

Dla rozwoju infrastruktury i środowiska

KRYNICA MORSKA



Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miasta Krynica Morska

PROJEKT z dnia 15 czerwca 2015 roku

Zespół autorski:

Zespół autorów pod kierownictwem dr inż. Iwony Rackiewicz

Hanna Adamczyk
mgr inż. Agnieszka Bartocha
inż. Katarzyna Hutyra
dr inż. Jacek Jaśkiewicz
mgr inż. Wojciech Łata
mgr Anna Osiej
mgr inż. Elżbieta Płuska
dr inż. Iwona Rackiewicz
mgr inż. Marek Rosicki
Thomas Schönfelder (BA)
mgr Iwona Szatkowska
mgr inż. Magdalena Załupka

weryfikacja:
mgr inż. Joanna Wilczyńska



Spis treści

| | |
|---|-----------|
| 1. Streszczenie..... | 2 |
| 2. Podstawa opracowania | 3 |
| 3. Struktura dokumentu | 3 |
| 4. Ogólna strategia | 4 |
| 4.1. Cele strategiczne i szczegółowe..... | 4 |
| 4.2. Cele szczegółowe dla Gminy Miasta Krynica Morska | 4 |
| 5. Analiza uwarunkowań prawnych i wynikających z dokumentów strategicznych | 5 |
| 5.1. Podstawy prawne | 5 |
| 5.2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne | 5 |
| 5.3. Krajowe dokumenty strategiczne | 5 |
| 5.4. Dokumenty strategiczne na poziomie gminy – analiza i ocena zgodności celów | 6 |
| 6. Analiza stanu aktualnego | 8 |
| 6.1. Charakterystyka obszaru GOM | 8 |
| 6.2. Ocena stanu środowiska na terenie GOM | 8 |
| 6.3. Charakterystyka obszaru Gminy Miasta Krynica Morska | 8 |
| 6.3.1. System ciepłowniczy | 9 |
| 6.3.2. System gazowniczy | 10 |
| 6.3.3. System transportowy..... | 10 |
| 6.3.4. System elektroenergetyczny..... | 10 |
| 6.3.5. Ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym..... | 11 |
| 6.3.6. Istniejące źródła energii odnawialnej | 11 |
| 6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Miasta Krynica Morska | 12 |
| 7. Identyfikacja obszarów problemowych | 15 |
| 8. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla dla roku 2013 | 15 |
| 8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN | 16 |
| 8.2. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w Gminie Miasta Krynica Morska | 23 |
| 8.2.1. Analiza głównych źródeł emisji CO ₂ | 25 |
| 8.3. Analiza zmian emisji CO ₂ i zużycia energii finalnej w latach poprzedzających rok bazowy 2013 | 35 |
| 8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM | 37 |
| 9. Działania zaplanowane na okres objęty Planem do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 | 38 |
| 9.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania | 38 |
| 9.2. Zadania krótkoterminowe i średnioterminowe..... | 39 |
| 9.3. Działania dla osiągnięcia założonych celów w Gminie Miasta Krynica Morska | 39 |
| 9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Miasta Krynica Morska | 39 |
| 9.5. Uzyskany efekt ekologiczny i jego koszty | 45 |
| 9.6. Źródła finansowania | 45 |
| 10. Aspekty organizacyjne..... | 45 |
| 11. System realizacji PGN | 45 |
| 11.1. Proponowane wskaźniki monitorowania i ewaluacji realizacji PGN | 45 |
| 11.2. Sposób monitorowania i raportowania efektów realizacji Planu | 45 |
| 12. Literatura | 45 |
| Załącznik..... | 47 |
| Spis tabel..... | 48 |
| Spis rysunków | 49 |

1. STRESZCZENIE

Plany gospodarki niskoemisyjnej (PGN) dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego (GOM), 31 gmin GOM (które przystąpiły do opracowania) oraz dla Związku Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych zostały opracowane, aby m.in. przyczynić się do osiągnięcia celów określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

- redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- redukcji zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,

a także do poprawy jakości powietrza na obszarach, na których odnotowano przekroczenia dopuszczalnych poziomów stężeń substancji w powietrzu i wdrażane są programy (naprawcze) ochrony powietrza (POP) oraz plany działań krótkoterminowych (PDK). W ogólnym ujęciu realizacja zadań określonych w PGN powinna prowadzić do poprawy stanu środowiska i jakości życia mieszkańców na terenie objętym Planem.

Opracowanie planów gospodarki niskoemisyjnej w przedstawionym zakresie wynika z realizacji przez Stowarzyszenie GOM projektu pn. „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego” nr KSI POIS.09.03.00-00-377/13, współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko, Działanie 9.3. – konkurs 2 pn. Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej – plany gospodarki niskoemisyjnej. Podstawą formalną opracowań jest umowa pomiędzy Stowarzyszeniem Gdański Obszar Metropolitalny a firmą ATMOTERM S.A., zawarta w dniu 16.01.2015 r.

W dokumencie skoncentrowano się na działaniach ograniczających emisję i efektywnie wykorzystujących zasoby, w tym na poprawie efektywności energetycznej i wykorzystaniu OZE, czyli również mających na celu zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów, na których odnotowano przekroczenia dopuszczalnych stężeń w powietrzu.

Zachowano spójność z Aktualizacją projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Krynica Morska oraz Programem ochrony powietrza dla strefy pomorskiej¹, a także innymi dokumentami strategicznymi.

Celem PGN dla Gminy Miasta Krynica Morska jest określenie, na podstawie analizy aktualnego stanu w zakresie zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza na obszarze gminy, działań zmierzających do redukcji zużycia energii, zwiększenia wykorzystania źródeł odnawialnych oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza wraz z oceną ich efektywności ekologicznej, określeniem kosztów i możliwych źródeł finansowania.

W ramach PGN ujęto analizę uwarunkowań wynikających z przepisów prawa oraz dokumentów strategicznych globalnych, UE, Polski, województwa oraz gminy.

Biorąc pod uwagę cele ww. dokumentów strategicznych, jako cel główny opracowania i realizacji Planu gospodarki niskoemisyjnej przyjęto: **Wsparcie zrównoważonego rozwoju i integracji Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego poprzez transformacje w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, przyjaznej środowisku, w tym osiągnięcie celów podstawowych**, przedstawionych we wstępie.

W szczególności, celami strategicznymi będą, zgodnie z pakietem energetyczno – klimatycznym², osiągnięcie do roku 2020 r., w ramach UE:

- 20% redukcji emisji gazów cieplarnianych;
- 20% udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym;
- 20% oszczędności w zużyciu energii;

¹ ATMOTERM S.A.: Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu; Gdańsk 2013 (przyjęty Uchwałą Nr 753/XXXV/13 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 25 listopada 2013 roku)

² Zestaw dyrektyw i decyzji określających cele UE, jak i zobowiązania dla poszczególnych krajów dla ich realizacji

- 10% udziału biopaliw.

Cele szczegółowe dla gminy określono w wybranych, najistotniejszych sekcjach spośród działań gospodarki wymienionych w Założeniach Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN)³, uwzględniając wpływ podejmowanych w ramach nich działań na osiągnięcie celu głównego. Wśród nich znalazły się: energetyka, budownictwo (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.), transport oraz edukacja.

W analizie stanu aktualnego zawarto ogólną charakterystykę gminy, w tym w zakresie istniejących systemów: ciepłowniczego, gazowniczego, transportowego, elektroenergetycznego, systemów grzewczych opalanych paliwem stałym oraz istniejących źródeł energii odnawialnej, a także dokonano oceny stanu środowiska. Na tej podstawie, biorąc jednocześnie pod uwagę wyniki analizy dokumentów strategicznych, zidentyfikowano główne obszary problemowe. W dalszej części dokonano oceny energochłonności i emisyjności na terenie gminy w następujących obszarach: budynki użyteczności publicznej, budynki mieszkalne, budynki usługowe, oświetlenie uliczne, transport publiczny i prywatny, przemysł, energetyka, instalacje OZE, obszary rolnicze, obszary leśne oraz gospodarka odpadami.

Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla i zużycia energii finalnej przedstawiono w podziale na ww. obszary, dla roku bazowego 2013. Przeanalizowano również zmiany emisji CO₂ w latach poprzedzających rok bazowy. Sumaryczna emisja CO₂ z obszaru gminy dla roku 2013 wynosiła 9 025,03 Mg CO_{2eq}, a zużycie energii finalnej: 39 666,3 MWh. Uwzględniając powyższe analizy, stan środowiska, główne obszary problemowe, obowiązujące i planowane zmiany przepisów prawa polskiego i unijnego, programy i strategie rządowe, regionalne i lokalne koncepcje oraz dokumenty planistyczne, w PGN określono cele krótkoterminowe – na lata 2015-2017, średnioterminowe – na lata 2018-2020 oraz długoterminowe po roku 2020 do roku 2030.

Wśród działań priorytetowych dla gminy należy wymienić m.in.:

- w zakresie działań krótkoterminowych: działania edukacyjno-szkoleniowe w zakresie korzyści wynikających z termomodernizacji, OZE, efektywności energetycznej;
- w zakresie działań długoterminowych: budowa gazociągu, zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii, termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej, wraz ze zmianą systemu ogrzewania, modernizacja oświetlenia w budynkach gminnych, poprawa stanu technicznego róg, budowa ścieżek rowerowych i ciągów komunikacji pieszej.

W wyniku realizacji działań przedstawionych w harmonogramie na terenie Gminy Krynica Morska zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **898,9 MWh/rok** oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **1 018,5 Mg CO_{2eq}/rok**.

Szacunkowe całkowite koszty realizacji działań wyniosą **63 500 tys. zł**.

W Planie przedstawiono również aspekty organizacyjne i finansowe realizacji działań, ze wskazaniem źródeł finansowania inwestycji zamieszczonych w harmonogramie rzeczowo-finansowym. Określono także sposób monitorowania.

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawa opracowania omówiona została w rozdziale 2 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

3. STRUKTURA DOKUMENTU

Niniejszy dokument jest częścią opracowania Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego. Na całość dokumentacji składają się:

- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego;

³ <http://www.mg.gov.pl/files/upload/10460/NPRGN.pdf>

- Plany gospodarki niskoemisyjnej dla 31 gmin, które przystąpiły do opracowania PGN dla GOM;
- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Związku Zintegrowanych Inwestycji Terytorialnych (ZIT) Obszaru Metropolitalnego.

„Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego” stanowi zasadniczą część ogólną dokumentacji. Zamieszczono w niej informacje dotyczące wszystkich 31 gmin, w zakresie takich rozdziałów jak:

- 2. Podstawa opracowania
- 4.1. Cele strategiczne i szczegółowe
- 5.1. Podstawy prawne
- 5.2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne
- 5.3. Krajowe dokumenty strategiczne
- 6.1. Charakterystyka obszaru GOM
- 6.2. Analiza stanu środowiska na terenie GOM
- 8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN
- 9.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania
- 9.6. Źródła finansowania
- 10. Aspekty organizacyjne
- 11. System realizacji PGN

W częściach szczegółowych (PGN gmin) w szerszym stopniu przedstawiono zagadnienia bezpośrednio związane z poszczególnymi gminami.

Układ rozdziałów w części ogólnej oraz w częściach szczegółowych jest zasadniczo tożsamy.

4. OGÓLNA STRATEGIA

4.1. Cele strategiczne i szczegółowe

Cele strategiczne i szczegółowe omówione zostały w rozdziale 4.1 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

4.2. Cele szczegółowe dla Gminy Miasta Krynica Morska

Przy precyzowaniu celów w zakresie gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Miasta Krynica Morska wzięto pod uwagę działania we wszystkich możliwych sektorach, w tym w szczególności, w obszarach przyjętych w projekcie NPRGN tj. w: energetyce, budownictwie, transporcie, rolnictwie i rybactwie, leśnictwie, przemyśle, handlu i usługach, gospodarstwach domowych, odpadach i edukacji.

Na podstawie analiz planowanych i możliwych do realizacji przedsięwzięć w ramach PGN, jak też biorąc pod uwagę cele dokumentów strategicznych, proponuje się przyjęcie następujących celów szczegółowych, które będą podstawą sprecyzowania działań realizujących te cele.

1. W zakresie energetyki:

- 1.1. rozwój niskoemisyjnych źródeł energii i eliminacja niskosprawnych oraz zamiana paliw na mniej emisyjne,
- 1.2. budowa sieci gazowych,
- 1.3. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- 1.4. podniesienie efektywności wytwarzania i zarządzania energią.

2. W zakresie budownictwa (w tym gospodarstw domowych, budynków administracji publicznej itp.):

- 2.1. realizacja nowych budynków i obiektów budowlanych zaprojektowanych zgodnie z zasadami ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) i wykorzystania energii odnawialnej,

- 2.2. przeprowadzanie remontów i rewitalizacji starych obiektów z uwzględnieniem zasad ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) i wykorzystania energii odnawialnej,
 - 2.3. uwzględnianie w warunkach specyfikacji zamówień publicznych wymagań odnośnie budowy obiektów i budynków niskoemisyjnych,
 - 2.4. ograniczenie emisji gazów cieplarniach oraz innych zanieczyszczeń powietrza poprzez zastępowanie indywidualnych źródeł energii przez instalacje niskoemisyjne i wysokosprawne,
 - 2.5. modernizacja systemów centralnego ogrzewania w budynkach,
 - 2.6. termomodernizacja budynków (w tym termoizolacja),
 - 2.7. modernizacja systemów oświetlenia i wymiana żarówek na energooszczędne.
- 3. W zakresie transportu:**
- 3.1. budowa i modernizacja dróg w celu usprawnienia systemów komunikacyjnych i zmniejszenia ich emisyjności,
 - 3.2. rozwój i promocja systemów komunikacji publicznej w celu zwiększenia jej atrakcyjności,
 - 3.3. rozwój i promocja alternatywnych środków transportu (pieszego, rowerowego i wodnego),
 - 3.4. modernizacja systemów oświetlenia ulic.
- 4. W zakresie edukacji:**
- 4.1. edukacja ekologiczna społeczeństwa w kierunku zrównoważonych wzorów konsumpcji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
 - 4.2. edukacja kadry administracyjnej JST w zakresie stosowania systemów zarządzania środowiskowego, w tym oszczędzania energii,
 - 4.3. promocja w przedsiębiorstwach stosowania zrównoważonych wzorców produkcji, stosowania systemów zarządzania środowiskowego, oraz identyfikacja możliwości ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza
 - 4.4. szkolenie administratorów budynków i wspólnot mieszkaniowych w zakresie zarządzaniem energią.

Dla osiągnięcia wskazanych celów założono realizację konkretnych działań. Działania te wraz z planowanymi efektami w postaci redukcji emisji CO₂ oraz redukcji zużycia energii finalnej i zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych przedstawiono w harmonogramie rzeczowo-finansowym.

5. ANALIZA UWARUNKOWAŃ PRAWNYCH I WYNIKAJĄCYCH Z DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH

5.1. Podstawy prawne

Analiza podstaw prawnych znajduje się w rozdziale 5.1 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

5.2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne

Analiza uwarunkowań wynikających z międzynarodowych dokumentów strategicznych znajduje się w rozdziale 5.2 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

5.3. Krajowe dokumenty strategiczne

Analiza uwarunkowań wynikających z krajowych dokumentów strategicznych znajduje się w rozdziale 5.3 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

5.4. Dokumenty strategiczne na poziomie gminy – analiza i ocena zgodności celów

W „Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”, w rozdziale 5 przeanalizowano związane z Planem dokumenty strategiczne na poziomie międzynarodowym, Unii Europejskiej, Polski, Województwa i GOM. Przedstawiono tam główne cele wyszczególnione w tych dokumentach i przyjęte kierunki działań oraz wynikające z nich obowiązki. Na podstawie analiz stwierdzono zgodność celów PGN opracowanego dla GOM z celami tych dokumentów oraz spójność z kierunkami działań adekwatnymi do działań w planie, a w szczególności w zakresie: transformacji w kierunku gospodarki niskoemisyjnej, podniesienia efektywności energetycznej, wykorzystania odnawialnych źródeł energii i ochrony środowiska, w tym w zakresie poprawy jakości powietrza.

W ramach prac nad PGN dla gminy przeprowadzono także analizy dokumentów strategicznych gminy, na podstawie których można stwierdzić również zgodność celów PGN z celami przedmiotowych dokumentów i przyjętymi w nich kierunkami działań. Niemniej jednak należy zwrócić uwagę, że nie wszystkie cele dokumentów strategicznych na poziomie ponadgminnym znajdują swoje odzwierciedlenie w celach dokumentów gminy, gdyż mają one charakter dużo szerszy niż zagadnienia związane z PGN i dotyczą znacznie większego obszaru aniżeli poszczególne gminy.

W ramach prac nad PGN przeanalizowano i poddano ocenie niżej wymienione dokumenty na poziomie gminy. W dalszej części przedstawiono wyszczególnione w nich kierunki działań wynikające z przyjętych celów, spójnych z PGN, które uwzględniono przy formułowaniu celów, będących podstawą sprecyzowania działań proponowanych w ramach PGN. Na tej podstawie można stwierdzić zgodność proponowanych w PGN działań z celami dokumentów strategicznych gminy.

Najważniejsze dokumenty dotyczące rozwoju gminy:

- Plan rozwoju lokalnego Miasta Krynica Morska,
- Program Ochrony Środowiska na lata 2004-2011 (Krynica Morska, 2004 r.),
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Miasta Krynica Morska (uchwała nr III/24/02 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 30 grudnia 2002 r.),
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Krynica Morska (nr uchwały),
- Program Gospodarki Odpadami Krynica Morski (Krynica Morska 2004 r.).

