



**Plan gospodarki niskoemisyjnej
dla
Gminy Chmielno
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.....	3
2. Podstawa opracowania	4
3. Struktura dokumentu	4
4. Ogólna strategia	5
4.1. Cele strategiczne i szczegółowe.....	5
4.2. Cele szczegółowe dla Gminy Chmielno	5
5. Analiza uwarunkowań prawnych i wynikających z dokumentów strategicznych	6
5.1. Podstawy prawne	6
5.2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne	7
5.3. Krajowe dokumenty strategiczne	7
5.4. Dokumenty strategiczne na poziomie gminy – analiza i ocena zgodności celów	7
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 Chmielno	8
6.3.1. System ciepłowniczy	9
6.3.2. System gazowniczy	9
6.3.3. System transportowy.....	9
6.3.4. System elektroenergetyczny.....	10
6.3.5. Ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym.....	10
6.3.6. Istniejące i planowane źródła energii odnawialnej.....	11
6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Chmielno	11
7. Identyfikacja obszarów problemowych	17
8. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla dla roku 2013	17
8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN	18
8.2. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w Gminie Chmielno	25
8.2.1. Analiza głównych źródeł emisji CO ₂	28
8.3. Analiza zmian emisji CO ₂ i zużycia energii finalnej w latach poprzedzających rok bazowy 2013	38
8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM	41
9. Działania zaplanowane na okres objęty Planem do roku 2020 z perspektywą do roku 2030	42
9.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania.....	42
9.2. Zadania krótkoterminowe i średnioterminowe.....	42
9.3. Działania dla osiągnięcia założonych celów w Gminie Chmielno	42
9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Chmielno	43
9.5. Uzyskany efekt ekologiczny i jego koszty	49
9.6. Źródła finansowania	49
10. Aspekty organizacyjne.....	49
11. System realizacji PGN	49
11.1. Proponowane wskaźniki monitorowania i ewaluacji realizacji PGN	49
11.2. Sposób monitorowania i raportowania efektów realizacji Planu	49
12. Literatura	49
Załącznik.....	52

Spis tabel.....	53
Spis rysunków	54

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 Programem ochrony powietrza dla strefy pomorskiej¹, a także innymi dokumentami strategicznymi.

Celem PGN dla Gminy Chmielno 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 transformację 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 na lata 2013-2016 z perspektywą, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu; Gdańsk 2013(przyjęty Uchwałą Nr 754/XXXV/13 Sejmiku województwa Pomorskiego z dnia 25 listopada 2013 r.)

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 43 003 MgCO_{2eq}, a zużycie energii finalnej: 118 801 MWh. Uwzględniając powyższe analizy, stan środowiska, główne obszary problemowe, obowiązujące i planowane zmiany przepisów prawa polskiego i unijnego, programy i strategię 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 promujące wykorzystanie odnawialnych źródeł energii wśród mieszkańców gmin, termomodernizacje budynków użyteczności publicznej;
- w zakresie działań średnioterminowych: poprawa stanu dróg lokalnych, usprawnienia systemów komunikacji, budowę tras rowerowych;
- w zakresie działań długoterminowych: kompleksowe modernizacje energetyczne budynków, wspieranie działań w zakresie rozwoju rozproszonych źródeł OZE, rozwój sieci gazowej.

W wyniku realizacji działań przedstawionych w harmonogramie na terenie Gminy Chmielno zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **3181,6 MWh/rok** oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **1992,0 MgCO_{2eq}/rok**.

Szacunkowe całkowite koszty realizacji działań wyniosą **41 120 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>

- Plan 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 Chmielno

Przy precyzowaniu celów w zakresie gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Chmielno 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. rozwój 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 uwzględnianiem 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 ciepłarniach oraz innych zanieczyszczeń powietrza poprzez zastępowanie indywidualnych źródeł energii przez instalacje niskoemisyjne i wysokosprawne, oraz podłączenia do sieci gazowych,
- 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. usprawnienia systemów komunikacyjnych,
budowa i modernizacja dróg w celu usprawnienia systemów komunikacyjnych i zmniejszenia ich emisyjności, w szczególności na obszarach przekroczeń norm jakości powietrza,
 - 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 gospodarki odpadami:**
 - 4.1. ograniczenie emisji gazów ciepłarnianych i innych zanieczyszczeń powietrza poprzez modernizację gospodarki odpadami.
- 5. W zakresie edukacji:**
 - 5.1. edukacja ekologiczna społeczeństwa w kierunku zrównoważonych wzorów konsumpcji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
 - 5.2. edukacja kadry administracyjnej JST w zakresie stosowania systemów zarządzania środowiskowego, w tym oszczędzania energii,
 - 5.3. promocja w przedsiębiorstwach stosowania zrównoważonych wzorców produkcji, stosowania systemów zarządzania środowiskowego, oraz identyfikacja możliwości ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza,
 - 5.4. budowa przez JST obiektów i instalacji demonstracyjnych w celu popularyzowania rozwiązań ekologicznych,
 - 5.5. szkolenie administratorów budynków i wspólnot mieszkaniowych w zakresie zarządzaniem energią.
- 6. Inne**
 - 6.1. Działania w kierunku zrównoważonego rozwoju turystyki i sportu

Dla osiągnięcia wskazanych celów założono realizację konkretnych działań. Działania te wraz z planowanymi efektami w postaci redukcji emisji CO₂ oraz redukcji zużycia energii 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 Gminy Chmielno (2004 r.) (uchwała Rady Gminy nr XXI/205/2005 z dnia 25.11.2005 r.),
- Program Ochrony Środowiska dla gminy,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy,
- Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Chmielno (uchwała Rady Gminy nr XXIV/234/2006 z dnia 3 kwietnia 2006 roku,
- Wieloletnia Prognoza Finansowa na lata 2015 – 2019 (uchwała Rady Gminy nr IV/39/2015 z dn. 11.02.2015 r.).

Główne kierunki rozwoju wynikające z analizowanych dokumentów:

- energetyka
 - stworzenie warunków do możliwości korzystania z gazu ziemnego na terenie gminy,
 - stworzenie możliwości dostępu do różnych nośników energii ze zdecydowaną preferencją ekologicznych,
- transport
 - naprawa dróg,
 - remont i budowa chodników (Chmielno),
 - remont i budowa parkingu (Chmielno),

- handel i usługi
 - tworzenie nowej infrastruktury sportowo-rekreacyjnej,
 - budowa ścieżek rowerowych i spacerowych,
 - budowa przystani jachtowej nad jeziorem Raduńskim,
 - urządzenie plaży ogólnodostępnej w miejscowości Zawory,
- odpady
 - budowa zakładów utylizacji odpadów stałych, unieszkodliwianie odpadów zgodnie z wymogami ochrony środowiska,
 - wprowadzenie systemu regularnego odbioru odpadów dla wszystkich mieszkańców,
- edukacja/dialog społeczny
 - opracowanie regionalnych strategii innowacyjnych i poprawa transferu wiedzy,
 - działalność informacyjna oraz upowszechnianie technik i technologii w dziedzinie ochrony środowiska,
 - działania promujące przedsiębiorczość,
- administracja publiczna
 - zgłaszanie inicjatyw w przedmiocie działania do przedstawicieli parlamentu, organów rządowych i pozarządowych,
- zrównoważony rozwój, ochrona dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego
 - działania w zakresie melioracji,
 - podejmowanie wspólnych działań w zakresie racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi, rozwój ekologiczny turystyki i sportu.

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

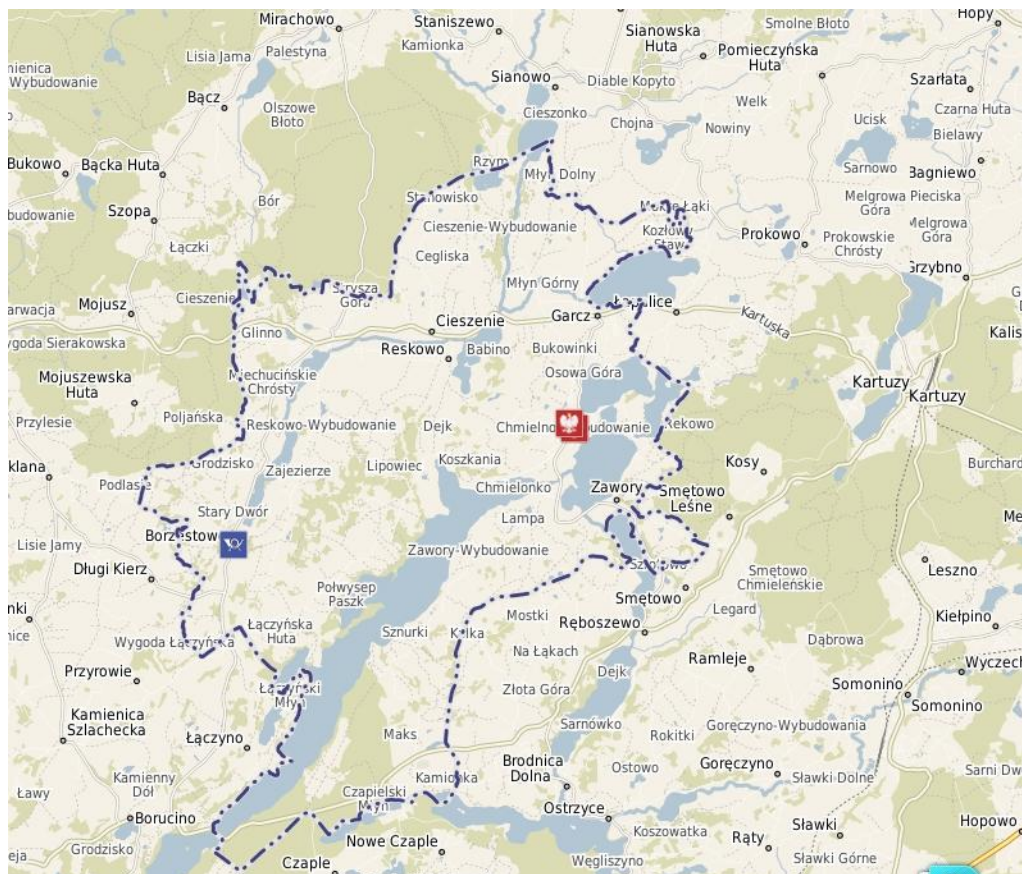
Ocena aktualnego stanu środowiska na terenie GOM znajduje się w rozdziale 6.2 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”.

6.3. Charakterystyka obszaru Gminy Chmielno

Gmina Chmielno jest typową gminą wiejską, położoną w granicach Powiatu Kartuskiego, województwie pomorskim i jest 7 co do wielkości gminą powiatu. Geograficznie jest ona częścią Kaszub i znajduje się w granicach Kaszubskiego Parku Krajobrazowego. Łączna powierzchnia całej gminy wynosi 8 539 ha. Największy udział w powierzchni mają użytki rolne, które liczą 4 861 ha, tj. 61% całej powierzchni. Są to głównie grunty orne, prawie wszystkie w klasach V - VI. Pozostałą część użytków rolnych zajmują użytki zielone tj. pastwiska i łąki. Trzecie, co do zajmowanej powierzchni są lasy i zadrzewienia liczące 1 074 ha, tj. 14% całej powierzchni gminy. 25% całej powierzchni to wody: jeziora, oczka wodne, rzeka Radunia i Łeba oraz drogi, tereny pod zabudowaniami i nieużytki.

Gminę zamieszkuje 7261 osób (dane GUS na 2013r).

O charakterze gminy decydują dwie sfery działalności gospodarczej – rolnictwo i turystyka. Jednocześnie w gminie są aktywnie pielęgnowane tradycje kaszubskie. Gmina Chmielno graniczy z gminą miejsko – wiejską Kartuzy oraz z gminami wiejskimi: Somonino, Stężyca i Sierakowice.



Rysunek 1 Położenie gminy Chmielno (źródło: www.punktyadresowe.pl)

6.3.1. SYSTEM CIEPŁOWNICZY

Źródłami ciepła są: lokalne kotłownie o niewielkiej wydajności, urządzenia grzewcze etażowe i paleniska węglowe (piece i płyty kuchenne), w zdecydowanej większości opalane paliwami stałymi. Stan ten na pewno nie sprzyja czystości atmosfery. Nie stanowi jednak uwarunkowań ani też ograniczeń rozwoju gminy ze względu na stosunkowo niską koncentrację i rozproszony charakter zabudowy większości wsi.

