

INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL PROTECTION – NATIONAL RESEARCH INSTITUTE

KRAJOWY OŚRODEK BILANSOWANIA I ZARZĄDZANIA EMISJAMI
THE NATIONAL CENTRE FOR EMISSIONS MANAGEMENT

**„Dezagregacja wskaźników ze strategii Europa 2020 na poziomie NTS 2:
opracowanie metodyki i oszacowanie emisji zanieczyszczeń do powietrza wybranych
substancji (gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów) na poziomie wojewódzkim”**

RAPORT KOŃCOWY

Numer umowy 2/BR-POPT/PN/2014



POMOC TECHNICZNA
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



**Projekt finansowany ze środków Unii Europejskiej oraz budżetu państwa
w ramach Programu Operacyjnego Pomoc Techniczna 2007-2013**

Warszawa, 13 listopada 2014 r.

Wykonawcy pracy:

Katarzyna Bebkiewicz

Bogusław Dębski

Monika Kanafa

Iwona Kargulewicz

Anna Olecka

Janusz Rutkowski

Jacek Skośkiewicz

Sylwia Waśniewska

Damian Zasina

Magdalena Zimakowska - Laskowska

Marcin Żaczek

Kierownik pracy: mgr Sylwia Waśniewska

Spis treści

1	WPROWADZENIE	5
2	Opracowanie trwałej metodyki szacowania emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza na poziomie wojewódzkim	6
2.1	Gazy cieplarniane	7
2.2	Prekursory gazów cieplarnianych	16
2.3	Trwałość opracowanej metodyki	26
3	Oszacowanie emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów na poziomie wojewódzkim za lata 2010 – 2012	27
3.1	zestawienie tabelaryczne danych wynikowych dla lat 2010-2012 na poziomie województw	27
3.2	analiza otrzymanych danych wynikowych w formie opisowej i graficznej	28
3.3	analiza otrzymanych danych wynikowych w kontekście celów założonych w strategii Europa 2020	70
3.4	koncepcja wdrożenia wyników pracy badawczej do obowiązującej metodyki obliczania emisji gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów	73
3.5	ocena spełniania kryteriów jakości danych w zakresie przydatności, dokładności, porównywalności i spójności	74
	stopień, w jakim badanie spełnia obecne i potencjalne wymagania użytkowników, oceniając kompletność zebranych zmiennych	74
	ocena bliskości pomiędzy uzyskanymi wartościami a rzeczywistymi wartościami poprzez przeprowadzoną analizę niepewności	76
	ocena porównywalności statystyk z różnych obszarów geograficznych, która zostanie zapewniona poprzez zastosowanie jednorodnych kryteriów uzyskania rozkładu wojewódzkiego	82
	ocena możliwości integracji danych dla różnych zastosowań	83
4	PODSUMOWANIE	85
	Wykaz skrótów	87
	Bibliografia	88
	Załączniki:	
	Załącznik 1. Fiszki metodyczne podziału wojewódzkiego	
	Załącznik 2. Tabele wynikowe	
	Załącznik 3. Wizualizacja wojewódzkiego podziału emisji	
	Załącznik 4. Analiza statystyczna wojewódzkiego podziału emisji	

1. WPROWADZENIE

Niniejszy raport przedstawia wyniki pracy pt. „**Opracowanie metodyki i oszacowanie emisji zanieczyszczeń do powietrza wybranych substancji (gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów) na poziomie wojewódzkim**”, zrealizowanej na zlecenie GUS na podstawie umowy nr 2/BR-POPT/PN/2014.

Praca wypełnia jeden z celów Polityki klimatycznej Polski przyjętej przez Radę Ministrów w 2003 r., w której to zapisano zadanie „...utworzenia krajowego systemu inwentaryzacji i oceny zmian emisji gazów cieplarnianych na poziomie przedsiębiorstw, województw i kraju oraz pochłaniania tych gazów przez lasy i gleby...”

Celem pracy było opracowanie trwałej metodyki szacowania emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza na poziomie wojewódzkim, umożliwiającej prowadzenie szczegółowych analiz w układzie przestrzennym i pozwalającej wypełnić istniejące luki informacyjne dotyczące emisji i lepiej zarządzać emisjami w Polsce. Zgodnie z zamówieniem zakres pracy obejmował emisję trzech podstawowych gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla CO₂, metanu CH₄, podtlenku azotu N₂O) oraz ich prekursorów (tlenków azotu NO_x, tlenku węgla CO, dwutlenku siarki SO₂).

W ramach pracy przeprowadzono szereg analiz w celu ustalenia, które charakterystyczne wielkości (możliwe do uzyskania w ramach danych statystycznych oraz danych z innych źródeł, nie ujętych w opracowaniach statystycznych) pozwolą odwzorować ilości emitowanych na danym terenie substancji, pochodzących z różnorodnych źródeł emisji, takich jak np. wytwarzanie energii, procesy przemysłowe, rolnictwo, transport drogowy czy gospodarstwa domowe. Opracowana metodyka została opisana w rozdziale 2.

Zakres rozpatrywanych źródeł emisji obejmował podkategorie wymieniane w metodyce szacowania emisji Konwencji klimatycznej (UN FCCC) oraz Konwencji o dalekim transporcie zanieczyszczeń (UN ECE LRTAP). W analizie uwzględniono te podkategorie, dla których występuje emisja gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza.

Na podstawie opracowanej metodyki wykonano obliczenia dla lat 2010-2012. W Załączniku 3 umieszczono mapy rozkładu przestrzennego emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów dla wybranych ważniejszych podsektorów..

2. Opracowanie trwałej metodyki szacowania emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza na poziomie wojewódzkim

Opracowana metodyka szacowania emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza na poziomie wojewódzkim dotyczy trzech podstawowych gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla CO₂, metanu CH₄, podtlenku azotu N₂O) oraz ich prekursorów (tlenków azotu NO_x, tlenku węgla CO, dwutlenku siarki SO₂).

W wyniku analiz opracowano szczegółową metodykę umożliwiającą realizację celu badania. W metodyce tej, dla każdej z podkategorii źródeł emisji zostało wybrane kryterium, na podstawie którego wielkość emisji gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów może zostać przypisana do obszaru poszczególnych województw.

Kryterium takie stanowią np. wielkość produkcji danego wyrobu (którego wytworzenie powoduje emisję gazów cieplarnianych i ich prekursorów) lub wielkość zużycia paliw (których spalanie powoduje emisję gazów cieplarnianych i ich prekursorów). Przyjęto podstawowe założenie, że emisja gazów cieplarnianych i ich prekursorów w danym województwie jest proporcjonalna do wojewódzkiego udziału przyjętego kryterium (nazywanego w pracy *wielkością proporcjonalną*) w sumie krajowej.

Potrzebne dane dotyczące rozkładu przestrzennego *wielkości proporcjonalnych* pozyskano ze statystyki publicznej, administracyjnych źródeł danych oraz ogólnodostępnych badań i publikacji.

Poczynione założenia i koncepcja procesu badawczego są poprawne metodycznie i spójne ponieważ:

- przypisanie emisji do województw zostało dokonywane na najniższym możliwym poziomie organizacyjnym (ograniczonym jedynie dostępnością danych), proporcjonalnie do emisyjności źródła, i tak:
 - dla źródeł punktowych odbyło się na podstawie ich położenia geograficznego;
 - dla źródeł obszarowych odbyło się na podstawie danych o poziomie aktywności w układzie terytorialnym;
 - dla źródeł liniowych odbyło się na podstawie danych o natężeniu ruchu w układzie terytorialnym;
- przypisanie emisji do poszczególnych województw jest dokonywane według takiej samej metodyki.

Metodyka została określona w sposób trwały, tj. wykazano, że utrzymany zostanie dostęp do danych wejściowych na potrzeby obliczeń, co umożliwi coroczne wyliczenie danych na poziomie wojewódzkim oraz prowadzenie systematycznych analiz emisyjnych.

Poniżej omówiono opracowaną metodykę podziału wojewódzkiego, rozpatrując źródła informacji i rodzaje wykorzystanych danych. Opracowaną szczegółową metodykę szacowania emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza na poziomie wojewódzkim przedstawiono w Załączniku 1 w postaci fiszek dla każdej analizowanej podkategorii źródeł emisji. W każdej fiszce metodycznej opisano przyjmowane założenia, dane wejściowe oraz wynik analiz.