Główne kierunki rozwoju wynikające z analizowanych dokumentów:

- energetyka
 - zwiększenie efektywności wykorzystania energii i polepszenie zaopatrzenia w energię,
 - zwiększenie potencjału energetycznego regionu z wykorzystaniem źródeł odnawialnych,
 - rozwój energetyki w oparciu o przyjazne dla środowiska nośniki energii,
 - gazyfikacja gminy,
 - budowie inteligentnych energetycznych systemów typu „Smart grid”,
 - przebudowie indywidualnych kotłowni węglowych na ekologiczne kotłownie zasilane węglem, paliwami odnawialnymi, olejem opałowym bądź gazem płynnym,
 - dążeniu do likwidacji indywidualnego ogrzewania węglowego poprzez zastosowanie kotłów olejowych,
 - zastosowanie wysokosprawnych kogeneracji,
 - termomodernizacja budynków oraz modernizacja systemów ciepłowniczych,
 - modernizacji lub wymianie systemów oświetlenia zewnętrznego i innych systemów elektroenergetycznych związanych zasilaniem i oświetleniem dróg oraz obiektów użyteczności publicznej,
 - konserwacja i modernizacja oświetlenia zewnętrznego,
 - ograniczenie zużycia prądu w gospodarstwach domowych poprzez zastosowanie energooszczędnych urządzeń AGD i RTV oraz wymianę zwykłych żarówek na energooszczędne,

- budownictwo
 - termomodernizacja budynków,
 - stosowanie materiałów energooszczędnych w budownictwie,
 - dbałość o architekturę nowo powstających obiektów,
- transport
 - poprawa standardów technicznych sieci drogowej,
 - zwiększenie przepustowości i płynności ruchu drogowego, szczególnie w okresie wakacyjnym,
 - współpraca z sąsiednimi gminami w celu zapewnienia ciągłości i sprawności systemu komunikacyjnego,
 - budowa parkingów i miejsc postojowych,
 - promowanie transportu zbiorowego oraz alternatywnych środków transportu, głównie roweru z jednoczesnym przygotowaniem zaplecza w tym zakresie (tras, miejsc parkingowych, oznakowania itp.),
 - rozwój transportu zbiorowego,
- leśnictwo
 - prowadzenie zrównoważonej pod względem ekonomicznym, społecznym i ekologicznym gospodarki leśnej,
 - działania zmierzające do zróżnicowania struktury gatunkowej lasów,
 - lokalizacja zalesień i zadrzewień zgodnie z planami zagospodarowania przestrzennego,
 - ochrona zieleni terenów torfowiskowych i zabagnionych,
 - stały monitoring środowiska leśnego w celu przeciwdziałania stanom niepożądanym,
 - utrzymanie czystości lasów, plaż i wydm,
- handel i usługi
 - racjonalizacja zagospodarowania turystyczno-rekreacyjnego,
 - rozwój ścieżek rowerowych, szlaków wodnych, pieszych i konnych,
 - zapobieganie zjawiskom dewastacji cennych obiektów środowiska kulturowego,
 - rozwój gospodarstw agroturystycznych,
 - poprawa jakości usług telekomunikacyjnych,
- gospodarstwa domowe
 - ograniczenie zużycia prądu w gospodarstwach domowych poprzez zastosowanie energooszczędnych urządzeń AGD i RTV oraz wymianę zwykłych żarówek na energooszczędne,
- odpady
 - racjonalizacja gospodarki odpadami,
 - zaprzestanie unieszkodliwiania odpadów medycznych i weterynaryjnych w instalacjach niespełniających wymagań ochrony środowiska,
 - wzmocnienie działania służb inspekcyjnych oraz szkolenia pracowników służby zdrowia i służb weterynaryjnych w zakresie właściwego zbierania odpadów medycznych i weterynaryjnych,
 - zwiększenie stopnia kontrolowanego złomowania starych samochodów, wykorzystania zużytych opon i surowców,
 - zintensyfikowanie zbiórki akumulatorów i baterii, olejów odpadowych oraz farb i lakierów, poprzez rozszerzenie sieci punktów zbiórki – szkoły, handel, stacje benzynowe, organizowanie okresowych i stałych zbiórek,
 - 100% odzysk akumulatorów ołowiowych oraz pozostałych baterii i akumulatorów,
 - stosowanie mniej toksycznych farb i lakierów,
 - bezpieczne dla środowiska unieszkodliwienie odpadów i urządzeń zawierających PCB,
 - stworzenie systemu selektywnej zbiórki odpadów elektrycznych i elektronicznych,
 - ocena ilościowa i jakościowa odpadów,

- edukacja/dialog społeczny
 - podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców Krynicy Morskiej, wykształcenie nawyków kultury ekologicznej i postawy odpowiedzialności za środowisko w mieście i jego ochronę,
 - zwiększenie udziału problematyki ekologicznej w szkolnych programach nauczania,
 - aktywna edukacja ekologiczna młodzieży w formalnym systemie kształcenia wspierana przez władze miasta,
 - realizacja Programu „Czysta Wisła i rzeki przymorza”,
 - informowanie mieszkańców miasta o stanie środowiska i działaniach podejmowanych na rzecz jego ochrony,
 - prowadzenie działań z zakresu edukacji ekologicznej na terenach cennych przyrodniczo,
 - realizacja treści ekologicznych przez środki masowego przekazu, instytucje kultury i wypoczynku,
 - współpraca władz lokalnych ze szkołami, przedstawicielami środowiska naukowego, ośrodkami wypoczynkowymi i pozarządowymi organizacjami ekologicznymi w celu wykorzystania różnorodnych form edukacji ekologicznej,
 - rozszerzenie współpracy z FEE,
- zrównoważony rozwój, ochrona dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego
 - ochrona i wzrost różnorodności biologicznej i krajobrazowej oraz doskonalenie systemu obszarów chronionych, w tym ochrona i zachowanie walorów przyrodniczych i krajobrazowych Mierzei Wiślane,
 - selektywny dostęp do terenów cennych przyrodniczo, w tym ochrona cennych terenów przed przeinwestowaniem,
 - tworzenie różnych form zieleni urządzonej na terenie miast,
 - wprowadzanie odpowiednich zapisów do planów zagospodarowania przestrzennego chroniących obszary szczególnie wrażliwe przed zainwestowaniem,
 - polepszenie jakości powietrza.

6. ANALIZA STANU AKTUALNEGO

6.1. Charakterystyka obszaru GOM

Charakterystyka Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego znajduje się w rozdziale 6.1 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego.

6.2. Ocena stanu środowiska na terenie GOM

Ocena aktualnego stanu środowiska na terenie GOM znajduje się w rozdziale 6.2 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego.

6.3. Charakterystyka obszaru Gminy Miasta Krynica Morska

Krynica Morska jest znanym kurortem usytuowanym na północy kraju w województwie pomorskim. Leży na Mierzei Wiślanej między otwartym Morzem Bałtyckim i Zalewem Wiślanym.



Rysunek 1. Położenie gminy Krynica Morska (źródło: www.google.pl/maps/)

W strukturze użytkowania gruntów dominują wody i lasy. W części lądowej miasta lasy stanowią około 90% powierzchni. W całkowitej powierzchni miasta wody zajmują około 80 km² co stanowi około 80% powierzchni miasta. Nieznaczny jest udział gruntów użytkowanych rolniczo, które stanowią 1,2% powierzchni.

Cały obszar Gminy Miasta Krynica Morska należy do obszarów chronionych. 100% powierzchni zajmuje Park krajobrazowy „Mierzeja Wiślana”. W obrębie miasta położony jest rezerwat przyrody Buki Mierzei Wiślanej. Na terenie Gminy znajduje się jedno drzewo pomnikowe-dąb szypułkowy. Wskaźnik lesistości gminy równy 90% (liczony bez obszarów wodnych) jest najwyższy w powiecie nowodworskim, dla którego wynosi on 8%.

Pod względem liczby ludności Krynica Morska jest jednym z najmniejszych miast w Polsce. Na stałe w Krynicy Morskiej zameldowanych jest 1351 osób (dane GUS na 2013r). Krynica Morska zajmuje powierzchnię 102 km² (w tym tereny leśne stanowią aż 90% powierzchni gminy). Gęstość zaludnienia wynosi 12,1 os/km.

W sezonie letnim kurort ten jest jednorazowo odwiedzany przez ponad 30 tysięcy osób. Bardzo dobrze rozbudowana infrastruktura turystyczna pozwala na przyjęcie dziesiątek tysięcy gości. Niewątpliwie wielkim atutem tego ośrodka jest dostęp do morza i zdrowotny mikroklimat, który charakteryzuje się dużą zawartością jodu w powietrzu.

6.3.1. SYSTEM CIEPŁOWNICZY

Zapotrzebowanie na ciepło odbiorców zlokalizowanych na terenie Gminy Miasta Krynica Morska jest obecnie pokrywane przy wykorzystaniu następujących źródeł wytwórczych⁴:

- lokalnych kotłowni zasilanych węglem, olejem opałowym bądź gazem (LPG);
- indywidualnych źródeł ciepła zasilanych paliwami stałymi (węgiel, odpady drzewne itp.) bądź energią elektryczną.

⁴ Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Krynica Morska

Kotłownie lokalne zaopatrują w ciepło odbiorców z sektora usług publicznych (instytucje, obiekty oświatowe itp.) oraz obiekty turystyczno-wypoczynkowe (hotele, ośrodki wypoczynkowe, domy wczasowe itp.).

Największą grupę pod względem wielkości zapotrzebowania na ciepło stanowią odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych o następującej strukturze użytkowania:

- źródła zasilane paliwami stałymi: węgiel, koks: ok. 65%, biomasa (drewno i odpady drzewne): ok. 10%,
- źródła zasilane olejem opałowym: 20%,
- źródła zasilane paliwem gazowym: ok. 3%,
- ogrzewanie elektryczne: ok. 2%.

Głównymi użytkownikami indywidualnych instalacji grzewczych są odbiorcy w budownictwie jednorodzinym (ok. 95%). Należy zaznaczyć, że część odbiorców zasilanych z kotłowni lokalnych zaopatrywana jest w ciepłą wodę użytkową w sposób indywidualny przy wykorzystaniu podgrzewaczy elektrycznych.

Ze względu na typowo turystyczny charakter miejscowości należących terytorialnie do Krynicy Morskiej na analizowanym obszarze nie ma zlokalizowanych żadnych zakładów przemysłowych wyposażonych w źródła ciepła.

6.3.2. SYSTEM GAZOWNICZY

Gmina Miasta Krynica Morska nie jest zgazyfikowana. Na terenie tej gminy nie ma zainstalowanych urządzeń i instalacji systemu sieci gazowych przesyłowych i dystrybucyjnych, zasilanych w gaz ziemny wysokometanowy z krajowego systemu gazowniczego.

Zapotrzebowanie na paliwa gazowe, głównie te obejmujące potrzeby bytowe, realizowana jest poprzez wykorzystanie gazu płynnego LPG.

6.3.3. SYSTEM TRANSPORTOWY

Krynica Morska posiada niezbyt dobrze rozwiniętą sieć dróg o niezbyt dobrej jakości nawierzchni. Do Krynicy Morskiej można dojechać drogą lądową z Gdańska - 79 km, Elbląga - 61 km, Warszawy - 360 km, a także drogą wodną z Elbląga, Fromborka i Kaliningradu. Jednak ze względu na typowo turystyczny charakter obszaru jednym z celów strategicznych jest rozwój komunikacji i poprawa jakości dróg miejskich wraz z parkingami.

6.3.4. SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

Obszar Gminy Miasta Krynica Morska zasilany jest z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) 7 liniami elektroenergetycznymi napowietrznymi średniego napięcia (SN) 15 kV, wyprowadzonymi z dwóch stacji transformatorowych GPZ (Główny Punkt Zasilania), tj. ze GPZ Kąty Rybackie, zlokalizowanej na terenie gminy Sztutowo i GPZ Nowy Dwór, zlokalizowanej na terenie gminy Nowy Dwór Gdański. System dystrybucyjny zlokalizowany na terenie miasta Krynica Morska charakteryzuje się następującymi parametrami:

- długość linii średniego napięcia (SN): 48,66 km;
- długość linii niskiego napięcia (nN): 61,11 km;
- liczba stacji transformatorowych 15/0,4 kV: 40 szt.

Tory główne linii średniego napięcia mają przekrój 70 mm², natomiast odgałęzienia do stacji transformatorowych 15/0,4 kV wykonane są przewodami o przekroju 35 mm² w większości jako linie napowietrzne z przewodami gołymi. Na terenie gminy nie ma zlokalizowanych stacji GPZ, natomiast lokalna sieć dystrybucyjna pracuje w układzie promieniowym. Podstawowym źródłem zasilania Krynicy Morskiej w energię elektryczną jest stacja 110/15 kV GPZ (Główny Punkt Zasilania) Kąty Rybackie zlokalizowana na terenie gminy Sztutowo. Stan techniczny stacji jest oceniany jako dobry. Na terenie Krynicy Morskiej zlokalizowanych jest 40 stacji transformatorowych SN 15/0,4 kV o łącznej mocy wynoszącej ok. 10,7 MW. Stacje są wyposażone w jednostki transformatorowe o mocach rzędu 40-

630 kVA. Średnie obciążenie stacji transformatorowych zawiera się w przedziale 10-75%. Na terenie miasta Krynica Morska nie ma zlokalizowanych obiektów elektroenergetycznych najwyższych napięć (NN) będących obiektami sieci przesyłowej zarządzanej przez PSE Operator S.A. – krajowego operatora systemu przesyłowego (OSP).

6.3.5. ILOŚĆ SYSTEMÓW GRZEWZYCH OPALANYCH PALIWEM STAŁYM

Systemy grzewcze opalane paliwem stałym na terenie Gminy Miasta Krynica Morska stanowią głównie indywidualne kotły, piece domowe, często przestarzałe i nie w pełni sprawne, w których proces spalania odbywa się w sposób nieefektywny, z wykorzystaniem niskiej jakości paliwa. Spotykane są także praktyki spalania odpadów. Systemy grzewcze opalane paliwem stałym spotykane są również w lokalnych kotłowniach i obiektach użyteczności publicznej. Opisane wyżej źródła stanowią główną przyczynę powstawania niskiej emisji.

W celu określenia ilości systemów grzewczych opalanych paliwem stałym w lokalach mieszkalnych oraz budynkach mieszkalnych na obszarze gminy przyjęto następującą metodykę realizacji zadania:

- liczbę mieszkań w gminie określono na podstawie danych GUS⁵;
- procentowy udział mieszkań opalanych paliwem stałym (węglem, drewnem) określono poprzez zbilansowanie mieszkań ogrzewanych olejem opałowym, gazem płynnym i wykorzystujących ogrzewanie elektryczne, a następnie odjęcie zbilansowanej wartości od ogólnej ilości mieszkań w gminie;
- na podstawie analizy specyfiki miasta ustalono, że na jeden lokal mieszkalny/budynek mieszkalny przypada średnio 0,7 kotła;
- wykorzystując powyższe dane oszacowano ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym dla całej gminy, na poziomie 598 szt.

Ilości systemów grzewczych opalanych paliwem stałym określono również w budynkach użyteczności publicznej, na podstawie szczegółowych ankiet przeprowadzonych wśród ich zarządców. Otrzymano informację o jednym budynku użyteczności publicznej, jest on opalany paliwem stałym.

6.3.6. ISTNIEJĄCE ŹRÓDŁA ENERGII ODNAWIALNEJ

Na terenie analizowanego obszaru nie ma zlokalizowanych elektrowni wodnych i nie przewiduje się wykorzystania tej technologii, ponieważ przez teren Krynicy Morskiej nie przebiegają ciekły wodne stwarzające warunki do ich energetycznego zagospodarowania.

Na terenie miasta Krynica Morska nie ma zlokalizowanego składowiska odpadów komunalnych, które stwarzałyby warunki do energetycznego zagospodarowania uwalnianego metanu.

Dotychczas na terenie Krynicy Morskiej nie prowadzono żadnych upraw energetycznych, a ze względu na niewielką ilość gruntów ornych, również w przyszłości nie przewiduje się wykorzystania tego rodzaju nośnika energii na potrzeby kształtowania lokalnej polityki energetycznej.

Na terenie Krynicy Morskiej nie ma zlokalizowanych siłowni wiatrowych, a Zarząd Gminy nie wyznaczył obszarów pod rozwój tego typu źródeł energii. Biorąc pod uwagę turystyczny charakter analizowanego obszaru nie przewiduje się budowy dużych farm wiatrowych, ale dopuszcza się możliwość wykorzystania mikroźródeł wiatrowych przez prosumentów w ramach projektów związanych z rozwojem inteligentnych systemów elektroenergetycznych typu „Smart grid”.

Na terenie Krynicy Morskiej i gmin ościennych do tej pory nie powstały instalacje wykorzystujące złoża wody geotermalnej. W Krynicy Morskiej rozpatrywane są możliwości wykorzystania tego typu źródeł w kształtowaniu lokalnej polityki energetycznej.

⁵ Źródło: Bank Danych Lokalnych za 2013 r. (Zasoby mieszkaniowe ogółem)

6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Miasta Krynica Morska

Jakość powietrza

Dla celów oceny jakości powietrza województwo pomorskie zostało podzielone na 2 strefy: aglomerację trójmiejską PL2201 i strefę pomorską PL2202. Gmina Krynica Miasta Morska znajduje się w strefie pomorskiej. Na terenie Krynicy Morskiej nie prowadzi się badań monitoringowych jakości powietrza.

Zgodnie z oceną jakości powietrza za rok 2013⁶, wykonaną w strefach województwa pomorskiego, strefa pomorska została zaliczona do klasy C – stref, w których wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego substancji w powietrzu. Również kolejna ocena jakości powietrza, za rok 2014⁷, nie wykazała zmian w tym zakresie.

Największe problemy odnotowane w ocenie jakości powietrza za rok 2013 na terenie strefy pomorskiej to:

- przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń normy średniodobowej pyłu zawieszonego PM10, pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu – **klasa strefy C**,
- przekroczony poziom celu długoterminowego dla ozonu (2020 r.) w odniesieniu do kryterium ochrony zdrowia i kryterium ochrony roślin – klasa strefy D2.

Ze względu na poziomy stężeń pozostałych substancji: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, tlenku węgla, benzenu, arsenu, niklu, kadmu, ołowiu – strefę pomorską zaklasyfikowano do klasy A – co oznacza że, nie stwierdzono przekroczeń poziomów normatywnych tych substancji.

Analogiczne problemy odnotowano w ramach oceny jakości powietrza za rok 2014, gdzie dodatkowo stwierdzono przekroczenia normy średniorocznej dla pyłu zawieszonego PM10.

Ze występowanie przekroczeń ww. substancji w powietrzu w głównej mierze odpowiedzialna jest tzw. niska emisja pochodząca z sektora bytowo-komunalnego, obejmującego zarówno indywidualne źródła grzewcze (paleniska domowe), jak również małe ciepłownie komunalne, a także transport.

Na terenie Gminy Miasta Krynica Morska nie ma stacji monitoringu jakości powietrza – najbliższej zlokalizowana stacja znajduje się w Nowym Dworze Gdańskim, ale nie jest ona reprezentatywna dla Krynicy Morskiej. W celu oceny jakości powietrza na obszarach gdzie nie prowadzi się monitoringu jakości powietrza można wykorzystywać wyniki matematycznego modelowania rozkładu stężeń zanieczyszczeń. Wyniki takich obliczeń zostały wykorzystane w „Rocznej ocenie jakości powietrza województwa pomorskiego w 2012 r.”⁸ opracowanej przez WIOŚ w Gdańsku.

Podobna ocena została wykonana w ramach „Programu ochrony powietrza opracowanego dla strefy pomorskiej”⁹ na bazie danych za 2011 r.

