



ŚLĄSKIE CENTRUM ENERGETYKI

**Gmina
Krzyżanów**

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krzyżanów

Zespół wykonawczy:

Dawid Zielonka

Piotr Leksy

Elżbieta Maks

Dominika Ziaja

Wrzesień 2015

Spis treści:

| | |
|--|-----------|
| 1 WSTĘP | 3 |
| 1.1 Podstawa i cel opracowania programu..... | 3 |
| 1.2 Polityka krajowa, regionalna i lokalna..... | 5 |
| 2 CHARAKTERYSTYKA SPOŁECZNO-GOSPODARCZA GMINY | 14 |
| 2.1 Podział administracyjny, powierzchnia, położenie..... | 14 |
| 2.2 Ludność | 16 |
| 2.3 Zasoby mieszkaniowe..... | 18 |
| 2.4 Stan gospodarki na terenie gminy | 18 |
| 2.5 Gospodarka wodno-ściekowa..... | 20 |
| 2.5.1 Zaopatrzenie w wodę | 20 |
| 2.5.2 Odprowadzanie ścieków | 20 |
| 2.6 Środowisko naturalne | 21 |
| 3 CHARAKTERYSTYKA NOŚNIKÓW ENERGETYCZNYCH NA TERENIE GMINY..... | 25 |
| 3.1 Gospodarka ciepła..... | 25 |
| 3.2 System elektroenergetyczny | 25 |
| 3.3 System Gazowniczy | 26 |
| 3.4 Transport..... | 27 |
| 4 AKTUALNY STAN POWIETRZA NA TERENIE GMINY | 28 |
| 5 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII | 36 |
| 5.1 Energia słoneczna | 38 |
| 5.2 Energia wodna | 43 |
| 5.3 Energia wiatru | 44 |
| 5.4 Energia geotermalna | 47 |
| 5.5 Biomasa | 50 |
| 5.6 Energia biogazu | 53 |
| 6 INWENTARYZACJA EMISJI DWUTLENKU WĘGLA..... | 55 |
| 6.1 Metodologia..... | 55 |
| 6.2 Wskaźniki emisji..... | 56 |
| 6.3 Wyniki obliczeń emisji dwutlenku węgla dla Gminy Krzyżanów..... | 58 |
| 6.3.1 Obiekty użyteczności publicznej..... | 58 |

| | | |
|-------------|--|------------|
| 6.3.2 | Obiekty mieszkalne | 61 |
| 6.3.3 | Oświetlenie uliczne | 64 |
| 6.3.4 | Transport | 64 |
| 6.3.5 | Handel, usługi, przemysł | 70 |
| 6.3.6 | Podsumowanie bazowej inwentaryzacji emisji CO ₂ dla obszaru Gminy Krzyżanów | 73 |
| 7 | ASPEKTY ORGANIZACYJNE | 80 |
| 7.1 | Struktura organizacyjna..... | 80 |
| 7.1.1 | Kadra realizująca plan | 80 |
| 7.1.2 | Budżet i źródła finansowania inwestycji..... | 80 |
| 7.1.3 | Monitoring i ocena planu | 81 |
| 8 | PLAN DZIAŁANIA NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ | 82 |
| 8.1 | Strategia długoterminowa..... | 82 |
| 8.2 | Planowane działania długo i krótkoterminowe | 83 |
| 8.3 | Szczegółowy opis działań | 85 |
| 8.3.1 | Montaż odnawialnych źródeł energii w budynkach użyteczności publicznej | 85 |
| 8.3.2 | Termomodernizacja i doposażenie budynków OSP w miejscowościach: Ktery, Wały, Siemienice, Kuchary, Kaszewy Koscielne | 86 |
| 8.3.3 | Zabudowa pompy ciepła w Gimnazjum w Krzyżanowie | 87 |
| 8.3.4 | Gazyfikacja miejscowości Wojciechowice, Zawady, Żakowice, Krzyżanów, Psurze, Kaszewy – Spójna, Kaszewy Kościelne..... | 88 |
| 8.3.5 | Montaż kolektorów słonecznych na budynkach indywidualnych..... | 89 |
| 8.3.6 | Modernizacja sieci oświetlenia ulicznego..... | 90 |
| 8.3.7 | Przebudowa dróg powiatowych i gminnych | 91 |
| 9 | PROGNOZA DO 2020 ROKU | 92 |
| 10 | ŹRÓDŁA FINANSOWANIA..... | 100 |
| 10.1 | Środki krajowe..... | 100 |
| 10.2 | Środki europejskie..... | 111 |
| | Spis Tabel..... | 116 |
| | Spis Rysunków..... | 118 |

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. Nr 94, poz. 551 z późn. zm.). 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 (CO₂) na terenie gminy Krzyżanów. Cel ten wpisuje się w bieżącą polityką 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, pełniącego 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.

STRATEGIA ROZWOJU KRAJU 2007-2015

„Strategia Rozwoju Kraju 2007-2015” (SRK) jest podstawowym dokumentem strategicznym, określającym cele i priorytety polityki rozwoju w perspektywie najbliższych lat oraz warunki, które powinny ten rozwój zapewnić. Strategia Rozwoju Kraju jest nadrzędnym, wieloletnim dokumentem strategicznym rozwoju społeczno-gospodarczego kraju, stanowiącym punkt odniesienia zarówno dla innych strategii i programów rządowych, jak i opracowywanych przez jednostki samorządu terytorialnego.

W Strategii Rozwoju Kraju jest wyznaczony strategiczny Cel 6 Bezpieczeństwo energetyczne i środowisko.

W ramach tego celu wyznaczono m.in. działania:

- ✓ modernizacja regionalnej i lokalnej infrastruktury przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej (w tym umożliwiająca wykorzystanie energii z OZE) oraz rozwój energetyki rozproszonej poza istniejącą siecią energetyczną z wykorzystaniem lokalnych odnawialnych źródeł,
- ✓ wsparcie termomodernizacji budynków i modernizacji istniejących systemów ciepłowniczych z zastosowaniem dostępnych i sprawdzonych technologii.

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 CO₂, SO₂, NO_x, 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. z 2014, poz. 712) 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,
 - gospodarka odpadami – w zakresie emisji nie związanej ze zużyciem energii (CH₄ ze składowisk) – fakultatywnie,
 - 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 CO₂, 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. z 2013, poz.1232 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz. U. z 2012 roku, poz. 1059 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz. U. z 2015, poz.1515 z późn. zm.)

-
- Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (tekst jednolity: Dz. U. z 2014, poz. 712);
 - 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. z 2013 r., poz. 1235 ze zm.).

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 oddziałującą tematycznie na tereny obszarów miejskich, obszarów wiejskich oraz wyspecjalizowane obszary funkcjonalne.

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.

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: Bedno, Góra Świętej Małgorzaty, Kutno, Oporów, Piątek, Witonia



Rysunek 1 Położenie gminy Krzyżanów

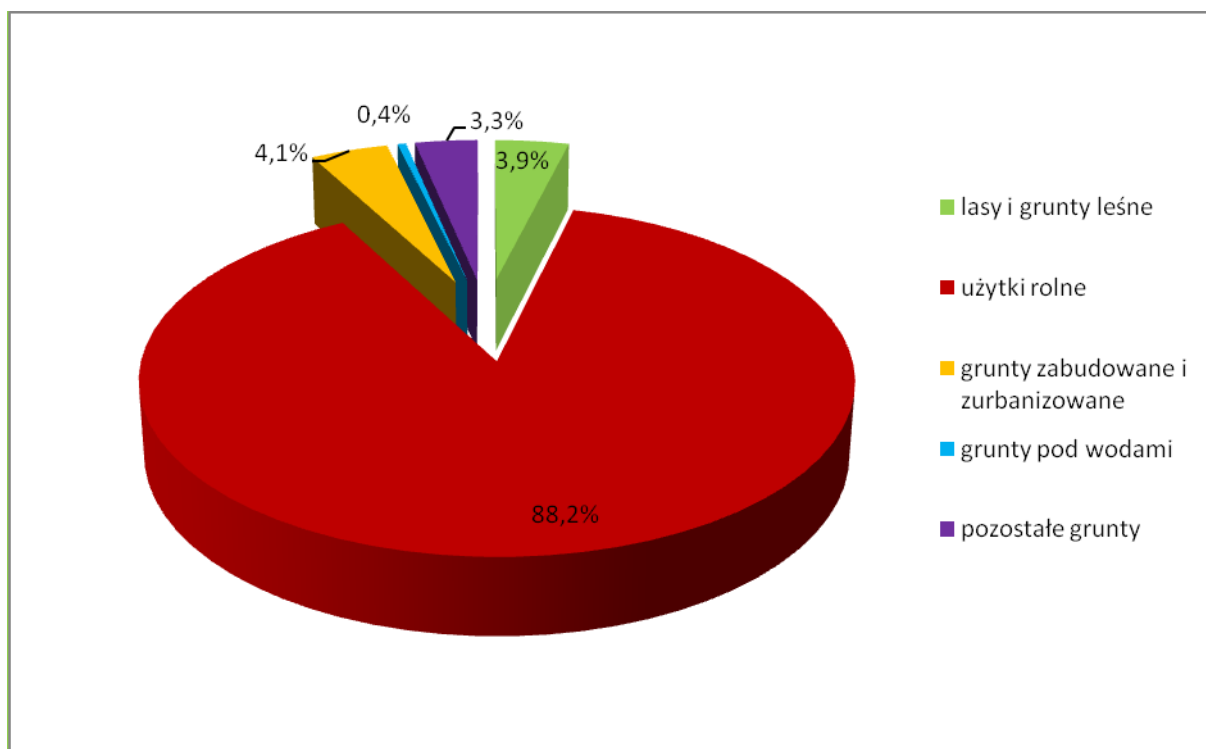
Źródło: opracowanie własne

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 km², 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).

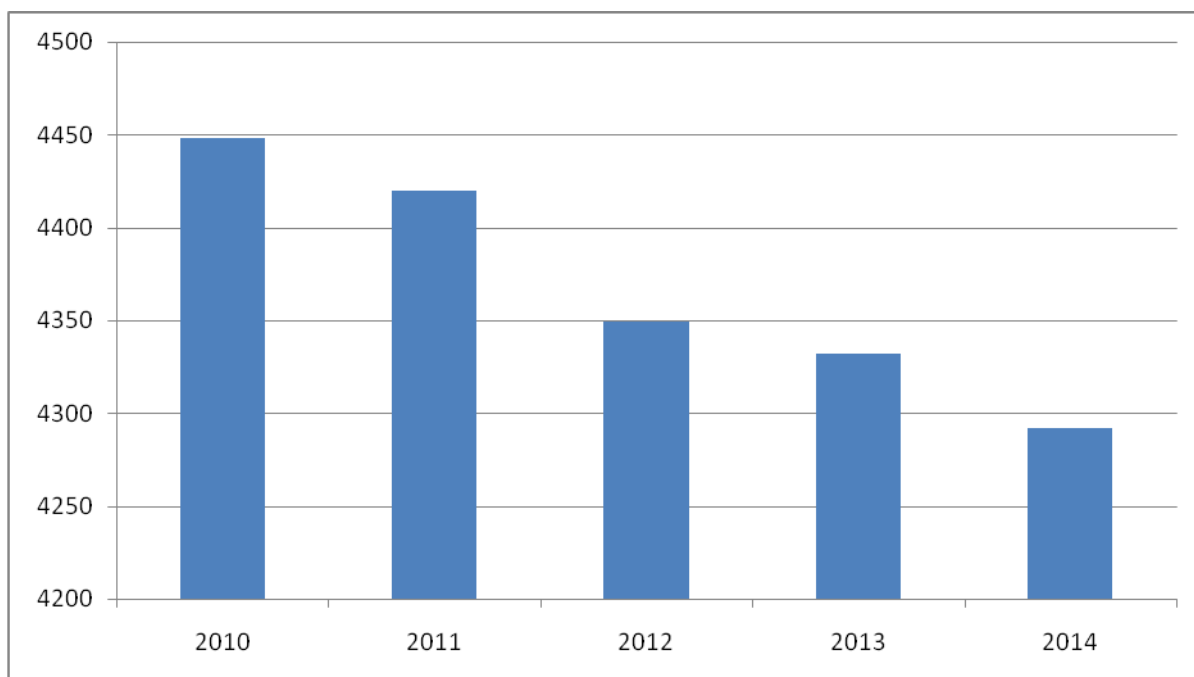


Rysunek 2 Struktura użytkowania terenów

Źródło: opracowanie własne

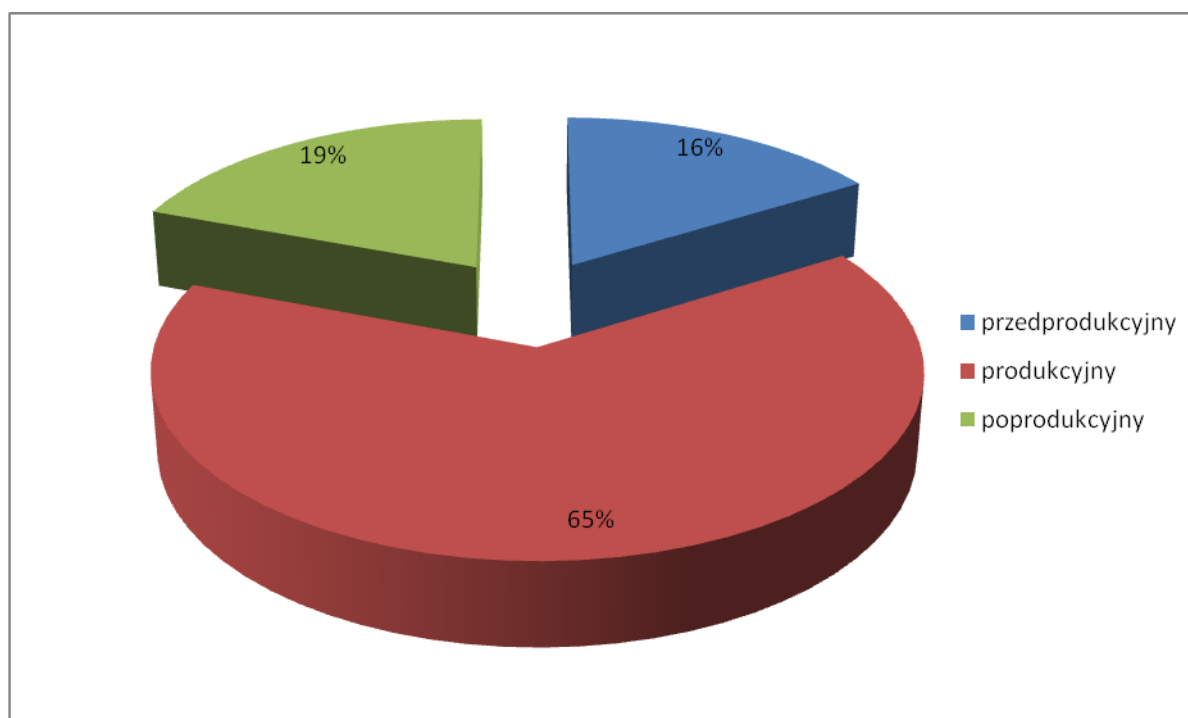
2.2 Ludność

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 notują 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).



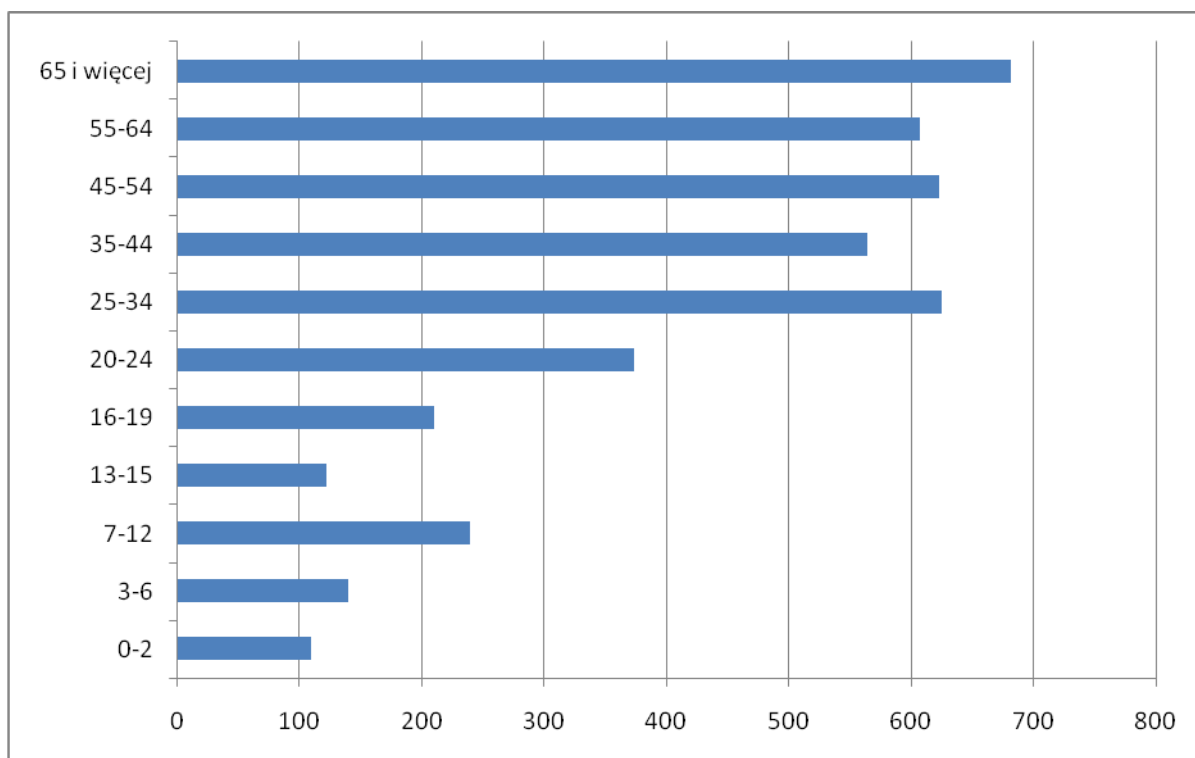
Rysunek 3 Liczba ludności gminy Krzyżanów w latach 2010-2013

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 m² powierzchni użytkowej,
- 84,6 m² 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 "Łękol" Sp. z o.o.,
- "AKROPOS" 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 ²⁶ | 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 i techniczna | 6 |
| 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 zwodociągowana w 98%. Na terenie gminy funkcjonuje zmodernizowana stacja uzdatniania wody w Krzyżanowie o wydajności 40 m³/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 m³/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 | - |

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

2.6 Środowisko naturalne

Rzeźba terenu

Zgodnie z regionalizacją fizycznogeograficzną J. Kondrackiego gmina Krzyżanów znajduje się 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

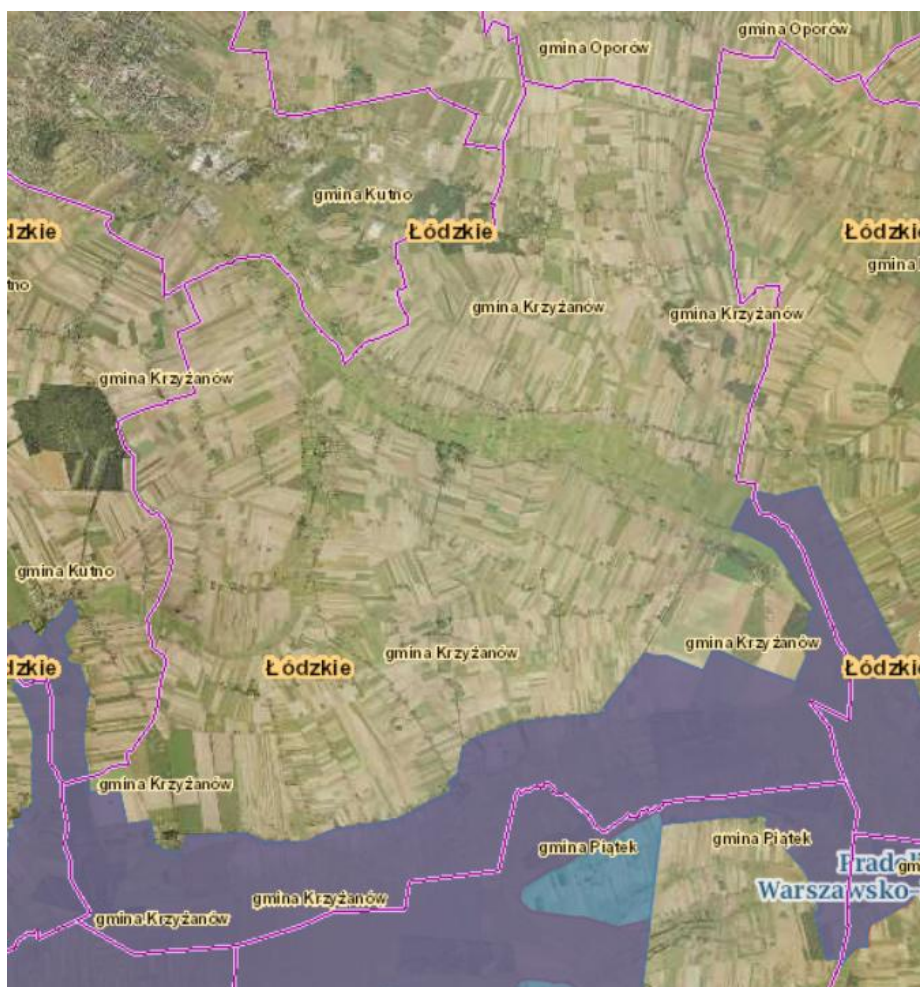
Gmina położona jest w zlewniach rzek Bzury i Ochni oraz kanału Strzegociskiego. Zarówno rzeka Ochnia jak i kanał Strzegociński są dopływem rzeki Bzury. Cieki te charakteryzują się niekorzystnym rozkładem zasobów wody w ciągu roku (notuje się wysokie stany wody w okresie wiosennym, co powoduje zalania 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 Koscielne, 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 produkty spalania benzyn, olejów napędowych oraz w znacznie mniejszym stopniu gazu LPG. Do zanieczyszczeń atmosfery

pochoǳących z komunikacji samochodowej zalicza się również pyły powstające 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 cieplną.

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 Skłęczki 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 | Skłęczki (SLZ) | 110/15 kV | 1/3 |
| 2 | Skłęczki (SLZ) | 110/15 kV | 2/3 |
| 3 | Skłęczki (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 punktów świetlnych. 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

W 2013 r. sieć monitoringu zanieczyszczeń gazowych powietrza na terenie woj. łódzkiego składała się z 9 stacji automatycznych i 174 punktów z pasywnym poborem próbek. Na stacjach automatycznych mierzone były stężenia średniogodzinne SO₂, NO, NO₂, NO_x, węglowodorów (benzen, toluen, ksylen), CO, O₃ oraz parametry meteorologiczne. W punktach pasywnych mierzono SO₂ i NO₂ z uśrednieniem średniomiesięcznym.

Oprócz pomiarów automatycznych i pasywnych prowadzono również pomiary manualne (średniodobowe) pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2.5}, benzo(a)pirenu oraz metali ciężkich w pyle na 15 stanowiskach. Na stacjach automatycznych prowadzono ponadto pomiary pyłu zawieszonego.

Wyniki stężeń dwutlenku siarki zmierzone w 2013 r. były w większości przypadków bardzo zbliżone do notowanych w 2012 r. Najniższe stężenia średnioroczne mierzone metodą pasywną wystąpiły na obszarach wiejskich – średnio 5-7 μg/m³.

W 2013 r. wartości stężeń średniorocznych NO₂ były na minimalnie niższym poziomie niż w roku 2012. Najwyższe wartości zmierzono na terenach silnie zurbanizowanych oraz wzdłuż tras komunikacyjnych z dużym natężeniem ruchu samochodowego, najniższe na terenach wiejskich.

Pomiary manualne stężenia pyłu PM₁₀ w województwie łódzkim są wykonywane metodą wagową z separacją frakcji pyłu o średnicy ziaren poniżej 10 μm, zgodnie z metodyką referencyjną UE oraz normą PN-EN 12341:2006. Oprócz pomiarów stężenia pyłu PM₁₀ na 5 stanowiskach pomiarowych prowadzone są także pomiary stężenia pyłu PM_{2,5}, drobnej frakcji pyłu stanowiącej około 50 – 70% masy pyłu PM₁₀.

W ramach pomiarów składu chemicznego pyłu PM₁₀ w 2013 r. były prowadzone pomiary zawartości w pyle ołowiu, arsenu, kadmu, niklu oraz benzo(a)pirenu na wszystkich 14 stanowiskach manualnych pomiarów stężenia pyłu PM₁₀ w całym województwie.