2.1 Gazy cieplarniane

Opracowana metodyka szacowania emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza na poziomie wojewódzkim dotyczy trzech podstawowych gazów cieplarnianych (dwutlenku węgla CO₂, metanu CH₄, podtlenku azotu N₂O). Emisje w układzie wojewódzkim uzyskano poprzez podział wielkości emisji poszczególnych gazów (CO₂, CH₄ i N₂O), wynikających z wartości emisji oszacowanych w krajowej inwentaryzacji emisji GC, zgłoszonej do Sekretariatu Konwencji klimatycznej w maju 2014 r. (014_3 v1.3 (UNFCCC Revised sub, 27 May 2014)).

Podział wojewódzki wykonywany był dla poszczególnych kategorii IPCC, zawartych w inwentaryzacji wg następującego schematu:

- 1 Energia:
 - 1.A Spalanie paliw:
 - 1.A.1 *Przemysły energetyczne* (1.A.1.a *Produkcja energii elektrycznej i ciepła*, 1.A.1.b *Rafinerie*, 1.A.1.c *Produkcja paliw stałych i inne przemysły energetyczne*),
 - 1.A.2 *Przemysł wytwórczy i budownictwo*,
 - 1.A.3 *Transport* (1.A.3.a *Transport lotniczy*, 1.A.3b *Transport drogowy*, 1.A.3.c *Koleje*, 1.A.3.d *Żegluga*),
 - 1.A.4 *Inne sektory* (1.A.4.a *Instytucje/handel/usługi*, 1.A.4.b, *Gospodarstwa domowe*, 1.A.4.c *Rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo*)
 - 1.B Emisja lotna z paliw
 - 1.B.1 Paliwa stałe (1.B.1.a *Kopalnictwo węgla*; 1.B.1.b *Przetwórstwo paliw stałych*; 1.B.1.c *Emisja z podsystemu gazu koksowniczego*)
 - 1.B.2 Ropa naftowa i gaz ziemny (1.B.2.a *Ropa naftowa*, 1.B.2.b *Gaz ziemny*, 1.B.2.C *Wentylacja i pochodnie*)
- 2 Procesy przemysłowe:
 - 2.A Produkty mineralne
 - 2.A.1 *Produkcja cementu*
 - 2.A.2 *Produkcja wapna*
 - 2.A.3 *Stosowanie wapieni*

- 2.A.4 Soda kalcynowana
 - 2.A.7 Inne (produkcja szkła, produkcja wyrobów ceramicznych)
 - 2.B Przemysł chemiczny
 - 2.B.1 Produkcja amoniaku
 - 2.B.2 Produkcja kwasu azotowego
 - 2.B.5 Inne (produkcja sadzy, etylenu, kaprolaktamu, metanolu, styrenu)
 - 2.C Produkcja metali
 - 2.C.1 Produkcja żelaza i stali (2.C.1.a Produkcja spieku rud żelaza, 2.C.1.c Produkcja odlewów staliwnych, 2.C.1.d Produkcja odlewów żeliwnych, 2.C.1.e Produkcja surówki w wielkich piecach, 2.C.1.f Produkcja stali w piecach konwertorowych 2.C.1.g Produkcja stali w piecach elektrycznych)
 - 2.C.2 Produkcja żelazostopów
 - 2.C.3 Produkcja aluminium
 - 2.C.5 Inne (produkcja cynku, produkcja ołowiu)
 - 2.D Inne wyroby
 - 2.D.1 Produkcja celulozy i papieru
 - 2.G Inne procesy
- 3 Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów:
 - 3.A Zastosowanie farb (farby niewodne, farby wodne)
 - 3.B Odtłuszczanie i czyszczenie chemiczne
 - 3.B.1 Odtłuszczanie metali
 - 3.B.2 Czyszczenie chemiczne
 - 3.C Produkcja i przetwórstwo produktów chemicznych (produkcja farb i lakierów, produkcja środków farmaceutycznych, przetwarzanie gumy, przetwarzanie polichlorku winylu, przetwarzanie polistyrenu)
 - 3.D Inne
 - 3.D.1 Zastosowanie podtlenku azotu w anestezjologii
- 4 Rolnictwo
 - 4.A Fermentacja jelitowa
 - 4.B Odchody zwierzęce
 - 4.D Gleby rolne
 - 4.D.1 Emisja bezpośrednia z gleb (4.D.1.1 Stosowanie nawozów mineralnych, 4.D.1.2 Stosowanie nawozów organicznych, 4.D.1.3 Uprawa roślin motylkowych, 4.D.1.4 Resztki roślinne, 4.D.1.5 Uprawa gleb organicznych, 4.D.1.6 Stosowanie osadów ściekowych)
 - 4.D.2 Emisja bezpośrednia z gleb - odchody zwierzęce na pastwiskach i wygonach
 - 4.D.3 Emisja pośrednia z gleb (4.D.3.1 Depozycja azotu z atmosfery, 4.D.3.2 Wymywanie azotu z gruntu)
 - 4.F Spalanie resztek roślinnych
- 5 Użytkowanie gruntów zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo
 - 5.A Grunty leśne (w tym również emisje z pożarów terenów leśnych i trawiastych)
 - 5.B Grunty uprawne (w tym również emisja z wapnowania gleb)
 - 5.C Łąki i pastwiska
 - 5.D Grunty podmokłe
 - 5.E Grunty zamieszkałe
 - 5.F Pozostałe grunty
- 6 Odpady
 - 6.A Składowanie odpadów stałych
 - 6.A.1 Wysypiska zorganizowane
 - 6.A.2 Wysypiska niezorganizowane
 - 6.A.3 Inne

- 6.B Gospodarka ściekami
 - 6.B.1 Ścieki przemysłowe (6.B.1.a Ścieki, 6.B.1.b Osady ściekowe)
 - 6.B.2 Ścieki komunalne (6.B.2.a Ścieki, 6.B.2.b Osady ściekowe)
- 6.C Spalanie odpadów

Szczegóły dotyczące kryteriów podziału zawarte są w poszczególnych fiszkach metodycznych Załącznika 1.

W większości przypadków, podział wojewódzkiej emisji GC opierał się na podziale na poszczególne województwa aktywności, branych pod uwagę przy oszacowywaniu emisji gazów cieplarnianych z danej podkategorii. Szczegółowe informacje na temat rodzaju danych wykorzystywanych do podziału wojewódzkiej emisji CO₂, CH₄ i N₂O w poszczególnych podkategoriach prezentują kolejno tabele 2.1-2.3.

W celu określenia wielkości odwzorowujących poziomy emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych dla sektora 5 IPCC (*Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo*) wg województw, posłużono się dwuetapowym schematem obliczeń, tj:

- w pierwszym etapie określono powierzchnię poszczególnych form użytkowania gruntów, dla których na późniejszym etapie określany został poziom emisji i pochłaniania. Dla określenia tej wielkości posłużono się informacjami nt. form użytkowania gruntów wg województw, które zostały uzyskane bezpośrednio z badania statystycznego PBSSP 1.01.02 „Zasoby i zmiany w wykorzystaniu powierzchni ziemi, zagrożenie i ochrona gruntów” jako element publikacji GUS „Ochrona środowiska”. Na podstawie tych informacji określono procentowy udział powierzchni danej kategorii użytków gruntowych w poszczególnych województwach w sumarycznej powierzchni danej kategorii użytków gruntowych kraju.
- w drugim etapie, na podstawie uzyskanych udziałów procentowych dla poszczególnych form użytkowania gruntów w poszczególnych województwach, dokonano rozdziału krajowej wielkości emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych wg form użytkowania i województw.

Na podstawie zestawienia w tabeli 2.1 widać, że przy podziale emisji CO₂ najważniejszym kryterium było zużycie paliw (stanowiło podstawę do podziału wojewódzkiego przeszło 78% krajowej emisji CO₂). Analiza ta nie obejmuje biomasy (drewna, biogazu i odpadów biogenicznych), ponieważ emisja CO₂ z paliw biomasowych nie jest wliczana do emisji krajowej. Dla CH₄ i N₂O główne kryteria zastosowane do podziału emisji również korelują z głównymi źródłami emisji tych gazów i są to w tym przypadku odpowiednio: dla CH₄ (tab. 2.2): pogłowie zwierząt gospodarskich, ilość składowanych odpadów oraz wydobycie węgla a dla N₂O (tab. 2.3) to: ilości stosowanych nawozów mineralnych i organicznych oraz pogłowie zwierząt gospodarskich.