Ze względu na niską gęstość ciepłą istniejącej i przewidywanej w przyszłości zabudowy nie planuje się wprowadzenia na teren gminy scentralizowanego systemu ciepłowniczego. Częściowo funkcję grzewczą przejąć ma przestawianie się gospodarstw domowych na ogrzewanie gazowe po zgazyfikowaniu gminy.

6.3.2. SYSTEM GAZOWNICZY

Według danych z Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w gminie zgazyfikowane są 3 miejscowości: Chmielno, Garcz i Zawory. Dla pozostałych wsi nie planuje się na razie gazyfikacji.

6.3.3. SYSTEM TRANSPORTOWY

Stan techniczny sieci drogowej na terenie gminy jest zróżnicowany. Podstawowy układ drogowy gminy obejmujący drogi wojewódzkie, powiatowe i częściowo gminne (z wyłączeniem niektórych fragmentów), posiada utwardzone nawierzchnie, w większości bitumiczne, w dobrym i średnim stanie technicznym. Drogi lokalne i dojazdowe to nie urządzone drogi gruntowe, niekiedy o nienormatywnych pasach drogowych.

Jednak podstawowe problemy warunków technicznych i bezpieczeństwa ruchu drogowego, skoncentrowane są na głównych trasach drogowych, prowadzących intensywny, podlegający cyklicznym, typowym dla ruchu rekreacyjnego wahaniom obciążen. Nabierają one szczególnego znaczenia, ze względu na obserwowany ruch pieszy i rowerowy, wynikający z miejscowych powiązań oraz ruchu rekreacyjnego.

Przez teren gminy przebiegają:

- Droga wojewódzka nr 211 pełniąc funkcje regionalne,
- Droga wojewódzka nr 228 o funkcjach regionalnych. Droga o przebiegu na obszarze gminy,
- Drogi powiatowe: nr 10246 Wygoda Łączyńska - Chmielonko - Chmielno, nr 10247 Garcz - Chmielno - Ręboszewo, nr 10248 Przewóz - Chmielonko, nr 10244 Miechucino - Borzestowo - Wygoda Łączyńska - Borucino, nr 10245 Miechucino - Wygoda Łączyńska, nr 10221 Miechucino - Mirachowo.

Problemy wyczerpywania się przepustowości obserwowane są na trasach dróg wojewódzkich, prowadzących ruch tranzytowy, a zwłaszcza na drodze nr 218 Kartuzy – Sierakowice. Biorąc pod uwagę specyficzny rodzaj obciążeń ruchowych typu rekreacyjnego oraz stosunkowo niewielką odległość od Aglomeracji Gdańskiej, obserwowane są w okresie szczytów weekendowych znaczne spiętrzenia ruchu.

Zasadniczą rolę w obsłudze przewozów pasażerskich spełnia komunikacja autobusowa PKS. Zdecydowana większość linii autobusowych obsługiwana jest przez dworzec autobusowy w Kartuzach. Są to linie o charakterze lokalnym o węzłowych punktach w Sierakowicach, Stężycy, Kościerzynie, Klukowej Hucie, oraz miejscowego znaczenia zapewniająca bezpośrednie powiązanie Chmielna z Kartuzami.

Przebiegająca przez teren gminy Chmielno linia kolejowa, w obsłudze powiązań komunikacyjnych gminy spełnia drugorzędną rolę. Wynika to z konkurencyjności transportu samochodowego oraz ogólnych tendencji władz kolejowych, dążących do likwidacji, bądź przekazywania pod zarządek samorządowy województw nierentownych linii kolejowych.

6.3.4. SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

Teren gminy zasilany jest w energię elektryczną poprzez sieć wysokiego napięcia - linie i stacje elektroenergetyczne o napięciu 400 i 110 kV, i dalej poprzez sieć średniego i niskiego napięcia. Sieci dystrybucyjne są sieciami regionalnymi i są zarządzane przez regionalnych operatorów systemu dystrybucyjnego. Sieć wysokiego napięcia doprowadza energię do Głównych Punktów Zasilania (GPZ), z których wyprowadzona jest napowietrzna sieć rozdzielcza średniego napięcia (15 kV) zasilająca stacje transformatorowe 15/0,4 kV. Ostatecznie ze stacji transformatorowych sieć niskiego napięcia (0,4 kV) dostarcza energię odbiorcom końcowym.

6.3.5. ILOŚĆ SYSTEMÓW GRZEWCYCH OPALANYCH PALIWEM STAŁYM

Systemy grzewcze opalane paliwem stałym na terenie gminy Chmielno 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 GUS⁴;
- procentowy udział mieszkań opalanych paliwem stałym (węglem, drewnem) określono poprzez zbilansowanie mieszkań ogrzewanych olejem opałowym i gazem płynnym, a następnie odjęcie zbilansowanej wartości od ogólnej ilości mieszkań w gminie;
- na podstawie badań ankietowych w wybranych obszarach wiejskich GOM określono współczynnik korygujący dla metody obliczeniowej na poziomie 0,909;
- na podstawie badań ankietowych ustalono, że na jeden lokal mieszkalny/budynek mieszkalny przypada średnio 1,026 kotła;
- wykorzystując powyższe dane oszacowano ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym dla całej gminy, na poziomie 1469 szt.

⁴ Źródło: Bank Danych Lokalnych za 2013 r. (Zasoby mieszkaniowe ogółem)

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 opalanym paliwem stałym.

6.3.6. ISTNIEJĄCE I PLANOWANE ŹRÓDŁA ENERGII ODNAWIALNEJ

Na terenie gminy obecnie wykorzystywane są głównie źródła energii słonecznej oraz biomasa.

Kolektory słoneczne wstępują na obiektach usługowych:

- Ośrodek Wypoczynkowy KREFTA -16 kolektorów,
- Oaza Zdrowia Kostuch Andrzej– 28 kolektorów,
- Ośrodek Wypoczynkowy Elf Maskewitz Alicja Magdalena Gęsiarz-Maskewitz – 12 kolektorów

oraz na indywidualnych budynkach mieszkalnych – około 16 kolektorów.

Biomasa stosowana na jest na cele grzewcze w obiektach użyteczności publicznej:

- Szkoła podstawowa w Borzestowie 100 kW (372 Mg),
- Szkoła podstawowa w Miechucinie 250 kW (423 Mg),
- Szkoła Podstawowa w Chmielnie oraz w Remizie OSP w Chmielnie 50 kW (120 Mg).

Planowane są nowe źródła w zakresie energii słonecznej.

Tabela 1 Projekty inwestycyjne dot. nowych OZE (źródło: ENERGA-OPERATOR S.A.)

Lp.	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji) [kW]
1	Zespół Paneli Fotowoltaicznych	39
2	Zespół Paneli Fotowoltaicznych	39

6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Chmielno

Ocena stanu jakości powietrza

Dla celów oceny jakości powietrza województwo pomorskie zostało podzielone na 2 strefy: aglomerację trójmiejską PL2201 i strefę pomorską PL2202. Gmina Chmielno znajduje się w strefie pomorskiej.

Na terenie gminy Chmielno nie ma stacji monitoringu jakości powietrza. Najbliższe stacje pomiarowe zlokalizowane są w miejscowościach na terenie powiatu kartuskiego: Sierakowice, Kartuzy, Dzierżążno (gm. Kartuzy), Egiertowo (gm. Somonino) oraz Żukowo, a także w m. Linia w powiecie wejherowskim.

Tabela 2 Poziom stężeń średniorocznych w rejonie gminy Chmielno – 2013 r. (źródło: opracowanie własne na podstawie Rocznej oceny powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013 r. WIOŚ w Gdańsku)

L.p.	Punkt pomiarowy	Gmina	Dwutlenek siarki	Dwutlenek azotu	Benzen
			[µg/m ³]		
1.	Kartuzy, ul. Wejhera	Kartuzy	13	34	4
2.	Żukowo	Żukowo	4	25	3
3.	Egiertowo gm.	Somonino	5	11	2
4.	Sierakowice	Sierakowice	8	12	4
5.	Dzierżążno	Kartuzy	5	14	3
6.	Kartuzy	Kartuzy	4	15	3
7.	Linia	Linia	5	9	2
Poziom dopuszczalny			20*	40	5

*poziom dopuszczalny ze względu na kryterium ochrony roślin. Brak normy rocznej w odniesieniu do ochrony zdrowia

Pomiary w tych punktach prowadzone są przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku za pomocą wskaźnikowej metody pasywnej, mierzone parametry to dwutlenek siarki, dwutlenek azotu

i benzen. W jednej stacji – w Kartuzach przy ul. Wejhera, pomiary prowadzone były metodą manualną. Zarejestrowany w 2013 r. poziom stężeń mierzonych zanieczyszczeń był niższy od poziomów dopuszczalnych:

- dwutlenek siarki – stężenia średnioroczne kształtowały się w zakresie 4 – 13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (do 65% normy dla ochrony roślin, brak normy rocznej dla kryterium ochrony zdrowia),
- dwutlenek azotu - stężenie średnioroczne kształtowało się w zakresie 9,0 – 34,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (do 85% normy rocznej),
- benzen - stężenie średnioroczne kształtowało się w zakresie 2 – 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (do 80% normy rocznej).

Zgodnie z oceną jakości powietrza za rok 2013⁵, 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 2014⁶, 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, normy średniorocznej pyłu zawieszonego PM_{2,5} 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 stężenie 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.

Za 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.

Problem ponadnormatywnych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ i benzo(a)pirenu na terenie strefy pomorskiej notowany jest od lat. Przekroczenia dopuszczalnego poziomu pyłu zawieszonego i poziomu docelowego benzo(a)pirenu w 2011 r. stanowiły podstawę do opracowania Programu ochrony powietrza (POP) dla strefy pomorskiej zatwierdzonego Uchwałą Nr 753/XXXV/13 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 25 listopada 2013 roku w sprawie określenia Programu ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu.

W POP dokonano analizy rozkładu stężeń średniorocznych i 24-godzinnych dla pyłu PM₁₀ oraz średniorocznych dla B(a)P na obszarze strefy pomorskiej.

Analizy nie wykazały występowania na terenie gminy Chmielno przekroczeń norm pyłu zawieszonego PM₁₀. **Zlokalizowano natomiast obszary występowania przekroczeń poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu.**

Prawdopodobieństwo wystąpienia stężenia benzo(a)pirenu powyżej 1 ng/m^3 (poziom docelowy) stwierdzono na większości obszaru powiatu kartuskiego.

⁵ Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013. WIOŚ w Gdańsku

⁶ Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie pomorskim. Raport za 2014 rok. WIOŚ w Gdańsku

Tabela 3 Charakterystyka obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P – obszar obejmujący gminę Chmielno w 2011 r. (źródło: POP dla strefy pomorskiej i aglomeracji trójmiejskiej)

Kod sytuacji przekroczenia	Typ obszaru	Powiat	Gminy	Opis	Wielkość obszaru przekroczeń [km ²]	Liczba ludności narażonej [w tym z gminy Chmielno]*
Po11SpoBaPa05	miejski, wiejski, miejsko-wiejski	kartuski	Chmielno, Sierakowice, Somonino, Stężycza, Żukowo	dominujący udział mają źródła powierzchniowe	671,7	83 963 (6398)

*Liczba ludności narażonej w Gminie została określona na podstawie gęstości zaludnienia w tej Gminie