Legenda

PM10 rok lata 2012-2013

Sa PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]

< 20

20 - 30

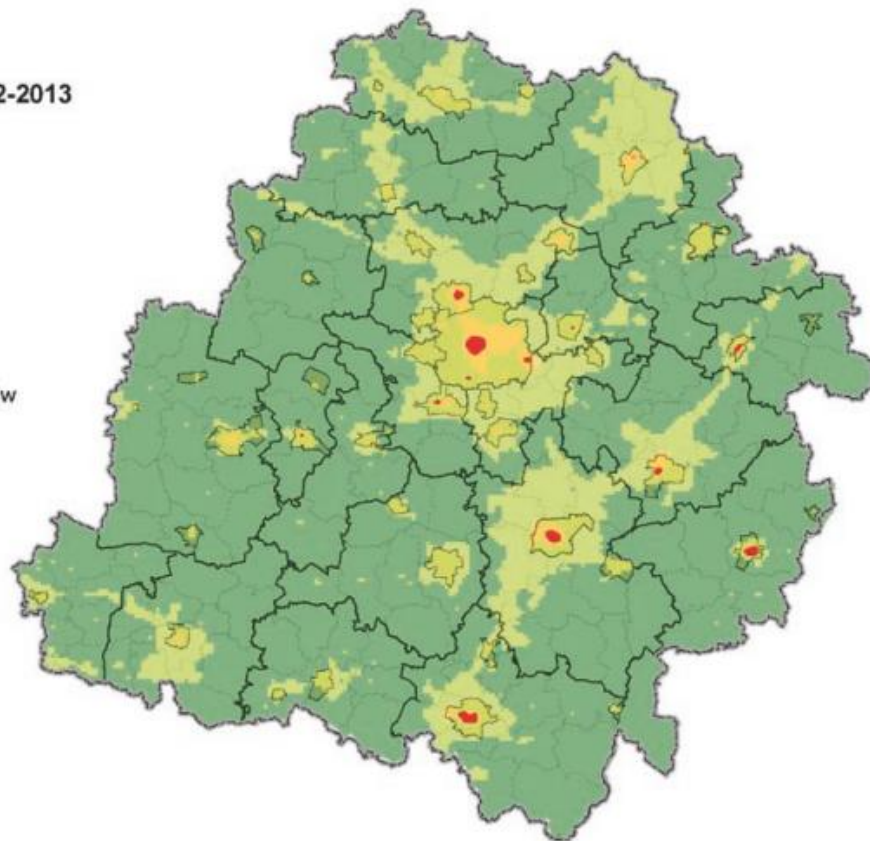
30 - 40

> 40

miasta

granice powiatów

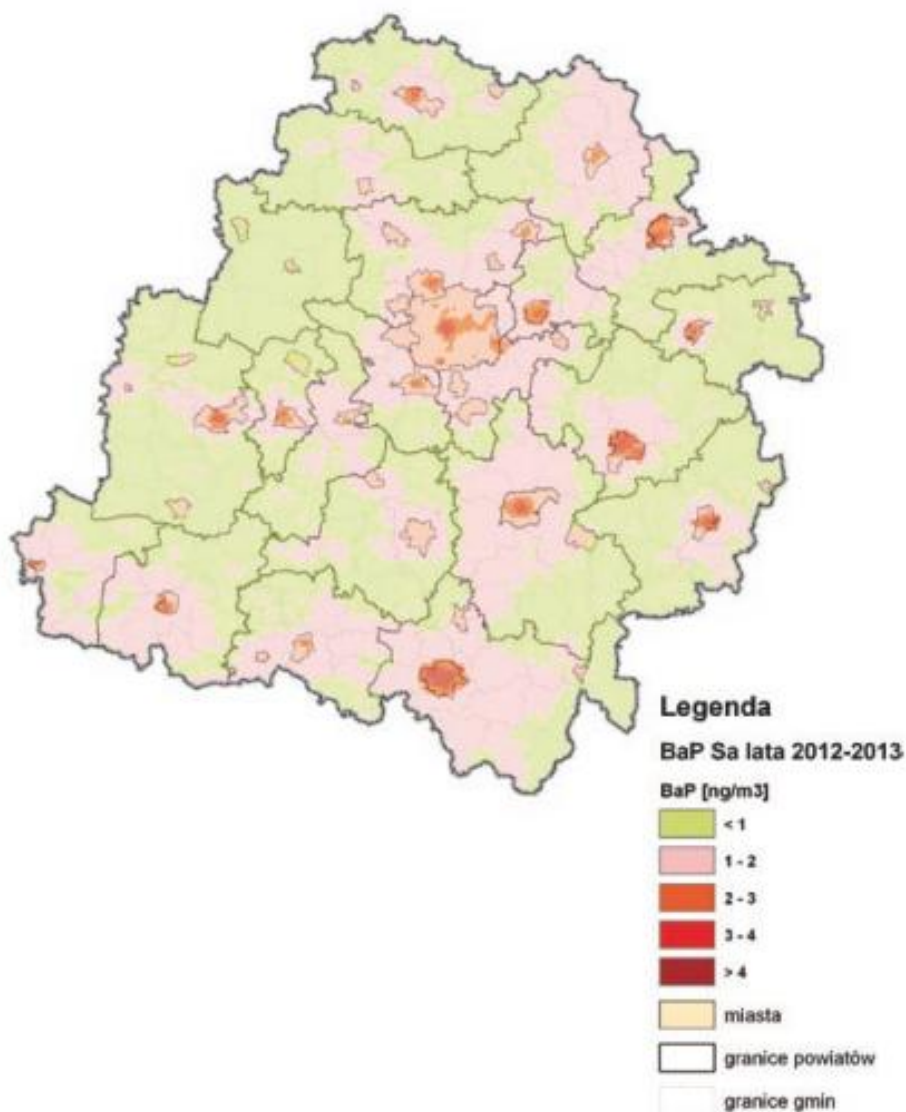
granice gmin



Rysunek 7 Średnioroczne wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 w województwie łódzkim w latach 2012- 2013

Źródło: Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2013 r.

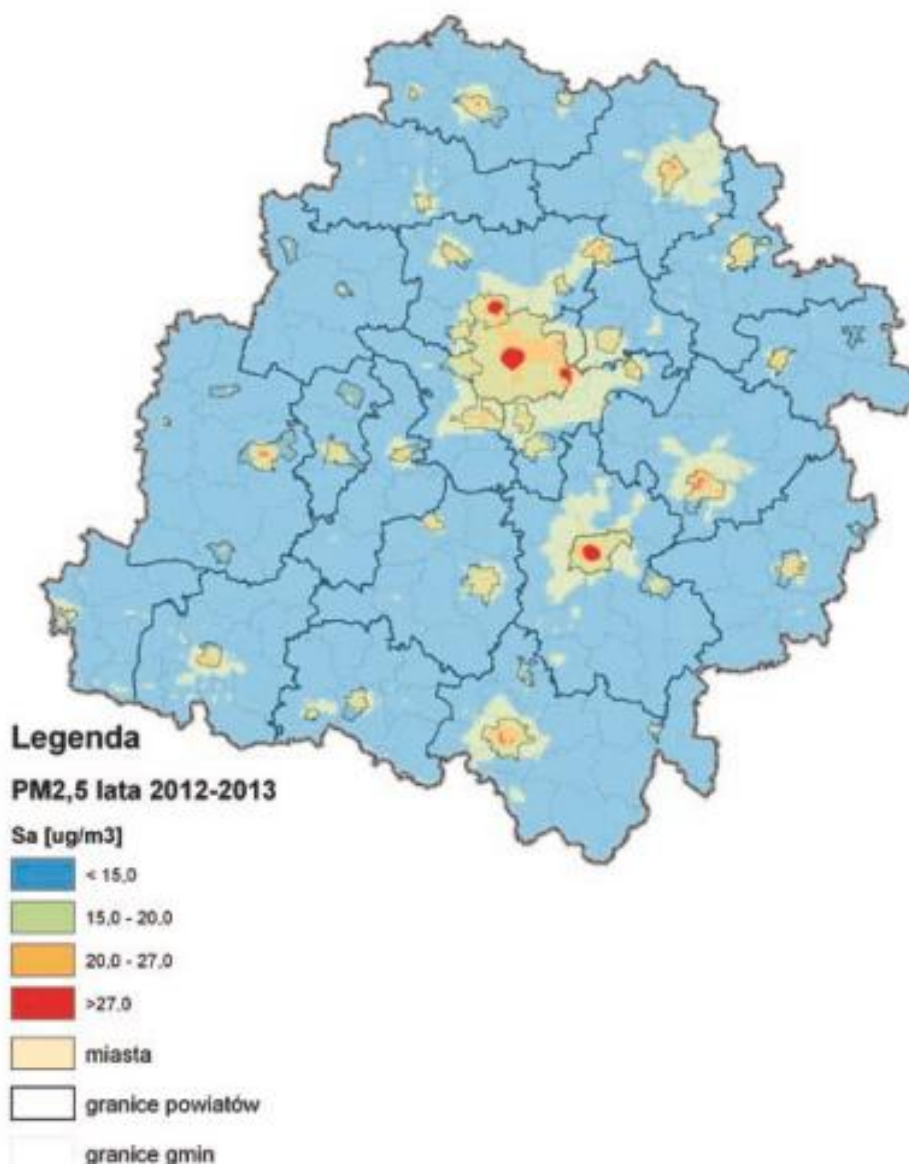
W przypadku benzo(a)piranu corocznie stwierdza się znaczne przekroczenia poziomu docelowego na wszystkich stanowiskach pomiarowych w województwie. Na większości stanowisk pomiarowych w województwie średnie roczne stężenie benzo(a)pirenu w 2013 r. zmalało względem roku poprzedniego średnio o około 17%. Wyjątek stanowi stanowisko pomiarowe w Tomaszowie Mazowieckim, gdzie stężenie benzo(a)piranu wzrosło względem roku poprzedniego o 32%.



Rysunek 8 Rozmieszczenie średniorocznych wartości stężenia benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w województwie łódzkim w latach 2012-2013

Źródło: Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2013 r.

Wśród zanieczyszczeń pyłowych największe zagrożenie dla zdrowia ludności niosą drobne frakcje pyłu zawieszonego. Wskaźnikiem udziału pyłu drobnego w powietrzu jest PM_{2,5}. Średnie roczne wartości stężenia pyłu PM_{2,5}, mierzone na stanowiskach pomiarowych w województwie, zmalały względem roku poprzedniego średnio o 10%. Mimo to podobnie jak w roku poprzednim przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} zanotowano na stanowiskach pomiarowych w Łodzi, Zgierzu i Piotrkowie Trybunalskim.



Rysunek 9 Rozkład przestrzenny pól emisji pyłu PM_{2,5} w województwie łódzkim w latach 2012-2013
Źródło: Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2013 r.

Ocen jakości powietrza dokonuje się dla stref oceny. Są to obszary aglomeracji o liczbie mieszkańców powyżej 250 tys., miasta o liczbie ludności powyżej 100 tys. mieszkańców, bądź obszary powiatów niewchodzące w skład aglomeracji. Roczna ocena jakości powietrza w województwie łódzkim za rok 2013 wykonana została w podziale obszaru województwa na 2 strefy oceny: aglomeracja łódzka oraz strefa łódzka.

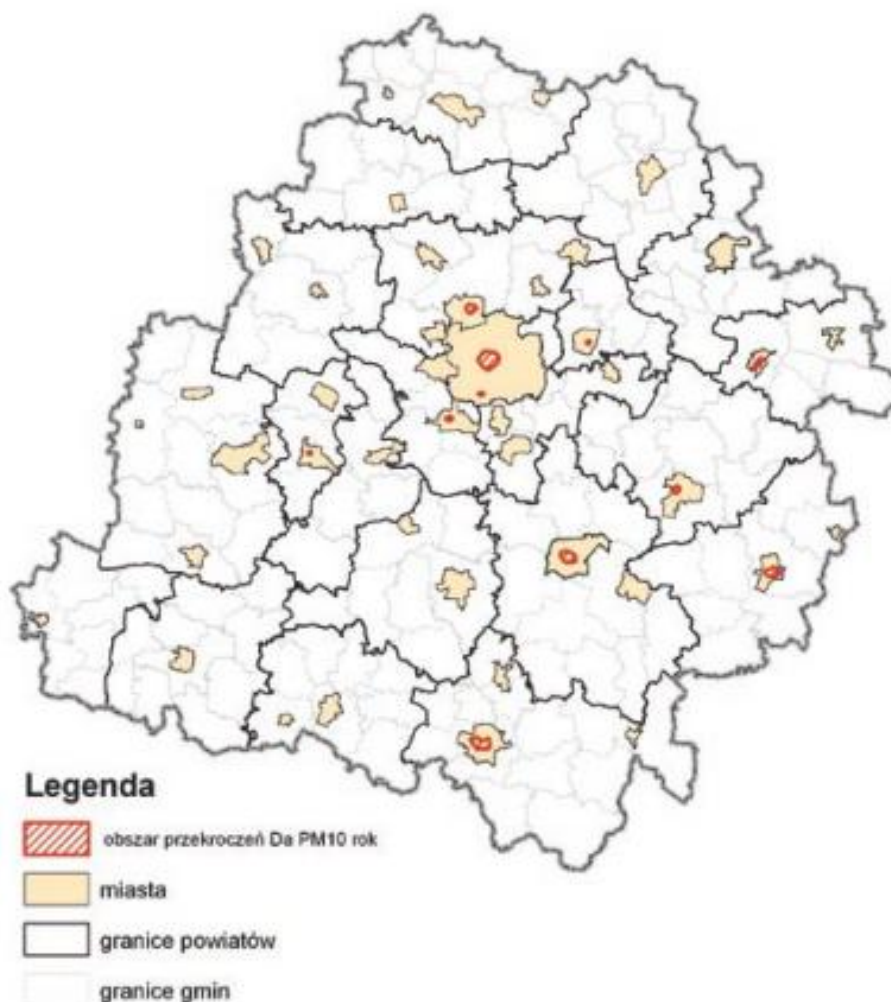


Rysunek 10 Strefy oceny jakości powietrza wg kryteriów ochrony zdrowia
Źródło: Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2013 r.

W rocznej ocenie jakości powietrza w 2013 r. wykorzystano wyniki następujących pomiarów zanieczyszczenia powietrza: pomiary ciągłe – na 41 automatycznych stanowiskach pomiarowych, pomiary dobowe – na 74 manualnych stanowiskach pomiarowych. W ocenie

wykorzystano także wyniki matematycznego modelowania jakości powietrza z roku poprzedniego, uznając, iż zasięg pól imisji substancji w powietrzu w obu latach był podobny. Na podstawie wieloetapowej klasyfikacji jakości powietrza w strefach została określona konieczność realizacji programu ochrony powietrza ze względu na ochronę zdrowia dla 3 parametrów:

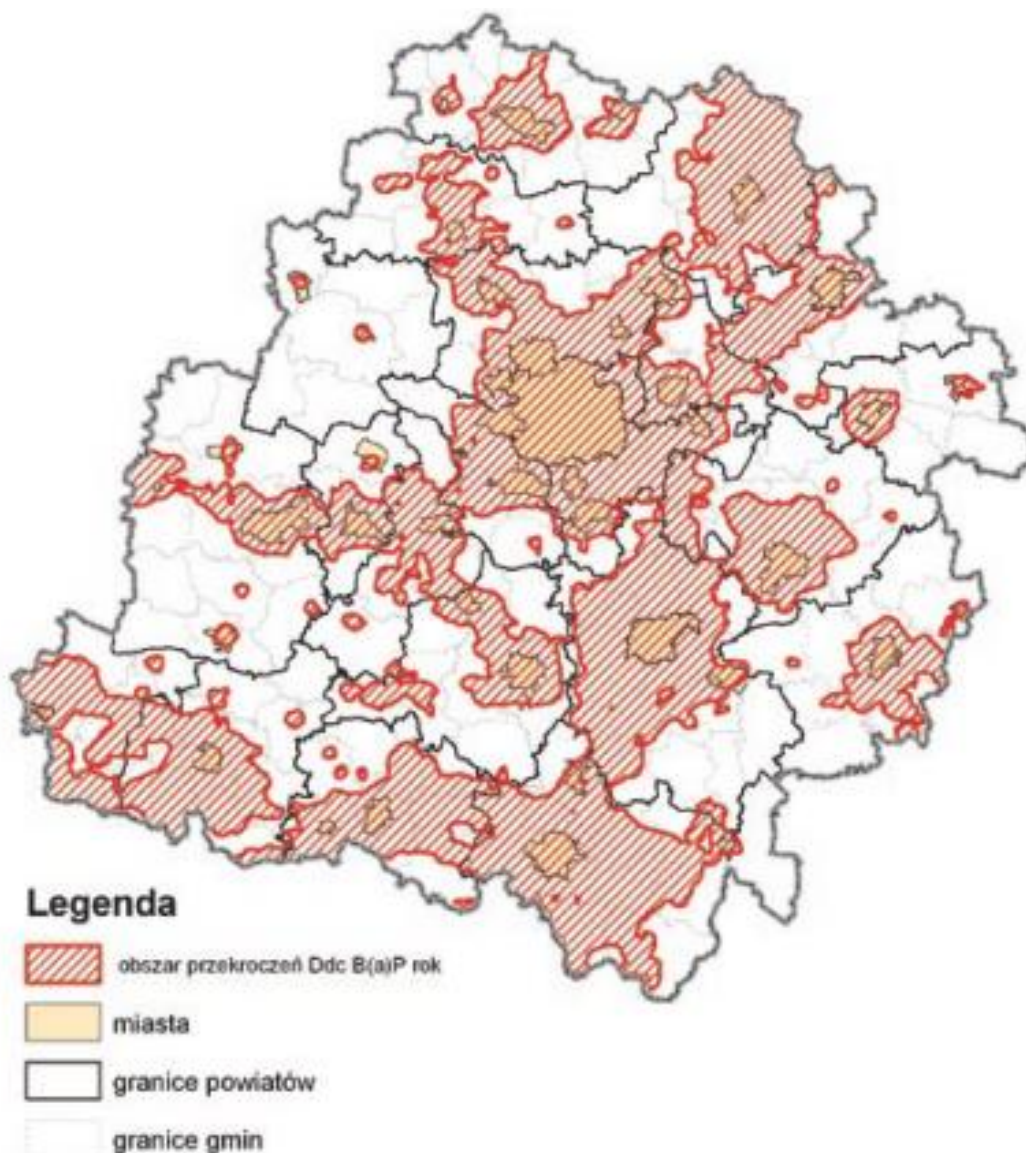
- pył zawieszony PM10 (rok),
- pył zawieszony PM10 (24-godziny),
- benzo(a)piren w pyle PM10 (rok),
- pył zawieszony PM2,5 (rok).



Rysunek 11 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu docelowego pyłu PM 10 w 2013 r.

Źródło: Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2013 r.

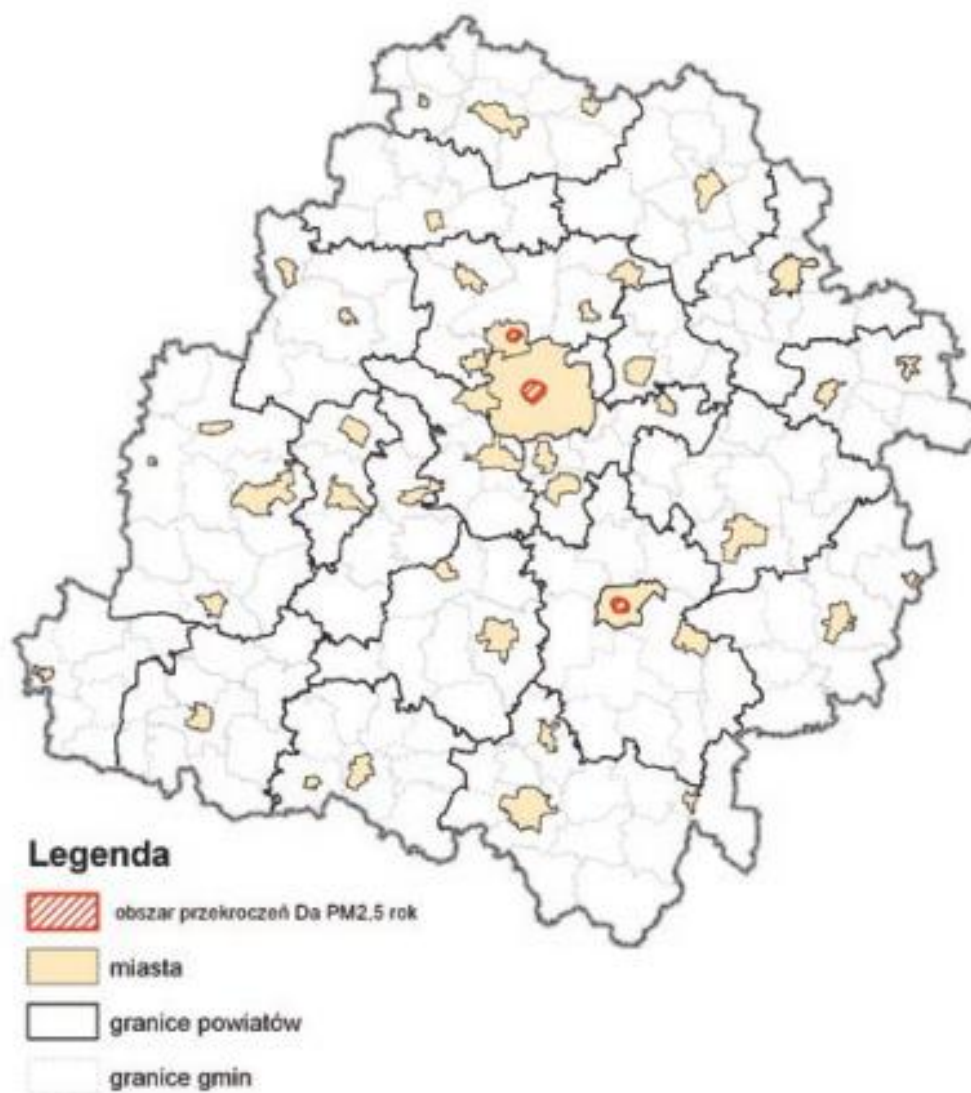
Przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10, wymusza przeprowadzenie działań naprawczych na bardzo dużym obszarze województwa łódzkiego, w granicach którego leżą 42 miasta. Często obszary przekroczeń obejmowały, oprócz miast, także liczne gminy wiejskie oraz wiejskie obszary gmin miejsko-wiejskich (znajdujące się pod wpływem napływu zapyłonych mas powietrza z dużą zawartością benzo(a)pirenu z obszarów zurbanizowanych).



Rysunek 12 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w 2013 r.

Źródło: Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2013 r

Przekroczenie rocznej wartości poziomu dopuszczalnego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5}, powiększonej o margines tolerancji w 2013 r. spowodowało wyznaczenie działań naprawczych w obrębie 3 miast w województwie.



Rysunek 13 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu dopuszczalnego pyłu PM_{2,5} w 2013 r.

Źródło: Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim w 2013 r

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” (t.j.: Dz. U. z 2012 r. poz. 1059 z póź. 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 i gospodarcze dla swojego terenu.