Tabela 2.1. Rodzaje danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji CO₂

Źródło emisji CO ₂ w układzie w układzie kategorii IPCC	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
1. ENERGIA			
A. Spalanie paliw			
1. Przemysły energetyczne	zużycie paliw; przerób ropy	produkcja koksu	
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	zużycie paliw	produkcja koksu produkcja amoniaku (do odliczenia paliw zużytych jako wsady do produkcji koksu i amoniaku)	
3. Transport			ilość pojazdów, długość dróg, ruch drogowy, struktura średniodobowa ruchu; liczba operacji lotniczych; długość linii kolejowych; obroty ładunków w portach morskich; przewozy ładunków żegluga śródlądową; długość linii rurociągowych; zużycie gazu przez tłocznie;
4. Inne sektory	zużycie paliw		
B. Emisja lotna z paliw			
1. Paliwa stałe			wydobycie węgla brunatnego, kamiennego, produkcja koksu
2. Ropa naftowa i gaz ziemny			wydobycie ropy naftowej i jej sieć dystrybucyjna, wydobycie i zużycie gazu ziemnego
2. PROCESY PRZEMYSŁOWE			
A. Produkty mineralne		Produkcja cementu, produkcja wapna, produkcji szkła, produkcję płytek ceramicznych, produkcję ceramiki budowlanej, produkcję ceramiki pozostałej	Zużycia dolomitów i wapieni w produkcji kalcyonowanego i prażonego, zużycia dolomitów i wapieni, jako komponentów w produkcji szkła, zużycie wapieni jako sorbentów w odsiarczaniu metodą moką wapienną i odsiarczaniu w kotłach fluidalnych, zużycie sody kalcyonowanej
B. Przemysł chemiczny		Produkcja amoniaku, produkcja etylenu	
C. Produkcja metali		Produkcja w wielkich piecach, produkcja spieku, produkcja w piecach konwertorowych, produkcja w piecach elektrycznych, produkcja odlewów żeliwnych, produkcja odlewów stalowych, produkcja żelazostopów, produkcja aluminium, produkcja ołowiu, produkcja cynku	
D. Inne wyroby		Produkcja masy papierniczej	
G. Inne	Zużycie nafty, zużycie smarów		
3. UŻYTKOWANIE ROZPUSTCZALNIKÓW I INNYCH PRODUKTÓW			Liczba ludności, produkcja przemysłowa, liczba pracowników zatrudniona w przemśle, liczba pracowników

Źródło emisji CO ₂ w układzie w układzie kategorii IPCC	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
			zatrudniona w przetwórstwie przemysłowym.
6. ODPADY			
A. Składowanie odpadów stałych			
B. Gospodarka ściekami			
C. Spalanie odpadów			Ilość spalanych osadów ściekowych, Ilość spalanych odpadów komunalnych, Ilość spalanych odpadów innych niż komunalne, Ilość łóżek szpitalnych
Udziały rodzajów danych w odniesieniu do emisji CO₂ z wyłączeniem sektora 5 IPCC [%]	78,20	5,42	16,38

Tabela 2.2. Rodzaje danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji CH₄

Źródło emisji CH ₄ w układzie w układzie kategorii IPCC	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
1. ENERGIA			
A. Spalanie paliw			
1. Przemysły energetyczne	zużycie paliw przerób ropy zużycie paliw	produkcja koksu	
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo		produkcja koksu produkcja amoniaku (do odliczenia paliw zużytych jako wsady do produkcji koksu i amoniaku)	
3. Transport			ilość pojazdów, długość dróg, ruch drogowy, struktura średniodobowa ruchu; liczba operacji lotniczych; długość linii kolejowych; obroty ładunków w portach morskich; przewozy ładunków żeglugą śródlądową; długość linii rurociągowych; zużycie gazu przez tłocznie;
4. Inne sektory	zużycie paliw		
B. Emisja lotna z paliw			
1. Paliwa stałe			Wydobycie węgla brunatnego, kamiennego, produkcja koksu
2. Ropa naftowa i gaz ziemny			Wydobycie ropy naftowej i jej sieć dystrybucyjna, wydobycie i zużycie gazu ziemnego
2. PROCESY PRZEMYSŁOWE			
A. Produkty mineralne			
B. Przemysł chemiczny		Produkcja amoniaku, produkcja sadzy technicznej, produkcja etylenu, produkcja styrenu	Zatrudnienie w przemyśle
C. Produkcja metali		Produkcja spieku, produkcja w piecach elektrycznych, produkcja odlewów żeliwnych, produkcja żelazostopów	
D. Inne wyroby			

Źródło emisji CH ₄ w układzie w układzie kategorii IPCC	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
G. Inne			
4. ROLNICTWO			
A. Fermentacja jelitowa			Pogłowie zwierząt gospodarskich
B. Odchody zwierzęce			Pogłowie zwierząt gospodarskich oraz systemy utrzymania zwierząt gosp.
D. Gleby rolne			
F. Spalanie odpadów roślinnych			Produkcja roślin uprawnych
6. ODPADY			
A. Składowanie odpadów stałych			Ilość odpadów komunalnych wytworzonych, Ilość zmieszanych odpadów komunalnych i innych niż komunalne nieszkodliwych biologicznie, Ilości odpadów składowanych z wyłączeniem odpadów komunalnych
B. Gospodarka ściekami			Ilości ścieków przemysłowych oczyszczanych, ludność miast i wsi korzystająca z oczyszczalni ścieków
C. Spalanie odpadów			
Udziały rodzajów danych w odniesieniu do emisji CH₄ z wyłączeniem sektora 5 IPCC [%]	7,40	0,74	91,87

Tabela 2.3. Rodzaje danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji N₂O

Źródło emisji N ₂ O w układzie w układzie kategorii IPCC	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
1. ENERGIA			
A. Spalanie paliw			
1. Przemysły energetyczne	zużycie paliw; przerób ropy zużycie paliw	produkcja koksu	
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo		produkcja koksu produkcja amoniaku (do odliczenia paliw zużytych jako wsady do produkcji koksu i amoniaku)	
3. Transport			ilość pojazdów, długość dróg, ruch drogowy, struktura średniodobowa ruchu; liczba operacji lotniczych; długość linii kolejowych; obroty ładunków w portach morskich; przewozy ładunków żeglugą śródlądową; długość linii rurociągowych; zużycie gazu przez tłocznie;
4. Inne sektory	zużycie paliw		
B. Emisja lotna z paliw			
1. Paliwa stałe			
2. Ropa naftowa i gaz ziemny			Wydobycie ropy naftowej i emisje z paliwa z instalacji rafineryjnych, wydobycie i zużycie gazu ziemnego
2. PROCESY PRZEMYSŁOWE			
A. Produkty mineralne			
B. Przemysł chemiczny		Produkcja kwasu azotowego	<i>Strategia redukcji emisji gazu cieplarnianego N₂O w procesach przemysłowych.</i>

Źródło emisji N ₂ O w układzie w układzie kategorii IPCC	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
C. Produkcja metali			
D. Inne wyroby			
G. Inne			
3. UŻYTKOWANIE ROZPUSTCZALNIKÓW I INNYCH PRODUKTÓW			średnia liczba łóżek szpitalnych
4. ROLNICTWO			
A. Fermentacja jelitowa			
B. Odchody zwierzęce			Pogłowie zwierząt gospodarskich oraz systemy utrzymania zwierząt gosp.
D. Gleby rolne			Stosowanie nawozów mineralnych Stosowanie nawozów organicznych Uprawa roślin motylkowych Resztki roślinne Uprawa gleb organicznych Stosowanie osadów ściekowych
F. Spalanie odpadów roślinnych			Produkcja roślin uprawnych
6. ODPADY			
A. Składowanie odpadów stałych			
B. Gospodarka ściekami			Liczba ludności
C. Spalanie odpadów			Ilość spalanych osadów ściekowych, Ilość spalanych odpadów komunalnych, Ilość spalanych odpadów innych niż komunalne, Ilość łóżek szpitalnych
Udziały rodzajów danych w odniesieniu do emisji N₂O z wyłączeniem sektora 5 IPCC [%]	5,14	2,75	92,11

Do podziału wojewódzkiego emisji korzystano z różnych źródeł danych, zawierających informacje pozwalające określić wielkość przyjętą jako kryterium podziału emisji dla poszczególnych podsektorów i gazów. Opierano się w możliwie największym stopniu na dostępnych publikacjach GUS, wymienionych w Bibliografii.

Wykorzystywane były również dane z Krajowej bazy oraz z innych źródeł. Szczegóły dotyczące pochodzenia danych użytych do podziału wojewódzkiego emisji kolejno: CO₂, CH₄ i N₂O w zakresie poszczególnych kategorii IPCC prezentują tabele 2.4-2.6 oraz fiszki metodyczne zamieszczone w Załączniku 1.