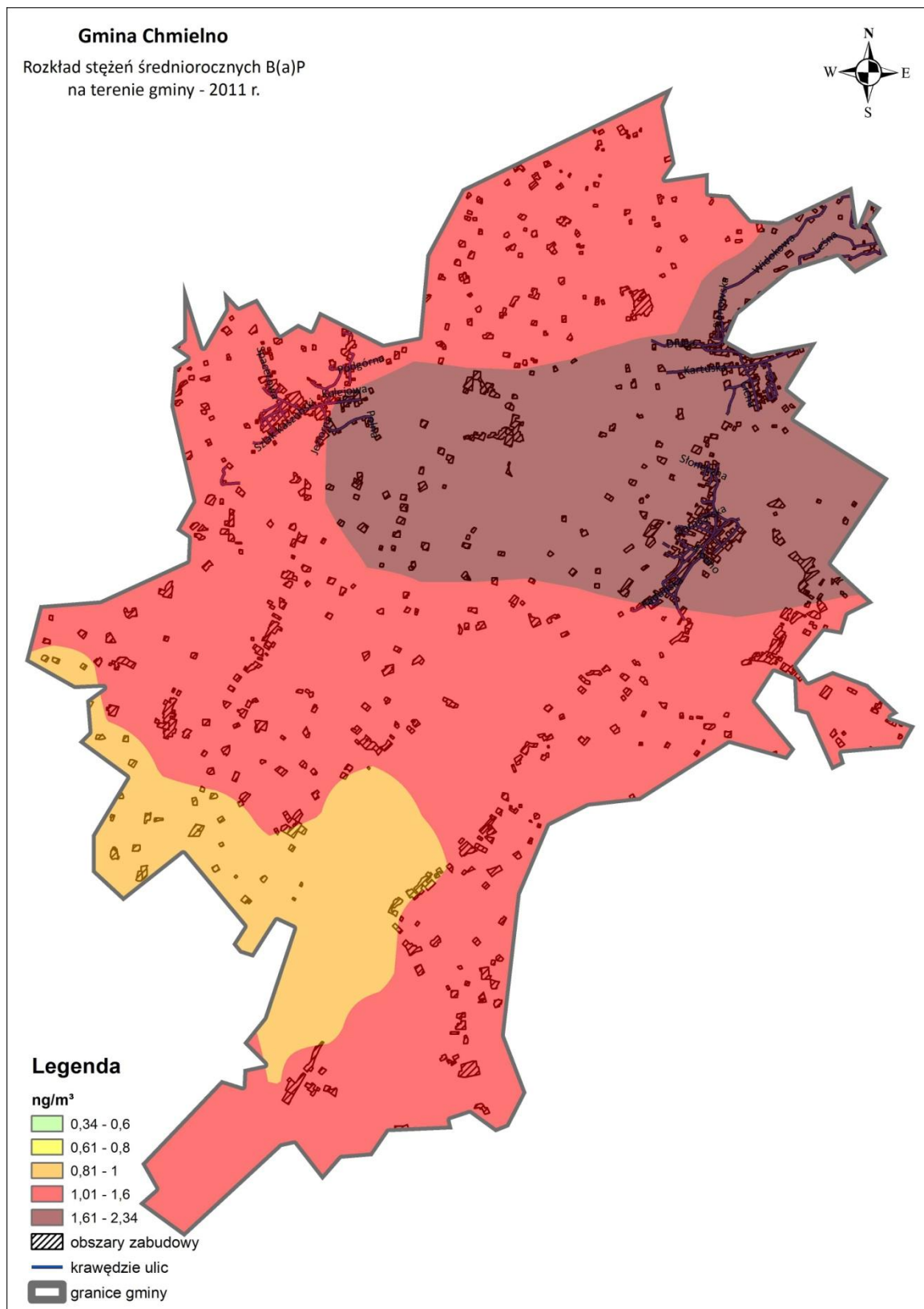
Na terenie powiatu kartuskiego, w tym na terenie gminy Chmielno, zasadniczy wpływ na jakość powietrza mają powierzchniowe źródła emisji. Emisja ze źródeł punktowych (przemysł) powstająca na terenie powiatu ma znikomy udział w poziomie stężeń.

Powierzchniowe źródła emisji obejmują liczne źródła pochodzące z indywidualnych systemów grzewczych małej mocy. Wprowadzanie pyłów i gazów do powietrza następuje na niewielkiej wysokości, a zanieczyszczenia gromadzą się wokół miejsca powstawania, zwykle na obszarach zwartej zabudowy mieszkaniowej. Do tych źródeł zostały zakwalifikowane:

- małe kotłownie przydomowe (ogrzewające jedno lub kilka mieszkań),
- 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.

Na wielkość emisji ze źródeł ogrzewania ma wpływ przede wszystkim rodzaj stosowanego paliwa. W przypadku pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu głównymi źródłami emisji są kotłownie i paleniska opalane paliwami stałymi (głównie węglem). Wskaźniki emisji dla pyłu zawieszonego i benzo(a)pirenu dla palenisk opalanych paliwami stałymi są kilkaset razy wyższe niż dla kotłów gazowych, a emisja tych zanieczyszczeń stanowi ponad 99% emisji powierzchniowej ogółem. Tak wysokie wskaźniki emisji spowodowane są złym stanem technicznym oraz wiekiem kotłowni węglowych i pieców, a także spalaniem węgla o najgorszych parametrach.

Na terenie gminy Chmielno nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Sieć gazownicza funkcjonuje jedynie na terenie wsi Chmielno, Garcz i Zawory. Zaspokajanie potrzeb ciepłych odbiorców na terenie gminy odbywa się głównie poprzez lokalne kotłownie węglowe oraz indywidualne źródła w domach mieszkalnych, na paliwa stałe (węgiel, odpady drzewne i drewno, gaz LPG i olej opałowy - nieliczne przypadki).



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

W celu scharakteryzowania źródeł powierzchniowych emisji analizuje się dane dotyczące przede wszystkim systemów ciepłowniczych oraz systemów zasilania i wykorzystania gazu do celów grzewczych na terenie każdej gminy i miasta.

Na terenie gminy Chmielno nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Sieć gazownicza funkcjonuje jedynie na terenie wsi Chmielno, Garcz i Zawory. Zaspokajanie potrzeb ciepłych odbiorców na terenie gminy odbywa się głównie poprzez lokalne kotłownie węglowe oraz indywidualne źródła w domach mieszkalnych, na paliwa stałe (węgiel, odpady drzewne i drewno, gaz LPG i olej opalowy - nieliczne przypadki).

Biorąc pod uwagę problem występowania ponadnormatywnych stężeń benzo(a)pirenu na terenie gminy Chmielno oraz dominujący rozproszony charakter zabudowy w gminie – **w celu obniżenia stężeń benzo(a)pirenu powinna być ograniczana jego emisja 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.

Lokalnie, na terenach miejskich, wzdłuż tras komunikacyjnych o znacznym natężeniu ruchu, na wielkość stężeń zanieczyszczeń w powietrzu może mieć wpływ również komunikacja – transport drogowy wpływa głównie na podwyższone stężenia benzenu, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego PM10. Emisja z transportu drogowego ma minimalny wpływ na poziom stężeń benzo(a)pirenu w powietrzu. Pomiary jakości powietrza prowadzone w województwie pomorskim na stacjach zlokalizowanych w pobliżu dróg, w tym stacji w m. Żukowo, nie wykazały ponadnormatywnych stężeń dwutlenku azotu i benzenu.

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.

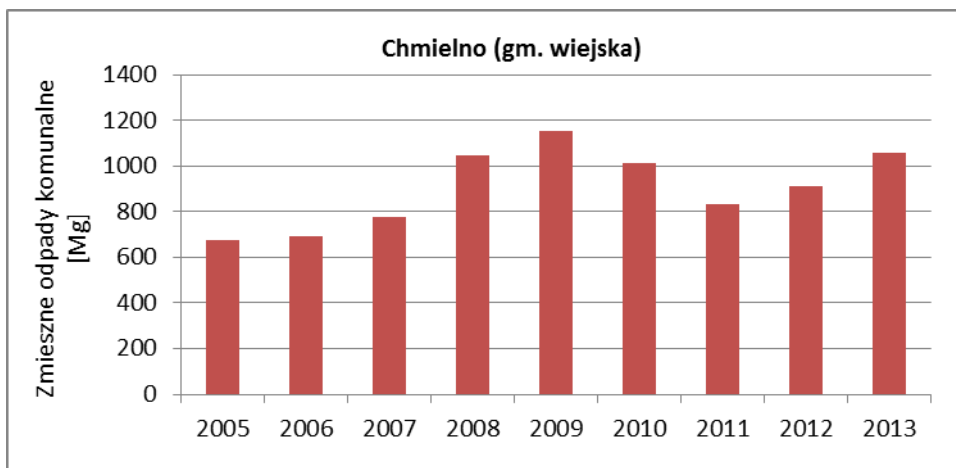
Szczegółowy sposób i zakres świadczenia usług w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości na terenie Gminy Chmielno i zagospodarowania tych odpadów określa Uchwała Nr XXIII/231/2013 Rady Gminy Chmielno z dnia 29 października 2013 r. w sprawie szczegółowego sposobu i zakresu świadczenia usług w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości i zagospodarowania tych odpadów

W gminie Chmielno odpady komunalne zbierane są w postaci zmieszanej i selektywnie. Odbiór odpadów zbieranych selektywnie (papieru, szkła, tworzyw sztucznych) odbywa się w systemie workowym obejmującym zabudowę jednorodzinną oraz w systemie pojemnikowym obejmującym zabudowę wielorodzinną.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego na terenie gminy Chmielno w 2013 r. zebrano 1157,81 odpadów komunalnych, w tym 943,29 Mg z gospodarstw domowych.⁷

Masa zebranych zmieszanych odpadów komunalnych w latach 2005-2013 utrzymywała się na podobnym poziomie wykazując niewielką tendencję wzrostową.

⁷ Źródło: GUS 2013 r.



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

W 2013 r. Gmina Chmielno osiągnęła następujące poziomy recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami oraz ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania⁸:

- osiągnięty poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania – 41,2 % (wymagany poziom <50%),
- osiągnięty poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła – 21,3 % (wymagany poziom >14%),
- osiągnięty poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych – 100 % (wymagany poziom >38%).

W roku 2013 wymagane prawem poziomy recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami oraz ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji przekazywanych do składowania zostały osiągnięte.

Na terenie gminy ze strumienia odpadów komunalnych wydziela się również odpady problemowe: zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, zużyte baterie, odpady wielkogabarytowe, przeterminowane leki i chemikalia, odpady budowlane i rozbiórkowe.

W 2013 r. w gminie Chmielno utworzony został Gminny Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych znajdujący się przy oczyszczalni ścieków w Kozyckowie w celu przyjmowania odpadów problemowych i ich okresowego magazynowania. Od mieszkańców zamieszkających na terenie Gminy przyjmowane są następujące odpady zbierane selektywnie:

- papier, szkło, tworzywa, metale, odpady wielomateriałowe, chemikalia, zużyte baterie i akumulatory, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, opony, meble i inne odpady wielkogabarytowe – w każdej ilości,
- odpady budowlane i rozbiórkowe przy czym wymaga się odrębnego wydzielenia gruzu budowlanego, tworzyw sztucznych, styropianu i odpadów niebezpiecznych – do 200 kg/gospodarstwo domowe/rok,
- odpady zielone oraz popioły – w każdej ilości.

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

Region północny obsługiwany jest przez instalacje regionalne: RIPOK Czarnówko oraz Chlewnica. W każdej z regionalnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych obok instalacji MBP (mechaniczno-

⁸ źródło: <http://bip.chmielno.pl/>

biologiczne przetwarzanie) funkcjonują również instalacje do zagospodarowania selektywnie zbieranych odpadów zielonych i innych bioodpadów. W skład regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych, wchodzi również składowiska odpadów.

W ramach zagospodarowania selektywnie zebranych odpadów zielonych, jako instalację regionalną wyznaczono RIPOK Swarzewo.

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:

- niezadowalająca jakość powietrza atmosferycznego, z uwagi na przekroczenia poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu, którego głównym źródłem jest niska emisja,
- dominacja rozproszonych, przestarzałych systemów grzewczych,
- brak sieci ciepłowniczej,
- zły stan izolacyjności cieplnej budynków komunalnych, użyteczności publicznej i mieszkalnych,
- niskie parametry techniczne dróg,
- niedostatecznie rozwinięta sieć drogowa, w tym brak obwodnic,
- niska skuteczność selektywnego zbierania odpadów u źródła,
- niski stopień wykorzystania odpadów, w tym w celu odzysku energii,
- praktyki spalania odpadów w paleniskach domowych,
- 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;
- zwiększenie udziału i promowanie transportu publicznego;
- rozwój alternatywnych środków transportu;
- poprawa jakości istniejących dróg;
- wyprowadzenie ruchu drogowego z obszarów o największym zaludnieniu;
- poprawa selektywnej zbiórki odpadów;
- poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców.

8. WYNIKI INWENTARYZACJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA ROKU 2013

Inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla na terenie Gminy Chmielno 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 urządzenia),
- 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 elektrycznej 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 PM_{2,5}, 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 Chmielno

Zakres terytorialny inwentaryzacji obejmował obszar Gminy Chmielno.