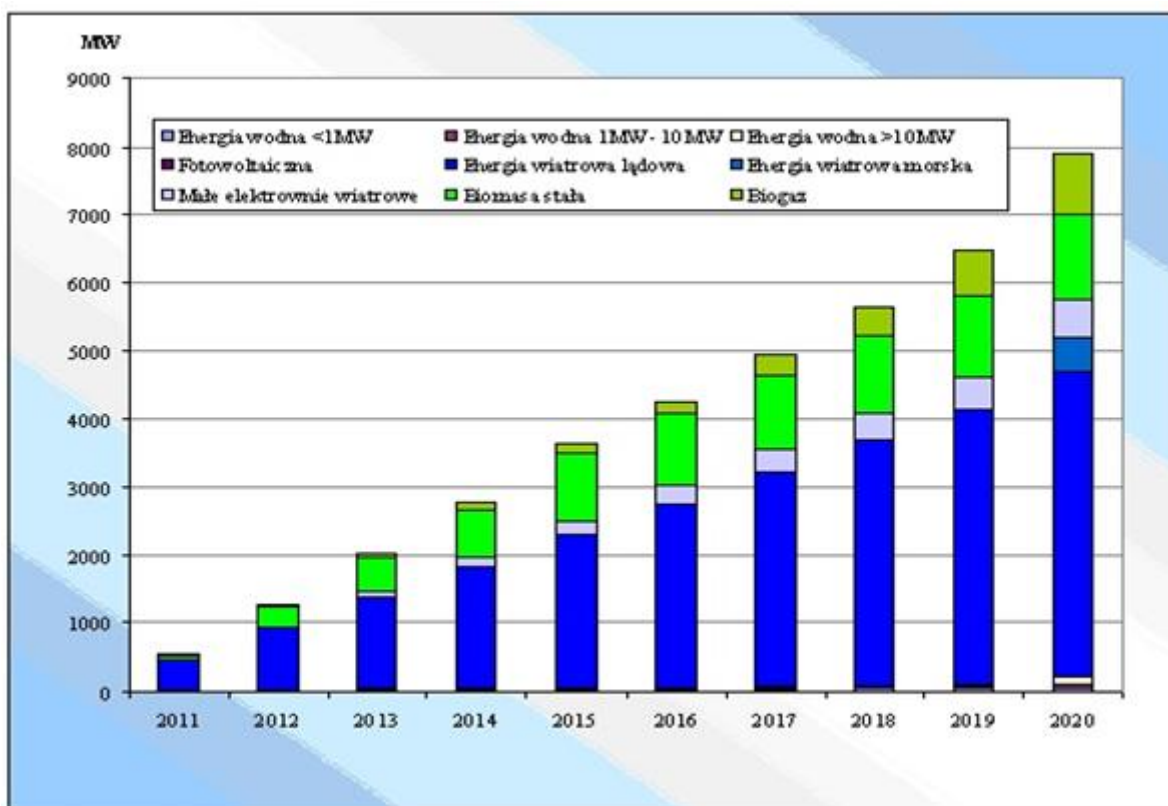
Potencjalne korzyści wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii:

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

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

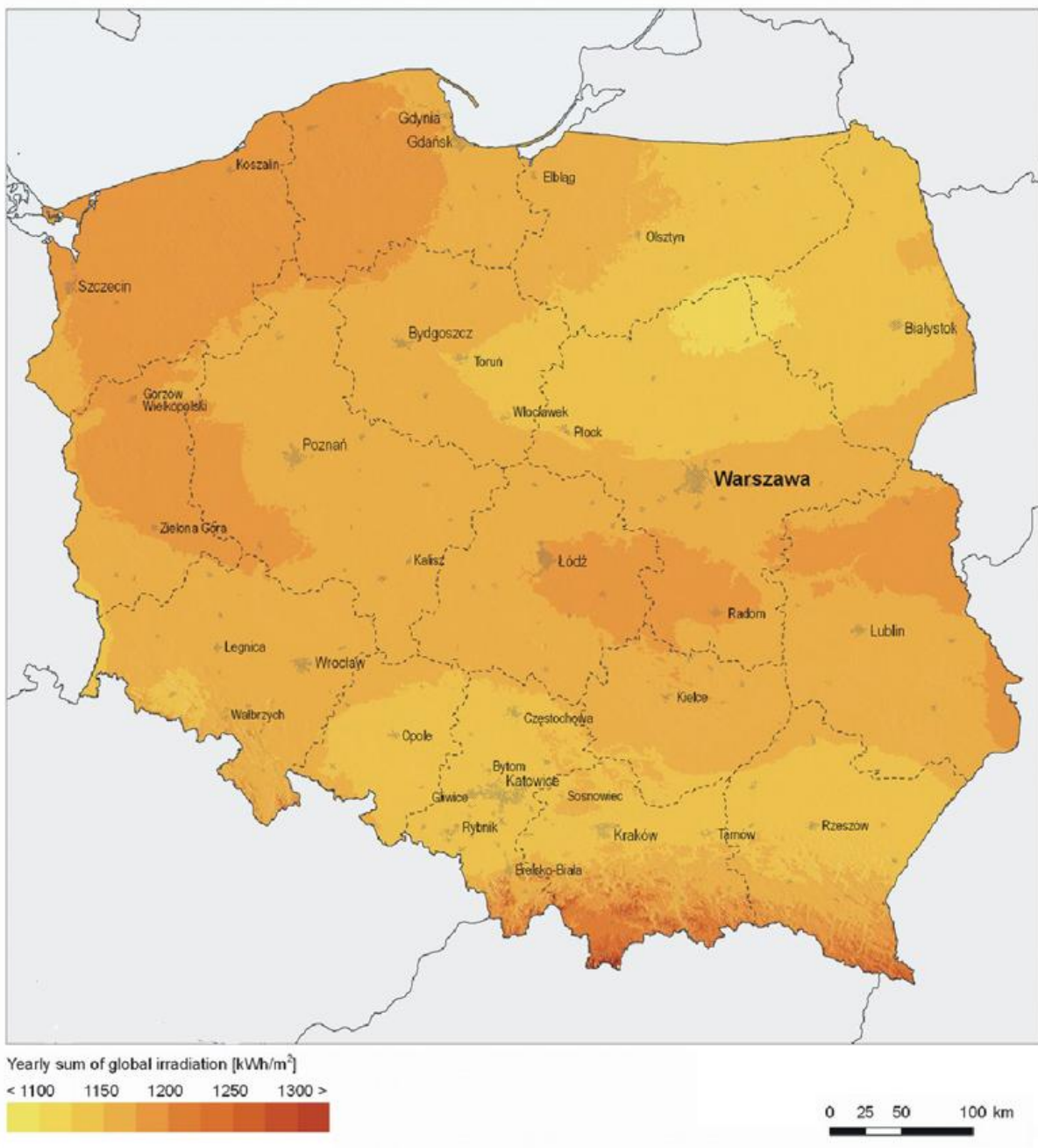
Można oczekiwać, iż całkowite nakłady inwestycyjne (nowe inwestycje) w sektorze energetyki odnawialnej do 2020 roku mogą sięgać 26,7 mld Euro (2,7 mld/rok). Oznacza to, że w stosunku do 2009 r. moce i zdolności produkcyjne do 2020 r. wzrosną ok. 10-krotnie, natomiast średnioroczne obroty na rynku inwestycji 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.

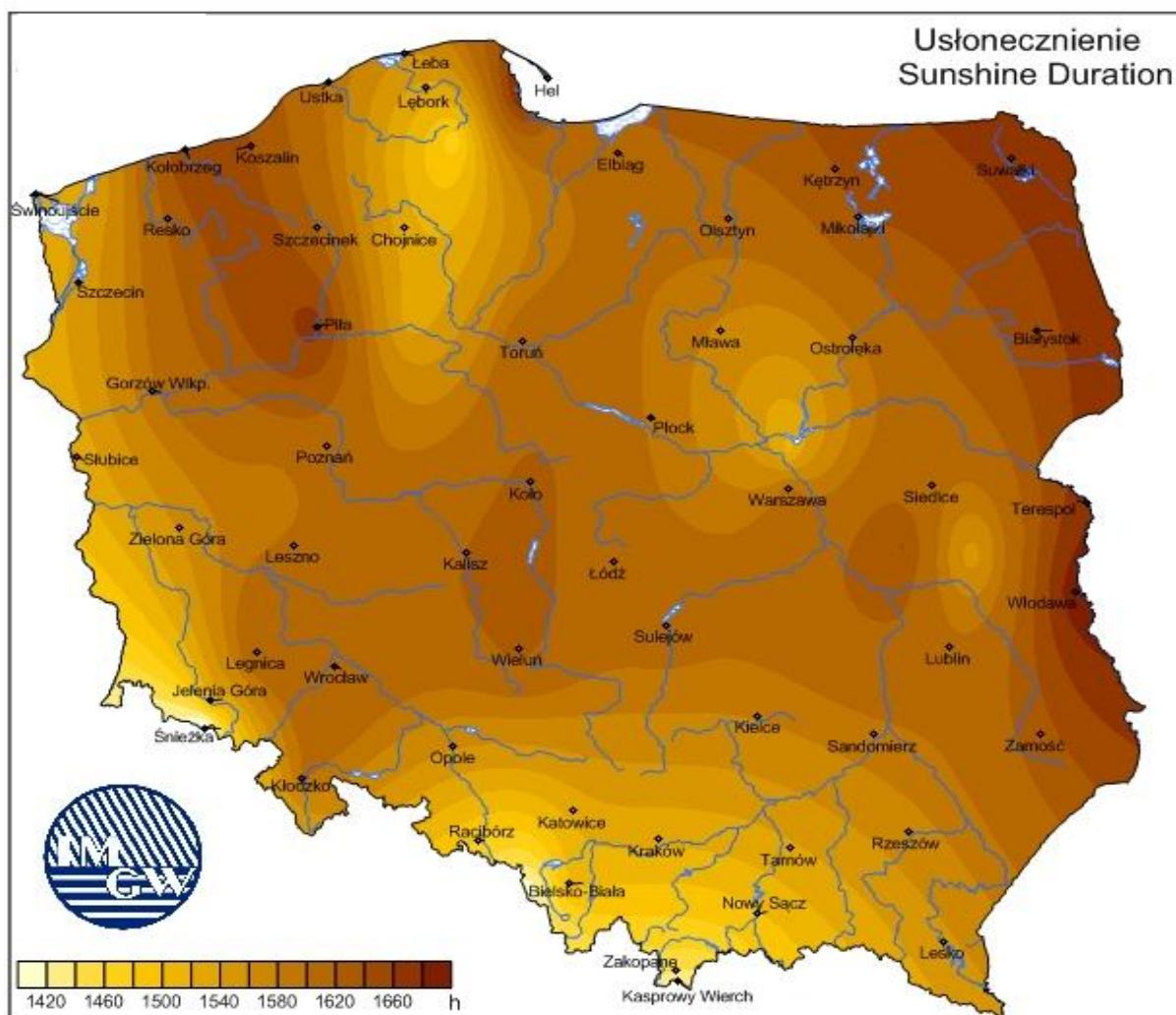
5.1 Energia słoneczna

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.



Rysunek 15 Rozkład sum nasłonecznienia na jednostki powierzchni poziomej,
Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

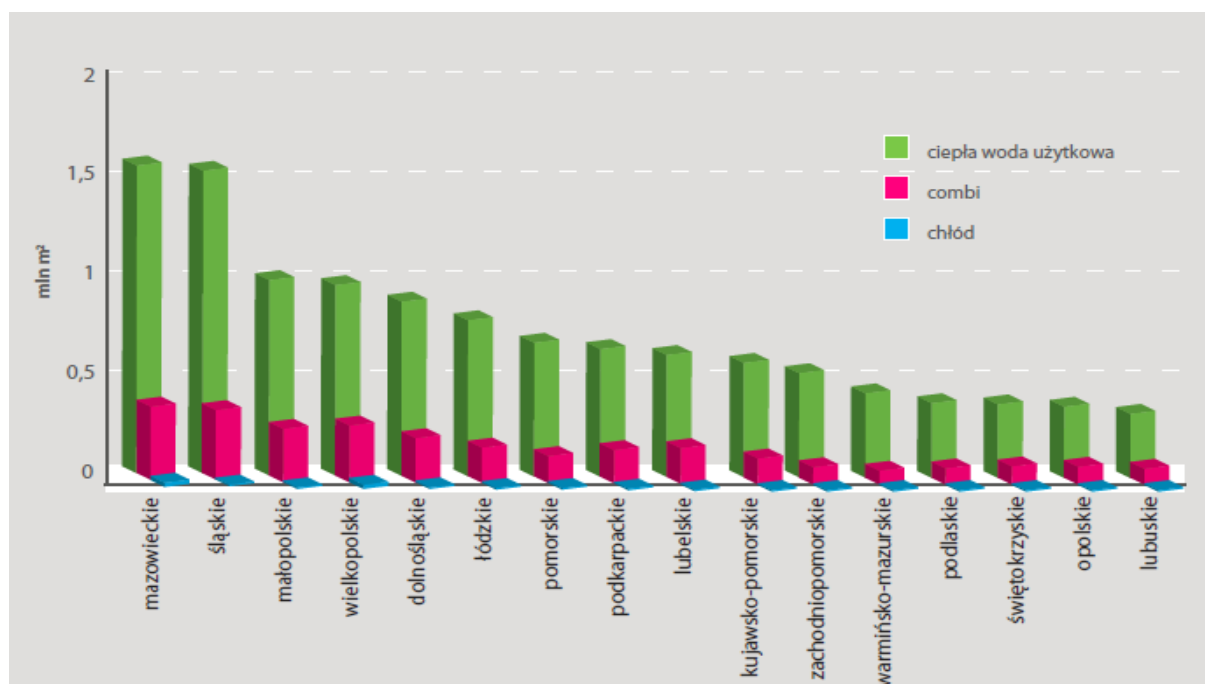


Rysunek 16 Mapa usłonecznienia Polski –średnie roczne sumy (godziny),
Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m². Dla terenu gminy roczna gęstość promieniowania słonecznego mieści się w granicach ok. 1150 - 1200 kWh/m², natomiast średnioroczna suma nasłonecznienia wynosi ok. 1580 godzin.

Całkowite koszty jednostkowe zainstalowania systemów słonecznych do podgrzewania c.w.u. (cieplej wody użytkowej) wynoszą od 1500 zł do 3000 zł/m² powierzchni czynnej instalacji w zależności od wielkości powierzchni kolektorów słonecznych.

Łączne możliwości rynkowe energetyki słonecznej termicznej w kraju wynoszą 19 341 TJ, z czego województwo łódzkie wykazuje piąty co do wielkości potencjał.



Rysunek 17 Potencjał rynkowy poszczególnych województw pod względem wykorzystania kolektorów słonecznych do roku 2020,

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

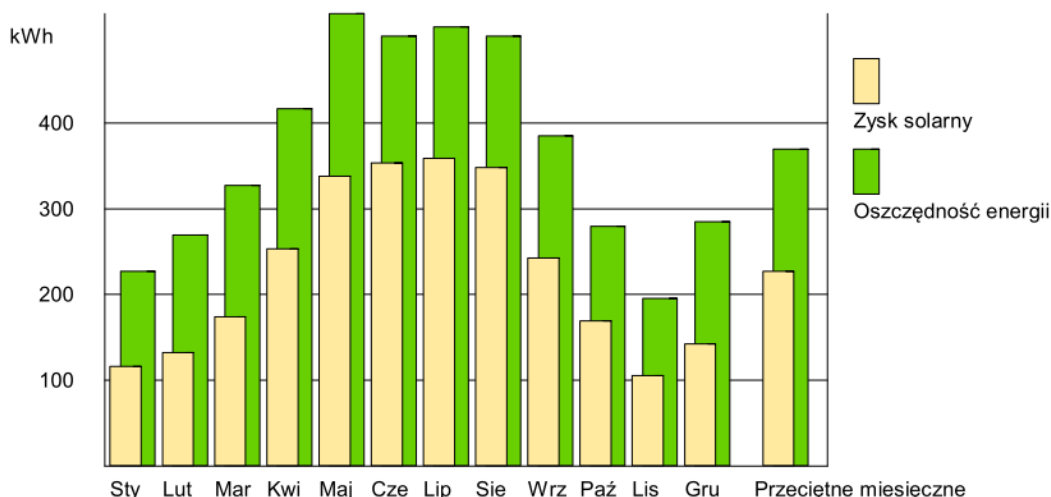
Biorąc pod uwagę zarówno mapę rozkładów średniorocznych sum promieniowania słonecznego dla powierzchni pionowej jak i mapę średniorocznych sum usłonecznienia, na omawianym terenie panują warunki słoneczne podobne od średniej krajowej, zatem cały obszar charakteryzuje się dobrymi warunkami solarnymi.

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 wspomaganie 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 m² (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 CO₂
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 ₂ -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 18 Symulacja wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomaganie układu c.w.u. dla wspomaganie kotła węglowego,

Źródło: Program GetSolar- symulacja własna.

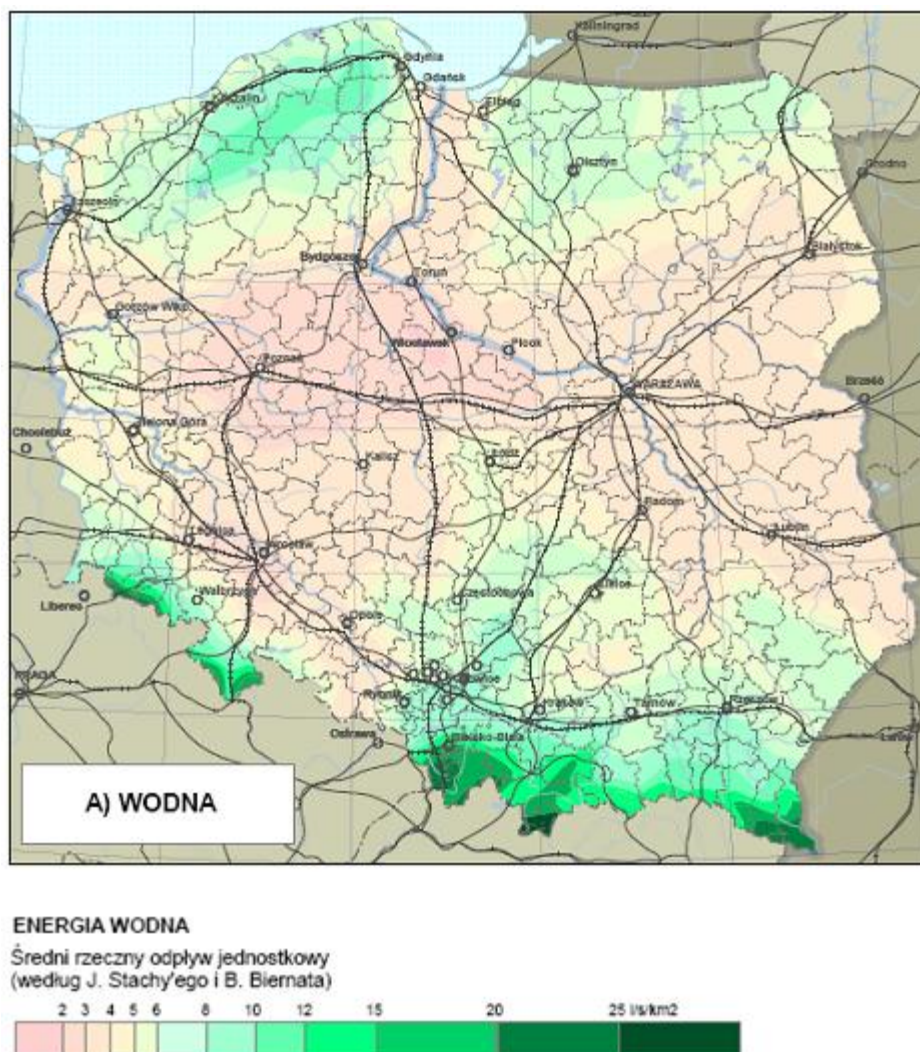
Na podstawie przeprowadzonej symulacji można zauważyć, iż kolektory słoneczne, zainstalowane jako wspomaganie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla kotła węglowego, pozwalają zaoszczędzić w skali roku nawet 615 kg węgla, co przy dzisiejszych cenach tego nośnika energii daje prawie 500 zł oszczędności.

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 katastrem 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.



Rysunek 19 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.

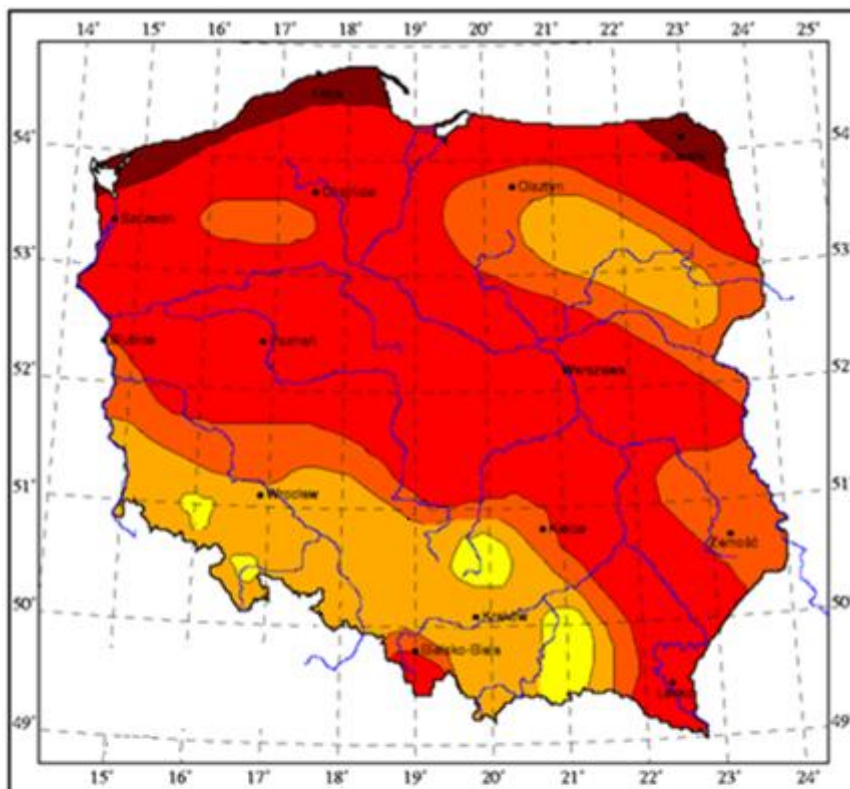
Jest rzeczą ważną, aby w pierwszej fazie prac tj. planowania przestrzennego w gminie zakwalifikować bądź wykluczyć miejsca lokalizacji w aspekcie wymagań środowiskowych i innych, wyprzedzająco względem opomiarowania wiatrowego i oferowania lokalizacji inwestorom kapitałowym. W ten sposób postępując uniknie 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.

| Nr i nazwa strefy | Energia wiatru na wys. i 10 m | Energia wiatru na wys. 30 m |
|--------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 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 20 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/m², zaś na wysokości 30 m od 1000 do 1500 kWh/m².

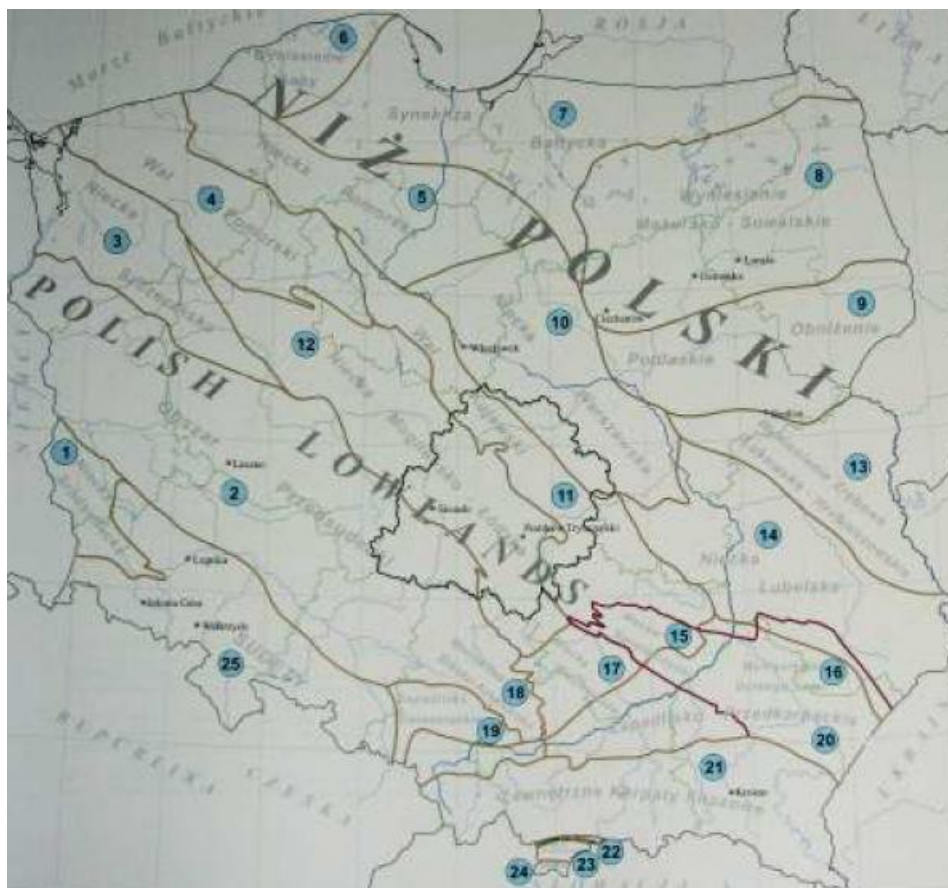
Na terenie gminy Krzyżanów znajduje się 13 elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 22,4 MW.

