

**UCHWAŁA NR XIX/209/2017  
RADY GMINY KRZYŻANÓW**

z dnia 23 listopada 2017 r.

**w sprawie uchwalenia „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanów”**

Na podstawie art. 18 ust. 1 w związku z art. 7 ust.1 pkt 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t. j. Dz. U. z 2017 r. poz. 1875), po zaciągnięciu opinii Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Łodzi oraz Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Łodzi uchwala się, co następuje:

§ 1. Uchwala się „Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanów”, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Wójtowi Gminy.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

PRZEWODNICZĄCY  
RADY GMINY

  
Wiesław Czekał



ŚLĄSKIE CENTRUM ENERGETYKI

**Gmina  
Krzyżanów**

**„Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanów”**

Zespół wykonawczy:

Dawid Zielonka

Piotr Leksy

Elżbieta Maks

Dominika Ziaja

Kwiecień 2016

**Aktualizacja elementów „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej” – wrzesień 2017**

**ECOVIDI Piotr Stańczuk**

**Al. Jana Pawła II 150/11**

**31–982 Kraków**

**[www.ecovidi.pl](http://www.ecovidi.pl)**

---

Spis treści:

1	WSTĘP .....	4
1.1	Podstawa i cel opracowania programu.....	4
1.2	Polityka krajowa, regionalna i lokalna.....	6
2	CHARAKTERYSTYKA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA GMINY .....	16
2.1	Podział administracyjny, powierzchnia, położenie.....	16
2.2	Ludność .....	18
2.3	Zasoby mieszkaniowe.....	20
2.4	Stan gospodarki na terenie gminy .....	20
2.5	Gospodarka wodno-ściekowa.....	22
2.5.1	Zaopatrzenie w wodę .....	22
2.5.2	Odprowadzanie ścieków .....	22
2.6	Środowisko naturalne .....	23
3	CHARAKTERYSTYKA NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH NA TERENIE GMINY.....	26
3.1	Gospodarka cieplna.....	26
3.2	System elektroenergetyczny .....	26
3.3	System Gazowniczy .....	27
3.4	Transport.....	28
4	AKTUALNY STAN POWIETRZA NA TERENIE GMINY .....	29
5	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII.....	32
5.1	Energia słoneczna .....	34
5.2	Energia wodna .....	39
5.3	Energia wiatru .....	40
5.4	Energia geotermalna .....	42
5.5	Biomasa .....	46
5.6	Energia biogazu .....	49
6	INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA.....	51
6.1	Metodologia.....	51
6.2	Wskaźniki emisji.....	52
6.3	Wyniki obliczeń emisji dwutlenku węgla dla Gminy Krzyżanów.....	54
6.3.1	Obiekty użyteczności publicznej.....	54

---

6.3.2	Obiekty mieszkalne .....	56
6.3.3	Oświetlenie uliczne .....	59
6.3.4	Transport .....	59
6.3.5	Handel, usługi, przemysł.....	64
6.3.6	Podsumowanie bazowej inwentaryzacji emisji CO <sub>2</sub> dla obszaru Gminy Krzyżanów .....	67
<b>7</b>	<b>PROGNOZA NA ROK 2020 .....</b>	<b>73</b>
<b>8</b>	<b>ANALIZA RYZYK REALIZACJI PLANU .....</b>	<b>78</b>
<b>9</b>	<b>IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH .....</b>	<b>79</b>
<b>10</b>	<b>STRATEGIA DO ROKU 2020.....</b>	<b>79</b>
<b>10.1</b>	<b>Cele szczegółowe .....</b>	<b>85</b>
<b>10.2</b>	<b>Zadania krótko i średnioterminowe planowane do realizacji do 2020 roku .....</b>	<b>86</b>
10.2.1	Opis planowanych działań, harmonogram i źródło finansowania .....	87
<b>11</b>	<b>WDROŻENIE PLANU- ASPEKTY FINANSOWE, ORGANIZACYJNE, MONITORING .....</b>	<b>91</b>
<b>11.1</b>	<b>Struktura organizacyjna.....</b>	<b>91</b>
11.1.1	Budżet i źródła finansowania inwestycji.....	93
11.1.2	Monitoring i ocena planu .....	94
<b>11.2</b>	<b>Szczegółowy opis działań .....</b>	<b>98</b>
11.2.1	Montaż odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej .....	98
11.2.2	Termomodernizacja i wyposażenie budynków OSP w miejscowościach: Ktery, Wały, Siemienice, Kuchary, Kaszewy Kościelne .....	99
11.2.3	Zabudowa pompy ciepła w Gimnazjum w Krzyżanowie .....	100
11.2.4	Gazyfikacja miejscowości Wojciechowice- Zawady, Żakowice- Krzyżanów, Psurze, Kaszewy Spójna, Kaszewy Kościelne.....	101
11.2.5	Montaż kolektorów słonecznych na budynkach indywidualnych.....	102
11.2.6	Modernizacja sieci oświetlenia ulicznego .....	103
11.2.7	Termomodernizacja i modernizacja kotłowni w prywatnych budynkach .....	104
11.2.8	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający niską emisję.....	104
<b>12</b>	<b>ŹRÓDŁA FINANSOWANIA.....</b>	<b>106</b>
<b>12.1</b>	<b>Środki krajowe.....</b>	<b>106</b>
<b>12.2</b>	<b>Środki europejskie.....</b>	<b>112</b>

---

---

Spis Tabel.....	117
Spis Rysunków.....	120

---

## 1 WSTĘP

### 1.1 Podstawa i cel opracowania programu

Plan gospodarki niskoemisyjnej (PGN) to strategiczny dokument dla gminy, mający wpływ na lokalną gospodarkę ekologiczną i energetyczną. PGN zawiera informacje o ilości wprowadzanych do powietrza pyłów i gazów cieplarnianych na terenie gminy, podając jednocześnie propozycje konkretnych i efektywnych działań ograniczających te ilości.

Potrzeba sporządzenia i realizacji Planu gospodarki niskoemisyjnej wynika ze zobowiązań, określonych w ratyfikowanym przez Polskę Protokole z Kioto oraz w pakiecie klimatyczno-energetycznym, przyjętym przez Komisję Europejską w grudniu 2008 roku.

Ponadto jest zgodna z polityką Polski i wynika z Założeń Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, przyjętych przez Radę Ministrów 16 sierpnia 2011 roku.

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanów pomoże w spełnieniu obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, określonych w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2015 nr 0 poz. 2167). Posiadanie Planu będzie podstawą do uzyskania dotacji m.in. na cele termomodernizacyjne z budżetu Unii Europejskiej w perspektywie finansowej 2014-2020.

Celem niniejszego opracowania jest analiza zakresu możliwych do realizacji przedsięwzięć, których wcielenie w życie skutkować będzie zmianą struktury używanych nośników energetycznych oraz zmniejszeniem zużycia energii, czego konsekwencją ma być stopniowe obniżanie emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>) na terenie gminy Krzyżanów. Cel ten wpisuje się w bieżącą politykę energetyczną i ekologiczną gminy Krzyżanów i jest wynikiem dotychczasowych działań i zobowiązań władz samorządowych.

Opracowanie i realizacja zadań określonych w Planie gospodarki niskoemisyjnej pozwala na osiągnięcie celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

1. redukcję emisji gazów cieplarnianych o przynajmniej 20% w stosunku do poziomu z roku 1990 lub innego, możliwego do inwentaryzacji,
2. zwiększenie udziału zużycia energii z odnawialnych źródeł do 20% w ogólnym zużyciu energii (w przypadku Polski 15%),
3. redukcję zużycia energii pierwotnej o 20% w stosunku do prognoz na 2020 rok czyli

---

podniesienie efektywności energetycznej.

Realizacja ww. celów wymagać będzie zatem podjęcia szeregu różnorodnych i szeroko zakrojonych działań, nie tylko bezpośrednio sprzyjających ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, ale również tych które wpływają na redukcję w sposób pośredni sprzyjając zmniejszeniu zużyciu paliw i energii.

Jak wynika z opublikowanego 24 lutego 2011 r. raportu Banku Światowego „Transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w Polsce”, krajowy potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych wynosi około 30% do roku 2030 w porównaniu do roku 2005. Realizacja tego potencjału może jednak nastąpić tylko w sytuacji współdziałania w ramach kluczowych sektorów gospodarczych (energetyka, transport, przemysł) oraz na różnych szczeblach administracyjnych – nie tylko krajowym i europejskim, ale także w skali regionalnej i lokalnej (gminy oraz powiatu).

W perspektywie krajowej, odpowiedzią na wyzwania w dziedzinie ochrony klimatu, jest opracowanie *Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej*. Istotą programu jest podjęcie działań zmierzających do przestawienia gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną.

Zmiana ta powinna skutkować nie tylko korzyściami środowiskowymi ale przynosić równocześnie korzyści ekonomiczne i społeczne. W przyjętym 16 sierpnia 2011 roku przez Radę Ministrów Założeniach Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, określono cele szczegółowe sprzyjające osiągnięciu wskazanego celu głównego, a są to:

- rozwój niskoemisyjnych źródeł energii,
- poprawa efektywności energetycznej,
- poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami,
- rozwój i wykorzystanie technologii niskoemisyjnych,
- zapobieganie powstawaniu oraz poprawa efektywności gospodarowania odpadami,
- promocja nowych wzorców konsumpcji.

Na szczeblu lokalnym, zachętą do realizacji celów wynikających z pakietu klimatyczno-energetycznego, mają być działania Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, pełniące rolę instytucji zarządzającej i wdrażającej Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POiŚ) na lata 2014-2020. Planuje się bowiem

---

w sposób uprzywilejowany traktować gminy, aplikujące o środki z programu krajowego POiŚ na lata 2014-2020 oraz z programów regionalnych na lata 2014-2020, które będą posiadać opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej.

## **1.2 Polityka krajowa, regionalna i lokalna**

### **KONTEKST MIĘDZYNARODOWY**

Przekształcenie w kierunku gospodarki niskoemisyjnej stanowi jedno z najważniejszych wyzwań gospodarczych i środowiskowych stojących przed Unią Europejską i państwami członkowskimi.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń powietrza zostały zawarte w Ramowej Konwencji Klimatycznej UNFCCC i są przedmiotem porozumień międzynarodowych zwłaszcza w kontekście emisji gazów cieplarnianych. Ramowa Konwencja Klimatyczna UNFCCC została podpisana na Międzynarodowej Konferencji ONZ Dotyczącej Środowiska i Rozwoju w Rio de Janeiro w 1992 roku.

Konwencja podkreśla, że globalne ocieplenie stanowi realne zagrożenie. Problemy związane z tym faktem nie były tak oczywiste w 1994 r. kiedy to brakowało naukowych dowodów. Nawet w dniu dzisiejszym, wiele osób wciąż nie jest przekonanych o istnieniu globalnego ocieplenia i jego poważnych konsekwencjach, które mogą mieć wpływ na środowisko w kolejnych dekadach a nawet wiekach. Konwencja dostrzega problem ocieplenia klimatu i stara się go rozwiązać.

Głównym założeniem Konwencji jest ustabilizowanie koncentracji gazów cieplarnianych na poziomie, który zapobiegnie niebezpiecznej, antropogenicznej (wywołanej przez człowieka) ingerencji w system klimatyczny. Taka ingerencja może spowodować poważne zakłócenia w funkcjonowaniu tego systemu. Poziom stabilizacji powinien być osiągnięty w określonym czasie, który umożliwi ekosystemom przystosowanie się do zmian klimatu w naturalny sposób.

Zapewni to bezpieczeństwo i stabilność produkcji żywności oraz umożliwi zrównoważony rozwój gospodarczy.

Do głównych zadań konwencji należy:

- wspieranie działań, na szczeblach globalnym, regionalnym i krajowym, prowadzonych w ramach zrównoważonego rozwoju i mających na celu ograniczanie skutków zmian



---

klimatu oraz przystosowanie się do nich;

- wspieranie procesów międzynarodowych dotyczących skutecznej i efektywnej implementacji Protokołu z Kioto;
- udostępnianie i rozpowszechnianie przystępnie przedstawianych oraz wiarygodnych informacji i danych dotyczących zmian klimatu;
- promowanie zaangażowania organizacji pozarządowych, sektorów biznesu i przemysłu oraz środowisk naukowych w kwestie związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatu;
- promowanie skutecznego komunikowania się oraz wymiany informacji i doświadczeń pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi stronami.

Gmina Krzyżanów dostrzega korzyści jakie niesie ze sobą przestawianie gospodarki na tory niskoemisyjne. Rozwój gospodarczy odbywa się w głównej mierze na poziomie lokalnym, a więc chcąc transformować gospodarkę – właśnie tam powinno się planować określone działania.

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanów będzie spójny z celami pakietu klimatyczno-energetycznego, realizując ponadto wytyczne nowej strategii zrównoważonego rozwoju gospodarczego i społecznego Unii *Europa 2020*.

Dokument ten jest ważnym krokiem w kierunku wypełnienia zobowiązania Polski w zakresie udziału energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii do 2020 r., w podziale na: elektroenergetykę, ciepło i chłód oraz transport. Wymagania te wynikają z dyrektywy 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

Celem dla Polski, wynikającym z powyższej dyrektywy jest osiągnięcie w 2020 r. co najmniej 15% udziału energii z odnawialnych źródeł w zużyciu energii finalnej brutto, w tym co najmniej 10 % udziału energii odnawialnej zużywanej w transporcie.

PGN jest również zgodny z Dyrektywą 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, w której Komisja Europejska nakłada obowiązek dotyczący oszczędnego gospodarowania energią, wobec jednostek sektora publicznego oraz z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2010/31/UE w sprawie charakterystyki energetycznej budynków, która zobowiązuje

---

państwa członkowskie UE aby od końca 2018 r. wszystkie nowo powstające budynki użyteczności publicznej były budynkami „o niemal zerowym zużyciu energii”.

Źródła prawa europejskiego:

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej (Dziennik Urzędowy UE L315/1 z 14 listopada 2012 r.)
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. U. UE L 09.140.16)

Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady Nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych.

### **KONTEKST KRAJOWY**

Regulacje prawne mające wpływ na planowanie energetyczne w Polsce można znaleźć w kilkunastu aktach prawnych. Planowanie energetyczne, zgodne z aktualnie obowiązującymi regulacjami, realizowane jest głównie na szczeblu gminnym. W pewnym zakresie uczestniczy w nim także samorząd województwa. Biorą w nim także udział wojewodowie oraz Minister Gospodarki, jako przedstawiciele administracji rządowej. Na planowanie energetyczne ma również wpływ działalność przedsiębiorstw energetycznych.

### **POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU**

Dokument odnosi się do najistotniejszych zagadnień energetyki polskiej, a realizacja wskazanych w strategii działań umożliwi rozwiązanie takich kwestii jak rosnące zapotrzebowania na energię, problemy dotyczące infrastruktury wytwórczej i transportowej, ochrona środowiska i zobowiązania względem UE.

W Polityce energetycznej Polski wyznaczono m.in. następujące kierunki rozwoju:

- ✓ wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE), zgodnie z celami zawartymi w pakiecie klimatycznym. Do 2020 roku planuje się 15 proc. udział OZE w zużyciu energii finalnej oraz 10 proc. udział biopaliw, zwłaszcza II generacji,

---

w rynku paliw transportowych.

Ministerstwo będzie wspierać rozwój biogazowni rolniczych oraz farm wiatrowych na lądzie i morzu, także poprzez system dofinansowania z funduszy europejskich i ochrony środowiska.

- ✓ ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko. Wskazano metody ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, dzięki którym możliwe będzie wypełnienie międzynarodowych zobowiązań, ograniczając jednocześnie konieczność wprowadzania znaczących zmian w strukturze wytwarzania.

Planuje się stworzenie systemu zarządzania krajowymi pułapami emisji gazów cieplarnianych i innych substancji, wprowadzone zostaną dopuszczalne produktowe wskaźniki emisji.

## USTAWA O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanów pomoże w spełnieniu obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, określonych w ustawie z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. Nr 94, poz. 551 z późn. zm.).

Powyższa ustawa, która reguluje obowiązki i działania wynikające z Dyrektywy 2006/32/WE, określa m.in.:

- zasady określenia końcowego celu w zakresie oszczędnego gospodarowania energią;
- zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej;
- zasady uzyskania i umorzenia świadectwa efektywności energetycznej

Pełnienie modelowej roli przez administrację publiczną wykonywane jest na podstawie powyższej ustawy, określającej między innymi zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej.

Na podstawie art. 10 ustawy, jednostka sektora publicznego realizując swoje zadania powinna stosować, co najmniej dwa z pięciu wyszczególnionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej.

Wśród tych środków wskazano:

- ❖ umowę, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;

- 
- ❖ nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
  - ❖ wymianę eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt. 2, albo ich modernizacja;
  - ❖ przedsięwzięcia, zgodne z przepisami ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (tekst jednolity: Dz.U. 2017 nr 0 poz. 130) sporządzenie audytu energetycznego.

W ramach realizacji celów postawionych przez Komisję Europejską, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, pełniący rolę Instytucji Zarządzającej i Wdrażającej Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014-2020, planuje w uprzywilejowany sposób traktować gminy, aplikujące o środki z programu krajowego POIŚ na lata 2014-2020 oraz z programów regionalnych na lata 2014-2020 na inwestycje realizujące politykę ochrony środowiska i efektywności energetycznej, które będą posiadać opracowany Plan Gospodarki Niskoemisyjnej.

Wymogi w zakresie ostatecznego kształtu Planu Gospodarki Niskoemisyjnej zawiera również Załącznik nr 9 do Regulaminu Konkursu nr 2/PO IiŚ/ 9.3/2013, prowadzonego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska. Dokument ten, zatytułowany „Szczegółowe zalecenia dotyczące struktury planu gospodarki niskoemisyjnej”, zawiera założenia i wymagania dotyczące treści Planu.

Założenia do przygotowania planu gospodarki niskoemisyjnej:

- objęcie całości obszaru geograficznego gminy,
- skoncentrowanie się na działaniach niskoemisyjnych i efektywnie wykorzystujących zasoby, w tym poprawie efektywności energetycznej, wykorzystaniu OZE, czyli wszystkich działań mających na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza w tym pyłów, dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz emisji dwutlenku węgla, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów, na których odnotowano przekroczenia dopuszczalnych stężeń w powietrzu,
- współuczestnictwo podmiotów będących producentami i/lub odbiorcami energii (z wyjątkiem instalacji objętych systemem EU ETS) ze szczególnym uwzględnieniem działań w sektorze publicznym,

- 
- objęcie planem obszarów, w których władze lokalne mają wpływ na zużycie energii w perspektywie długoterminowej,
  - podjęcie działań mających na celu wspieranie produktów i usług efektywnych energetycznie (np. zamówienia publiczne),
  - podjęcie działań mających wpływ na zmiany postaw konsumpcyjnych użytkowników energii (współpraca z mieszkańcami i zainteresowanymi stronami, działania edukacyjne),
  - spójność z nowotworzonymi bądź aktualizowanymi założeniami do planów zaopatrzenia w ciepło, chłód i energię elektryczną bądź paliwa gazowe (lub założeniami do tych planów) i programami ochrony powietrza.

#### Wymagania wobec planu:

- przyjęcie do realizacji planu poprzez uchwałę Rady Miejskiej,
- wskazanie mierników osiągnięcia celów,
- określenie źródeł finansowania,
- plan wdrażania, monitorowania i weryfikacji,
- spójność z innymi planami/programami (miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, założenia/plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, program ochrony powietrza),
- zgodność z przepisami prawa w zakresie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.
- kompleksowość planu, tj.: wskazanie zadań nie inwestycyjnych, takich jak planowanie gminne, zamówienia publiczne, strategia komunikacyjna, promowanie gospodarki niskoemisyjnej oraz inwestycyjnych, w następujących obszarach:
  - zużycie energii w budynkach/instalacjach (budynki i urządzenia komunalne, budynki i urządzenia usługowe nie komunalne, budynki mieszkalne, oświetlenie uliczne; zakłady przemysłowe poza EU ETS – fakultatywnie), dystrybucja ciepła,
  - zużycie energii w transporcie (transport publiczny, tabor gminny, transport prywatny i komercyjny, transport szynowy), w tym poprzez wdrażanie systemów organizacji ruchu,

- 
- o gospodarka odpadami – w zakresie emisji nie związanej ze zużyciem energii (CH<sub>4</sub> ze składowisk) – fakultatywnie,
  - o produkcja energii – zakłady/instalacje do produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu, z wyłączeniem instalacji objętej EU ETS.

Działania przedstawione w projekcie dokumentu mogą przyczynić się do zmniejszenia emisji CO<sub>2</sub>, co przyczyni się do poprawy stanu środowiska na terenie gminy Krzyżanów, a nie jego pogorszenia.

Źródła prawa:

- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. 2017 nr 0 poz. 519)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz.U. 2017 nr 0 poz. 220);
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. 2016 nr 0 poz. 446.)
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (tekst jednolity: Dz.U. 2017 nr 0 poz. 130);
- Konstytucja RP (Dz. U. z 1997 Nr 78 poz. 483);

Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U. 2017 nr 0 poz. 1405).

## **KONTEKST REGIONALNY**

Województwo łódzkie posiada liczne instrumenty w kreowaniu regionalnej polityki energetycznej w postaci m.in. dokumentów strategicznych, z których najważniejszym jest „Strategia rozwoju województwa łódzkiego 2020”.

„Strategia rozwoju województwa łódzkiego 2020” została przyjęta przez Sejmik Województwa Łódzkiego w lutym 2013 r.

Przyjęta *Strategia* jest jednym z najważniejszych dokumentów samorządu województwa określającym wizję rozwoju, cele oraz główne działania zmierzające do ich osiągnięcia.

W celu wspierania pozytywnych przemian oraz niwelowania głównych barier rozwojowych w regionie a także efektywnego wykorzystania zasobów rozwojowych *Strategia* zakłada, iż

---

polityka regionalna będzie realizowana w dwóch płaszczyznach horyzontalnej oraz terytorialno-funkcjonalnej.

Polityka horyzontalna obejmie swym oddziaływaniem obszar całego województwa. Złożą się na nią trzy filary rozwoju regionu dotyczące sfery gospodarczej, społecznej i przestrzennej, dzięki którym możliwe będzie osiągnięcie spójności w rozwoju na poziomie regionalnym (spójność terytorialna) pozwalającej na zrównoważony rozwój województwa łódzkiego.

Lepszemu wykorzystaniu specyfiki poszczególnych obszarów województwa sprzyjać będzie uzupełnienie polityki horyzontalnej o politykę terytorialno-funkcjonalną oddziałyującą tematycznie na tereny obszarów miejskich, obszarów wiejskich oraz wyspecjalizowane obszary funkcjonalne.

***Program ochrony powietrza dla strefy w województwie łódzkim w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10 oraz planu działań krótkoterminowych*** uchwalony Uchwałą nr LIII/945/14 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 28 października 2014 r. w sprawie zmiany uchwały nr XXXV/690/13 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 26 kwietnia 2013 roku.

Program ustala podstawowe kierunki i zakres działań niezbędnych do przywrócenia standardu jakości powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM10 i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyle zawieszonym PM10:

- w zakresie ograniczania emisji powierzchniowej pochodzącej z sektora komunalno-bytowego,
- w zakresie ograniczania emisji powierzchniowej pochodzącej z działalności gospodarczej,
- w zakresie ograniczania emisji liniowej (komunikacyjnej),
- w zakresie ograniczania emisji punktowej pochodzącej z działalności gospodarczej,
- w zakresie edukacji ekologicznej i reklamy,
- w zakresie identyfikacji źródeł emisji oraz rozwoju narzędzi do zintegrowanego zarządzania jakością powietrza,
- w zakresie finansowania realizacji programów ochrony powietrza i planów działań krótkoterminowych.

---

*Kierunki rozwoju społeczno- gospodarczego zwane „Strategia rozwoju powiatu kutnowskiego na lata 2015-2020”*

W dokumencie nakreślono cele strategiczne, które będą osiągnięte poprzez realizację konkretnych celów operacyjnych.

Rozwój Powiatu Kutnowskiego w perspektywie 2020 roku programowany jest w ramach sześciu głównych celów operacyjnych:

- Priorytet I: Infrastruktura i ochrona środowiska,
- Priorytet II: Edukacja i kultura,
- Priorytet III: Opieka zdrowotna,
- Priorytet IV: Pomoc społeczna,
- Priorytet V: Gospodarka,
- Priorytet VI: Promocja powiatu.

Z punktu widzenia planu gospodarki niskoemisyjnej najistotniejsze są zapisy dotyczące zadań z zakresu infrastruktury i ochrony środowiska, w ramach których planowana jest poprawa stanu środowiska na terenie Powiatu Kutnowskiego poprzez:

- termomodernizację budynków użyteczności publicznej,
- promowanie i realizację założeń gospodarki niskoemisyjnej,
- zwiększenie udziału zadrzewień i zakrzewień w powiecie kutnowskim.

*„Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Krzyżanów na lata 2007-2013”*

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej jest spójny pod kątem planowanych działań inwestycyjnych do roku 2019, ujętych w niniejszym dokumencie, tj.: modernizacja dróg, termomodernizacja obiektów publicznych, promowanie edukacji dla mieszkańców, promowanie podmiotów gospodarczych posiadających certyfikaty ekologiczne wraz z promocją działań zmierzających do ich uzyskania, propagowanie działań w kierunku zwiększenia produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Dokument Planu Rozwoju wymaga obecnie aktualizacji, jednak przez wgląd na planowanie działania do roku 2019 wykazano spójność w Planem Działań dokumentu PGN.

*„Plan Zagospodarowania Przestrzennego gminy Krzyżanów”*



---

Dokument porusza aspekty priorytetowe w zakresie gospodarki przestrzennej, mianowicie, iż „ochrona środowiska przyrodniczego ze względu na walory przyrodnicze i krajobrazowe powinna stanowić jeden z głównych celów strategicznych gminy”. Traktuje o degradacji środowiska ze względu na tranzyt.

Dokument PGN jest spójny w zakresie działań wynikających z dokumentu, tj. „Potencjalne zwiększenie obszarów budowlanych, jeżeli nie będzie występować ono gwałtownie, nie wpłynie niekorzystnie na stan środowiska. Jedynymi dopuszczalnymi formami ogrzewania nowo powstałych budynków winny być ekologiczne źródła energii. W przypadku rozwoju turystyki należy preferować turystykę pieszą lub rowerową w najbardziej atrakcyjnych rejonach, w tym celu winny być wyznaczone nowe szlaki turystyczne oraz ścieżki rowerowe, propagujące zachowania proekologiczne. Ustalenia Planu Strategicznego dla gminy Krzyżanów pozwalają na określenie prognoz zmian, którym w zależności od tempa realizacji tych planów podlegać będą poszczególne elementy środowiska gminy.”

W związku z powyższym zakłada się spójność z celami strategicznymi, jakie przedstawia PGN, tj. zwiększenie działań w kierunku OZE, modernizacji systemów ogrzewania, termomodernizacja, modernizacja dróg, edukacja proekologiczna.

Gmina Krzyżanów nie posiada innych poza wymienionymi dokumentami strategicznymi.

---

## 2 CHARAKTERYSTYKA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA GMINY

### 2.1 Podział administracyjny, powierzchnia, położenie

Gmina Krzyżanów zlokalizowana jest w północnej części województwa łódzkiego, w powiecie kutnowskim. Graniczy z gminami: Bedlno, Góra Świętej Małgorzaty, Kutno, Oporów, Piątek, Witonia



**Rysunek 1 Położenie gminy Krzyżanów**

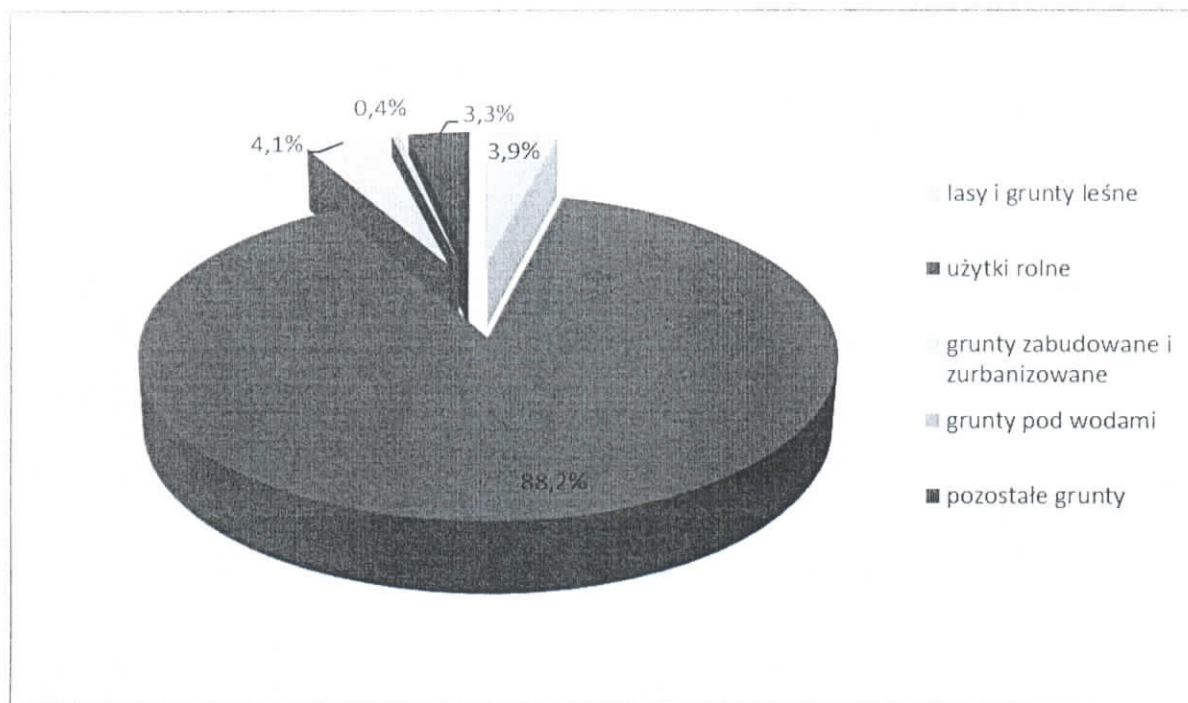
*Źródło: opracowanie własne*

W strukturze przestrzennej gminy wyróżniamy 31 sołectw:

- Goliszew,
- Julianów,
- Kaszewy Dworne,
- Kaszewy Tarnowskie,
- Kaszewy-Kolonia,
- Krzyżanów,

- 
- Krzyżanówek,
  - Kuchary,
  - Ktery,
  - Nowe Ktery,
  - Łęki Kościelne,
  - Malewo,
  - Marcinów,
  - Micin,
  - Młogoszyn,
  - Pawłowice,
  - Psurze,
  - Rustów,
  - Różanowice,
  - Rybie,
  - Siemieniczki,
  - Sokół,
  - Stefanów,
  - Siemienice,
  - Wały,
  - Wierzyki,
  - Władysławów,
  - Wojciechowice,
  - Wyręby Siemienickie,
  - Złotniki,
  - Żakowice.