Tabela 2.4. Źródła danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji CO₂

Źródło emisji CO ₂ w układzie kategorii IPCC	Emisja CO ₂ [Gg]	% w emisji krajowej CO ₂	Kod kategorii SNAP	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
1. ENERGIA						
A. Spalanie paliw						
1. Przemysły energetyczne	168 641,71	52,56	0101 – 0105 i część 0301 - produkcja energii elektrycznej i ciepła komercyjnego	30,66%	21,90%	

Źródło emisji CO ₂ w układzie kategorii IPCC	Emisja CO ₂ [Gg]	% w emisji krajowej CO ₂	Kod kategorii SNAP	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
			ego			
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	30 635,46	9,55	0302-0303	6,49%	3,06%	
3. Transport	46 148,22	14,38	07 i część 08	10,68%	0,19%	3,52% (TP i PERN)
4. Inne sektory	52 978,41	16,51	0201-0203	16,38%	0,13%	
B. Emisja lotna z paliw						
1. Paliwa stałe	1 869,44	0,58	050101, 050102, 040201, 050201	-	0,58%	-
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	1 854,41	0,58	050201, 050302, 0506, 090206, 090203	-	-	0,58% (PIG)
2. PROCESY PRZEMYSŁOWE						
A. Produkty mineralne	10 064,05	3,14	0406	0,00%	3,13%	
B. Przemysł chemiczny	4 316,53	1,35	0404, 0405		1,35%	
C. Produkcja metali	2 297,08	0,72	0402, 0403		0,72%	
D. Inne wyroby	9,54	0,00	0406		0,00%	
G. Inne	1 132,41	0,35	04			0,35%
3. UŻYTKOWANIE ROZPUSZCZALNIKÓW I INNYCH PRODUKTÓW	635,67	0,20	060108, 060103, 060201, 060202, 060302, 060304, 060305, 060306, 060307, 060408 060404	0,20%	-	-
6. ODPADY						
A. Składowanie odpadów stałych						
B. Gospodarka ściekami						
C. Spalanie odpadów	278,74	0,09	09 02	0,08%		0,01% (CSO)
Razem	320 861,67	100,00				
udziały źródeł danych w odniesieniu do emisji CO₂ z wyłączeniem sektora 5 IPCC [%]				64,49	31,06	4,46

Tabela 2.5. Źródła danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji CH₄

Źródło emisji CH ₄ w układzie kategorii IPCC	Emisja CH ₄ [Gg]	% w emisji krajowej CH ₄	Kod kategorii SNAP	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
1. ENERGIA						
A. Spalanie paliw						
1. Przemysły energetyczne	5,07	0,26	0101 – 0105 i część 0301 -produkcja energii elektrycznej i ciepła komercyjnego	0,06%	0,20%	
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	4,49	0,23	0302-0303	0,10%	0,13%	
3. Transport	4,89	0,25	07 i część 08	0,19%	0,00%	0,06% (TP i PERN)

4. Inne sektory	135,01	6,91	0201-0203	6,45%	0,46%	PERN)
B. Emisja lotna z paliw						
1. Paliwa stałe	359,33	18,39	050101, 050102, 040201, 050201	-	0,43%	17,96% PIG
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	226,06	11,57	050201, 050302, 0506,	-	-	11,57%
2. PROCESY PRZEMYSŁOWE						
A. Produkty mineralne						
B. Przemysł chemiczny	13,21	0,68	0404, 0405		0,68%	0,00%
C. Produkcja metali	1,25	0,06	0402, 0403		0,06%	
D. Inne wyroby						
G. Inne						
3. UŻYTKOWANIE ROZPUSSZCZALNIKÓW I INNYCH PRODUKTÓW						
4. ROLNICTWO						
A. Fermentacja jelitowa	427,48	21,88	-	21,88%	-	-
B. Odchody zwierzęce	117,43	6,01	1005	3,01%		3,00% Instytut Zootech niki-PIB
D. Gleby rolne						
F. Spalanie odpadów roślinnych	0,88	0,05	0907	0,05%	-	-
6. ODPADY						
A. Składowanie odpadów stałych	407,64	20,86	09 04 01, 09 04 02, 09 04 03 lub 09 10, 09 04 03	20,86%		
B. Gospodarka ściekami	251,20	12,86	09 10 01, 09 10 02	12,86%		
C. Spalanie odpadów						
Razem	1 953,935	100,00				
udziały źródeł danych w odniesieniu do emisji CH4 z wyłączeniem sektora 5 IPCC [%]				65,46	1,96	32,59

Tabela 2.6. Źródła danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji N₂O

Źródło emisji N ₂ O w układzie kategorii IPCC	Emisja N ₂ O [Gg]	% w emisji krajowej N ₂ O	Kod kategorii SNAP	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
1. ENERGIA						
A. Spalanie paliw						
1. Przemysły energetyczne	2,76	2,89	0101 – 0105 i część 0301 -produkcja energii elektrycznej i ciepła komercyjne go	1,57%	1,32%	
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,56	0,58	0302-0303	0,22%	0,36%	
3. Transport	1,85	1,94	07 i część 08	1,46%	0,00%	0,48% (TP i PERN)
4. Inne sektory	1,60	1,68	0201-0203	1,56%	0,12%	
B. Emisja lotna z paliw						
1. Paliwa stałe						
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	0,00065	0,00	090206, 090203	-	-	0,00% PIG
2. PROCESY PRZEMYSŁOWE						
A. Produkty mineralne						
B. Przemysł chemiczny	3,39	3,55	0404, 0405		2,74%	0,81%
C. Produkcja metali						

D. Inne wyroby						
G. Inne						
3. UŻYTKOWANIE ROZPUSZCZALNIKÓW I INNYCH PRODUKTÓW	0,40	0,42	0604	0,42%	-	-
4. ROLNICTWO						
A. Fermentacja jelitowa						
B. Odchody zwierzęce	15,71	16,46	1005	8,23%	-	8,23% Instytut Zootechniki-PIB
D. Gleby rolne	65,52	68,64	1001	62,01%	-	6,63% Instytut Zootechniki-PIB
F. Spalanie odpadów roślinnych	0,04	0,04	0907	0,04%	-	-
6. ODPADY						
A. Składowanie odpadów stałych						
B. Gospodarka ściekami	3,58	3,75	09 10 02	3,75%		
C. Spalanie odpadów	0,05	0,05	09 02	0,05%		0,00% (CSO)
Razem	95,45	100,00				
udziały źródeł danych w odniesieniu do emisji N2O z wyłączeniem sektora 5 IPCC [%]				79,31	4,54	16,15

Z powyższych tabel wynika, że do rozdzielenia na województwa przeważającej części emisji GC wykorzystano dane z publikacji GUS (w przypadku CO₂ i CH₄ odnosi się to do ok. 65% emisji, w przypadku N₂O do ponad 79% emisji).

2.2 Prekursory gazów cieplarnianych

Opracowana metodyka szacowania emisji prekursorów gazów cieplarnianych do powietrza na poziomie wojewódzkim dotyczy ich następujących substancji: tlenków azotu (NO_x), tlenku węgla (CO) oraz dwutlenku siarki (SO₂).

Analizy przeprowadzono i metodykę opracowywano dla podkategorii źródeł emisji wymienianych w metodyce szacowania emisji Konwencji o dalekim transporcie zanieczyszczeń (UN ECE LRTAP). W analizie uwzględniono te podkategorie, dla których występuje emisja prekursorów gazów cieplarnianych do powietrza.

Poniżej przedstawiono szczegółową analizę źródeł i rodzaju informacji, wykorzystywanych jako kryterium podziału wojewódzkiego. W tabelach 2.7 – 2.9 zestawiono w układzie klasyfikacji SNAP oraz NFR/IPCC dla poszczególnych prekursorów źródła danych, wykorzystane dla uzyskania podziału wojewódzkiego, przykładowo w odniesieniu do danych dla roku 2012. Przyjęto następujące oznaczenia źródeł danych:

PIG: Państwowy Instytut Geologiczny; TP: Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt;
MŚ_CS0: Ministerstwo Środowiska Centralny System Odpadowy.