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 21 Mapa lokalizacji głównych jednostek strukturalnych

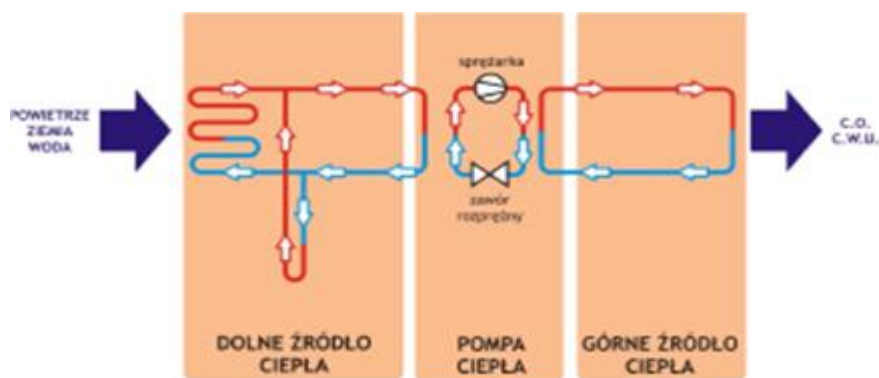
Źródło: „Ocena konkurencyjności wykorzystania energii odnawialnej w województwie łódzkim”

Województwo Łódzkie pod względem możliwości wykorzystania zasobów geotermalnych leży na terenie Nizżu Polskiego. W jego granicach mieści się aż 95 % zasobów wód termalnych Polski. Wody termalne Nizżu Polskiego mają mineralizację od poniżej 1 do ponad 100 g/dm³. Wydajność ujęć dochodzi do 65 m³/h, natomiast temperatura na wypływie osiąga 67 °C. Zasoby geotermalne na Nizżu Polskim związane są z warstwami wodonośnymi 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 Nizżu Polskim wynoszą 7,753·10⁶ PJ (2,67·10⁶ mln tpu), dyspozycyjne zasoby energii geotermalnej na Nizżu Polskim wynoszą 9210 PJ/rok, co odpowiada 317,5 mln tpu/rok. Ilość zasobów eksploatacyjnych dla Nizżu 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 mlnGJ/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 (płytką)

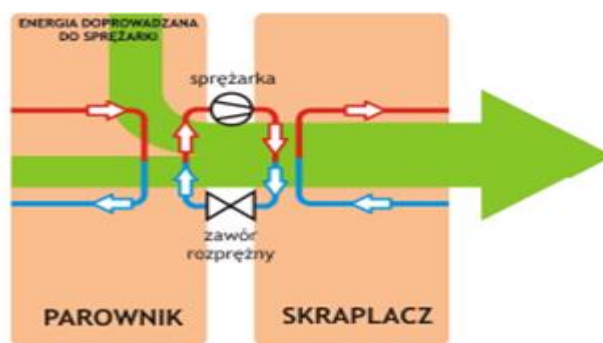
Tak jak w całym kraju, na terenie gminy Krzyżanów istnieją dobre warunki do rozwoju tzw. płytkiej energetyki geotermalnej bazującej na wykorzystaniu pomp ciepła, w których obieg termodynamiczny odbywa się w odwrotnym cyklu Carnota. Upraszczając, zasada działania pompy ciepła przedstawiona jest na poniższym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



Rysunek 22 Zasada działania pompy ciepła,

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Kluczowym elementem jest obieg pośredni stanowiący właściwą pompę ciepła.



Rysunek 23 Obieg pośredni pompy ciepła,

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

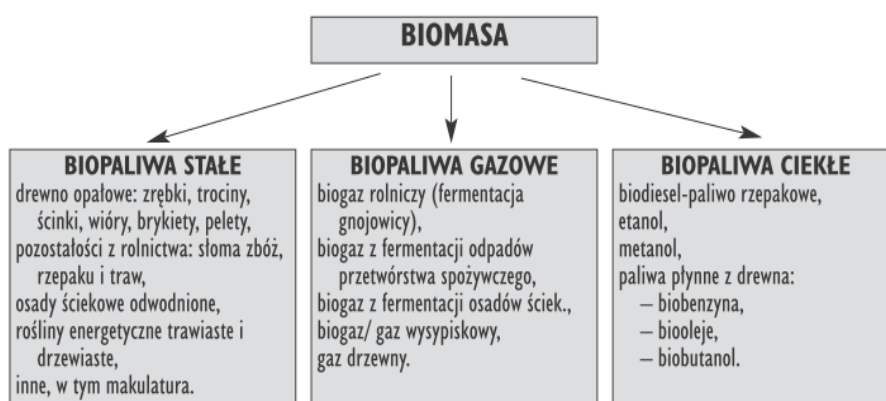
Zasada działania pompy ciepła jest identyczna jak zasada działania lodówki, z tą różnicą, że zadania pompy i lodówki są przeciwne - pompa ma grzać, a lodówka chłodzić. W parowniku pompy ciepła czynnik roboczy wrząc odbiera ciepło dostarczane z obiegu dolnego źródła (gruntu), a następnie po sprężeniu 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°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, obiegów 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 24 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 opałowego 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.

| Paliwo | Wartość energetyczna [MJ/kg] | Zawartość wilgoci [%] |
|------------------|---|----------------------------------|
| 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 $8\ \text{GJ/m}^3$, dla drzewa o wilgotności 10 – 20 %.

Metodologia obliczeń potencjału

a) potencjał biomasy z lasów – Z_d

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

gdzie:

A – powierzchnia lasów na terenie gminy [ha],

I – przyrost bieżący miąższości [$\text{m}^3/\text{ha}/\text{rok}$],

F_w – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%],

F_e – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%].

$$Z_d = 402 \times 7,7 \times 20\% \times 55\% = \underline{\underline{340,49 \text{ m}^3/\text{rok}}}$$

b) potencjał energetyczny biomasy z lasów – Pd

$$P_d = Z_d \times w_d \times 0,7 \quad [\text{GJ}/\text{rok}]$$

gdzie:

Z_d – potencjał biomasy pozyskanej z lasów [m^3/rok],

w_d – średnia wartość opałowa dla drewna o zawilgoceniu 10-20% [GJ/m^3].

$$P_d = 340,47 \times 8 \times 0,7 = \underline{\underline{1\,906,77 \text{ GJ}/\text{rok}}}$$

5.6 Energia biogazu

Biogaz powstaje w procesie beztlenowej fermentacji odpadów organicznych, podczas której substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste. W procesie fermentacji beztlenowej do 60% substancji organicznej zamienianej jest w biogaz. Zgodnie z przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej składowanie odpadów organicznych może odbywać się jedynie w sposób zabezpieczający przed niekontrolowanymi emisjami metanu.

Biogaz jest gazem będącym mieszaniną głównie metanu i dwutlenku węgla. Otrzymywany jest z odpadów roślinnych, odchodów zwierzęcych i ścieków, może być stosowany jako gaz opałowy. Wykorzystanie biogazu powstałego w wyniku fermentacji biomasy ma przed sobą przyszłość. To cenne paliwo gazowe zawiera 50-70% metanu, 30-50% dwutlenku węgla oraz niewielką ilość innych składników (azot, wodór, para wodna). Wydajność procesu fermentacji zależy od temperatury i składu substancji poddanej fermentacji. Na przebieg procesu fermentacji korzystnie wpływa utrzymanie stałej wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności (powyżej 50%), korzystnego pH (powyżej 6,8) oraz ograniczenie dostępu powietrza.

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 ³ /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}

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

gdzie:

L_m – liczba mieszkańców podłączonych do kanalizacji,

I – roczna jednostkowa ilość wytwarzania ścieków [m³/rok],

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

b) potencjał energetyczny biogazu – P_{bio}

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

gdzie:

Z_{bio} – potencjał biogazu [m³/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 CO₂ wyemitowanego wskutek zużycia energii na terenie gminy Krzyżanów w roku bazowym. Inwentaryzacja emisji CO₂ (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 CO₂ dla poszczególnych nośników. W celu obliczenia emisji CO₂ 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 CO₂ przypada na jednostkę zużycia poszczególnych nośników energii. W niniejszym opracowaniu wykorzystano standardowe wskaźniki według wytycznych IPPC, które obejmują całość emisji CO₂ wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie gminy.

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

| Paliwo | Wartość opałowa | | Wskaźnik emisji CO ₂ | |
|---------------------|-----------------|-------|---------------------------------|-------|
| | MWh/Mg | GJ/Mg | Mg/MWh | Mg/GJ |
| Węgiel kamienny | 7,40 | 26,7 | 0,354 | 0,098 |
| Gaz ziemny | 13,30 | 48,0 | 0,202 | 0,056 |
| Olej opałowy | 11,19 | 40,4 | 0,279 | 0,077 |
| Biomasa (drewno) | 4,32 | 15,6 | 0,395 | 0,109 |
| 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 |
| Ciepło sieciowe | - | - | 0,832 | 0,230 |

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 CO₂ (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 CO₂ 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

w grudniu 2014 r. komunikat na temat rekomendowanego przez KOBIE wskaźnika emisyjności CO₂ przy produkcji energii elektrycznej dla Polski. W ten sposób ustalono wskaźnik emisji dla energii elektrycznej wielkości 0,832Mg CO₂/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,
- Niepubliczny Zakład Opieki Zdrowotnej „Praktyka Rodzinna”,
- Urząd Gminy Krzyżanów,
- Gimnazjum im. II Korpusu Polskiego Zdobyców 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.

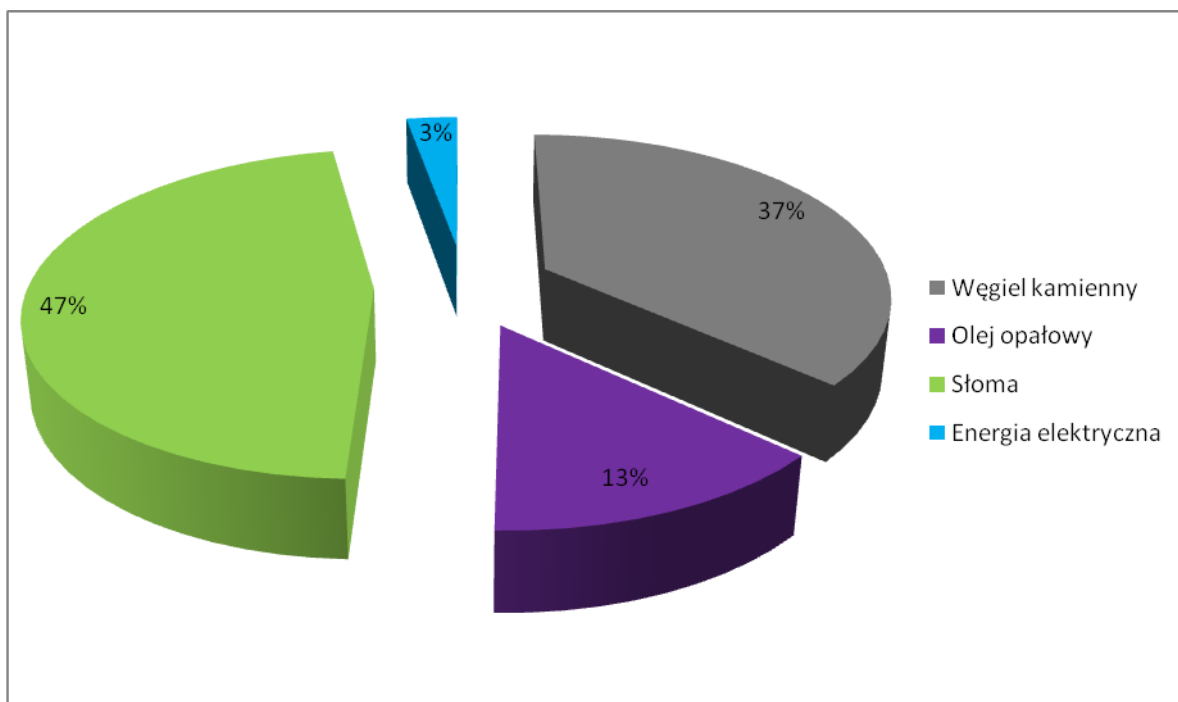
Pozostałe obiekty pełniące różnorodne funkcje publiczne (kościół, prywatna przychodnia zdrowia etc.) w celach bilansowych zaliczono do grupy handel, usługi, przedsiębiorstwa.

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

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

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.

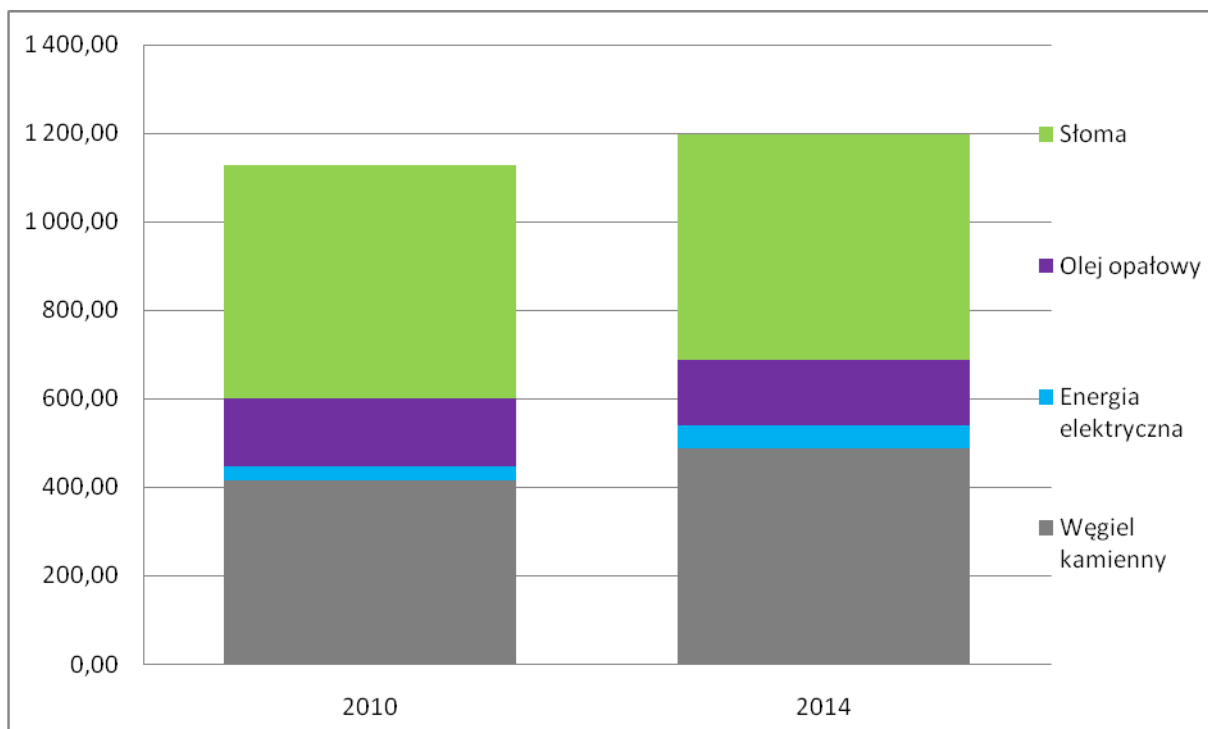


Rysunek 25 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej

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 26 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej

Źródło: Opracowanie własne

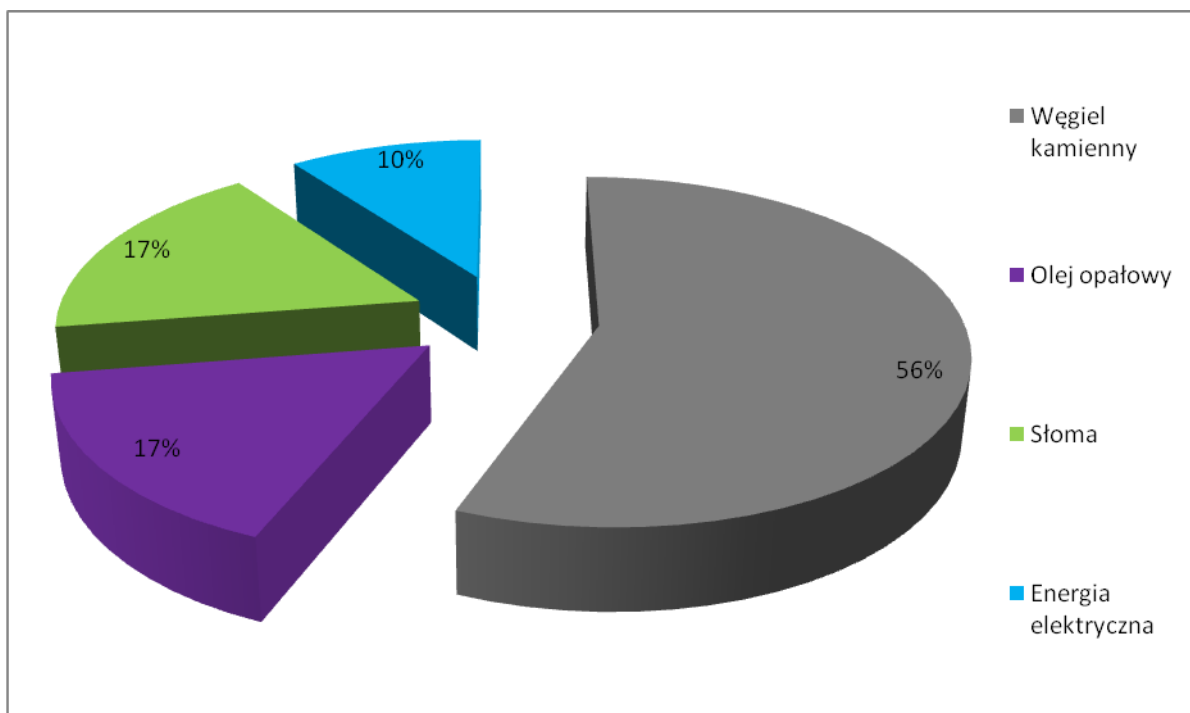
W poniższej tabeli przedstawiono emisje CO₂ związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze użyteczności publicznej w roku 2010 i 2014.

Tabela 10 Roczna emisja CO₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w obiektach użyteczności publicznej

| Nośnik | Emisja CO ₂ | |
|---------------------|-------------------------|---------------|
| | Mg CO ₂ /rok | |
| | 2010 | 2014 |
| Węgiel kamienny | 146,88 | 172,06 |
| Olej opałowy | 43,09 | 40,90 |
| Słoma | 45,51 | 44,04 |
| Energia elektryczna | 26,44 | 44,93 |
| Suma | 261,92 | 301,93 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO₂ w roku bazowym.



Rysunek 26 Udział emisji CO₂ 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 drugim co do wielkości odbiorcą energii. Łączne zużycie energii w 2010 r. wyniosło ponad 52 tys. MWh/rok co stanowi ok. 37% 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.

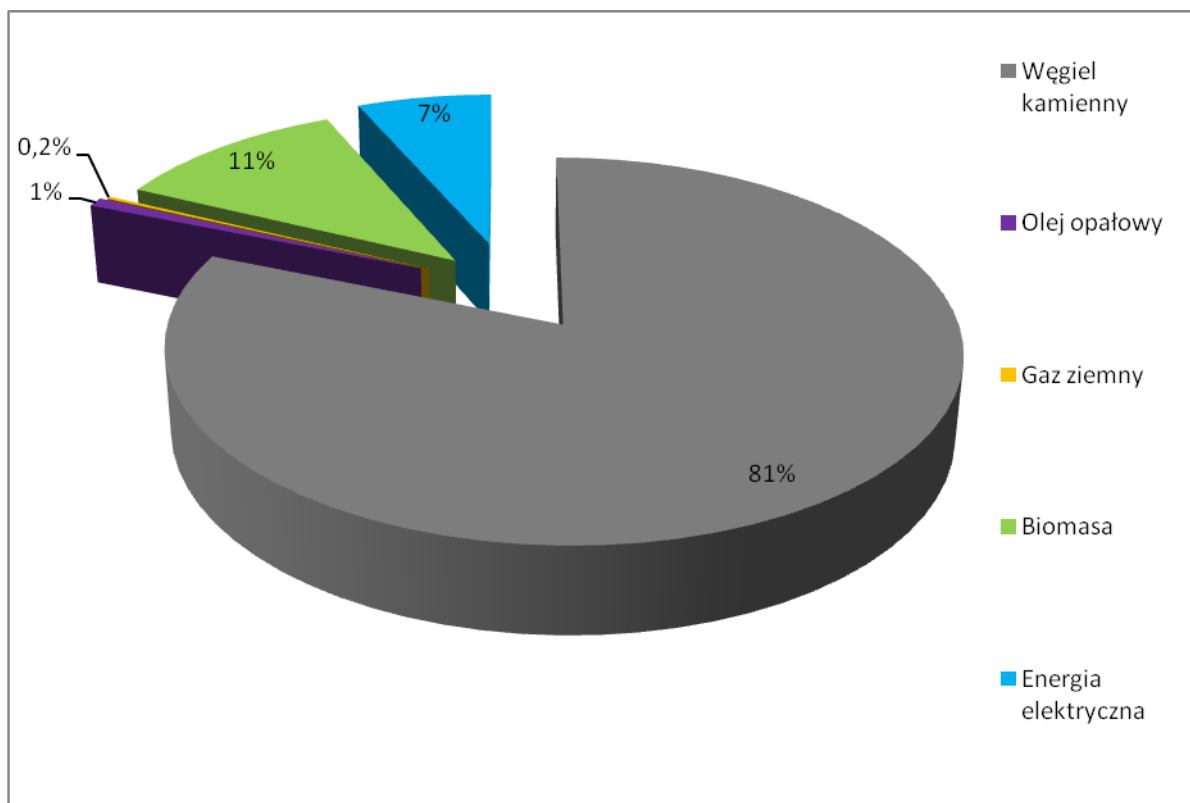
Tabela 11 Zużycie energii w sektorze budynków mieszkalnych w podziale na poszczególne nośniki energii

| 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 |

| | | |
|-------------|------------------|------------------|
| Suma | 52 328,27 | 53 027,68 |
|-------------|------------------|------------------|

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

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

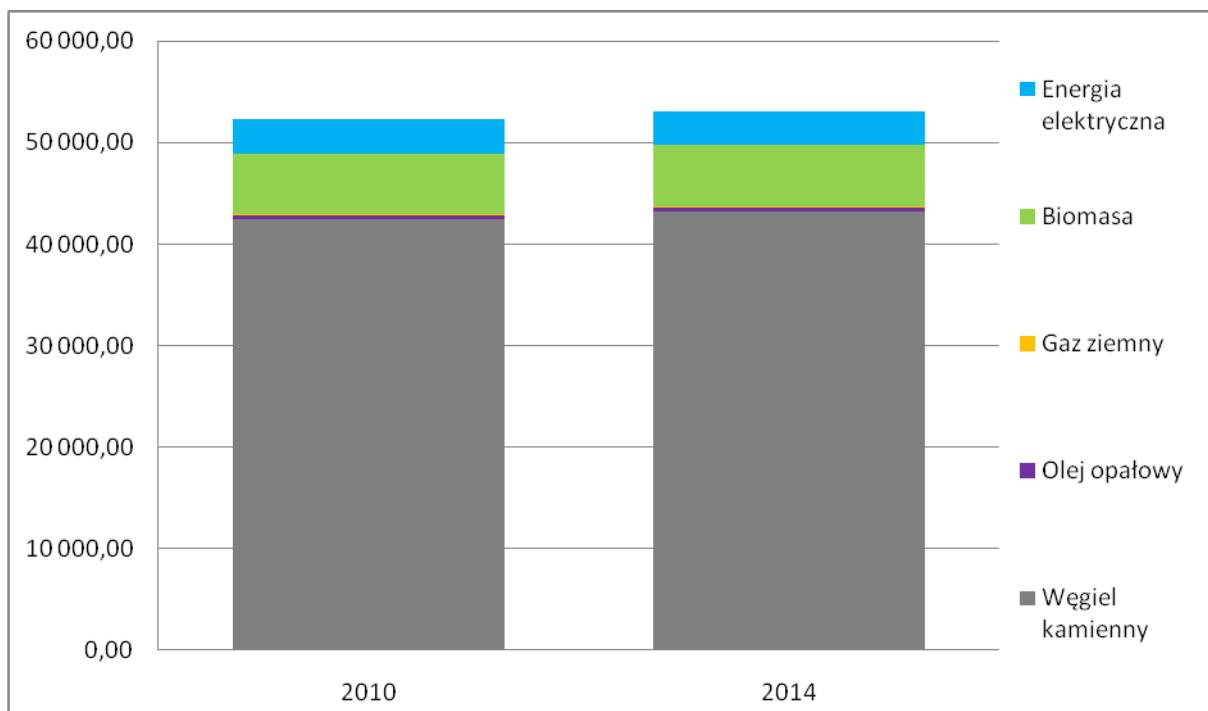


Rysunek 27 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa

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 28 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej

Źródło: opracowanie własne

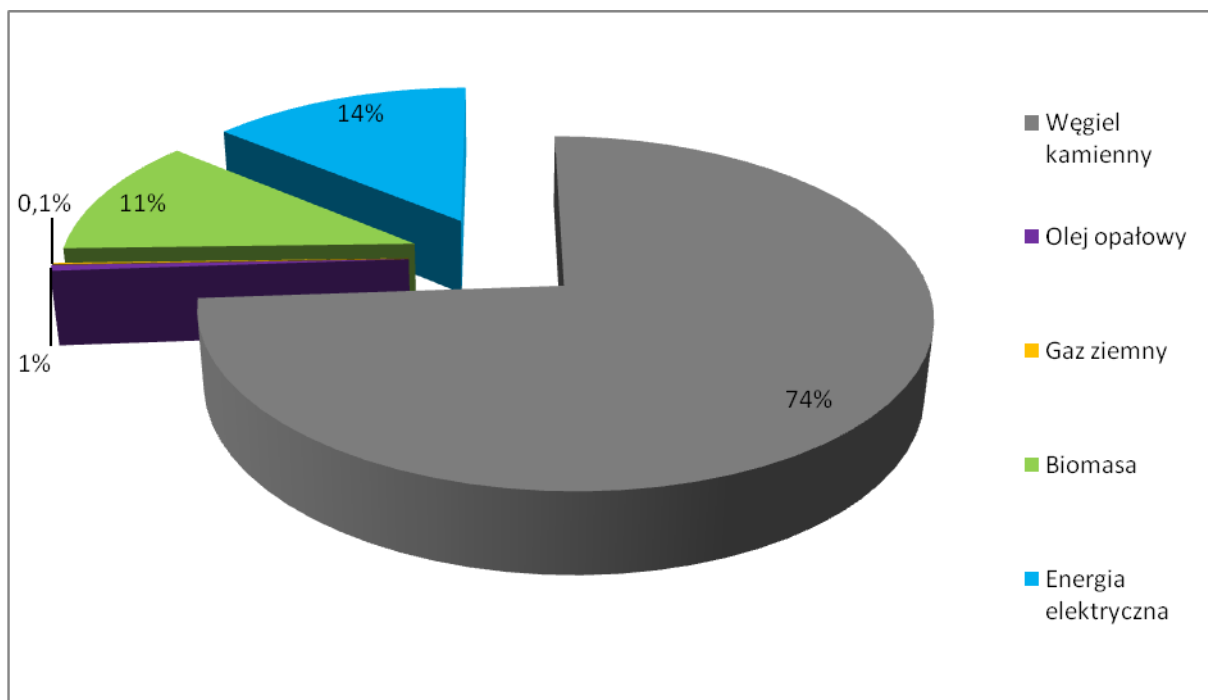
W poniższej tabeli przedstawiono emisję CO₂ związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze mieszkalnictwa w roku 2010 i 2014.