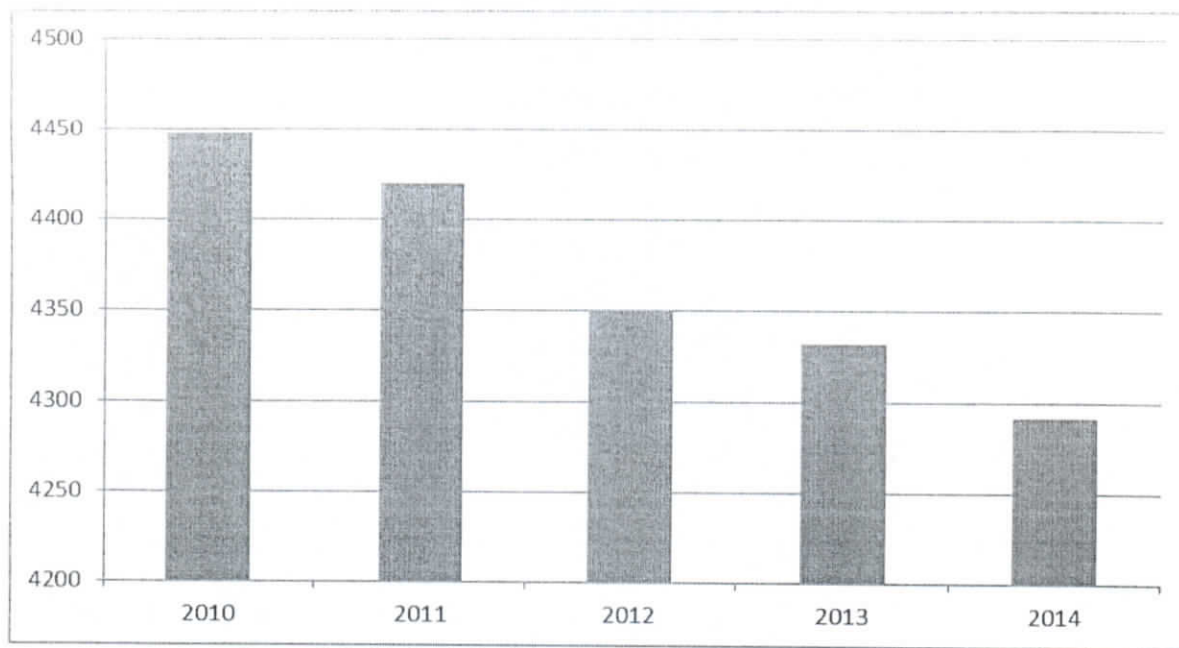
Powierzchnia gminy wynosi 103,06 km<sup>2</sup>, z czego 88,2% stanowią użytki rolne, 3,9% to lasy i grunty leśne, zaś 4,1% to grunty zabudowane i zurbanizowane, 0,4% grunty pod wodami, 3,3% pozostałe grunty (nieużytki i tereny różne).



**Rysunek 2** Struktura użytkowania terenów  
*Źródło: opracowanie własne*

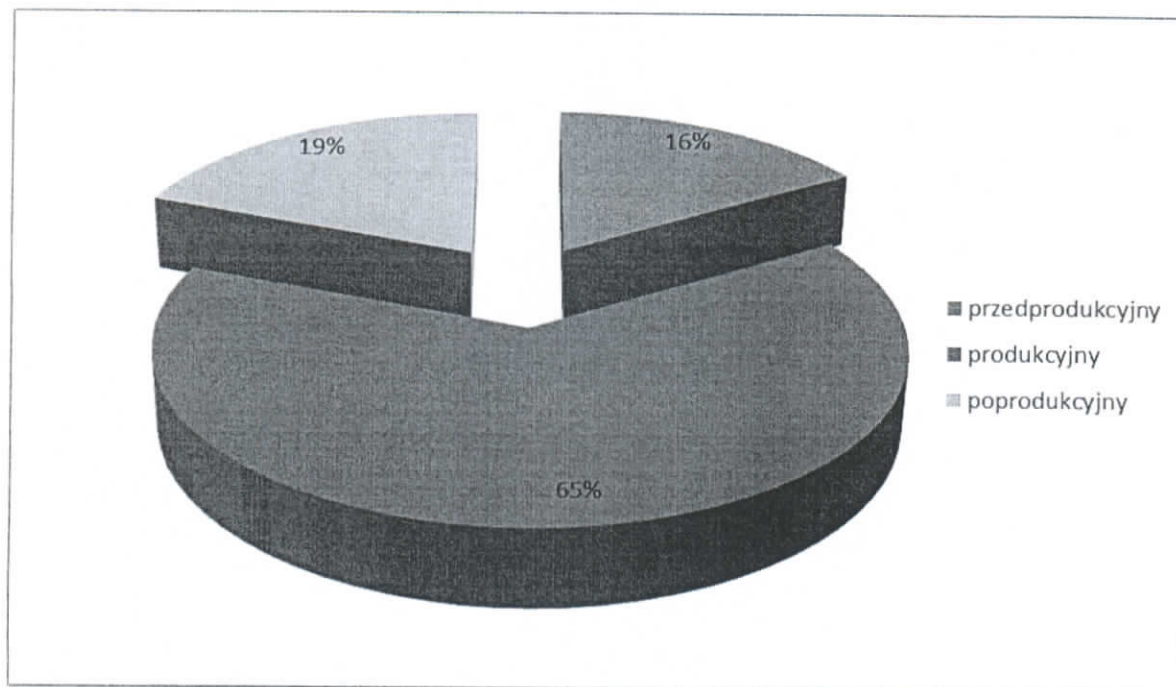
## 2.2 Ludność

Na koniec roku 2014 gminę Krzyżanów zamieszkiwało 4 292 osób. Z tego mężczyźni stanowili 2 134, a kobiety 2 158 osób. Na przestrzeni ostatnich lat notuję się niewielki spadek liczby mieszkańców, w porównaniu z rokiem 2010, liczba ludności spadła o 156 osób (rys 3). W wieku produkcyjnym według stanu na rok 2014 znajdowało się 65% społeczeństwa (rys. 4). Największa ilość mieszkańców jest w przedziale wiekowym 65 i więcej (rys. 5).



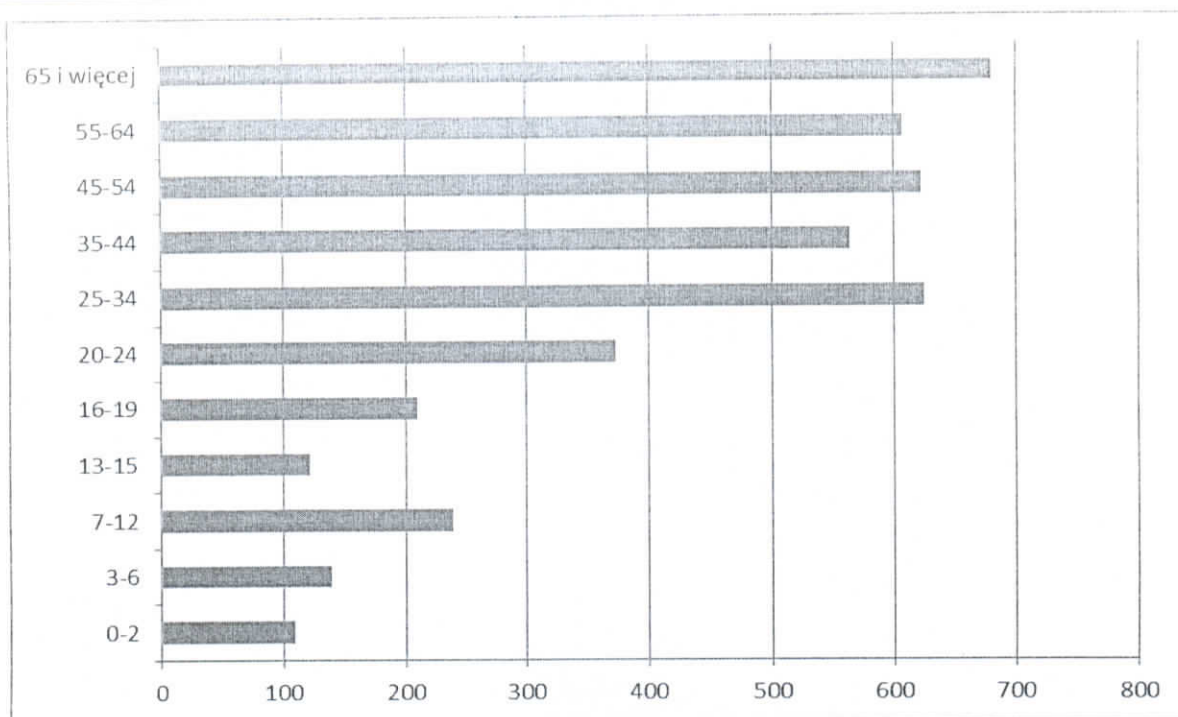
Rysunek 3 Liczba ludności gminy Krzyżanów w latach 2010-2013

Źródło: dane GUS



Rysunek 4 Podział ludności uwzględniając zdolność do pracy – 2013 rok

Źródło: dane GUS



Rysunek 5 Struktura ludności według wieku

Źródło: dane GUS

### 2.3 Zasoby mieszkaniowe

Na terenie gminy Krzyżanów charakter zabudowy mieszkaniowej jest uporządkowany.

W ogólnej strukturze osadnictwa na terenie gminy dominują następujące typy zabudowań:

- zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna,
- intensywna zabudowa jednorodzinna,
- zabudowa jednorodzinna rozproszona.

Zasoby mieszkaniowe gminy Krzyżanów wg form:

- 1 397 mieszkań ogółem,
- 5 289 izb,
- 118 188 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej,
- 84,6 m<sup>2</sup> przeciętna powierzchnia mieszkania w gminie.

### 2.4 Stan gospodarki na terenie gminy

Mieszkańcy gminy Krzyżanów zatrudnienie znajdują przede wszystkim w zlokalizowanych na terenie gminy i w gminach sąsiednich podmiotach prowadzących działalność handlową.

Rośnie także znaczenie budownictwa i przetwórstwa przemysłowego. Na terenie gminy

zarejestrowanych jest 252 podmiotów gospodarczych z czego 242 to tzw. mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające do 9 osób, 9 podmiotów to małe przedsiębiorstwa zatrudniające do 49 osób oraz 1 przedsiębiorstwo zatrudniające od 50 do 249 osób.

Do największych pracodawców zaliczamy:

- Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowe "Lebar" S.J.,
- Przedsiębiorstwo Rolno-Produkcyjno-Handlowe "Łękpól" Sp. z o.o.,
- Elbar Sp. z o.o.,
- Biogaz System Polska Sp. z o.o.,

Tabela 1 Liczba podmiotów działających na terenie gminy Krzyżanów z podziałem na kategorie PKD

Sekcja	Opis	Liczba podmiotów
A	Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	18
B	Górnictwo i wydobywanie	1
C	Przetwórstwo przemysłowe	20
D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	1
E	Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	3
F	Budownictwo	21
G	Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle <sup>26</sup>	77
H	Transport i gospodarka magazynowa	18
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	4
J	Informacja i komunikacja	2
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	1
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	0
M	Działalność profesjonalna, naukowa	6

	i techniczna	
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	5
O	Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	0
P	Edukacja	2
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	1
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	2
S, T i U	Pozostała działalność usługowa i gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	1

Źródło: Bank Danych Lokalnych, GUS

## 2.5 Gospodarka wodno-ściekowa

### 2.5.1 Zaopatrzenie w wodę

Gmina Krzyżanów jest z wodociągowana w 98%. Na terenie gminy funkcjonuje zmodernizowana stacja uzdatniania wody w Krzyżanowie o wydajności 40 m<sup>3</sup>/h.

Tabela 2 Charakterystyka sieci wodociągowej na terenie gminy

Wyszczególnienie	2010	2011	2012	2013	2014
Długość czynnej sieci rozdzielczej	121,6	121,6	121,6	121,6	121,6
Podłączenia prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	998	1010	1010	1022	1023
Ludność korzystająca z sieci wodociągowej	3579	3563	3506	3499	-

Źródło: Roczniki statystyczne GUS 2010, 2011, 2012, 2013, 2014

### 2.5.2 Odprowadzanie ścieków

Ścieki z terenu Gminy Krzyżanów trafiają do dwóch zmodernizowanych oczyszczalni ścieków sanitarnych w Łękach Kościelnych i Kterach. Odbiornikiem ścieków oczyszczonych są rzeki Ochnia i Bzura. Przepustowość oczyszczalni wynosi Q= 24 m<sup>3</sup>/d każda.

Gmina Krzyżanów jest skanalizowana w 5%.

Tabela 3 Charakterystyka sieci kanalizacyjnej na terenie gminy

Wyszczególnienie	2010	2011	2012	2013	2014
Długość czynnej sieci kanalizacyjnej	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Podłączenia prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	18	18	18	18	18
Ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej	370	368	362	361	-



## **2.6 Środowisko naturalne**

### ***Rzeźba terenu***

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną J. Kondrackiego gmina Krzyżanów znajduje się w obrębie mezoregionu Równiny Kutnowskiej. Teren gminy Krzyżanów jest położony w prowincji Niż Środkowoeuropejski, podprowincji Niziny Środkowopolskie.

Teren gminy jest równinny płaski, w całości zajmują go gleby pyłowe, profilem zbliżone do gleb biellicowych, wytworzone z glin morenowych lekkich, piasków słabo gliniastych i gliniastych, piasków leżących na glinach oraz utworów pylastych różnej genezy. Jedynie strefy glebowe doliny rzeki Bzury posiadają profil torfowy na podłożu piasków słabo gliniastych. Około 40% gruntów ornych jest nie zmeliorowanych, a w okresach wiosennych jest nadmiernie uwilgotniona, co opóźnia wykonywanie zabiegów uprawowych. Na pozostałe 60% zmeliorowanych gruntów rolnych tylko 20% posiada urządzenia melioracyjne, których wiek jest poniżej 30 lat, a 30 % urządzeń melioracyjnych pochodzi z początku XX wieku.

### ***Zasoby wodne***

Gmina położona jest w zlewniach rzek Bzury i Ochni oraz kanału Strzegociskiego. Zarówno rzeka Ochnia jak i kanał Strzegociński są dopływem rzeki Bzury. Cieki te charakteryzują się niekorzystnym rozkładem zasobów wody w ciągu roku (notuje się wysokie stany wody w okresie wiosennym, co powoduje zalania przyległych łąk i pastwisk natomiast w okresie letnio- jesiennym niskie stany). Dolina rzeki Bzury- przyległe użytki zielone znajdują się na obszarze przyrodniczo wrażliwym Obszaru Chronionego Pradoliny Warszawsko – Berlińskiej. Retencja wód powierzchniowych nie pokrywa dodatniego bilansu wodnego, co sprzyja pogłębieniu się deficytu wody

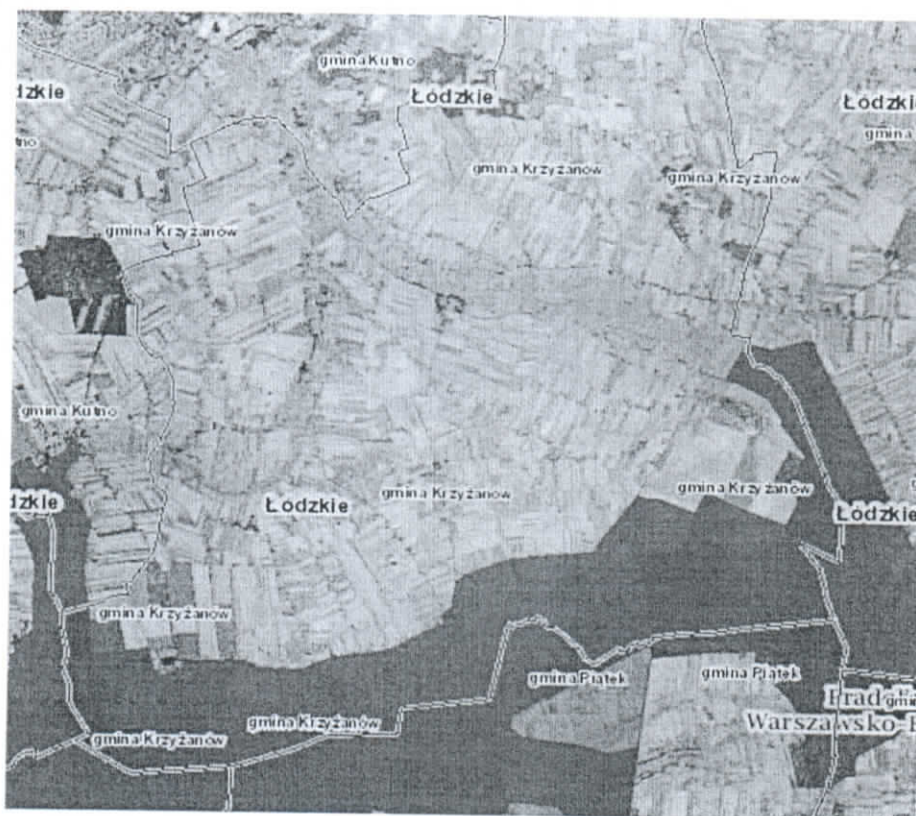
### ***Zasoby przyrodnicze***

Gmina jest typowo rolnicza. Rolnictwo stanowi podstawowe źródło utrzymania dla ok. 60 % mieszkańców. Na ogólną powierzchnię gminy 10306 ha przypada 9094 ha użytków rolnych. Tylko 3,9 % powierzchni gminy zajmują lasy. Gospodarka leśna prowadzona jest na podstawie planów urządzenia lasów opracowanych przez Nadleśnictwo Kutno. Największe kompleksy leśne znajdują się w sołectwach Ktery, Łęki Kościelne, Psurze i Krzyżanówek. Drzewostan lasów stanowią głównie drzewa olchy oraz sosny.

---

## NATURA 2000

W gminie znajdują się obszary Natura 2000- obszary ptasie. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 wyznaczyło obszar specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 na terenie gminy Krzyżanów pod nazwą Pradolina Warszawsko-Berlińska (kod obszaru PLB100001), obejmujący m.in. teren gminy Krzyżanów o powierzchni 2.203,9 ha.



Rysunek 6 Obszar NATURA 2000 w odniesieniu do gminy Krzyżanów

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/>

### *Powietrze atmosferyczne*

Jakość powietrza atmosferycznego na terenie gminy Krzyżanów kształtowana jest przez emisję pyłów i gazów, których źródłem są głównie:

- emisja niska
- emisja niezorganizowana,
- procesy energetyczne i przemysłowe (których źródła znajdują się poza obszarem gminy)

---

Dla celów oceny jakości powietrza w gminie Krzyżanów założono, że stopień zanieczyszczenia powietrza kształtuje się na poziomie odniesionym do powiatu kutnowskiego. Jedynym problemem gminy Krzyżanów jest „niska emisja”, która wpływa na lokalne pogorszenie się jakości powietrza.

#### *Źródła zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego*

Źródła tzw. „emisji niskiej” stanowią w gminie indywidualne domowe systemy grzewcze opalane zazwyczaj paliwami stałymi zwłaszcza węglem kamiennym, który jest głównym nośnikiem energii cieplnej na terenie gminy Krzyżanów. Charakterystyczną cechą indywidualnych palenisk węglowych jest ich niska sprawność oraz niepełny proces spalania powodujący nadmierną emisję zanieczyszczeń. Ponadto niewielka wysokość emitorów powoduje koncentrację zanieczyszczeń w bezpośrednim otoczeniu miejsc przebywania ludzi.

#### *Emisja niezorganizowana*

Źródłami emisji niezorganizowanej na terenie gminy Krzyżanów są naturalne procesy pylenia oraz procesy wypalenia traw i ściernisk.

#### *Emisja z zakładów przemysłowych*

Na terenie gminy Krzyżanów nie ma zakładów przemysłowych. Stopień zanieczyszczenia atmosfery na obszarze gminy związany jest z negatywnym wpływem z terenów aglomeracji miejskiej, w tym Łodzi.

#### *Emisja komunikacyjna (liniowa)*

Trasy komunikacyjne stanowią liniowe źródła emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego.

Zanieczyszczenia powietrza tworzą produkt spalania benzyn, olejów napędowych oraz w znacznie mniejszym stopniu gazu LPG. Do zanieczyszczeń atmosfery pochodzących z komunikacji samochodowej zalicza się również pył powstający podczas zużywania się nawierzchni jezdni oraz podzespołów pojazdów (opony, klocki hamulcowe), które także mają udział w ogólnym bilansie zanieczyszczeń powietrza pochodzących z transportu samochodowego.

Wpływ na wielkość emisji z transportu powierzchniowego mają również stan jezdni i stan techniczny pojazdów, rodzaj spalanego paliwa oraz płynność ruchu.

---

## 3 CHARAKTERYSTYKA NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH NA TERENIE GMINY

### 3.1 Gospodarka cieplna

#### *System ciepłowniczy*

Na obszarze gminy Krzyżanów nie istnieje scentralizowany system zaopatrzenia w energię ciepłą.

Na terenie gminy istnieje kilka większych kotłowni, usytuowanych głównie w budynkach użyteczności publicznej czy przedsiębiorstwach.

Obszar zabudowy mieszkaniowej oraz zabudowa jednorodzinna rozproszona, zaopatrywane są w ciepło z indywidualnych źródeł, opalanych paliwami stałymi (węgiel kamienny, miał), olejem opałowym, gazem ziemnym, względnie energią elektryczną. Instalacje indywidualne są jednym z większych emiterów zanieczyszczeń do atmosfery, gdyż lokalne źródła ciepła zazwyczaj charakteryzują się niską sprawnością i brakiem jakichkolwiek urządzeń ochrony atmosfery.

### 3.2 System elektroenergetyczny

Zasilanie odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy Krzyżanów odbywa się przez dwa Główne Punkty Zasilające (GPZ) 110/15 kV Skłęczki i Żychlin, zlokalizowane na terenie gmin Kutno i Żychlin. Są one powiązane z siecią kV liniami WN z pozostałą siecią wysokiego napięcia. Na terenie gminy Krzyżanów nie jest zlokalizowany GPZ ani nie przebiega przez teren gminy linia wysokiego napięcia 110 kV.

#### *Sieci elektroenergetyczne wysokich napięć*

##### Linie 220 kV oraz 400 kV

Przez teren gminy Krzyżanów nie przebiegają linie elektroenergetyczne wysokich napięć 220 kV i 400 kV, będące własności Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.

### *Sieci średniego i niskiego napięcia*

W GPZ- tach Sklęczki są zainstalowane 3 transformatory o mocy 25 MVA, w GPZ Żychlin 2 transformatory o mocy 16 MVA. Stopień wykorzystania transformatorów zestawiono w tabeli.

Tabela 4 Wykaz GPZ zasilających gminę Krzyżanów

Lp.	Nazwa GPZ (kod)	Napięcie transformacji	Ilość transformatorów
1	Sklęczki (SLZ)	110/15 kV	1/3
2	Sklęczki (SLZ)	110/15 kV	2/3
3	Sklęczki (SLZ)	110/15 kV	3/3
4	Żychlin (ZYC)	110/15 kV	½
5	Żychlin (ZYC)	110/15 kV	2/2

*Źródło: Energa Operator S.A.*

Stan ilościowy sieci na koniec 2014r. na terenie gminy Krzyżanów to:

- 88,8 km linii średniego napięcia,
- 114,4 km sieci niskiego napięcia,
- 1072 szt. przyłączy do sieci o długości 23,2 km,
- 77 stacji SN/nN.

### *Oświetlenie uliczne*

Na terenie gminy Krzyżanów znajdują się 789 punkty świetlne. Zainstalowane oprawy w ilości 603 szt. są to oprawy sodowe o mocy 70 W, pozostałe 186 szt. stanowią oprawy rtęciowe o mocy 125 W.

### **3.3 System Gazowniczy**

Przez teren gminy Krzyżanów przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia DN 300/400 MOP 5,5 MPa relacji Leśniewice- Dąbrówka oraz gazociąg techniczny obejmujący m.in. zespół śluz, armaturę odcinającą w obrębie geodezyjnym Wojciechowice.

Teren gminy Krzyżanów jest zasilany w gaz poprzez gazową sieć dystrybucyjną średniego ciśnienia. Sumaryczna długość gazociągów na terenie gminy nie zmieniła się od 2010 r. i wynosi 111 m.

---

### 3.4 Transport

Kolejnym obszarem obok infrastruktury ciepłej, elektroenergetycznej i gazowej, który znacznie oddziałuje na środowisko jest infrastruktura komunikacyjna.

Układ drogowy gminy Krzyżanów tworzy sieć w układzie funkcjonalnym podzielony na kategorie: autostrady, drogi wojewódzkie, krajowe, powiatowe i gminne.

Przez gminę przebiega odcinek autostrady A1 o długości 11,8 km, droga wojewódzka nr 702Kutno- Piątek o długości 10,7 km oraz droga krajowa nr 92 o długości 3,2 km.

Na terenie gminy Krzyżanów znajdują się następujące drogi powiatowe:

- 2112E Bedlno- Młogoszyn- Ktery o długości 18,618 km,
- 2157E Kaszewy Kościelne- Szewce Owsiane o długości 4,180 km,
- 2158E Sokół- Krzyżanów o długości 4,032 km,
- 2159E Krzyżanówek- Rustów o długości 0,767 km,
- 2160E Bielany- Łęki Kościelne o długości 5,628 km,
- 2161E Łąkoszyn- Szewce Owsiane o długości 8,48 km,
- 2162E Wały- Siemienice o długości 6,198 km,
- 2163E Marcinów- Strzegocin o długości 3,852 km,
- 5214E Bryski Kolonia- Piątek- Leszno o długości 10,080 km.

Łączna długość sieci drogowo-ulicznej na terenie gminy wynosi 217,845 km z czego:

- Autostrady- 11,8 km,
- Drogi wojewódzkie-10,7km,
- Drogi krajowe- 3,2 km,
- Drogi powiatowe –61,835 km,
- Drogi gminne –130,31km.

---

## 4 AKTUALNY STAN POWIETRZA NA TERENIE GMINY

Do emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie Gminy zaliczyć należy przede wszystkim niskosprawne piece i pionowe kominowe gospodarstw domowych na węgiel i drewno. Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczeń jak dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, pył, sadza, a więc typowych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw stałych. W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem jednorodzinnym zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji. Ponadto na terenie Gminy zlokalizowane są jednostki produkcyjne i usługowe, które również są źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza.

### **Poniżej przedstawiono szczegółową analizę stanu powietrza.**

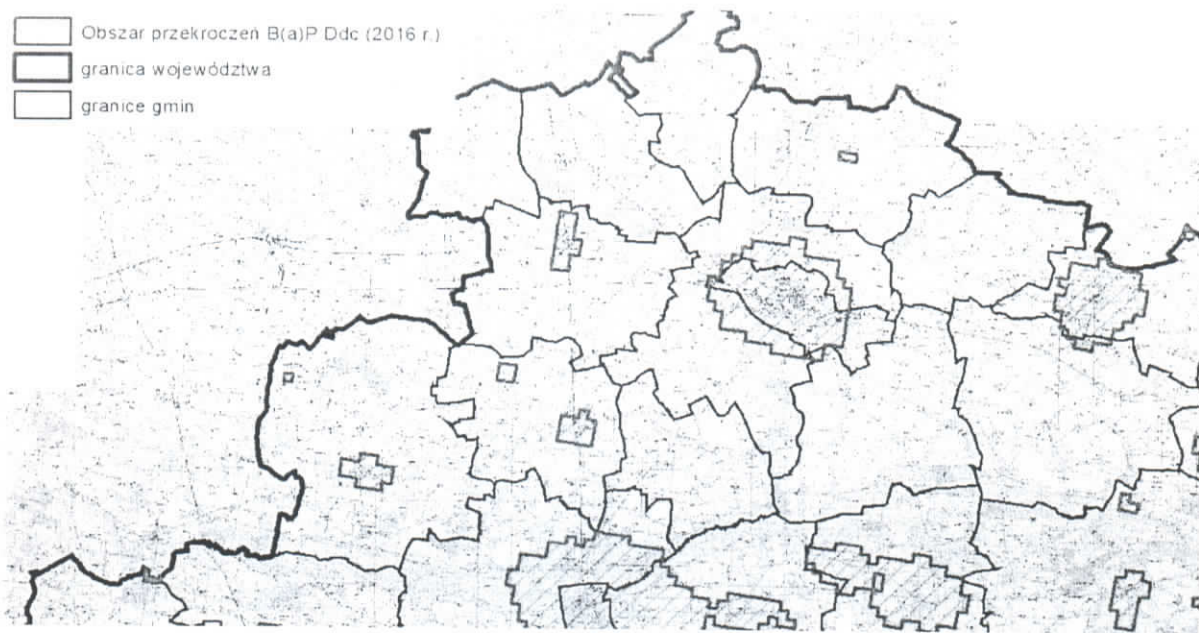
Jakość powietrza wg WIOŚ

W rocznej ocenie jakości powietrza w województwie łódzkim za 2016 r., na potrzeby oceny jakości powietrza województwo zostało podzielone na dwie strefy: aglomeracja łódzka i strefa łódzka. Gmina Krzyżanów zlokalizowana jest w strefie łódzkiej. W wyniku przeprowadzonej oceny pod kątem ochrony zdrowia strefę sklasyfikowano:

- dla pyłu PM10 – w klasie C, ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego dla 24 godzin oraz dla roku,
- dla benzo(a)pirenu – w klasie C, ze względu na przekroczenia poziomu docelowego,
- dla pyłu PM2,5 – w klasie C, ze względu na przekroczenia poziomu dopuszczalnego.

Gmina Krzyżanów została bezpośrednio wskazana jako obszar, na którym występują przekroczenia stężeń B(a)P a powodem ich jest - spalanie węgla i drewna w paleniskach domowych – czyli niska emisja.

Przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10, wymusza przeprowadzenie działań naprawczych na bardzo dużym obszarze województwa łódzkiego. Często obszary przekroczeń obejmują, oprócz miast, także liczne gminy wiejskie oraz wiejskie obszary gmin miejsko-wiejskich (znajdujące się pod wpływem napływu zapyłonych mas powietrza z dużą zawartością benzo(a)pirenu z obszarów zurbanizowanych).



Rysunek 7 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w 2016 r.

Źródło: *Roczna ocena jakości powietrza w województwie łódzkim za 2016 r.*

### Program Ochrony Powietrza

Na obszarze Gminy Krzyżanów obowiązuje „Program ochrony powietrza dla strefy w województwie łódzkim w celu osiągnięcia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu zawartego w pyłe zawieszonym PM10 oraz planu działań krótkoterminowych” uchwalony Uchwałą nr LIII/945/14 Sejmiku Województwa łódzkiego z dnia 28 października 2014 r. w sprawie zmiany uchwały nr XXXV/690/13 Sejmiku Województwa łódzkiego z dnia 26 kwietnia 2013 roku.

Gmina Krzyżanów jest zlokalizowana na obszarze przekroczeń o następującym kodzie: Ld12SldB(a)Pa04. Udziały % poszczególnych typów emisji w imisji całkowitej tego obszaru wynoszą:

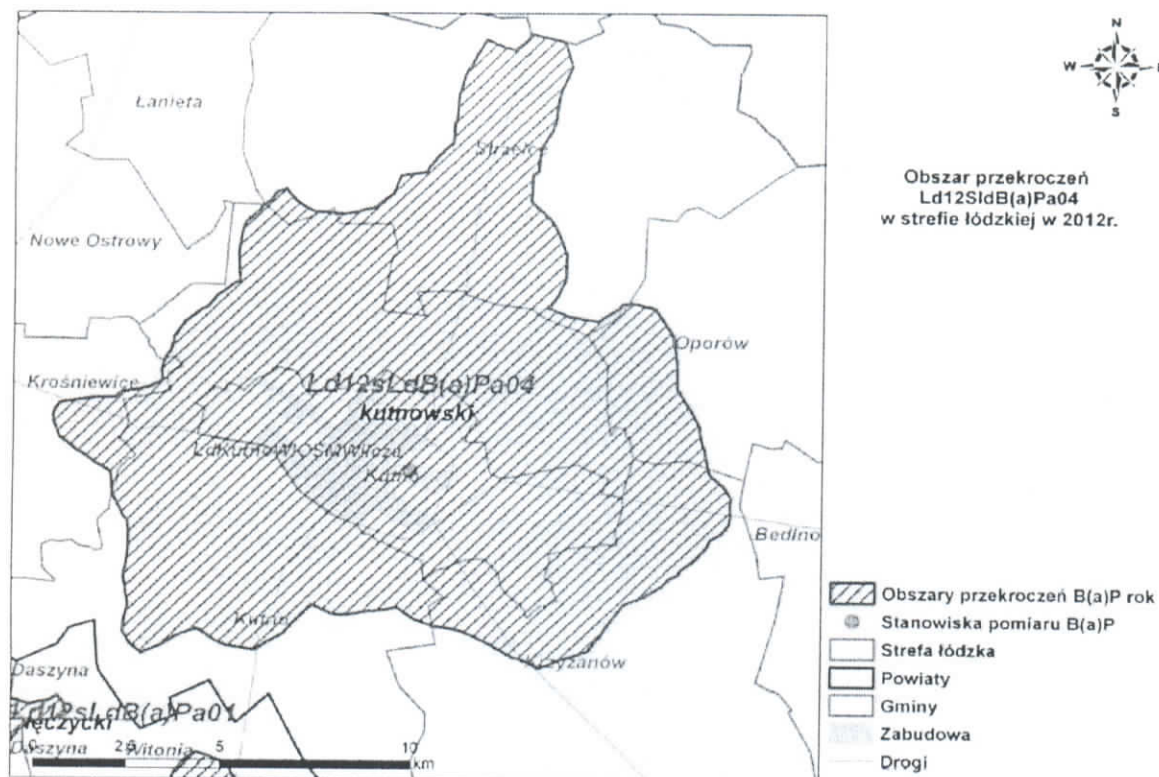
- napływ 11,7 %,
- powierzchniowa 85,2 %,
- liniowa 0,2 %,
- przemysłowa 2,8 %.