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 4 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

Paliwo lub źródło energii	Standardowe wskaźniki emisji [Mg CO ₂ /MWh _e]	Wskaźniki emisji LCA (ocena cyklu życia) [Mg CO ₂ /MWh _e]
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 5 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 wyznaczania 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 6 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 7 Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (źródło: wg Second Assessment Report)

Gaz Cieplarniany	Potencjał Globalnego Ocieplenia [100 lat, CO _{2eq}]
CO ₂ (dwutlenek węgla)	1

Gaz Cieplarniany	Potencjał Globalnego Ocieplenia [100 lat, CO _{2eq}]
CH ₄ (metan)	21
N ₂ O (podtlenek azotu)	310
SF ₆ (heksafluoreksyarki)	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 importem 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 pogłowia 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 8 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 nazowu×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 IPCC⁹ 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 9 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 10 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

⁹ Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC, 2003

Sposób unieszkodliwiania odpadów	Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych [Mg/Mg odpadów]*		
	CH ₄	N ₂ O	CO ₂
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:

$$E = M \times w_e$$

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 Chmielno

Sumaryczna, oszacowana wielkość emisji CO₂ ekwiwalentnego dla roku 2013 w gminie Chmielno wynosi ok. 43 tys. Mg CO_{2eq}. Średnio, na jednego mieszkańca Gminy Chmielno przypada obecnie ok. 5,92 Mg CO_{2(eq)}/rok (przy średniej krajowej w 2010 roku wynoszącej ok. 10,07 Mg CO_{2(eq)}/rok). Wielkości emisji gazów cieplarnianych oraz wielkość zużycia energii finalnej w roku 2013 w poszczególnych sektorach inwentaryzacji przedstawia poniższa tabela.

Tabela 11 Zużycie energii finalnej oraz emisja gazów cieplarnianych w Gminie Chmielno w roku 2013¹⁰

sektor	zużycie energii finalnej	emisja CH ₄	emisja N ₂ O	emisja CO ₂	emisja CO _{2(eq)}
	[MWh]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
budynki użyteczności publicznej	3 195,50			1 540,08	1 540,08
budynki mieszkalne	55 354,74			20 642,19	20 642,19
handel i usługi	9 261,14			3 022,59	3 022,59
oświetlenie	415,00			336,98	336,98
transport	50 442,23			13 064,09	13 064,09
przemysł	132,84			45,96	45,96
energetyka	0,00			0,00	0,00
rolnictwo		287,33	4,72		7 497,51
las		34,73	1,40	-4 380,02	-3 216,10
gospodarka odpadami		3,18	0,00	2,60	69,30
RAZEM	118 801,44	325,24	6,12	34 274,47	43 002,60

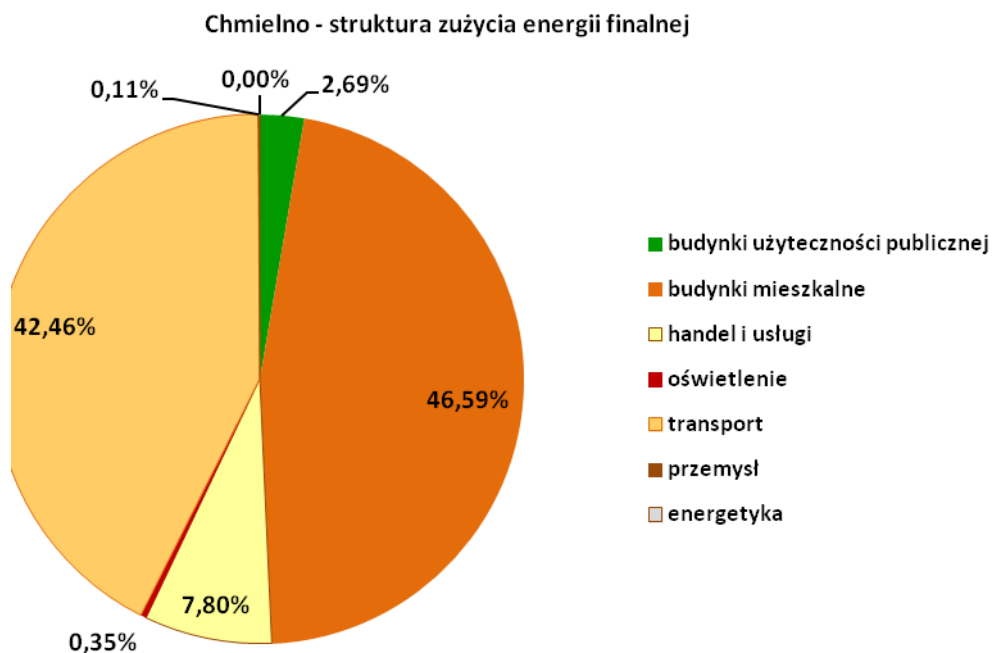
Strukturę udziału głównych sektorów w zużyciu energii finalnej oraz w wielkości emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla zaprezentowano na poniższych rysunkach. Pod uwagę brano następujące sektory:

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

¹⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

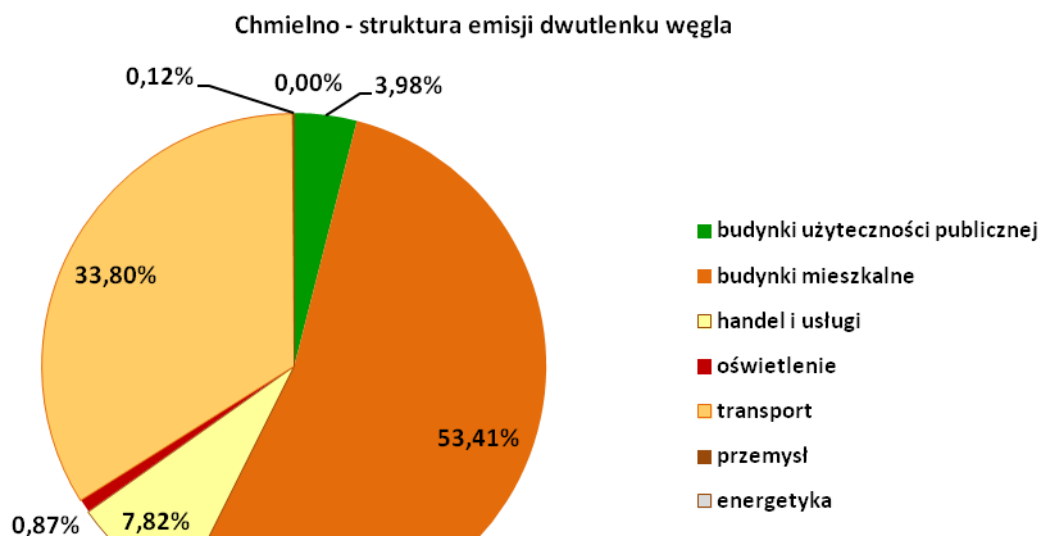
Pozostałe sektory fakultatywne, czyli rolnictwo, lasy oraz gospodarkę odpadami pokazano oddzielnie.

Największy udział w zużyciu energii finalnej na terenie gminy Chmielno mają budynki mieszkalne, których udział wynosi blisko 47%. Kolejnym istotnym źródłem jest transport (42,5%) oraz handel i usługi (ok. 8%). Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla przedstawia się podobnie pod względem dominacji poszczególnych sektorów, ale zmieniają się proporcje. Maleje udział transportu do ok. 34%, a rośnie udział budynków mieszkalnych (do 53,4%). Strukturę udziału poszczególnych sektorów w zużyciu energii finalnej oraz w wielkości emisji dwutlenku węgla zobrazowano na poniższych rysunkach.



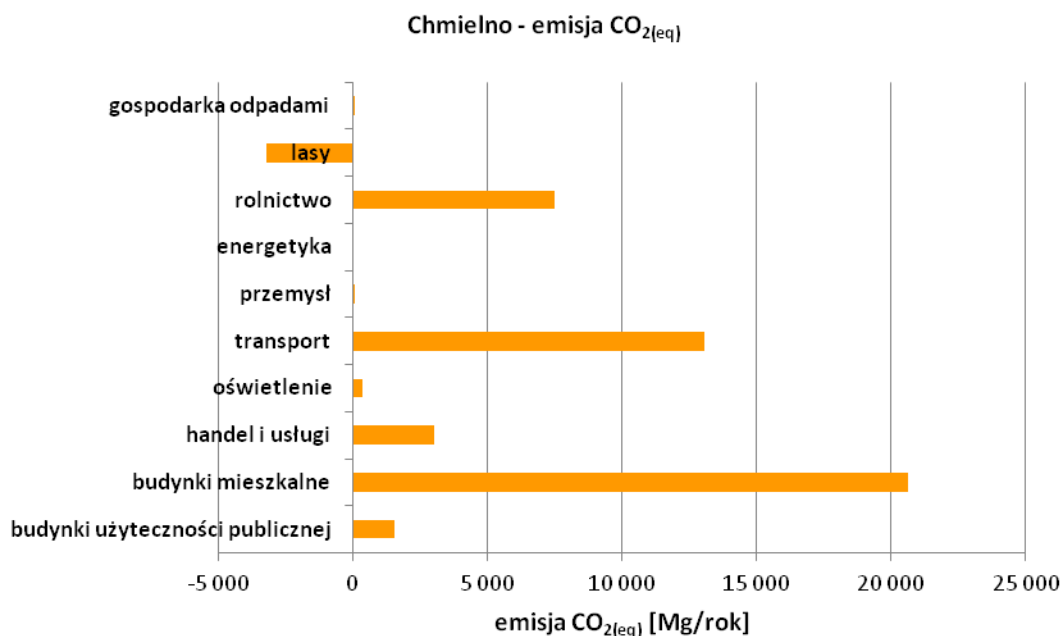
Rysunek 4 Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Chmielno¹¹

¹¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 5 Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Chmielno¹²

Na kolejnym rysunku przedstawiono wielkości rocznej emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z terenu gminy Chmielno generowanej przez wszystkie analizowane sektory. Pokazuje on, że najistotniejsze znaczenie mają cztery sektory: budynki mieszkalne, transport, rolnictwo oraz handel i usługi. Znaczenie pozostałych sektorów w emisji CO₂ jest niewielkie.



Rysunek 6 Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Chmielno¹³

¹² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹³ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

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 (sieciowej) w poszczególnych sektorach. Dalsze zestawienia tabelaryczne ukazują zużycie energii finalnej oraz emisję CO_{2eq} z poszczególnych sektorów w podziale na energię elektryczną i ciepłą. Zdecydowanie największe zużycie energii elektrycznej w gminie Chmielno przypada na sektor budynków mieszkalnych (ok. 92%), pozostałe sektory posiadają niewielkie udziały. W taki sam sposób kształtuje się struktura emisji dwutlenku węgla. Dostawy sieciowej energii ciepłej na terenie gminy Chmielno nie są realizowane.

Zużycie energii elektrycznej w gminie Chmielno w analizowanych sektorach wynosi ok. 8,0 GWh. Odpowiadająca temu zużyciu emisja CO₂ w gminie Chmielno wynosi ok. 6,5 tys. Mg/rok. Zestawienie zużycia energii elektrycznej i ciepłej w gminie Chmielno w poszczególnych sektorach oraz wynikającą z tego wielkość emisji CO₂ zestawiono w tabelach poniżej.

Tabela 12 Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Chmielno w poszczególnych sektorach¹⁴

sektor	zużycie energii finalnej [MWh]	
	Elektrycznej	ciepłej z sieci ciepłej
budynki użyteczności publicznej	1 112,0	0,0
budynki mieszkalne	6 355,6	0,0
handel i usługi	151,8	0,0
oświetlenie	415,0	
przemysł	brak danych	0,0
energetyka	0,0	0,0
RAZEM	8 034,3	0,0

Tabela 13 Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikającej ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Chmielno w poszczególnych sektorach¹⁵

sektor	emisja CO _{2eq} [Mg/rok]	
	z energii elektrycznej	ciepłej z sieci ciepłej
budynki użyteczności publicznej	902,9	0,0
budynki mieszkalne	5 160,7	0,0
handel i usługi	123,2	0,0
oświetlenie	337,0	0,0
przemysł	brak danych	0,0
energetyka	0,0	0,0
RAZEM	6 523,9	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 gminy Chmielno. 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 gminy Chmielno.