Tabela 12 Roczna emisja CO₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze mieszkalnictwa

| Nośnik | Emisja CO ₂ | |
|---------------------|-------------------------|------------------|
| | Mg CO ₂ /rok | |
| | 2010 | 2014 |
| Węgiel kamienny | 15 035,95 | 15 278,29 |
| Olej opałowy | 113,76 | 115,59 |
| Gaz ziemny | 23,85 | 36,92 |
| Biomasa | 2 334,26 | 2 371,88 |
| Energia elektryczna | 2 844,22 | 2 717,99 |
| Suma | 20 352,03 | 20 520,68 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO₂.



Rysunek 29 Udział emisji CO₂ 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 CO₂ w 2010 roku.

Tabela 13 Zużycie energii oraz emisja CO₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego

| Typ oprawy | Moc opraw | Ilość opraw | Czas świecenia | Zużycie energii | Emisja CO ₂ |
|-------------|-----------|-------------|----------------|-----------------|------------------------|
| | W | szt. | h | MWh | Mg |
| sodowa | 70 | 603 | 4024 | 169,85 | 141,32 |
| rtęciowa | 125 | 186 | 4024 | 93,56 | 77,84 |
| Suma | | 789 | | 263,41 | 219,16 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Oświetlenie uliczne stanowi 0,4 % w całkowitej emisji CO₂ na terenie gminy, oraz 0,2% 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 CO₂ na terenie gminy Krzyżanów wykorzystano przeprowadzone na zlecenie GDDKiA pomiary natężenia ruchu na drodze wojewódzkiej nr 702, drodze krajowej nr 92 i autostradzie.

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 |

Źródło: 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 CO₂ i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Krzyżanów w 2010 r.

| TRANZYT | Zastosowane paliwo | Samochody osobowe | Motocykle | Samochody Ciężarowe | Autobusy | Suma | |
|---------------|--------------------|--|-----------|---------------------|----------|------|-------|
| | 2010 | Liczba przejechanych kilometrów (mln km) | | | | | |
| | | Razem | | | | | 36,96 |
| | | Rozkład pojazdów (%ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych | | | | | |
| | 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% | | | | | |
| | | 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 | 15,22 | 0,18 | 1,27 | 0,00 | 16,67 | |
| Olej napędowy | 9,78 | 0,00 | 6,36 | 0,26 | 16,41 | |
| LPG | 3,83 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 3,83 | |
| | | Wyliczone zużycie paliwa (mln l) | | | | |
| Benzyna | 1,22 | 0,01 | 0,17 | | | |
| Olej napędowy | 0,69 | | 1,90 | 0,08 | | |
| LPG | 0,39 | | | | | |
| | | Wyliczone zużycie paliwa (MWh) | | | | |
| Benzyna | 10 457,84 | 60,34 | 1 420,83 | | 11 939,01 | |
| Olej napędowy | 6 867,79 | | 18 742,54 | 762,36 | 26 372,69 | |
| LPG | 3 071,56 | | | | 3 071,56 | |
| | | Wyliczona emisja CO2 (Mg) | | | | |
| Benzyna | 2 604,00 | 15,03 | 353,79 | 0,00 | 2 972,81 | |
| Olej napędowy | 1 833,70 | 0,00 | 5 004,26 | 203,55 | 7 041,51 | |
| LPG | 697,24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 697,24 | |

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 | Liczba przejechanych kilometrów (mln km) | | | | | |
| | | Razem | | | | | 172,62 |
| | | Rozkład pojazdów (% ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych | | | | | |
| | 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% | | | | | |
| | 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 | 72,88 | 1,33 | 5,34 | | 79,55 | | |
| Olej napędowy | 46,86 | | 26,69 | 0,97 | 74,52 | | |
| LPG | 18,35 | | | | 18,35 | | |
| Wyliczone zużycie paliwa (mln l) | | | | | | | |

| | | | | | |
|---|-----------|--------|-----------|----------|------------|
| Benzyna | 5,83 | 0,05 | 0,69 | | |
| Olej napędowy | 3,33 | | 7,95 | 0,28 | |
| LPG | 1,87 | | | | |
| Wyliczone zużycie paliwa (MWh) | | | | | |
| 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 |
| Wyliczona emisja CO₂ (Mg) | | | | | |
| 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 CO₂ 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 CO₂ i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Krzyżanów w 2010 r.

| TRANSPORT LOKALNY | Zastosowane paliwo | Samochody osobowe | Motocykle | Samochody Ciężarowe | Autobusy | Suma | |
|----------------------|--------------------|--|-----------|---------------------|----------|------|-------|
| | 2010 | Liczba przejechanych kilometrów (mln km) | | | | | |
| | | Razem | | | | | 32,11 |
| | | Rozkład pojazdów (%ogólnej liczby przejechanych kilometrów) ustalonych na etapie gromadzenia danych | | | | | |
| 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

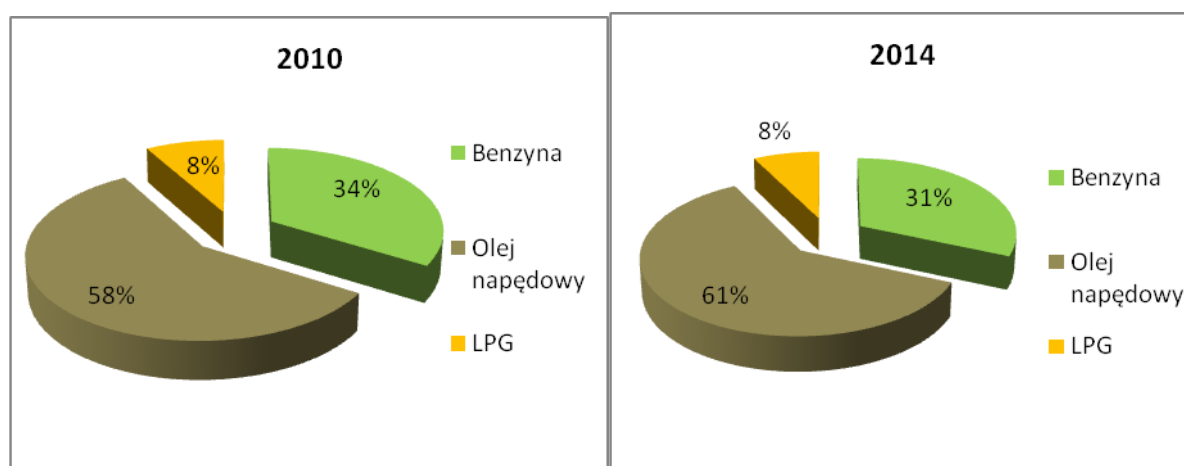
Tabela 19 Emisja CO₂ i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Krzyżanów w 2014 r.

| 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 | | | | |
| | Wyliczona liczba przejechanych kilometrów (mln km) | | | | |
| 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 |
| | Wyliczone zużycie paliwa (mln l) | | | | |
| Benzyna | 1,44 | 0,06 | 0,03 | | |
| Olej napędowy | 0,82 | | 0,31 | 0,02 | |
| LPG | 0,46 | | | | |
| | Wyliczone zużycie paliwa (MWh) | | | | |
| 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 |
| | Wyliczona emisja CO₂ (Mg) | | | | |
| 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

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO₂ w 2010 i 2014 r.



Rysunek 30 Udział emisji CO₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze transportu lokalnego na terenie gminy

Źródło: Opracowanie własne

6.3.5 Handel, usługi, przemysł

W tym sektorze o wielkości emisji CO₂, 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.

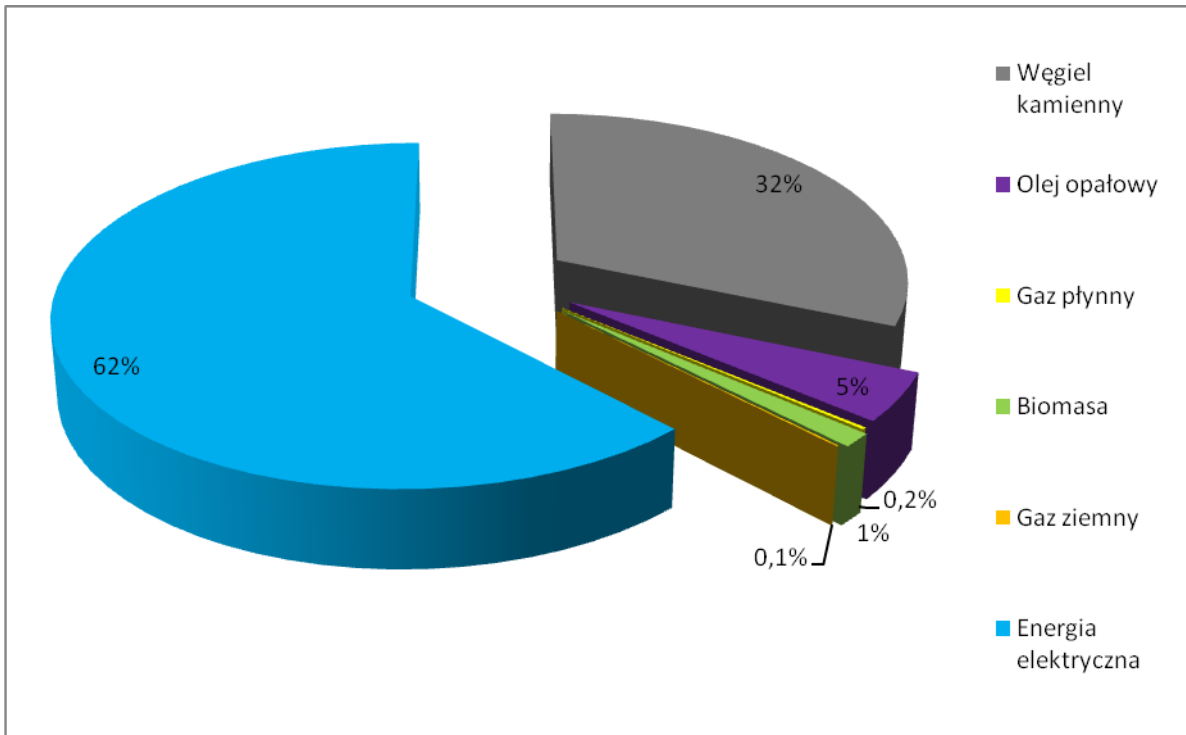
W poniższej tabeli przedstawiono zużycie energii związanej z handlem, usługami i przemysłem.

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 |
| Suma | 23 389,24 | 34 295,54 |

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.

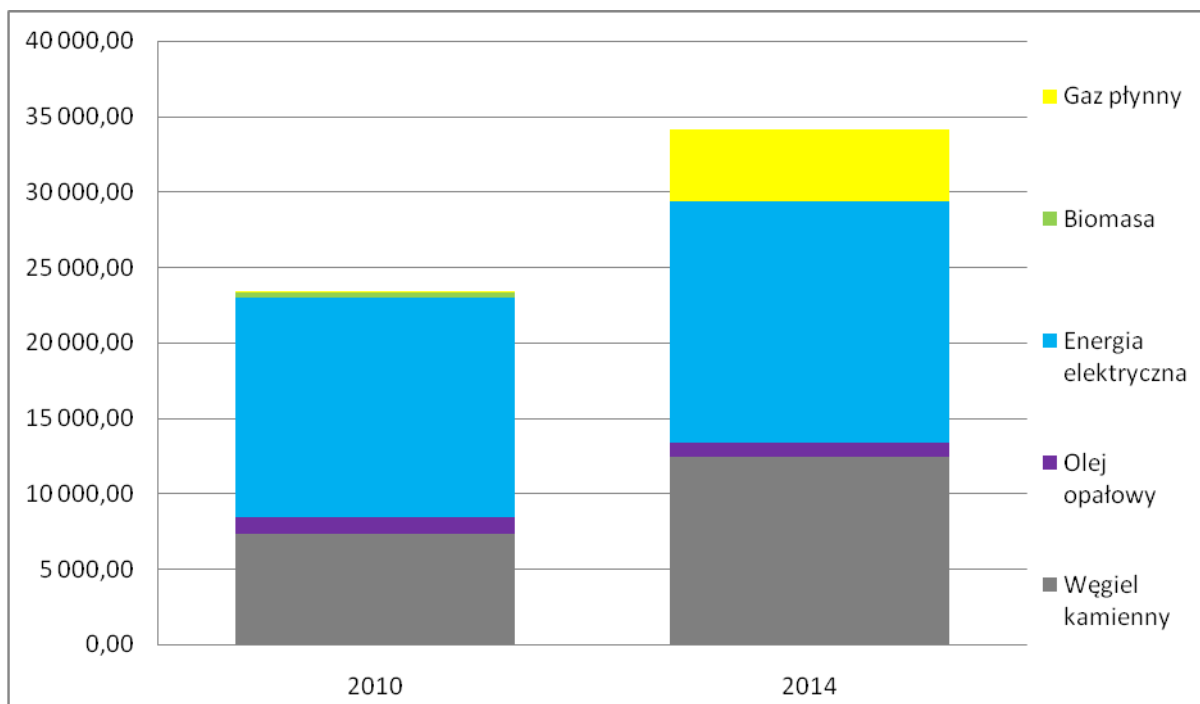


Rysunek 31 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r.

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

Źródło: Opracowanie własne

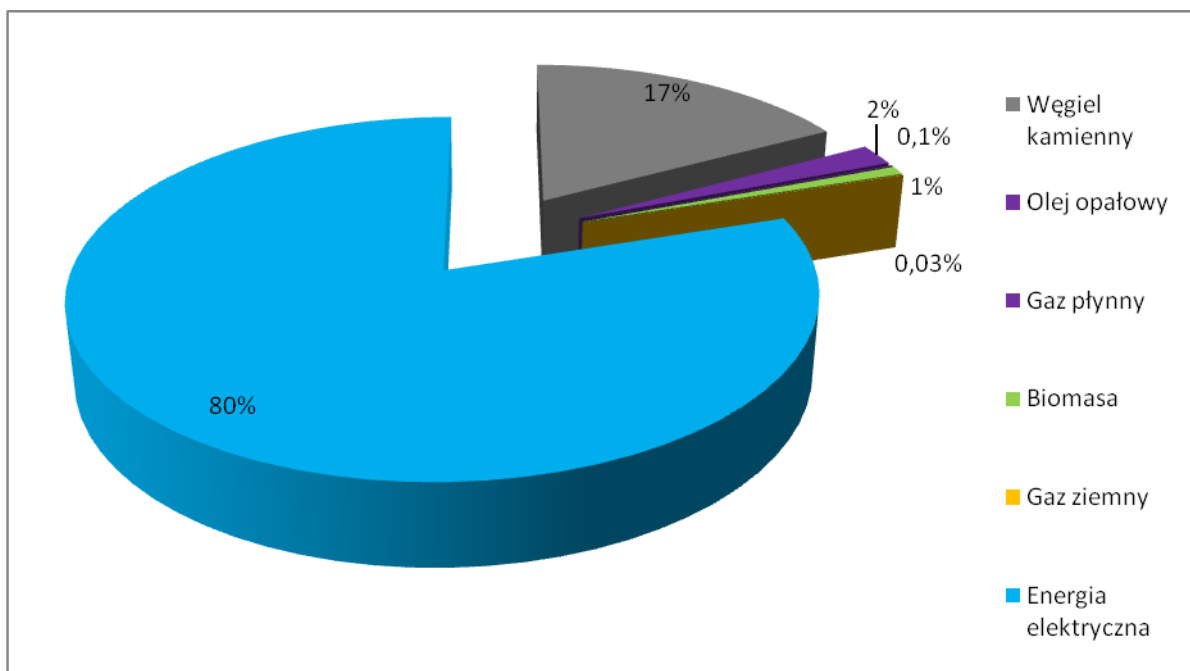
W poniższej tabeli przedstawiono emisję CO₂ związaną z wykorzystywaniem nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu w roku 2010 i 2014.

Tabela 21 Roczna emisja CO₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu

| Nośnik | Emisja CO ₂ | |
|---------------------|-------------------------|------------------|
| | Mg CO ₂ /rok | |
| | 2010 | 2014 |
| Węgiel kamienny | 2 596,87 | 4 407,29 |
| Olej opałowy | 305,20 | 253,33 |
| Gaz płynny | 10,26 | 1 081,14 |
| Biomasa | 122,35 | 0,00 |
| Gaz ziemny | 4,81 | 30,58 |
| Energia elektryczna | 12 131,23 | 13 331,54 |
| Suma | 15 170,72 | 19 103,87 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Na poniższym rysunku przedstawiono procentowy udział poszczególnych nośników w całkowitej emisji CO₂.



Rysunek 33 Udział emisji CO₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

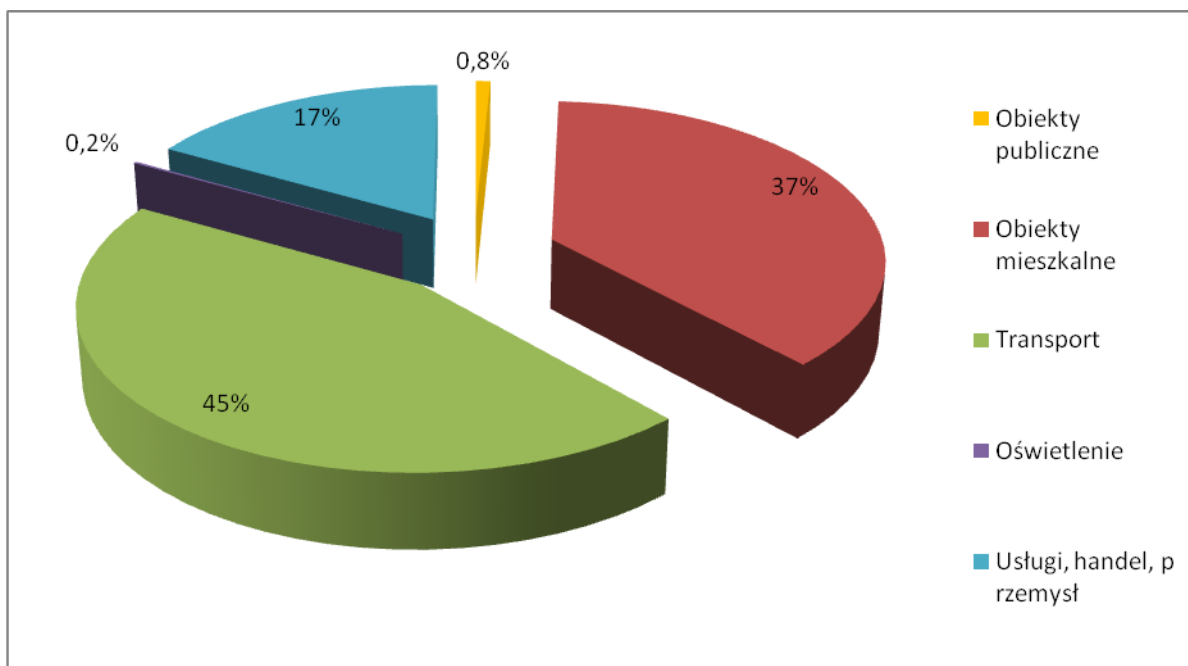
6.3.6 Podsumowanie bazowej inwentaryzacji emisji CO₂ dla obszaru Gminy Krzyżanów

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 139 818,15MWh. 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 | 62 709,34 | 213 700,35 |
| Oświetlenie | 263,41 | 263,41 |
| Usługi, handel, przemysł | 23 389,24 | 34 295,54 |
| Suma | 139 818,15 | 302 483,33 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

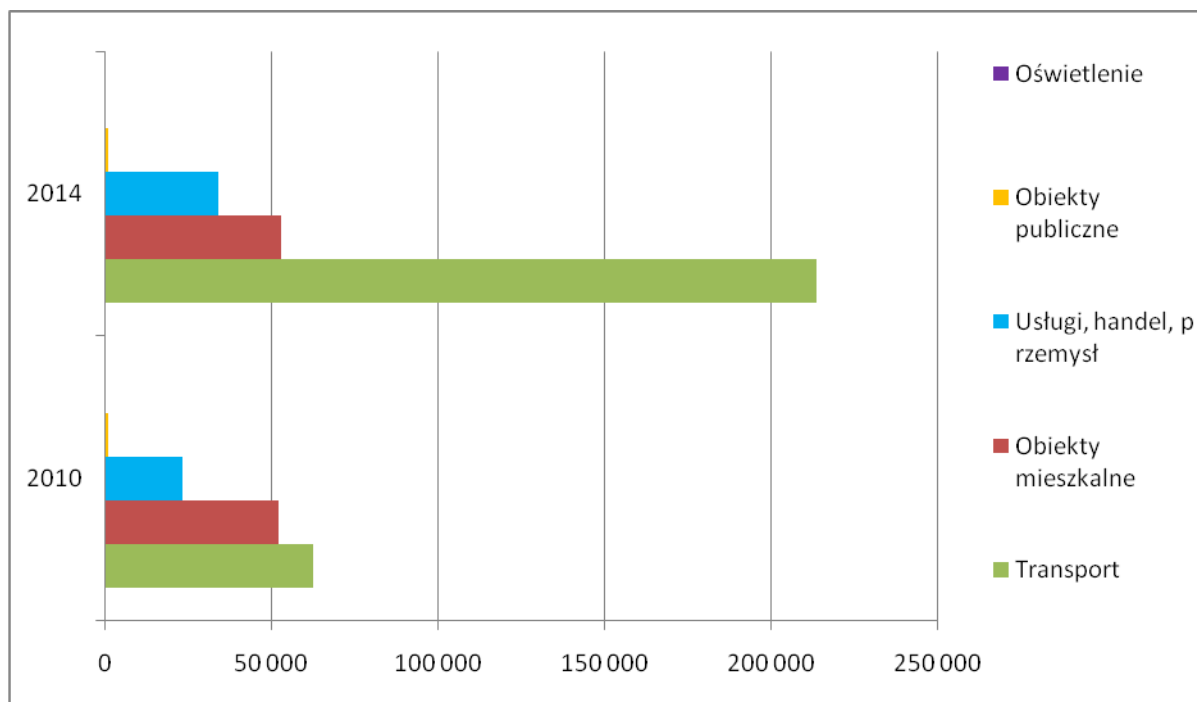


Rysunek 34 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2010

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Największy udział w całkowitym zużyciu energii stanowi sektor transportu (45%) oraz sektor mieszkalnictwa stanowiący ok 37% całkowitego zużycia. Ok. 17% całkowitego zużycia energii przypada na sektor usług, handlu i przemysłu. Obiekty publiczne stanowią 0,8% całkowitego zużycia energii, natomiast oświetlenie uliczne 0,2%.