Obszar przekroczeń Ld12SldB(a)Pa04 zlokalizowany jest w następujących gminach strefy łódzkiej: gmina miejska i wiejska Kutno, gmina miejsko-wiejska Krośniewice, **gmina wiejska Krzyżanów**, gmina wiejska Łąnięta, gmina wiejska Oporów, gmina wiejska Strzelce. Obszar zajmuje powierzchnię 172,0



km<sup>2</sup>, zamieszkiwany jest przez 58,7 tys. osób. Jest to obszar o charakterze miejskim i rolniczym. Emitowany ładunek B(a)P ze wszystkich typów źródeł wynosi 86,1 kg; stężenia średnie roczne z pomiarów osiągają 5,1 ng/m<sup>3</sup> (Kutno); maksymalne stężenia średnie roczne z modelowania osiągają 3,3 ng/m<sup>3</sup> w Kutnie. W stężeniach przeważa emisja powierzchniowa w Kutnie oraz emisja napływowa na obszarach o charakterze rolniczym.

Rozkład stężeń przekroczonych substancji przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 8 Obszar przekroczeń Ld12SldB(a)Pa04 w strefie łódzkiej w 2012 r.  
*Źródło: Program Ochrony Powietrza*

---

## 5 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Tematem niniejszego rozdziału jest ocena stanu aktualnego oraz możliwości wykorzystania zasobów energii odnawialnej na terenie gminy Krzyżanów.

Pod pojęciem „odnawialne źródło energii” według ustawy „Prawo energetyczne” (Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 z zm.) rozumie się źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Należy zauważyć, że zasoby energii odnawialnej (rozpatrywane w skali globalnej) są nieograniczone, jednak ich potencjał jest rozproszony, stąd koszty wykorzystania znacznej części energii ze źródeł odnawialnych, są wyższe od kosztów pozyskiwania i przetwarzania paliw organicznych, jak również olejowych. Dlatego też udział alternatywnych źródeł w procesach pozyskiwania, przetwarzania, gromadzenia i użytkowania energii jest niewielki.

Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa władze gminy, w jak najszerszym zakresie, powinny uwzględnić źródła odnawialne, w tym ich walory ekologiczne gospodarcze dla swojego terenu.

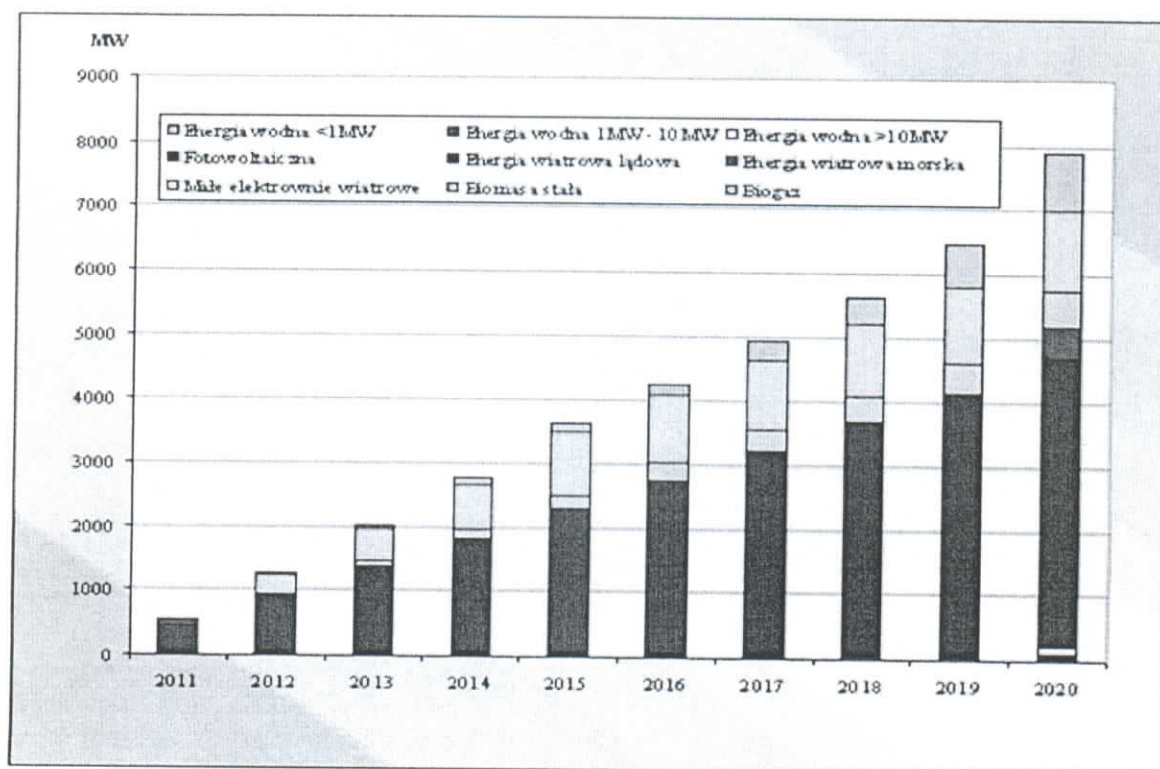
Potencjalne korzyści wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii:

- zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne,
- redukcja emisji substancji szkodliwych do środowiska (m.in. dwutlenku węgla i siarki),
- ożywienie lokalnej działalności gospodarczej,
- tworzenie miejsc pracy.

Dyrektywa unijna 28/2009/WE z maja 2009 r. o promocji stosowania energii z odnawialnych źródeł energii wyznaczyła minimalny cel dla Polski w postaci 15% udziału energii z OZE w bilansie zużycia energii finalnej brutto w 2020 roku. W latach 2006-2010 obraz rynku energetyki odnawialnej zaczął się zmieniać i dywersyfikować. Pojawiły się nowe, obiecujące technologie i tzw. niezależni producenci energii, zaczynając od gospodarstw domowych, a kończąc na firmach spoza tradycyjnej energetyki. Spośród

nowych technologii, które już zaistniały na rynku krajowym, wyróżnić można w szczególności: termiczne kolektory słoneczne (na początek do podgrzewania wody, a obecnie coraz śmielej także do ogrzewania), lądowe farmy wiatrowe i biogazownie rolnicze, poszerzające w sposób znaczący dotychczasowy, niewielki rynek biogazu tzw. „wysypiskowego”

Prognozowane przyrosty mocy zainstalowanej OZE do produkcji energii elektrycznej oraz zakładane przyrosty produkcji ciepła i paliw transportowych z odnawialnych zasobów energii w latach 2011-2020 przedstawiono na rysunkach jak poniżej.



Rysunek 9 Prognozowany przyrost mocy elektrycznych zainstalowanych w OZE w latach 2011-2020 w [MW],

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Można oczekiwać, iż całkowite nakłady inwestycyjne (nowe inwestycje) w sektorze energetyki odnawialnej do 2020 roku mogą sięgać 26,7 mld Euro (2,7 mld/rok). Oznacza to, że w stosunku do 2009 r. moce i zdolności produkcyjne do 2020 r. wzrosną ok. 10-krotnie, natomiast średnioroczne obroty na rynku inwestycji w okresie 2011-2020, będą ok. 3 krotnie wyższe niż w roku 2009, co odpowiada średniorocznemu tempu wzrostu całego sektora rządu 38%. Ok. 55% nakładów przypadnie na sektor zielonej energii elektrycznej, 34% na sektor

---

zielonego ciepła i chłodu, a 11% na sektor wytwarzania paliw dla zielonego transportu, przy czym ze względu na przyjęte tu założenia upraszczające może się okazać, że w praktyce udziały inwestycji OZE w ciepłownictwie i transporcie mogą być proporcjonalnie nieco wyższe. Wiodącymi technologiami OZE jeśli chodzi o inwestycje, w okresie do 2020 roku będą: elektrownie wiatrowe i kolektory słoneczne (udział każdej z technologii sięga 30%) oraz biogazownie (13%). W obecnej dekadzie energetyka odnawialna staje się nośnikiem innowacji, jednym z najważniejszych elementów tzw. „zielonej gospodarki” oraz źródłem wielu korzyści gospodarczych i społecznych. Jej wszechstronny (różne, uzupełniające się, komplementarne technologie) i zrównoważony rozwój służyć też będzie zwiększeniu niezależności energetycznej i poprawie bezpieczeństwa energetycznego.

## **5.1 Energia słoneczna**

Na terenie gminy Krzyżanów istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych oraz ogniw fotowoltaicznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich oraz ogniwach fotowoltaicznych najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji) - wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie.

Na poniższych rysunkach pokazano rozkład sum nasłonecznienia na jednostkę powierzchni poziomej wg Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dla wskazanych rejonów kraju, w tym omawianego obszaru oraz średnie roczne sumy (godziny) usłonecznienia Polski.

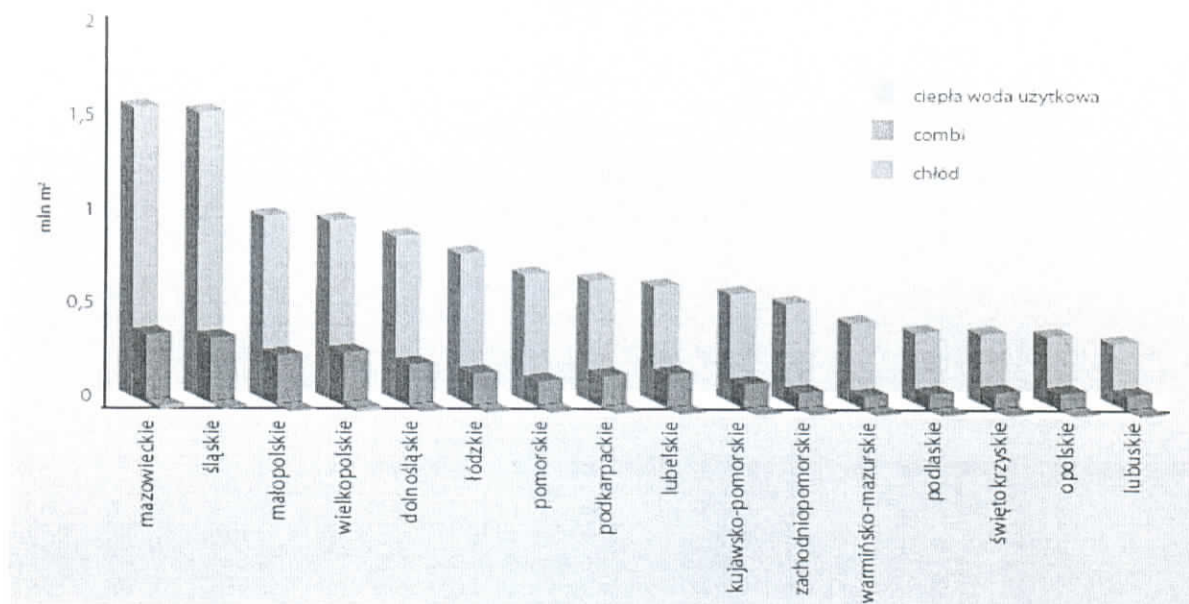


Yearly sum of global irradiation [kWh/m<sup>2</sup>]  
 < 1100 1150 1200 1250 1300 >

0 25 50 100 km

Rysunek 10 Rozkład sum nasłonecznienia na jednostki powierzchni poziomej,  
 Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej





Rysunek 12 Potencjal rynkowy poszczególnych województw pod względem wykorzystania kolektorów słonecznych do roku 2020,

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

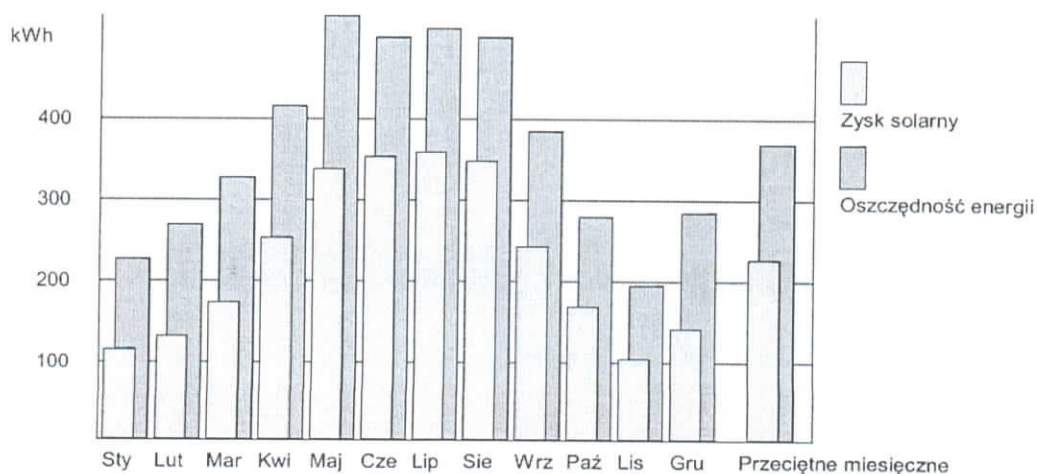
Biorąc pod uwagę zarówno mapę rozkładów średniorocznych sum promieniowania słonecznego dla powierzchni pionowej jak i mapę średniorocznych sum usłonecznienia, na omawianym terenie panują warunki słoneczne podobne od średniej krajowej, zatem cały obszar charakteryzuje się dobrymi warunkami solarnymi.

Energię promieniowania słonecznego głównie wykorzystuje się jako wsparcie dla układu konwencjonalnego (praca w skojarzeniu), gdyż w okresie od listopada do końca marca, energia pozyskiwana w ten sposób daje znikome efekty.

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono symulację wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomagania układu c.w.u., dla najpopularniejszego paliwa wykorzystywanego przez gospodarstwa domowe na terenie gminy Krzyżanów. Symulację przedstawia poniższy rysunek.

**Projekt:** zestaw nr 1 węgiel  
**Lokalizacja:** Łódź szer. geogr.: 51,5°  
 6,99 m<sup>2</sup> (3 Szt.) **SUNEX SX 2.50**  
**Pochyłość:** 45,0° Azymut: 0,0°  
**Typ instalacji:** Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej  
**Zapotrzeb. ciepła:** 15,70 kWh/dzień = 300 litrów/dzień z 10°C na 55°C  
**Energia konw.:** Kocioł na węgiel kamienny  
 1 kg = 7,2 kWh Energia wykorzystana i 2,2 kg Emisje CO<sub>2</sub>  
**Wydajność:** 50% / 60% / 70% przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem  
 zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	[kg]	CO <sub>2</sub> -Oszczędności [kg]
Styczeń:	113,6	227,2	31,6	69,4
Luty:	133,9	267,9	37,2	81,8
Marzec:	176,8	329,1	45,7	100,6
Kwiecień:	251,1	418,5	58,1	127,9
Maj:	335,9	528,0	73,3	161,3
Czerwiec:	352,0	502,9	69,8	153,6
Lipiec:	357,2	510,3	70,9	155,9
Sierpień:	351,0	501,4	69,6	153,2
Wrzesień:	243,6	384,9	53,5	117,6
Październik:	167,5	279,1	38,8	85,3
Listopad:	107,0	195,2	27,1	59,7
Grudzień:	142,2	284,4	39,5	86,9
Suma:	2731,8	4428,9	615,1	1353,3



Rysunek 13 Symulacja wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomaganie układu c.w.u. dla wspomaganie kotła węglowego,

Źródło: Program GetSolar- symulacja własna.



---

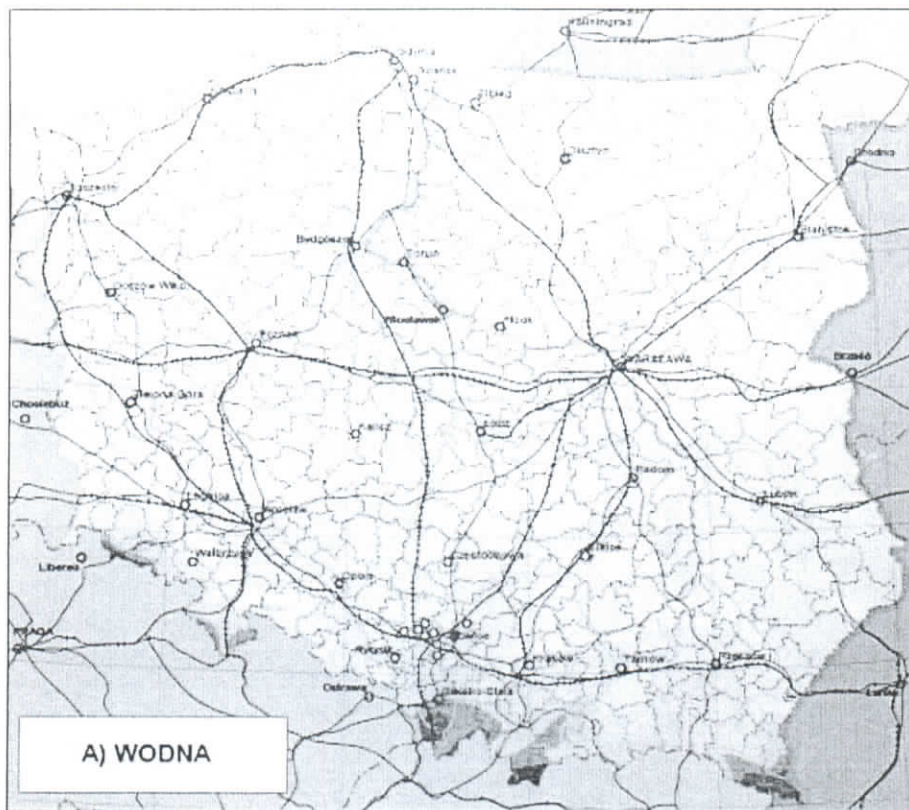
Na podstawie przeprowadzonej symulacji można zauważyć, iż kolektory słoneczne, zainstalowane jako wspomaganie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla kotła węglowego, pozwalają zaoszczędzić w skali roku nawet 615 kg węgla, co przy dzisiejszych cenach tego nośnika energii daje prawie 500 zł oszczędności.

## **5.2 Energia wodna**

Energetyczne zasoby wodne Polski są niewielkie ze względu na niezbyt obfite i niekorzystnie rozłożone opady, dużą przepuszczalność gruntu i niewielkie spadki terenów. Zasoby wodno-energetyczne zależne są od dwóch podstawowych czynników: przepływów i spadów. Pierwszy element określony hydrologią rzeki, ze względu na znaczną zmienność w czasie, przyjmuje się na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku o średnich warunkach hydrologicznych natomiast spady rzeki odnosi się do rozpatrywanego odcinka rzeki. Zasoby energetyczne wód opisuje wielkość zwana katastem sił wodnych. Kataster sił wodnych, określany wg wytycznych Światowej Konferencji Energetycznej, obejmuje te zasoby rzeki bądź odcinka rzek, które wykazują potencjał jednostkowy wyższy niż 100 kW/km.

Na terenie gminy Krzyżanów nie ma zlokalizowanej ani jednej Małej Elektrowni Wodnej, niemniej jednak w przyszłości można rozważyć budowę nowych instalacji wykorzystujących energię wód, w oparciu o przepływające przez gminy rzeki, jednakże aby tak się stało, musiałyby zostać spełnione odpowiednie warunki hydrologiczne. Podstawowym z nich, koniecznym dla pozyskania energii wody jest bowiem istnienie w określonym miejscu znacznego spadku dużej ilości wody. Dlatego też budowa elektrowni wodnej ma największe uzasadnienie w okolicy istniejącego wodospadu, naturalnego spiętrzenia lub przepływowego jeziora leżącego w pobliżu doliny.

Znając te zależności ustalono, że na terenie gminy Krzyżanów brak jest potencjału dla rozwoju energetyki wodnej.



#### ENERGIA WODNA

Średni rzeczny odpływ jednostkowy  
(według J. Stachy'ego i B. Biernata)



Rysunek 14 Energia wodna,

Źródło: *Koncepcja przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)*

### 5.3 Energia wiatru

Przy planowaniu budowy elektrowni wiatrowych ważne jest uzyskanie wstępnej zgody urzędów i instytucji, rozpatrzenie dopuszczalności inwestycji w porozumieniu z ekspertami z zakresu ochrony środowiska.

Uzyskanie odpowiednich technicznych warunków przyłączenia do sieci i zawarcie umowy przyłączeniowej oraz zawarcie kontraktu na sprzedaż wyprodukowanej energii; stanowi ważny element przygotowania inwestycji.

Energia elektryczna wyprodukowana w siłowniach wiatrowych uznawana jest za energię czystą, proekologiczną, gdyż nie emituje zanieczyszczeń materialnych do środowiska ani nie generuje gazów szklarniowych. Siłownia wiatrowa ma jednakże inne oddziaływanie na

---

środowisko przyrodnicze i ludzkie, które bezwzględnie należy mieć na uwadze przy wyborze lokalizacji. Dlatego też lokalizacja siłowni i farm wiatrowych podlega pewnym ograniczeniom.

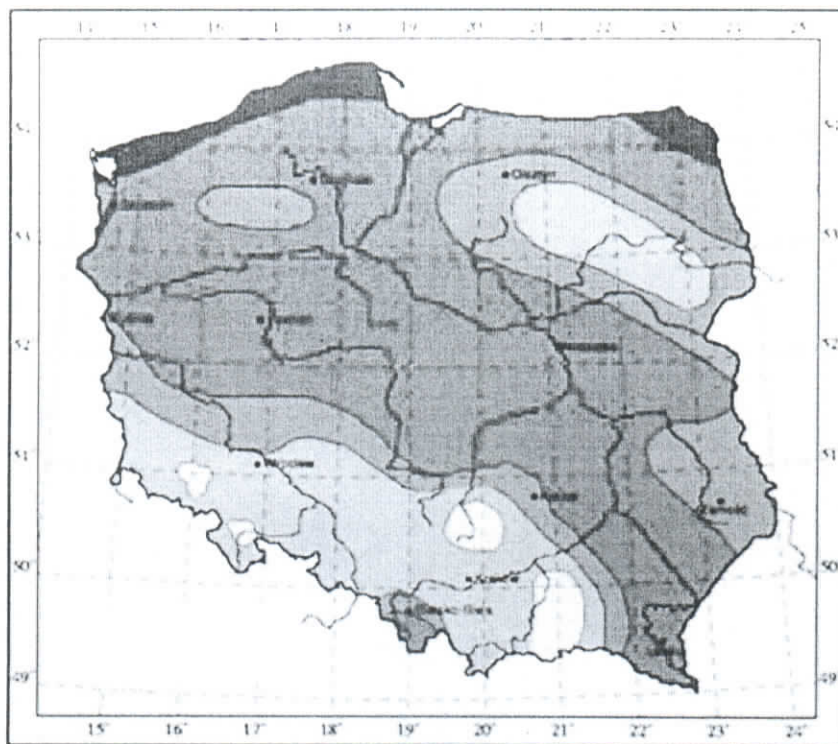
Jest rzeczą ważną, aby w pierwszej fazie prac tj. planowania przestrzennego w gminie zakwalifikować bądź wykluczyć miejsca lokalizacji w aspekcie wymagań środowiskowych i innych, wyprzedzająco względem opomiarowania wiatrowego i oferowania lokalizacji inwestorom kapitałowym. W ten sposób postępując uniknie się zbędnych kosztów, straty czasu oraz otwartego konfliktu z mieszkańcami i ekologami.

W Polsce średnia roczna prędkość wiatrów waha się od 2,8 do 3,5 m/s. Średnie roczne prędkości powyżej 4 m/s, co uważane jest za wartość minimalną do efektywnej konwersji energii wiatrowej, występują na wysokości ponad 25 metrów na blisko 70% powierzchni naszego kraju. Prędkości powyżej 5 m/s występują na niewielkim obszarze i to na wysokości 50 metrów i powyżej. Uważa się, że na 1/3 powierzchni Polski istnieją odpowiednie warunki do rozwoju energetyki wiatrowej.

**Tabela 5 Zasoby wiatru w Polsce.**

<b>Nr i nazwa strefy</b>	<b>Energia wiatru na wys. i 10 m</b>	<b>Energia wiatru na wys. 30 m</b>
I-bardzo korzystna	>1000	>1500
II- korzystna	750- 1000	1000- 1500
III- dość korzystna	500- 750	750- 1000
IV- niekorzystna	250- 500	500- 750
V- bardzo niekorzystna	<250	<500

*Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej*



**Strefy:**

- I – bardzo korzystna
- II – korzystna
- III – dość korzystna
- IV – niekorzystna
- V – bardzo niekorzystna

**Rysunek 15 Energia wiatru,**

*Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)*

Jak wynika z powyższego rysunku i tabeli obszar do którego należy gmina Krzyżanów, znajdują się w II strefie energetycznej wiatru, gdzie warunki do korzystania z tego rodzaju energii odnawialnej są korzystne. Energia użyteczna wiatru na wysokości 10 m w terenie otwartym wynosi od 750 do 1000 kWh/m<sup>2</sup>, zaś na wysokości 30 m od 1000 do 1500 kWh/m<sup>2</sup>.

Na terenie gminy Krzyżanów znajduje się 13 elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 22,4 MW.

## 5.4 Energia geotermalna

### *Geotermia wysokotemperaturowa (głęboka)*

W naszym kraju istnieją bogate zasoby energii geotermalnej. Ze wszystkich odnawialnych źródeł energii najwyższy potencjał techniczny posiada właśnie energia geotermalna. Jest on szacowany na poziomie 1512 PJ/rok, co stanowi ok. 30% krajowego zapotrzebowania na ciepło.

W opinii wielu naukowców i specjalistów, energia geotermalna powinna być traktowana, jako jedno z głównych odnawialnych źródeł energii. Do praktycznego zagospodarowania nadają się obecnie wody występujące na głębokościach do 3-4 km. Temperatury wody geotermalnej w złożach mogą osiągnąć temp. rzędu 20-130 °C.



Rysunek 16 Mapa lokalizacji głównych jednostek strukturalnych

Źródło: „Ocena konkurencyjności wykorzystania energii odnawialnej w województwie łódzkim”

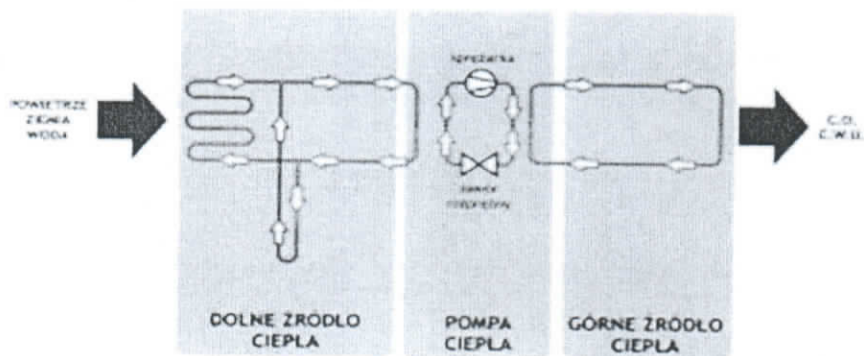
Województwo Łódzkie pod względem możliwości wykorzystania zasobów geotermalnych leży na terenie Niżu Polskiego. W jego granicach mieści się aż 95 % zasobów wód termalnych Polski. Wody termalne Niżu Polskiego mają mineralizację od poniżej 1 do ponad 100 g/dm<sup>3</sup>. Wydajność ujęć dochodzi do 65 m<sup>3</sup>/h, natomiast temperatura na wypływie osiąga 67 °C. Zasoby

geotermalne Niżu Polskim związane są z warstwami wodo nośnymi ery mezozoicznej, a szczególnie z wodami termalnymi w formacjach piaszczystych dolnej jury i dolnej kredy. Według danych zawartych w Atlasie zasobów energii geotermalnej, zasoby dostępne energii geotermalnej na Niżu Polskim wynoszą  $7,753 \cdot 10^6$  PJ ( $2,67 \cdot 10^6$  mln tpu), dyspozycyjne zasoby energii geotermalnej na Niżu Polskim wynoszą 9210 PJ/rok, co odpowiada 317,5 mln tpu/rok. Ilość zasobów eksploatacyjnych dla Niżu Polskiego, przy założeniu, że wykorzystane zostanie 1,5 – 2,5% zasobów dyspozycyjnych, jest szacowana na 4,7 – 7,9 mln tpu/rok, co odpowiada 138 – 230 mln GJ/rok.

Budowa instalacji geotermalnej na omawianym obszarze, pomimo przedstawionego potencjału, będzie możliwa wyłącznie wtedy, gdy przeprowadzone ekspertyzy w zakresie występowania złoża geotermalnego potwierdzą ekonomiczną zasadność jego wykorzystania lub gdy wystąpi znaczny wzrost zapotrzebowania na ciepło.

#### ***Geotermia niskotemperaturowa (płytko)***

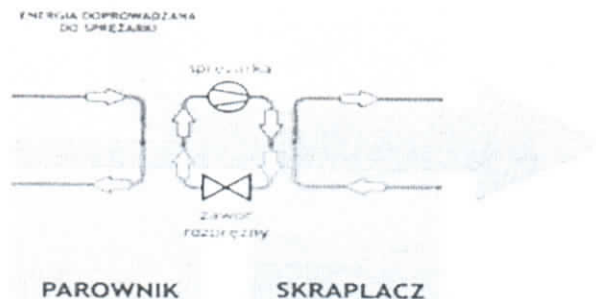
Tak jak w całym kraju, na terenie gminy Krzyżanów istnieją dobre warunki do rozwoju tzw. płytkiej energetyki geotermalnej bazującej na wykorzystaniu pomp ciepła, w których obieg termodynamiczny odbywa się w odwrotnym cyklu Carnota. Upraszczając, zasada działania pompy ciepła przedstawiona jest na poniższym schemacie.



Rysunek 17 Zasada działania pompy ciepła,

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Kluczowym elementem jest obieg pośredni stanowiący właściwą pompę ciepła.



**Rysunek 18 Obieg pośredni pompy ciepła,**

*Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)*

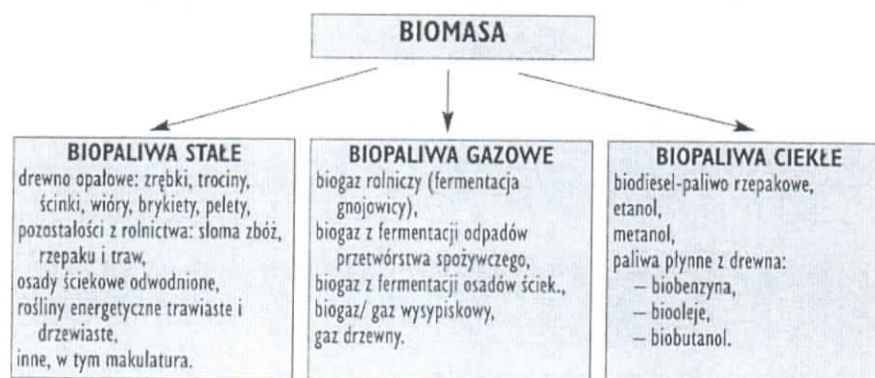
Zasada działania pompy ciepła jest identyczna jak zasada działania lodówki, z tą różnicą, że zadania pompy i lodówki są przeciwne - pompa ma grzać, a lodówka chłodzić. W parowniku pompy ciepła czynnik roboczy wrząc odbiera ciepło dostarczane z obiegu dolnego źródła (gruntu), a następnie po sprężeniu oddaje ciepło w skraplaczu do obiegu górnego źródła (obieg centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej). Ponieważ wrzenie czynnika roboczego odbywa się już przy temperaturach poniżej  $-43^{\circ}\text{C}$ , dlatego pompa ciepła może pobierać ciepło z gruntu nawet przy jego minusowych temperaturach. Tym samym pompa ciepła jest całorocznym źródłem ciepła. Wraz z obniżaniem się temperatury dolnego źródła (gruntu) zmniejsza się oczywiście efektywność pompy, ale praca układu jest kontynuowana. Rośnie wówczas zużycie energii elektrycznej niezbędnej do pracy sprężarki, obiegu dolnego i górnego źródła ciepła oraz układu sterowania. Współczesne gruntowe pompy ciepła posiadają współczynnik efektywności COP sięgający 4-5, co oznacza, że w warunkach umownych zużywając 1 kWh energii elektrycznej dostarczają 4-5 kWh energii cieplnej. W Polsce pompę ciepła instaluje się w jednym na pięćdziesiąt nowobudowanych domów, w Szwecji w 95%, w Szwajcarii w 75%, w Austrii, Niemczech, Finlandii i Norwegii w co trzecim budowanym domu. Instalacje kotłowe wymienia się na pompy ciepła również w starych domach. W przodującej pod tym względem Szwecji już niemal połowę (700 000) wszystkich domów wyposażono w pompę ciepła. Zainteresowanie pompami ciepła jest w Polsce bardzo duże, ale istotną barierą są dość wysokie koszty instalacji. W krajach europejskich władze państwowe lub/i lokalne wspierają inwestorów chcących instalować w pompy ciepła. We Francji od podatku osobistego można odpisać 50% kosztów zakupu pompy ciepła. W Szwecji, Niemczech, Szwajcarii i wielu innych krajach europejskich są różnorodne systemy ulg i zachęt finansowych, zmniejszających o kilkadziesiąt procent koszty

inwestycyjne, a niekiedy również koszty eksploatacyjne. Można spodziewać się, że również w Polsce pojawią się skuteczne systemy wsparcia, a wtedy nastąpi znaczące przyspieszenie w instalowaniu pomp ciepła, w tym również na terenie omawianej gminy.