Tabela 14 Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Chmielno w poszczególnych sektorach¹⁶

sektor	zużycie energii finalnej [MWh]
--------	--------------------------------

¹⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

	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	1 250,1	0,0	833,4
budynki mieszkalne	0,0	1 072,8	3 049,9	7 890,9	36 985,7
handel i usługi	0,0	0,6	575,9	1 479,7	7 053,1
oświetlenie					
przemysł	0,0	0,0	0,0	0,0	132,8
energetyka	0,0		0,0		0,0
RAZEM	0,0	1 073,4	4 875,8	9 370,7	45 005,0

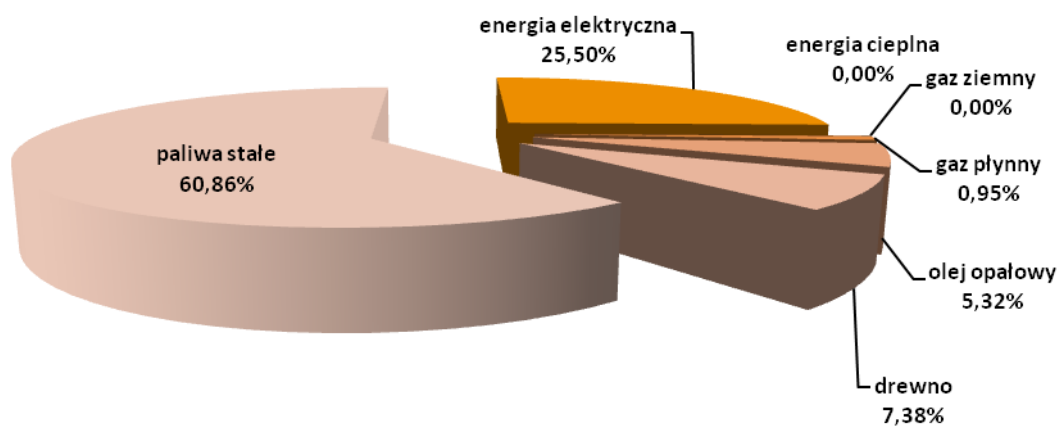
Przeważa zużycie paliw stałych, za co w głównej mierze odpowiada sektor budynków mieszkalnych. Zużycie pozostałych paliw jest wielokrotnie mniejsze.

Emisja dwutlenku węgla w wyniku spalania paliw w gminie Chmielno przedstawiona została w kolejnej tabeli. Przeważająca ilość CO₂ emitowana jest do powietrza w wyniku spalania paliw stałych. Największy udział w tej emisji przypada na sektor budynków mieszkalnych.

Tabela 15 Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Chmielno w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw¹⁷

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	348,8	0,0	288,4
budynki mieszkalne	0,0	243,5	850,9	1 590,0	12 797,0
handel i usługi	0,0	0,1	160,7	298,2	2 440,4
oświetlenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
przemysł	0,0	0,0	0,0	0,0	46,0
energetyka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RAZEM	0,0	243,7	1 360,4	1 888,2	15 571,7

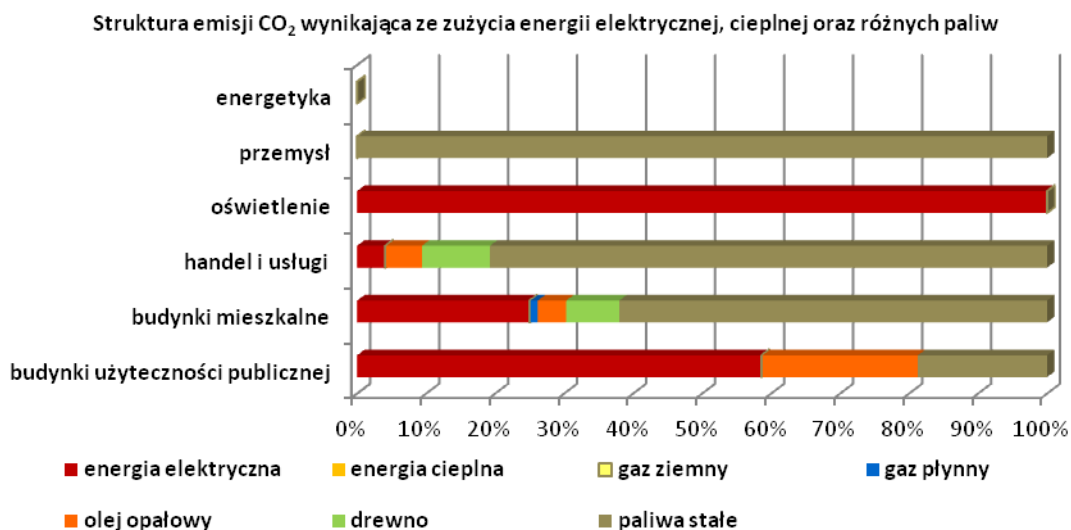
Generalnie, po uwzględnieniu wszystkich nośników energii w gminie Chmielno z analizowanych sektorów, największa emisja dwutlenku węgla pochodzi ze spalania paliw stałych (ok. 61%). Na kolejnym miejscu plasuje się energia elektryczna (ok. 25,5%), a na dalszych miejscach drewno i olej opałowy. Pozostałe paliwa w znikomy sposób generują emisję CO₂ do powietrza. Strukturę emisji CO₂ pokazano na rysunku poniżej.

Rysunek 7 Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii elektrycznej zużywanych w Gminie Chmielno w emisji dwutlenku węgla¹⁸

Spalanie paliw stałych jest dominującym źródłem emisji CO₂ w sektorze budynków mieszkalnych, sektorze handlu i usług oraz w sektorze przemysłowym. Zużycie energii elektrycznej stanowi istotny składnik bilansu emisji CO₂ dla budynków mieszkalnych oraz usług budynków użyteczności publicznej.

¹⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁸ 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 sektorach¹⁹

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 transportu publicznego (flota samochodów należących do mienia gminy) w sektorze transportu. Kolejna tabela ukazuje zużycie poszczególnych paliw w sektorze transportu w przeliczeniu na energię finalną.

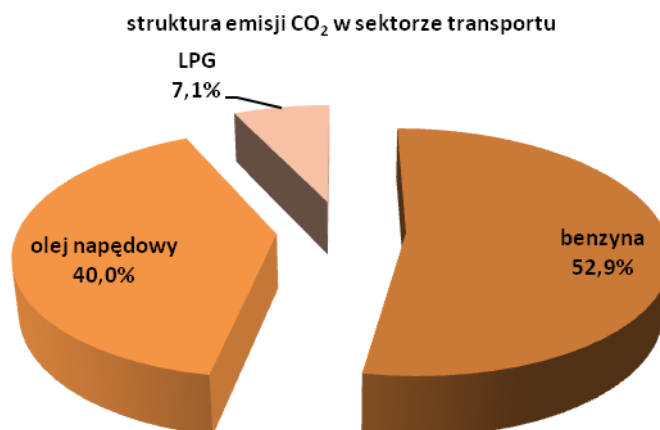
Tabela 16 Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw²⁰

parametr	paliwo	transport na terenie Gminy Chmielno	w tym sektor publiczny
zużycie energii finalnej [MWh]	benzyna	26 872,4	
	olej napędowy (Diesel)	19 507,7	
	gaz LPG	4 062,1	
	SUMA energii	50 442,2	
emisja CO ₂ z poszczególnych rodzajów paliw [Mg/rok]	benzyna	6 906,2	
	olej napędowy (Diesel)	5 228,1	
	gaz LPG	929,8	
	SUMA CO₂	13 064,1	

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.

¹⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 9 Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu²¹

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 gminy Chmielno. 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.

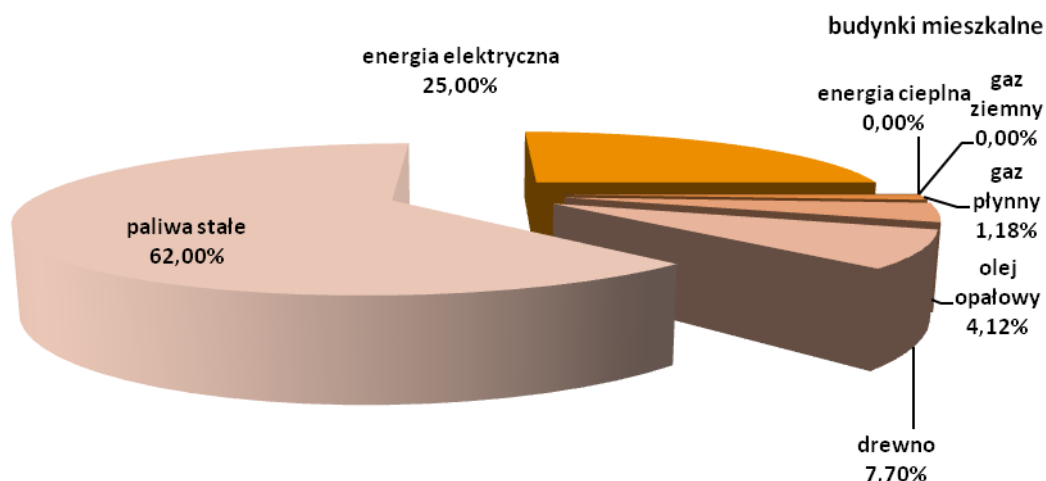
Tabela 17 Zużycie paliw w Gminie Chmielno²²

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 Chmielno	0	0	143	352,9	5 395	10 720

Sektor budynków mieszkalnych plasuje się na drugim miejscu pod względem emisji dwutlenku węgla w roku bazowym na terenie gminy Chmielno. Przy czym przeważającym źródłem jest spalanie paliw stałych (62%), a następnie zużycie energii elektrycznej (25%). Emisja CO₂. Zużycie innych nośników energii w niewielkim stopniu odpowiada za emisje CO₂ do powietrza. Strukturę tą zobrazowano na kolejnym rysunku.

²¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

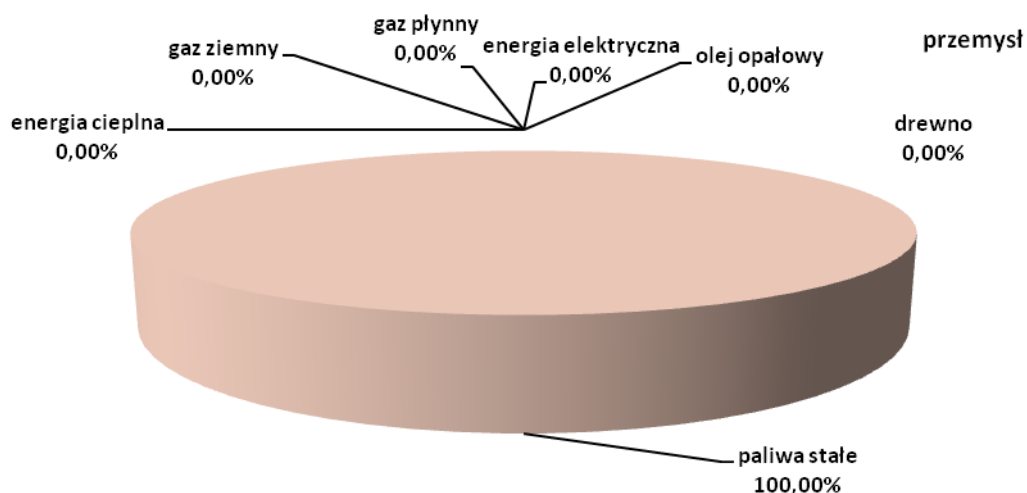


Rysunek 10 Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych²³

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 bilansie w sektorze energetycznym pominięto jednostki objęte handlem emisjami.

W sektorze przemysłowym emisję CO₂ generuje wyłącznie spalanie paliw stałych. Pozostałe nośniki energii znikomym stopniu odpowiadają za emisję CO₂. W sektorze energetycznym nie zidentyfikowano źródeł emisji CO₂.