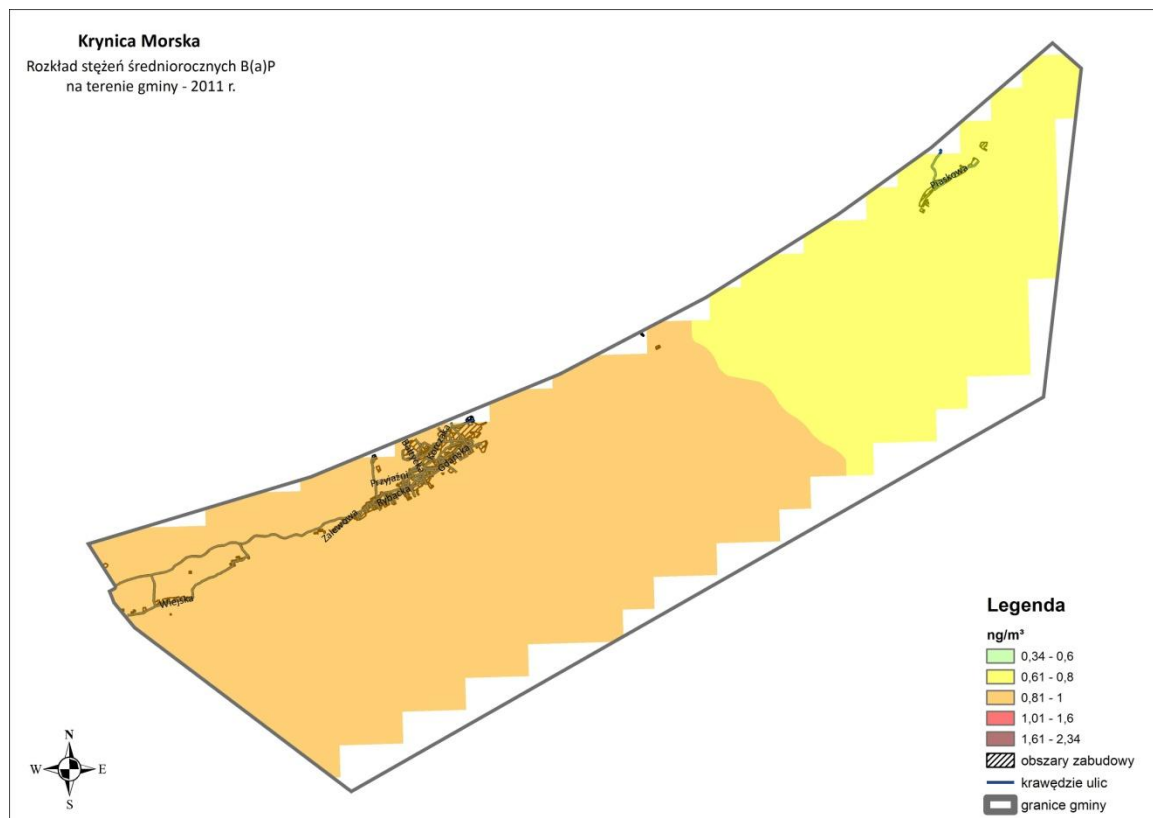
Wyniki ww. ocen wskazują, że na obszarze Krynicy Morskiej nie ma problemu przekroczeń poziomów dopuszczalnych i docelowych w powietrzu. Jakość powietrza jest dobra – zatem głównym celem działań w zakresie ochrony powietrza na terenie Gminy jest utrzymanie dobrej jakości powietrza.

⁶ Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013. WIOŚ w Gdańsku

⁷ Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie pomorskim. Raport za 2014 rok. WIOŚ w Gdańsku

⁸ „Roczna ocena jakości powietrza województwa pomorskiego w 2012 r.”, WIOŚ Gdańsk, 2013

⁹ „Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej”



Rysunek 2. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Gminy Miasta Krynica Morska w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)

Głównymi źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza na terenie Krynicy Morskiej, które lokalnie mogą powodować podwyższone stężenia zanieczyszczeń w powietrzu są:

- indywidualnych systemy grzewcze małej mocy – małe kotłownie przydomowe, paleniska domowe (piece węglowe ceramiczne oraz węglowe trzony kuchenne), niewielkie kotłownie do 1 MW dostarczające ciepło do lokali usługowych lub warsztatów, czyli szeroko pojęty sektor bytowo-komunalny – główne źródło emisji benzo(a)pirenu, pyłu zawieszonego PM10,
- zanieczyszczenia komunikacyjne – emisja wzdłuż ciągów komunikacji samochodowej szczególnie uciążliwa na obszarach zwartej zabudowy.

W celu ograniczenia ryzyka występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w powietrzu w przyszłości, głównie powszechnie przekraczanego w Polsce benzo(a)pirenu, powinny być realizowane działania mające na celu emisja zanieczyszczeń z indywidualnych systemów grzewczych, m.in. poprzez ograniczanie zużycia energii (termomodernizacje) oraz zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie produkcji energii. Alternatywą dla indywidualnych mało efektywnych palenisk węglowych powinno być wymiana paleniska na niskoemisyjne: nowoczesny kocioł węglowy, kocioł gazowy lub zastosowanie ogrzewania elektrycznego.

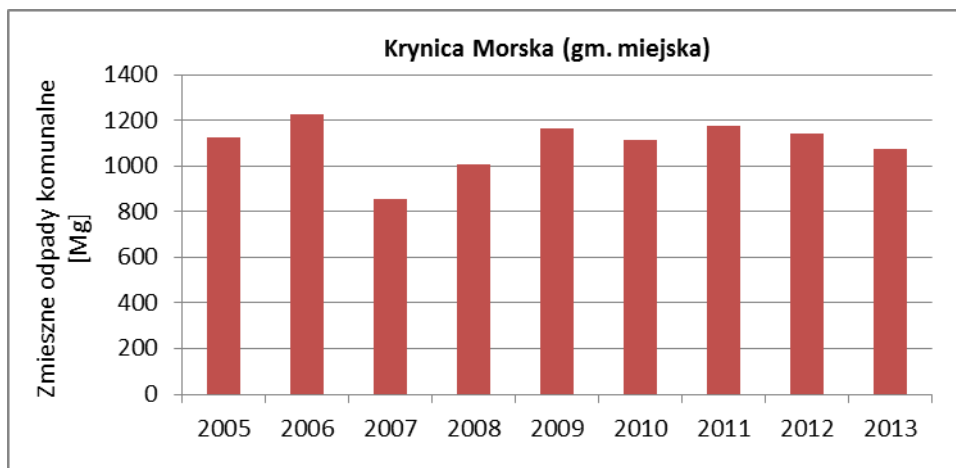
Odpady i zasoby

Dnia 1 stycznia 2012 r. weszła w życie znowelizowana ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Zasadniczą zmianą wprowadzoną przez ustawę było przekazanie własności nad odpadami komunalnymi samorządom gminnym, a wraz z nią nałożenie na gminy wielu nowych zadań i obowiązków. Od 2012 r. zadaniem gmin jest decyzyjność, odpowiedzialność i finansowanie systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Zgodnie z zapisami ww. ustawy na gminy został m.in. nałożony obowiązek objęcia wszystkich właścicieli nieruchomości systemem gospodarowania odpadami komunalnymi, wprowadzenia systemu selektywnego zbierania odpadów komunalnych, budowy punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych (PSZOK), osiągnięcia odpowiednich poziomów recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami oraz ograniczenia masy odpadów komunalnych

ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania, prowadzenia działań informacyjnych i edukacyjnych w zakresie prawidłowego gospodarowania odpadami komunalnymi, nadzorowania funkcjonującego systemu gospodarowania odpadami komunalnymi.

Szczegółowy sposób i zakres świadczenia usług w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości na terenie Gminy Krynica Morska i zagospodarowania tych odpadów określa Uchwała Nr XVII/194/12 z dnia 20.12.2012 r. w sprawie regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie gminy Miasta Krynica Morska.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego na terenie Krynicy Morskiej w 2013 r. zebrano 1074,9 Mg odpadów komunalnych, w tym 209,4 Mg z gospodarstw domowych.¹⁰ W latach 2005-2013 masa zebranych zmieszanych odpadów komunalnych wykazywała niewielką tendencję spadkową.



Rysunek 3. Masa zebranych odpadów komunalnych w latach 2005-2013 (źródło: GUS 2013r.)

Osiągnięte poziomy recyklingu i ograniczenia odpadów biodegradowalnych Gminy Miasta Krynica Morska za rok 2013:

- osiągnięty poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania – 310,4%,
- osiągnięty poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła – 152,5%,
- osiągnięty poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych – 100%.

W styczniu 2014 r. został otwarty w Krynicy Morskiej Punkt Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych, który znajduje się w przy Oczyszczalni Ścieków w Krynicy Morskiej. W PSZOK przyjmowane są komunalne odpady niebezpieczne i inne niż niebezpieczne, a w szczególności: makulatura, szkło, tworzywa, metale odpady wielomateriałowe, leki i chemikalia, zużyte baterie i akumulatory, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, meble i inne odpady wielkogabarytowe, odpady budowlano- rozbiórkowe, opony oraz odpady zielone.

Gmina została zaliczona do Regionu Wschodniego gospodarki odpadami w województwie pomorskim. Odpady komunalne wytworzone na terenie gminy Krynica Morska są zagospodarowywane i przetwarzane w instalacjach regionalnych lub zastępczych zlokalizowanych na obszarze Regionu Wschodniego.

Odpady z Gminy Miasta Krynica Morska trafiają do instalacji regionalnej RIPOK Tczew. W instalacji regionalnej przetwarzania odpadów komunalnych obok instalacji MBP (mechaniczno-biologiczne przetwarzanie) funkcjonuje również instalacja do zagospodarowania selektywnie zbieranych odpadów zielonych i innych bioodpadów. W skład wyżej wymienionej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych, wchodzi również składowisko odpadów.

¹⁰ Źródło. GUS 2013 r.

W ramach zagospodarowania selektywnie zebranych odpadów zielonych, jako instalację regionalną wyznaczono kompostownię przyznową, należącą do firmy Kommunalservice Vornkahl Polska.

7. IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH

Wykonana analiza stanu aktualnego, jak również analiza dokumentów strategicznych pozwala na wyciągnięcie następujących wniosków w zakresie identyfikacji głównych obszarów problemowych, w kontekście opracowania niniejszego planu:

- dominacja rozproszonych, przestarzałych systemów grzewczych,
- brak sieci ciepłowniczej, gazowej,
- zły stan izolacyjności cieplnej budynków komunalnych, użyteczności publicznej i mieszkalnych,
- niskie parametry techniczne dróg dojazdowych,
- niedostatecznie rozwinięta sieć drogowa,
- mały udział odnawialnych źródeł energii,
- niska świadomość mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i ochrony środowiska.

Mając powyższe na uwadze można wskazać główne rekomendacje dla formułowanych w ramach PGN kierunków działań, szczególnie w obszarach problemowych:

- termomodernizacja budynków mieszkalnych, komunalnych i użyteczności publicznej;
- rozwój scentralizowanych systemów ogrzewania;
- intensyfikacja wymiany indywidualnych systemów grzewczych na niskoemisyjne (gazowe, olejowe) oraz procesów termomodernizacji, szczególnie na obszarach występowania przekroczeń norm jakości powietrza;
- rozwój rozproszonych źródeł OZE;
- rozwój alternatywnych środków transportu;
- poprawa jakości istniejących dróg;
- dalsza poprawa selektywnej zbiórki odpadów;
- poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców.

8. WYNIKI INWENTARYZACJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA ROKU 2013

Inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla na terenie Gminy Krynica Morska miała na celu wyselekcjonowanie i usystematyzowanie informacji pozwalających na ocenę gospodarki energią i surowcami w gminie. Obejmowała następujące obszary działalności:

- infrastrukturę użyteczności publicznej (budynki gminne, wyposażenie lub/i urzędzenia),
- budynki mieszkalne (gospodarstwa domowe),
- budynki usługowe,
- oświetlenie uliczne (lokalne latarnie świetlne oraz sygnalizację świetlną),
- transport – emisja liniowa w podziale na samochody: osobowe, dostawcze, ciężarowe, w tym również transport publiczny (infrastruktura gminnych zakładów komunikacyjnych),
- przemysł,
- energetykę (przedsiębiorstwa, firmy odpowiedzialne za produkcję energii eklektycznej i ciepłej),
- obszary rolnicze,
- obszary leśne,
- gospodarkę odpadami.

W przedstawionym wyżej podziale przygotowana została również wymagana baza danych o emisji dwutlenku węgla i zanieczyszczeń powietrza: pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku siarki i dwutlenku azotu.

8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN

Jako rok inwentaryzacji, z uwagi na dostępność w miarę kompletnych i wiarygodnych danych, wybrano rok 2013. Ten sam rok został również przyjęty jako bazowy do obliczenia redukcji emisji CO₂, zużycia energii finalnej oraz redukcji emisji pyłu PM10.

Sektory związane ze zużyciem paliw lub energii

Ze względu na strukturę, zawartość PGN oraz wymagania stawiane bazie danych o emisji, jako podstawę do przygotowania Planu wykorzystano wytyczne Ministerstwa Środowiska odnośnie sposobu przygotowywania inwentaryzacji emisji na potrzeby programów ochrony powietrza, jak również wytyczne „Porozumienia Między Burmistrzami” w zakresie opracowania planu działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP).

Do obliczenia emisji bazowej substancji wykonawca posłużył się metodyką inwentaryzacji stosowaną na potrzeby opracowania programów ochrony powietrza, jak również wykorzystano elementy metodyki polegającej na obliczeniu emisji, na podstawie zużycia nośników energii finalnej na obszarze miast i gmin, w poszczególnych sektorach. Przez nośniki energii rozumie się paliwa, energię elektryczną oraz ciepło sieciowe w zużyciu bezpośrednim.

W celu sporządzenia inwentaryzacji emisji kluczową sprawą było wyznaczenie jej granic, czyli określenie, które źródła emisji włączyć do inwentaryzacji. Definicja granic inwentaryzacji miała wpływ na jej końcowy efekt, ponieważ określiła, które źródła emisji były w niej ujęte, a które z niej wyłączone. Poniżej znajduje się uzasadnienie wyboru granic inwentaryzacji. Dla samorządu lokalnego miast i gmin wyznaczono dwie granice:

- granica organizacyjna – obejmująca wszelkie działania będące w zasięgu bezpośredniej kontroli samorządu lokalnego. Tam, gdzie kończy się granica organizacyjna samorządu (sektor publiczny) zaczyna się granica społeczeństwa (sektor prywatny). W przypadkach, gdy aktywności obu sektorów pokrywają się ze sobą, należy przyjąć zasadę proporcjonalności emisji zależnej od udziałów danego sektora w strukturze własnościowej danego podmiotu;
- granica geopolityczna – zawierająca fizyczny obszar lub region, będący we władaniu samorządu lokalnego.

Dodatkowo istotne są ramy czasowe inwentaryzacji, którą przeprowadzono dla określonego roku - roku bazowego w stosunku, do którego odniesiony będzie cel redukcji emisji ekwiwalentu dwutlenku węgla.

Granica organizacyjna – analiza aktywności samorządu

Analiza emisji związanej z aktywnością samorządu lokalnego obejmuje emisje powstałe na skutek użytkowania wszystkich środków trwałych oraz mediów. Wszystkie emisje powstałe na skutek działalności samorządu lokalnego są uwzględniane, bez względu na to gdzie powstały. W niektórych przypadkach, w szczególności w kwestiach zużycia energii, emisja często występuje poza granicami geopolitycznymi samorządu lokalnego. Fizyczna lokalizacja źródła powstawania emisji, w większości przypadków, nie jest istotna przy podejmowaniu decyzji, które emisje uwzględnić w analizie.

Granica geopolityczna – analiza aktywności społeczeństwa

Analiza emisji związanej z aktywnością społeczeństwa zawiera emisje związane z działalnością powstałą w granicach geopolitycznych samorządu lokalnego. Władze lokalne mają wpływ na aktywność społeczeństwa poprzez m.in. ustalanie prawa lokalnego, programy edukacyjne czy propagowanie wzorów zachowań społecznych. Mimo, że niektóre samorządy lokalne mogą mieć ograniczony wpływ na poziom emisji z poszczególnych działań, należy podjąć starania dokonania precyzyjnej analizy wszystkich działań, które skutkują emisją gazów cieplarnianych w celu uzyskania kompletnej wiedzy o emisjach z terenu gminy.

Przyjęty zakres inwentaryzacji Gminy Krynica Morska

Zakres terytorialny inwentaryzacji obejmował obszar Gminy Krynica Morska.

Inwentaryzacja emisji CO₂ oraz substancji zanieczyszczających powietrze (pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu, SO₂ i NO₂) została wykonana dla roku 2013 – który stanowi rok bazowy Planu gospodarki niskoemisyjnej dla GOM. Podczas inwentaryzacji wykorzystane zostały metodologie niezbędne dla uzyskania najlepszej jakości danych:

- Metodologia „bottom-up” polega na zbieraniu danych u źródła. Każda jednostka podlegająca inwentaryzacji podaje dane, które później agreguje się w taki sposób, aby dane były reprezentatywne dla większej populacji lub obszaru. Metodologia ta zwiększa prawdopodobieństwo popełnienia błędu przy analizie i obróbce danych oraz niepewność, czy cała docelowa populacja została ujęta w zestawieniu;
- Metodologia „top-down” polega na pozyskaniu zagregowanych danych dla większej jednostki obszaru lub populacji. Jakość danych jest wtedy generalnie lepsza, ponieważ jest mała ilość źródeł danych. Jeżeli zagregowane dane nie są reprezentatywne dla danego obszaru lub populacji, należy tak je przekształcić, aby jak najwierniej obrazowały zaistniałą sytuację. Główną wadą tej metody jest mała rozdzielczość danych, która może skutkować ukryciem trendów, mogących pojawić się przy większej rozdzielczości;
- Inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla (CO₂) – wytyczne „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”.

Celem inwentaryzacji było określenie wielkości emisji z obszaru gminy tak, aby możliwe było zaprojektowanie działań służących jej ograniczeniu przez władze administracji publicznej. W związku z powyższym, emisje z sektorów, na które władze miasta mają niewielki wpływ (bardzo ograniczony) są traktowane z mniejszą uwagą, natomiast szczegółowo analizowano wielkości emisji z sektorów w większym stopniu regulowanych przez władze samorządowe. Wśród sektorów, gdzie polityka władz gminnych może wpłynąć na wielkość emisji w sposób realny wymienić można np.: sektor infrastruktury użyteczności publicznej oraz gospodarstw domowych. Wytyczne dają możliwość określania emisji wynikającą tylko i wyłącznie z finalnego zużycia energii in situ, jak i w sposób bardziej pełny, poprzez zastosowanie oceny cyklu życia produktów i usług (tzw. LCA – Life Cycle Assessment). Podejście standardowe jest bardziej precyzyjne w wyznaczaniu wielkości emisji, rodzi mniejszy szacunkowy błąd. Natomiast podejście LCA, pomimo swojej większej niedokładności, daje pełniejszy obraz wielkości emisji, który uwzględnia również częściowe emisje wynikające z procesu wytwarzania i transportu (dostawy) danego produktu czy usługi. Z tego też powodu w podejściu LCA energia elektryczna pochodząca z odnawialnych źródeł energii nie jest traktowana jako bezemisyjne źródło energii. W tabeli poniżej przedstawiono porównanie omówionych wyżej wskaźników dla wybranych paliw i źródeł energii odnawialnej.

Tabela 1. Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla wybranych paliw i źródeł energii odnawialnej

| Paliwo lub źródło energii | Standardowe wskaźniki emisji [Mg CO ₂ /MWh _e] | Wskaźniki emisji LCA (ocena cyklu życia) [Mg CO ₂ /MWh _e] |
|------------------------------|--|--|
| benzyna silnikowa | 0,249 | 0,299 |
| olej napędowy (Diesel) | 0,267 | 0,305 |
| olej opałowy | 0,279 | 0,31 |
| węgiel kamienny | 0,341-0,364 | 0,375-0,393 |
| węgiel brunatny | 0,364 | 0,375 |
| gaz ziemny | 0,202 | 0,237 |
| drewno | 0,2015 | 0,2035 |
| panele fotowoltaiczne | 0 | 0,020 – 0,050 |
| energia wiatru | 0 | 0,007 |
| energia wód powierzchniowych | 0 | 0,024 |

Emisje gazów cieplarnianych, innych niż CO₂, podawane są w przeliczeniu na ekwiwalent CO₂ według wytycznych IPCC.