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



Rysunek 35 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne sektory w gminie Krzyżanów
Źródło: opracowanie własne

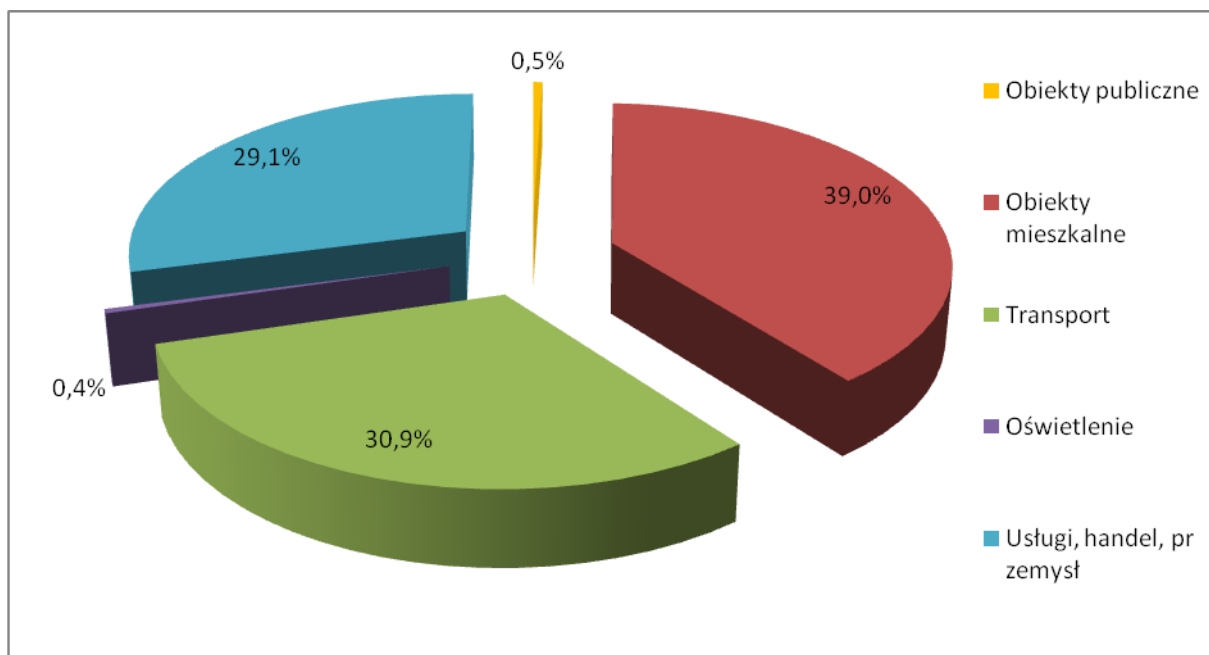
Sumaryczna wartość emisji CO₂ w roku 2010 wynosiła 52 120,30 MgCO₂. W poniższej tabeli przedstawiono wartość emisji w podziale na poszczególne sektory odbiorców energii.

Tabela 23 Emisja CO₂ związana z wykorzystaniem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2010 i 2014

| Sektor | Emisja CO ₂ | |
|--------------------------|-------------------------|------------------|
| | Mg CO ₂ /rok | |
| | 2010 | 2014 |
| Obiekty publiczne | 261,92 | 301,93 |
| Obiekty mieszkalne | 20 352,03 | 20 520,68 |
| Transport | 16 116,48 | 55 070,99 |
| Oświetlenie | 219,16 | 219,16 |
| Usługi, handel, przemysł | 15 170,72 | 19 103,87 |
| Suma | 52 120,30 | 95 216,63 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Najwyższą wartością emisji CO₂ w 2010 r. charakteryzował się sektor transportu- 30,9% i mieszkalnictwa stanowiący ok. 39%. Sektor usług, handlu i przemysłu odpowiada za 29,1% emisji a obiekty publiczne za 0,5%. Najmniejszy udział w całkowitej emisji CO₂ na terenie gminy ma oświetlenie uliczne i jest to 0,4%.



Rysunek 36 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO₂ w roku 2010

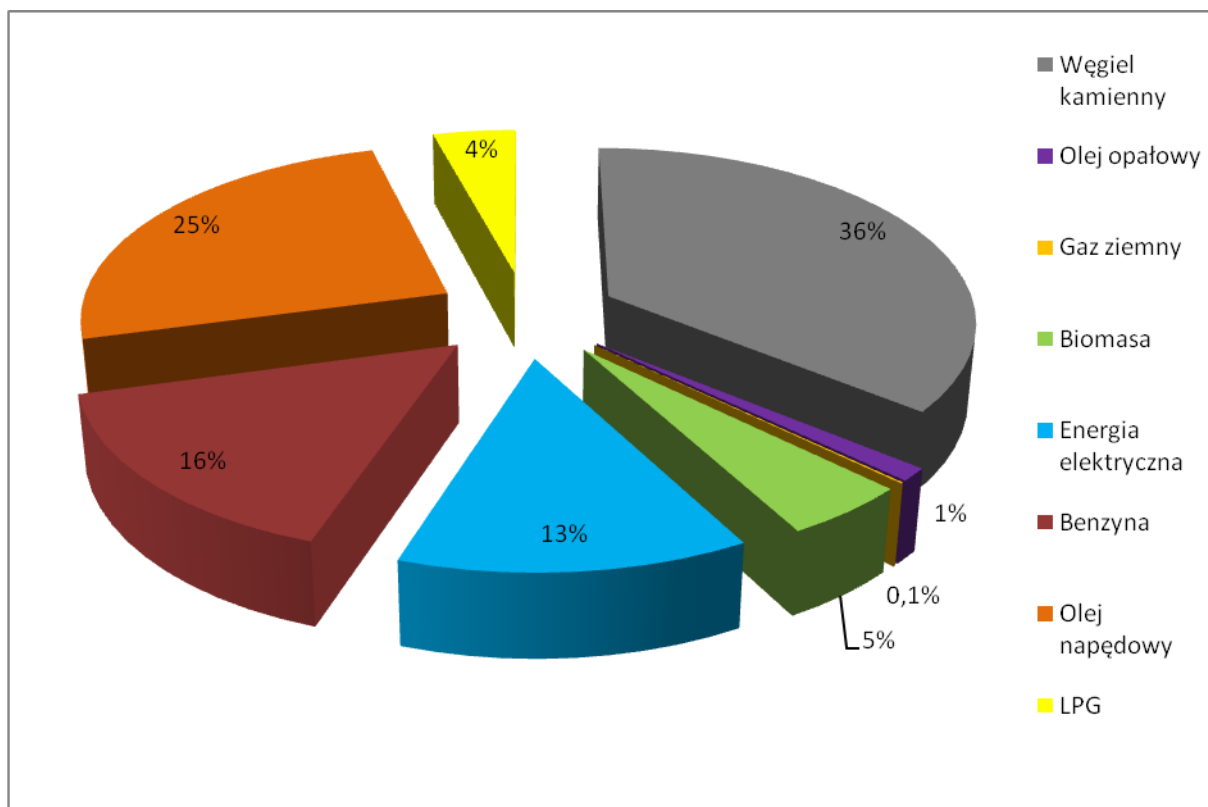
Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

W ramach przeprowadzonej analizy określono zużycie energii i emisję CO₂ 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 | 21 846,13 | 69 639,66 |
| Olej napędowy | 35 021,06 | 125 723,44 |
| LPG | 5 887,34 | 23 099,99 |
| Suma | 139 818,15 | 302 483,33 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

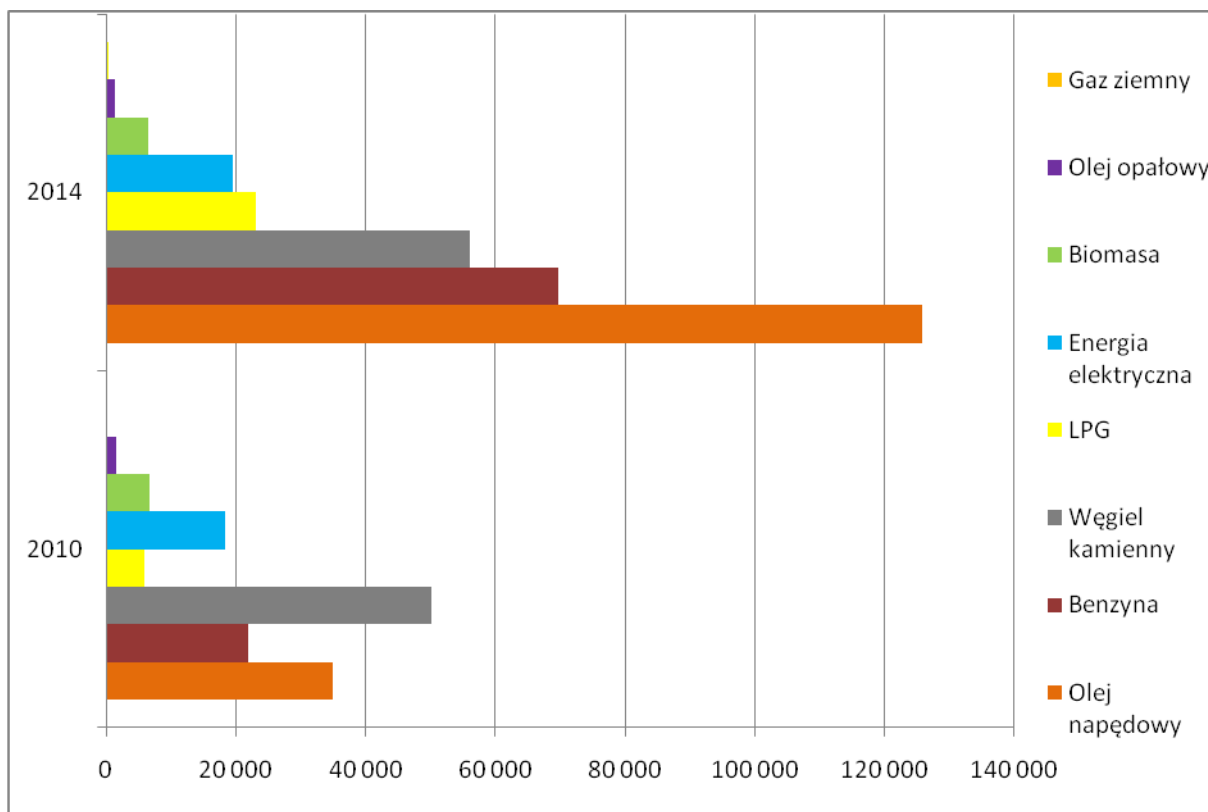


Rysunek 37 Udział poszczególnych paliw w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2010

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Największy udział w całkowitym zużyciu energii stanowił węgiel kamienny(36%) oraz olej napędowy stanowiący ok 25 % całkowitego zużycia. Ok. 16% całkowitego zużycia energii pochodzi ze spalania benzyny, 4% ze spalania LPG, 13% z ilości zużytej energii elektrycznej a 5% ze spalania biomasy. Najmniejszy procent stanowi olej opałowy (1%) i gaz ziemny (0,1%).

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



Rysunek 38 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w gminie Krzyżanów

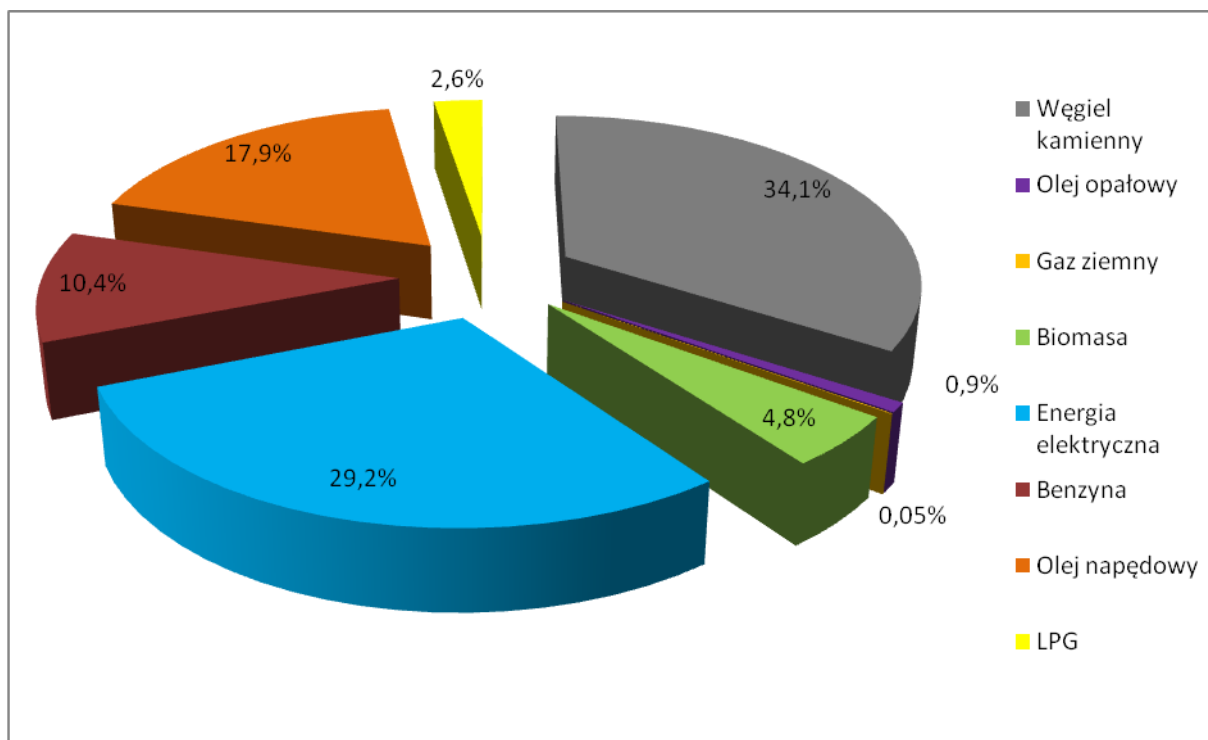
Źródło: opracowanie własne

Tabela 25 Emisja CO₂ dla poszczególnych paliw w roku 2010 i 2014

| Rodzaj paliwa | Emisja CO ₂ | |
|---------------------|------------------------|------------------|
| | Mg/rok | |
| | 2010 | 2014 |
| Węgiel kamienny | 17 779,70 | 19 857,64 |
| Olej opałowy | 462,04 | 409,82 |
| Gaz ziemny | 28,65 | 67,50 |
| Biomasa | 2 502,12 | 2 415,91 |
| Energia elektryczna | 15 221,05 | 16 313,62 |
| Benzyna | 5 439,69 | 17 340,28 |
| Olej napędowy | 9 350,62 | 33 568,16 |
| LPG | 1 336,43 | 5 243,70 |
| Suma | 52 120,30 | 95 216,63 |

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

Największy udział całkowitej emisji CO₂ stanowi emisja związana ze spalaniem węgla kamiennego (34,1%). 29,2% całkowitej emisji jest związane ze zużyciem energii elektrycznej, 17,9% ze spalaniem oleju napędowego, 10,4% ze spalaniem benzyny a 2,6% z LPG. Emisja związana ze spalaniem oleju opałowego stanowi 0,9%, z biomasy 4,8% a gazu ziemnego 0,05%.



Rysunek 39 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO₂ w roku 2010
Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet

7 ASPEKTY ORGANIZACYJNE

7.1 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 zarządzania projektem. Bieżący nadzór realizacji Planu podlega osobie koordynującej.

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.

7.1.1 Kadra realizująca plan

W celu realizacji polityki gospodarki niskoemisyjnej zakłada się wykorzystanie personelu, pracującego w Urzędzie Gminy.

W skład zespołu zarządzającego projektem wchodzi pracownicy Urzędu Gminy Krzyżanów.

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 umową o dofinansowanie,
- bieżące kontakty z instytucją wdrażającą oraz wykonawcą projektu,
- przygotowanie kompletnej dokumentacji związanej z realizacją i rozliczeniem projektu,
- sporządzenie sprawozdawczości z realizacji projektu,
- przechowywanie i udostępnianie dokumentacji związanej z realizacją projektu.

7.1.2 Budżet i źródła finansowania inwestycji

Inwestycje ujęte w Planie będą finansowane ze środków własnych gminy oraz ze środków zewnętrznych. 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.

7.1.3 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 realizowanych 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 CO₂. 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.

8 PLAN DZIAŁANIA NA RZECZ GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ

8.1 Strategia długoterminowa

Długoterminowa strategia gminy uwzględnia zapisy określone w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenie udziału energii pochodzącej z źródeł odnawialnych,
- redukcja zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,

Zgodnie z przyjętym w 2009 r. pakietem energetyczno-klimatycznym do 2020 r. Unia Europejska:

- o 20% zredukuje emisje gazów cieplarnianych w stosunku do poziomu emisji z 1990 r.
- 20% zwiększy udział energii odnawialnej w finalnej konsumpcji energii (dla Polski 15%),
- 20% zwiększy efektywność energetyczną, w stosunku do prognoz BAU (ang. business as usual) na rok 2020.

Cele i zobowiązania strategii długoterminowej opierają się zarówno na czynnikach zewnętrznych jak również wewnętrznych. Realizacja wyznaczonego celu redukcji wiąże się z aktywną postawą gminy w tematyce zarządzania energią. Z drugiej strony istnieją poważne ograniczenia które utrudniają, bądź uniemożliwiają podjęcie reakcji ze strony władz samorządowych. Ograniczenia te wynikają z braku właściwych kompetencji (np. odnośnie ruchu tranzytowego na drogach wojewódzkich), lub możliwości finansowych, gdyż działania związane z ograniczeniem szkodliwej emisji do atmosfery wiążą się zazwyczaj z dużymi nakładami finansowymi, które często przekraczają możliwości gminy. Stąd też niektóre z przewidzianych działań mają charakter warunkowy, możliwych do realizacji w sytuacji

pozyskania dodatkowych środków finansowych, m.in. z nowego rozdania środków pochodzących z Unii Europejskiej na lata 2014-2020.

8.2 Planowane działania długo i krótkoterminowe

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 są szczególnie potrzebne.

Planowane działania obejmują okres 2015-2020. W ramach zaplanowanych działań określono:

- zakres działania,
- podmioty odpowiedzialne za realizację,
- harmonogram uwzględniający terminy realizacji,
- szacowane koszty realizacji inwestycji,
- oszczędności energii finalnej,
- redukcję emisji CO₂,
- wzrost produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Efekty planowanych działań do 2020 r. przedstawiają się następująco:

- **Prognozowane oszczędności energii na poziomie 1331,42MWh,**
- **Prognozowana redukcja emisji CO₂ na poziomie 488,29 Mg CO₂.**

Tabela 26 Planowane działania do 2020 roku

| Sektor | Nazwa zadania | Podmiot odpowiedzialny | Termin realizacji zadania | Roczne oszczędności energii | Roczna redukcja emisji CO ₂ | Szacowane koszty |
|---------------------------------|---|--|---------------------------|-----------------------------|--|-------------------------|
| | | | | [MWh/rok] | MgCO ₂ /rok] | [zł] |
| Budynki użyteczności publicznej | Montaż odnawialnych źródeł energii | Urząd Gminy | 2015-2020 | 119,64 | 30,19 | 600 000,00 zł |
| | Termomodernizacja i doposażenie budynków OSP w miejscowościach: Ktery, Wały B, Siemienice, Kuchary, Kaszewy Kościelne | Urząd Gminy | 2015-2020 | 75,00 | 26,55 | 1 250 000,00 zł |
| | Zabudowa pompy ciepła w Gimnazjum w Krzyżanowie | Urząd Gminy | 2015-2020 | 73,30 | 20,45 | 500 000,00 zł |
| Społeczeństwo | Gazyfikacja miejscowości Wojciechowice- Zawady, Żakowice- Krzyżanów, Psurze, Kaszewy Spójna- Kaszewy Kościelne | Polska Spółka Gazowa Sp. z O.o. Urząd Gminy | 2015-2020 | 400,00 | 141,60 | 15 000 000,00 zł |
| | Montaż kolektorów słonecznych na budynkach indywidualnych | Urząd Gminy | 2015-2020 | 250,00 | 88,50 | 1 200 000,00 zł |
| Instalacje | Modernizacja sieci oświetlenia ulicznego | Urząd Gminy | 2015-2020 | 131,71 | 109,58 | 1 300 000,00 zł |
| Transport | Przebudowa dróg powiatowych i gminnych | Starostwo Powiatowe Urząd Gminy | 2015-2020 | 281,78 | 71,42 | 10 000 000,00 zł |
| Suma | | | 2015-2020 | 1331,42 | 488,29 | 29 850 000,00 zł |

Źródło: opracowanie własne

8.3 Szczegółowy opis działań

8.3.1 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 | |
|---|---|
| Sektor | Budynki użyteczności publicznej |
| Podmiot odpowiedzialny | Urząd Gminy |
| Roczne oszczędności energii [MWh] | 119,64 |
| Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂] | 30,19 |
| Szacowany koszt inwestycji | 600 000,00 zł |
| Źródła finansowania | Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW |

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

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. 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 B, Siemienice, Kuchary, Kaszewy Kościelne | |
|--|---|
| Sektor | Budynki użyteczności publicznej |
| Podmiot odpowiedzialny | Urząd Gminy |
| Roczne oszczędności energii [MWh] | 75,0 |
| Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂] | 26,55 |
| Szacowany koszt inwestycji | 1 250 000,00 |
| Źródła finansowania | Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW |

8.3.3 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 | |
|---|--|
| Sektor | Budynki użyteczności publicznej |
| Podmiot odpowiedzialny | Urząd Gminy |
| Roczne oszczędności energii [MWh] | 73,30 |
| Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂] | 20,45 |
| Szacowany koszt inwestycji | 500 000,00 |
| Źródła finansowania | Urząd Gminy/ RPO/PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW |

8.3.4 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 | |
|---|--|
| Sektor | Mieszkańcy |
| Podmiot odpowiedzialny | Polska Spółka Gazowa Sp. z o.o. Urząd Gminy |
| Roczne oszczędności energii [MWh] | 400,0 |
| Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂] | 141,6 |
| Szacowany koszt inwestycji | 15 000 000,00 zł |
| Źródła finansowania | Środki własne/ środki zewnętrzne |

8.3.5 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 | Spółeczeństwo |
| Podmiot odpowiedzialny | Urząd Gminy |
| Roczne oszczędności energii [MWh] | 250,0 |
| Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂] | 88,5 |
| Szacowany koszt inwestycji | 1 200 000,0 zł |
| Źródła finansowania | Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW |

8.3.6 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.

| Modernizacja oświetlenia ulicznego | |
|---|---|
| Sektor | Instalacje |
| Podmiot odpowiedzialny | Urząd Gminy |
| Roczne oszczędności energii [MWh] | 131,71 |
| Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂] | 109,58 |
| Szacowany koszt inwestycji | 1 300 000,00 zł |
| Źródła finansowania | Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW |

8.3.7 Przebudowa dróg powiatowych i gminnych

Działanie obejmuje zmniejszenie negatywnych dla środowiska naturalnego skutków nadmiernego czasu przejazdu odcinkami dróg, poprzez zmniejszenie emisji do atmosfery zanieczyszczeń powstających w procesie spalania paliw w silnikach samochodowych.