## 5.5 Biomasa

Biomasa stanowi trzecie, co do wielkości na świecie, naturalne źródło energii. Według definicji Unii Europejskiej biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich. Biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 4 rozporządzenia Komisji (WE) nr 687/2008 z dnia 18 lipca 2008 r. ustanawiającego procedury przejścia zbóż przez agencje płatnicze lub agencje interwencyjne oraz metody analizy do oznaczania jakości zbóż (Dz. Urz. UE L 192 z 19.07.2008, str. 20) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu.

Jako surowiec energetyczny wykorzystywana jest głównie biomasa pochodzenia roślinnego.



**Rysunek 19 Systematyka energetycznego wykorzystania biomasy,**

Źródło: „Metody i sposoby konwersji biomasy, pochodzącej z rolnictwa na cele energetyczne”, Grzybek, Teliga, 2006 r.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy energetyczne),



- wytwarzanie oleju opalowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,
- fermentację alkoholową trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Biomasa jest podstawowym źródłem energii odnawialnej wykorzystywanym w Polsce, jej udział w bilansie wykorzystania OZE wynosi 98 %. Do stopniowego wzrostu udziału energii ze źródeł odnawialnych, przyczyniło się między innymi znaczące zwiększenie wykorzystania drewna i odpadów drewna, uruchomienie lokalnych ciepłowni na słomę oraz odpady drzewne i wykorzystanie odpadów z przeróbki drzewnej.

**Tabela 6 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy.**

<b>Paliwo</b>	<b>Wartość energetyczna [MJ/kg]</b>	<b>Zawartość wilgoci [%]</b>
Drewno kawałkowe	11-22	20-30
Zrębki	6-16	20-60
Pelety	16,5-17,5	7-12
Słoma	14,4-15,8	10-20

*Źródło: Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej EC BREC*

Głównymi asortymentami biomasy rolniczej wykorzystywanymi w energetyce są słoma i produkty odpadowe przemysłu rolno-spożywczego. Obecnie pozyskanie słomy dla energetyki staje się coraz trudniejsze mimo to pozyskanie potencjału ok. 20% słomy zbędnej w rolnictwie wydaje się możliwe. Tak będzie do momentu wprowadzenia przez Komisję Europejską uregulowań wymagających ograniczenia przez rolnictwo emisji gazów cieplarnianych poprzez zwiększenie sekwestracji węgla w glebach. Wtedy większa ilość słomy pozostawiana będzie na polach i zmniejszą się potencjały słomy dostępnej dla energetyki. Szacując, że 65% hektara jest obsiewana roślinami uprawnymi i 20% z tego trafia na cele energetyczne, można ocenić przybliżony potencjał energetyczny biomasy uprawnej.

---

W celu obliczenia potencjału energetycznego biomasy dokonano obliczeń bazujących na powierzchni lasów i gruntów rolnych oraz na terenie gminy. Trzeba zaznaczyć, że jest to potencjał wyłącznie teoretyczny.

Metodologia obliczeń potencjału:

a) potencjał rocznego uzysku słomy -  $Z_s$

$$Z_s = A \times y_s \times F_w \quad [\text{t/rok}]$$

gdzie:

$A$  – powierzchnia gruntów rolnych [ha],

$y_s$  – plon słomy uzyskany z hektara [t/ha/rok],

$F_w$  – współczynnik wykorzystania na cele energetyczne [%]

$$Z_s = 9094 \times 2,8 \times 20\% = \underline{\underline{5\ 092,64\text{t/rok}}}$$

b) potencjał energetyczny słomy –  $P_s$

$$P_s = Z_s \times w_s \times A_{ob} \quad [\text{GJ/rok}]$$

gdzie:

$Z_s$  – potencjał rocznego uzysku słomy [t/rok]

$w_s$  – średnia wartość opałowa dla słomy o zawilgoceniu 15% [GJ/t]

$A_{ob}$  - procent obsianej powierzchni 1 ha (średnio 65%)

$$P_s = 5092,64 \times 14,5 \times 0,65 = \underline{\underline{47\ 998,13\ \text{GJ/rok}}}$$

W celu oszacowania potencjału drzewnego z lasów położonych na terenie gminy Krzyżanów, biorąc zróżnicowaną gęstość poszczególnych gatunków drewna, przyjęto średnią wartość energetyczną na poziomie 8 GJ/m<sup>3</sup>, dla drzewa o wilgotności 10 – 20 %.

Metodologia obliczeń potencjału

a) potencjał biomasy z lasów –  $Z_d$

$$Z_d = A \times l \times F_w \times F_s \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$



Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40 %) może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie do celów energetycznych lub w innych procesach technologicznych. Biogaz może być wykorzystywany na wiele różnych sposobów.

Zalety wynikające ze stosowania instalacji biogazowych:

- produkowanie „zielonej energii”,
- ograniczanie emisji gazów cieplarnianych poprzez wykorzystanie metanu,
- obniżanie kosztów składowania odpadów,
- zapobieganie zanieczyszczeniu gleb, wód gruntowych, zbiorników powierzchniowych i rzek,
- uzyskiwanie wydajnego i łatwo przyswajalnego przez rośliny nawozu naturalnego,
- eliminacja odoru.

Tabela 7 Potencjał wykorzystania energii z biogazu

Gmina	Liczba mieszkańców podłączonych do kanalizacji	Roczna ilość wytwarzania ścieków [m <sup>3</sup> /rok]	Potencjał biogazu ze ścieków [GJ/rok]
Krzyżanów	361	2 721,9	58,79

Źródło: Opracowanie własne.

Metodologia obliczeń potencjału biogazu:

a) potencjał biogazu –  $Z_{bio}$

$$Z_{bio} = L_m \times I \times 0,2 \quad [\text{m}^3/\text{rok}]$$

gdzie:

$L_m$  – liczba mieszkańców podłączonych do kanalizacji,

$I$  – roczna jednostkowa ilość wytwarzania ścieków [m<sup>3</sup>/rok],

$$Z_{bio} = 361 \times 37,7 \times 0,2 = \underline{\underline{2721,94 \text{ m}^3/\text{rok}}}$$

b) potencjał energetyczny biogazu –  $P_{bio}$

$$P_{bio} = \frac{Z_{bio} \times w_{bio}}{1000} \quad [\text{GJ}/\text{rok}]$$

gdzie:

$Z_{bio}$  – potencjał biogazu [m<sup>3</sup>/rok],

$w_{bio}$  – wartość opałowa biogazu [MJ/rok]

---

$$P_{\text{bio}} = \frac{2721,94 \times 21,6}{1000} = \underline{\underline{58,79 \text{ GJ/rok}}}$$

Na obszarze gminy Krzyżanów istnieje jedna biogazownia na terenie składowiska odpadów w Krzyżanówku.

## 6 INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA

### 6.1 Metodologia

Celem bazowej inwentaryzacji emisji jest wyliczenie ilości CO<sub>2</sub> wyemitowanego wskutek zużycia energii na terenie gminy Krzyżanów w roku bazowym. Obszar objęty dokumentem PGN obejmuje cały obszar geograficzny gminy Krzyżanów. Inwentaryzacja emisji CO<sub>2</sub> (bazowa oraz prognoza do roku 2020) została wykonana zgodnie z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów (Covenant of Mayors) określonymi m.in. w dokumencie „How to develop a Sustainable Energy Action Plan” („Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii”). Dokument opracowano zgodnie z wytycznymi Porozumienia Burmistrzów przedstawionymi na początku roku 2010, zawierającymi m.in. nowe wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> dla poszczególnych nośników. W celu obliczenia emisji CO<sub>2</sub> w roku bazowym wyznacza się zużycie energii finalnej dla poszczególnych sektorów odbiorców w tych latach na inwentaryzowanym obszarze.

Sektorami tymi są:

- budynki mieszkalne,
- budynki użyteczności publicznej,
- oświetlenie uliczne,
- transport,
- przemysł i usługi.

Zużycie energii finalnej związane jest z wykorzystaniem:

- energii elektrycznej,
- paliw transportowych,
- gazu sieciowego,
- paliw opałowych.

---

Zebrane dane dla obszaru gminy Krzyżanów odnoszą się do stanu na koniec roku 2010, dlatego też rok 2010 jest dla naszej inwentaryzacji **rokiem bazowym**, natomiast rokiem docelowym dla którego będą przeprowadzane prognozy emisji ustala się na 2020. Rok 2010 wybrano ze względu na możliwość zebrania jednorodnych danych z poszczególnych sektorów, jak również możliwość dalszego monitorowania na podstawie danych z tego samego źródła.

Dane wykorzystane w opracowaniu pochodzą od:

- 1) Urząd Gminy Krzyżanów w zakresie:
  - sytuacji energetycznej budynków użyteczności publicznej,
  - działań prowadzonych przez urząd w ostatnich latach dotyczących efektywności energetycznej,
  - danych dotyczących wykorzystania energii z źródeł odnawialnych w budynkach oraz instalacjach na terenie gminy,
  - informacji dotyczących systemu transportowego,
  - danych na temat stanu oświetlenia ulicznego,
  - informacji dotyczących planów działań na najbliższe lata.
- 2) Przedsiębiorstwa energetyczne:
  - Energa Operator S.A.,
  - Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
  - Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.
  - Gaz-System S.A.
  - Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo Sp. z o.o.
- 3) Starostwo Powiatowe w Kutnie,
- 4) Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
- 5) Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego,
- 6) Główny Urząd Statystyczny.
- 7) Ankietyzacja mieszkalnictwa indywidualnego, oraz sektora usług i przemysłu.

## 6.2 Wskaźniki emisji

Wskaźniki emisji opisują ile ton CO<sub>2</sub> przypada na jednostkę zużycia poszczególnych nośników energii. W niniejszym opracowaniu wykorzystano standardowe wskaźniki według

wytycznych IPPC, które obejmują całość emisji CO<sub>2</sub> wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie gminy.

Tabela 8 Wskaźniki emisji dla stosowanych typów paliw na terenie gminy Krzyżanów

Paliwo	Wartość opalowa		Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub>	
	MWh/Mg	GJ/Mg	Mg/MWh	Mg/GJ
Węgiel kamienny	7,40	26,7	0,346	0,096
Gaz ziemny	13,30	48,0	0,202	0,056
Olej opalowy	11,19	40,4	0,279	0,077
Biomasa (drewno)	4,32	15,6	0,000	0,000
Słoma	3,96	14,3	0,000	0,000
Olej napędowy	11,91	43,0	0,267	0,074
Benzyna silnikowa	12,27	44,3	0,249	0,069
LPG	13,10	47,3	0,227	0,063
Energia elektryczna	-	-	1,191	0,330

Źródło: Poradnik Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)

Energia elektryczna jest wykorzystywana w każdej gminie, choć główne zakłady ją produkujące są zlokalizowane na obszarze jedynie niektórych z nich. Zakłady te są często znaczącymi emitentami CO<sub>2</sub> (jeżeli jako źródło energii wykorzystują paliwa kopalne), lecz wyprodukowana przez nie energia elektryczna zaspokaja nie tylko zapotrzebowanie na energię elektryczną gminy, na której terenie zostały wybudowane, ale także zapotrzebowanie większego obszaru. Innymi słowy, energia elektryczna wykorzystywana w danej gminie zwykle pochodzi z różnych zakładów i instalacji, zarówno tych zlokalizowanych w jej granicach administracyjnych, jak i tych leżących poza jej granicami. W konsekwencji CO<sub>2</sub> wyemitowany w związku ze zużyciem energii elektrycznej na terenie gminy w rzeczywistości pochodzi z tych różnych zakładów i instalacji. Wyliczenie jego ilości przypadającej na każdą gminę byłoby bardzo trudnym zadaniem, jako że fizyczne przepływy energii elektrycznej przekraczają granice administracyjne i zmieniają się w zależności od szeregu czynników. Co więcej, wspomniane gminy zwykle nie mają kontroli nad emisjami takich zakładów.

Z wymienionych powodów, jak również mając na uwadze, że głównym obszarem zainteresowania jest strona popytu na energię (strona konsumpcyjna), zaleca się

wykorzystanie krajowego wskaźnika emisji jako punktu wyjścia do wyznaczenia lokalnego wskaźnika emisji. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami opublikował komunikat na temat rekomendowanego przez KOBIZE wskaźnika emisyjności CO<sub>2</sub> przy produkcji energii elektrycznej dla Polski. W ten sposób ustalono wskaźnik emisji dla energii elektrycznej wielkości 0,191Mg CO<sub>2</sub>/MWh.

### 6.3 Wyniki obliczeń emisji dwutlenku węgla dla Gminy Krzyżanów

#### 6.3.1 Obiekty użyteczności publicznej

Na obszarze gminy znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania jako budynki użyteczności publicznej przyjęto obiekty zlokalizowane na terenie gminy podległe Urzędowi Gminy Krzyżanów oraz budynki należące do jednostek organizacyjnych gminy (placówki oświatowe, instytucje kultury, inne jednostki gminne). Ankietyzacji poddano wszystkie budynki, informacje zwrotną uzyskano od następujących jednostek użyteczności publicznej:

- Gminny Ośrodek Kultury i Sport,
- NZOZ „Praktyka Rodzinna”,
- Urząd Gminy w Krzyżanów,
- Gimnazjum im. II Korpusu Polskiego Zdobywców Monte Cassino w Krzyżanowie,
- Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego w Micinie,
- Szkoła Podstawowa im. Ireny Kosmowskiej w Kaszewach Dwornych,
- Szkoła Podstawowa im. prof. Władysława Szafera w Kterach.

Pozostałe obiekty pełniące różnorodne funkcje publiczne (kościół, prywatna przychodnia zdrowia etc.) w celach bilansowych zaliczono do grupy handel, usługi, przedsiębiorstwa.

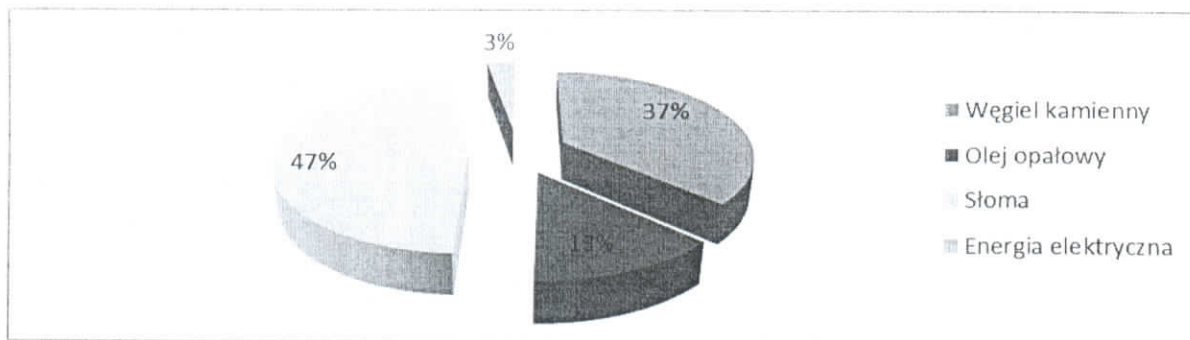
Tabela 9 Zużycie energii w obiektach publicznych w podziale na poszczególne nośniki energii

Nośnik	Zużycie energii	
	MWh/rok	
	2010	2014
<b>Węgiel kamienny</b>	414,91	486,06
<b>Olej opalowy</b>	154,43	146,60
<b>Słoma</b>	526,76	509,69
<b>Energia elektryczna</b>	31,78	54,00
<b>Suma</b>	<b>1 127,88</b>	<b>1 196,35</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet, informacji z Urzędu Gminy



Na poniższym rysunku przedstawiono udział poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową w obiektach użyteczności publicznej w 2010 r.

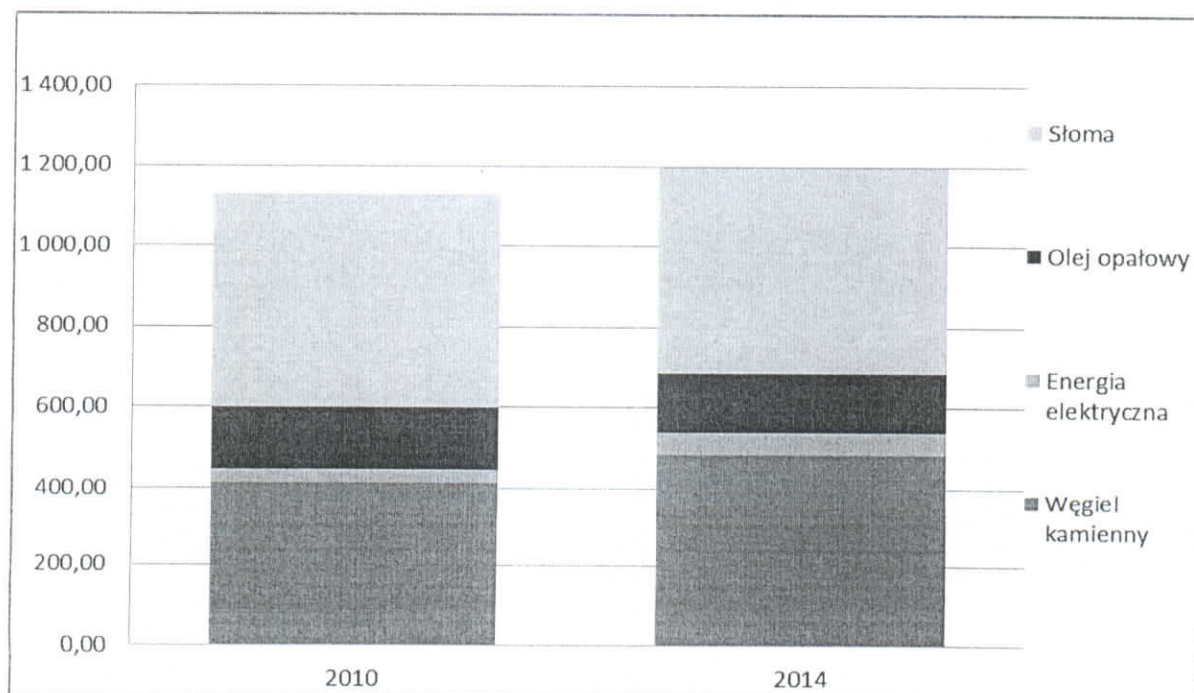


Rysunek 20 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w obiektach użyteczności publicznej w 2010 r. była biomasa w postaci słomy(47%). Pozostałymi nośnikami energii były: węgiel kamienny (37%), energia elektryczna (3%) oraz olej opałowy(13%).

Na poniższym rysunku przedstawiono zmianę udziału poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową w obiektach użyteczności publicznej w 2014 r. w stosunku do roku bazowego.



Rysunek 21 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej

Źródło: Opracowanie własne

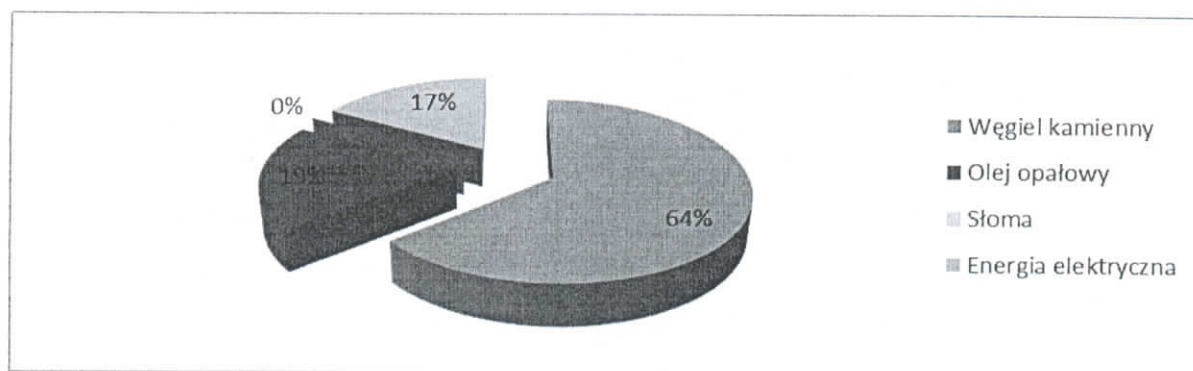
W poniższej tabeli przedstawiono emisje CO<sub>2</sub> związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze użyteczności publicznej w roku 2010 i 2014.

Tabela 10 Roczna emisja CO<sub>2</sub> związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w obiektach użyteczności publicznej

Nośnik	Emisja CO <sub>2</sub>	
	Mg CO <sub>2</sub> /rok	
	2010	2014
Węgiel kamienny	143,56	168,18
Olej opałowy	43,09	40,90
Słoma	0,00	0,00
Energia elektryczna	37,85	64,32
Suma	224,50	273,39

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> w roku bazowym.



Rysunek 22 Udział emisji CO<sub>2</sub> z nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

### 6.3.2 Obiekty mieszkalne

Na terenie gminy Krzyżanów sektor mieszkaniowy w 2010 r. był pierwszym co do wielkości odbiorcą energii. Łączne zużycie energii w 2010 r. wyniosło ponad 52 tys. MWh/rok co stanowi ok.53% łącznego zużycia energii w gminie. Sektor mieszkalnictwa charakteryzuje się także dużą dynamiką zmian źródeł zasilania w ciepło. Obserwuje się częściową wymianę źródeł na bardziej efektywne o wyższej sprawności. Niestety często tego typu inwestycja nie wiąże się ze zmianą nośnika wykorzystywanego na potrzeby ogrzewania na bardziej ekologiczny głównie ze względu na coraz wyższe ceny gazu, oleju opałowego oraz energii elektrycznej.

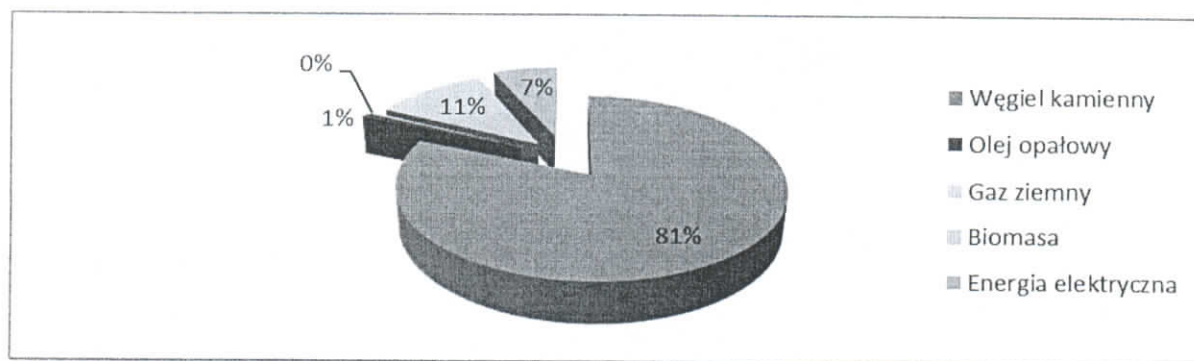
W poniższej tabeli przedstawiono zużycie poszczególnych nośników energii w sektorze mieszkalnictwa w roku 2010 i 2014.

Tabela 11 Zużycie energii w sektorze budynków mieszkalnych w podziale na poszczególne nośniki energii

Nośnik	Zużycie energii	
	MWh/rok	
	2010	2014
Węgiel kamienny	42 474,45	43 159,02
Olej opałowy	407,73	414,31
Gaz ziemny	118,05	182,78
Biomasa	5 909,51	6 004,75
Energia elektryczna	3 418,53	3 266,82
<b>Suma</b>	<b>52 328,27</b>	<b>53 027,68</b>

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet*

Na poniższym rysunku przedstawiono udział poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową w obiektach mieszkaniowych.

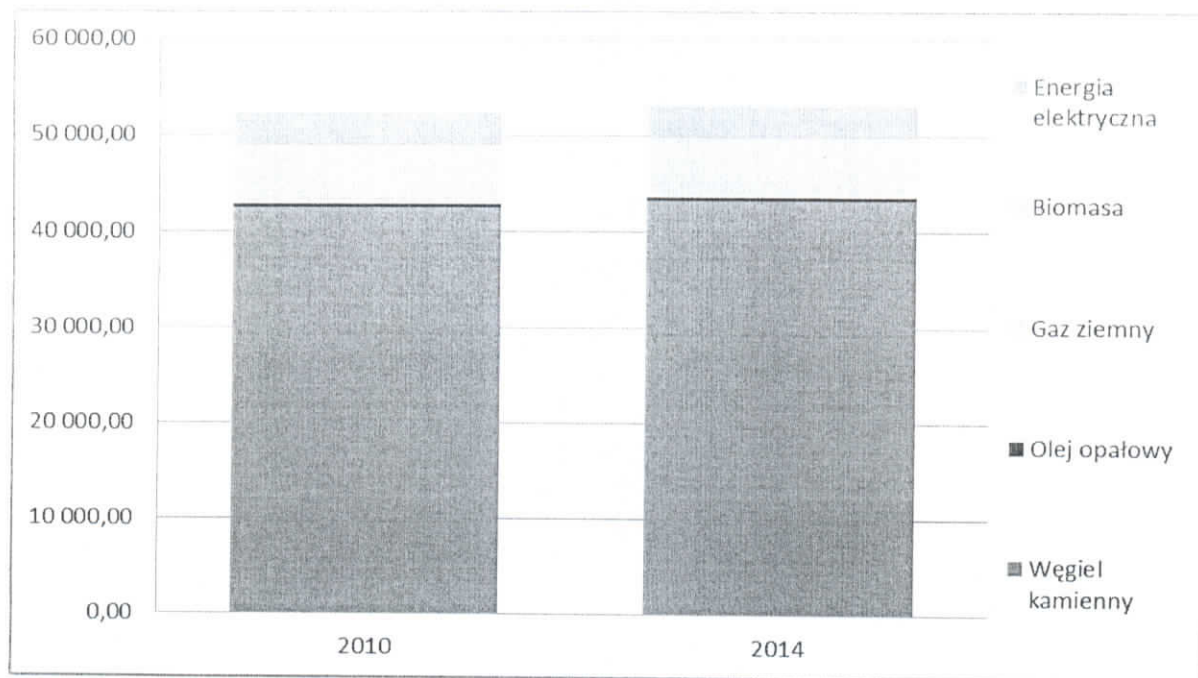


Rysunek 23 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet*

Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w obiektach mieszkalnych w 2010 r. był węgiel kamienny (81%). Kolejnymi najczęściej wykorzystywanymi nośnikami energii były: biomasa (11%), energia elektryczna (7%), olej opałowy (1%) oraz gaz ziemny (0,2%).

Na poniższym rysunku przedstawiono zmianę udziału poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową w obiektach mieszkalnych w 2014 r. w stosunku do roku bazowego.



Rysunek 24 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej

Źródło: opracowanie własne

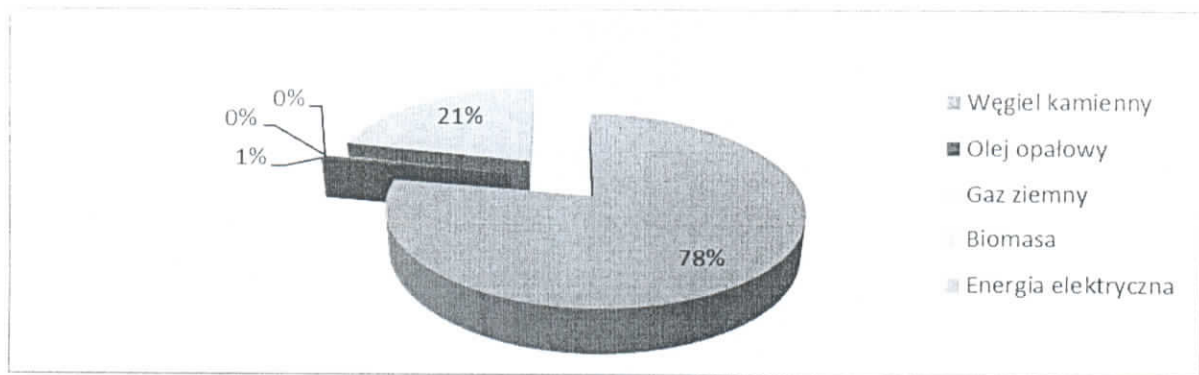
W poniższej tabeli przedstawiono emisję CO<sub>2</sub> związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze mieszkalnictwa w roku 2010 i 2014.

Tabela 12 Roczna emisja CO<sub>2</sub> związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze mieszkalnictwa

Nośnik	Emisja CO <sub>2</sub>	
	Mg CO <sub>2</sub> /rok	
	2010	2014
Węgiel kamienny	14 696,16	14 933,02
Olej opałowy	113,76	115,59
Gaz ziemny	23,85	36,92
Biomasa	0,00	0,00
Energia elektryczna	4 071,47	3 890,78
<b>Suma</b>	<b>18 905,23</b>	<b>18 976,32</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO<sub>2</sub>.



Rysunek 25 Udział emisji CO<sub>2</sub> z nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

### 6.3.3 Oświetlenie uliczne

Na terenie gminy znajdują się 789 punktów świetlnych o mocach od 70 W do 125 W. Wśród zamontowanych opraw znajdują się oprawy sodowe i rtęciowe. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii oraz emisję CO<sub>2</sub> w 2010 roku.

Tabela 13 Zużycie energii oraz emisja CO<sub>2</sub> związana z wykorzystaniem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego

Typ oprawy	Moc opraw	Ilość opraw	Czas świecenia	Zużycie energii	Emisja CO <sub>2</sub>
	W	szt.	h	MWh	Mg
sodowa	70	603	4024	169,85	202,29
rtęciowa	125	186	4024	93,56	111,43
<b>Suma</b>		<b>789</b>		<b>263,41</b>	<b>313,72</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Oświetlenie uliczne stanowi 0,7 % w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy w roku bazowym oraz 0,3% w całkowitym zużyciu energii.

### 6.3.4 Transport

Przeprowadzona inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla związana jest z emisją z ruchu tranzytowego oraz transportu lokalnego.

W zakresie ruchu tranzytowego, do obliczenia emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy Krzyżanów wykorzystano przeprowadzone na zlecenie GDDKiA pomiary natężenia ruchu na drodze wojewódzkiej nr 702, drodze krajowej nr 92 i autostradzie.

Ze względu na brak deklaracji Zarządu Dróg w zakresie planowanych modernizacji do roku 2020 dla ruchu tranzytowego, baza danych stanowiąca załącznik do PGN-u uwzględnia obliczenia i statystyki do roku 2020. Dane te jednak będą służyły na poczet przyszłych

aktualizacji i nie będą uwzględnione w zakresie planowanych działań i celu redukcyjnego do roku 2020.