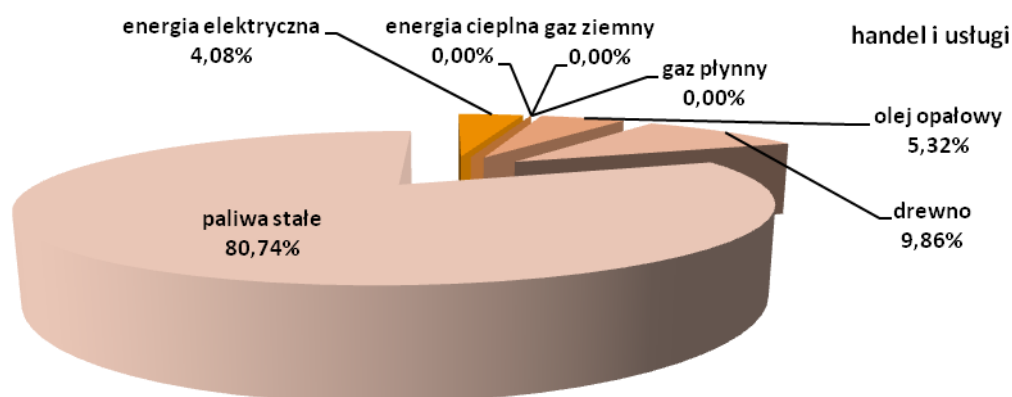
Rysunek 11 Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze przemysłowym²⁴

²³ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

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 ciepłej (paliwa). Sektor ten plasuje się na czwartym miejscu w gminie Chmielno z uwagi na wielkość emisji CO₂. Przy czym dominującym źródłem emisji jest zużycie spalanie paliw stałych (blisko 81%). W następnej kolejności jest energia pozyskiwana ze spalania drewna (blisko 10%) oraz olej opałowy i energia elektryczna na poziomie kilku procent. Szczegółowo strukturę emisji CO₂ z sektora handlu i usług pokazano na rysunku poniżej.



Rysunek 12 Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze handlu i usług²⁵

Budynki użyteczności publicznej

Zużycie energii elektrycznej w budynkach gminnych za rok 2013 określono na podstawie ankietyzacji oraz danych przekazanych przez pracowników Urzędu Gminy.

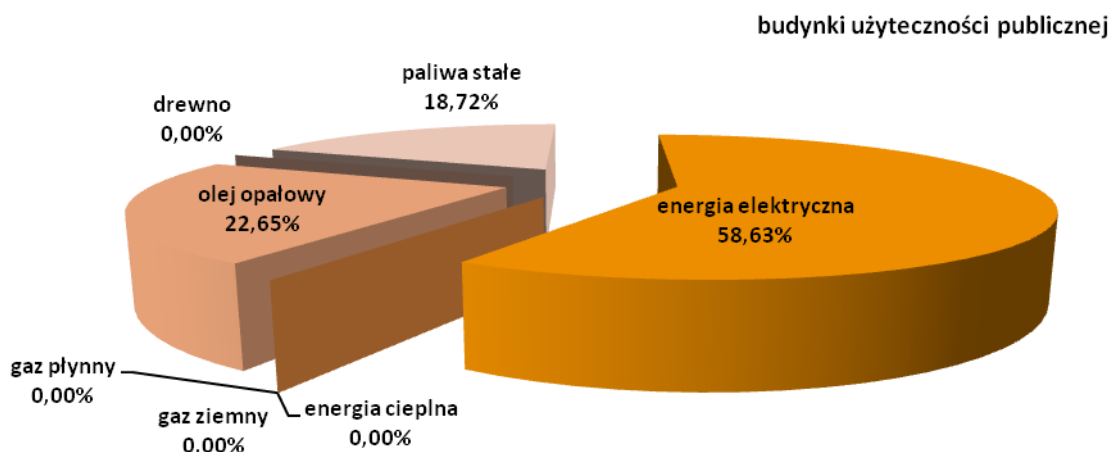
W tym sektorze uwzględniono budynki położone na terenie Gminy Chmielno, takie jak:

- budynki administracyjne urzędu,
- budynki oświatowe,
- obiekty inne (m.in. remiza OSP).

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

Budynki użyteczności publicznej znajdują się na 5 miejscu najważniejszych źródeł emitujących CO₂. W tym sektorze za wielkość emisji odpowiada w największym stopniu zużycie energii elektrycznej (ok. 58,6%), na kolejnym miejscu jest ciepła zużycie oleju opałowego (22,7%) i ziemny paliw stałych (18,7%). Dokładnie strukturę odpowiedzialności za wielkość emisji CO₂ z budynków użyteczności publicznej pokazano na rysunku poniżej.

²⁵ 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 publicznej²⁶

Oświetlenie ulic

Dane dotyczące oświetlenia ulicznego były zbierane w oparciu o ankiety wysyłane do gmin oraz właścicieli lamp ulicznych. Z uwagi na brak danych z terenu gminy Chmielno, 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 Chmielno znajduje się blisko 876 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 Chmielno obliczono na podstawie danych zaczerpniętych z GUS, a dotyczących powierzchni upraw, ilości zużywanych nawozów azotowych, pogłowia zwierząt hodowlanych. Dane te zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 18 Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa²⁷

Powierzchnia upraw i innych terenów wykorzystywanych rolniczo	powierzchnia pod zasiewami	[ha]	2 669,69
	powierzchnia łąk	[ha]	545,87
	powierzchnia pastwisk	[ha]	554,51
ilość ciągników		[szt.]	552
zużycie nawozów azotowych		[Mg/rok]	332,55
suma emisji z terenów wykorzystywanych rolniczo	N ₂ O	[Mg/rok]	0,42
	CO ₂ (eq)	[Mg/rok]	128,86
Chów i hodowla zwierząt (pogłowie)	bydło	[zwierz./rok]	2 939
	w tym krowy	[zwierz./rok]	1 074
	trzoda chlewna	[zwierz./rok]	4 682
	w tym lochy	[zwierz./rok]	495
	konie	[zwierz./rok]	142
	drób	[zwierz./rok]	421 665

²⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

suma emisji z hodowli zwierząt	CH ₄	[Mg/rok]	287,332
	N ₂ O	[Mg/rok]	4,305
	CO _{2(eq)}	[Mg/rok]	7 368,651

Dane o gospodarce odpadami na terenie Gminy Chmielno 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 Gminy Chmielno zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 19 Masa odpadów z terenu Gminy Chmielno unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013²⁸

rodzaj odpadów zebranych w ciągu roku	sposób unieszkodliwienia odpadów	
	składowane na składowiskach [Mg/rok]	unieszkodliwione termicznie [Mg/rok]
odpady komunalne	55,4	0,0
pozostałe odpady	0,0	0,0

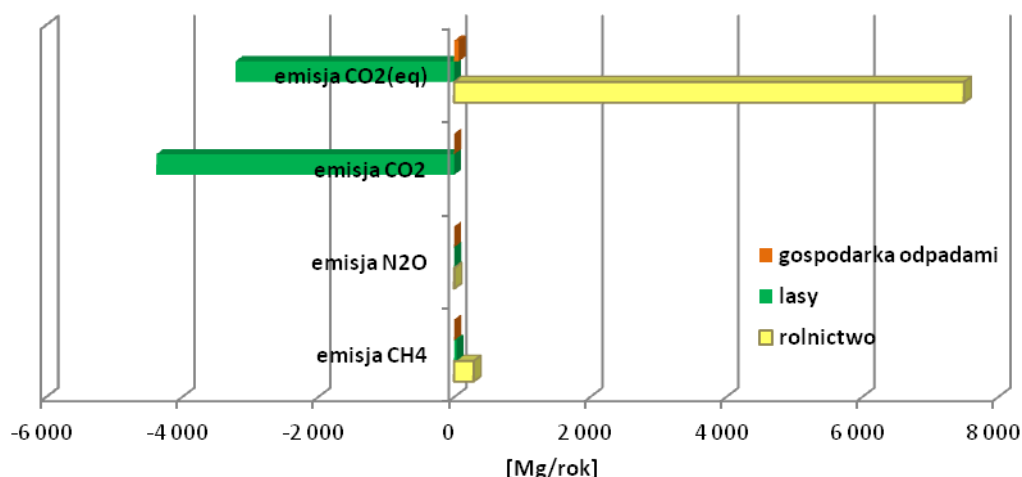
W przypadku lasów bilans jest ujemny, gdyż przeważa pochłanianie. Największa emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla pochodzi z rolnictwa. Łącznie emisja CO_{2eq} z tych trzech sektorów nie przekracza 4351 Mg CO_{2eq}/rok. Dokładne zestawienie emisji poszczególnych gazów cieplarnianych zamieszczono w tabeli poniżej i zobrazowano na wykresie.

Tabela 20 Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Chmielno²⁹

sektor	emisja CH ₄	emisja N ₂ O	emisja CO ₂	emisja CO _{2(eq)}
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
rolnictwo	287,33	4,72		7 497,51
leśnictwo	34,73	1,40	-4 380,02	-3 216,10
gospodarka odpadami	3,18	0,00	2,60	69,30
RAZEM	325,24	6,12	-4 377,42	4 350,72

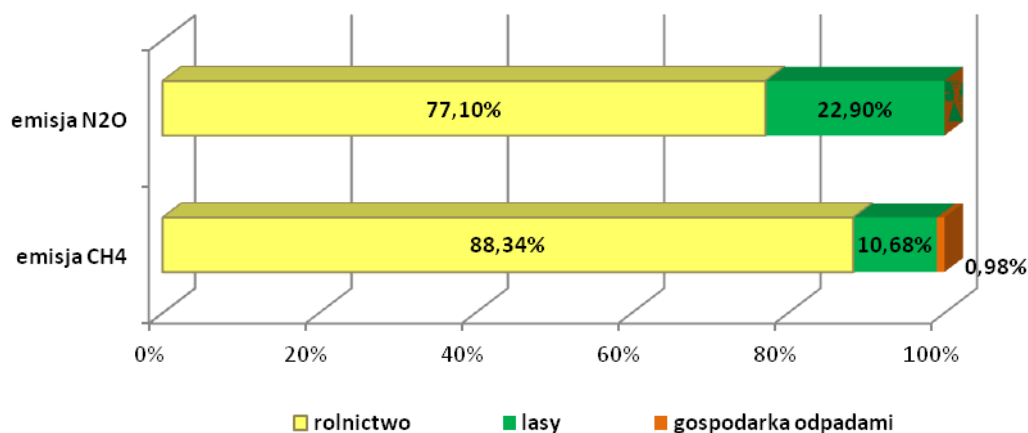
²⁸ źródło: dane GUS za 2013 r. oraz dane ze sprawozdań o sposobie gospodarowania odpadami komunalnym przedkładanych przez Gminę do Marszałka Województwa Pomorskiego za 2013 r.

²⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 14 Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Chmielno³⁰

Emisja metanu pochodzi w większości z rolnictwa stanowiąc 88,3% emisji tego gazu cieplarnianego na terenie Gminy Chmielno. Emisja z terenów leśnych stanowi 10,7%. Podtlenek azotu emitowany jest głównie z rolnictwa (77,1%) i w mniejszym stopniu z terenów leśnych (22,9%). Emisja CO₂ pochodzi z gospodarki odpadami, natomiast drzewa w lasach pochłaniają CO₂, stąd ujemne wartości emisji tego gazu. W przypadku emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla przeważa emisja z rolnictwa. Emisja z terenów leśnych jest ujemna, co oznacza, że przeważa pochłanianie gazów cieplarnianych (CO₂) nad ich produkcją (metan, podtlenek azotu).