Poprawa stanu dróg wpłynie bezpośrednio na zmniejszenie wielkości unosu pyłu- emisję wtórną z powierzchni drogi. Zmniejszenie emisji nastąpi również dzięki lepszym parametrom technicznym pojazdów wskutek dostosowywania ich do wymogów prawnych –nowe pojazdy są rejestrowane pod warunkiem spełniania norm emisyjnych, zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi.

| Przebudowa dróg powiatowych i gminnych | |
|---|--|
| Sektor | Transport |
| Podmiot odpowiedzialny | Urząd Gminy |
| Roczne oszczędności energii [MWh] | 281,78 |
| Roczna redukcja emisji CO₂ [MgCO₂] | 71,42 |
| Szacowany koszt inwestycji | 10 000 000,00 zł |
| Źródła finansowania | Urząd Gminy/ RPO/ PROW/ WFOŚiGW/ NFOŚiGW/ Starostwo Powiatowe |

9 PROGNOZA DO 2020 ROKU

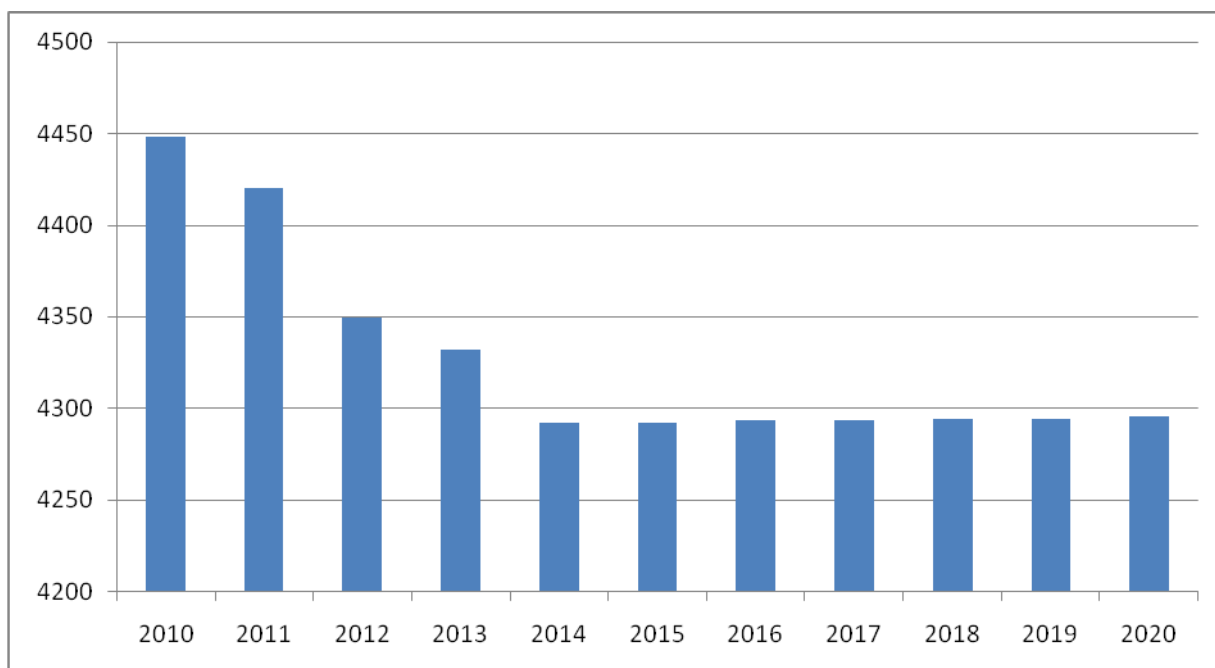
W celu określenia zużycia energii oraz emisji CO₂ na terenie gminy Krzyżanów przeprowadzono prognozę bazową do 2020 r. W prognozie zostały wykorzystane dane inwentaryzacyjne pozyskane dla 2010 r., w których uwzględniono:

- strukturę zmian liczby mieszkańców gminy Krzyżanów, określoną na podstawie trendów demograficznych,
- strukturę zmian podmiotów gospodarczych,
- strukturę zmian zasobów mieszkaniowych,
- strukturę zmian pojazdów, zarejestrowanych na terenie gminy,
- zapotrzebowanie na energię ciepłą, energię elektryczną i paliwa gazowe.
- Podsumowanie prognozy liczby ludności, powierzchni użytkowej mieszkań oraz strukturę podmiotów gospodarczych przedstawiono w poniższych tabelach oraz na wykresach.

Tabela 27 Prognoza ludności do 2020 r.

| Ludność - prognoza | | | | | | | | | | |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| 4448 | 4420 | 4349 | 4332 | 4292 | 4292 | 4293 | 4293 | 4294 | 4294 | 4295 |

Źródło: opracowanie własne



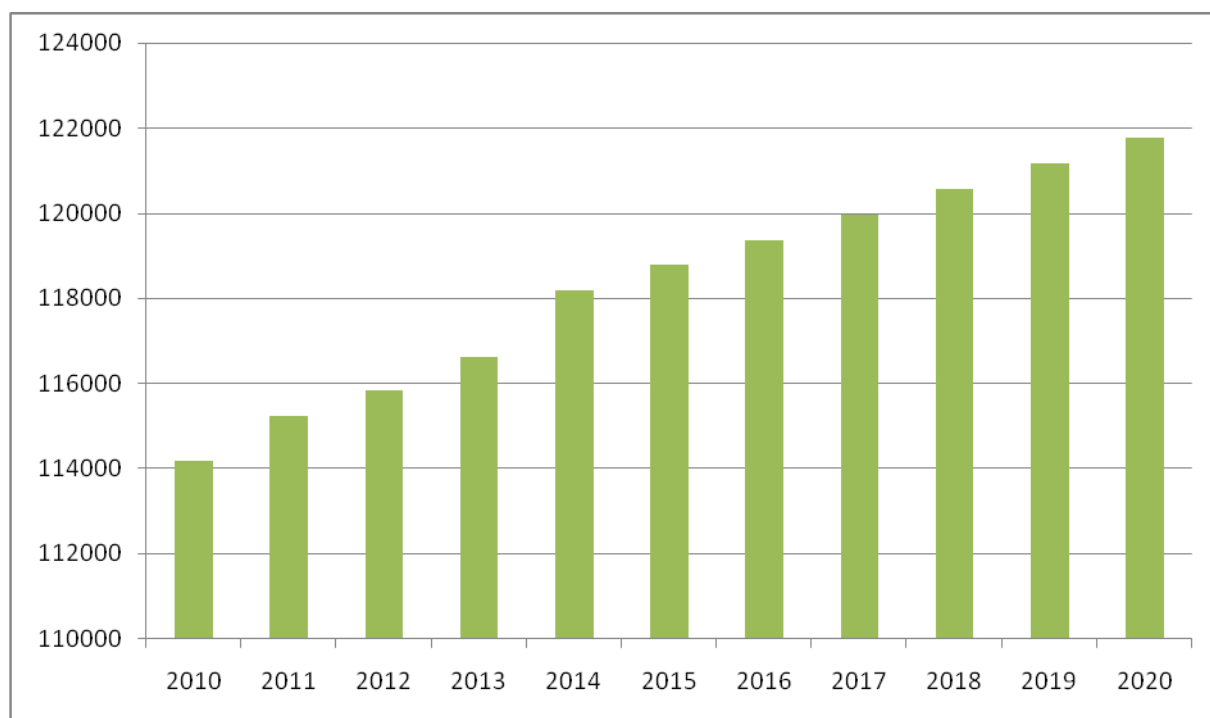
Rysunek 40 Struktura ludności do 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

Tabela 28 Prognoza powierzchni mieszkań do 2020 r.

| Powierzchnia użytkowa mieszkań- prognoza | | | | | | | | | | |
|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| m ² | | | | | | | | | | |
| 114194 | 115229 | 115839 | 116617 | 118188 | 118778 | 119371 | 119967 | 120566 | 121168 | 121773 |

Źródło: opracowanie własne



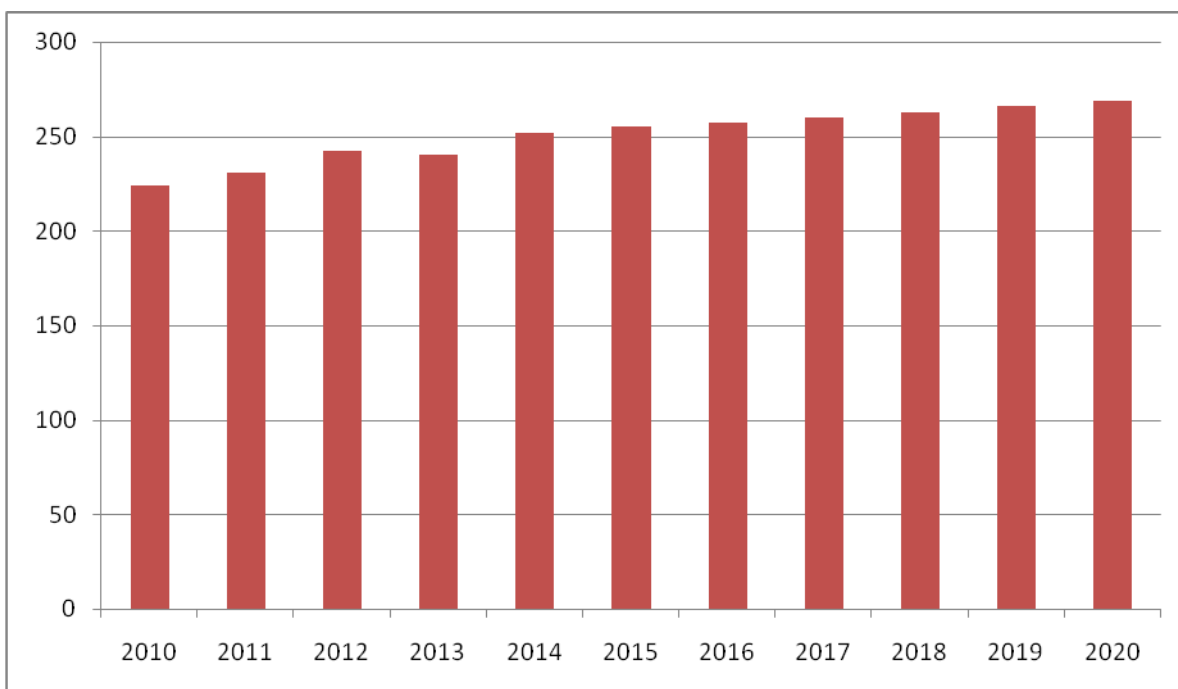
Rysunek 41 Struktura powierzchni mieszkań do 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

Tabela 29 Struktura podmiotów gospodarki narodowej

| Podmioty gospodarki narodowej- prognoza | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 |
| 224 | 231 | 242 | 240 | 252 | 255 | 257 | 260 | 263 | 266 | 269 |

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 42 Struktura podmiotów gospodarki narodowej do 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

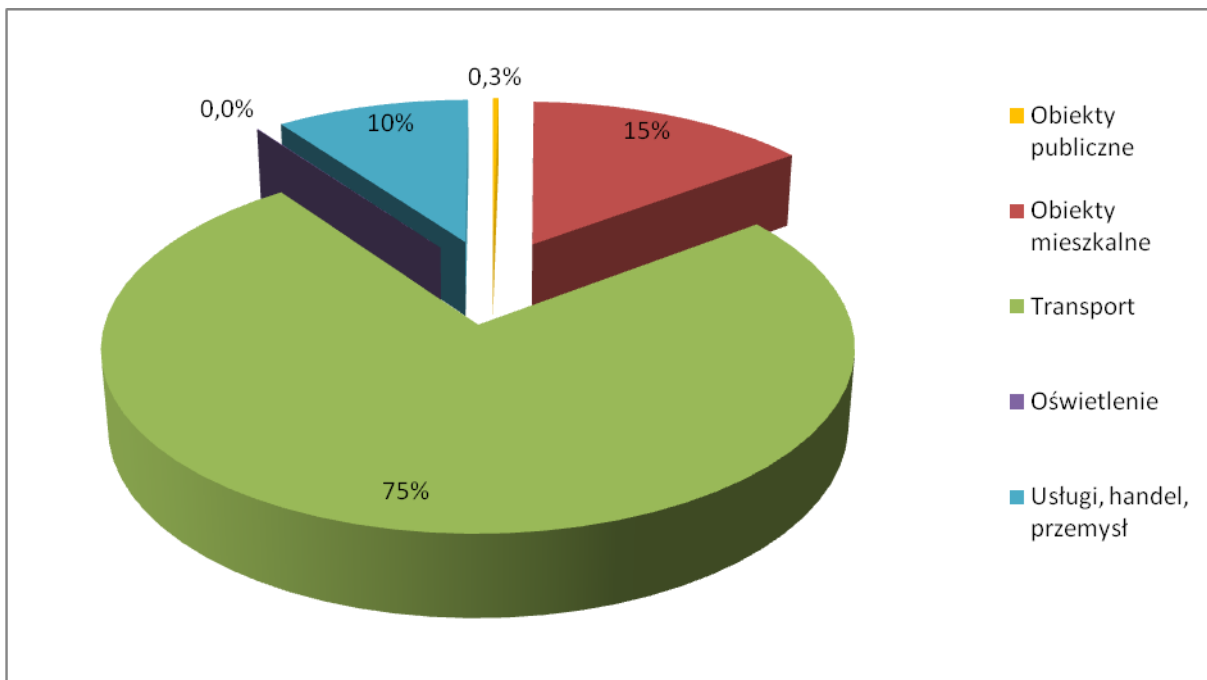
Według opracowanych prognoz zużycie energii w gminie Krzyżanów wzrośnie do 2020 roku do wartości 347 440,05MWh (o 148%). Główną grupą generującą ten wzrost będzie sektor transportu, który stanowi 70% całkowitego zużycia energii. Wynika to bezpośrednio ze zużycia energii w ruchu tranzytowym, a tym samym układu drogowego na terenie gminy. Przez gminę przebiegają droga wojewódzka nr 702, droga krajowa nr 92 i autostrada, o łącznej długości 25,7 km, które generują wzmożony ruch tranzytowy.

Dwukrotny wzrost zużycia energii w gminie jest wynikiem wzrostu zużycia energii końcowej w transporcie, który jest spowodowany zakończeniem w listopadzie 2012 r. budowy odcinka autostrady A1- węzeł Kutno Wschód- węzeł Piątek.

Tabela 30 Prognoza zużycia energii do 2020 r.

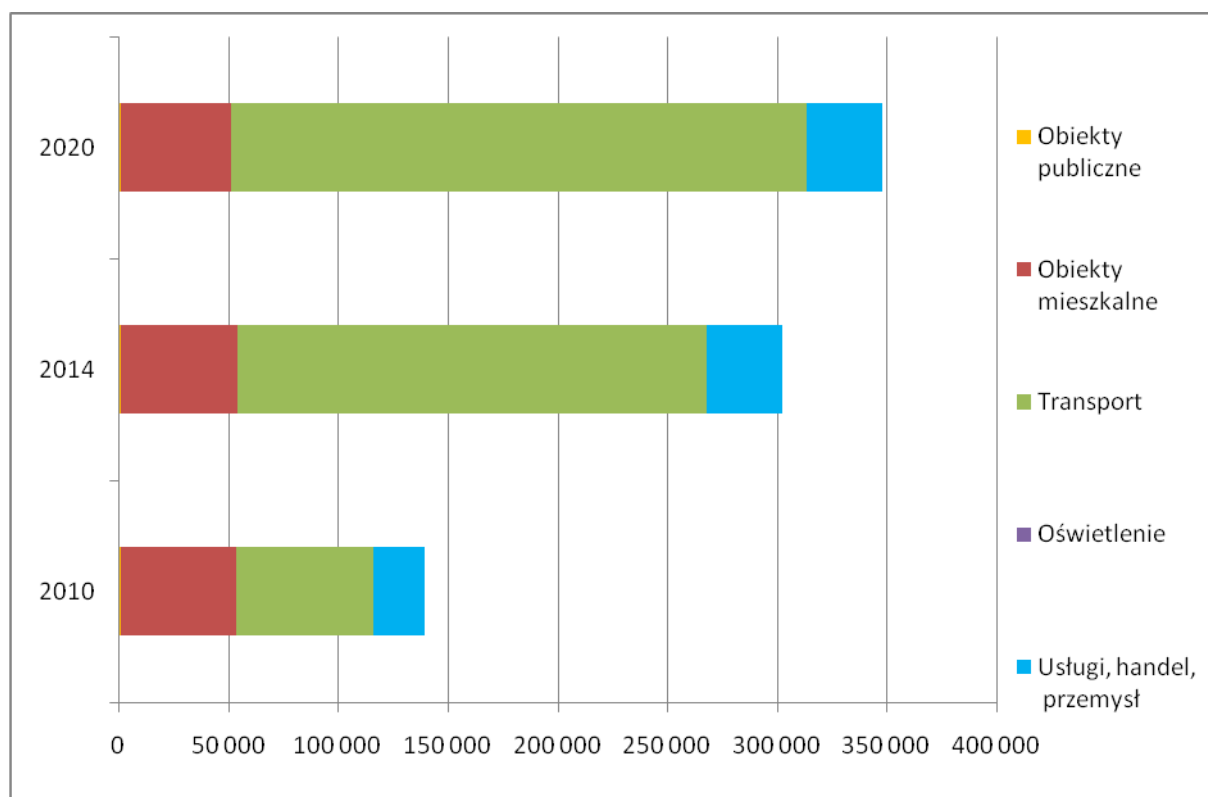
| Sektor | Zużycie energii | | | Wzrost/ redukcja energii od 2010 |
|--------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|
| | MWh/rok | | | |
| | 2010 | 2014 | 2020 | |
| Obiekty publiczne | 1 127,88 | 1 196,35 | 928,42 | -18% |
| Obiekty mieszkalne | 52 328,27 | 53 027,68 | 49 891,27 | -5% |
| Transport | 62 709,34 | 213 700,35 | 261 823,81 | 318% |
| Oświetlenie | 263,41 | 263,41 | 131,71 | -50% |
| Usługi, handel, przemysł | 23 389,24 | 34 295,54 | 34 664,85 | 48% |
| Suma | 139 818,15 | 302 483,33 | 347 440,05 | 148% |

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 43 Struktura zużycia energii w gminie Krzyżanów w 2020 r.

Źródło: opracowanie własne



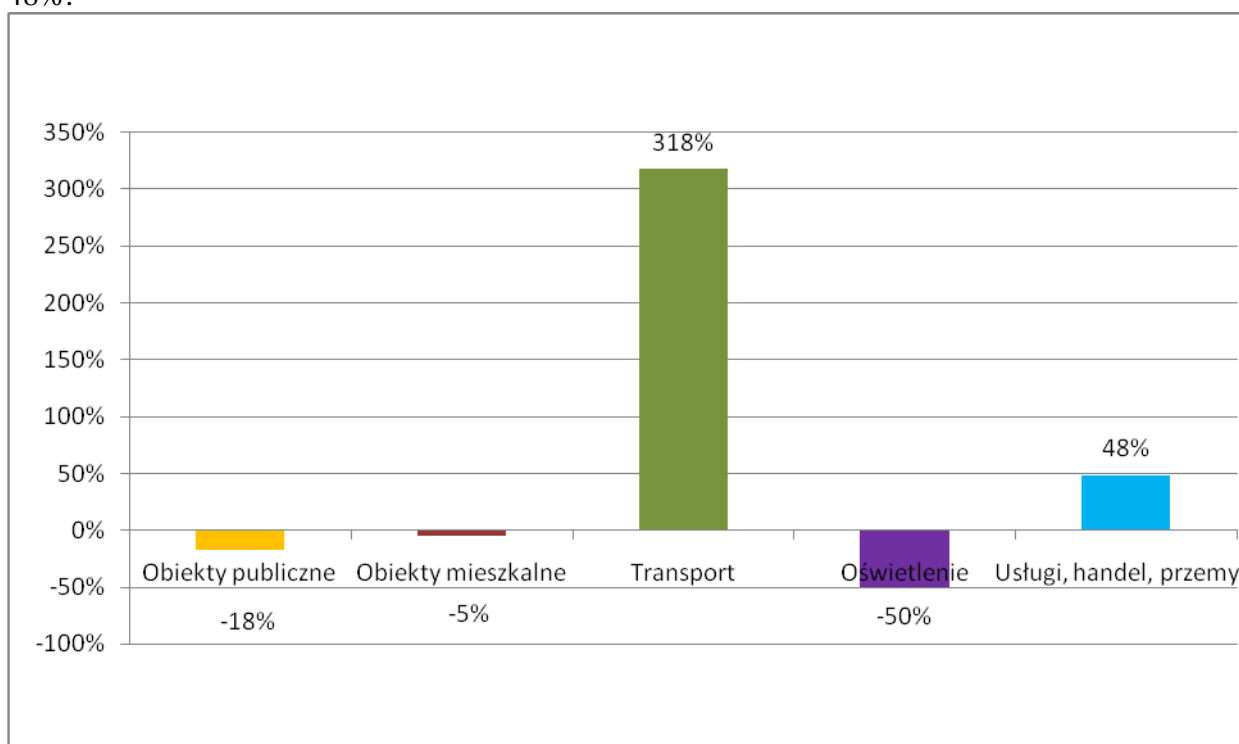
Rysunek 44 Struktura zmian zużycia energii do 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

Prognozowany spadek zużycia energii w sektorze mieszkalnictwa wyniesie około 5% w stosunku do 2010 r. i wynikać będzie z planowanych działań termomodernizacyjnych.

Według prognozy w sektorze budynków użyteczności publicznej zużycie energii końcowej spadnie o 18%, co jest wynikiem przeprowadzonych i zaplanowanych działań termomodernizacyjnych, ujętych w strategii krótkoterminowej.

W stosunku do 2010 r. zużycie energii w sektorze usług, handlu i przemysłu wzrośnie o około 48%.



Rysunek 45 Procentowa struktura zmian zużycia energii w 2020 r. w stosunku do 2010 r.

Źródło: opracowanie własne

Całkowite zużycie energii finalnej w gminie Krzyżanów w 2020 r. wzrośnie o około 148% i wyniesie **347 440,05 MWh**, co w przeliczeniu na jednego mieszkańca wg prognozy ludności na 2020 r.) wyniesie 80,9 MWh.

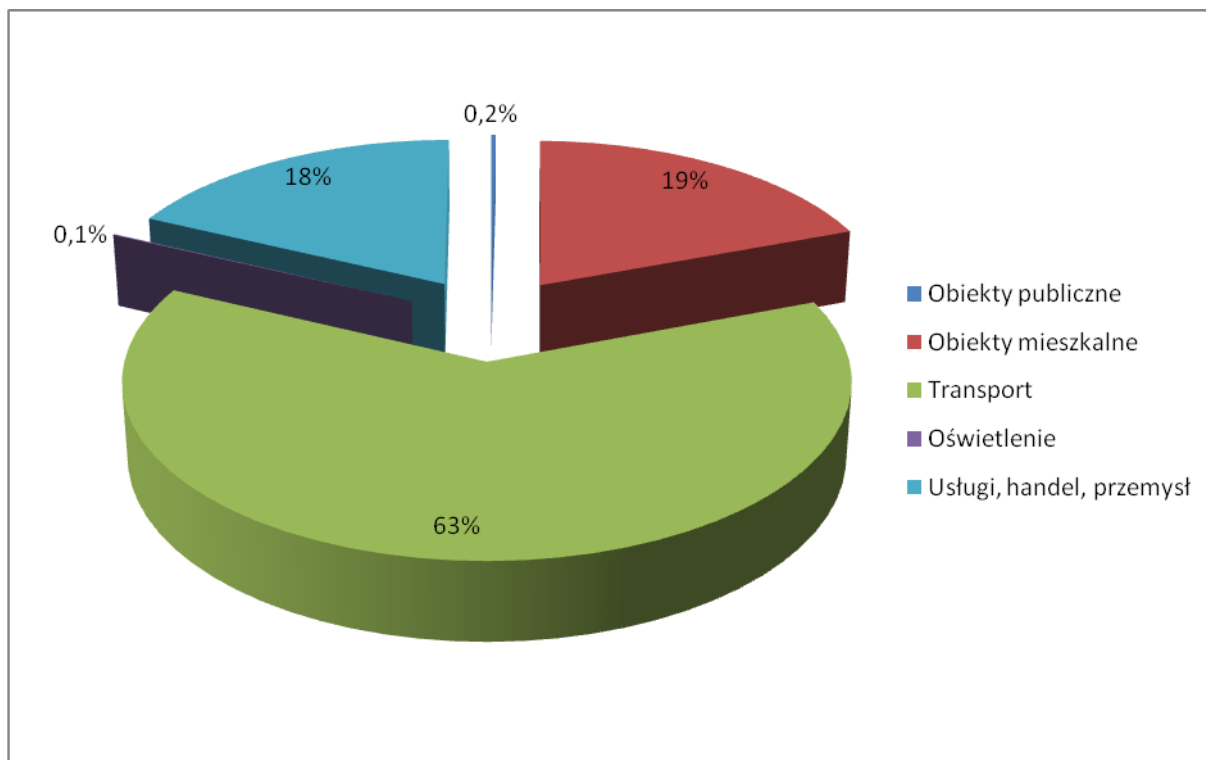
Prognozuje się wzrost emisji CO₂. Wzrost emisji CO₂ w 2020 r. w stosunku do 2010 r. wyniesie około 106%. Poniżej przedstawiono prognozowaną emisję CO₂ w rozbiciu na poszczególne sektory.