Tabela 2.7 Źródła danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji dwutlenku siarki

Źródło emisji SO ₂ w układzie SNAP	Emisja SO ₂ [Gg]	% emisji krajowej	kod NFR / IPCC	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
01 Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii						
0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	319,104	37,396	1.A.1.a (część)	✓	✓	
0102 Ciepłownie	97,505	11,427	1.A.1.a (część)	✓		
0103 Rafinerie	18,268	2,141	1.A.1.b		✓	
0104 Koksownie	1,721	0,202	1.A.1.c		✓	
0105 Kopalnie	0,520	0,061	1.A.1.c			PIG
02. Procesy spalania poza przemysłem						
0201 Sektor usług	25,690	3,011	1 A 4 a i	✓		
0202 Gospodarstwa domowe	191,022	22,386	1 A 4 b i	✓		
0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne	36,734	4,305	1 A 4 c i	✓		
03. Procesy spalania w przemyśle						
0301 Spalanie w kotłach i turbinach	34,175	4,005	1.A.2.f.i (część)		✓	
0302+0303 Procesy (spalania) bez kontaktu i z kontaktem	116,797	13,687	1.A.2	✓	✓	
04. Procesy produkcyjne						
040101 Rafinerie ropy naftowej	6,071	0,712	1.B.2.a.iv		✓	
040207 Piece elektryczne	0,252	0,030	2.C.1		✓	
040401 Produkcja kwasu siarkowego	3,386	0,397	2.B.5.a (część)		✓	
040409 Produkcja sadzy	0,441	0,052	2.B.5.a (część)		✓	
07. Transport drogowy						
0701 Samochody osobowe	0,595	0,070	1 A 3 b i	✓		TP
0702 Samochody ciężarowe < 3.5 t	0,198	0,023	1 A 3 b ii	✓		TP
0703 Samochody ciężarowe > 3.5t	0,405	0,047	1 A 3 b iii	✓		TP
0703 Autobusy	0,056	0,007	1 A 3 b iii	✓		TP
0703 Ciągniki rolnicze	0,030	0,003	1 A 3 b iii	✓		TP
0704 Motorowery i motocykle	0,003	0,000	1 A 3 b iv	✓		TP
08. Inne pojazdy i urządzenia						
080201 Lokomotywy spalinowe	0,011	0,001	1.A.3.c	✓		
0803 Żegluga śródlądowa	0,000	0,000	1 A 3 d ii	✓		
080402 Żegluga krajowa	0,000	0,000	1 A 3 d ii	✓		
080403 Rybołówstwo	0,004	0,000	1 A 3 d ii	✓		
0805 Transport powietrzny - LTO (krajowe i międzynarodowe)	0,067	0,008	1.A.3.a	✓		
0806 Ciągniki i maszyny rolnicze	0,169	0,020	1 A 4 c ii	✓		
09. Zagospodarowanie odpadów						
090201 Termiczne unieszkodliwianie odpadów komunalnych	0,020	0,002	6.C.c			MŚ_CS0
090202 Termiczne unieszkodliwianie odpadów przemysłowych	0,007	0,001	6.C.b	✓		
090207 Termiczne unieszkodliwianie odpadów medycznych	0,048	0,006	6.C.a	✓		
090901 Kremacje	0,013	0,002	6.C.d (część)	✓		
Razem	853,312	100,000				
				GUS	K. Baza	Inne
Udziały źródeł danych [%]				73,4	26,5	0,1

Uwaga: dla zwiększenia czytelności analizy, w tabeli 2.13 i następujących źródła danych oznaczono kolorami w sposób następujący:

Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
Publikacja GUS i Krajowa Baza (KOBIZE)		

Tabela 2.8 Źródła danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji tlenków azotu

Źródło emisji NO _x w układzie SNAP	Emisja NO _x [Gg]	% emisji krajowej	kod NFR / IPCC	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
01 Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii						
0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	212,067	25,947	1.A.1.a (część)	✓	✓	
0102 Ciepłownie	35,711	4,369	1.A.1.a (część)	✓		
0103 Rafinerie	5,321	0,651	1.A.1.b		✓	
0104 Koksownie	3,632	0,444	1.A.1.c		✓	
0105 Kopalnie	0,300	0,037	1.A.1.c			PIG
02. Procesy spalania poza przemysłem						
0201 Sektor usług	17,418	2,131	1 A 4 a i	✓		
0202 Gospodarstwa domowe	63,076	7,717	1 A 4 b i	✓		
0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne	8,891	1,088	1 A 4 c i	✓		
03. Procesy spalania w przemyśle						
0301 Spalanie w kotłach i turbinach	15,390	1,883	1.A.2.f.i (część)		✓	
0302+0303 Procesy (spalania) bez kontaktu i z kontaktem	50,052	6,124	1.A.2	✓	✓	
04. Procesy produkcyjne						
040101 Rafinerie ropy naftowej	6,071	0,712	1.B.2.a.iv		✓	
040206 Procesy w stalowniach konwertorowo-tlenowych	0,043	0,005	2.C.1		✓	
040207 Piece elektryczne	0,547	0,067	2.C.1		✓	
040208 Walcowanie na gorąco	0,795	0,097	2.C.1		✓	
040208 Walcowanie na zimno	0,088	0,011	2.C.1		✓	
040301 Produkcja aluminium	0,011	0,001	2.C.3		✓	
040401 Kwas azotowy	8,826	1,080	2.B.2		✓	
040403 Amoniak	2,526	0,309	2.B.1		✓	
040407 Nawozy sztuczne wieloskładnikowe	2,316	0,283	2.B.5.a (część)		✓	
040409 Produkcja sadzy	0,301	0,037	2.B.5.a (część)		✓	
040410 Biel tytanowa	0,004	0,000	2.B.5.a (część)		✓	
040602 Celuloza siarczanowa papiernicza	0,868	0,106	2.D.1		✓	
06. Zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów						
060602 Palenie tytoniu	0,000	0,000	3.D.3 (część)	✓		
07. Transport drogowy						
0701 Samochody osobowe	103,179	12,624	1 A 3 b i	✓		TP
0702 Samochody ciężarowe < 3.5 t	33,459	4,094	1 A 3 b ii	✓		TP
0703 Samochody ciężarowe > 3.5t	102,009	12,481	1 A 3 b iii	✓		TP
0703 Autobusy	16,990	2,079	1 A 3 b iii	✓		TP
0703 Ciągniki rolnicze	15,448	1,890	1 A 3 b iii	✓		TP
0704 Motorowery i motocykle	0,168	0,021	1 A 3 b iv	✓		TP
08. Inne pojazdy i urządzenia						
080201 Lokomotywy spalinowe	5,781	0,707	1.A.3.c	✓		
0803 Żegluga śródlądowa	0,150	0,018	1 A 3 d ii	✓		
080402 Żegluga krajowa	0,029	0,004	1 A 3 d ii	✓		
080403 Rybołówstwo	6,147	0,752	1 A 3 d ii	✓		
0805 Transport powietrzny - LTO (krajowe i międzynarodowe)	0,847	0,104	1.A.3.a	✓		
0806 Ciągniki i maszyny rolnicze	89,563	10,958	1 A 4 c ii	✓		
09. Zagospodarowanie odpadów						
090201 Termiczne unieszkodliwianie odpadów komunalnych	0,091	0,011	6.C.c			MŚ_CSO
090202 Termiczne unieszkodliwianie odpadów przemysłowych	0,125	0,015	6.C.b	✓		
090205 Spalanie osadów z oczyszczalni ścieków	0,046	0,006	6.C.b	✓		
090207 Termiczne unieszkodliwianie odpadów medycznych	0,048	0,006	6.C.a	✓		
0907 Otwarte spalanie odpadów rolniczych	1,194	0,146	4.F	✓		
090901 Kremacje	0,008	0,001	6.C.d (część)	✓		

Źródło emisji NO _x w układzie SNAP	Emisja NO _x [Gg]	% emisji krajowej	kod NFR / IPCC	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
10. Rolnictwo						
1001 Uprawy z zastosowaniem nawozów	10,791	1,320	4.D.1.1	✓		
Razem	817,317	100,000				
				GUS	K. Baza	Inne
Udziały źródeł danych [%]				74,2	17,5	8,3

Tabela 2.9 Źródła danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji tlenu węgla