Rysunek 15 Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych³¹

Podsumowanie

Najważniejsze wnioski z analizy emisji gazów cieplarnianych z terenu Gminy Chmielno przedstawiają się następująco:

- udział sektorów należących do władz gminnych w całkowitej emisji z obszaru gminy jest znikomy. Sektor budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej który pozostaje pod wpływem władz może być w znacznym stopniu poddany działaniom ograniczającym emisję, dlatego przedstawiciele gminy powinny w tym zakresie prowadzić wyrazistą politykę i być wzorem do naśladowania dla mieszkańców;

³⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

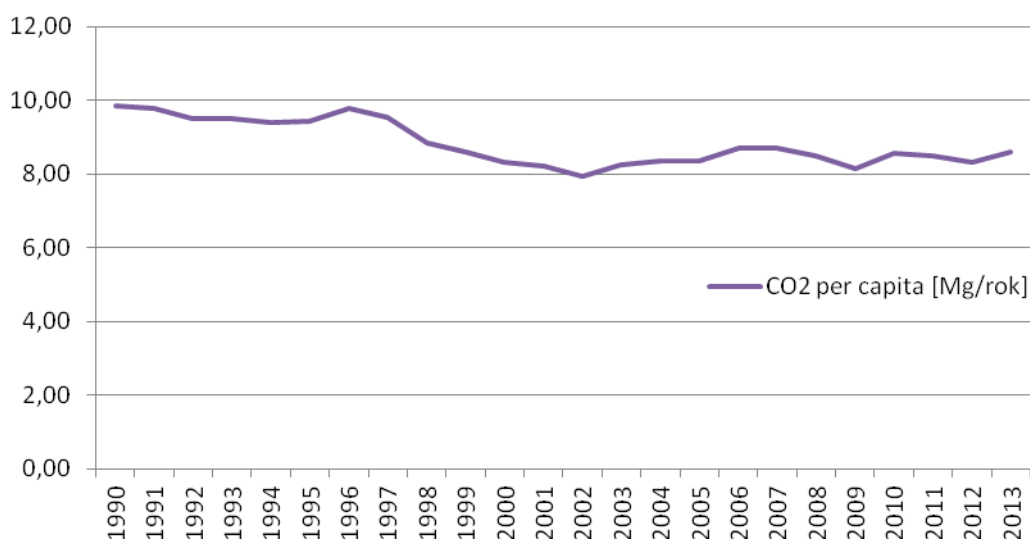
³¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

- największym źródłem emisji CO₂ na terenie Gminy Chmielno 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 Gminy Chmielno 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, emitujący CO₂, charakteryzuje się dużą dynamiką wzrostu emisji, która będzie utrzymywać się w najbliższych latach. W tej kategorii władze gminy nie mają istotnego wpływu na wielkość emisji, mogą starać się poprzez zapisy w swoich dokumentach strategicznych wpływać na prowadzoną w regionie politykę transportową, dzięki której ilość emisji z transportu, pomimo stałego zwiększania się liczby pojazdów, może być znacząco zredukowana na terenie Gminy Chmielno;
- 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 Gminy Chmielno można zredukować trend wzrostowy w tej grupie, ponieważ ma ona decydujący potencjał eliminacyjny, zwłaszcza poprzez ograniczenie energochłonności.

Aktywność, jaką władze gminy powinny podjąć w celu ograniczenia wielkości emisji to przede wszystkim dokładna i przejrzysta strategia działania w ramach jednostek gminnych, bezwzględnie realizowana w najbliższych latach. Ponadto, konieczne jest podjęcie i prowadzenie działań strategicznych kierowanych do ogółu mieszkańców Gminy Chmielno – np. w zakresie wymiany źródeł na paliwa stałe, promocji rozproszonej energetyki odnawialnej i dogłębnie zakrojone kampanie 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 Chmielno 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:

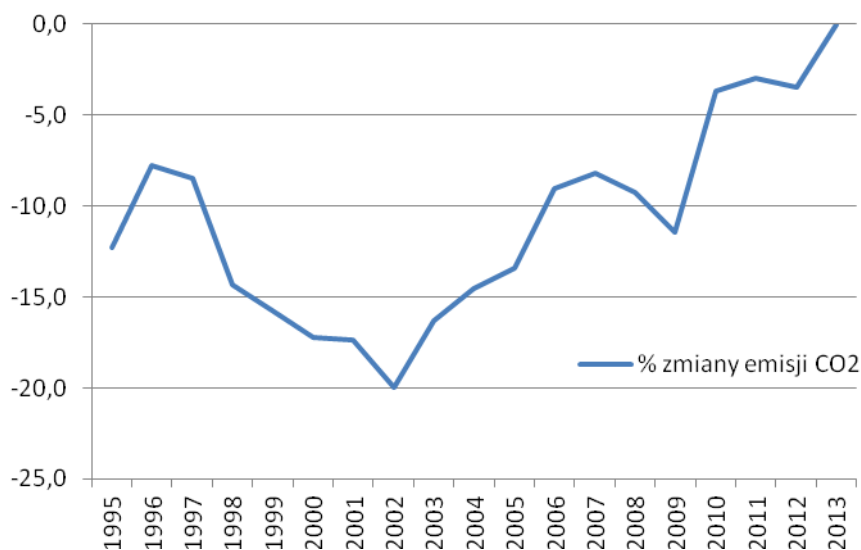
$E(x)$ – emisja CO₂ w roku „x”; $E(x) = M(x) \cdot W(x)$,

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

$M(x)$, $M(2013)$ – ilości mieszkańców zamieszkujących gminę Chmielno 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 Chmielno 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.

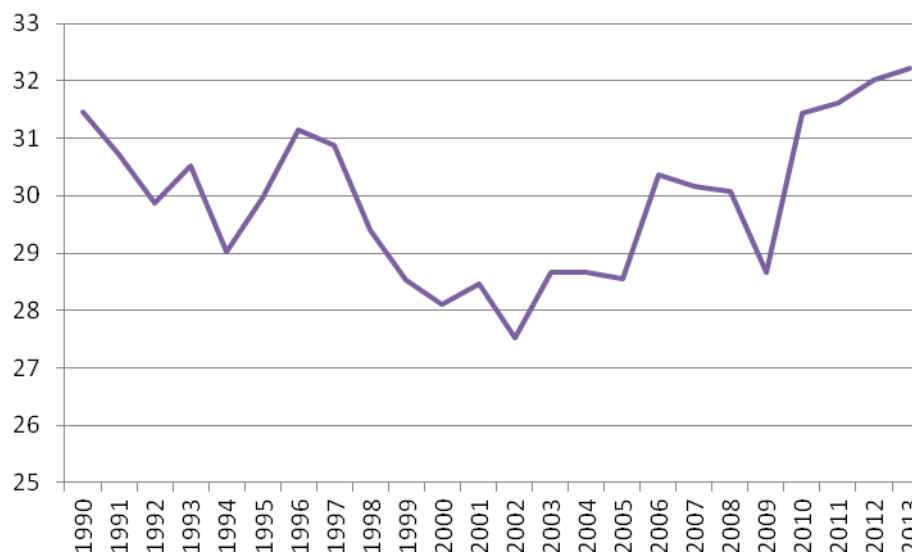


Rysunek 17 Zmiany emisji CO₂ w gminie Chmielno w latach 1995 – 2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%]
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)

Uzyskane wyniki prowadzą do następujących wniosków:

- emisja CO₂ z obszaru gminy Chmielno w roku 1996 była o ok.7,5% w roku 2013;
- zasadnicze obniżenie emisji CO₂ nastąpiło w latach 1997-2002;
- w latach 2002-2013 nastąpił sukcesywny wzrost emisji CO₂ do roku bazowego.

W celu określenia zużycia energii w latach poprzedzających rok inwentaryzacji (2013) w gminie Chmielno 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:

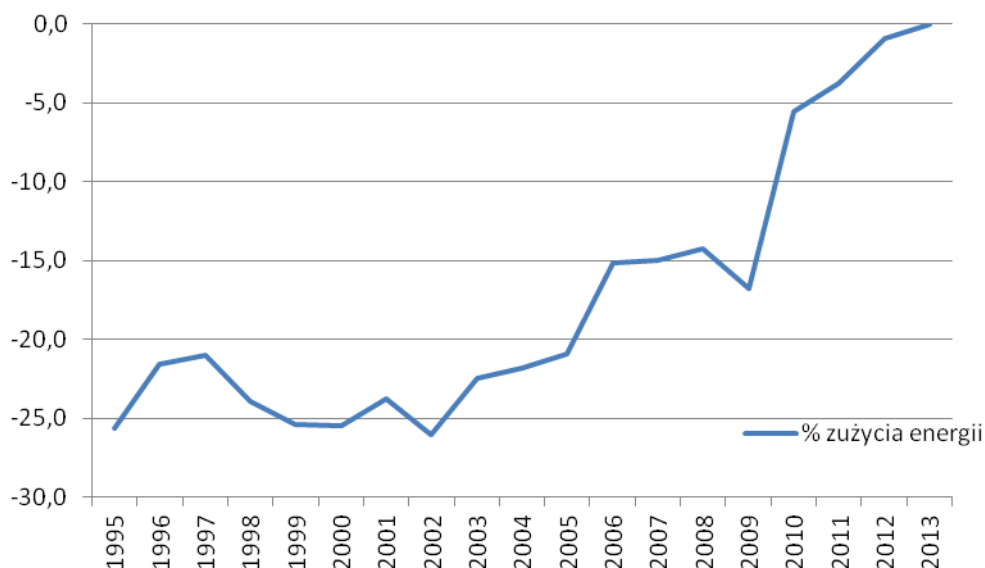
EN(x) – zużycie energii w roku „x”; $EN(x) = M(x) \cdot WN(x)$,

EN(2013) - zużycie energii w roku 2013; $EN(2013) = M(2013) \cdot WN(2013)$,

M(x), M(2013) – ilości mieszkańców zamieszkujących gminę Chmielno 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 Chmielno 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 Chmielno w latach 1995-2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)

Uzyskane wyniki prowadzą do następującego wniosku:

- zużycie energii finalnej w gminie Chmielno w latach 1995-2013 stopniowo wzrasta.

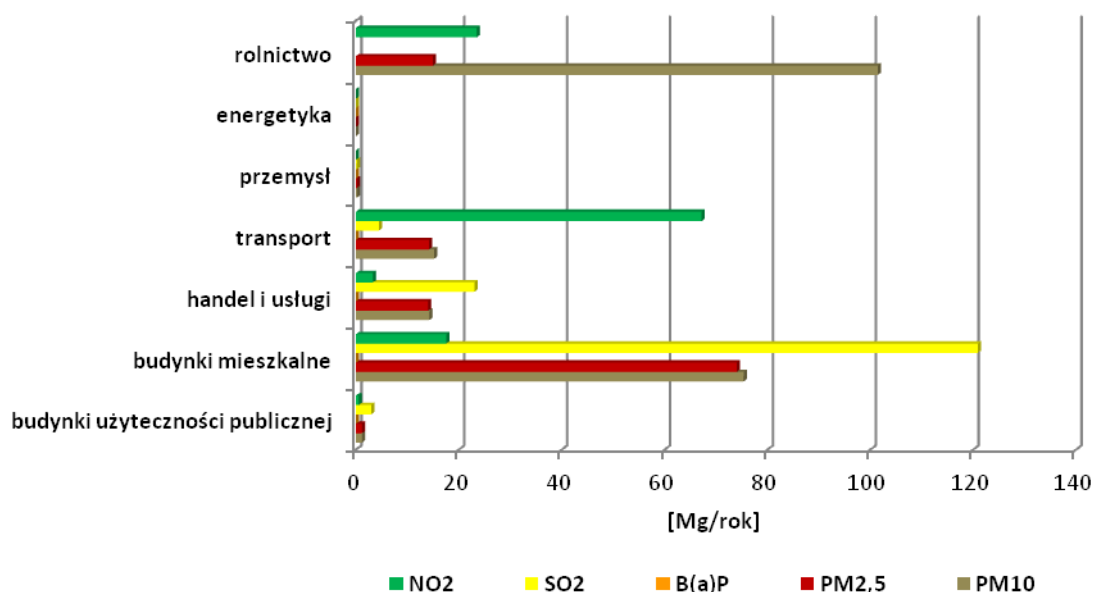
8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM

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.

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

Tabela 21 Wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ujętych w Bazie Danych PGN GOM dla Gminy Wiejskiej Chmielno

Sektor	emisja zanieczyszczeń do powietrza w poszczególnych sektorach ujętych w PGN				
	PM ₁₀	PM _{2,5}	B(a)P	SO ₂	NO ₂
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
budynki użyteczności publicznej	1,221	1,203	0,001	3,015	0,560
budynki mieszkalne	75,398	74,031	0,034	120,905	17,566
handel i usługi	14,311	14,052	0,006	23,056	3,325
Transport	15,204	14,236	0,000	4,477	67,220
Przemysł	0,198	0,168	0,000	0,163	0,023
Energetyka	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Rolnictwo	101,493	14,981			23,503
RAZEM	207,825	118,671	0,041	151,616	112,197



Rysunek 20 Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w Gminie Wiejskiej Chmielno

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 i średnioterminowe 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 Chmielno

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;
- zwiększenie udziału OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło oraz realizacji potrzeb energetycznych;
- ograniczenie emisji pochodzącej z transportu samochodowego, w tym planowanie systemu transportu, wspieranie komunikacji publicznej, podwyższanie standardów technicznych infrastruktury drogowej.

9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Chmielno

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. Fiszek projektów ZIT i POLiŚ na lata 2014-2020 (głównie w zakresie transportu i energetyki), strategii rozwoju gminy, projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, Wieloletniej Prognozy Finansowej, 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 określono je 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 Chmielno zostali wskazani w harmonogramie.