Tabela 31 Prognoza emisji CO₂ do 2020 r.

| Sektor | Emisja CO ₂ | Wzrost/ redukcja |
|--------|------------------------|------------------|
|--------|------------------------|------------------|

| | Mg | | | emisji od 2010 |
|---------------------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|
| | 2010 | 2014 | 2020 | % |
| Obiekty publiczne | 261,92 | 301,93 | 224,74 | -14% |
| Obiekty mieszkalne | 20 352,03 | 20 520,68 | 20 313,33 | -0,2% |
| Transport | 16 116,48 | 55 070,99 | 67 442,13 | 318% |
| Oświetlenie | 219,16 | 219,16 | 109,58 | -50% |
| Usługi, handel, przemysł | 15 170,72 | 19 103,87 | 19 309,59 | 27% |
| Suma | 52 120,30 | 95 216,63 | 107 399,36 | 106% |

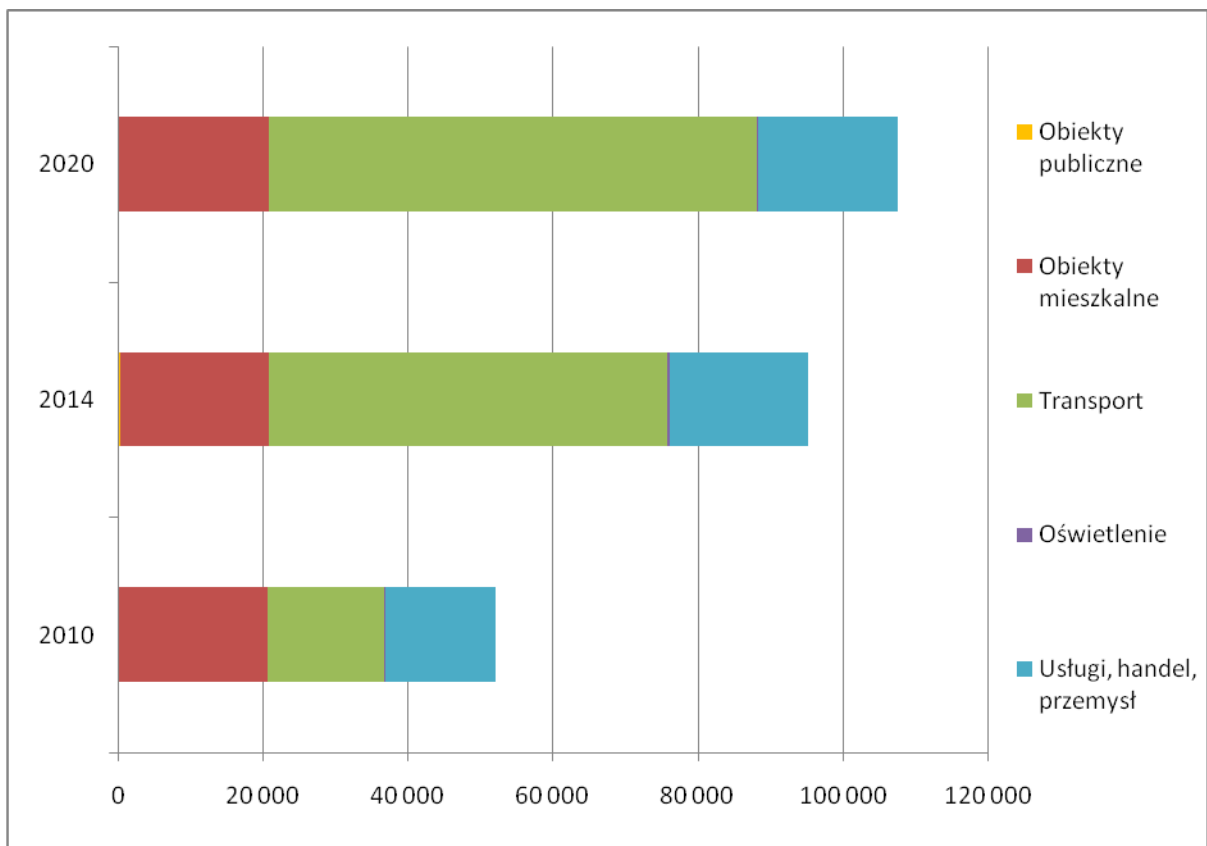
Źródło: opracowanie własne



Rysunek 46 Struktura emisji CO₂ w gminie Krzyżanów w 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

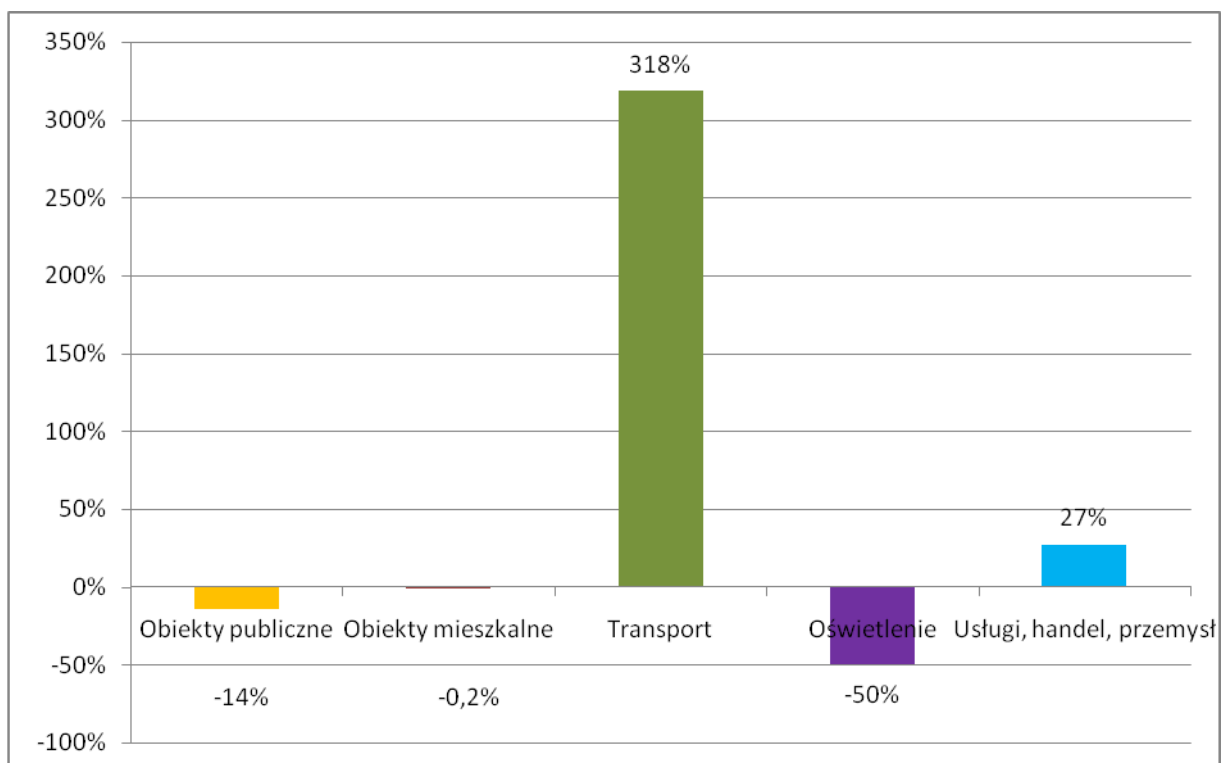
W 2020 roku sektorem charakteryzującym się najwyższą emisją CO₂ będzie sektor transportu (63%). Według prognozy w 2020 r. sektor budynków mieszkalnych będzie posiadał drugi co do wielkości największy udział w emisji CO₂ na terenie gminy (ok. 19%).



Rysunek 47 Struktura zmian emisji CO2 do 2020 r.

Źródło: opracowanie własne

W ciągu 10 lat emisja z sektora mieszkaniowego spadnie o 0,2%. Spadek emisji CO₂ nastąpi w sektorze budynków użyteczności publicznej i oświetlenia.



Rysunek 48 Procentowa struktura zmian emisji CO₂ w 2020 r w stosunku do 2010 r.

Źródło: opracowanie własne

10 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.

10.1 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.

NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ

Jako priorytetowe traktuje się w szczególności te przedsięwzięcia, których realizacja wynika z konieczności wypełnienia zobowiązań Polski wobec Unii Europejskiej.

Zgodnie z „Listą priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, planowanych do finansowania w roku 2014” Fundusz dofinansowuje następujące zadania:

5. Ochrona klimatu

5.1. Program dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii i obiektów wysokosprawnej kogeneracji.

5.2. Współfinansowanie opracowania programów ochrony powietrza i planów działania.

-
- 5.3. System zielonych inwestycji (GIS - Green Investment Scheme).
 - 5.4. Efektywne wykorzystanie energii.
 - 5.5. Współfinansowanie IX osi priorytetowej Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko – infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna.
 - 5.6. Realizacja przedsięwzięć finansowanych ze środków pochodzących z darowizny rządu Królestwa Szwecji.
 - 5.7. Inteligentne sieci energetyczne.
 - 5.8. Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii.

Program 3.3. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii Część 4) „Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii”

Program Prosument ma na celu promowanie nowych technologii OZE oraz postaw prosumenckich (podniesienie świadomości inwestorskiej i ekologicznej), a także rozwój rynku dostawców urządzeń i instalatorów oraz zwiększenie liczby miejsc pracy w tym sektorze. Program stanowić będzie kontynuację i rozszerzenie kończącego się w 2014 r. programu „Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii. Część 3) Dopłaty na częściowe spłaty kapitału kredytów bankowych przeznaczonych na zakup i montaż kolektorów słonecznych dla osób fizycznych i wspólnot mieszkaniowych”.

W dniu 27 marca 2014 r. Rada Nadzorcza NFOŚiGW przyjęła rozszerzenie programu priorytetowego o Część 4 c) przewidzianą do realizacji poprzez wojewódzkie fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Uprawomocnienie decyzji Rady Nadzorczej w zakresie pkt. 1.5.4 w Części 4 a) i pkt.1.10 w Części 4 b) oraz Części 4 c) programu priorytetowego nastąpi w dniu 12 kwietnia 2014 r.

Dofinansowanie przedsięwzięć obejmie zakup i montaż nowych instalacji i mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii do produkcji:

- energii elektrycznej lub
- ciepła i energii elektrycznej (połączone w jedną instalację lub oddzielne instalacje w budynku),

dla potrzeb budynków mieszkalnych jednorodzinnych lub wielorodzinnych, w tym dla wymiany istniejących instalacji na bardziej efektywne i przyjazne środowisku.

Beneficjentami programu będą osoby fizyczne, spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe oraz jednostki samorządu terytorialnego.

Efektom ekologicznym programu będzie coroczne ograniczenie emisji CO₂ w wysokości 165 000 Mg oraz roczna produkcja energii z odnawialnych źródeł 360 000 MWh. Budżet programu wynosi 600 mln zł na lata 2014-2020 z możliwością zawierania umów kredytu do 2018r.

Finansowane będą instalacje do produkcji energii elektrycznej lub ciepła wykorzystujące:

- źródła ciepła opalane biomasą, pompy ciepła oraz kolektory słoneczne o zainstalowanej mocy cieplnej do 300 kWt,
- systemy fotowoltaiczne, małe elektrownie wiatrowe, oraz układy mikrokogeneracyjne (w tym mikrobiogazownie) o zainstalowanej mocy elektrycznej do 40 kWe.

Podstawowe zasady udzielania dofinansowania:

- pożyczka/kredyt preferencyjny wraz z dotacją łącznie do 100% kosztów kwalifikowanych instalacji,
- dotacja w wysokości 20% lub 40% dofinansowania (15% lub 30% po 2015 r.),
- maksymalna wysokość kosztów kwalifikowanych 100 tys. zł - 450 tys. zł, w zależności od rodzaju beneficjenta i przedsięwzięcia,
- określony maksymalny jednostkowy koszt kwalifikowany dla każdego rodzaju instalacji,
- oprocentowanie pożyczki/kredytu: 1%,
- maksymalny okres finansowania pożyczką/kredytem: 15 lat.
- wykluczenie możliwości uzyskania dofinansowania kosztów przedsięwzięcia z innych środków publicznych

Program 3.2. Poprawa efektywności energetycznej Część 4) Inwestycje energooszczędne w małych i średnich przedsiębiorstwach

Celem programu jest ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. W rezultacie realizacji programu nastąpi zmniejszenie emisji CO₂.

Rodzaje przedsięwzięć:

-
- przedsięwzięcia inwestycyjne służące poprawie efektywności energetycznej, polegające na zakupie urządzeń wymienionych na Liście Kwalifikowalnych Maszyn i Urządzeń (List of Eligible Materials and Equipment, LEME) – lista urządzeń jest publikowana na stronie www.nfosigw.gov.pl. Dotyczy przedsięwzięć, których finansowanie w formie kredytu z dotacją nie przekracza 250 000 euro, stanowiących równowartość polskich złotych według średniego kursu NBP z dnia podpisania umowy kredytowej.
 - przedsięwzięcia inwestycyjne w poprawę efektywności energetycznej, bazujące na rozwiązaniach indywidualnych i osiągające min. 20% oszczędności energii. Finansowanie w formie kredytu z dotacją tego rodzaju przedsięwzięcia nie może przekroczyć 1 000 000 euro.
 - przedsięwzięcia polegające na termomodernizacji budynku/ów pozostających w dysponowaniu beneficjenta, w wyniku której zostanie osiągnięte minimum 30% oszczędności energii. Finansowanie w formie kredytu z dotacją tego rodzaju przedsięwzięcia nie może przekroczyć 1 000 000 euro.
 - inwestycje polegające na zastosowaniu odnawialnych źródeł energii, w tym m. in. fotowoltaiki, w istniejących obiektach wykorzystujących konwencjonalne źródła energii. Finansowanie w formie kredytu z dotacją tego rodzaju przedsięwzięcia nie może przekroczyć 1 000 000 euro.

Tryb składania wniosków

Nabór wniosków o dotacje NFOŚiGW wraz z wnioskami o kredyt prowadzony jest w trybie ciągłym. Wnioski składane są w bankach, które zawarły umowę o współpracy z NFOŚiGW.

Beneficjenci

Zarejestrowane w Polsce mikroprzedsiębiorstwa, małe i średnie przedsiębiorstwa (zwane dalej MŚP), tj. przedsiębiorstwa zatrudniające mniej niż 250 pracowników, których roczne obroty nie przekraczają 50 mln EURO lub aktywa nie przekraczają wartości 43 mln EURO oraz spełniające pozostałe warunki określone w definicji mikro, małych i średnich przedsiębiorstw zawartej w załączniku I do rozporządzenia Komisji (WE) nr 800/2008 z dnia 6 sierpnia 2008 r.

Forma dofinansowania

- dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów udzielane są w ramach limitu przyznanego bankowi przez NFOŚiGW,
- bank ustanawia zabezpieczenie udzielonego kredytu z dotacją. Bank gwarantuje zwrot środków z dotacji na rzecz NFOŚiGW w przypadkach określonych w umowie o współpracy zawartej między NFOŚiGW i bankiem,
- warunki współpracy, w tym tryb i terminy przekazywania bankom przez NFOŚiGW środków na dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów szczegółowo określają umowy o współpracy zawarte przez NFOŚiGW z bankami.

Monitorowanie i kontrolę prawidłowości realizacji przedsięwzięcia i wykorzystania środków z kredytu z dotacją przeprowadza bank. W przypadku gdy dotacja stanowi pomoc publiczną, bank jako podmiot udzielający pomocy publicznej realizuje obowiązki związane z jej udzielaniem.

Program 3.3. Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii. Część 1) „BOCIAN - Rozproszone, odnawialne źródła energii”

Ograniczenie lub uniknięcie emisji CO₂ poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.

Rodzaje przedsięwzięć

Budowa, rozbudowa lub przebudowa instalacji odnawialnych źródeł energii o mocach mieszczących się w następujących przedziałach:

Tabela 32 Rodzaje przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii

| Lp. | Rodzaj przedsięwzięcia | Moc minimalna | Moc maksymalna |
|------------|---|----------------------|-----------------------|
| 1. | Elektrownie wiatrowe | | 3MWe |
| 2. | Systemy fotowoltaiczne | 200kWp | 1MWp |
| 3. | Pozyskiwanie energii z wód geotermalnych | 5MWt | 20MWt |
| 4. | Małe elektrownie wodne | | 5MW |
| 5. | Źródła ciepła opalane biomasą | | 20MWt |
| 6. | Biogazownie rozumiane jako obiekty wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem | 300kWe | 2MWe |

| | | | |
|----|---|--|------|
| | biogazu rolniczego | | |
| | Instalacje wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej | | |
| 7. | Wytwarzanie energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji na biomasę | | 5MWe |

Źródło: NFOŚiGW- Program Priorytetowy „BOCIAN”

Terminy i sposób składania wniosków

- 1) Nabór wniosków odbywa się w trybie ciągłym.
- 2) Ogłoszenia naborów z podaniem terminów składania wniosków będą zamieszczone na stronie www.nfosigw.gov.pl.

Dofinansowanie w formie pożyczki. Intensywność dofinansowania dla poszczególnych rodzajów przedsięwzięć, o których w tabeli 1 wynosi:

1. elektrownie wiatrowe – do 30 %,
2. systemy fotowoltaiczne – do 75 %,
3. pozyskiwanie energii z wód geotermalnych – do 50 %,
4. małe elektrownie wodne – do 50 %,
5. źródła ciepła opalane biomasą – do 30 %,
6. biogazownie rozumiane jako obiekty wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła z wykorzystaniem biogazu rolniczego oraz instalacji wytwarzania biogazu rolniczego celem wprowadzenia go do sieci gazowej dystrybucyjnej i bezpośredniej – do 75%,
7. wytwarzanie energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji na biomasę – do 75%; kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia;

Beneficjenci

Przedsiębiorcy w rozumieniu art. 43 (1) Kodeksu cywilnego podejmujący realizację przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

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 NFOŚiGW 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

Samorzady, 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 wielkopowierzchniowych,
 - 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 EKOodnowa

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 to 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%.

10.2 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 niskoemisyjną 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 CO₂. 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. Do działań 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 pozwoli 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 niskoemisyjnej, 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 europejskich 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 | 19 |
| Tabela 2 Charakterystyka sieci wodociągowej na terenie gminy | 20 |
| Tabela 3 Charakterystyka sieci kanalizacyjnej na terenie gminy | 21 |
| Tabela 4 Wykaz GPZ zasilających gminę Krzyżanów | 26 |
| Tabela 5 Zasoby wiatru w Polsce..... | 45 |
| Tabela 6 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy..... | 51 |
| Tabela 7 Potencjał wykorzystania energii z biogazu | 54 |
| Tabela 8 Wskaźniki emisji dla stosowanych typów paliw na terenie gminy Krzyżanów | 57 |
| Tabela 9 Zużycie energii w obiektach publicznych w podziale na poszczególne nośniki energii..... | 58 |
| Tabela 10 Roczna emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w obiektach użyteczności publicznej | 60 |
| Tabela 11 Zużycie energii w sektorze budynków mieszkalnych w podziale na poszczególne nośniki energii..... | 61 |
| Tabela 12 Roczna emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze mieszkalnictwa..... | 63 |
| Tabela 13 Zużycie energii oraz emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia ulicznego | 64 |
| Tabela 14 Pomiary natężenia ruchu tranzytowego w 2010 r. i 2014 r. | 65 |
| Tabela 15 Emisja CO ₂ i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Krzyżanów w 2010 r..... | 65 |
| Tabela 16 Emisja CO ₂ i zużycie energii w ruchu tranzytowym przez gminę Krzyżanów w 2014 r..... | 66 |
| Tabela 17 Pojazdy zarejestrowane na koniec 2010 r. i 2014 r. na terenie gminy Krzyżanów. | 67 |
| Tabela 18 Emisja CO ₂ i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Krzyżanów w 2010 r.. | 67 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 19 Emisja CO ₂ i zużycie energii w ruchu lokalnym w gminie Krzyżanów w 2014 r. | 68 |
| Tabela 20 Zużycie energii w sektorze handlu, usług i przemysłu w podziale na poszczególne nośniki energii | 70 |
| Tabela 21 Roczna emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii w sektorze handlu, usług i przemysłu | 72 |
| Tabela 22 Zużycie energii końcowej w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2010 . | 73 |
| Tabela 23 Emisja CO ₂ związana z wykorzystaniem energii w poszczególnych sektorach odbiorców w roku 2010 i 2014 | 75 |
| Tabela 24 Zużycie energii końcowej dla poszczególnych paliw w roku 2010 i 2014..... | 76 |
| Tabela 25 Emisja CO ₂ dla poszczególnych paliw w roku 2010 i 2014..... | 78 |
| Tabela 26 Planowane działania do 2020 roku..... | 84 |
| Tabela 27 Prognoza ludności do 2020 r. | 92 |
| Tabela 28 Prognoza powierzchni mieszkań do 2020 r. | 93 |
| Tabela 29 Struktura podmiotów gospodarki narodowej | 93 |
| Tabela 30 Prognoza zużycia energii do 2020 r. | 94 |
| Tabela 31 Prognoza emisji CO ₂ do 2020 r. | 96 |
| Tabela 32 Rodzaje przedsięwzięć z zakresu odnawialnych źródeł energii..... | 104 |

Spis Rysunków

| | |
|---|----|
| Rysunek 1 Położenie gminy Krzyżanów | 14 |
| Rysunek 2 Struktura użytkowania terenów | 16 |
| Rysunek 3 Liczba ludności gminy Krzyżanów w latach 2010-2013 | 17 |
| Rysunek 4 Podział ludności uwzględniając zdolność do pracy – 2013 rok..... | 17 |
| Rysunek 5 Struktura ludności według wieku | 18 |
| Rysunek 6 Obszar NATURA 2000 w odniesieniu do gminy Krzyżanów | 22 |
| Rysunek 7 Średnioroczne wartości stężeń pyłu zawieszonego PM10 w województwie łódzkim w latach 2012- 2013 | 29 |
| Rysunek 8 Rozmieszczenie średniorocznych wartości stężenia benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w województwie łódzkim w latach 2012-2013 | 30 |
| Rysunek 9 Rozkład przestrzenny pól imisji pyłu PM2,5 w województwie łódzkim w latach 2012-2013..... | 31 |
| Rysunek 10 Strefy oceny jakości powietrza wg kryteriów ochrony zdrowia | 32 |
| Rysunek 11 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu docelowego pyłu PM 10 w 2013 r..... | 33 |
| Rysunek 12 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu docelowego benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w 2013 r. | 34 |
| Rysunek 13 Obszary przekroczeń średniej rocznej wartości poziomu dopuszczalnego pyłu PM2,5 w 2013 r. | 35 |
| Rysunek 14 Prognozowany przyrost mocy elektrycznych zainstalowanych w OZE w latach 2011-2020 w [MW],..... | 37 |
| Rysunek 15 Rozkład sum nasłonecznienia na jednostki powierzchni poziomej, | 39 |
| Rysunek 16 Mapa usłonecznienia Polski –średnie roczne sumy (godziny),..... | 40 |
| Rysunek 17 Potencjał rynkowy poszczególnych województw pod względem wykorzystania kolektorów słonecznych do roku 2020,..... | 41 |

| | |
|---|----|
| Rysunek 18 Symulacja wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomaganie układu c.w.u. dla wspomaganie kotła węglowego, | 42 |
| Rysunek 19 Energia wodna, | 44 |
| Rysunek 20 Energia wiatru, | 46 |
| Rysunek 21 Mapa lokalizacji głównych jednostek strukturalnych | 47 |
| Rysunek 22 Zasada działania pompy ciepła, | 48 |
| Rysunek 23 Obieg pośredni pompy ciepła, | 49 |
| Rysunek 24 Systematyka energetycznego wykorzystania biomasy, | 50 |
| Rysunek 25 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej..... | 59 |
| Rysunek 26 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej..... | 60 |
| Rysunek 27 Udział emisji CO ₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze użyteczności publicznej..... | 61 |
| Rysunek 28 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa | 62 |
| Rysunek 29 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej..... | 63 |
| Rysunek 30 Udział emisji CO ₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze mieszkalnictwa | 64 |
| Rysunek 31 Udział emisji CO ₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze transportu lokalnego na terenie gminy | 69 |
| Rysunek 32 Udział poszczególnych nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r. | 71 |
| Rysunek 33 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w sektorze handlu, usług i przemysłu | 72 |
| Rysunek 34 Udział emisji CO ₂ z nośników energii wykorzystywanych w sektorze handlu, usług i przemysłu w 2010 r. | 73 |

| | |
|--|----|
| Rysunek 35 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2010..... | 74 |
| Rysunek 36 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne sektory w gminie Krzyżanów | 75 |
| Rysunek 37 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO ₂ w roku 2010. | 76 |
| Rysunek 38 Udział poszczególnych paliw w całkowitym zużyciu energii końcowej w roku 2010..... | 77 |
| Rysunek 39 Zmiana zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w gminie Krzyżanów | 78 |
| Rysunek 40 Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitej emisji CO ₂ w roku 2010 | 79 |
| Rysunek 41 Struktura ludności do 2020 r. | 92 |
| Rysunek 42 Struktura powierzchni mieszkań do 2020 r. | 93 |
| Rysunek 43 Struktura podmiotów gospodarki narodowej do 2020 r. | 94 |
| Rysunek 44 Struktura zużycia energii w gminie Krzyżanów w 2020 r. | 95 |
| Rysunek 45 Struktura zmian zużycia energii do 2020 r..... | 95 |
| Rysunek 46 Procentowa struktura zmian zużycia energii w 2020 r. w stosunku do 2010 r. ... | 96 |
| Rysunek 47 Struktura emisji CO ₂ w gminie Krzyżanów w 2020 r. | 97 |
| Rysunek 48 Struktura zmian emisji CO ₂ do 2020 r..... | 98 |
| Rysunek 49 Procentowa struktura zmian emisji CO ₂ w 2020 r w stosunku do 2010 r..... | 99 |

***Przewodniczący Rady Gminy
Wiesław Czekaj***