Zakres inwentaryzacji na potrzeby określenia energii finalnej

Celem inwentaryzacji było określenie wielkości emisji CO₂ z obszaru miast i gmin tak, aby umożliwić zaprojektowanie działań służących jej ograniczeniu. Dlatego też w inwentaryzacji bardziej szczegółowo rozpatruje się wielkości emisji z sektorów w większym stopniu regulowanych przez gminy, miasta (tam gdzie polityka władz gmin może wpłynąć na wielkość emisji w sposób realny).

Inwentaryzacją objęte były wszystkie emisje gazów cieplarnianych wynikające ze zużycia energii finalnej na terenie miast i gmin tworzących GOM. Poprzez zużycie energii finalnej rozumie się zużycie:

- energii paliw kopalnych (na potrzeby gospodarczo-bytowe, transportowe i przemysłowe),
- ciepła sieciowego,
- energii elektrycznej,
- energii ze źródeł odnawialnych.

Ze względu na potrzebę uniknięcia podwójnego liczenia emisji, z inwentaryzacji wyłączony został przemysł (także duże źródła spalania) objęty unijnym systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (EU ETS), obejmujący CO₂. System ten jest narzędziem służącym redukcji emisji gazów cieplarnianych ze źródeł przemysłowych nim objętych, dlatego też nie ma potrzeby włączania tych źródeł do planu działań.

W grupie tej ujęte zostały emisje pochodzące ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej oraz paliw (olej opałowy, węgiel, koks, gaz ziemny) z działalności przemysłowej na terenie gmin objętych Planem.

Wskaźniki emisji CO₂

Dla określenia wielkości emisji zostały przyjęte standardowe wskaźniki emisji. Wskaźniki te nie oddawały pełnej wielkości emisji wynikającej z cyklu życia produktów i usług (metodologia LCA), charakteryzowały się jednak większą dokładnością wyznaczenia emisji:

- dla paliw kopalnych (węgiel kamienny, brunatny i koks, olej opałowy oraz gaz ziemny) – zostały przyjęte wskaźniki emisji stosowane w EU ETS, zweryfikowane dla roku 2005;
- dla paliw płynnych stosowanych w transporcie (benzyna, olej napędowy) zostały zastosowane najnowsze wskaźniki emisji z raportu Krajowej Inwentaryzacji Emisji Gazów Cieplarnianych; wskaźniki uwzględniają emisję CO₂, metanu (CH₄) oraz podtlenku azotu (N₂O);
- dla energii elektrycznej został przyjęty wskaźnik 0,812 Mg CO₂/MWh (reprezentatywny dla sektora energetyki zawodowej – opartej na węglu kamiennym i brunatnym, z niewielkim udziałem biomasy). Założono, że w kolejnych latach inwentaryzacji wskaźnik pozostanie niezmienny, pomimo wzrastającego w niewielkim stopniu udziału energii ze źródeł odnawialnych w energii elektrycznej sieciowej;
- dla ciepła sieciowego przyjęty został średni, referencyjny wskaźnik emisji (za KOBIZE) 0,332 MgCO₂/MWh ciepła sieciowego.

Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej i ciepła, które zostały wykorzystane do inwentaryzacji przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 2. Wskaźniki emisji CO₂ dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji

| Rodzaj wskaźnika | Rok | Wskaźnik emisji [MgCO ₂ /MWh] | Źródło |
|--------------------------------|-----------|--|---|
| Energia elektryczna | 2013 | 0,812 | KOBIZE - Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczenia poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce |
| | 2020 | 0,812 | |
| Ciepło sieciowe | 2013 | 0,332 | KOBIZE |
| | 2020 | 0,332 | KOBIZE |
| Energia ze źródeł odnawialnych | 2013-2020 | 0,000 | - |

Dla energii elektrycznej zostały zaproponowane wskaźniki emisji podawane przez wytyczne Porozumienia (SEAP) dla Polski (rok 2013 i 2020), ze względu na lokalny charakter produkcji i dostaw ciepła do miejskiej sieci. Wskaźniki emisji dla pozostałych paliw przyjęte zostały zgodnie z wytycznymi, ich zestawienie znajduje się w kolejnej tabeli.

Tabela 3. Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji CO₂ dla paliw (źródło: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”)

| Rodzaj paliwa | Wartość opałowa | Wskaźnik emisji [MgCO ₂ /MWh] |
|------------------------|----------------------|--|
| gaz naturalny | 36 MJ/m ³ | 0,202 |
| olej opałowy | 40,19 MJ/kg | 0,276 |
| węgiel | 18,9 MJ/kg | 0,346 |
| benzyna | 44,3 MJ/kg | 0,249 |
| olej napędowy (Diesel) | 43,0 MJ/kg | 0,267 |
| LPG | 47,3 MJ/kg | 0,227 |

Metodologia obliczeń

Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą arkuszy kalkulacyjnych. Do obliczeń wykorzystano podstawowy wzór obliczeniowy:

$$E_{CO_2} = C \times EF$$

gdzie:

E_{CO_2} – oznacza wielkość emisji CO₂ [Mg],

C – oznacza zużycie energii (elektrycznej, ciepła, paliwa) [MWh],

EF – oznacza wskaźnik emisji CO₂ [MgCO₂/MWh].

Ekwiwalent CO₂

W inwentaryzacji uwzględniono również inne niż dwutlenek węgla gazy cieplarniane (CH₄, N₂O, itd.). W przypadku konieczności przedstawienia wielkości emisji gazów cieplarnianych innych niż CO₂ zastosowane zostały przeliczniki oparte na potencjale globalnego ocieplenia dla poszczególnych gazów, opracowanym przez IPCC.

Tabela 4. Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (źródło: wg Second Assessment Report)

| Gaz Cieplarniany | Potencjał Globalnego Ocieplenia [100 lat, CO _{2eq}] |
|--------------------------------------|---|
| CO ₂ (dwutlenek węgla) | 1 |
| CH ₄ (metan) | 21 |
| N ₂ O (podtlenek azotu) | 310 |
| SF ₆ (heksafluoreksiarki) | 23 900 |
| PFC (perfluorowęglowodory) | 8 700 |
| HFC (heptafluoropropan) | 140 -11 700 (w zależności od gazu) |

Źródła danych

Do opracowania emisji konieczne było zebranie danych dotyczących nośników energii. Wykorzystana została metodologia „top-down” oraz „bottom-up” – elektroniczne ankiety, oddzielna dla każdego inwentaryzowanego sektora. Wielkości zużycia podawane zostały z zestawień znajdujących się w dyspozycji urzędów miast i gmin objętych PGN, danych statystycznych GUS oraz dokumentów planistycznych urzędów. Wśród pozyskiwanych danych wymienić można m.in.:

- zużycie energii elektrycznej,
- zużycie ciepła sieciowego,

- zużycie paliw kopalnych (np.: węgiel, gaz, olej opałowy),
- zużycie paliw transportowych,
- zużycie biomasy i energii ze źródeł odnawialnych,
- ilość lamp świetlnych i sygnalizacji,
- ilość taboru komunikacji publicznej, budynków, itd.

Z segmentu aktywności samorządu lokalnego wykonawca pozyskał:

- zużycie energii elektrycznej w budynkach gminnych, które określone zostało na podstawie inwentaryzacji faktur za energię elektryczną w poszczególnych jednostkach poddanych ankietyzacji (dane pozyskane z urzędów gmin lub jednostek im podległych),
- zużycie ciepła sieciowego z sieci ciepłowniczej, które określone zostało na podstawie danych dotyczących ilości zużytego ciepła na podstawie faktur za dostawę energii i rozliczeń poszczególnych jednostek,
- zużycie gazu ziemnego w budynkach miejskich – określone zostało na podstawie faktur za gaz,
- zużycie paliw płynnych – określono na podstawie faktur za paliwo,
- zużycie paliw transportowych na podstawie faktur, ilości przejechanego dystansu, itd.

Segment aktywności społeczeństwa (budynki mieszkalne, sektor handlu i usług, sektor transportu):

- energia elektryczna – zużycie energii elektrycznej określone zostało na podstawie danych GUS, danych dostarczonych przez operatora sieci,
- gaz ziemny - wartość zużycia gazu ziemnego została określona na podstawie danych o ilości zużycia gazu w miastach i gminach GOM, uzyskanych z banku danych lokalnych GUS, od urzędów miast i gmin lub/i PGNiG S.A., Oddział Obrotu Gazem Gdańsk,
- olej opałowy, węgiel, drewno – wykonawca zakłada, że w sektorze mieszkalnictwa olej opałowy oraz węgiel (i drewno) stosuje się głównie do celów grzewczych. Do określenia wielkości zużycia tych paliw wykorzystano dane z inwentaryzacji emisji wykonywanych na potrzeby POP, inwentaryzacji z natury wybranych miast i gmin,
- zużycie ciepła sieciowego – określone zostało na podstawie planów zaopatrzenia w ciepło, danych udostępnionych przez dystrybutorów ciepła oraz dane GUS w podziale na grupy odbiorców,
- zużycie paliw w transporcie – dane zostały oszacowane na podstawie danych o natężeniu ruchu, które zostały pozyskane z generalnego pomiaru ruchu na drogach krajowych i wojewódzkich – pomiarów prowadzonych przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, Pomorski Zarząd Dróg Wojewódzkich oraz wskaźników przeliczeniowych,
- produkcja energii cieplnej z instalacji solarnych oraz w pompach ciepła – ilość energii cieplnej w układach pomp ciepła współpracujących ze źródłem konwencjonalnym oraz energii słonecznej pozyskana została z danych przekazanych w ramach ankietyzacji przez urzędy miast i gmin oraz jednostki im podległe, a także z danych URE.

W przypadkach, gdy przekazane dane były zagregowane dokonano podziału na sektory na podstawie dostępnych danych, przybliżonej charakterystyki innych gmin, dla których wykonawca posiada szczegółowe dane.

Przyjęte założenia

Dla celów opracowania inwentaryzacji zostały przyjęte następujące założenia:

- każde miasto, czy gmina jest i będzie importerm netto energii elektrycznej, w związku z czym został przyjęty wskaźnik emisji średni dla Polski, dla energii elektrycznej sieciowej;
- ze względu na trudności z pozyskaniem danych, w inwentaryzacji mogły zostać pominięte dane wynikające ze zużycia oleju opałowego lub innych paliw - przyjmuje się, że nie ma to znaczącego wpływu na ostateczną wielkość emisji (jeśli udział paliwa stanowi poniżej 2% zapotrzebowania na ciepło) z obszaru miasta lub gminy;
- emisje gazów cieplarnianych innych niż CO₂ z transportu (CH₄ i N₂O) mieszczą się w przedziale 1-3% całkowitej emisji z transportu, co ostatecznie przekłada się na mniej niż 0,5% całkowitej emisji z obszaru miasta lub gminy i w związku z tym emisja z tych gazów została pominięta w inwentaryzacji;

- dla obliczenia emisji z transportu przyjęte zostały natężenia ruchu, dla których zostały przeprowadzone pomiary, w innych wypadkach (w tym na drogach powiatowych i gminnych) natężenie ruchu zostało zamodelowane na podstawie dostępnych danych, wskaźników przeliczeniowych i informacji o strumieniach pojazdów na drogach wojewódzkich i gminnych;
- trendy gospodarcze przyjęto zgodnie z prognozą PKB do roku 2020;
- wielkości zużycia paliw i energii będą zgodne z prognozą zawartą w Polityce Energetycznej Polski do roku 2030;
- obecne trendy demograficzne nie ulegną zmianie;
- natężenie ruchu, zgodnie z metodologią prognoz natężenia ruchu GDDKiA, do 2024 roku wzrośnie.

Rolnictwo

W sektorze rolnictwa obliczenia emisji gazów cieplarnianych przeprowadzono dla upraw oraz dla hodowli zwierząt. W przypadku upraw określono emisję podtlenku azotu wynikającą ze stosowania nawozów azotowych, natomiast dla hodowli uwzględniono emisję metanu i podtlenku azotu. Emisja gazów cieplarnianych z hodowli zwierząt jest zróżnicowana w zależności od gatunku, dlatego obliczono emisje dla: bydła, krów, trzody chlewnej, loch, koni i drobiu. Informacje o wielkości zużycia nawozów azotowych oraz stanie pogłowa zwierząt w podziale na poszczególne gminy zaczerpnięto ze Spisu rolnego przeprowadzonego w 2010 roku. Następnie, na podstawie rocznych danych GUS, proporcjonalnie wyliczono wielkości dla roku 2013. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych zastosowane w obliczeniach przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 5. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej

| Rodzaj działalności rolniczej | jednostka | wskaźniki emisji gazów cieplarnianych | | |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------|------------------|
| | | CH ₄ z fermentacji | CH ₄ z odchodów | N ₂ O |
| hodowla bydła | [kg/(sztukę×rok)] | 49,209 | 2,56 | 0,255 |
| hodowla krów* | [kg/(sztukę×rok)] | 97,358 | 13,76 | 0,910 |
| hodowla owiec | [kg/(sztukę×rok)] | 7,859 | 0,17 | 0,060 |
| hodowla kóz | [kg/(sztukę×rok)] | 5 | 0,12 | 0,070 |
| hodowla koni | [kg/(sztukę×rok)] | 18 | 1,39 | 0,291 |
| hodowla trzody chlewnej | [kg/(sztukę×rok)] | 1,5 | 5,97 | 0,127 |
| hodowla loch | [kg/(sztukę×rok)] | | | 0,277 |
| hodowla drobiu | [kg/(sztukę×rok)] | | 0,08 | 0,005 |
| nawożenia upraw nawozami azotowymi | [kg/(kg nawozu×rok)] | | | 0,00125 |

* - wskaźnik dla krów uzależniony jest od produkcji mleka, dla warunków polskich określono wskaźnik dla produkcji mleka 4-6 tys. l na rok

Wielkość emisji z działalności rolniczej obliczono z następującego wzoru:

$$E = L \times w_e$$

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [kg/rok],

L – roczna liczba zwierząt hodowlanych [sztuk] lub masa zużytych w ciągu roku nawozów azotowych [kg],

w_e – wskaźnik emisji gazu cieplarnianego [kg/(sztukę×rok)] dla hodowli lub [kg/(kg nawozu×rok)] dla nawożenia.

Leśnictwo

Obliczenia dla sektora leśnego wykonano zgodnie z metodyką IPCC¹¹ określając emisję naturalną metanu i podtlenku azotu. Obliczenia pochłaniania CO₂ przez drzewa wykonano w oparciu o badania Lasów Państwowych. Bilans gazów cieplarnianych w sektorze leśnym jest ujemny, gdyż przeważa pochłanianie.

W ramach inwentaryzacji emisji naturalnej z sektora leśnego w pierwszym etapie określono obszary do inwentaryzacji na podstawie map geodezyjnych w systemie informacji przestrzennej opisujących obszary leśne. Wielkość emisji pochodzącej z lasów obliczono z następującego wzoru:

$$E = P \times w_e$$

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [kg/rok],

P – powierzchnia lasu [ha],

w_e – wskaźnik emisji gazu cieplarnianego [kg/(ha×rok)].

Do obliczeń wykorzystano wskaźniki podane w tabeli poniżej.

Tabela 6. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych

| Rodzaj lasu | Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych [kg/(ha×rok)] | | |
|----------------|---|------------------|-----------------|
| | CH ₄ | N ₂ O | CO ₂ |
| lasy liściaste | 20 | 1,6 | -5 000 |
| lasy iglaste | 50 | 1,6 | -5 000 |
| lasy mieszane | 35 | 1,6 | -5 000 |

Gospodarka odpadami

Emisja gazów cieplarnianych z sektora gospodarki odpadami została określona dla składowania odpadów oraz dla ich termicznego unieszkodliwiania, czyli spalania odpadów. Wielkość i sposób zagospodarowania odpadów przemysłowych zaczerpnięto z Banku danych lokalnych GUS, natomiast ilość i sposób zagospodarowania odpadów komunalnych ze sprawozdań, które gminy przygotowały dla Marszałka Województwa za rok 2013. Wielkość emisji została obliczona w oparciu o wskaźniki podane w tabeli poniżej. Ilość metanu i dwutlenku węgla określono w stosunku do ilości odpadów skierowanych na składowiska w ciągu roku. Natomiast ilość podtlenku azotu i dwutlenku węgla określono w stosunku do strumienia odpadów poddanych termicznemu unieszkodliwianiu w roku 2013.

Tabela 7. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z sektora gospodarki odpadami

| Sposób unieszkodliwiania odpadów | Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych [Mg/Mg odpadów]* | | |
|----------------------------------|--|------------------|-----------------|
| | CH ₄ | N ₂ O | CO ₂ |
| składowanie odpadów | 0,057 | | 0,047 |
| spalanie odpadów komunalnych | | 0,000008 | 1,000 |
| spalanie odpadów przemysłowych | | 0,000210 | 0,498 |
| spalanie odpadów medycznych | | | 0,570 |
| spalanie osadów ściekowych | | 0,000800 | 0,285 |

* - wskaźniki emisji określa się dla ilości odpadów zgromadzonych w ciągu roku lub spalonych w ciągu roku

Wielkość emisji z gospodarki odpadami obliczono z następującego wzoru:

$$E = M \times w_e$$

¹¹ Good Practice Guidance for for Land Use, Land-Use Change and Forestry, Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC, 2003

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [Mg/rok],

M – masa odpadów składowanych w ciągu roku lub spalanych w ciągu roku [Mg/rok],

w_e – wskaźnik emisji gazu cieplarnianego [Mg/(Mg odpadów)].

8.2. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w Gminie Miasta Krynica Morska

Sumaryczna, oszacowana wielkość emisji CO₂ ekwiwalentnego dla roku 2013 w Gminie Miasta Krynica Morska wynosi ok. 9 tys. Mg CO_{2eq}. Średnio, na jednego mieszkańca Krynicy Morskiej przypada obecnie ok. 6,68 Mg CO_{2eq}/rok (przy średniej krajowej w 2010 roku wynoszącej ok. 10,07 Mg CO_{2eq}/rok). Wielkości emisji gazów cieplarnianych oraz wielkość zużycia energii finalnej w roku 2013 w poszczególnych sektorach inwentaryzacji przedstawia poniższa tabela.