Źródło emisji CO w układzie SNAP	Emisja CO [Gg]	% emisji krajowej	kod NFR / IPCC	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
01 Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii						
0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	39,911	1,416	1.A.1.a (część)	✓	✓	
0102 Ciepłownie	4,321	0,153	1.A.1.a (część)	✓		
0103 Rafinerie	1,872	0,066	1.A.1.b		✓	
0104 Koksownie	12,691	0,450	1.A.1.c		✓	
0105 Kopalnie	1,365	0,048	1.A.1.c			PIG
02. Procesy spalania poza przemysłem						
0201 Sektor usług	12,879	0,457	1 A 4 a i	✓		
0202 Gospodarstwa domowe	1535,744	54,490	1 A 4 b i	✓		
0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne	180,766	6,414	1 A 4 c i	✓		
03. Procesy spalania w przemyśle						
0301 Spalanie w kotłach i turbinach	17,932	0,636	1.A.2.f.i (część)		✓	
(0302+0303) Procesy (spalania) bez kontaktu i z kontaktem	218,211	7,742	1.A.2	✓	✓	
04. Procesy produkcyjne						
040206 Procesy w stalowniach konwertorowo-tlenowych	15,166	0,538	2.C.1		✓	
040207 Piece elektryczne	7,150	0,254	2.C.1		✓	
040301 Produkcja aluminium	1,353	0,048	2.C.3		✓	
040403 Amoniak	0,253	0,009	2.B.1		✓	
040409 Produkcja sadzy	0,060	0,002	2.B.5.a (część)		✓	
040517 Formaldehyd	1,310	0,046	2.B.5.a (część)		✓	
040602 Celuloza siarczanowa papiernicza	4,772	0,169	2.D.1		✓	
06. Zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów						
060602 Palenie tytoniu	0,006	0,000	3.D.3 (część)	✓		
07. Transport drogowy						
0701 Samochody osobowe	486,790	17,272	1 A 3 b i	✓		TP
0702 Samochody ciężarowe < 3.5 t	76,788	2,725	1 A 3 b ii	✓		TP
0703 Samochody ciężarowe > 3.5t	50,970	1,808	1 A 3 b iii	✓		TP
0703 Autobusy	10,259	0,364	1 A 3 b iii	✓		TP
0703 Ciągniki rolnicze	13,754	0,488	1 A 3 b iii	✓		TP
0704 Motorowery i motocykle	14,995	0,532	1 A 3 b iv	✓		TP
08. Inne pojazdy i urządzenia						
080201 Lokomotywy spalinowe	3,158	0,112	1.A.3.c	✓		
0803 Żegluga śródlądowa	0,082	0,003	1 A 3 d ii	✓		
080402 Żegluga krajowa	0,004	0,000	1 A 3 d ii	✓		
080403 Rybołówstwo	0,842	0,030	1 A 3 d ii	✓		
0805 Transport powietrzny - LTO (krajowe i międzynarodowe)	0,623	0,022	1.A.3.a	✓		
0806 Ciągniki i maszyny rolnicze	78,262	2,777	1 A 4 c ii	✓		
09. Zagospodarowanie odpadów						
090201 Termiczne unieszkodliwianie odpadów komunalnych	0,035	0,001	6.C.c			MŚ_CS0
090202 Termiczne unieszkodliwianie odpadów przemysłowych	0,010	0,000	6.C.b	✓		

Źródło emisji CO w układzie SNAP	Emisja CO [Gg]	% emisji krajowej	kod NFR / IPCC	Źródło danych		
				Publikacja GUS	Krajowa Baza (KOBIZE)	Inne źródła
090207 Termiczne unieszkodliwianie odpadów medycznych	0,096	0,003	6.C.a	✓		
0907 Otwarte spalanie odpadów rolniczych	17,572	0,623	4.F	✓		
090901 Kremacje	0,003	0,000	6.C.d (część)	✓		
10. Rolnictwo						
1003 Wypalanie ściernisk, spalanie słomy	8,405	0,298	6.C.c	✓		
Razem	2818,409	100,000				
				GUS	K. Baza	Inne
Udziały źródeł danych [%]				88,9	5,2	5,9

Wśród wykorzystywanych źródeł danych główną rolę odgrywają dane statystyczne, pochodzące z badań i publikacji Głównego Urzędu Statystycznego. Zależnie od zanieczyszczenia, udział tych źródeł danych, odniesiony do wielkości emisji, wynosi od 73 do 89 %.

Drugim znaczącym źródłem danych, szczególnie dla przemysłu, są dane pochodzące z Krajowej Bazy, prowadzonej przez IOS-PIB KOBIZE. Baza ta zawiera dane indywidualne z ponad kilkudziesięciu tysięcy zakładów, dotyczące zużycia paliw i surowców, wielkości produkcji i emisji zanieczyszczeń. Udział tego źródła danych, odniesiony do wielkości emisji, wynosi od 5 do 26 %.

Udział pozostałych źródeł danych, obejmujących publikacje i bazy danych innych krajowych instytucji, wynosi od 0 do 8 %. Źródła te to:

- Państwowy Instytut Geologiczny, w zakresie wydobycia węgla
- Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt, w zakresie badań natężenia ruchu pojazdów
- Centralny System Odpadowy Ministerstwa Środowiska, w zakresie ilości i rodzaju zagospodarowanych odpadów.

Oprócz źródła informacji istotne jest też jakiego rodzaju informacje są przydatne dla określenia rozkładu przestrzennego. W tabelach 2.10 – 2.12 zestawiono dla poszczególnych prekursorów rodzaje danych, wykorzystane dla uzyskania podziału wojewódzkiego.

Tabela 2.10 Rodzaje danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji dwutlenku siarki

Źródło emisji SO ₂ w układzie SNAP	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
01 Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii			
0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	zużycie paliw		
0102 Ciepłownie	zużycie paliw		
0103 Rafinerie	przerób ropy		
0104 Koksownie		produkcja koksu	
0105 Kopalnie		wydobycie węgla	
02. Procesy spalania poza przemysłem			
0201 Sektor usług	zużycie paliw		
0202 Gospodarstwa domowe	zużycie paliw		

Źródło emisji SO ₂ w układzie SNAP	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne	zużycie paliw		
03. Procesy spalania w przemyśle			
0301 Spalanie w kotłach i turbinach			emisja z dużych obiektów spalania (LCP)
(0302+0303) Procesy (spalania) bez kontaktu i z kontaktem	zużycie paliw		
04. Procesy produkcyjne			
040101 Rafinerie ropy naftowej	przerób ropy naftowej		
040207 Piece elektryczne		produkcja stali z wytopu elektrycznego	
040401 Produkcja kwasu siarkowego		produkcja kwasu siarkowego	
040409 Produkcja sadzy		produkcja sadzy	
07. Transport drogowy			
0701 Samochody osobowe			ilość pojazdów; długość dróg; natężenie ruchu
0702 Samochody ciężarowe < 3.5 t			
0703 Samochody ciężarowe > 3.5t			
0703 Autobusy			
0703 Ciągniki rolnicze			
0704 Motorowery i motocykle			
08. Inne pojazdy i urządzenia			
080201 Lokomotywy spalinowe			długość linii niezelektryfikowanych
0803 Żegluga śródlądowa			przewozy ładunków między województwami
080402 Żegluga krajowa			ilości obrotów ładunkowych w portach morskich
080403 Rybołówstwo			ilość morskich łodzi rybackich
0805 Transport powietrzny - LTO (krajowe i międzynarodowe)			ruch samolotów w portach lotniczych
0806 Ciągniki i maszyny rolnicze	zużycie paliw w rolnictwie		
09. Zagospodarowanie odpadów			
090201 Termiczne unieszkodliwianie odpadów komunalnych			ilość odpadów komunalnych unieszkodliwionych termicznie
090202 Termiczne unieszkodliwianie odpadów przemysłowych			ilość odpadów innych niż komunalne unieszkodliwionych termicznie
090207 Termiczne unieszkodliwianie odpadów medycznych			ilość łóżek szpitalnych
090901 Kremacje			ilość zgonów
Udziały rodzajów danych w odniesieniu do emisji [%]	95,084	0,741	4,176

Tabela 2.11 Rodzaje danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji tlenków azotu

Źródło emisji NO _x w układzie SNAP	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
01 Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii			
0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	zużycie paliw		
0102 Ciepłownie	zużycie paliw		
0103 Rafinerie	przerób ropy		
0104 Koksownie		produkcja koksu	
0105 Kopalnie		wydobycie węgla	
02. Procesy spalania poza przemysłem			
0201 Sektor usług	zużycie paliw		
0202 Gospodarstwa domowe	zużycie paliw		
0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne	zużycie paliw		
03. Procesy spalania w przemyśle			
0301 Spalanie w kotłach i turbinach			emisja z dużych obiektów