### Ruch Tranzytowy

Wyniki pomiarów przeprowadzonych w 2010 r. i 2014 r. w zakresie natężenia ruchu przez teren gminy Krzyżanów przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 14 Pomiary natężenia ruchu tranzytowego w 2010 r. i 2014 r.

Ruch tranzytowy	Rok	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody ciężarowe	Autobusy
Droga wojewódzka 702	2010	5238	18	787	43
Droga krajowa 92		7928	74	3211	82
Droga wojewódzka 702	2014	6006	33	787	38
Droga krajowa 92		9091	134	3211	72
Autostrada		20513	228	8435	144

Zródło: [www.gddkia.gov.pl](http://www.gddkia.gov.pl)

Na podstawie powyższych danych oraz zgodnie z zapisami Poradnika: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”, opracowanego w ramach Porozumienia Burmistrzów dla zrównoważonej gospodarki na szczeblu lokalnym, oszacowano emisję dwutlenku węgla od ruchu tranzytowego przez teren gminy Krzyżanów w 2010 r. i 2014 r., jak poniżej.

Tabela 15 Emisja CO<sub>2</sub> i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Krzyżanów w 2010 r.

TRANZYT	Zastosowane paliwo	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody Ciężarowe	Autobusy	Suma	
	2010	<b>Liczba przejechanych kilometrów (mln km)</b>					
		Razem					163,54
		<b>Rozkład pojazdów (% ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych</b>					
	Ogółem	78,0%	0,5%	20,7%	0,7%	1,00	
	Benzyna	41,2%	0,5%	3,4%			
	Olej napędowy	26,5%		17,2%	0,7%		
	LPG	10,4%					
	<b>Średnie zużycie paliwa (l/km) ustalone na etapie gromadzenia danych</b>						
	Benzyna	0,08	0,04	0,13			
	Olej napędowy	0,07		0,30	0,29		
	LPG	0,10					
	<b>Wyliczona liczba przejechanych kilometrów (mln km)</b>						
	Benzyna	67,34	0,78	5,63	0,00	73,74	
	Olej	43,29	0,00	28,15	1,17	72,61	

napędowy					
LPG	16,95	0,00	0,00	0,00	16,95
<b>Wyliczone zużycie paliwa (mln l)</b>					
Benzyna	5,39	0,03	0,73		
Olej napędowy	3,07		8,39	0,34	
LPG	1,73				
<b>Wyliczone zużycie paliwa (MWh)</b>					
Benzyna	46 272,55	267,00	6 286,69		52 826,24
Olej napędowy	30 387,72		82 929,62	3 373,20	116 690,54
LPG	13 590,65				13 590,65
<b>Wyliczona emisja CO2 (Mg)</b>					
Benzyna	11 521,86	66,48	1 565,39	0,00	13 153,73
Olej napędowy	8 113,52	0,00	22 142,21	900,65	31 156,38
LPG	3 085,08	0,00	0,00	0,00	3 085,08

*Źródło: Opracowanie własne*

**Tabela 16 Emisja CO2 i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Krzyżanów w 2014 r.**

TRANZYT	Zastosowane paliwo	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody Ciężarowe	Autobusy	Suma
	2014	<b>Liczba przejechanych kilometrów (mln km)</b>				
Razem					172,62	
<b>Rozkład pojazdów (% ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych</b>						
Ogółem	80,0%	0,8%	18,6%	0,6%		1,00
Benzyna	42,2%	0,8%	3,1%			
Olej napędowy	27,1%		15,5%	0,6%		
LPG	10,6%					
<b>Średnie zużycie paliwa (l/km) ustalone na etapie gromadzenia danych</b>						
Benzyna	0,08	0,04	0,13			
Olej napędowy	0,07		0,30	0,29		
LPG	0,10					
<b>Wyliczona liczba przejechanych kilometrów (mln km)</b>						
Benzyna	72,88	1,33	5,34			79,55
Olej napędowy	46,86		26,69	0,97		74,52
LPG	18,35					18,35
<b>Wyliczone zużycie paliwa (mln l)</b>						
Benzyna	5,83	0,05	0,69			
Olej napędowy	3,33		7,95	0,28		

LPG	1,87				
<b>Wyliczone zużycie paliwa (MWh)</b>					
Benzyna	50 083,75	457,31	5 959,69		56 500,76
Olej napędowy	32 890,58		78 616,10	2 804,85	114 311,53
LPG	14 710,03				14 710,03
<b>Wyliczona emisja CO2 (Mg)</b>					
Benzyna	12 470,85	113,87	1 483,96	0,00	14 068,69
Olej napędowy	8 781,79	0,00	20 990,50	748,90	30 521,18
LPG	3 339,18	0,00	0,00	0,00	3 339,18

Źródło: Opracowanie własne

### Ruch Lokalny

Emisję CO<sub>2</sub> transportu lokalnego oszacowano na podstawie danych uzyskanych ze Starostwa Powiatowego w Kutnie oraz metodologii określonej w zapisach Poradnika: Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP).

Tabela 17 Pojazdy zarejestrowane na koniec 2010 r. i 2014 r. na terenie gminy Krzyżanów

Rodzaj pojazdu	Rok	Rodzaj paliwa			
		Benzyna	Olej napędowy	LPG	Razem
Samochody osobowe	2010	902	580	227	1709
Motocykle		58	0	0	58
Samochody ciężarowe		10	51	0	61
Autobusy		0	4	0	4
Samochody osobowe	2014	1025	659	258	1942
Motocykle		92	0	0	92
Samochody ciężarowe		12	60	0	72
Autobusy		0	4	0	4

Źródło: opracowanie własne

Tabela 18 Emisja CO<sub>2</sub> i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Krzyżanów w 2010 r.

TRANSPORT LOKALNY	Zastosowane paliwo	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody Ciężarowe	Autobusy	Suma
	2010	<b>Liczba przejechanych kilometrów (mln km)</b>				
Razem					32,11	
<b>Rozkład pojazdów (% ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych</b>						
Ogółem		81,0%	2,7%	2,9%	0,2%	100%
Benzyna		42,7%	2,7%	0,5%		
Olej napędowy	27,5%		2,4%	0,2%		
LPG	10,8%					



		Średnie zużycie paliwa (l/km) ustalone na etapie gromadzenia danych			
Benzyna	0,08	0,04	0,13		
Olej napędowy	0,07		0,30	0,29	
LPG	0,10				
Wyliczona liczba przejechanych kilometrów (mln km)					
Benzyna	13,73	0,88	0,16	0,00	14,76
Olej napędowy	8,83	0,00	0,78	0,06	9,66
LPG	3,46	0,00	0,00	0,00	3,46
Wyliczone zużycie paliwa (mln l)					
Benzyna	1,10	0,04	0,02		
Olej napędowy	0,63		0,23	0,02	
LPG	0,35				
Wyliczone zużycie paliwa (MWh)					
Benzyna	9 433,11	300,67	173,34		9 907,12
Olej napędowy	6 194,83		2 286,60	166,94	8 648,38
LPG	2 770,59				2 770,59
Wyliczona emisja CO2 (Mg)					
Benzyna	2 348,84	74,87	43,16	0,00	2 466,87
Olej napędowy	1 654,02	0,00	610,52	44,57	2 309,12
LPG	628,92	0,00	0,00	0,00	628,92

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 19 Emisja CO<sub>2</sub> i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Krzyżanów w 2014 r.

TRANSPORT LOKALNY	Zastosowane paliwo	Samochody osobowe	Motocykle	Samochody Ciężarowe	Autobusy	Suma	
	2014	Liczba przejechanych kilometrów (mln km)					
		Razem					37,00
	Rozkład pojazdów (% ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych						
	Ogółem	92,0%	4,4%	3,4%	0,2%	100%	
	Benzyna	48,6%	4,4%	0,6%			
	Olej napędowy	31,2%		2,8%	0,2%		
	LPG	12,2%					
	Średnie zużycie paliwa (l/km) ustalone na etapie gromadzenia danych						
	Benzyna	0,08	0,04	0,13			
Olej napędowy	0,07		0,30	0,29			

LPG	0,10				
<b>Wyliczona liczba przejechanych kilometrów (mln km)</b>					
Benzyna	17,97	1,61	0,21	0,00	19,80
Olej napędowy	11,55	0,00	1,05	0,07	12,68
LPG	4,52	0,00	0,00	0,00	4,52
<b>Wyliczone zużycie paliwa (mln l)</b>					
Benzyna	1,44	0,06	0,03		
Olej napędowy	0,82		0,31	0,02	
LPG	0,46				
<b>Wyliczone zużycie paliwa (MWh)</b>					
Benzyna	12 349,73	554,23	234,95		13 138,90
Olej napędowy	8 110,21		3 099,24	202,46	11 411,91
LPG	3 627,22				3 627,22
<b>Wyliczona emisja CO2 (Mg)</b>					
Benzyna	3 075,08	138,00	58,50	0,00	3 271,59
Olej napędowy	2 165,43	0,00	827,50	54,06	3 046,98
LPG	823,38	0,00	0,00	0,00	823,38

*Źródło: Opracowanie własne*

### 6.3.5 Handel, usługi, przemysł

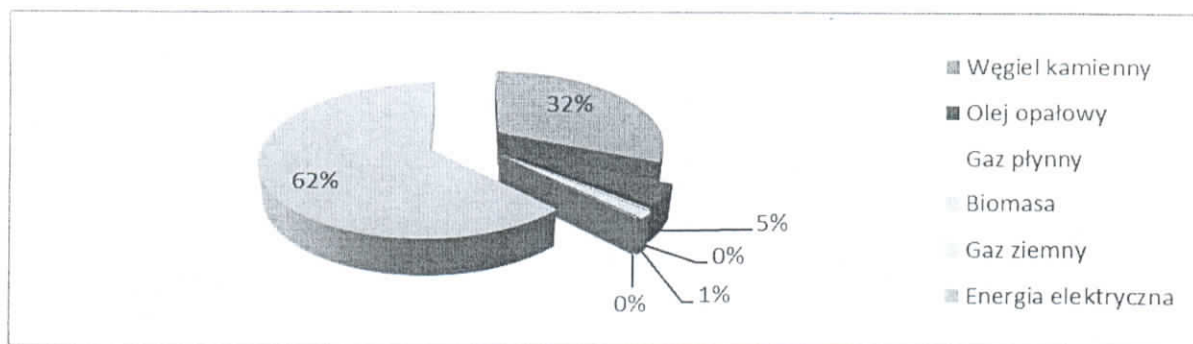
W tym sektorze o wielkości emisji CO<sub>2</sub>, tak jak w przypadku mieszkalnictwa, decyduje ilość zużytej energii elektrycznej oraz ciepłej (paliwa). Zużycie paliw uzależnione jest od długości sezonu grzewczego i ewentualnymi działaniami dotyczącymi efektywnego wykorzystania energii powstałej z paliw. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii związanej z handlem, usługami i przemysłem.

Tabela 20 Zużycie energii w sektorze handlu, usług i przemysłu w podziale na poszczególne nośniki energii

Nośnik	Zużycie energii	
	MWh/rok	
	2010	2014
Węgiel kamienny	7 335,79	12 449,96
Olej opałowy	1 093,91	907,98
Gaz płynny	45,20	4 762,74
Biomasa	309,74	0,00
Gaz ziemny	23,80	151,37
Energia elektryczna	14 580,81	16 023,49
<b>Suma</b>	<b>23 389,24</b>	<b>34 295,54</b>

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet oraz danych z Urzędu Marszałkowskiego*

Na poniższym rysunku przedstawiono udział poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową związaną z handlem, usługami i przemysłem w roku bazowym.

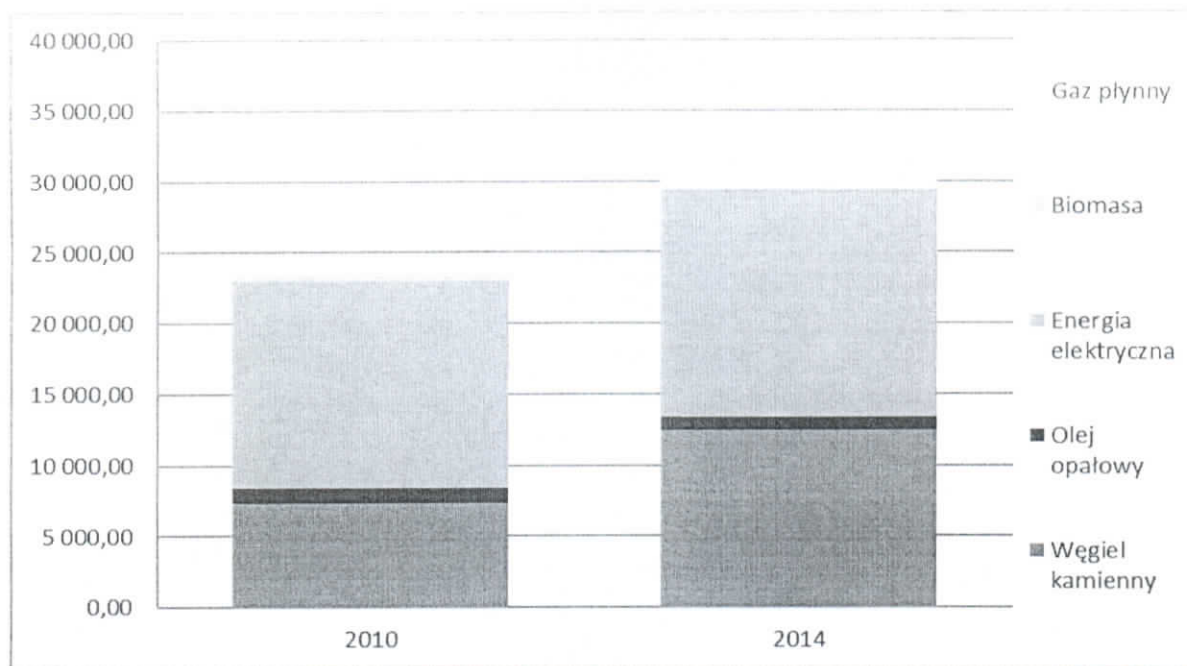


**Rysunek 26 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r.**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet*

Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r. była energia elektryczna (62%). Kolejnymi najczęściej wykorzystywanymi nośnikami energii były: węgiel kamienny (32%), olej opałowy (5%). W mniejszym stopniu był wykorzystywany gaz ciekły (0,2%), biomasa (1%) i gaz ziemny stanowiący około 0,1%.

Na poniższym rysunku przedstawiono zmianę udziału poszczególnych nośników w pokryciu zapotrzebowania na energię końcową w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2014 r. w stosunku do roku bazowego.



Rysunek 27 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w sektorze handlu, usług i przemysłu

Źródło: Opracowanie własne

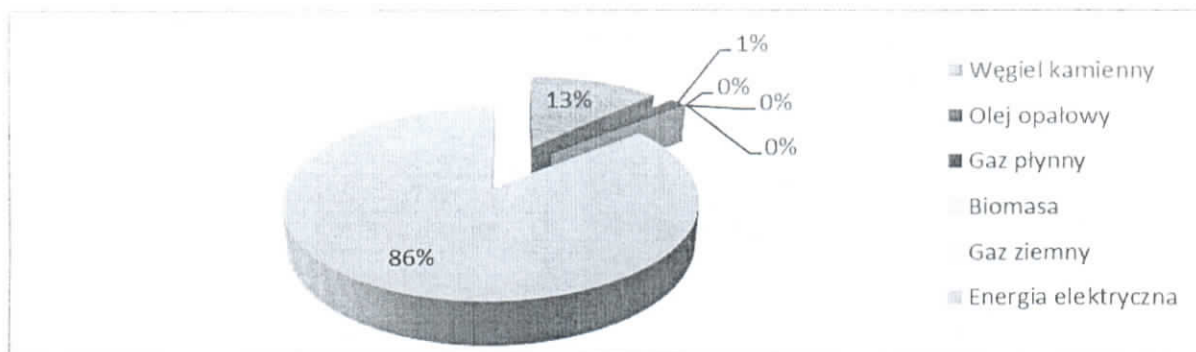
W poniższej tabeli przedstawiono emisję CO<sub>2</sub> związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu w roku 2010 i 2014.

Tabela 21 Roczna emisja CO<sub>2</sub> związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu

Nośnik	Emisja CO <sub>2</sub>	
	Mg CO <sub>2</sub> /rok	
	2010	2014
Węgiel kamienny	2 538,18	4 307,69
Olej opałowy	305,20	253,33
Gaz płynny	10,26	1 081,14
Biomasa	0,00	0,00
Gaz ziemny	4,81	30,58
Energia elektryczna	17 365,74	19 083,97
<b>Suma</b>	<b>20 224,19</b>	<b>24 756,71</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO<sub>2</sub>.



Rysunek 28 Udział emisji CO<sub>2</sub> z nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

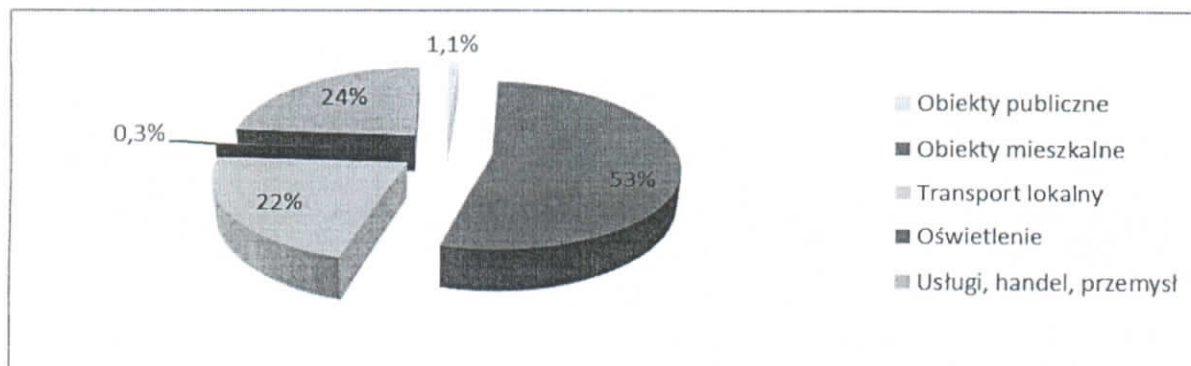
### 6.3.6 Podsumowanie bazowej inwentaryzacji emisji CO<sub>2</sub> dla obszaru Gminy Krzyżanów

W niniejszym rozdziale podsumowano informacje o zużyciu energii i związanej z tym emisji dwutlenku węgla w poszczególnych sektorach, grupach użytkowników energii w roku 2010 i 2014. Łącznie zużycie energii końcowej w gminie Krzyżanów w roku 2010 wyniosło 98 434,88MWh. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii w podziale na poszczególne sektory odbiorców:

Tabela 22 Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2010 i 2014

Sektor	Zużycie energii	
	MWh/rok	
	2010	2014
Obiekty publiczne	1 127,88	1 196,35
Obiekty mieszkalne	52 328,27	53 027,68
Transport lokalny	21 326,08	28 178,03
Oświetlenie	263,41	263,41
Usługi, handel, przemysł	23 389,24	34 295,54
<b>Suma</b>	<b>98 434,88</b>	<b>116 961,01</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

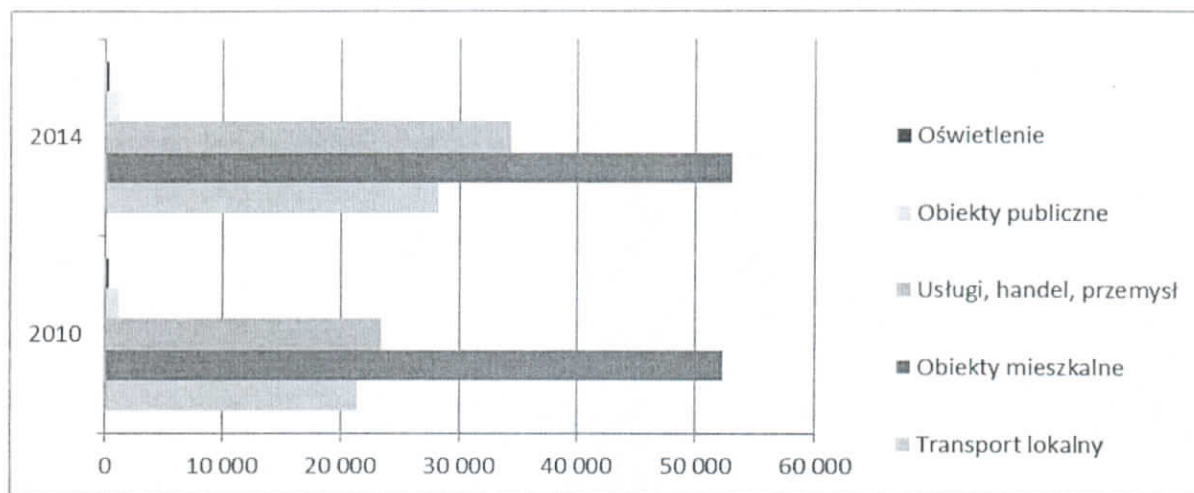


Rysunek 29 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2010

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Największy udział w całkowitym zużyciu energii stanowi sektor mieszkalnictwa(53%) oraz sektor usług, handlu i przemysłu stanowiący ok 24% całkowitego zużycia. Ok. 22% całkowitego zużycia energii przypada na sektor transport lokalnego. Obiekty publiczne stanowią 1,1% całkowitego zużycia energii, natomiast oświetlenie uliczne 0,3%.

Na poniższym rysunku przedstawiono zmianę udział poszczególnychsektorów w ogólnym zapotrzebowaniu gminy na energię końcową.



Rysunek 30 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne sektory w gminie Krzyżanów

Źródło: opracowanie własne

Sumaryczna wartość emisji CO<sub>2</sub> w roku 2010 wynosiła 45 072,55 MgCO<sub>2</sub>. W poniższej tabeli przedstawiono wartość emisji w podziale na poszczególne sektory odbiorców energii.

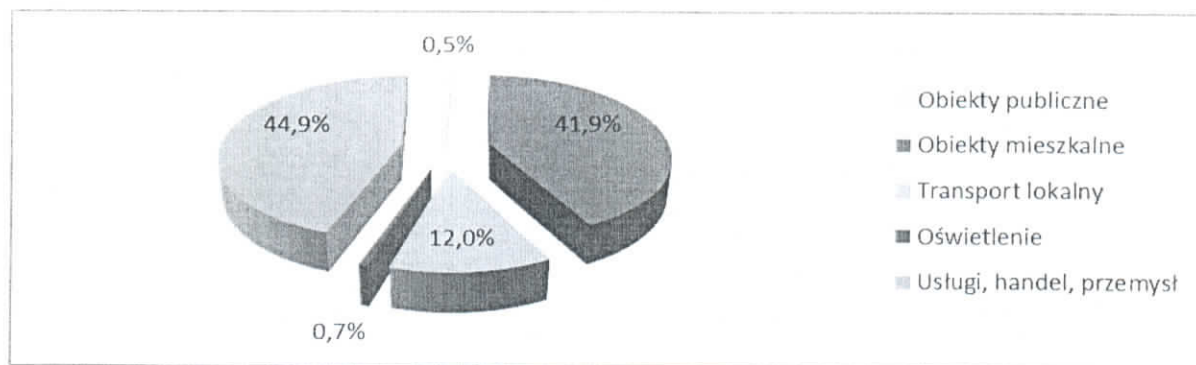
Tabela 23 Emisja CO<sub>2</sub> związana z wykorzystaniem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2010 i 2014

Sektor	Emisja CO <sub>2</sub>	
	Mg CO <sub>2</sub> /rok	
	2010	2014
Obiekty publiczne	224,50	273,39
Obiekty mieszkalne	18 905,23	18 976,32
Transport	5 404,91	7 141,95
Oświetlenie	313,72	313,72
Usługi, handel, przemysł	20 224,19	24 756,71
<b>Suma</b>	<b>45 072,55</b>	<b>51 462,08</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Najwyższą wartością emisji CO<sub>2</sub> w 2010 r. charakteryzował się sektor usług, handlu i przemysłu( 44,9%) i mieszkalnictwa stanowiący ok. 44,9%. Sektor transportu lokalnego

odpowiada za 12,0% emisji a obiekty publiczne za 0,5%. Najmniejszy udział w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy ma oświetlenie uliczne i jest to 0,7%.



Rysunek 31 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> w roku 2010

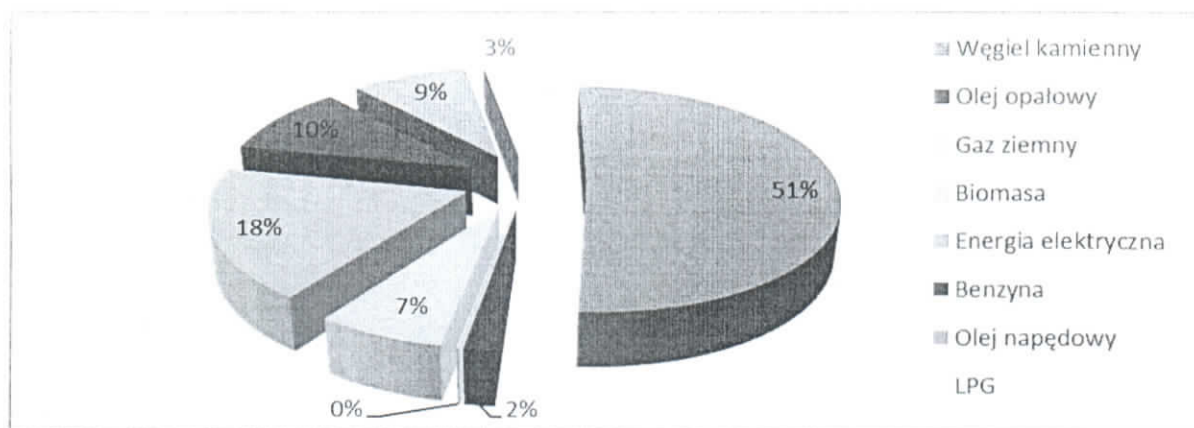
Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

W ramach przeprowadzonej analizy określono zużycie energii i emisję CO<sub>2</sub> dla poszczególnych paliw. W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii w podziale na rodzaj paliwa.

Tabela 24 Zużycie energii końcowej dla poszczególnych paliw w roku 2010 i 2014

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	
	MWh/rok	
	2010	2014
Węgiel kamienny	50 225,14	56 095,04
Olej opałowy	1 656,07	1 468,88
Gaz ziemny	141,85	334,15
Biomasa	6 746,01	6 514,45
Energia elektryczna	18 294,53	19 607,72
Benzyna	9 907,12	13 138,90
Olej napędowy	8 648,38	11 411,91
LPG	2 815,78	8 389,97
<b>Suma</b>	<b>98 434,88</b>	<b>116 961,01</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

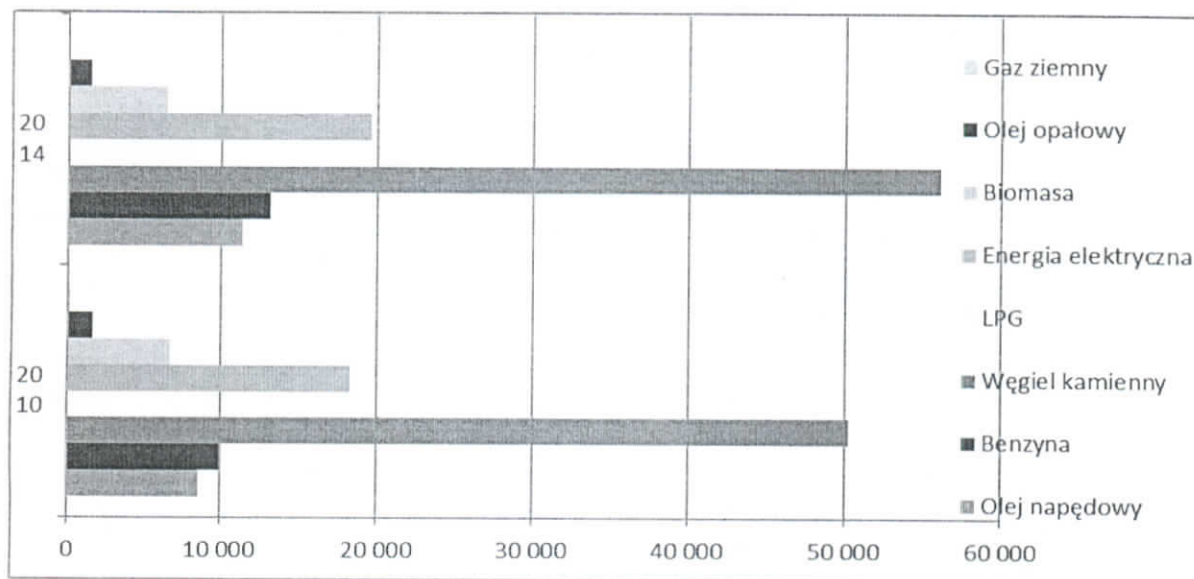


Rysunek 32 Udział poszczególnych paliw w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2010

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Największy udział w całkowitym zużyciu energii stanowił węgiel kamienny (51%) oraz energia elektryczna stanowiąca ok. 18% całkowitego zużycia. Ok. 10% całkowitego zużycia energii pochodzi ze spalania benzyny, 3% ze spalania LPG, 9% z ilości zużytego gazu ziemnego a 7% ze spalania biomasy. Najmniejszy procent stanowi olej opałowy (2%).

Na poniższym rysunku przedstawiono zmianę udziału poszczególnych nośników w pokryciu ogólnego zapotrzebowania w gminie na energię końcową.



Rysunek 33 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w gminie Krzyżanów

Źródło: opracowanie własne

Tabela 25 Emisja CO<sub>2</sub> dla poszczególnych paliw w roku 2010 i 2014

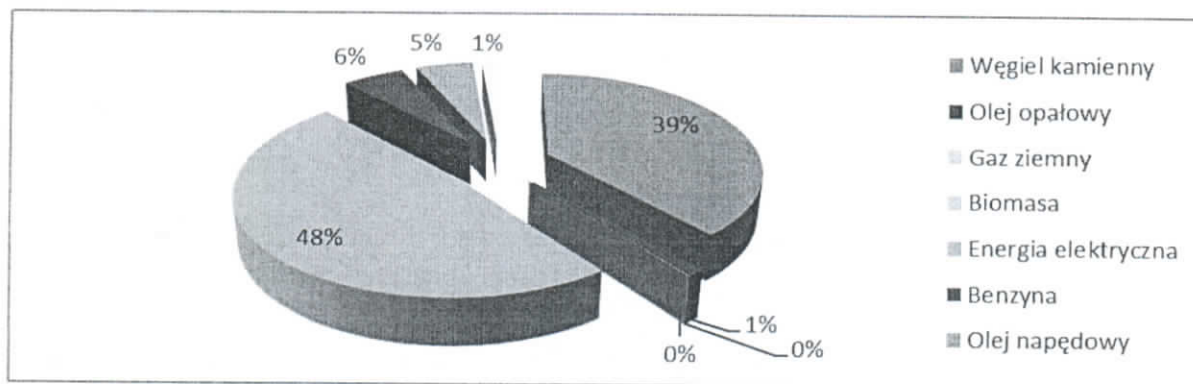
Rodzaj paliwa	Emisja CO <sub>2</sub>	
	Mg/rok	
	2010	2014
Węgiel kamienny	17 377,90	19 408,88



Olej opałowy	462,04	409,82
Gaz ziemny	28,65	67,50
Biomasa	0,00	0,00
Energia elektryczna	21 788,79	23 352,79
Benzyna	2 466,87	3 271,59
Olej napędowy	2 309,12	3 046,98
LPG	639,18	1 904,52
<b>Suma</b>	<b>45 072,55</b>	<b>51 462,08</b>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Największy udział całkowitej emisji CO<sub>2</sub> stanowi emisja związana ze spalaniem węgla kamiennego (39%) oraz zużycia energii elektrycznej (48%). 6% całkowitej emisji jest związane ze spalaniem benzyny, 5% ze spalaniem oleju napędowego, 1% z LPG. Emisja związana ze spalaniem oleju opałowego stanowi 1%, z biomasy 0% a udział gazu ziemnego jest znikomy.