Tabela 8. Zużycie energii finalnej oraz emisja gazów cieplarnianych w Gminie Miasta Krynica Morska w roku 2013¹²

| sektor | zużycie energii finalnej | emisja CH ₄ | emisja N ₂ O | emisja CO ₂ | emisja CO _{2eq} |
|---------------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| | [MWh] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] |
| budynki użyteczności publicznej | 1 896,50 | | | 637,40 | 637,40 |
| budynki mieszkalne | 22 577,33 | | | 8 672,34 | 8 672,34 |
| handel i usługi | 222,80 | | | 72,16 | 72,16 |
| oświetlenie | 347,80 | | | 282,41 | 282,41 |
| transport | 14 545,74 | | | 3 767,08 | 3 767,08 |
| przemysł | 0,00 | | | 0,00 | 0,00 |
| energetyka | 76,14 | | | 21,24 | 21,24 |
| rolnictwo | | 8,80 | 0,07 | | 205,83 |
| las | | 76,84 | 2,71 | -8 457,86 | -6 005,19 |
| gospodarka odpadami | | 62,87 | 0,00 | 51,44 | 1 371,75 |
| RAZEM | 39 666,30 | 148,51 | 2,77 | 5 046,22 | 9 025,03 |

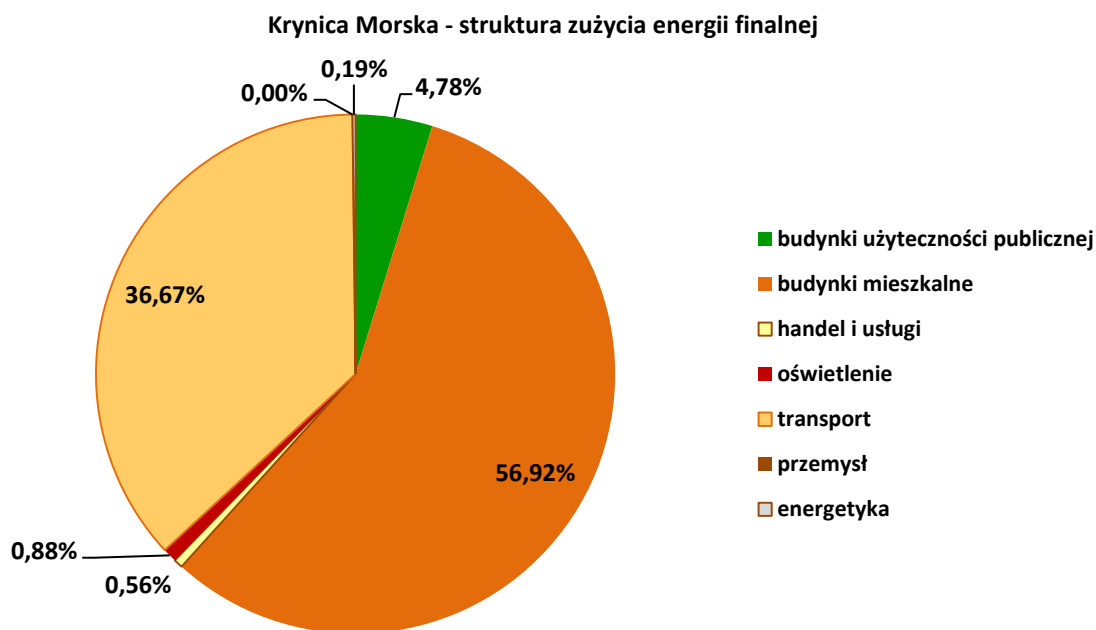
Strukturę udziału głównych sektorów w zużyciu energii finalnej oraz w wielkości emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla zaprezentowano na poniższych rysunkach. Pod uwagę brano następujące sektory:

- budynki użyteczności publicznej,
- budynki mieszkalne,
- handel i usługi,
- oświetlenie uliczne,
- transport samochodowy,
- przemysł,
- energetykę (z wyłączeniem obiektów objętych handlem emisjami).

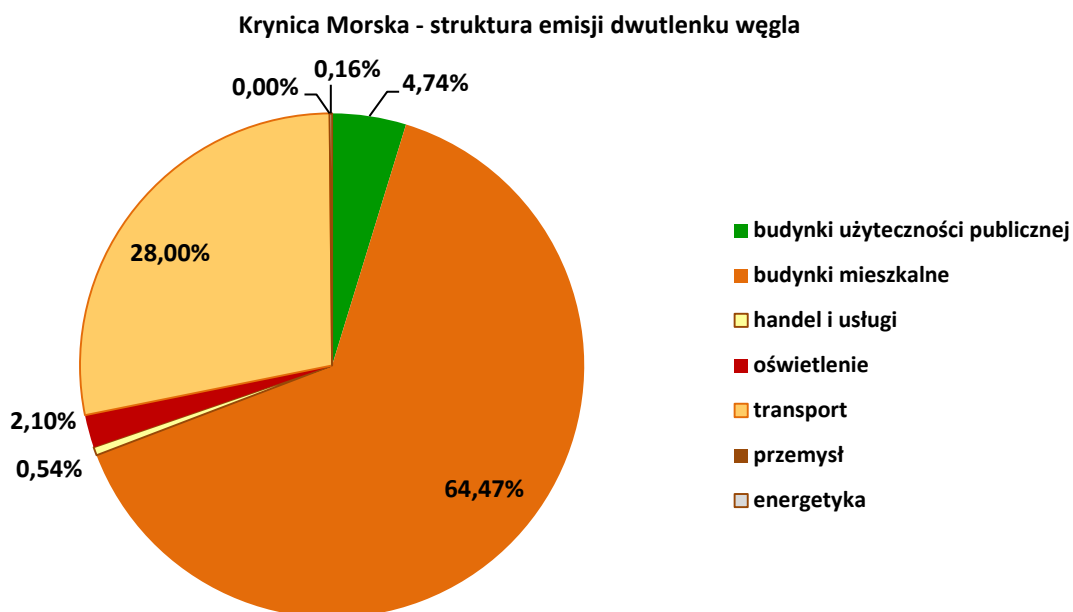
Pozostałe sektory fakultatywne, czyli rolnictwo, lasy oraz gospodarkę odpadami pokazano oddzielnie.

Największy udział w zużyciu energii finalnej na terenie Krynicy Morskiej mają budynki mieszkalne, których udział przekracza 56%. Kolejnym istotnym źródłem jest transport (blisko 37%) oraz budynki użyteczności publicznej (ok. 4,8%). Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla przedstawia się podobnie pod względem dominacji poszczególnych sektorów, ale zmieniają się proporcje. Rośnie udział budynków mieszkalnych (do ok. 65%), a maleje udział transportu do 28%. Strukturę udziału poszczególnych sektorów w zużyciu energii finalnej oraz w wielkości emisji dwutlenku węgla zobrazowano na poniższych rysunkach.

¹² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 4. Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Miasta Krynica Morska¹³

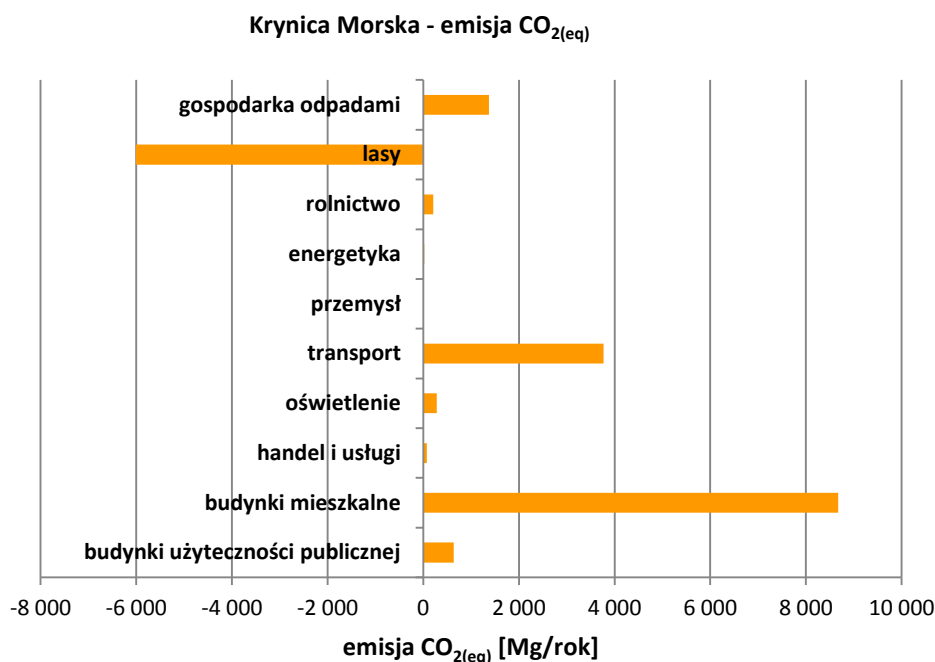


Rysunek 5. Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Miasta Krynica Morska¹⁴

Na kolejnym rysunku przedstawiono wielkości rocznej emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z terenu Krynicy Morskiej generowanej przez wszystkie analizowane sektory. Pokazuje on, że najistotniejsze znaczenie mają cztery sektory: budynki mieszkalne, transport, gospodarka odpadami oraz budynki użyteczności publicznej. Znaczenie pozostałych sektorów w emisji CO₂ jest marginalne.

¹³ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 6. Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Miasta Krynica Morska¹⁵

8.2.1. ANALIZA GŁÓWNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI CO₂

Zużycie energii elektrycznej i ciepłej w poszczególnych sektorach

Na podstawie bazy danych przygotowanej na potrzeby PGN dla GOM określono zużycie energii elektrycznej i ciepłej w poszczególnych sektorach. Dalsze zestawienia tabelaryczne ukazują zużycie energii finalnej oraz emisję CO₂eq z poszczególnych sektorów w podziale na energię elektryczną i ciepłą (z sieci). Zdecydowanie największe zużycie energii elektrycznej w Krynicy Morskiej przypada na sektor budynków mieszkalnych (ok. 89,5%), kolejnymi w kolejności sektorami są oświetlenie uliczne oraz budynki użyteczności publicznej. W taki sam sposób kształtuje się struktura emisji dwutlenku węgla. Dostawy sieciowej energii ciepłej na terenie Krynicy Morskiej nie są realizowane.

Zużycie energii elektrycznej w Krynicy Morskiej w analizowanych sektorach wynosi ok. 3,6 GWh. Łączna emisja CO₂ w wyniku zużywania energii elektrycznej w Krynicy Morskiej wynosi ok. 2,9 tys. Mg/rok. Zestawienie zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Krynicy Morskiej w poszczególnych sektorach oraz wynikającą z tego wielkość emisji CO₂ zestawiono w tabelach poniżej.

Tabela 9. Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Miasta Krynica Morska w poszczególnych sektorach¹⁶

| sektor | zużycie energii finalnej [MWh] | |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| | elektrycznej | ciepłej z sieci ciepłej |
| budynki użyteczności publicznej | 45,3 | 0,0 |
| budynki mieszkalne | 3 205,0 | 0,0 |
| handel i usługi | 4,5 | 0,0 |
| oświetlenie | 347,8 | 0,0 |
| przemysł | 0,0 | 0,0 |

¹⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

| sektor | zużycie energii finalnej [MWh] | |
|--------------|--------------------------------|--------------------------|
| | elektrycznej | cieplnej z sieci ciepłej |
| energetyka | 0,0 | 0,0 |
| RAZEM | 3 602,6 | 0,0 |

Tabela 10. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikająca ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Miasta Krynica Morska w poszczególnych sektorach¹⁷

| sektor | emisja CO _{2eq} [Mg/rok] | |
|---------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | z energii elektrycznej | cieplnej z sieci ciepłej |
| budynki użyteczności publicznej | 36,8 | 0,0 |
| budynki mieszkalne | 2 602,5 | 0,0 |
| handel i usługi | 3,6 | 0,0 |
| oświetlenie | 282,4 | 0,0 |
| przemysł | 0,0 | 0,0 |
| energetyka | 0,0 | 0,0 |
| RAZEM | 2 925,3 | 0,0 |

Zużycie paliw w poszczególnych sektorach w przeliczeniu na energię finalną

Prowadzona zgodnie z opisaną wcześniej metodyką inwentaryzacja oraz przygotowana na tej podstawie baza danych pozwoliła na określenie zużycia paliw na terenie Krynicy Morskiej. Zgodnie z zasadami przygotowania planów gospodarki niskoemisyjnej zużycie paliw przedstawione zostało w postaci energii finalnej zawartej w paliwie. Przedstawione poniżej zestawienia tabelaryczne ukazują zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisję CO_{2eq} z analizowanych sektorów na terenie Krynicy Morskiej.

Tabela 11. Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Miasta Krynica Morska w poszczególnych sektorach¹⁸

| sektor | zużycie energii finalnej [MWh] | | | | |
|---------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | ze spalania gazu ziemnego | ze spalania gazu płynnego | z ogrzewania olejem opałowym | z ogrzewania drewnem | z ogrzewania paliwem stałym |
| budynki użyteczności publicznej | 0,0 | 0,0 | 567,0 | 13,2 | 1 271,0 |
| budynki mieszkalne | 0,0 | 725,2 | 3 925,7 | 1 962,9 | 12 758,6 |
| handel i usługi | 0,0 | 6,7 | 44,6 | 22,3 | 144,8 |
| oświetlenie | | | | | |
| przemysł | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| energetyka | 0,0 | | 76,1 | | 0,0 |
| RAZEM | 0,0 | 731,8 | 4 613,4 | 1 998,3 | 14 174,4 |

Przeważa zużycie paliw stałych, za co w głównej mierze odpowiada sektor budynków mieszkalnych. Zużycie pozostałych paliw jest wielokrotnie mniejsze.

Emisja dwutlenku węgla w wyniku spalania paliw w Krynicy Morskiej przedstawiona została w kolejnej tabeli. Najwięcej CO₂ emitowane jest do powietrza w wyniku spalania paliw stałych, ponad trzykrotnie mniejsza jest emisja w wyniku spalania oleju opałowego. W obu przypadkach dominuje sektor budynków mieszkalnych.

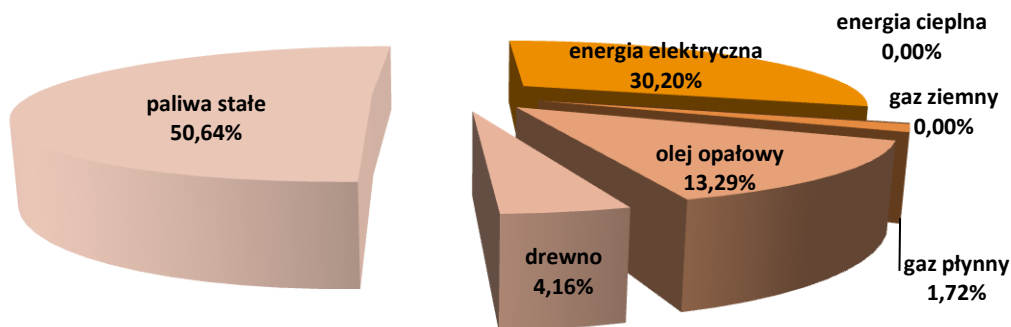
¹⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

Tabela 12. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Miasta Krynica Morska w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw¹⁹

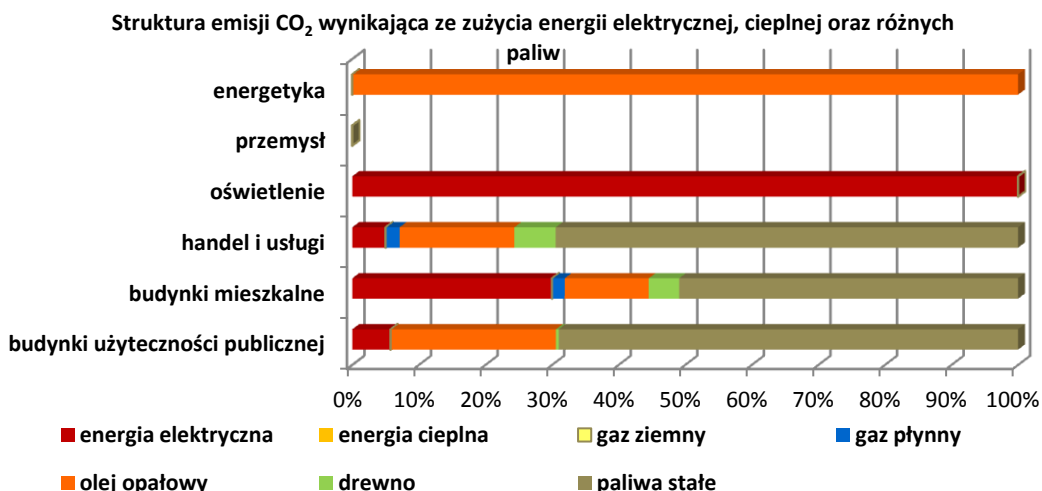
| sektor | emisja CO _{2eq} [Mg/rok] | | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------|---|
| | ze spalania gazu ziemnego | ze spalania gazu płynnego | z ogrzewania olejem opałowym | z ogrzewania drewnem | z ogrzewania węglem/koksem innym paliwem stałym |
| budynki użyteczności publicznej | 0,0 | 0,0 | 158,2 | 2,7 | 439,8 |
| budynki mieszkalne | 0,0 | 164,6 | 1 095,3 | 395,5 | 4 414,5 |
| handel i usługi | 0,0 | 1,5 | 12,4 | 4,5 | 50,1 |
| oświetlenie | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| przemysł | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| energetyka | 0,0 | 0,0 | 21,2 | 0,0 | 0,0 |
| RAZEM | 0,0 | 166,1 | 1 287,1 | 402,7 | 4 904,3 |

Generalnie, po uwzględnieniu wszystkich nośników energii w Krynicy Morskiej z analizowanych sektorów, największa emisja dwutlenku węgla pochodzi ze zużycia paliw stałych (ok. 51%). Na kolejnym miejscu plasuje się energia elektryczna (ok. 30%), a na dalszych miejscach olej opałowy i drewno. Pozostałe paliwa w znikomym sposób generują emisję CO₂ do powietrza. Strukturę emisji CO₂ pokazano na rysunku poniżej.

Rysunek 7. Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii cieplnej i elektrycznej zużytych w Gminie Miasta Krynica Morska w emisji dwutlenku węgla²⁰

Zużycie energii elektrycznej jest dominującym źródłem emisji CO₂ w sektorze oświetlenia ulicznego oraz ważnym składnikiem bilansu emisji dla budynków mieszkalnych. W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej oraz w sektorze handlu i usług największą emisję powoduje zużycie energii pochodzącej ze spalania paliw stałych. Dokładnie przedstawiono strukturę emisji dwutlenku węgla na rysunku poniżej.

¹⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM²⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 8. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w analizowanych sektorach²¹

Sektory uwzględnione w inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla

Sektor transportu

Transport stanowił drugie w kolejności, największe źródło emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w roku bazowym.

W zakresie floty samochodowej, ze względu na różny charakter użytkowania pojazdów, uwzględniono cztery grupy pojazdów: pojazdy osobowe, dostawcze, ciężarowe i autobusy. Z uwagi na brak danych z przedsiębiorstw transportowych nie wskazano udziału transport publicznego (flota samochodów należących do mienia gminy) w sektorze transportu. Kolejna tabela ukazuje zużycie poszczególnych paliw w sektorze transportu w przeliczeniu na energię finalną.

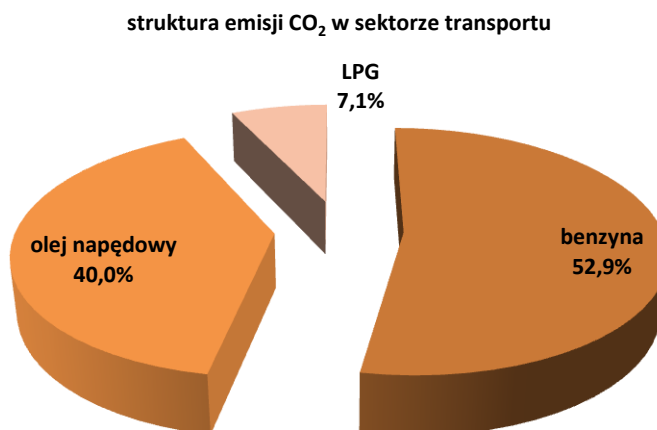
Tabela 13. Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw²²

| parametr | paliwo | transport na terenie Gminy Miasta Krynica Morska |
|---|----------------------------|--|
| zużycie energii finalnej [MWh] | benzyna | 7 750,8 |
| | olej napędowy (Diesel) | 5 620,6 |
| | gaz LPG | 1 174,3 |
| | SUMA energii | 14 545,7 |
| emisja CO ₂ z poszczególnych rodzajów paliw [Mg/rok] | benzyna | 1 992,0 |
| | olej napędowy (Diesel) | 1 506,3 |
| | gaz LPG | 268,8 |
| | SUMA CO₂ | 3 767,1 |

Największym źródłem emisji CO₂ do powietrza w sektorze transportu jest zużycie benzyny (ok. 53%), a na drugim miejscu plasuje się olej napędowy (40%). Strukturę emisji pokazano na rysunku poniżej.

²¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 9. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu²³

Budynki mieszkalne

Emisja dwutlenku węgla z budynków mieszkalnych pochodzi przede wszystkim z ogrzewania mieszkań oraz zużycia energii elektrycznej. Dominujący udział budynków o niskiej charakterystyce energetycznej (budowane przed rokiem 1990) powoduje, że jest to sektor o bardzo dużej emisji. Sektor ten obejmuje gospodarstwa domowe zlokalizowane na terenie Krynicy Morskiej. Wielkość emisji CO_{2eq} z tego sektora zależy od ilości zużytej energii elektrycznej oraz ciepłej (spalanie paliw). Zużycie poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych zestawiono w tabeli poniżej.

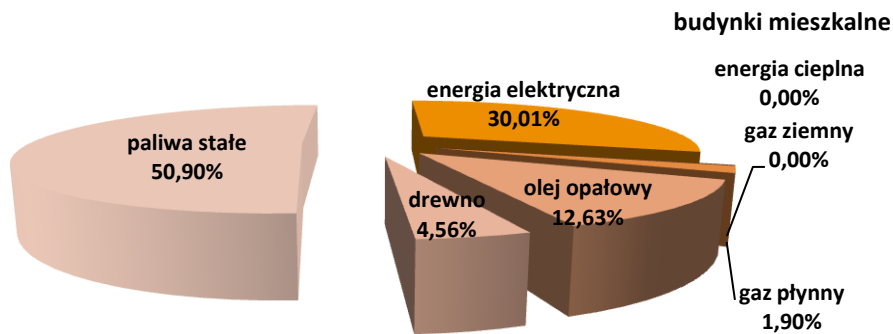
Tabela 14. Zużycie paliw w Gminie Miasta Krynica Morska²⁴

| obszar bilansowy | zużycie paliw w sektorze mieszkaniowym | | | | | |
|------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
| | gaz ziemny | gaz ziemny na ogrzewanie mieszkań | gaz płynny | olej | drewno | węgiel lub koks |
| | [m ³ /rok] | [m ³ /rok] | [m ³ /rok] | [m ³ /rok] | [m ³ /rok] | [Mg/rok] |
| Gmina Miejska Krynica Morska | 0 | 0 | 97 | 454,3 | 1 342 | 3 698 |

Sektor budynków mieszkalnych plasuje się na drugim miejscu pod względem emisji dwutlenku węgla w roku bazowym na terenie Krynicy Morskiej. Przy czym przeważającym źródłem jest spalanie paliw stałych (blisko 51%), następnie zużycie energii elektrycznej (ok. 30%). Emisja CO₂ pochodząca ze spalania oleju opałowego oraz drewna stanowi odpowiednio 12,6% i 4,6%. Zużycie pozostałych paliw w znikomym stopniu odpowiada za emisje CO₂ do powietrza. Strukturę tą zobrazowano na kolejnym rysunku.

²³ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

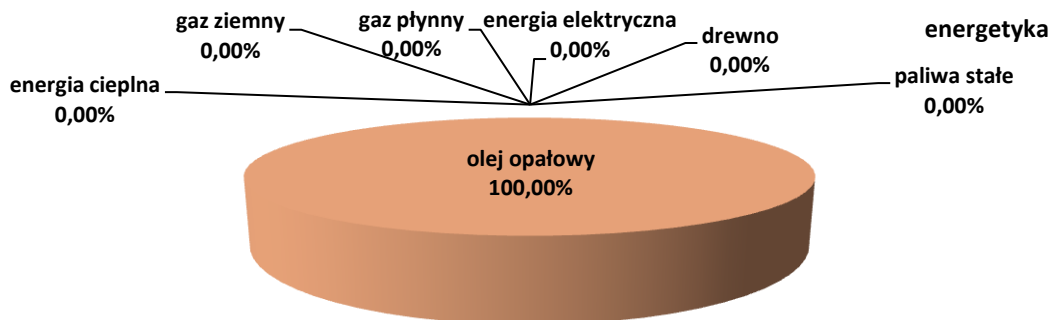


Rysunek 10. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych²⁵

Sektor przemysłowy i energetyczny

Wielkość emisji dwutlenku węgla z sektora przemysłowego oraz energetycznego obliczono na podstawie zużycia poszczególnych rodzajów paliw, zgodnie z bazą danych systemu SOZAT, gdzie gromadzone są dane o opłatach za gospodarcze korzystanie ze środowiska, udostępnioną przez Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego.

W sektorze energetycznym emisję CO₂ generuje wyłącznie spalanie oleju opałowego. Pozostałe nośniki energii znikomym stopniem odpowiadają za emisję CO₂. W sektorze przemysłowym nie zidentyfikowano źródeł emisji CO₂.



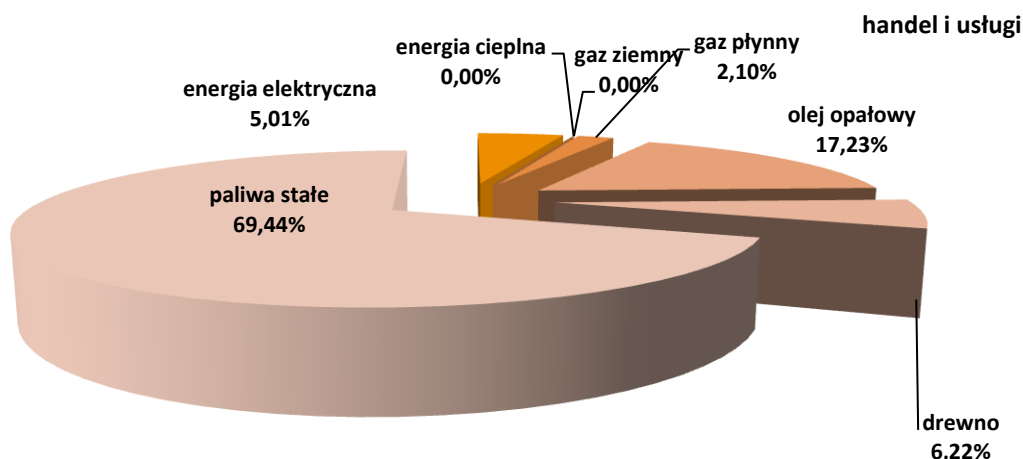
Rysunek 11. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze energetycznym²⁶

Handel i usługi

Emisja dwutlenku węgla z sektora handlu i usług pochodzi z ogrzewania pomieszczeń oraz zużycia energii elektrycznej. Wielkość emisji CO_{2eq} z tego sektora zależy od ilości zużytej energii elektrycznej oraz cieplnej (paliwa). Sektor ten plasuje się na siódmym miejscu w Krynicy Morskiej z uwagi na wielkość emisji CO₂. Przy czym dominującym źródłem emisji jest zużycie spalanie paliw stałych (ok. 69,5%). W następnej kolejności jest energia pozyskiwana ze spalania oleju opałowego (ok. 17,2%) oraz drewno i energia elektryczna na poziomie kilku procent. Szczegółowo strukturę emisji CO₂ z sektora handlu i usług pokazano na rysunku poniżej.

²⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 12. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze handlu i usług²⁷

Budynki użyteczności publicznej

Zużycie energii elektrycznej w budynkach gminnych, miejskich za rok 2013 określono na podstawie ankietyzacji, danych od dostawców energii oraz danych GUS. Zużycie gazu ziemnego oraz innych nośników energii w budynkach gminnych za rok 2013 określono na podstawie danych udostępnionych przez dostawców, danych GUS.

W tym sektorze uwzględniono budynki położone na terenie Krynicy Morskiej, takie jak:

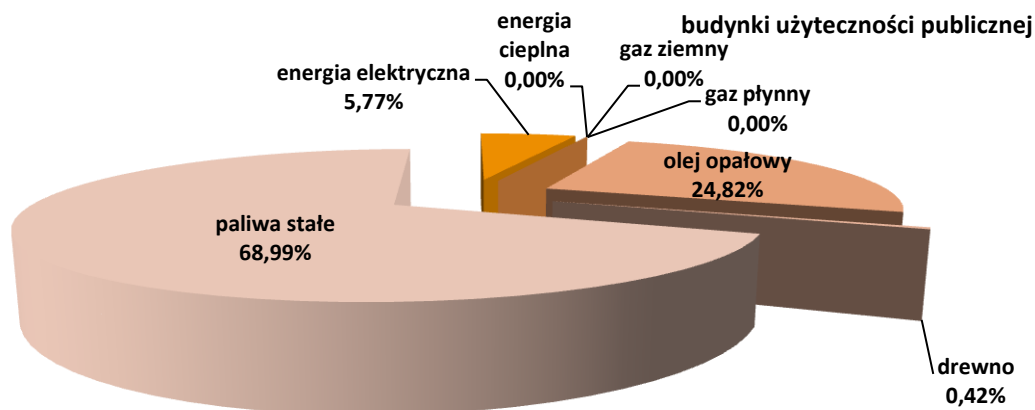
- budynki administracyjne urzędu,
- budynki należące do spółek miejskich lub spółek z udziałem miasta (budynki administracyjne, techniczne),
- przedszkola, szkoły, ośrodki, poradnie, domy pomocy społecznej, itp.,
- obiekty sportowo-rekreacyjne.

Z uwagi na fakt, że nie uzyskano informacji w formie szczegółowych ankiet ze 100% budynków użyteczności publicznej, dane o zużyciu poszczególnych paliw pozyskane w wyniku ankietyzacji porównywano z danymi zawartymi w planie zaopatrzenia w ciepło w celu weryfikacji. W wyniku tego porównania, w Gminie Miasta Krynica Morska do bilansu zużycia energii finalnej oraz obliczeń emisji CO₂ przyjęto dane z ankiet dla drewna, natomiast w przypadku oleju opałowego i paliw stałych (np. węgiel) przyjęto dane z planu zaopatrzenia w ciepło.

Zestawienie budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Krynica Morska, dla których pozyskano dane szczegółowe zestawiono w załączniku.

Budynki użyteczności publicznej znajdują się na 4. miejscu najważniejszych źródeł emitujących CO₂. Również w tym sektorze za wielkość emisji odpowiada w największym stopniu zużycie paliw stałych (ok. 71,3%), na kolejnym miejscu jest olej opałowy (ok. 25,7%) i energia elektryczna (ok. 3%). Dokładnie strukturę odpowiedzialności za wielkość emisji CO₂ z budynków użyteczności publicznej pokazano na rysunku poniżej.

²⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 13. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków użyteczności publicznej²⁸

Oświetlenie ulic

Dane dotyczące oświetlenia ulicznego były zbierane w oparciu o ankiety wysłane do gmin oraz właścicieli lamp ulicznych. Z uwagi na brak danych z terenu gminy Krynica Morska, wielkość zużycia energii elektrycznej na oświetlenie ulic została oszacowana. Na podstawie danych o zużyciu energii elektrycznej obliczono wielkość emisji dwutlenku węgla, jaka generowana jest przez sektor oświetlenia.

Sektory fakultatywne - rolnictwo, leśnictwo i gospodarka odpadami

W granicach administracyjnych Gminy Miasta Krynica Morska znajduje się blisko 1 691,6 ha lasów. Drzewa na terenach leśnych pochłaniają dwutlenek węgla, a jednocześnie z terenów leśnych emitowane są inne gazy cieplarniane: metan i podtlenek azotu.

Emisję gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa na terenie Gminy Miasta Krynica Morska obliczono na podstawie danych zaczerpniętych z GUS, a dotyczących powierzchni upraw, ilości zużywanych nawozów azotowych, pogłównia zwierząt hodowlanych. Dane te zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 15. Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa²⁹

| | | | |
|---|----------------------------|---------------|-------|
| Powierzchnia upraw i innych terenów wykorzystywanych rolniczo | powierzchnia pod zasiewami | [ha] | 6,11 |
| | powierzchnia łąk | [ha] | 35,03 |
| | powierzchnia pastwisk | [ha] | 19,44 |
| ilość ciągników | | [szt.] | 11 |
| zużycie nawozów azotowych | | [Mg/rok] | 3,95 |
| suma emisji z terenów wykorzystywanych rolniczo | N ₂ O | [Mg/rok] | 0,00 |
| | CO _{2eq} | [Mg/rok] | 1,53 |
| Chów i hodowla zwierząt (pogłowie) | bydło | [zwierz./rok] | 109 |
| | w tym krowy | [zwierz./rok] | 53 |
| | trzoda chlewna | [zwierz./rok] | 0 |
| | w tym lochy | [zwierz./rok] | 0 |
| | konie | [zwierz./rok] | 0 |
| | drób | [zwierz./rok] | 0 |
| suma emisji z hodowli zwierząt | CH ₄ | [Mg/rok] | 8,802 |

²⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

| | | | |
|--|-------------------------|-----------------|---------|
| | N₂O | [Mg/rok] | 0,063 |
| | CO_{2eq} | [Mg/rok] | 204,300 |

Dane o gospodarce odpadami na terenie Krynicy Morskiej pozyskano z danych GUS oraz ze sprawozdań o ilości zebranych w gminie odpadów komunalnych i sposobie ich zagospodarowania kierowanych do Marszałka Województwa. Ze względu na emisję gazów cieplarnianych istotne są informacje o strumieniu odpadów unieszkodliwionych termicznie oraz poprzez składowanie na składowiskach. Dane te, dotyczące terenu Krynicy Morskiej zestawiono w tabeli poniżej.

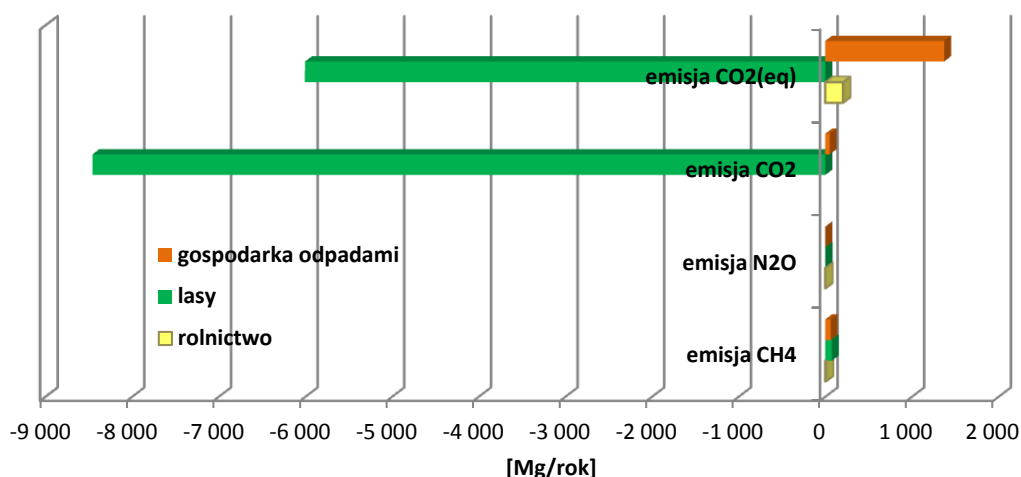
Tabela 16. Masa odpadów z terenu Gminy Miasta Krynica Morska unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013³⁰

| rodzaj odpadów zebranych w ciągu roku | sposób unieszkodliwienia odpadów | |
|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | składowane na składowiskach [Mg/rok] | unieszkodliwione termicznie [Mg/rok] |
| odpady komunalne | 1 096,6 | 0,0 |
| pozostałe odpady | 0,0 | 0,0 |

W przypadku lasów bilans jest ujemny, gdyż przeważa pochłanianie. Największa emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla pochodzi z gospodarki odpadami. Łącznie emisja CO_{2eq} z tych trzech sektorów ujemna ze względu stosunkowo wysoki poziom zalesienia. Dokładne zestawienie emisji poszczególnych gazów cieplarnianych zamieszczono w tabeli poniżej i zobrazowano na wykresie.

Tabela 17. Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Miasta Krynica Morska³¹

| sektor | emisja CH ₄ | emisja N ₂ O | emisja CO ₂ | emisja CO _{2eq} |
|---------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] |
| rolnictwo | 8,80 | 0,07 | | 205,83 |
| leśnictwo | 76,84 | 2,71 | -8 457,86 | -6 005,19 |
| gospodarka odpadami | 62,87 | 0,00 | 51,44 | 1 371,75 |
| RAZEM | 148,51 | 2,77 | -8 406,42 | -4 427,61 |

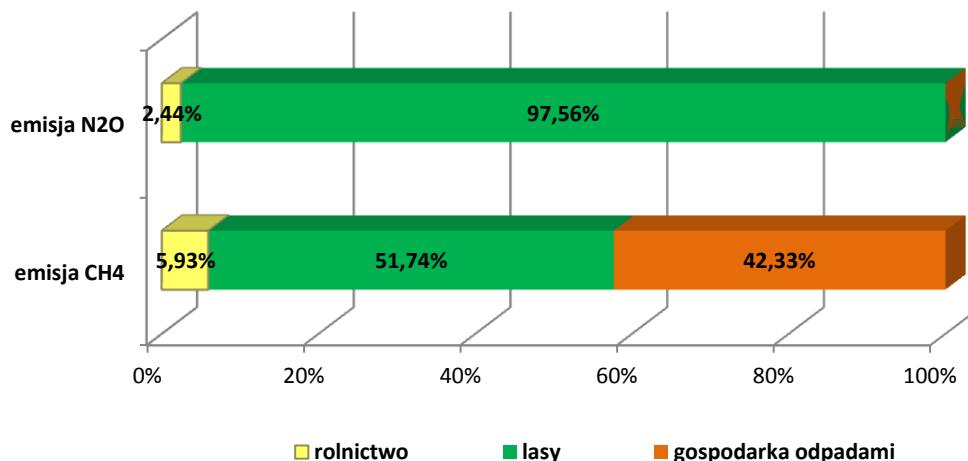


Rysunek 14. Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Miasta Krynica Morska³²

³⁰ źródło: dane GUS za 2013 r. oraz dane ze sprawozdań o sposobie gospodarowania odpadami komunalnym przedkładanych przez Gminę do Marszałka Województwa Pomorskiego za 2013 r.

³¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

Emisja metanu pochodzi w większości z terenów leśnych (ok. 51,7%) oraz z gospodarki odpadami stanowiąc (ok. 42,3%). Podtlenek azotu emitowany jest głównie z terenów leśnych (ok. 97,6%) i w niewielkim stopniu z rolnictwa (2,4%). Emisja CO₂ pochodzi z gospodarki odpadami, natomiast drzewa w lasach pochłaniają CO₂, stąd ujemne wartości emisji tego gazu.