Źródło emisji NOx w układzie SNAP	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
(0302+0303) Procesy (spalania) bez kontaktu i z kontaktem	zużycie paliw		spalania (LCP)
04. Procesy produkcyjne			
040101 Rafinerie ropy naftowej	przerób ropy naftowej		
040206 Procesy w stalowniach konwertorowo-tlenowych		wielkość produkcji stali konwertorowej	
040207 Piece elektryczne		produkcja stali z wytopu elektrycznego	
040208 Walcowanie na gorąco		ilość produktów walcowanych na gorąco	
040208 Walcowanie na zimno		ilość produktów walcowanych na zimno	
040301 Produkcja aluminium		wtórna produkcja aluminium (przetop)	
040402 Produkcja kwasu azotowego		produkcja kwasu azotowego	
040403 Amoniak		produkcja amoniaku	
040407 Nawozy sztuczne wieloskładnikowe		produkcja nawozów sztucznych	
040409 Produkcja sadzy		produkcja sadzy	
040410 Biel tytanowa		produkcji bieli tytanowej	
040602 Celuloza siarczanowa papiernicza		produkcja masy papierniczej	
06. Zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów			
060602 Palenie tytoniu			ludność w wieku od 18 lat
07. Transport drogowy			
0701 Samochody osobowe			ilość pojazdów; długość dróg; natężenie ruchu
0702 Samochody ciężarowe < 3.5 t			
0703 Samochody ciężarowe > 3.5t			
0703 Autobusy			
0703 Ciągniki rolnicze			
0704 Motorowery i motocykle			
08. Inne pojazdy i urządzenia			
080201 Lokomotywy spalinowe			długość linii niezelektryfikowanych
0803 Żegluga śródlądowa			przewozy ładunków między województwami
080402 Żegluga krajowa			ilości obrotów ładunkowych w portach morskich
080403 Rybołówstwo			ilość morskich łodzi rybackich
0805 Transport powietrzny - LTO (krajowe i międzynarodowe)			ruch samolotów w portach lotniczych
0806 Ciągniki i maszyny rolnicze	zużycie paliw w rolnictwie		
09. Zagospodarowanie odpadów			
090201 Termiczne unieszkodliwianie odpadów komunalnych			ilość odpadów komunalnych unieszkodliwionych termicznie
090202 Termiczne unieszkodliwianie odpadów przemysłowych			ilość odpadów innych niż komunalne unieszkodliwionych termicznie
090205 Spalanie osadów z oczyszczalni ścieków			ilość osadów z oczyszczalni ścieków przekształconych termicznie
090207 Termiczne unieszkodliwianie odpadów medycznych			ilość łóżek szpitalnych
0907 Otwarte spalanie odpadów rolniczych		Produkcja roślin uprawnych	
090901 Kremacje			ilość zgonów
10. Rolnictwo			
1001 Uprawy z zastosowaniem nawozów			Zużycie nawozów mineralnych (azotowych)
Udziały rodzajów danych w odniesieniu do emisji [%]	59,360	2,625	38,015

Tabela 2.12 Rodzaje danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego emisji tlenku węgla

Źródło emisji CO w układzie SNAP	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
01. Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii			
0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	zużycie paliw		
0102 Ciepłownie	zużycie paliw		
0103 Rafinerie	przerób ropy		
0104 Koksownie		produkcja koksu	
0105 Kopalnie		wydobycie węgla	
02. Procesy spalania poza przemysłem			
0201 Sektor usług	zużycie paliw		
0202 Gospodarstwa domowe	zużycie paliw		
0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne	zużycie paliw		
03. Procesy spalania w przemyśle			
0301 Spalanie w kotłach i turbinach	zużycie paliw		
(0302+0303) Procesy (spalania) bez kontaktu i z kontaktem	zużycie paliw		
04. Procesy produkcyjne			
040206 Procesy w stalowniach konwertorowo-tlenowych		wielkość produkcji stali konwertorowej	
040207 Piece elektryczne		produkcja stali z wytopu elektrycznego	
040301 Produkcja aluminium		wtórna produkcja aluminium (przetop)	
040403 Amoniak		produkcja amoniaku	
040409 Produkcja sadzy		produkcja sadzy	
040517 Formaldehyd		produkcji formaliny	
040602 Celuloza siarczanowa papiernicza		produkcja masy papierniczej	
06. Zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów			
060602 Palenie tytoniu			ludność w wieku od 18 lat
07. Transport drogowy			
0701 Samochody osobowe			ilość pojazdów; długość dróg; natężenie ruchu
0702 Samochody ciężarowe < 3.5 t			
0703 Samochody ciężarowe > 3.5t			
0703 Autobusy			
0703 Ciągniki rolnicze			
0704 Motorowery i motocykle			
08. Inne pojazdy i urządzenia			
080201 Lokomotywy spalinowe			długość linii niezelektryfikowanych
0803 Żegluga śródlądowa			przewozy ładunków między województwami
080402 Żegluga krajowa			ilości obrotów ładunkowych w portach morskich
080403 Rybołówstwo			ilość morskich łodzi rybackich
0805 Transport powietrzny - LTO (krajowe i międzynarodowe)			ruch samolotów w portach lotniczych
0806 Ciągniki i maszyny rolnicze	zużycie paliw w rolnictwie		
09. Zagospodarowanie odpadów			
090201 Termiczne unieszkodliwianie odpadów komunalnych			ilość odpadów komunalnych unieszkodliwionych termicznie
090202 Termiczne unieszkodliwianie odpadów przemysłowych			ilość odpadów innych niż komunalne unieszkodliwionych termicznie
090207 Termiczne unieszkodliwianie odpadów medycznych			ilość łóżek szpitalnych
0907 Otwarte spalanie odpadów rolniczych		Produkcja roślin uprawnych	
090901 Kremacje			ilość zgonów
10. Rolnictwo			
1003 Wypalanie ściernisk, spalanie słomy			Powierzchnia spalonych upraw rolnych, łąk, rżysk i

Źródło emisji CO w układzie SNAP	Rodzaj danych		
	Zużycie paliw	Produkcja wyrobów	Inne rodzaje
			nieużytków
Udziały rodzajów danych w odniesieniu do emisji [%]	74,152	2,189	23,659

Wśród wykorzystywanych rodzajów danych główną rolę odgrywają dane o zużyciu paliw. Zależnie od zanieczyszczenia, udział tego rodzaju danych, odniesiony do wielkości emisji, wynosi od 59 do 95 %. Dane o produkcji wyrobów mają niewielki udział w kształtowaniu podziału wojewódzkiego (od 1 do 2 %); wynika to przede wszystkim z faktu, że emisje procesowe (SNAP 04) stanowią niewielką część emisji krajowej prekursorów.

Drugą znaczącą grupą danych są pozostałe rodzaje, charakteryzujące bardzo różnorodne źródła emisji, szczególnie objęte kategoriami SNAP od 06 do 10. Udział tych rodzajów danych, wynosi od 4 do 38 %. Dane te pochodzą ze statystyki publicznej jak i publikacji i baz danych innych krajowych instytucji.

Analiza porównawcza dla prekursorów GC i sektorów

Sposób uzyskania wojewódzkich udziałów emisji dla poszczególnych prekursorów jest zbliżony. Kategorie źródeł emisji obejmujące energetyczne spalanie paliw (SNAP od 01 do 03) oraz transport drogowy i pozadrogowy (SNAP 07 i 08) zostały podzielone wg takich samych kryteriów. Rodzaje danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego dla poszczególnych sektorów i prekursorów przedstawiono w sposób syntetyczny w tabelicy 2.13.

Tabela 2.13 Rodzaje danych wykorzystanych na potrzeby podziału wojewódzkiego wg sektorów

Źródło emisji w układzie SNAP	Rodzaj danych wykorzystany dla poszczególnych prekursorów			
	Rodzaj danych	SO ₂	NO _x	CO
01 Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii				
0101 Elektrownie i elektrociepłownie zawodowe	zużycie paliw			
0102 Ciepłownie	zużycie paliw			
0103 Rafinerie	przerób ropy	✓	✓	✓
0104 Koksownie	produkcja koksu			
0105 Kopalnie	wydobycie węgla			
02. Procesy spalania poza przemysłem				
0201 Sektor usług	zużycie paliw			
0202 Gospodarstwa domowe	zużycie paliw	✓	✓	✓
0203 Rolnictwo, leśnictwo i inne	zużycie paliw			
03. Procesy spalania w przemyśle				
0301 Spalanie w kotłach i turbinach	zużycie paliw			✓
	emisja z dużych obiektów spalania (LCP)	✓	✓	
(0302+0303) Procesy (spalania) bez kontaktu i z kontaktem	zużycie paliw	✓	✓	✓
04. Procesy produkcyjne				
040101 Rafinerie ropy naftowej	przerób ropy naftowej	✓	✓	
040206 Procesy w stalowniach konwertorowo-tlenowych	wielkość produkcji stali konwertorowej		✓	
040207 Piece elektryczne	produkcja stali z wytopu elektrycznego	✓		