Rysunek 34 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> w roku 2010

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Zgodnie z uchwałą nr XLIII/945/14 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dn. 28.10.2014r. Gmina Krzyżanów objęta jest programem ochrony powietrza. W związku z powyższym poniżej przedstawia się inwentaryzację emisji również dla gazów i pyłów, których normy zostały przekroczone dla Gminy Krzyżanów, w oparciu o założenia:

Tabela 26 Założenia dla emisji gazów i pyłów PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, b(a)p

**ZAŁOŻENIA:**

Zanieczyszczenie	jednostka	Paliwo stałe z wyłączeniem biomasy	Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno	Gaz ciekły w budownict

		Kociol starej generacji	Kociol automaty czny nowej generacji			Kociol starej generacji	Kociol automatyczny nowej generacji	wie
Pył PM 10	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34	0,2
Pył PM 2,5	g/GJ	201	70	0,5	3	470	33	0,2
B(a)P	mg/GJ	270	0,079	0	10	121	10	0
SOx	g/GJ	900	450	0,5	140	11	11	0
NOx	g/GJ	158	165	50	70	80	91	100
<b>TRANSPORT</b>								
jednostka	Gaz ciekły	Olej napędowy	Benzyna					
Mg/Gg	0	6	0,01					
Mg/Gg	0	6	0,01					
kg/Gg	0	0,297	0,0107					
kg/Mg	0	0,1	0,1					
Mg/Gg	150	14	34,1					

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie KOBIZE*

Tabela 27 Emisja dla gazów i pyłów PM10, PM 2,5, SO x, NO x, b(a)p w roku 2010, 2014

2010	PM10	PM2.5	SO x	NO x	b(a)p	SUMA [Mg/rok]:
	Obiekty publiczne					
Węgiel kamienny	0,34	0,30	1,34	0,24	0,00	2,22
Olej opałowy	0,00	0,00	0,08	0,04	0,00	0,12
Słoma	0,91	0,89	0,02	0,15	0,00	1,97
2014	PM10	PM2.5	SO x	NO x	b(a)p	SUMA [Mg/rok]:
	Obiekty publiczne					
Węgiel kamienny	0,39	0,35	1,57	0,28	0,00	2,60
Olej opałowy	0,00	0,00	0,07	0,04	0,00	0,11
Słoma	0,88	0,86	0,02	0,15	0,00	1,91
2010	PM10	PM2.5	SO x	NO x	b(a)p	SUMA [Mg/rok]:
	Obiekty mieszkalne					
Węgiel kamienny	34,40	30,73	137,62	24,16	0,04	226,96
Olej opałowy	0,00	0,00	0,21	0,10	0,00	0,32
Gaz ziemny	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
Biomasa	10,21	10,00	0,23	1,70	0,00	22,15
2014	PM10	PM2.5	SO x	NO x	b(a)p	SUMA [Mg/rok]:
	Obiekty mieszkalne					
Węgiel kamienny	34,96	31,23	139,84	24,55	0,04	230,61
Olej opałowy	0,00	0,00	0,21	0,10	0,00	0,32

Gaz ziemny	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
Biomasa	10,38	10,16	0,24	1,73	0,00	22,50
2010	PM10	PM2.5	SO x	NO x	b(a)p	SUMA [Mg/rok]:
	Usługi, handel, przemysł					
Węgiel kamienny	5,94	5,31	23,77	4,17	0,01	39,20
Olej opałowy	0,01	0,01	0,55	0,28	0,00	0,85
Gaz płynny	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02
Biomasa	0,54	0,52	0,01	0,09	0,00	1,16
Gaz ziemny	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
2014	PM10	PM2.5	SO x	NO x	b(a)p	SUMA [Mg/rok]:
	Usługi, handel, przemysł					
Węgiel kamienny	10,08	9,01	40,34	7,08	0,01	66,52
Olej opałowy	0,01	0,01	0,46	0,23	0,00	0,71
Gaz płynny	0,00	0,00	0,00	1,71	0,00	1,72
Biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gaz ziemny	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03
2010	PM10	PM2.5	SO x	NO x	b(a)p	SUMA [Mg/rok]:
	Transport					
Benzyna	0,00	0,00	0,00	1,22	0,00	1,22
Olej napędowy	0,19	0,19	0,00	0,44	0,01	0,82
LPG	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	1,50
2014	PM10	PM2.5	SO x	NO x	b(a)p	SUMA [Mg/rok]:
	Transport					
Benzyna	0,00	0,00	0,00	1,61	0,00	1,62
Olej napędowy	0,25	0,25	0,00	0,58	0,01	1,08
LPG	0,00	0,00	0,00	1,96	0,00	1,96

Źródło: Opracowanie własne

## 7 PROGNOZA NA ROK 2020

W celu określenia zużycia energii oraz emisji CO<sub>2</sub> na terenie gminy Krzyżanów przeprowadzono prognozę bazową do 2020 r. W prognozie zostały wykorzystane dane inwentaryzacyjne pozyskane dla 2010 r., w których uwzględniono:

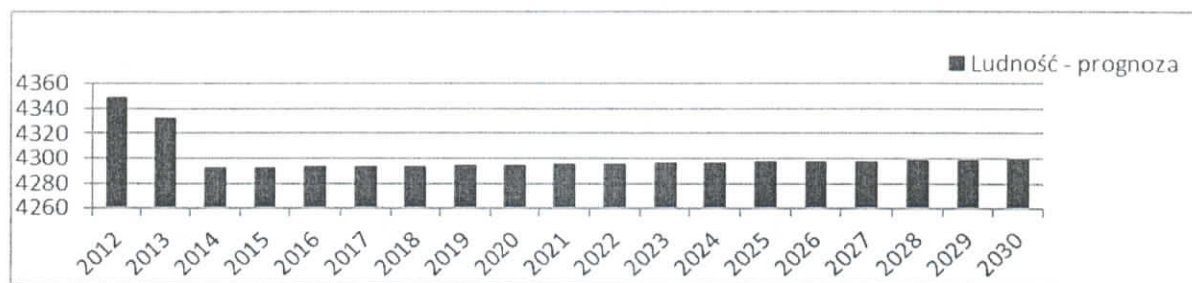
- strukturę zmian liczby mieszkańców gminy, określoną na podstawie trendów demograficznych,
- strukturę zmian podmiotów gospodarczych,
- strukturę zmian powierzchni użytkowej mieszkań,
- strukturę zmian pojazdów, zarejestrowanych na terenie gminy,
- zapotrzebowanie na energię cieplną, energię elektryczną.

Podsumowanie prognozy liczby ludności, powierzchni użytkowej mieszkań oraz strukturę podmiotów gospodarczych przedstawiono w poniższych tabelach oraz na wykresach.

Tabela 28 Prognoza ludności do 2020 r.

Ludność - prognoza								
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
4349	4332	4292	4292	4293	4293	4294	4294	4295

Źródło: opracowanie własne



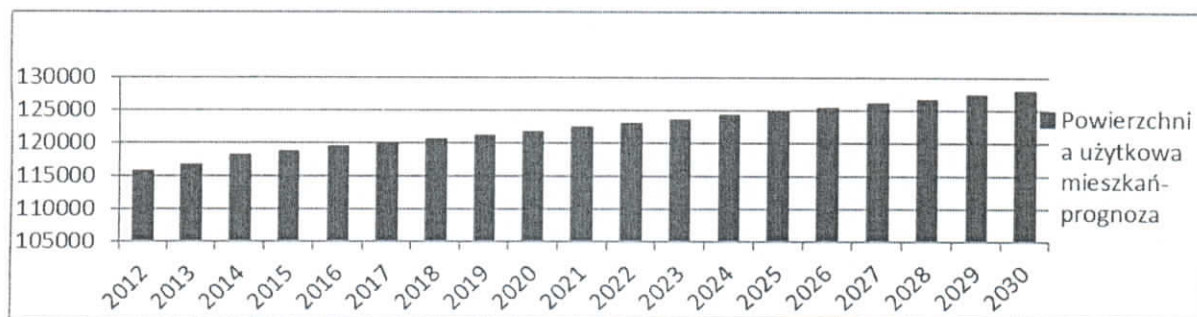
Rysunek 35 Struktura ludności do 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

Tabela 29 Prognoza powierzchni mieszkań do 2020 r.

Powierzchnia użytkowa mieszkań- prognoza								
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
m <sup>2</sup>								
115839	116617	118188	118778	119371	119967	120566	121168	121773

Źródło: opracowanie własne



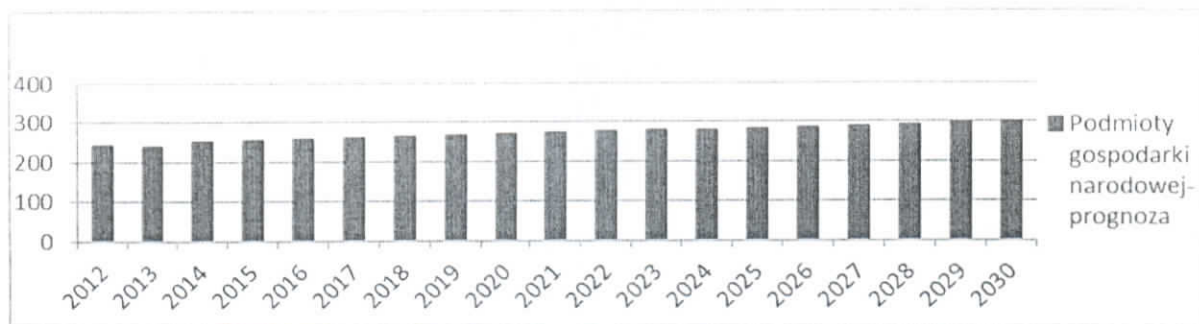
Rysunek 36 Struktura powierzchni mieszkań do 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

Tabela 30 Struktura podmiotów gospodarki narodowej

Podmioty gospodarki narodowej- prognoza								
2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
242	240	252	255	257	260	263	266	269

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 37 Struktura podmiotów gospodarki narodowej do 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

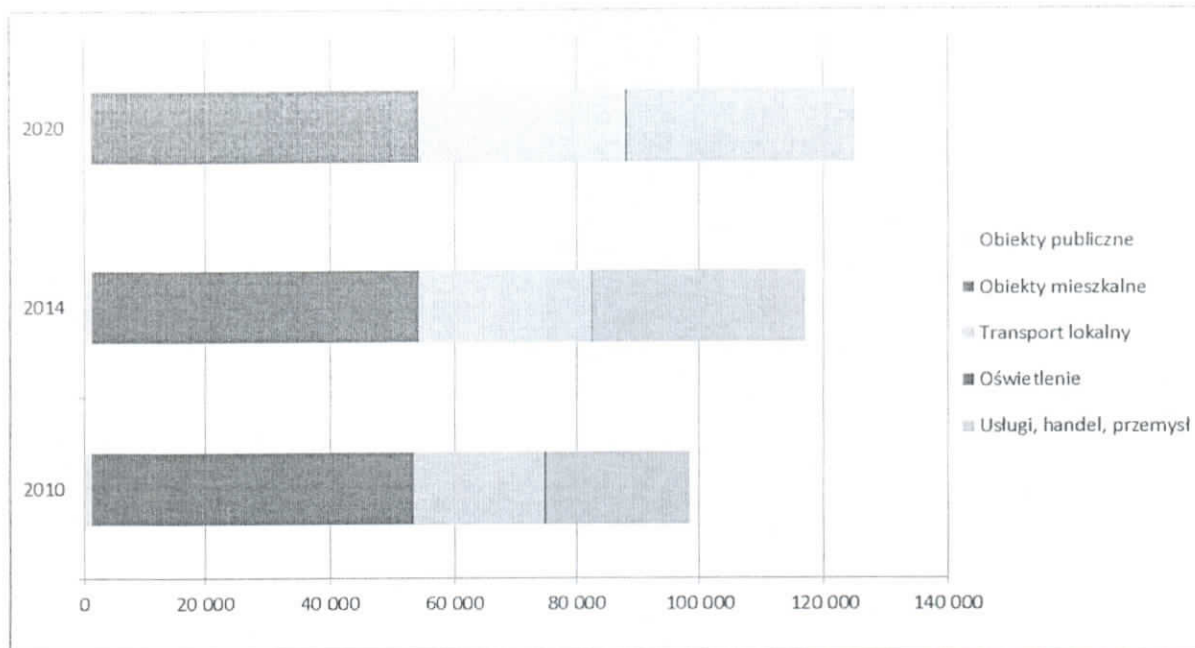
Podsumowanie prognozy końcowego zużycia energii oraz emisji CO<sub>2</sub> w poszczególnych sektorach oraz w podziale na wykorzystywane nośniki energii bez uwzględnienia działań redukcyjnych przedstawiono w poniższych tabelach oraz na wykresach.

Tabela 31 Prognoza zużycia energii do 2020 r.

Sektor	Zużycie energii			
	[MWh/rok]			[%]
	2010	2014	2020-wariant bazowy BaU bez podjęcia działań Planu	Wzrost/redukcja w stosunku do roku bazowego bez podjęcia działań Planu
Obiekty publiczne	1 127,88	1 196,35	1 196,35	6,07%
Obiekty mieszkalne	52 328,27	53 027,68	53 059,50	1,40%
Transport lokalny	21 326,08	28 178,03	33 812,78	58,55%
Oświetlenie	263,41	263,41	263,41	0,00%
Usługi, handel, przemysł	23 389,24	34 295,54	36 571,91	56,36%
<b>Suma</b>	<b>98 434,88</b>	<b>116 961,01</b>	<b>124 903,95</b>	<b>26,89%</b>
<b>W przeliczeniu na osobę:</b>	<b>22,13</b>	<b>27,25</b>	<b>29,08</b>	<b>31,42%</b>

Źródło: opracowanie własne

Według opracowanych prognoz zużycia energii w gminie Krzyżanów wzrośnie ono do roku 2020 do wartości 124 903,95 MWh, (czyli o 26,89 % w ujęciu globalnym). Główną grupę generującą ten wzrost będzie sektor transportu lokalnego, sektor usług, przemysłu i handlu i obiektów prywatnych.



Rysunek 38 Struktura zużycia energii w gminie w 2020 r. bez podjęcia działań Planu

Źródło: Opracowanie własne

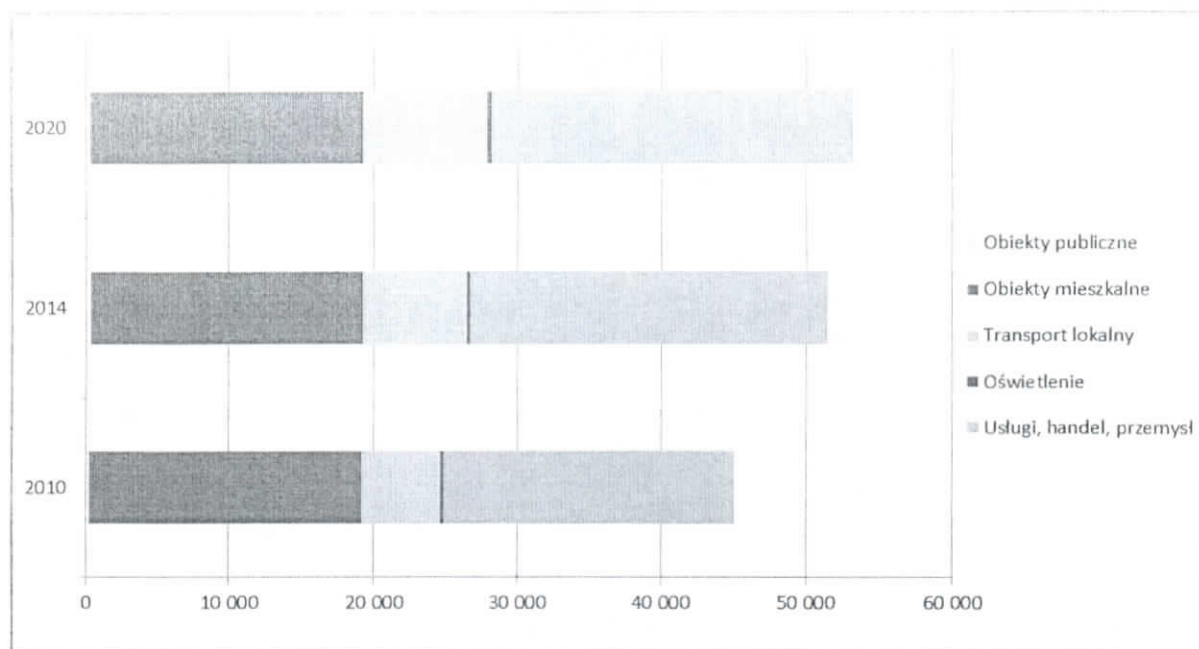
Wraz ze wzrostem zużycia energii finalnej wzrosnie również emisja CO<sub>2</sub>. Wzrost emisji CO<sub>2</sub> w 2020 r. w stosunku do 2010 r. wyniesie około 17,96%. Poniżej przedstawiono prognozowaną emisję CO<sub>2</sub> w rozbiciu na poszczególne sektory.

Tabela 32 Prognoza emisji CO<sub>2</sub> do 2020 r.

Sektor	Emisja CO <sub>2</sub>			
	[Mg CO <sub>2</sub> /rok]			[%]
	2010	2014	2020- wariant bazowy BaU bez podjęcia działań Planu	Wzrost/redukcja w stosunku do roku bazowego bez podjęcia działań Planu
Obiekty publiczne	224,50	273,39	273,39	21,78%
Obiekty mieszkalne	18 905,23	18 976,32	18 987,70	0,44%
Transport lokalny	5 404,91	7 141,95	8 568,89	58,54%
Oświetlenie	313,72	313,72	313,72	0,00%
Usługi, handel, przemysł	20 224,19	24 756,71	25 023,30	23,73%
<b>Suma</b>	<b>45 072,55</b>	<b>51 462,08</b>	<b>53 167,01</b>	<b>17,96%</b>
W przeliczeniu na osobę:	<b>10,13</b>	<b>11,99</b>	<b>12,38</b>	<b>22,17%</b>

Źródło: opracowanie własne

W 2020 roku sektorem charakteryzującym się najwyższym wzrostem emisji CO<sub>2</sub> w stosunku do roku bazowego będzie także sektor transportu lokalnego oraz sektor handlu, przemysłu i usług.



Rysunek 39 Struktura zmian emisji CO<sub>2</sub> do 2020 r. bez podjęcia działań Planu

Źródło: Opracowanie własne

## Odnawialne źródła energii

Tabela 33 Prognoza wykorzystania energii z odnawialnych źródeł do 2020 r.

Odnawialne źródło energii	Produkcja energii z OZE				
	[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]
	2010 BEI		2014	2020- wariant bazowy BaU bez podjęcia działań Planu	
Zużycie energii w Gminie:	98 434,88		116 961,01	124 903,95	
	Produkcja energii z OZE	Udział OZE	Produkcja energii z OZE	Produkcja energii z OZE	Udział OZE
<b>W podziale na sektory:</b>					
Obiekty publiczne	526,76	0,54%	509,69	509,69	0,41%
Obiekty mieszkalne	5 909,51	6,00%	6 004,75	6 004,75	4,81%
Usługi, handel, przemysł	309,74	0,31%	0,00	0,00	0,00%
<b>Udział OZE:</b>	<b>6 746,01</b>	<b>6,85%</b>	<b>6 514,45</b>	<b>6 514,45</b>	<b>5,22%</b>

Źródło: opracowanie własne

W przypadku niepodjęcia działań poprawiających efektywność energetyczną i zwiększających udział ekologicznych źródeł emisji w bilansie energetycznym gminy, struktura nośników energii kształtować się zgodnie z trendami wzrostowymi.

## 8 ANALIZA RYZYK REALIZACJI PLANU

Analiza ryzyka związana z realizacją Planu opiera się na ocenie mocnych i słabych stron gminy oraz szans i zagrożeń, mogących mieć znaczący wpływ na realizację zadania.

**Tabela 34 Mocne i słabe strony gminy**

<b>Mocne strony</b>	<b>Słabe strony</b>
Korzystne warunki do wykorzystania biomasy leśnej i rolnej, znaczny udział użytków rolnych i leśnych	Niewystarczające środki finansowe w budżecie gminy na realizację zadań
Planowanie energetyczne w zakresie oszczędnego gospodarowania energią	Brak szczegółowych danych nt. zużycia nośników energii
Determinacja gminy w zakresie realizacji zadań ujętych w Planie	Znaczne wykorzystanie węgla kamiennego w obiektach prywatnych, brak bodźców do zmiany sytuacji
Podnoszenie świadomości lokalnej społeczności	Niski procent wykorzystania odnawialnych źródeł energii w gminie
Zainteresowanie lokalnych przedsiębiorców działaniami związanymi z oszczędzaniem energii, wykorzystaniem OZE	Brak ciepła sieciowego
Rosnące zainteresowanie wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w poszczególnych grupach odbiorców	Bariery ekonomiczne uniemożliwiające inwestycje w innowacyjne rozwiązania
	Niski procent ekologicznych kotłowni, wykorzystujących olej opałowy, gaz ziemny
	Duże zużycie energii elektrycznej

*Źródło: opracowanie własne*

**Tabela 35 Szanse i zagrożenia związane z realizacją Planu**

<b>Szanse</b>	<b>Zagrożenia</b>
Nacisk UE na ograniczenie zużycia energii i większe wykorzystanie OZE	Brak środków zewnętrznych na realizację zadań
Możliwość pozyskania funduszy na zadania związane z realizacją gospodarki niskoemisyjnej	Konkurencja w zakresie pozyskania środków zewnętrznych
Opracowany Plan i zaplanowane działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej i ograniczenia zużycia energii	Wysokie ceny ekologicznych nośników energii
Rosnące koszty energii motywujące do	Wykorzystanie paliw niskiej jakości



---

oszczędnego gospodarowania i spełnienie  
wymogów wynikających z przekroczeń stężeń  
pyłów i gazów na terenie gminy

Rosnąca świadomość odbiorców w zakresie  
oszczędnego gospodarowania

Rezygnacja z wykorzystania OZE ze względu na  
wysokie koszty inwestycyjne

*Źródło: opracowanie własne*

## 9 IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH

Inwentaryzacja źródeł i wielkości emisji pozwoliła na zdefiniowanie obszarów problemowych, czyli aspektów o największej uciążliwości dla gminy. W związku z wynikami bazowej inwentaryzacji stwierdzić należy, że:

- Głównym emitentem CO<sub>2</sub> w gminie Krzyżanów jest tzw. niska emisja lokalna;
- Znaczą emisję CO<sub>2</sub> generuje mieszkalnictwo prywatne oraz sektor handlu, przemysłu i usług;
- Znaczna część mieszkań ogrzewanych jest węglem – najbardziej emisyjnym nośnikiem energii;
- Największy prognozowany wzrost zużycia energii oraz emisji CO<sub>2</sub> nastąpi w sektorze usług, handlu, przemysłu oraz transportu lokalnego;

Głównym paliwem stosowanym w lokalnych kotłowniach jest węgiel. Ruch samochodowy na drogach jest znaczny i według prognozy do roku 2020 będzie rósł. W związku z tym emisja z tytułu mieszkalnictwa oraz z sektora przemysłu i usług ma znaczący udział w bilansie gminy.

## 10 STRATEGIA DO ROKU 2020

Fundamentem procesu formułowania celów było założenie, iż powinny być one zgodne z koncepcją SMART – cele powinny być sprecyzowane, mierzalne, osiągalne, realistyczne i ograniczone czasowo. Cele zostały zhierarchizowane na dwóch poziomach: strategicznym (cel strategiczny) i operacyjnym (cele szczegółowe).

Cel strategiczny określa długoterminowe kierunki działania, natomiast cele szczegółowe stanowią jego uzupełnienie. Priorytetem gminy Krzyżanów w kontekście ochrony powietrza jest redukcja emisji dwutlenku węgla do 2020 roku i ograniczenie zużycia energii do roku

2020. Nie bez znaczenia jest także określenie udziału z OZE na terenie gminy Krzyżanów do końca roku 2020. Według dostępnych prognoz gminy Krzyżanów w najbliższych latach będzie kontynuować trend rozwojowy. Przewidywane jest dalsze zwiększanie liczby ludności gminy oraz poziomu przedsiębiorczości. Znacznie zwiększy się tym samym liczba odbiorców końcowych energii.

Stożenie redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz zużycia energii finalnej w stosunku do roku bazowego został określony w oparciu o prognozę na rok 2020, która stanowi wariant podstawowy/bazowy przy niepodejmowaniu działań z zakresu gospodarki niskoemisyjnej. Wariant docelowy określa możliwą wielkość redukcji emisji i zużycia energii w stosunku do roku bazowego.

Celem strategicznym jest ograniczenie zużycia energii o **3,79%**, tj. o **0,36%** w przeliczeniu na mieszkańca w stosunku do roku bazowego.

Zakładana redukcja wyniesie 30202,40 MWh, co pozwoli osiągnąć w 2020 poziom zużycia energii na poziomie 94 701,55 MWh. Szczegółowe wyliczenia przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 36 Stożenie ograniczenia zużycia energii finalnej do 2020 roku

Sektor	Zużycie energii						
	[MWh/rok]			[%]	[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]
	2010	2014	2020-wariant bazowy BaU bez podjęcia działań Planu	Wzrost/redukcja w stosunku do roku bazowego bez podjęcia działań Planu	Planowana wartość redukcji	Planowana wartość redukcji w stosunku do roku bazowego	2020-wariant docelowy- cel redukcji Gminy
Obiekty publiczne	1 127,88	1 196,35	1 196,35	6,07%	497,387397	698,96	-38,03%
Obiekty mieszkalne	52 328,27	53 027,68	53 059,50	1,40%	23357,36	29 702,14	-43,24%
Transport lokalny	21 326,08	28 178,03	33 812,78	58,55%	1408,90	32 403,88	51,94%
Oświetlenie	263,41	263,41	263,41	0,00%	131,71	131,71	-50,00%
Usługi, handel, przemysł	23 389,24	34 295,54	36 571,91	56,36%	4807,05	31 764,86	35,81%
Suma	98 434,88	116 961,01	124 903,95	26,89%	30202,40	94 701,55	-3,79%
W przeliczeniu na osobę:	22,13	27,25	29,08	31,42%	7,03	22,05	-0,36%

Źródło: opracowanie własne

Celem strategicznym jest redukcja emisji CO<sub>2</sub> o **58,34%** o t.j. o **56,85%** w przeliczeniu na mieszkańca w stosunku do roku bazowego.

Zakładana redukcja 16 288,07 MgCO<sub>2</sub>, co pozwoli osiągnąć w 2020 poziom redukcji emisji do 36 664,50 MgCO<sub>2</sub>. Szczegółowe wyliczenia przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 37 Stopień redukcji emisji CO<sub>2</sub> do 2020 roku

Sektor	Emisja CO <sub>2</sub>						
	[Mg CO <sub>2</sub> /rok]			[%]	[Mg CO <sub>2</sub> /rok]	[%]	[Mg CO <sub>2</sub> /rok]
	2010	2014	2020-wariant bazowy BaU bez podjęcia działań Planu	Wzrost/redukcja w stosunku do roku bazowego bez podjęcia działań Planu	Planowana wartość redukcji	Planowana wartość redukcji w stosunku do roku bazowego	2020-wariant docelowy- cel redukcji Gminy
Obiekty publiczne	224,50	273,39	273,39	21,78%	132,05	141,34	-37,04%
Obiekty mieszkalne	18 905,23	18 976,32	18 987,70	0,44%	8719,13	10 268,58	-45,68%
Transport lokalny	5 404,91	7 141,95	8 568,89	58,54%	357,10	8 211,79	51,93%
Oświetlenie	313,72	313,72	313,72	0,00%	156,86	156,86	-50,00%
Usługi, handel, przemysł	20 224,19	24 756,71	25 023,30	23,73%	5725,19	19 298,10	-4,58%
<b>Suma</b>	<b>45 072,55</b>	<b>51 462,08</b>	<b>53 167,01</b>	<b>17,96%</b>	<b>15090,33</b>	<b>18 778,58</b>	<b>-58,34%</b>
W przeliczeniu na osobę:	10,13	11,99	12,38	22,17%	3,51	4,37	-56,85%

Źródło: Opracowanie własne

Celem strategicznym jest redukcji emisji pyłów:

**PM 10 o 17,10% w stosunku do roku bazowego**

**PM 2,5 o 17,34% w stosunku do roku bazowego**

**SO x o 13,88% w stosunku do roku bazowego**

NO x o 4,67% w stosunku do roku bazowego

B(a)p o 7,43% w stosunku do roku bazowego

Zakładany poziom emisji powyższych gazów przedstawia szczegółowo poniższa tabela:

Tabela 38 Stopień redukcji emisji PM10, PM2,5, SO x, NO x, b(a)p do 2020 roku

Sektor	Emisja PM 10			Wzrost/ redukcja energii w roku 2020 bez podejmowania działań Planu	Planowana wartość redukcji	Emisja w roku 2020 w wyniku podjęcia działań Planu	Cel redukcji w stosunku do roku bazowego
	[Mg/rok]						
	2010	2014	2020				
Obiekty publiczne	1,25	1,28	1,28	2,25%	0,53	0,75	-40,26%
Obiekty mieszkalne	44,62	45,34	45,37	1,67%	11,92	33,45	-25,04%
Transport lokalny	0,19	0,25	0,30	58,34%	0,01	0,28	51,74%
Oświecenie	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Usługi, handel, przemysł	6,49	10,10	10,77	65,94%	1,69	9,08	39,97%
Suma	52,54	56,96	57,71	9,83%	14,15	43,56	-17,10%
* w przeliczeniu na mieszkańca	0,01	0,01	0,01	13,75%	0,00	0,01	-14,14%

Sektor	Emisja PM 2,5			Wzrost/ redukcja energii w roku 2020 bez podejmowania działań Planu	Planowana wartość redukcji	Emisja w roku 2020 w wyniku podjęcia działań Planu	Cel redukcji w stosunku do roku bazowego
	[Mg/rok]						
	2010	2014	2020				
Obiekty publiczne	1,19	1,22	1,22	1,89%	0,51	0,71	-40,47%
Obiekty mieszkalne	40,74	41,39	41,42	1,67%	10,88	30,54	-25,04%
Transport lokalny	0,19	0,25	0,30	58,34%	0,01	0,28	51,74%

Oświetlenie	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Usługi, handel, przemysł	5,84	9,02	9,62	64,63%	1,51	8,12	38,86%
<b>Suma</b>	<b>47,96</b>	<b>51,88</b>	<b>52,55</b>	<b>9,57%</b>	<b>12,91</b>	<b>39,65</b>	<b>-17,34%</b>
* w przeliczeniu na mieszkańca	0,01	0,01	0,01	13,48%	0,00	0,01	-14,39%

Sektor	Emisja SO x			Wzrost/ redukcja energii w roku 2020 bez podejmowania działań Planu	Planowana wartość redukcji	Emisja w roku 2020 w wyniku podjęcia działań Planu	Cel redukcji w stosunku do roku bazowego
	[Mg/rok]						
	2010	2014	2020	%	[Mg/rok]	[Mg/rok]	%
Obiekty publiczne	1,44	1,67	1,67	15,65%	0,69	0,98	-32,43%
Obiekty mieszkalne	138,06	140,28	140,37	1,67%	36,95	103,42	-25,09%
Transport lokalny	0,01	0,01	0,01	58,77%	0,00	0,01	52,15%
Oświetlenie	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Usługi, handel, przemysł	24,33	40,80	43,50	78,79%	6,81	36,69	50,81%
<b>Suma</b>	<b>163,84</b>	<b>182,76</b>	<b>185,55</b>	<b>13,25%</b>	<b>44,45</b>	<b>141,10</b>	<b>-13,88%</b>
* w przeliczeniu na mieszkańca	0,04	0,04	0,04	17,30%	0,01	0,03	-10,80%

Sektor	Emisja NO x			Wzrost/ redukcja energii w roku 2020 bez podejmowania działań Planu	Planowana wartość redukcji	Emisja w roku 2020 w wyniku podjęcia działań Planu	Cel redukcji w stosunku do roku bazowego
	[Mg/rok]						
	2010	2014	2020	%	[Mg/rok]	[Mg/rok]	%
Obiekty publiczne	0,43	0,46	0,46	7,87%	0,19	0,27	-36,98%
Obiekty mieszkalne	25,99	26,42	26,43	1,72%	7,09	19,35	-25,55%
Transport lokalny	3,15	4,15	4,98	58,06%	0,21	4,77	51,47%
Oświetlenie	0,00	0,00	0,00	0,00%	0,00	0,00	0,00%
Usługi, handel, przemysł	4,56	9,05	9,65	111,78%	1,51	8,14	78,63%
<b>Suma</b>	<b>34,12</b>	<b>40,07</b>	<b>41,52</b>	<b>21,70%</b>	<b>9,00</b>	<b>32,53</b>	<b>-4,67%</b>
* w przeliczeniu na mieszkańca	0,01	0,01	0,01	26,04%	0,00	0,01	-1,26%

Sektor	Emisja b(a)p			Wzrost/ redukcja energii w roku 2020 bez podejmowania działań Planu	Planowana wartość redukcji	Emisja w roku 2020 w wyniku podjęcia działań Planu	Cel redukcji w stosunku do roku bazowego
	[Mg/rok]						
	2010	2014	2020	%	[Mg/rok]	[Mg/rok]	%
Obiekty publiczne	0,0006	0,0007	0,0007	9,63%	0,0003	0,0004	-35,95%
Obiekty mieszkalne	0,0439	0,0421	0,0422	-3,88%	0,0112	0,0309	-29,47%
Transport lokalny	0,0096	0,0127	0,0152	58,37%	0,0006	0,0146	51,77%
Oświetlenie	0,0000	0,0000	0,0000	0,00%	0,0000	0,0000	0,00%
Usługi, handel, przemysł	0,0073	0,0121	0,0129	77,14%	0,0020	0,0109	49,41%
Suma	0,0614	0,0677	0,0711	15,65%	0,0142	0,0569	-7,43%
* w przeliczeniu na mieszkańca	0,0000	0,0000	0,0000	19,78%	0,0000	0,0000	-4,12%

Źródło: Opracowanie własne

Celem strategicznym jest wzrost udziału energii pochodzącej z OZE o **14,50%** w roku 2020 w stosunku do udziału OZE w roku bazowym.