Rysunek 15. Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych³³

Podsumowanie

Najważniejsze wnioski z analizy emisji gazów cieplarnianych z terenu Krynicy Morskiej przedstawiają się następująco:

- udział sektorów należących do władz gminnych w całkowitej emisji z obszaru miasta jest znikomy. Sektor ten pozostając pod wpływem władz może być w znacznym stopniu poddany działaniom ograniczającym emisję, dlatego przedstawiciele miasta powinni w tym zakresie prowadzić wyrazistą politykę i być wzorem do naśladowania dla mieszkańców;
- największymi źródłami emisji CO₂ na terenie Krynicy Morskiej są budynki mieszkalne. Jest to sektor, emitujący znaczną ilość gazów cieplarnianych; jest to również grupa, która ma duży potencjał redukcji emisji w zakresie ograniczania zużycia energii (elektrycznej i ciepłej finalnej) przez mieszkańców. Władze Krynicy Morskiej mogą mieć istotny wpływ na podejmowane przez mieszkańców działania termomodernizacyjne, zmianę zachowań, likwidację niskosprawnych pieców na paliwa stałe;
- sektor transportu jest to drugi, co do wielkości sektor, charakteryzuje się dużą dynamiką wzrostu emisji, która będzie utrzymywać się w najbliższych latach. Także w tej kategorii władze miasta istotnie wpływają na wielkość emisji poprzez prowadzenie odpowiedniej polityki transportowej, dzięki której ilość emisji z transportu, pomimo stałego zwiększania się liczby pojazdów, może być znacząco zredukowana na terenie Krynicy Morskiej;
- w innych sektorach (przemysł, handel i usługi) władze mają pomijalny wpływ na zakres działań stosowanych w celu redukcji emisji dwutlenku węgla, jednak poprzez współpracę z przedsiębiorcami z terenu Krynicy Morskiej można zredukować trend wzrostowy w tej grupie, ponieważ ma ona decydujący potencjał eliminacyjny, zwłaszcza poprzez ograniczenie energochłonności.

Aktywność, jaką władze miasta powinny podjąć w celu ograniczenia wielkości emisji to przede wszystkim dokładna i przejrzysta strategia działania w ramach jednostek miejskich i gminnych, bezwzględnie realizowana w najbliższych latach. Ponadto, konieczne jest podjęcie i prowadzenie działań strategicznych kierowanych do ogółu mieszkańców Krynicy Morskiej – np. w zakresie wymiany źródeł na paliwa stałe, polityki transportowej analizowanego obszaru funkcjonalnego oraz dogłębnie zakrojone kampanie

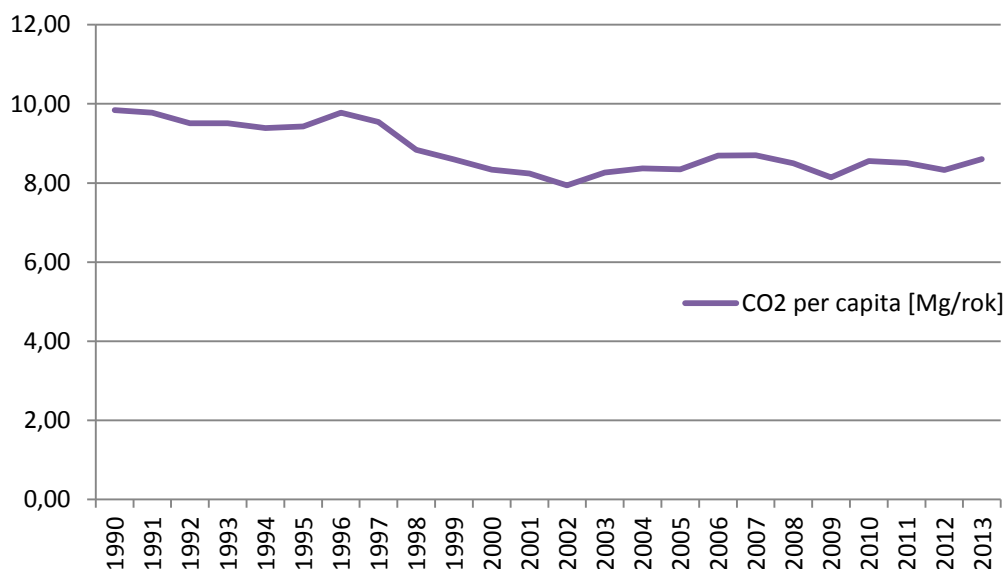
³² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

³³ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

edukacyjno – informacyjne. Również konieczne jest stworzenie narzędzi i struktur wspierających mieszkańców w zakresie termomodernizacji, promocji odnawialnych źródeł energii i technologii energooszczędnych. Działania należy konsolidować w miejscach, gdzie występuje duży potencjał redukcji, przynoszący odpowiednie efekty, bądź stanowiących wzorcowe rozwiązania/dobre praktyki do upowszechnienia wśród mieszkańców. Działania mają przybierać efektywną formę zarówno pod względem ekologicznym, ekonomicznym i społecznym.

8.3. Analiza zmian emisji CO₂ i zużycia energii finalnej w latach poprzedzających rok bazowy 2013

W celu określenia emisji dwutlenku węgla w latach poprzedzających rok bazowy (2013) w Gminie Miasta Krynica Morska przyjęto założenie, że emisja ta jest skorelowana z liczbą mieszkańców gminy oraz aktualnym (na dany rok) wskaźnikiem emisji CO₂ per capita. Jest to wskaźnik syntetyczny, uwzględniający zarówno bilans zużycia energii elektrycznej i ciepłej oraz aktywności transportowe w danym roku jak i zmiany emisyjności różnych sektorów. Przebieg zmienności wskaźnika w latach 1990-2013 wyznaczono na podstawie danych KOBIZE oraz GUS.



Rysunek 16. Wskaźnik emisji CO₂ per capita [Mg/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, KOBIZE)

Względną procentową zmianę emisji CO₂ w odniesieniu do roku 2013 określono wg następującego wzoru obliczeniowego:

$$\Delta = \frac{E(x) - E(2013)}{E(2013)} * 100\%$$

gdzie:

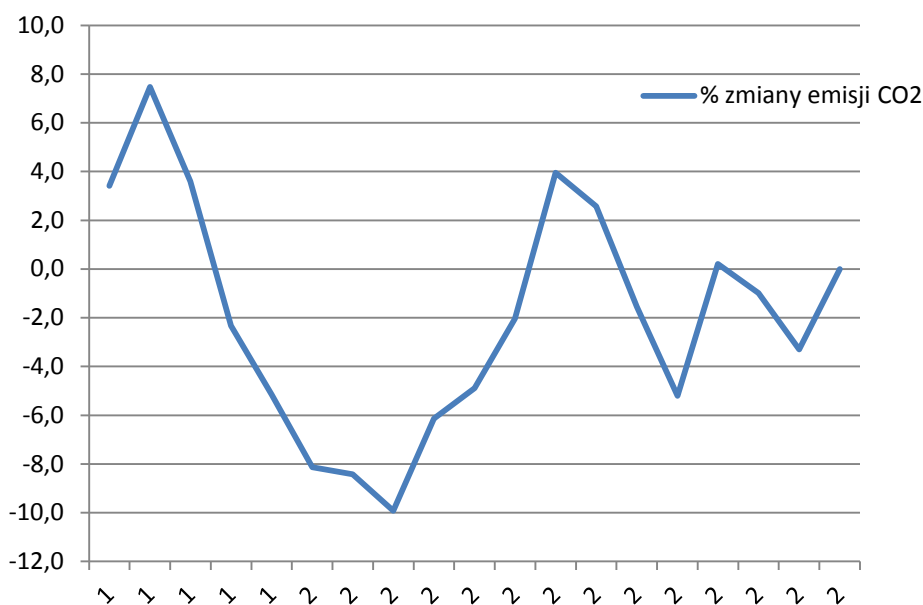
$E(x)$ – emisja CO₂ w roku „x”; $E(x) = M(x) \cdot W(x)$,

$E(2013)$ - emisja CO₂ w roku 2013; $E(2013) = M(2013) \cdot W(2013)$,

$M(x)$, $M(2013)$ – ilości mieszkańców zamieszkujących gminę miejską Krynica Morską odpowiednio w latach „x” i 2013,

$W(x)$, $W(2013)$ – wskaźniki emisji CO₂ per capita odpowiednio w latach „x” i 2013.

Korzystając z danych GUS dla gminy Miasta Krynica Morskiej przeprowadzono obliczenia zmienności emisji CO₂ w latach 1995-2013. Wyniki przedstawiono na wykresie poniżej w postaci procentowych różnic emisji w odniesieniu do roku bazowego 2013.

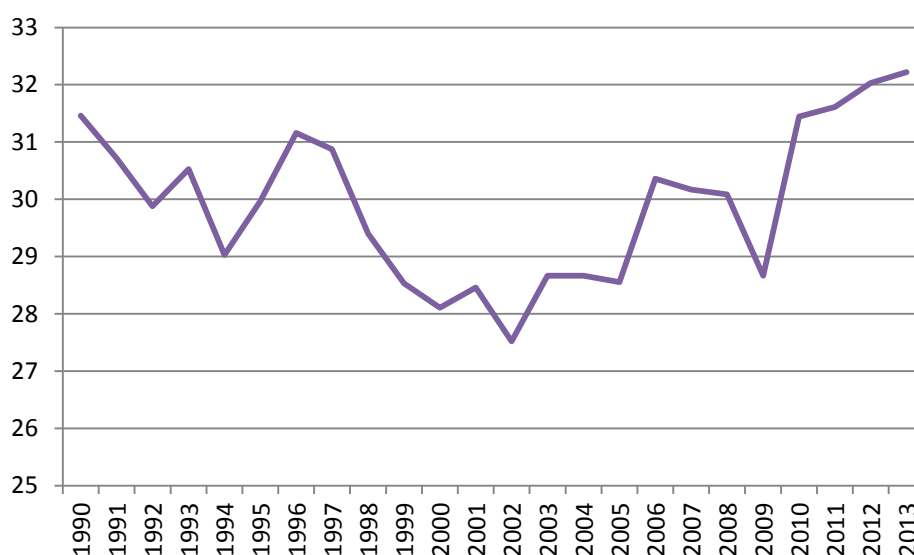


Rysunek 17. Zmiany emisji CO₂ w gminie Miasta Krynicy Morskiej w latach 1995 – 2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)

Uzyskane wyniki prowadzą do następujących wniosków:

- emisja CO₂ z obszaru gminy miasta Krynicy Morskiej w latach 1995-97 była o ok. 8% wyższa niż w roku 2013;
- zasadnicze obniżenie emisji CO₂ nastąpiło w latach 1997-2002;
- w latach 2002-2012 emisja CO₂ zwiększyła się i utrzymywała się na poziomie zbliżonym w porównaniu do emisji określonej dla roku bazowego (+4% / -5%).

W celu określenia zużycia energii w latach poprzedzających rok inwentaryzacji (2013) w gminie miasta Krynica Morska przyjęto założenie, że wielkość ta jest skorelowana z liczbą mieszkańców gminy oraz aktualnym (na dany rok) wskaźnikiem zużycia energii per capita. Przebieg zmienności wskaźnika w latach 1990-2013 wyznaczono na podstawie danych GUS oraz Banku Światowego.



Rysunek 18. Wskaźnik zużycia energii per capita [MWh/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Banku Światowego)

Względną procentową zmianę zużycia energii w odniesieniu do roku 2013 określono wg następującego wzoru obliczeniowego:

$$\Delta = \frac{EN(x) - EN(2013)}{EN(2013)} * 100\%$$

gdzie:

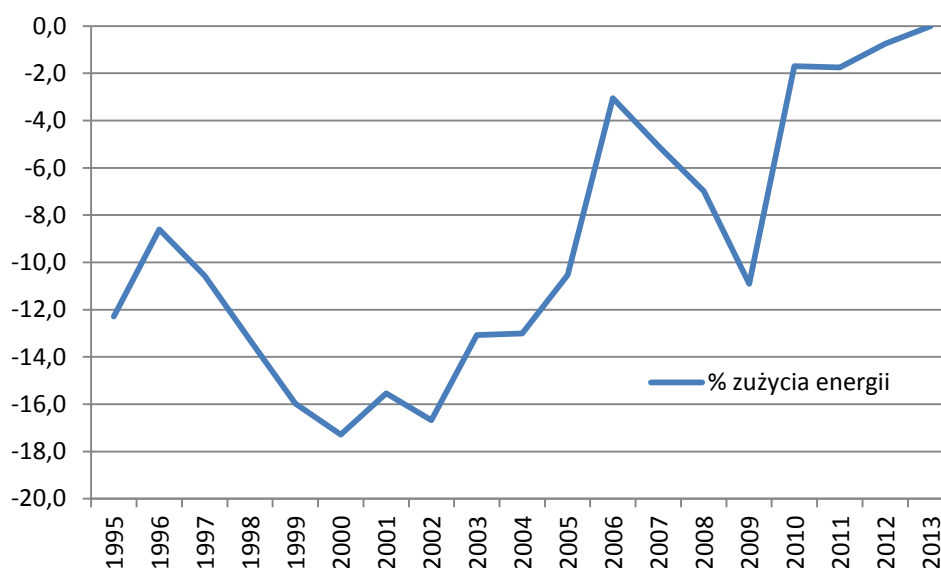
EN(x) – zużycie energii w roku „x”; EN(x) = M(x)·WN(x),

EN(2013) - zużycie energii w roku 2013; EN(2013) = M(2013)·WN(2013),

M(x), M(2013) – ilości mieszkańców zamieszkujących gminę miasta Krynica Morska odpowiednio w latach „x” i 2013,

WN(x), WN(2013) – wskaźniki zużycia energii per capita odpowiednio w latach „x” i 2013.

Korzystając z danych GUS dla gminy miasta Krynica Morska przeprowadzono obliczenia zmienności zużycia energii w latach 1995-2013. Wyniki przedstawiono na wykresie poniżej w postaci procentowych różnic zużycia energii w odniesieniu do roku 2013.



Rysunek 19. Zmiany zużycia energii finalnej w gminie miasta Krynica Morska w latach 1995-2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)

Uzyskane wyniki prowadzą do następujących wniosków:

- zużycie energii finalnej w gminie miejskiej Krynica Morska w latach 1995-2012 było niższe niż w roku 2013;
- w latach 1996-2000 nastąpiło obniżenie rocznego zużycia energii a następnie stopniowy wzrost do roku 2006, w latach 2006-2009 po raz kolejny zużycie energii zaczęło maleć, lecz od roku 2009 następuje postępujący wzrost.

8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM

Na potrzeby inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla na obszarze Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego objętego PGN przygotowano bazę danych, w której zgromadzono dane o zużyciu poszczególnych paliw, energii finalnej oraz emisji substancji do powietrza. Poza danymi o emisji CO₂ baza zawiera również informacje o emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza: pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}, benzo(a)pirenu, SO₂ i NO₂ w podziale na poszczególne sektory.

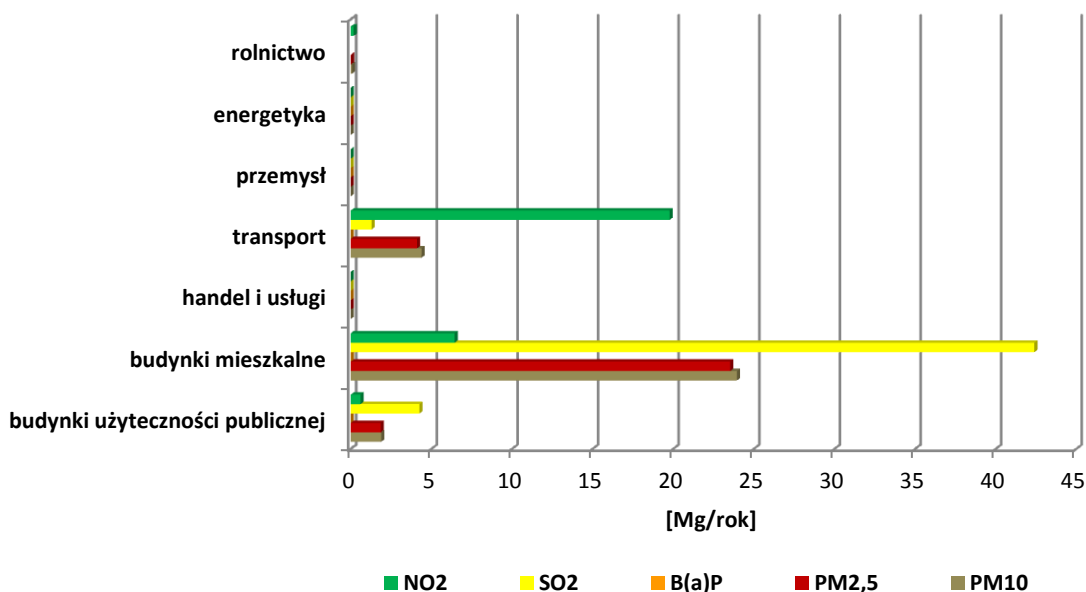
Z uwagi na fakt, że nie uzyskano informacji w formie szczegółowych ankiet ze 100% budynków użyteczności publicznej, dane o zużyciu poszczególnych paliw pozyskane w wyniku ankietyzacji

porównywano z danymi zawartymi w planie zaopatrzenia w ciepło w celu weryfikacji. W wyniku tego porównania, w Gminie Miasta Krynica Morska do obliczeń wielkości emisji poszczególnych zanieczyszczeń powietrza przyjęto dane z ankiet dla drewna, natomiast w przypadku oleju opałowego i paliw stałych (np. węgla) przyjęto dane z planu zaopatrzenia w ciepło.

Poniżej przedstawiono zestawienie emisji wyżej wymienionych zanieczyszczeń z przedmiotowej bazy dla Gminy Miejskiej Krynica Morska w podziale na poszczególne sektory objęte inwentaryzacją.

Tabela 18. Wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ujętych w Bazie Danych PGN GOM dla Gminy Miejskiej Krynica Morska

| sektor | emisja zanieczyszczeń do powietrza w poszczególnych sektorów ujętych w PGN | | | | |
|---------------------------------|--|---------------|--------------|-----------------|-----------------|
| | PM10 | PM2,5 | B(a)P | SO ₂ | NO ₂ |
| | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] |
| budynki użyteczności publicznej | 1,889 | 1,860 | 0,001 | 4,261 | 0,611 |
| budynki mieszkalne | 23,954 | 23,537 | 0,011 | 42,402 | 6,446 |
| handel i usługi | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| transport | 4,393 | 4,112 | 0,000 | 1,299 | 19,784 |
| przemysł | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| energetyka | 0,004 | 0,004 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| rolnictwo | 0,072 | 0,032 | | | 0,188 |
| RAZEM | 30,312 | 29,545 | 0,012 | 47,962 | 27,029 |



Rysunek 20. Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w Gminie Miejskiej Krynica Morska

9. DZIAŁANIA ZAPLANOWANE NA OKRES OBJĘTY PLANEM DO ROKU 2020 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2030

9.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania

Opis ogólny rodzajów działań długoterminowych przewidzianych do realizacji w ramach PGN znajduje się w rozdziale 9.1 Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

9.2. Zadania krótkoterminowe i średnioterminowe

Krótkoterminowe zadania zostały przedstawione w rozdziale 9.4 w postaci harmonogramu rzeczowo-finansowego zawierającego:

- nazwę zadania,
- rodzaj zadania (w podziale na: koordynowane i własne),
- jednostkę odpowiedzialną za realizację,
- termin realizacji,
- skalę czasową działania (krótkookresowe: do realizacji w latach 2015-2017, średniookresowe: 2018-2020 i długoterminowe: po roku 2020),
- szacunkowe nakłady finansowe,
- przewidywany efekt obniżenia zużycia energii [MWh/rok],
- przewidywany efekt redukcji emisji CO₂ [Mg/rok],
- możliwe źródła finansowania,
- miernik monitorowania realizacji działania.