Tabela 22 Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PGN dla gminy Chmielno 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 CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
Sektor energetyki (działania niezależne od JST)										
1	Rozwój sieci gazowej na terenie Gminy Chmielno, stworzenie warunków do możliwości korzystania z gazu ziemnego na terenie gminy, stworzenie możliwości dostępu do różnych nośników energii ze zdecydowaną preferencją paliw niskoemisyjnych	W	PSG	2016-2020	D	2250	150	300	POIŚ /własne jednostki realizującej	Liczba km sieci
2	Prosument dla Pomorza – zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii	W	zarządcy budynków wielorodzinnych, właściciele budynków jednorodzinnych	2014-2020	D	250	107	49	WFOŚ/własne jednostek realizujących	Liczba sztuk mikroinstalacji OZE, w tym liczba m2 p.cz. paneli fotowoltaicznych
Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.)										
3	Wykorzystanie źródeł energii odnawialnej w istniejących budynkach użyteczności publicznej (panele fotowoltaiczne – m.in. szkoły, oczyszczalnia ścieków)	W	Gmina Chmielno	2016-2020	D	1000	400	320	WFOŚ/własne jednostek realizujących	Liczba nowych instalacji fotowoltaicznych, w tym liczba m2 p.cz.
4	Realizacja termomodernizacji w zasobach budynków zarządzanych przez Gminę	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	450	80	65	WFOŚ/własne jednostek realizujących	Liczba budynków poddanych termomodernizacji, w tym liczba m2 p.u.

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania**	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
5	Modernizacja oświetlenia w budynkach zarządzanych przez Urząd Gminy (w ramach naturalnej wymiany, jak również planowanej modernizacji) wraz z prowadzeniem monitoringu zużycia energii, w szczególności wymiana tradycyjnych źródeł oświetlenia na źródła LED	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	80	75	60	NFOŚ/WFOŚ/własne jednostek realizujących	Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia LED
6	Wymiana ogrzewania węglowego na gazowe/olejowe w miejscowościach Chmielno, Garcz i Zawory – budownictwo jednorodzinne	W	Gmina Chmielno, mieszkańcy	2015-2020	D	1000	500	500	NFOŚ/WFOŚ/własne mieszkańców	Liczba sztuk zlikwidowanych kotłów węglowych
7	Wymiana ogrzewania węglowego/olejowego na gazowe w budynkach użyteczności publicznej w m. Chmielno i Zawory	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	800	200	150	NFOŚ/WFOŚ/własne jednostek realizujących	Liczba sztuk zlikwidowanych kotłów węglowych
8	Pozyskanie funduszy oraz prowadzenie systemu dopłat w ramach regionalnych i krajowego programu termomodernizacyjnego LEMUR	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	20	1,2	1,0	NFOŚ/WFOŚ/własne jednostek realizujących	Pozyskanie funduszy oraz opracowanie systemu dopłat
9	Mechanizmy wsparcia dla mieszkańców poprzez dofinansowanie kolektorów słonecznych służących do ogrzania ciepłej wody użytkowej	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	20	1,2	1,0	WFOŚ/własne jednostek realizujących	Zapewnione dofinansowanie kolektorów słonecznych dla mieszkańców

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania**	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
Transport										
10	Rewitalizacja linii kolejowej nr 229 Kartuzy-Lębork	KO	PKP PLK oraz powiaty i gminy, przez które przebiega linia (Lider: Gmina Sierakowice)	2015-2022	D	wg kosztorysu	250	70	POIŚ/RPO/własne jednostek realizujących	% zrealizowanego projektu
11	Poprawa stanu jakości powietrza poprzez modernizację dróg gminnych w Chmielnie - osiedle wyżej ulicy Kuby - poprawa bezpieczeństwa komunikacyjnego	W	Gmina Chmielno	2015-2019	Ś	2000	35	10	środki własne	% zrealizowanego projektu
12	Poprawa stanu jakości powietrza poprzez modernizację dróg w Miechucinie - poprawa jakości dróg	W	Gmina Chmielno	2011-2019	Ś	2200	35	10	środki własne	% zrealizowanego projektu
13	Modernizacja drogi gminnej Sznurki-Maks (ok. 1,5 km)	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	1500	26	7,5	środki własne	% zrealizowanego projektu
14	Modernizacja odcinków dróg powiatowych w granicach gminy (ok. 10 km)	W	ZDP / Gmina Chmielno	2015-2020	D	10000	175	50	POIŚ/RPO/własne jednostki realizującej	% zrealizowanego projektu
15	Modernizacja DW211 (ok. 7 km)	W	ZDW/Gmina Chmielno (partner)	2015-2020	D	7000	123	35	POIŚ/RPO/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 CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
16	Poprawa stanu jakości powietrza poprzez modernizację dróg wewnętrznych - poprawa dojazdu do pól uprawnych oraz utwardzanie dróg gruntowych	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	5000	70	20	środki własne/Urząd Marszałkowski	% zrealizowanego projektu
17	Poprawa stanu jakości powietrza poprzez modernizację ulic w Garczu - poprawa warunków komunikacyjnych	W	Gmina Chmielno	2011-2016	Ś	500	14	4	środki własne	% zrealizowanego projektu
18	Modernizacja oświetlenia ulicznego – zastosowanie oświetlenia LED w 480 punktach	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	910	115	94	POIŚ/RPO/własne jednostki realizujące	Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia LED
19	Zastosowanie paneli fotowoltaicznych do zasilania oświetlenia ulicznego i przystankowego (20 punktów)	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	80	4,0	3,2	WFOŚ/własne jednostek realizujących	Liczba sztuk paneli fotowoltaicznych, w tym liczba m2 p.cz.
20	Projektowanie zgodne z zasadami ekoprojektownia - budowa przystani jachtowej nad jeziorem Raduńskim wraz z systemem oświetlenia solarnego i stacją ładowania	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	190	12	9,7	środki własne	Liczba sztuk źródeł oświetlenia
21	Zakup autobusów (2 szt.) oraz wozu ochotniczej straży pożarnej spełniających najnowsze wymagania norm Euro	W	Gmina Chmielno	2016-2018	Ś	800	105	30	RPO/środki własne	Liczba sztuk pojazdów

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania**	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
22	Inwestycje w system ruchu niezmotywowanego pieszego i rowerowego, w tym budowa ścieżek rowerowych i spacerowych.	W	Gmina Chmielno	2015-2020	D	5000	700	200	RPO/środki własne	Liczba km ścieżek rowerowych i spacerowych
Edukacja ekologiczna										
23	Prowadzenie działań wspierających informacyjnych na rzecz przekonania mieszkańców do przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych oraz korzystania z Odnawialnych Źródeł Energii	W	Gmina Chmielno	2015-2020	K	10	1,2	1,0	WFOŚ/środki własne	Przeprowadzenie kampanii informacyjnej
24	Szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości które dają OZE oraz efektywność energetyczna.	W	Gmina Chmielno	2015-2020	K	60	2,0	1,6	WFOŚ/środki własne	Liczba osób podlegających szkoleniu
RAZEM						41 120,0	3 181,6	1 992,0		

* W - własne, KO – koordynowane.

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

Działania nr 2, 3, 9, 19, 23, 24 przyczyniają się do wzrostu udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych

9.5. Uzyskany efekt ekologiczny i jego koszty

W wyniku realizacji działań przedstawionych w harmonogramie na terenie Gminy Chmielno zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **3181,6 MWh/rok** w tym udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych stanowi około 15% oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **1992,0 MgCO_{2eq}/rok**.

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

Tabela 23 Efekt redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w wyniku realizacji zadań harmonogramu rzeczowo-finansowego PGN dla Gminy Chmielno 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)	0,879	0,589	0,853	0,914	0,0010254
Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.)	0,657	0,440	2,304	1,752	0,0007666
Transport, edukacja ekologiczna, działania inne	0,755	0,709	0,274	4,021	0,0000015
RAZEM	2,29	1,74	3,43	6,69	0,001794

Całkowite koszty realizacji działań wyniosą **41120 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 do dokumenty specyficzne dla gminy:

- 1) Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Chmielno (2004 r.) (uchwała Rady Gminy nr XXI/205/2005 z dnia 25.11.2005 r.),
- 2) Program Ochrony Środowiska dla gminy,
- 3) Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy,
- 4) Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy Chmielno (uchwała Rady Gminy nr XXIV/234/2006 z dnia 3 kwietnia 2006 roku,
- 5) Wieloletnia Prognoza Finansowa na lata 2015 – 2019 (uchwała Rady Gminy nr IV/39/2015 z dn. 11.02.2015 r.).

Załącznik

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

Tabela 24 Dane przekazane przez Gminę Chmielno 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	budynki zarządzane przez Gminę Chmielno	1 112 000,0	0,0	0,0	0,000	144,662	0,00	241,55	0,00

Spis tabel

Tabela 1 Projekty inwestycyjne dot. nowych OZE (źródło: ENERGA-OPERATOR S.A.)	11
Tabela 2 Poziom stężeń średniorocznych w rejonie gminy Chmielno – 2013 r.(źródło: opracowanie własne na podstawie Rocznej oceny powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013 r. WIOŚ w Gdańsku)	11
Tabela 3 Charakterystyka obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P – obszar obejmujący gminę Chmielno w 2011 r.(źródło: POP dla strefy pomorskiej i aglomeracji trójmiejskiej)	13
Tabela 4 Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla wybranych paliw i źródeł energii odnawialnej	19
Tabela 5 Wskaźniki emisji CO ₂ dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji	21
Tabela 6 Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji CO ₂ dla paliw (źródło: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”)	21
Tabela 7 Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (źródło: wg Second Assessment Report)	21
Tabela 8 Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej	23
Tabela 9 Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych	24
Tabela 10 Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z sektora gospodarki odpadami	24
Tabela 11 Zużycie energii finalnej oraz emisja gazów cieplarnianych w Gminie Chmielno w roku 2013	25
Tabela 12 Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Chmielno w poszczególnych sektorach	28
Tabela 13 Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikającej ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Chmielno w poszczególnych sektorach	28
Tabela 14 Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Chmielno w poszczególnych sektorach	28
Tabela 15 Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Chmielno w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw	30
Tabela 16 Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw	31
Tabela 17 Zużycie paliw w Gminie Chmielno	32
Tabela 18 Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa	35
Tabela 19 Masa odpadów z terenu Gminy Chmielno unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013	36
Tabela 20 Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Chmielno	36
Tabela 21 Wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ujętych w Bazie Danych PGN GOM dla Gminy Wiejskiej Chmielno	41
Tabela 22 Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PGN dla gminy Chmielno na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne)	44
Tabela 23 Efekt redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w wyniku realizacji zadań harmonogramu rzeczowo-finansowego PGN dla Gminy Chmielno na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne)	49
Tabela 24 Dane przekazane przez Gminę Chmielno w ramach ankiety dotyczącej gminnych budynków użyteczności	52

Spis rysunków

Rysunek 1 Położenie gminy Chmielno (źródło: www.punktyadresowe.pl).....	9
Rysunek 2 Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Gminy Chmielno w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)	14
Rysunek 3 Masa zebranych odpadów komunalnych w latach 2005-2013 (źródło: GUS 2013r.)	16
Rysunek 4 Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Chmielno	26
Rysunek 5 Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Chmielno	27
Rysunek 6 Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Chmielno	27
Rysunek 7 Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii elektrycznej zużywanych w Gminie Chmielno w emisji dwutlenku węgla.....	30
Rysunek 8 Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w analizowanych sektorach	31
Rysunek 9 Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu.....	32
Rysunek 10 Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych.....	33
Rysunek 11 Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze przemysłowym	33
Rysunek 12 Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze handlu i usług	34
Rysunek 13 Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków użyteczności publicznej.....	35
Rysunek 14 Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Chmielno.....	37
Rysunek 15 Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych.....	37
Rysunek 16 Wskaźnik emisji CO ₂ per capita [Mg/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, KOBIZE)	39
Rysunek 17 Zmiany emisji CO ₂ w gminie Chmielno w latach 1995 – 2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS).....	40
Rysunek 18 Wskaźnik zużycia energii per capita [MWh/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Banku Światowego)	40
Rysunek 19 Zmiany zużycia energii finalnej w gminie Chmielno w latach 1995-2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS).....	41
Rysunek 20 Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w Gminie Wiejskiej Chmielno	42