Zakładany udział energii z OZE w roku 2020 wyniesie 13 710,27 MWh i będzie stanowił 21,36% zużycia energii na terenie gminy.

Tabela 39 Stopień udziału energii z OZE do 2020 roku

	Produkcja energii z OZE									
	[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[%]	[%]	[MWh/rok]	[%]	[MWh/rok]	
Odnawialne źródło energii	2010 BEI		2015	2020- wariant bazowy BaU bez podjęcia działań Planu		Wzrost/redukcja udziału energii z OZE w stosunku do udziału w roku bazowym bez podjęcia działań Planu	Planowana wartość wzrostu udziału z OZE w wyniku Planu Działań		Cel główny realizacji Planu	2020- wariant docelowy*
Zużycie energii w Gminie:	98 434,88		116 961,01	124 903,95	27%		30 202,40		-3,79%	94 701,55

	Produkcja energii z OZE	Udział OZE	Produkcja energii z OZE	Produkcja energii z OZE	Udział OZE	Udział OZE	Produkcja energii z OZE	Wzrost udziału z OZE w wyniku podjęcia działań	Udział energii z OZE w stosunku do zużycia energii w 2020 roku
<b>W podziale na sektory:</b>									
Obiekty publiczne	526,76	0,54%	509,69	509,69	0,41%	-0,13%	372,39	0,40%	0,93%
Obiekty mieszkalne	5 909,51	6,00%	6 004,75	6 004,75	4,81%	-1,20%	8 530,83	9,35%	15,35%
Usługi, handel, przemysł	309,74	0,31%	0,00	0,00	0,00%	-0,31%	4 807,05	4,76%	5,08%
<b>Udział OZE:</b>	<b>6 746,01</b>	<b>6,85%</b>	<b>6 514,45</b>	<b>6 514,45</b>	<b>5,22%</b>	<b>-1,64%</b>	<b>13 710,27</b>	<b>14,50%</b>	<b>21,36%</b>

Źródło: opracowanie własne

## 10.1 Cele szczegółowe

Cel strategiczny sformułowany jako redukcja emisji CO<sub>2</sub> i zużycia energii, w tym wzrost udziału energii z OZE, możliwy jest do osiągnięcia poprzez realizację celów szczegółowych, które zdefiniowane zostały następująco:

- Wzrost liczby budynków komunalnych, mieszkalnych i użyteczności publicznej poddanych termomodernizacji;
- Redukcja zanieczyszczeń atmosfery przez likwidację tzw. „niskiej emisji” z sektora mieszkalnictwa;
- Podniesienie poziomu wykorzystania OZE w gospodarstwach indywidualnych i przedsiębiorstwach;
- Wzrost liczby zmodernizowanych systemów grzewczych i wprowadzonych w tym zakresie technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii;
- Poprawa stanu infrastruktury drogowej lokalnej;
- Kształtowanie świadomości ekologicznej mieszkańców gminy;
- Ograniczenie zużycia i kosztów energii używanej przez odbiorców;
- Wprowadzenie nowoczesnych technologii w budownictwie;
- Poprawa bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego;

- 
- Wdrożenie działań nie inwestycyjnych z zakresu efektywności energetycznej i promocji OZE na terenie gminy oraz systemu zarządzania energią w gminie;

## **10.2 Zadania krótko i średnioterminowe planowane do realizacji do 2020 roku**

W ramach Planu zostały przeanalizowane uwarunkowania i możliwości redukcji zużycia energii, wraz z oceną ich efektywności ekologiczno – ekonomicznej. Jako podstawę doboru działań PGN wykorzystuje wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych dla gminy Krzyżanów w zakresie potencjału ekologicznego. Przeprowadzona inwentaryzacja pozwoliła zidentyfikować kluczowe obszary wysokiej emisji. Są to miejsca, gdzie działania zmierzające do ograniczenia emisji dwutlenku węgla i innych gazów i pyłów, dla których przekroczono normy są szczególnie potrzebne.

W ramach zaplanowanych działań określono:

- zakres działania,
- podmioty odpowiedzialne za realizację,
- harmonogram uwzględniający terminy realizacji,
- szacowane koszty realizacji inwestycji,
- oszczędności energii finalnej,
- redukcję emisji CO<sub>2</sub>, PM10, PM2,5, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, b(a)p,
- wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Osiągnięcie założonego celów strategicznych będzie możliwe dzięki realizacji konkretnych działań w wyznaczonym horyzoncie czasowym (do 2020 roku).

W ramach Planu Gospodarki Niskoemisyjnej gminy Krzyżanów wyszczególniono działania:

- inwestycyjne,
- nie inwestycyjne.

Planowane przedsięwzięcia zostały przyporządkowane do poszczególnych sektorów, zgodnie z metodologią przyjętą do sporządzania bazowej inwentaryzacji dwutlenku węgla. Zadania, których realizatorem będzie gminy Krzyżanów zostaną wpisane do Wieloletniej Prognozy Finansowej. Przedsięwzięcia zaplanowane przez inne podmioty i przedsiębiorstwa pochodzą



---

z aktualnych Planów Rozwoju lub innych dokumentów określających strategię ich działania na najbliższe lata i pozostają w gestii ich realizatorów.

#### **10.2.1 Opis planowanych działań, harmonogram i źródło finansowania**

W niniejszym rozdziale przedstawione zostały działania z zakresu efektywności energetycznej oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii, które przyczynią się do zakładanej redukcji emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery i ograniczą zużycie energii.

Tabela 40 Planowane działania

Sektor	Nazwa zadania	Podmiot odpowiedzialny	Termin realizacji zadania	Roczne oszczędności energii	Roczna redukcja emisji CO <sub>2</sub>	Redukcja emisji PM10	Redukcja emisji PM2,5	Redukcja emisji SO <sub>x</sub>	Redukcja emisji NO <sub>x</sub>	Redukcja emisji b(a)p	Szacowane koszty
				[MWh/rok]	[MgCO <sub>2</sub> /rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	
Budynki użyteczności publicznej	Montaż odnawialnych źródeł energii	Urząd Gminy	2015-2020	299,09	68,35	0,32	0,30	0,42	0,12	0,00	600 000,00 zł
	Termomodernizacja i doposażenie budynków OSP w miejscowościach: Ktery, Wały, Siemienice, Kuchary, Kaszewy	Urząd Gminy	2015-2020	125,00	43,25	0,13	0,13	0,17	0,05	0,00	1 250 000,00 zł
	Zabudowa pompy ciepła w Gimnazjum w Krzyżanowie	Urząd Gminy	2015-2020	73,30	20,45	0,08	0,07	0,10	0,03	0,00	500 000,00 zł

	<p>Zarządzanie efektywnością energetyczną:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zarządzanie energią w obiektach użyteczności publicznej,</li> <li>• promowanie energetyki odnawialnej w ramach kampanii marketingowej dla mieszkańców/ broszura informacyjno- promująca OZE i ograniczanie zużycia energii oraz podnoszenie świadomości mieszkańców Gminy w zakresie działań redukujących przekroczenia pyłu PM10, PM2,5, gazów oraz b(a)p</li> <li>• uwzględnianie kryteriów efektywności energetycznej w definiowaniu wymagań dotyczących zakupu produktów i usług,</li> <li>• wspieranie produktów i usług efektywnych energetycznie</li> <li>• promowanie energetyki odnawialnej w ramach kampanii marketingowej dla mieszkańców/ broszura informacyjno- promująca OZE i ograniczanie zużycia energii</li> </ul>	Urząd Gminy	2016-2020	1169,61	514,62	0,57	0,52	1,83	0,40	0,00	0,00 zI
	<p>Działania nieinwestycyjnie związane z realizacją zasad zielonych zamówień publicznych, tj. wskazanie aspektu oszczędności energii i redukcji emisji CO2 przy określaniu SIWZ i Programów Funkcjonalno- użytkowych</p>	Urząd Gminy	2016-2020	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 zI
	<p>Gazyfikacja miejscowości Wojciechowice- Zawady, Zakowice- Krzyżanów, Psurze, Kaszewy Spójna- Kaszewy Kościelne</p>	Polska Spółka Gazowa Sp. z o.o. Urząd gminy	2015-2020	400,00	138,40	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00	15 000 000,00 zI
Spoleczeństwo	<p>Montaż kolektorów słonecznych na budynkach indywidualnych</p>	Urząd Gminy	2015-2020	250,00	86,50	0,21	0,20	0,66	0,12	0,00	1 200 000,00 zI
	<p>Montaż prywatnych instalacji OZE na budynkach indywidualnych</p>	Mieszkańcy	2016-2020	8280,83	3235,53	7,08	6,46	21,91	4,13	0,01	środki własne

	Termomodernizacja i modernizacja kotłowni w prywatnych budynkach	Mieszkańcy	2016-2020	13256,92	4744,08	4,06	3,70	12,55	2,36	0,00	środki własne
Usługi, handel, przemysł	Montaż prywatnych instalacji OZE na budynkach prywatnych przedsiębiorstw	Prywatni inwestorzy	2016-2020	4807,05	5725,19	1,69	1,51	6,81	1,51	0,00	środki własne
Instalacje	Modernizacja sieci oświetlenia ulicznego	Urząd Gminy	2015-2020	131,71	156,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 300 000,00 zł
Transport	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający niską emisję	Urząd Gminy	2015-2020	1408,90	357,10	0,01	0,01	0,00	0,21	0,00	400 000,00
<b>Suma</b>				<b>30202,40</b>	<b>15090,33</b>	<b>14,15</b>	<b>12,91</b>	<b>44,45</b>	<b>9,00</b>	<b>0,01</b>	<b>20 250 000,00 zł</b>

Źródło: Opracowanie własne

\* Gmina nie planuje podejmowania działań związanych ze składowiskiem odpadów, dlatego nie uwzględnia się redukcji emisji CH<sub>4</sub>

---

## 11 WDROŻENIE PLANU- ASPEKTY FINANSOWE, ORGANIZACYJNE, MONITORING

### 11.1 Struktura organizacyjna

Realizacja „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanów” podlega władzom gminy. Zadania wskazane w Planie oraz wpisane do wieloletniego planu inwestycyjnego podlegają poszczególnym jednostkom, podległym władzom gminy. Za koordynację i monitoring działań określonych w Planie jest odpowiedzialny zespół Zarządzający Projektem, składający się z pracowników wcześniej wymienionych Referatów.

W celu realizacji polityki gospodarki niskoemisyjnej zakłada się wykorzystanie personelu, pracującego w Urzędzie Gminy, co także finansowane będzie środkami własnymi gminy.

Do zadań Zespołu Zarządzającego Projektem należy w szczególności:

- stały nadzór nad prawidłową realizacją projektu, zgodną z harmonogramem i budżetem projektu,
- podejmowanie wszelkich działań zgodnie z pojawiającymi się możliwościami inwestycyjnymi o charakterze redukcyjnym,
- bieżące kontakty z instytucją wdrażającą oraz wykonawcą projektu,
- przygotowanie kompletnej dokumentacji związanej z realizacją projektu,
- sporządzenie sprawozdawczości z realizacji projektu,
- przechowywanie i udostępnianie dokumentacji związanej z realizacją projektu.

Rola koordynatora opiera się na dopilnowaniu wypełnienia celów i kierunków wyznaczonych w Planie poprzez:

- uchwalanie ich w zapisach prawa lokalnego,
- uwzględnianie ich w zapisach dokumentów strategicznych i planistycznych,
- uwzględnianie ich w zapisach wewnętrznych regulaminów i instrukcji władz Gminy.

W szczególności:

- Kierowanie i nadzorowanie całokształtem prac Zespołu,
- Nadzór oraz delegowanie bezpośrednich poleceń do osób odpowiedzialnych za wszystkie obszary zarządzania projektem,

- 
- Zapewnienie ciągłości realizowanych prac nad projektem,
  - Zwolywanie w miarę potrzeb spotkań roboczych Zespołu Referatów,
  - Kontakt z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
  - Nadzór nad wypełnianiem obowiązków Gminy wynikających z PGN,
  - Nadzór nad realizacją merytoryczną projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa krajowego i wspólnotowego, w tym przepisami dotyczącymi konkurencji, pomocy publicznej, udzielania zamówień publicznych, ochrony środowiska, a także zasadami polityki równych szans i wytycznymi Ministra Infrastruktury i Rozwoju,
  - Nadzór nad realizacją zadań promocyjnych i informacyjnych w ramach projektu,
  - Nadzór nad realizacją zawartych umów z wykonawcami, odbiór wykonanego przedmiotu zamówienia, weryfikacja zgodności wykonywanych usług,
  - Nadzór nad prowadzeniem odpowiedniej dokumentacji dotyczącej realizowanych zamówień, w tym nad przygotowaniem rozliczeń rzeczowych i finansowych,
  - Nadzór nad realizacją trwałości projektu w okresie 5 lat od jego zakończenia,
  - Nadzór nad wdrażaniem Planu Gospodarki Niskoemisyjnej.

Zakres obowiązków Zespołu, tj. Pracowników poszczególnych Referatów:

- Realizacja merytoryczna projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa krajowego i wspólnotowego, w tym przepisami dotyczącymi konkurencji, pomocy publicznej, udzielania zamówień publicznych, ochrony środowiska oraz polityki równych szans oraz wytycznymi Ministra Infrastruktury i Rozwoju,
- Bezpośredni kontakt z wykonawcą zamówień w ramach projektu,
- Przygotowywanie i przeprowadzenie postępowań w celu udzielenia zamówienia publicznego, przygotowanie SIWZ, sporządzanie informacji dotyczącej wyboru najkorzystniejszej oferty, sporządzanie umów o zamówienie publiczne zgodnie ze stosowanymi przepisami prawa oraz wytycznymi PO IiŚ,
- Odbiór wykonanego przedmiotu zamówienia, weryfikacja zgodności wykonywanych usług, za które jest dokonywana płatność z zawartą umową z wykonawcą,
- Przygotowanie i udostępnienie dokumentów związanych z realizacją projektu niezbędnych do sporządzania wniosków o płatność i rozliczenia projektu,
- Prowadzenie odpowiedniej dokumentacji dotyczącej realizowanych zamówień, w tym przygotowanie rozliczeń rzeczowych i finansowych,

- 
- Realizacja działań zmierzających do zapewnienia trwałości projektu w okresie 5 lat od jego zakończenia,
  - Konsultacje i opinie do realizacji merytorycznej projektu w zakresie spójności z programem ochrony środowiska, planami ochrony powietrza,
  - Ocena i opinia o inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych z obszaru gminy,
  - Konsultacje w zakresie procedury strategicznej oceny oddziaływania na środowisko,
  - Realizacja działań zmierzających do podjęcia przez Radę Gminy Uchwały o przyjęciu do Wieloletniej Prognozy Finansowej inwestycji wynikających z opracowanego Planu,
  - Raportowanie Koordynatorowi Projektu wszelkich kwestii mogących wpłynąć na zagrożenie prawidłowej realizacji projektu w celu uzgodnienia odpowiednich działań zaradczych lub korygujących,
  - Udostępnienie wszelkich informacji zgromadzonych w toku prac związanych z realizacją projektu na polecenie Koordynatora Projektu,
  - Archiwizacja wszelkich dokumentów związanych z realizacją projektu,
  - Informowanie Koordynatora Projektu o wszelkich nieprawidłowościach i sytuacjach mogących mieć istotny wpływ na jego dalszy przebieg w Plan Gospodarki Niskoemisyjnej.

Dodatkowo osoby przeszkolone w zakresie „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla gminy Krzyżanów” będą służyć, jako komórka doradcza dla poszczególnych jednostek Urzędu Gminy, odpowiedzialnych za realizację zadań wskazanych w Planie.

#### **11.1.1 Budżet i źródła finansowania inwestycji**

Inwestycje ujęte w Planie będą finansowane ze środków własnych gminy oraz ze środków zewnętrznych dla działań podlegających jurysdykcji Urzędu Gminy. Środki pochodzące na realizację zadań powinny być ujęte w wieloletnim planie inwestycyjnym oraz budżecie gminy i jednostek mu podległych. Dodatkowe środki zostaną pozyskane z zewnętrznych instytucji w formie bezzwrotnych dotacji lub pożyczek na preferencyjnych warunkach w ramach dostępnych środków krajowych i unijnych.

Z uwagi na brak możliwości zaplanowania szczegółowych wydatków w budżecie długoterminowym, szczegółowe kwoty ujęte w planie będą przewidziane na realizację zadań krótkoterminowych. W przypadku zadań długoterminowych zostanie oszacowane

---

zapotrzebowanie na środki finansowe na podstawie dostępnych danych. W związku z powyższym w ramach corocznego planowania budżetu, wszystkie jednostki odpowiedzialne za realizację wskazanych w planie zadań są zobowiązane do zabezpieczenia środków w danym roku na wskazany cel. Zadania, na które nie uda się zabezpieczyć finansów ze środków własnych powinny być rozpatrywane pod kątem realizacji z dostępnych środków zewnętrznych.

W przypadku działań prywatnych środki finansowe na realizację działań każda z osób zapewnia indywidualnie.

### **11.1.2 Monitoring i ocena planu**

Realizacja planu powinna podlegać bieżącej ocenie i kontroli, polegającej na regularnym monitoringu wdrażania planu i sporządzaniu sprawozdania z jego realizacji przynajmniej raz na dwa lata. Sprawozdanie ma służyć do oceny, monitorowania i weryfikacji celów. Raport powinien zawierać analizę stanu istniejącego i wskazówki dotyczące działań koordynujących.

Dodatkowo, co najmniej raz na cztery lata, powinno się sporządzać inwentaryzację monitoringową, stanowiącą załącznik do raportu wdrażania planu. Opracowanie inwentaryzacji monitoringowych pozwala na ocenę dotychczasowych efektów zrealizowanych działań i stanowi podstawę do aktualizacji planu.

Raport wraz z wynikami inwentaryzacji informuje na temat działań zrealizowanych oraz ich wpływie na zużycie energii i wielkość emisji dwutlenku węgla. Uwzględnia uzyskane w ramach realizacji planu oszczędności energii, zwiększenie produkcji z energii odnawialnej oraz wielkość redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Dodatkowo sprawozdanie stanowi podstawę do analizy wdrażania planu, a tym samym ocenę z realizacji założonych celów.

Monitoring, sprawozdanie z wdrożenia planu opiera się na:

- otrzymanych oszczędnościach energii na podstawie audytów energetycznych,
- monitorowaniu rzeczywistego zużycia energii elektrycznej, ciepła, paliw kopalnych oraz wody w budynkach użyteczności publicznej,
- monitorowaniu zużycia energii elektrycznej zużytej na oświetlenie uliczne.

Monitoring jest bardzo ważnym elementem procesu wdrażania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej. Regularna ewaluacja pozwala usprawniać proces wdrażania Planu



---

i adaptować go do zmieniających się z biegiem czasu warunków. Ocena efektów i postępów realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wymaga ustalenia systemu monitorowania i doboru zestawu wskaźników, które to monitorowanie umożliwią.

Sam system monitoringu emisji CO<sub>2</sub> oraz zwiększenia udziału zużycia energii z odnawialnych źródeł polega na gromadzeniu danych wejściowych, źródłowych, ich weryfikacji, porządkowaniu oraz wnioskowaniu w celu aktualizacji inwentaryzacji emisji.

Jednostką odpowiedzialną za prowadzenie takiego systemu jest gmina Krzyżanów. Wójt powierzy czynności z tym związane wytypowanemu koordynatorowi monitorowania. Koordynator, obok danych dotyczących końcowego zużycia energii, będzie również zbierał i analizował informacje o kosztach i terminach realizacji działań oraz o produktach i rezultatach.

Niezbędna przy tym będzie współpraca z podmiotami funkcjonującymi lub planującymi rozpoczęcie działalności na terenie gminy, interesariuszami w tym z:

- Przedsiębiorstwami energetycznymi,
- Przedsiębiorstwami produkcyjnymi,
- Przedsiębiorstwami handlowo – usługowymi,
- Przedsiębiorstwami komunikacyjnymi,
- Wspólnotami mieszkaniowymi, Organizacjami pozarządowymi,
- Mieszkańcami gminy.

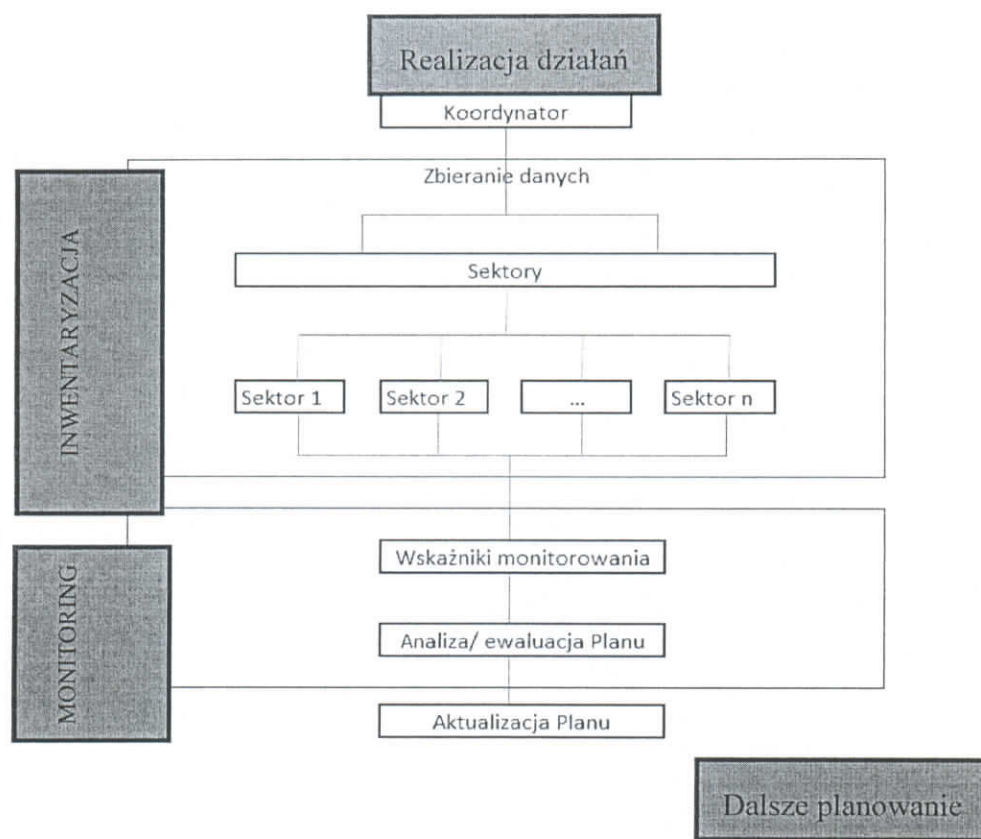
Zakres współpracy z interesariuszami w drodze ich zaangażowania w ewaluację i monitorowanie działań ujętych w Planie:

- Ankietyzacja wszystkich sektorów,
- Otwarty dialog z mieszkańcami, przedsiębiorcami, organizacjami, stowarzyszeniami w zakresie potęgowania znaczenia wykorzystania OZE, ograniczenia zużycia energii i redukcji emisji gazów do atmosfery,
- Promocja działań podjętych przez gminę i ich ocena publiczna na spotkaniach/kampaniach/sesjach,
- Możliwość zgłaszania uwag/ projektów do realizacji w zakresie konsultacji społecznych.

Skuteczne monitorowanie musi mieć charakter cykliczny. Wymaga więc ustalenia częstotliwości zbierania i weryfikacji danych. Dane te powinny być zbierane w równych odstępach czasu, nie częściej niż raz do roku (z uwagi na czasochłonność inwestycji

prorowadzonych w obszarze gospodarki niskoemisyjnej). Monitorowanie jest niezależne od harmonogramu wdrożenia poszczególnych inwestycji i może odbywać się zarówno w trakcie, jak i po zakończeniu przedsięwzięć, zawsze w tym samym okresie czasu. Końcowe podsumowanie efektów wdrożenia nastąpi wraz z końcem okresu planowania tj. po roku 2020. Dostarczy to kompletnych i rzetelnych danych źródłowych obrazujących postęp rzeczowy we wdrażaniu Planu i umożliwi ocenę jego skuteczności. Schemat monitorowania przedstawiony został na poniższej grafice.

Rysunek 40 Schemat monitorowania Planu



Źródło: Opracowanie własne

Ocenie efektywności podjętych działań służyć będą wskaźniki monitorowania. Zestaw wskaźników został przyjęty zgodnie z metodologią wskazaną w dokumencie „How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook”. Dla każdego z typów działań przyjęto możliwy wskaźnik monitorowania. Działania w typie zaproponowanych nie muszą przyczyniać się do osiągnięcia wszystkich wyszczególnionych efektów. Mają jednak służyć realizacji określonego trendu.

Trend ten jest zaznaczony jako:

↑ - wzrost

↓ - spadek.

Wskaźniki monitorowania efektów i postępów wdrażania dla wariantu zaproponowanego w Planie ujęto w poniższej tabeli.

Tabela 41 Wskaźniki monitorowania Planu

Sektor	Nazwa zadania	Wskaźnik	Jednostka miary	Trend
Budynki użyteczności publicznej	Instalacja odnawialnych źródeł energii	Zużycie energii pochodzącej ze źródeł tradycyjnych	MWh	↓
		Ilość energii pochodzącej z OZE	MWh	↑
		Liczba obiektów korzystających z OZE	szt.	↑
		Powierzchnia zamontowanej instalacji fotowoltaicznej	m <sup>2</sup>	↑
		Udział energii pochodzącej z OZE	%	↑
	Działania nieinwestycyjne w zakresie realizacji tzw. Zielonych zamówień publicznych i budowania świadomości ekologicznej mieszkańców	Liczba zrealizowanych zamówień publicznych, w których aspekt energetyczny stanowił jedno z kryteriów wyboru Wykonawcy oraz ilość spotkań informacyjnych dla mieszkańców	szt.	↑
Mieszkalnictwo	Termomodernizacja budynków jednorodzinnych	Jak dla obiektów użyteczności		
	Instalacje odnawialnych źródeł energii przez prywatnych właścicieli obiektów	Jak dla obiektów użyteczności		
	Modernizacja indywidualnych kotłowni	Liczba zmodernizowanych kotłowni i zlikwidowanych kotłowni nie ekologicznych	szt.	↑
Usługi, Handel, Przemysł	Instalacje odnawialnych źródeł energii	Jak dla obiektów użyteczności		
Oświata	Wymiana opraw oświetleniowych ulicznych	Liczba wymienionych opraw	szt.	↑
Transport	Liczba zmodernizowanych odcinków dróg	[km]		↑

Źródło: Opracowanie własne

Bieżący nadzór realizacji Planu podlega osobie koordynującej i Zespołowi.

---

## 11.2 Szczegółowy opis działań

### 11.2.1 Montaż odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej

Projekt obejmuje wytwarzanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez wykorzystanie możliwości montażu kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych w budynkach użyteczności publicznej. Celem projektu jest poprawa efektywności energetycznej poprzez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych.

#### Montaż odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej

<b>Sektor</b>	<b>Budynki użyteczności publicznej</b>
<b>Podmiot odpowiedzialny</b>	<b>Urząd Gminy</b>
<b>Roczne oszczędności energii [MWh]</b>	<b>299,09</b>
<b>Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>68,35</b>
<b>Szacowany koszt inwestycji</b>	<b>600 000,00 zł</b>
<b>Źródła finansowania</b>	<b>Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW</b>

### 11.2.2 Termomodernizacja i doposażenie budynków OSP w miejscowościach: Ktery, Wały, Siemienice, Kuchary, Kaszewy Kościelne

Termomodernizacja ma na celu zmniejszenie kosztów ponoszonych na ogrzewanie budynku. Obejmuje ona usprawnienia w strukturze budowlanej oraz w systemie grzewczym. Oplącalne są jednak tylko niektóre zmiany. Zakres możliwych zmian jest ograniczony istniejącą bryłą, rozplanowaniem i konstrukcją budynków. Za możliwe i realne uznaje się średnie obniżenie zużycia energii o 30-40% w stosunku do stanu aktualnego.

Planowane działania pozwolą na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło wybranych budynków, czego wynikiem będą znaczne oszczędności kosztów eksploatacji.

#### Termomodernizacja i doposażenie budynków OSP w miejscowościach: Ktery, Wały, Siemienice, Kuchary, Kaszewy Kościelne

<b>Sektor</b>	<b>Budynki użyteczności publicznej</b>
<b>Podmiot odpowiedzialny</b>	<b>Urząd Gminy</b>
<b>Roczne oszczędności energii [MWh]</b>	<b>125</b>
<b>Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>43,25</b>
<b>Szacowany koszt inwestycji</b>	<b>1 250 000,00</b>
<b>Źródła finansowania</b>	<b>Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW</b>

### 11.2.3 Zabudowa pompy ciepła w Gimnazjum w Krzyżanowie

Celem zadania jest zabudowa pompy ciepła w Gimnazjum w Krzyżanowie w celu ograniczenia zużycia energii i emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Efektem dodatkowym będzie ograniczenie kosztów jednostkowych wytwarzania ciepła.

#### Zabudowa pompy ciepła w Gimnazjum w Krzyżanowie

<b>Sektor</b>	<b>Budynki użyteczności publicznej</b>
<b>Podmiot odpowiedzialny</b>	<b>Urząd Gminy</b>
<b>Roczne oszczędności energii [MWh]</b>	<b>73,30</b>
<b>Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>20,45</b>
<b>Szacowany koszt inwestycji</b>	<b>500 000,00</b>
<b>Źródła finansowania</b>	<b>Urząd Gminy/ RPO/PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW</b>

---

#### 11.2.4 Gazyfikacja miejscowości Wojciechowice- Zawady, Żakowice- Krzyżanów, Psurze, Kaszewy Spójna, Kaszewy Kościelne

Niska emisja jest ograniczana przede wszystkim przez wymianę paliwa na mniej zanieczyszczające powietrze. Gazyfikacja terenów gminy stwarza warunki do wymiany paliwa na bardziej ekologiczne.

#### Gazyfikacja miejscowości Wojciechowice- Zawady, Żakowice- Krzyżanów, Psurze, Kaszewy Spójna, Kaszewy Kościelne

<b>Sektor</b>	<b>Mieszkańcy</b>
<b>Podmiot odpowiedzialny</b>	<b>Polska Spółka Gazowa Sp. z o.o. Urząd Gminy</b>
<b>Roczne oszczędności energii [MWh]</b>	<b>400,0</b>
<b>Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>141,6</b>
<b>Szacowany koszt inwestycji</b>	<b>15 000 000,00 zł</b>
<b>Źródła finansowania</b>	<b>Środki własne/ środki zewnętrzne</b>

### 11.2.5 Montaż kolektorów słonecznych na budynkach indywidualnych

Projekt obejmuje wytwarzanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez wykorzystanie możliwości montażu kolektorów słonecznych na budynkach indywidualnych. Celem projektu jest poprawa efektywności energetycznej poprzez wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych.