9.3. Działania dla osiągnięcia założonych celów w Gminie Miasta Krynica Morska

W ogólnym ujęciu, przedstawione w Planie działania/zadania dotyczą:

- działań niskoemisyjnych,
- efektywnego wykorzystania zasobów,
- poprawy efektywności energetycznej,
- wykorzystania OZE,
- działań wpływających na zmiany postaw konsumpcyjnych użytkowników energii,
- działań nie inwestycyjnych, w tym działań systemowych i organizacyjnych wspierających realizację innych zadań.

Jako najważniejsze działania dla osiągnięcia założonych celów strategicznych i szczegółowych w mieście wskazuje się:

- ograniczenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych, w tym likwidację lub modernizację lokalnych kotłowni opalanych paliwem stałym, likwidację/modernizację wysokoemisyjnych kotłów i pieców na paliwo stałe - wymianę na urządzenia o wyższej sprawności;
- termomodernizację budynków w celu ograniczenia zapotrzebowania na energię cieplną;
- ograniczenie emisji pochodzącej z transportu samochodowego, w tym planowanie systemu transportu, wspieranie komunikacji publicznej, podwyższanie standardów technicznych infrastruktury drogowej;
- zwiększenie udziału OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło oraz realizacji potrzeb energetycznych.

9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Miasta Krynica Morska

W harmonogramie zostały ujęte zadania mające służyć realizacji przyjętych w Planie celów strategicznych oraz celów szczegółowych do roku 2020 (rok prognozy) w zakresie:

- redukcji emisji gazów cieplarnianych,
- redukcji zużycia energii finalnej,
- zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Ich wymiernym rezultatem będzie osiągnięcie wskazanych w harmonogramie efektów. Dla każdego zadania zostały podane wskaźniki rezultatu tj. redukcji emisji CO₂ oraz redukcji zużycia energii finalnej.

Należy podkreślić, że poza wymienionymi efektami, realizacja wybranych działań PGN przyczyni się również do redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza (pył PM₁₀, PM_{2,5}, B(a)P, SO₂, NO₂).

Zadania harmonogramu przedstawiono w odniesieniu do poszczególnych, wybranych sektorów. Przy opracowaniu harmonogramu wykorzystano m.in. dane pochodzące z tzw. Fizek projektów ZIT i POLiŚ na lata 2014-2020 (głównie w zakresie transportu i energetyki), strategii rozwoju miasta, projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, a także dane uzyskane od poszczególnych jednostek biorących udział w realizacji Planu. Przedstawione środki finansowe po roku 2015 mają charakter szacunkowy i wynikają z prognoz finansowych lub zostały określone na podstawie danych zapisanych w ww. dokumentach.

W realizację poszczególnych zadań wskazanych w harmonogramie powinno być zaangażowane jak najszersze grono interesariuszy, a w szczególności:

- podmioty będące producentami i/lub odbiorcami energii,
- podmioty będące dostawcami paliw i mediów,
- wspólnoty i spółdzielnie mieszkaniowe,
- prywatni inwestorzy, przedsiębiorcy,
- jednostki samorządowe.

Wszyscy interesariusze Planu dla Gminy Miejskiej Krynica Morska zostali wskazani w harmonogramie.

Tabela 19. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PGN dla Gminy Miasta Krynica Morska na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne)

| Lp. | Nazwa działania | Rodzaj działania* | Jednostka realizująca | Termin realizacji | Skala czasowa działania** | Szacunkowe nakłady finansowe | Efekt obniżenia zużycia energii | Efekt redukcji emisji CO ₂ | Przewidywane i możliwe źródło finansowania | Miernik monitorowania realizacji działania |
|--|--|-------------------|---|-------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| | | | | | | [tys. zł] | [MWh/rok] | [Mg/rok] | | |
| Sektor energetyki (działania niezależne od JST) | | | | | | | | | | |
| 1 | Budowa gazociągu na terenie gminy lub budowa stacji rozprężnej gazu płynnego oraz budowa sieci gazowej na terenie miasta | W | Polska Spółka Gazownicza | 2017-2020 | D | 20 000 | 120 | 240 | POIŚ/środki własne jednostki realizującej | Liczba km sieci |
| 2 | Prosument dla Pomorza – zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii | | Wspólnoty mieszkaniowe zarządzające budynkami mieszkalnymi wielorodzinnymi, spółdzielnie mieszkaniowe zarządzające budynkami mieszkalnymi wielorodzinnymi | 2014-2020 | D | 1 000 | 107 | 49 | WFOŚ/własne jednostek realizujących | Liczba sztuk mikroinstalacji OZE, w tym liczba m ² p.cz. paneli fotowoltaicznych |
| Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.) | | | | | | | | | | |
| 3 | Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej (budynek zespołu szkół) | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 8 000 | 27 | 22 | POIŚ/RPO/NFOŚiGW/WFOŚiGW/środki własne jednostki | Liczba budynków poddanych termomodernizacji, w |

| Lp. | Nazwa działania | Rodzaj działania* | Jednostka realizująca | Termin realizacji | Skala czasowa działania** | Szacunkowe nakłady finansowe | Efekt obniżenia zużycia energii | Efekt redukcji emisji CO ₂ | Przewidywane i możliwe źródło finansowania | Miernik monitorowania realizacji działania |
|------------------|--|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| | | | | | | [tys. zł] | [MWh/rok] | [Mg/rok] | | |
| | | | | | | | | | realizującej | tym liczba m2 p.u. |
| 4 | Zmiana systemu ogrzewania na bardziej efektywny ekologicznie i energetycznie | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 2 000 | 240 | 480 | POIŚ/RPO/NFOŚiGW/WFOŚiGW/środki własne jednostki realizującej | Liczba sztuk nowych systemów ogrzewania |
| 5 | Modernizacja oświetlenia w budynkach zarządzanych przez Gminę (w ramach naturalnej wymiany, jak również planowanej modernizacji) wraz z prowadzeniem monitoringu zużycia energii, w szczególności wymiana tradycyjnych źródeł oświetlenia źródła LED | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 100 | 25 | 20 | WFOŚiGW RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej | Liczba sztuk źródeł oświetlenia LED |
| 6 | Wykorzystanie OZE do oświetlenia terenów rekreacyjno-sportowych w gminie | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 500 | 20 | 16 | NFOŚiGW/WFOŚiGW RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej | Liczba źródeł OZE zastosowanych do oświetlenia w tym liczba m2 p.cz. paneli fotowoltaicznych |
| Transport | | | | | | | | | | |
| 7 | Poprawa stanu technicznego dróg – utwardzenie dróg lub poboczy w celu redukcji wtórnego unosu pyłu, modernizacja dróg lokalnych | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 20 000 | 35 | 10 | POIŚ/RPO/własne jednostki realizującej | Liczba km utwardzonych dróg |
| 8 | Organizacja transportu alternatywnego po Mierzei Wiślanej budowa parkingów, przy obiektach komunikacji zbiorowej (autobus, kolejka) | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 100 | 18 | 5,0 | WFOŚiGW RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej | % zrealizowanego projektu |

| Lp. | Nazwa działania | Rodzaj działania* | Jednostka realizująca | Termin realizacji | Skala czasowa działania** | Szacunkowe nakłady finansowe | Efekt obniżenia zużycia energii | Efekt redukcji emisji CO ₂ | Przewidywane i możliwe źródło finansowania | Miernik monitorowania realizacji działania |
|-----------------------------|---|-------------------|---|-------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---|--|
| | | | | | | [tys. zł] | [MWh/rok] | [Mg/rok] | | |
| 9 | Budowa ścieżek rowerowych i ciągów komunikacji pieszej wraz z wykorzystaniem OZE do ich oświetlenia | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 9 500 | 70 | 20 | NFOŚiGW/WFOŚiGW RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej | Liczba km dróg |
| 10 | Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na energooszczędne | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 1 000 | 126 | 103 | WFOŚiGW RPO/środki własne jednostki realizującej | Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia |
| Edukacja ekologiczna | | | | | | | | | | |
| 11 | Prowadzenie działań wspierających na rzecz przekonania mieszkańców do przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych oraz korzystania z Odnawialnych Źródeł Energii | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | K | 50 | 1,2 | 1,4 | NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowania krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej | Przeprowadzanie kampanii informacyjnej |
| 12 | Szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości które dają OZE oraz efektywność energetyczna | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | K | 50 | 0,5 | 0,4 | NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowania krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej | Liczba osób poddanych szkoleniu |
| Działania inne | | | | | | | | | | |
| 13 | Powołanie koordynatora realizacji i monitorowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | C | 50 | 0,6 | 0,5 | środki własne jednostki realizującej | Etat lub część etatu |
| 14 | Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii w ramach programu Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż | W, KO | Gmina Krynica Morska, jednostki samorządu | 2015-2020 | D | 1 000 | 107 | 49 | NFOŚ/środki własne jednostki realizującej | Liczba projektów dofinansowania działań z zakresu efektywności |

| Lp. | Nazwa działania | Rodzaj działania* | Jednostka realizująca | Termin realizacji | Skala czasowa działania** | Szacunkowe nakłady finansowe | Efekt obniżenia zużycia energii | Efekt redukcji emisji CO ₂ | Przewidywane i możliwe źródło finansowania | Miernik monitorowania realizacji działania |
|--------------|--|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|--|---|
| | | | | | | [tys. zł] | [MWh/rok] | [Mg/rok] | | |
| | mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii | | | | | | | | | energetycznej, wykorzystania OZE |
| 15 | Promowanie w zamówieniach publicznych produktów i usług efektywnych energetycznie | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 50 | 1,2 | 1 | środki własne jednostki realizującej | Wprowadzona procedura w zamówieniach publicznych uwzględniająca produkty i usługi efektywne energetycznie |
| 16 | Wprowadzanie przy opracowywaniu i aktualizacji dokumentów planistycznych zapisów promujących ekoprojektowanie i efektywność energetyczną | W | Gmina Krynica Morska | 2015-2020 | D | 100 | 1,2 | 1 | środki własne jednostki realizującej | Wprowadzone zapisy w dokumentach planistycznych promujące ekoprojektowanie i efektywność energetyczną |
| RAZEM | | | | | | 63 500 | 898,9 | 1 018,5 | | |

* W - własne, KO – koordynowane.

** K – krótkoterminowe, Ś – średnioterminowe, D – długoterminowe, C – ciągłe

Działania nr 2, 6, 9, 11, 12, 14 przyczyniają się do zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

9.5. Uzyskany efekt ekologiczny i jego koszty

W wyniku realizacji działań przedstawionych w harmonogramie na terenie Gminy Miasta Krynica Morska zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **898,9 MWh/rok** w tym szacuje się udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych na około 20% oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **1 018,5 Mg CO_{2eq}/rok**.

Dodatkowo przewidywany jest efekt w postaci redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza, którego wielkości dla poszczególnych sektorów przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 20. Efekt redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w wyniku realizacji zadań harmonogramu rzeczowo-finansowego PGN dla gminy Krynica Morska na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne)

| Rodzaj sektora | Efekt redukcji emisji [Mg/rok] | | | | |
|---|--------------------------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| | PM10 | PM2,5 | SO2 | NO2 | B(a)P |
| Sektor energetyki (działania niezależne od JST) | 0,728 | 0,488 | 0,707 | 0,757 | 0,0008492 |
| Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.) | 0,322 | 0,216 | 1,130 | 0,859 | 0,0003760 |
| Transport, edukacja ekologiczna, działania inne | 0,120 | 0,112 | 0,043 | 0,637 | 0,0000002 |
| RAZEM | 1,17 | 0,82 | 1,88 | 2,25 | 0,001225 |

Całkowite koszty realizacji działań wyniosą **63 500 tys. zł**.

9.6. Źródła finansowania

Opis możliwych źródeł finansowania znajduje się w rozdziale 9.5 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

10. ASPEKTY ORGANIZACYJNE

Aspekty organizacyjne związane z realizacją PGN na terenie Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego omówiono w rozdziale 10 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

11. SYSTEM REALIZACJI PGN

11.1. Proponowane wskaźniki monitorowania i ewaluacji realizacji PGN

Do każdego działania harmonogramu został przypisany miernik monitorowania realizacji działania. Propozycje dodatkowych wskaźników monitorowania i ewaluacji realizacji PGN znajdują się w rozdziale 11.1 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

11.2. Sposób monitorowania i raportowania efektów realizacji Planu

Opis sposobu monitorowania i raportowania efektów realizacji PGN znajduje się w rozdziale 11.2 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

12. LITERATURA

Wykaz wykorzystanych w toku przygotowania Planu dokumentów znajduje się w rozdziale 13 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego. Poniżej uzupełniono go o dokumenty specyficzne dla gminy:

- 1) Plan rozwoju lokalnego Miasta Krynica Morska
- 2) Program Ochrony Środowiska na lata 2004-2011 (Krynica Morska, 2004 r.)
- 3) Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Miasta Krynica Morska (uchwała nr III/24/02 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 30 grudnia 2002 r.)
- 4) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego części obrębu geodezyjnego Krynica Morska dla części północnej miasta (uchwała nr XXVII/203/09 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 28 kwietnia 2009 r.)
- 5) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego terenu położonego pomiędzy ul. Gdańską a wodami Zalewu Wiślanego od działki nr 368/4 do działki nr 642 (uchwała nr XXVI/240/05 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 14 października 2005 r. z późniejszymi zmianami)
- 6) Zmiana miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego obszaru nadmorskiego strefy centralnej Krynicy Morskiej (uchwała nr XXVI/239/05 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 14 października 2005 r. z późniejszymi zmianami)
- 7) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego części obrębu geodezyjnego Krynica Morska dla części centrum miasta (uchwała nr XXV/178/08 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 16 grudnia 2008 r.)
- 8) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego obrębu geodezyjnego Nowa Karczma (Piaski) (uchwała nr XXVI/190/09 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 26 lutego 2009 r.)
- 9) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego części obrębu geodezyjnego Krynica Morska dla części południowej miasta (uchwała nr XXXII/291/09 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 29 grudnia 2009 r.)
- 10) Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego części obrębu geodezyjnego Przebrno (uchwała nr XXXIII/310/10 Rady Gminy Krynica Morska z dnia 27 stycznia 2010 r.)
- 11) Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energią elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Krynica Morska (nr uchwały)
- 12) Program Gospodarki Odpadami Krynica Morski (Krynica Morska 2004 r.)

Załącznik

W załączniku zestawiono dane przekazane przez Urząd Gminy w trakcie ankietyzacji, która miała na celu zebranie danych szczegółowych w poszczególnych sektorach.

Tabela 21. Dane przekazane przez Gminę Krynica Morska w ramach ankiety dotyczącej gminnych budynków użyteczności

| Lp. | Nazwa obiektu | Roczne zużycie poszczególnych paliw, energii i wody | | | | | | | |
|-----|--|---|-----------------|------------|------------------|--------------|----------|-----------------|----------|
| | | energia elektryczna | ciepło sieciowe | gaz ziemny | gaz propan-butan | olej opałowy | drewno | węgiel kamienny | woda |
| | | [kWh/rok] | [GJ/rok] | [m3/rok] | [m3/rok] | [m3/rok] | [Mg/rok] | [Mg/rok] | [m3/rok] |
| 1 | Zespół Szkół im. Janusza Korczaka w Krynicy Morskiej | 45 296,0 | 0,0 | 0,0 | 0,000 | 0,000 | 6,77 | 75,40 | 1 097,00 |

Spis tabel

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla wybranych paliw i źródeł energii odnawialnej | 17 |
| Tabela 2. Wskaźniki emisji CO ₂ dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji | 18 |
| Tabela 3. Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji CO ₂ dla paliw (źródło: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”)..... | 19 |
| Tabela 4. Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (źródło: wg Second Assessment Report)..... | 19 |
| Tabela 5. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej..... | 21 |
| Tabela 6. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych | 22 |
| Tabela 7. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z sektora gospodarki odpadami | 22 |
| Tabela 8. Zużycie energii finalnej oraz emisja gazów cieplarnianych w Gminie Miasta Krynica Morska w roku 2013 | 23 |
| Tabela 9. Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Miasta Krynica Morska w poszczególnych sektorach | 25 |
| Tabela 10. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikająca ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Miasta Krynica Morska w poszczególnych sektorach | 26 |
| Tabela 11. Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Miasta Krynica Morska w poszczególnych sektorach | 26 |
| Tabela 12. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Miasta Krynica Morska w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw | 27 |
| Tabela 13. Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw..... | 28 |
| Tabela 14. Zużycie paliw w Gminie Miasta Krynica Morska..... | 29 |
| Tabela 15. Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa | 32 |
| Tabela 16. Masa odpadów z terenu Gminy Miasta Krynica Morska unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013 | 33 |
| Tabela 17. Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Miasta Krynica Morska | 33 |
| Tabela 18. Wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ujętych w Bazie Danych PGN GOM dla Gminy Miejskiej Krynica Morska..... | 38 |
| Tabela 19. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PGN dla Gminy Miasta Krynica Morska na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne) | 41 |
| Tabela 20. Efekt redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w wyniku realizacji zadań harmonogramu rzeczowo-finansowego PGN dla gminy Krynica Morska na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne) | 45 |
| Tabela 21. Dane przekazane przez Gminę Krynica Morska w ramach ankiety dotyczącej gminnych budynków użyteczności..... | 47 |

Spis rysunków

| | |
|--|----|
| Rysunek 1. Położenie gminy Krynica Morska (źródło: www.google.pl/maps/) | 9 |
| Rysunek 2. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Gminy Miasta Krynica Morska w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej) | 13 |
| Rysunek 3. Masa zebranych odpadów komunalnych w latach 2005-2013 (źródło: GUS 2013r.) | 14 |
| Rysunek 4. Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Miasta Krynica Morska | 24 |
| Rysunek 5. Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Miasta Krynica Morska | 24 |
| Rysunek 6. Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Miasta Krynica Morska | 25 |
| Rysunek 7. Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii cieplnej i elektrycznej zużywanych w Gminie Miasta Krynica Morska w emisji dwutlenku węgla | 27 |
| Rysunek 8. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w analizowanych sektorach | 28 |
| Rysunek 9. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu | 29 |
| Rysunek 10. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych | 30 |
| Rysunek 11. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze energetycznym | 30 |
| Rysunek 12. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze handlu i usług | 31 |
| Rysunek 13. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków użyteczności publicznej | 32 |
| Rysunek 14. Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Miasta Krynica Morska | 33 |
| Rysunek 15. Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych | 34 |
| Rysunek 16. Wskaźnik emisji CO ₂ per capita [Mg/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, KOBIZE) | 35 |
| Rysunek 17. Zmiany emisji CO ₂ w gminie Miasta Krynicy Morskiej w latach 1995 – 2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS) | 36 |
| Rysunek 18. Wskaźnik zużycia energii per capita [MWh/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Banku Światowego) | 36 |
| Rysunek 19. Zmiany zużycia energii finalnej w gminie miasta Krynica Morska w latach 1995-2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS) | 37 |
| Rysunek 20. Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w Gminie Miejskiej Krynica Morska | 38 |