Planowane działania pozwolą na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło wybranych budynków, czego wynikiem będą znaczne oszczędności kosztów eksploatacji.

#### Montaż kolektorów słonecznych na budynkach indywidualnych

Sektor	Spoleczeństwo
Podmiot odpowiedzialny	Urząd Gminy
Roczne oszczędności energii [MWh]	250,0
Roczna redukcja emisji CO <sub>2</sub> [MgCO <sub>2</sub> ]	88,5
Szacowany koszt inwestycji	1 200 000,0 zł
Źródła finansowania	Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW



### 11.2.6 Modernizacja sieci oświetlenia ulicznego

W gminie Krzyżanów jest zamontowanych 789 punktów oświetlenia ulicznego o łącznej mocy 65,46 kW.

Modernizacja oświetlenia ulicznego obejmuje wymianę przestarzałych opraw sodowych i rtęciowych o mocy od 70 W do 125W. Inwestycja pozwala na uzyskanie spadku zużycia energii o około 45-55%, w zależności od struktury oświetlenia oraz zastosowanych rozwiązań.

Warto rozważyć montaż lamp ładowanych za pomocą promieniowania słonecznego oraz wiatru. Jest to rozwiązane poprzez montaż na maszcie lamp baterii słonecznych i wiatraków. Rozwiązanie to jest szczególnie interesujące ze względu na ograniczenie kosztów podłączenia sieci energetycznej do odległych od centrum terenów.

W ramach działania planuje się wymianę lamp na energooszczędne lampy LED wraz z wdrożeniem inteligentnych systemów sterowania oświetleniem ulicznym.

<b>Modernizacja oświetlenia ulicznego</b>	
<b>Sektor</b>	<b>Instalacje</b>
<b>Podmiot odpowiedzialny</b>	<b>Urząd Gminy</b>
<b>Roczne oszczędności energii [MWh]</b>	<b>131,71</b>
<b>Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>109,58</b>
<b>Szacowany koszt inwestycji</b>	<b>1 300 000,00 zł</b>
<b>Źródła finansowania</b>	<b>Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW</b>

### 11.2.7 Termomodernizacja i modernizacja kotłowni w prywatnych budynkach

Termomodernizacja ma na celu zmniejszenie kosztów ponoszonych na ogrzewanie budynku. Obejmuje ona usprawnienia w strukturze budowlanej oraz w systemie grzewczym. Opłacalne są jednak tylko niektóre zmiany. Za możliwe i realne uznaje się średnie obniżenie zużycia energii o 30-40% w stosunku do stanu aktualnego.

Modernizacja kotłowni pozwoli na ograniczenie emisji szkodliwych związków do atmosfery. Planowane działania pozwolą na zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło wybranych budynków, czego wynikiem będą znaczne oszczędności kosztów eksploatacji.

#### Termomodernizacja i modernizacja kotłowni w prywatnych budynkach

<b>Sektor</b>	<b>Spoleczeństwo</b>
<b>Podmiot odpowiedzialny</b>	<b>Mieszkańcy</b>
<b>Roczne oszczędności energii [MWh]</b>	<b>13 256,92</b>
<b>Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>4 744,08</b>
<b>Szacowany koszt inwestycji</b>	<b>1 500 000,00 zł</b>
<b>Źródła finansowania</b>	<b>Środki własne mieszkańców / RPO/ PROW/ WFOŚiGW</b>

### 11.2.8 Utrzymanie dróg w sposób ograniczający niską emisję

Perspektywa rosnącego natężenia ruchu samochodowego skutkować może wzrostem emisji CO<sub>2</sub> w tym sektorze. Możliwości ograniczenia emisji w transporcie przez Gminę są niewielkie – prowadzone będą jednak aktywne działania w obszarze ruchu lokalnego. W szczególności w zakresie:

- utrzymania dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń poprzez regularne mycie, remonty i poprawę stanu nawierzchni dróg - w miarę dostępnych środków finansowych,
- promowania systemu podwozek sąsiedzkich tzw. carpooling,

- promowanie zachowań energooszczędnych w transporcie –ECODRIVING.

Korzyści wynikające z przeprowadzonych działań wpłyną na zmianę przyzwyczajeń kierowców na bardziej energooszczędne. Sposobów promocji tego typu zachowań jest wiele, np. broszury informacyjne, szkolenia dla kierowców, informacje w prasie lokalnej, kampanie informacyjne.

#### Utrzymanie dróg w sposób ograniczający niską emisję

<b>Sektor</b>	<b>Transport</b>
<b>Podmiot odpowiedzialny</b>	<b>Urząd Gminy</b>
<b>Roczne oszczędności energii [MWh]</b>	<b>1 408,90</b>
<b>Roczna redukcja emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>357,10</b>
<b>Szacowany koszt inwestycji</b>	<b>400 000,00 zł</b>
<b>Źródła finansowania</b>	<b>Środki własne Gminy</b>

---

## 12 ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Szereg obiektywnych czynników zewnętrznych pozwala stwierdzić, że pełna realizacja Planu będzie trudna bez wsparcia finansowego planowanych zadań inwestycyjnych.

Co prawda władze Gminy nie mogą narzucić mieszkańcom obowiązku wymiany źródeł ogrzewania, mogą ich jednak do tego zachęcać. Pozwalają na to znowelizowane przepisy (m.in. ustawa – prawo ochrony środowiska), które umożliwią, by takie przedsięwzięcia, jak wymiana i modernizacja kotłów, były dofinansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

### 12.1 Środki krajowe

#### WOJEWÓDZKI FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ W ŁODZI

Programy, finansowane przez WFOŚiGW w Łodzi są skierowane do samorządów terytorialnych w celu umożliwienia realizacji zadań mających na celu poprawę stanu powietrza atmosferycznego oraz promowania odnawialnych źródeł energii. Zadania te są realizowane z korzyścią dla pojedynczego mieszkańca, jak i dla całej gminy/miasta oraz terenu województwa.

Niniejsze opracowanie stanowić może jeden z załączników do wniosku do WFOŚiGW w Łodzi o ubieganie się o dofinansowanie zadań ujętych w Planie.

#### BANK GOSPODARSTWA KRAJOWEGO

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych,
- budynków zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych,
- lokalnej sieci ciepłowniczej,
- lokalnego źródła ciepła.

Premia nie przysługuje jednostkom budżetowym i zakładom budżetowym.

---

Z premii mogą korzystać wszyscy Inwestorzy, bez względu na status prawny, a więc np.: osoby prawne (np. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne, w tym właściciele domów jednorodzinnych.

Premia termomodernizacyjna przysługuje w przypadku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, których celem jest:

- zmniejszenie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych,
- zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła,
- zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła,
- całkowita lub częściowa zamiana źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.

Premia termomodernizacyjna wymaga oszczędności:

1. Budynki, w których modernizujemy system grzewczy – co najmniej 10% energii,
2. Budynki, w których po 1984 przeprowadzono modernizację systemu grzewczego – co najmniej 15% energii,
3. Pozostałe budynki – co najmniej 25% energii,
4. Lokalne źródła ciepła i sieci ciepłownicze – co najmniej 25% energii,
5. Przyłącza techniczne do scentralizowanego źródła ciepła – co najmniej 20% kosztów.

Zmiana konwencjonalnego źródła na niekonwencjonalne lub wysokosprawnej Kogeneracji bez względu na oszczędności.

Warunkiem kwalifikacji przedsięwzięcia jest przedstawienie audytu energetycznego i jego pozytywna weryfikacja przez BGK.

Od dnia 19 marca 2009 r. wartość przyznawanej premii termomodernizacyjnej wynosi 20% wykorzystanego kredytu, nie więcej jednak niż 16% kosztów poniesionych na realizację

---

przedsięwzięcia termomodernizacyjnego i dwukrotność przewidywanych rocznych oszczędności kosztów energii, ustalonych na podstawie audytu energetycznego.

Podstawowym warunkiem formalnym ubiegania się o premię jest przedstawienie audytu energetycznego. Audyt taki powinien być dołączony do wniosku o przyznanie premii składanego wraz z wnioskiem kredytowym w banku kredytującym.

### **Bank Ochrony Środowiska**

Dla beneficjentów indywidualnych BOŚ oferuje kredyty z dopłatą z WFOŚiGW, NFOŚiGW, kredyty na urządzenia i wyroby służące ochronie środowiska, kredyty termomodernizacyjne i remontowe, kredyty na zaopatrzenie wsi w wodę.

### **Kredyt na urządzenia ekologiczne**

Kredyt na zakup i montaż wyrobów i urządzeń służących ochronie Środowiska. W tej grupie mieszczą się takie produkty jak: kolektory słoneczne, pompy ciepła, rekuperatory, przydomowe oczyszczalnie ścieków, systemy dociepleń budynków i wiele innych.

#### *Beneficjenci*

Klienci indywidualni, mikroprzedsiębiorstwa, wspólnoty mieszkaniowe.

Maksymalna kwota kredytu wynosi do 100% kosztów zakupu i kosztów montażu, przy czym koszty montażu mogą być kredytowane w jednym z poniższych przypadków

- gdy Sprzedawca, z którym Bank podpisał porozumienie jest jednocześnie Wykonawcą
- gdy Wykonawca jest jednostką autoryzowaną przez Sprzedawcę, z którym Bank podpisał porozumienie
- gdy Bank podpisał z Wykonawcą porozumienie dotyczące montażu urządzeń i wyrobów zakupionych wyłącznie na zasadach obowiązujących dla niniejszego produktu.

Okres kredytowania do 8 lat.

### **Kredyt Ekomontaż**

Kredyt Ekomontaż daje szansę na sfinansowanie do 100% kosztów netto zakupu i/lub montażu urządzeń tj.: kolektory słoneczne, pompy ciepła, rekuperatory, systemu dociepleń budynków i wiele innych. Okres kredytowania może sięgać nawet 10 lat.

---

### *Beneficjenci*

Jednostki samorządu terytorialnego, spółki komunalne, spółdzielnie mieszkaniowe, duże, średnie i małe przedsiębiorstwa.

### **Słoneczny Ekokredyt**

Słoneczny Ekokredyt daje szansę na sfinansowanie do 45% kosztów inwestycji z dotacji ze środków NFOSiGW, polegającej na zakupie i montażu kolektorów słonecznych.

### *Beneficjenci*

Klienci indywidualni, wspólnoty mieszkaniowe)

Ze względu na wyczerpanie limitu środków NFOSiGW na dotacje, Bank Ochrony Środowiska S.A. zakończył przyjmowanie wniosków o kredyty na zakup i montaż kolektorów słonecznych.

### **Kredyt we współpracy WFOŚiGW**

Oferta kredytowa jest zróżnicowana w zależności od województwa, w którym realizowana jest inwestycja.

Informacje o kredytach preferencyjnych udzielanych we współpracy z WFOŚiGW udzielane są bezpośrednio w placówkach banku.

### **Kredyt EnergoOszczędny**

Przedmiotem, kredytowania są inwestycje prowadzące do ograniczenia zużycia energii elektrycznej, a w tym:

- wymiana i/lub modernizacja, w tym rozbudowa, oświetlenia ulicznego,
- wymiana i/lub modernizacja oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego obiektów użyteczności publicznej, przemysłowych, usługowych itp.,
- wymiana przemysłowych silników elektrycznych,
- wymiana i/lub modernizacja dźwigów, w tym dźwigów osobowych w budynkach mieszkalnych,
- modernizacja technologii na mniej energochłonną,
- wykorzystanie energooszczędnych wyrobów i urządzeń w nowych instalacjach,
- inne przedsięwzięcia służące oszczędności energii elektrycznej.

---

Warunki finansowania wynoszą do 100% kosztu inwestycji dla samorządów, z możliwością refundacji kosztów audytu energetycznego i do 80% kosztu inwestycji dla pozostałych kredytobiorców. Okres kredytowania do 10 lat.

#### *Beneficjenci*

Mikroprzedsiębiorcy i wspólnoty mieszkaniowe.

#### **Kredyt EKOoszczędny**

Kredyt EKOoszczędny daje możliwość obniżenia zużycia energii, wody i surowców wykorzystywanych przy produkcji. Możesz zmniejszyć koszty związane ze składowaniem odpadów, oczyszczaniem ścieków i uzdatnianiem wody. Finansowanie realizowanych przedsięwzięć, o charakterze proekologicznym dla samorządów do 100% kosztów inwestycji, dla pozostałych 80% kosztów;

#### *Beneficjenci*

Samorządy, przedsiębiorstwa, spółdzielnie mieszkaniowe.

#### **Kredyt z klimatem**

Kredyt z klimatem daje szansę na sfinansowanie szeregu inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej.

**Maksymalny** udział w finansowaniu projektów wynosi 85% kosztu inwestycji, jednak nie więcej niż 1.000.000 EUR lub równowartość w PLN

Okres kredytowania: do 10 lat, ustalany w zależności od planowanego okresu realizacji.

Przedmiotem inwestycji mogą być:

1. Działania w obszarze efektywności energetycznej:
  - modernizacja indywidualnych systemów grzewczych w budynkach mieszkalnych i obiektach wielko powierzchniowych,
  - modernizacja małych sieci ciepłowniczych,
  - prace modernizacyjne budynków, polegające na ich dociepleniu (np. docieplenie elewacji zewnętrznej, dachu, wymiana okien), wymianie oświetlenia bądź instalacji efektywnego systemu wentylacji lub chłodzenia,



- 
- montaż instalacji odnawialnej energii w istniejących budynkach lub obiektach przemysłowych (piece biomasowe, kolektory słoneczne, pompy ciepła, panele fotowoltaiczne, dopuszcza się integrację OZE z istniejącym źródłem ciepła lub jego zamianę na OZE),
  - likwidacja indywidualnego źródła ciepła i podłączenie budynku do sieci miejskiej,
  - wymiana nieefektywnego oświetlenia ulicznego,
  - instalacja urządzeń zwiększających efektywność energetyczną,
  - instalacja jednostek kogeneracyjnych lub trigeneracji,
2. Budowa systemów OZE.

### **Kredyt EK Odnowa**

Przedsięwzięcia, mające na celu zwiększenie wartości majątku trwałego przez realizację inwestycji przyjaznych środowisku (w tym wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, termomodernizacja obiektów usługowych i przemysłowych, unieszkodliwianie wyrobów zawierających azbest; - możliwość łączenia różnych źródeł finansowania np. kredyt może współfinansować projekty wsparte środkami z UE

Kwota kredytu do 85 % wartości kredytowanego przedsięwzięcia, jednak nie więcej niż 250.000 EUR lub równowartość w PLN.

**Okres finansowania** do 10 lat, ustalany w zależności od planowanego okresu realizacji inwestycji oraz oceny zdolności kredytowej Klienta.

### **Kredyt inwestycyjny NIB**

Kredyt inwestycyjny NIB (ze środków Nordyckiego Banku Inwestycyjnego) umożliwia rozłożenie kosztów inwestycji w czasie.

Cel inwestycji do poprawa środowiska naturalnego w Polsce w trzech strategicznych sektorach związanych z ochroną powietrza atmosferycznego, ochroną wód i gospodarką wodno-ściekową oraz gospodarką odpadami komunalnymi.

Przedmiotem inwestycji mogą być:

- projekty związane z gospodarką wodno-ściekową, których celem jest redukcja oddziaływania na środowisko
- projekty, których celem jest zmniejszenie oddziaływania rolnictwa na środowisko

- 
- projekty dotyczące gospodarki stałymi odpadami komunalnymi
  - wytwarzanie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii
  - termomodernizacja, remont istniejących budynków, o ile przyczyni się do redukcji emisji do powietrza i poprawiają efektywność energetyczną budynku bądź polegają na zamianie paliw kopalnych na energię ze źródeł odnawialnych.

Okres finansowania od 3 lat, nie dłużej niż do 30 maja 2019 r. Maksymalny udział NIB w finansowaniu projektu wynosi 50%.

## 12.2 Środki europejskie

### REGIONALNY PROGRAM OPERACYJNY WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO NA LATA 2014-2020

W ramach Programu zdefiniowano XII osi priorytetowych:

- Oś priorytetowa I- Badania, rozwój i komercjalizacja wiedzy,
- Oś priorytetowa II- Innowacyjna i konkurencyjna gospodarka,
- Oś priorytetowa III- Transport,
- Oś priorytetowa IV- Gospodarka niskoemisyjna,
- Oś priorytetowa V- Ochrona Środowiska,
- Oś priorytetowa VI- Rewitalizacja i potencjał endogeniczny regionu,
- Oś priorytetowa VII- Infrastruktura dla usług społecznych,
- Oś priorytetowa VIII- Zatrudnienie,
- Oś priorytetowa IX- Włączenie społeczne,
- Oś priorytetowa X- Adaptacyjność pracowników i przedsiębiorstw w regionie,
- Oś priorytetowa XI- Edukacja, kwalifikacje, umiejętności
- Oś priorytetowa XII- Pomoc techniczna.

Z punktu widzenia Planu gospodarki niskoemisyjnej najistotniejsze są zapisy zawarte w IV osi priorytetowej- Gospodarka niskoemisyjna:

#### *2.A.4 (IV-4.a.) Priorytet inwestycyjny 4.a. Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.*

Realizacja priorytetu pozwoli na wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym województwa łódzkiego, co przyczyni się do poprawy

---

efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych oraz poprawy stanu środowiska poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do atmosfery, gleby i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów. Zaplanowane inwestycje pozwolą na zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego województwa łódzkiego, a w szczególności przyczynią się do poprawy zaopatrzenia w energię na terenach o słabo rozwiniętej infrastrukturze energetycznej. Ponadto wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych cechuje się niewielką lub zerową emisją gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, co zapewnia pozytywne efekty ekologiczne.

Interwencje prowadzone przy pomocy środków europejskich dotyczące OZE podporządkowane będą nadrzędnemu celowi, określone dla Polski w ramach tzw. pakietu klimatyczno-energetycznego, zgodnie z którym udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii finalnej ma wynieść 15% w roku 2020 w skali kraju.

*2.A.4 (IV-4.c.) Priorytet inwestycyjny 4.c. Wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym.*

Interwencja związana z gospodarką nisko emisyjną wpisuje się w realizację polityki klimatycznej UE – polityki ograniczenia gazów cieplarnianych. Zgodnie z układem celów tematycznych Polityki Spójności przyjętym na poziomie UE, określenie „gospodarka niskoemisyjna” odnosi się do emisji CO<sub>2</sub>. Projekty przewidziane w ramach priorytetu przyczynią się do budowy bardziej konkurencyjnej gospodarki niskoemisyjnej województwa łódzkiego, która w wydajny, zrównoważony sposób wykorzystuje zasoby i zmniejsza emisję zanieczyszczeń. Największy potencjał w zakresie oszczędności energii identyfikowany jest w budynkach, w związku z tym wsparcie skoncentrowane będzie na ich głębokiej modernizacji energetycznej. Ponadto bardzo ważna jest świadomość społeczeństwa w zakresie możliwości podejmowania różnych działań mogących przyczynić się do eliminacji lub znacznego ograniczenia źródeł powstawania zwiększonego zapotrzebowania na energię. Działania w tym zakresie zaliczyć należy wdrażanie rozwiązań technologicznych ograniczających zużycie energii poprzez wykonywanie głębokiej modernizacji energetycznej budynków, zwłaszcza użyteczności publicznej i wielorodzinnych budynków mieszkalnych, celem zwiększenia ich efektywności energetycznej. Realizacja przedsięwzięć przyczyni się do poprawy systemu racjonalizacji użytkowania i wytwarzania energii w budynkach oraz

---

pozwole na zmniejszenie zużycia węgla, co przełoży się na znaczne obniżenie emisji zanieczyszczeń powietrza powodujących powstawanie zjawiska tzw. niskiej emisji.

*2.A.4 (IV-4.e.) Priorytet inwestycyjny 4.e. 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.*

Inwestycje planowane w ramach priorytetu powinny przyczynić się do obniżenia zużycia energii oraz redukcji zanieczyszczeń powietrza, związanych szczególnie z niską emisją. Ich realizacja będzie wynikać z planów gospodarki nisko emisyjnej, które mają na celu wskazanie sposobów wypełnienia obowiązków wynikających ze zobowiązań, określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym. Realizacja inwestycji przyczyni się do redukcji emisji gazów cieplarnianych, redukcji zużycia energii, a także wzrostu udziału zużycia energii z odnawialnych źródeł. W wyniku realizacji projektów powinna nastąpić poprawa efektywności dystrybucji ciepła do odbiorców, co w znacznym stopniu spowoduje ograniczenie emisji dwutlenku węgla oraz zwiększy efektywność energetyczną. Ponadto realizacja priorytetu wpłynie na racjonalizację rozproszonych systemów gospodarowania energią i ciepłem użytkowym oraz oszczędnością w zużyciu energii pierwotnej. Realizowane przedsięwzięcia wpłyną na ograniczenie emisyjności gospodarki, a tym samym na poprawę jakości powietrza.

W ramach priorytetu są planowane inwestycje związane z modernizacją źródeł ciepła, zmniejszeniem awaryjności systemu ciepłowniczego oraz oszczędnością energii. W wyniku realizacji projektów z zakresu budownictwa o znacznie podwyższonych parametrach energetycznych oraz projektów dotyczących sieci ciepłowniczych nastąpi ograniczenie strat ciepła, co powinno doprowadzić do ograniczenia poziomu kosztów eksploatacyjnych.

## **PROGRAM OPERACYJNY INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO NA LATA 2014-2020**

POIiŚ 2014-2020 kontynuuje główne kierunki inwestycji określone w jego poprzedniku – POIiŚ 2007-2013. Dotyczą one przede wszystkim rozwoju infrastruktury technicznej kraju w najważniejszych sektorach gospodarki. Głównym źródłem finansowania POIiŚ 2014-2020 jest Fundusz Spójności (FS), którego podstawowym celem jest wspieranie rozwoju

---

europiejskich sieci transportowych oraz ochrony środowiska w krajach UE. Dodatkowo przewiduje się wsparcie z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR).

W ramach Programu określono 10 osi priorytetowych, finansowanych z Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Najważniejsze priorytety dla realizacji Planu zostały ujęte w wymienionych punktach:

I. OŚ PRIORYTETOWA- *Zmniejszenie emisyjności gospodarki*

W ramach osi realizowane będą następujące priorytety:

- wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych;
- promowanie efektywności energetycznej i korzystania z odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach ;
- wspieranie efektywności energetycznej, inteligentnego zarządzania energią i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w infrastrukturze publicznej, w tym w budynkach publicznych, i w sektorze mieszkaniowym;
- rozwijanie i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji działających na niskich i średnich poziomach napięcia; 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;
- promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe.

III. OŚ PRIORYTETOWA- *Rozwój sieci drogowej TEN-T i transportu multimodalnego*

W ramach osi realizowane będą następujące priorytety:

- wspieranie multimodalnego jednolitego europejskiego obszaru transportu poprzez inwestycje w TEN-T;
- rozwój i usprawnianie przyjaznych środowisku (w tym o obniżonej emisji hałasu) i niskoemisyjnych systemów transportu, w tym śródlądowych dróg wodnych i transportu morskiego, portów, połączeń multimodalnych oraz infrastruktury portów lotniczych, w celu promowania zrównoważonej mobilności regionalnej i lokalnej.

VI. OŚ PRIORYTETOWA- *Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach*

---

W ramach osi realizowane będzie realizowane 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.

#### VII. OŚ PRIORYTETOWA-*Poprawa bezpieczeństwa energetycznego*

W ramach osi realizowane będzie realizowane zwiększenie efektywności energetycznej i bezpieczeństwa dostaw poprzez rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu energii oraz poprzez integrację rozproszonego wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.

---

## Spis Tabel

Tabela 1 Liczba podmiotów działających na terenie gminy Krzyżanów z podziałem na kategorie PKD .....	21
Tabela 2 Charakterystyka sieci wodociągowej na terenie gminy .....	22
Tabela 3 Charakterystyka sieci kanalizacyjnej na terenie gminy .....	22
<b>Tabela 4 Wykaz GPZ zasilających gminę Krzyżanów .....</b>	<b>27</b>
Tabela 5 Zasoby wiatru w Polsce.....	41
Tabela 6 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy.....	47
Tabela 7 Potencjał wykorzystania energii z biogazu .....	50
Tabela 8 Wskaźniki emisji dla stosowanych typów paliw na terenie gminy Krzyżanów .....	53
Tabela 9 Zużycie energii w obiektach publicznych w podziale na poszczególne nośniki energii.....	54
Tabela 10 Roczna emisja CO <sub>2</sub> związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w obiektach użyteczności publicznej .....	56
Tabela 11 Zużycie energii w sektorze budynków mieszkalnych w podziale na poszczególne nośniki energii.....	57
Tabela 12 Roczna emisja CO <sub>2</sub> związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze mieszkalnictwa.....	58
Tabela 13 Zużycie energii oraz emisja CO <sub>2</sub> związana z wykorzystaniem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego .....	59
Tabela 14 Pomiar natężenia ruchu tranzytowego w 2010 r. i 2014 r.....	60
Tabela 15 Emisja CO <sub>2</sub> i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Krzyżanów w 2010 r.....	60
Tabela 16 Emisja CO <sub>2</sub> i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Krzyżanów w 2014 r.....	61
Tabela 17 Pojazdy zarejestrowane na koniec 2010 r. i 2014 r. na terenie gminy Krzyżanów.	62
Tabela 18 Emisja CO <sub>2</sub> i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Krzyżanów w 2010 r. ..	62

---

---

Tabela 19	Emisja CO <sub>2</sub> i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Krzyżanów w 2014 r.	63
Tabela 20	Zużycie energii w sektorze handlu, usług i przemysłu w podziale na poszczególne nośniki energii	64
Tabela 21	Roczna emisja CO <sub>2</sub> związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu	66
Tabela 22	Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2010 i 2014	67
Tabela 23	Emisja CO <sub>2</sub> związana z wykorzystaniem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2010 i 2014	68
Tabela 24	Zużycie energii końcowej dla poszczególnych paliw w roku 2010 i 2014	69
Tabela 25	Emisja CO <sub>2</sub> dla poszczególnych paliw w roku 2010 i 2014	70
Tabela 26	Założenia dla emisji gazów i pyłów PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , b(a)p	71
Tabela 27	Emisja dla gazów i pyłów PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , b(a)p w roku 2010, 2014	72
Tabela 28	Prognoza ludności do 2020 r.	74
Tabela 29	Prognoza powierzchni mieszkań do 2020 r.	74
Tabela 30	Struktura podmiotów gospodarki narodowej	74
Tabela 31	Prognoza zużycia energii do 2020 r.	75
Tabela 32	Prognoza emisji CO <sub>2</sub> do 2020 r.	76
Tabela 33	Prognoza wykorzystania energii z odnawialnych źródeł do 2020 r.	77
Tabela 34	Mocne i słabe strony gminy	78
Tabela 35	Szanse i zagrożenia związane z realizacją Planu	78
Tabela 36	Stopień ograniczenia zużycia energii finalnej do 2020 roku	80
Tabela 37	Stopień redukcji emisji CO <sub>2</sub> do 2020 roku	81
Tabela 38	Stopień redukcji emisji PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , b(a)p do 2020 roku	82
Tabela 39	Stopień udziału energii z OZE do 2020 roku	84
Tabela 40	Planowane działania	88

---



---

Tabela 41 Wskaźniki monitorowania Planu..... 97

---

## Spis Rysunków

Rysunek 1 Położenie gminy Krzyżanów .....	16
Rysunek 2 Struktura użytkowania terenów.....	18
Rysunek 3 Liczba ludności gminy Krzyżanów w latach 2010-2013 .....	19
Rysunek 4 Podział ludności uwzględniając zdolność do pracy – 2013 rok.....	19
Rysunek 5 Struktura ludności według wieku.....	20
Rysunek 6 Obszar NATURA 2000 w odniesieniu do gminy Krzyżanów.....	24
Rysunek 7 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w 2016 r.....	30
Rysunek 8 Obszar przekroczeń Ld12SldB(a)Pa04 w strefie łódzkiej w 2012 r. ....	31
Rysunek 9 Prognozowany przyrost mocy elektrycznych zainstalowanych w OZE w latach 2011-2020 w [MW],.....	33
Rysunek 10 Rozkład sum nasłonecznienia na jednostki powierzchni poziomej, .....	35
Rysunek 11 Mapa usłonecznienia Polski –średnie roczne sumy ( godziny),.....	36
Rysunek 12 Potencjał rynkowy poszczególnych województw pod względem wykorzystania kolektorów słonecznych do roku 2020,.....	37
Rysunek 13 Symulacja wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomaganie układu c.w.u. dla wspomaganie kotła węglowego,.....	38
Rysunek 14 Energia wodna,.....	40
Rysunek 15 Energia wiatru, .....	42
Rysunek 16 Mapa lokalizacji głównych jednostek strukturalnych.....	43
Rysunek 17 Zasada działania pompy ciepła, .....	44
Rysunek 18 Obieg pośredni pompy ciepła,.....	45
Rysunek 19 Systematyka energetycznego wykorzystania biomasy, .....	46
Rysunek 20 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej.....	55

---

Rysunek 21 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej.....	55
Rysunek 22 Udział emisji CO <sub>2</sub> z nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej.....	56
Rysunek 23 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa.....	57
Rysunek 24 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej.....	58
Rysunek 25 Udział emisji CO <sub>2</sub> z nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa.....	59
<b>Rysunek 26 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r. ....</b>	<b>65</b>
Rysunek 27 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w sektorze handlu, usług i przemysłu .....	66
Rysunek 28 Udział emisji CO <sub>2</sub> z nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r. ....	67
Rysunek 29 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2010.....	67
Rysunek 30 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne sektory w gminie Krzyżanów .....	68
Rysunek 31 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO <sub>2</sub> w roku 2010.	69
Rysunek 32 Udział poszczególnych paliw w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2010.....	70
<b>Rysunek 33 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w gminie Krzyżanów .....</b>	<b>70</b>
Rysunek 34 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO <sub>2</sub> w roku 2010	71
Rysunek 35 Struktura ludności do 2020 r. ....	74
Rysunek 36 Struktura powierzchni mieszkań do 2020 r. ....	74

---

---

Rysunek 37 Struktura podmiotów gospodarki narodowej do 2020 r.....	75
Rysunek 38 Struktura zużycia energii w gminie w 2020 r. bez podjęcia działań Planu.....	76
Rysunek 39 Struktura zmian emisji CO <sub>2</sub> do 2020 r. bez podjęcia działań Planu .....	77
Rysunek 40 Schemat monitorowania Planu.....	96

PRZEWODNICZĄCY  
RADY GMINY  
*Władysław Czekał*  
Władysław Czekał

## UZASADNIENIE

Plan gospodarki niskoemisyjnej (PGN) to strategiczny dokument dla Gminy, mający wpływ na lokalną gospodarkę ekologiczną i energetyczną. PGN zawiera informacje o ilości wprowadzanych do powietrza pyłów i gazów cieplarnianych na terenie Gminy, podając jednocześnie propozycje konkretnych i efektywnych działań ograniczających te ilości.

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanów pomoże w spełnieniu obowiązków nałożonych na jednostki sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej oraz posiadanie Planu jest konieczne w przypadku aplikowania przez Gminę o dotację m.in. na cele termomodernizacyjne, odnawialne źródła energii (instalacje fotowoltaiczne), gazyfikację Gminy, modernizację oświetlenia - z budżetu Unii Europejskiej w perspektywie finansowej 2014-2020.

W związku z upływem czasu oraz zmianami dotyczącymi sposobu wyliczenia i wielkości wskaźników ekologicznych, które zostały skorygowane w planie – zaszła konieczność dokonania w tym zakresie zmiany zapisów planu i przyjęcie nowej uchwały w stosunku do wcześniej (2015r.) uchwalonego Planu.

PRZEWODNICZĄCY  
RADY GMINY  
*Władysław Czokaj*  
Władysław Czokaj