Źródło emisji w układzie SNAP	Rodzaj danych wykorzystany dla poszczególnych prekursorów			
	Rodzaj danych	SO ₂	NO _x	CO
040208 Walcowanie na gorąco	ilość produktów walcowanych na gorąco		✓	
040208 Walcowanie na zimno	ilość produktów walcowanych na zimno		✓	
040301 Produkcja aluminium	wtórna produkcja aluminium (przetop)		✓	✓
040401 Produkcja kwasu siarkowego	produkcja kwasu siarkowego	✓		
040402 Produkcja kwasu azotowego	produkcja kwasu azotowego		✓	
040403 Amoniak	produkcja amoniaku		✓	✓
040407 Nawozy sztuczne wieloskładnikowe	produkcja nawozów sztucznych		✓	
040409 Produkcja sadzy	produkcja sadzy	✓	✓	✓
040517 Formaldehyd	produkcji formaliny			✓
040410 Biel tytanowa	produkcji bieli tytanowej		✓	
040602 Celuloza siarczanowa papiernicza	produkcja masy papierniczej		✓	✓
06. Zastosowanie rozpuszczalników i innych produktów				
060602 Palenie tytoniu	ludność w wieku od 18 lat		✓	✓
07. Transport drogowy				
0701 Samochody osobowe	ilość pojazdów; długość dróg; natężenie ruchu	✓	✓	✓
0702 Samochody ciężarowe < 3.5 t				
0703 Samochody ciężarowe > 3.5t				
0703 Autobusy				
0703 Ciągniki rolnicze				
0704 Motorowery i motocykle				
08. Inne pojazdy i urządzenia				
080201 Lokomotywy spalinowe	długość linii niezelektryfikowanych	✓	✓	✓
0803 Żegluga śródlądowa	przewozy ładunków między województwami			
080402 Żegluga krajowa	ilości obrotów ładunkowych w portach morskich			
080403 Rybołówstwo	ilość morskich łodzi rybackich			
0805 Transport powietrzny - LTO (krajowe i międzynarodowe)	ruch samolotów w portach lotniczych			
0806 Ciągniki i maszyny rolnicze	zużycie paliw w rolnictwie			
09. Zagospodarowanie odpadów				
090201 Termiczne unieszkodliwianie odpadów komunalnych	ilość odpadów komunalnych unieszkodliwionych termicznie	✓	✓	✓
090202 Termiczne unieszkodliwianie odpadów przemysłowych	ilość odpadów innych niż komunalne unieszkodliwionych termicznie	✓	✓	✓
090205 Spalanie osadów z oczyszczalni ścieków	ilość osadów z oczyszczalni ścieków przekształconych termicznie		✓	
090207 Termiczne unieszkodliwianie odpadów medycznych	ilość łóżek szpitalnych	✓	✓	✓
0907 Otwarte spalanie odpadów rolniczych	Produkcja roślin uprawnych		✓	✓
090901 Kremacje	ilość zgonów	✓	✓	✓
10. Rolnictwo				
1001 Uprawy z zastosowaniem nawozów	Zużycie nawozów mineralnych (azotowych)		✓	
1003 Wypalanie ściernisk, spalanie słomy	Powierzchnia spalonych upraw rolnych, łąk, rzysk i nieużytków			✓

2.3 Trwałość opracowanej metodyki

Przedstawiona metodyka została określona w sposób trwały, tj. wykazano, że utrzymany zostanie dostęp do danych wejściowych na potrzeby obliczeń, co umożliwi coroczne wyliczenie danych na poziomie wojewódzkim oraz prowadzenie systematycznych analiz emisyjnych.

Trwałość wykorzystanych źródeł danych jest zachowana przede wszystkim poprzez uregulowania prawne:

- Dane statystyczne są zbierane i publikowane w oparciu o coroczne rozporządzenie Rady Ministrów „Program badań statystycznych statystyki publicznej”
- Krajowa Baza – jest prowadzona w oparciu następujące akty prawne:
 - Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (z późn. zm.)
 - Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 grudnia 2010 r. w sprawie wzoru formularza raportu oraz sposobu jego wprowadzania do Krajowej bazy o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji
- Dane rutynowo zbierane przez resorty wchodzą w zakres ich kompetencji, określonych ustawowo.

Dane z badań i publikacji poza statystyką publiczną ukazują się w większości corocznie. W przypadku badań natężenia ruchu aktualizacja odbywa się w cyklach co 5 lat, natomiast autorzy opracowania dostarczają w ramach cyklu tzw. wskaźnik wzrostu ruchu, co zapewnia uzyskanie danych dla każdego roku.

Wielkość emisji N₂O z produkcji kaprolaktamu została podzielona wg publikacji rzeczoznawcy SITPChem [Kozłowski K.] Dokładne dane o lokalizacji i wielkości produkcji kaprolaktamu od roku 2013 będą dostępne w systemie ETS (prowadzonym przez KOBiZE), ponieważ instalacje generujące emisję N₂O zostały włączone do systemu ETS.

3. Oszacowanie emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów na poziomie wojewódzkim za lata 2010 – 2012

W niniejszym rozdziale przedstawiono w formie tabelarycznej, opisowej i graficznej wyniki uzyskanego podziału wojewódzkiego emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów.

3.1 Zestawienie tabelaryczne danych wynikowych

W tabelach 3.1 i 3.2 zaprezentowano w sposób syntetyczny wyniki uzyskanego podziału wojewódzkiego emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów.

W treści raportu, ze względu na obszerność tabel szczegółowych, w rozdziale 3.2 zamieszczono tylko przykładowe tabele. Pełen zestaw tabel z danymi wynikowymi znajduje się w Załączniku 2. Wielkości emisji w układzie województw przedstawiono również w przeliczeniu na 1 mieszkańca województwa.

Tabela 3.1 Emisja gazów cieplarnianych w układzie wojewódzkim w latach 2010-2012

Zaniczyszczenie	Lata	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
CO ₂ [Tg]	2010	329,6	21,7	14,0	11,4	5,0	43,5	18,9	46,0	17,7	9,3	5,9	12,1	60,5	17,0	5,7	27,1	13,7
	2011	327,7	21,7	13,6	12,4	4,8	52,1	20,6	45,9	10,9	8,7	5,6	12,7	56,3	17,3	5,3	26,3	13,4
	2012	320,9	19,8	13,2	12,6	4,7	47,5	23,0	44,6	17,0	8,3	5,4	12,3	52,7	16,1	5,3	25,7	12,8
CH ₄ [Gg]	2010	1966,1	111,4	96,6	116,5	44,8	117,1	98,6	230,0	49,8	69,4	113,3	77,2	450,9	41,9	76,4	195,4	76,8
	2011	1928,7	102,6	93,8	117,1	47,1	114,8	94,0	230,4	49,1	68,4	110,1	76,6	442,1	40,1	78,3	190,9	73,5
	2012	1953,9	101,9	93,6	128,6	46,0	111,6	95,1	239,1	47,2	69,1	111,4	78,5	451,5	38,6	76,0	192,0	73,8
N ₂ O [Gg]	2010	95,9	4,2	8,9	8,2	2,0	6,8	3,5	10,6	4,0	2,0	7,9	4,8	3,2	2,5	6,3	15,4	5,7
	2011	96,9	4,4	8,9	8,0	2,2	7,0	3,3	10,7	4,5	1,9	7,3	4,8	3,3	2,4	6,7	15,7	5,9
	2012	95,5	4,4	8,7	8,2	2,1	6,7	3,4	10,5	4,0	1,8	7,4	4,9	3,1	2,4	6,3	15,4	6,2

Tabela 3.2 Emisja prekursorów GC w układzie wojewódzkim w latach 2010-2012 [Gg]

Zaniczyszczenie	Lata	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
SO ₂	2010	935,6	76,6	59,6	32,7	8,0	117,0	64,7	149,0	30,5	27,9	16,3	43,7	157,3	33,8	18,1	60,3	40,0
	2011	897,5	67,4	65,0	41,4	8,3	119,9	59,3	140,0	27,9	25,3	14,5	42,0	134,1	32,6	17,2	62,4	40,2
	2012	853,3	65,9	60,8	40,3	6,8	116,4	84,1	124,2	24,9	23,7	14,4	40,0	115,9	29,0	17,1	56,9	32,9

Zanieczyszczenie	Lata	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
NOx	2010	862,1	53,6	50,1	41,4	22,1	82,9	53,8	112,6	39,9	30,3	26,7	42,5	117,9	37,4	28,3	77,5	44,9
	2011	845,9	52,2	55,2	43,4	21,5	80,6	53,5	110,6	40,4	28,5	25,7	40,4	109,3	38,3	27,5	74,6	44,2
	2012	817,3	50,7	51,4	43,0	20,2	78,2	61,7	102,0	39,1	26,5	24,6	40,9	100,6	37,3	26,9	71,7	42,6
CO	2010	2938,3	198,8	152,3	155,1	176,5	165,5	179,0	285,7	110,7	177,9	129,5	147,4	284,9	96,4	158,3	268,8	251,6
	2011	2800,7	178,4	231,5	158,5	192,3	154,6	169,8	273,8	116,0	148,7	101,3	142,8	252,3	97,2	144,5	233,0	205,9
	2012	2818,4	180,3	241,6	157,2	178,8	160,3	172,3	281,1	116,8	148,2	101,5	148,3	251,1	99,8	151,0	225,5	204,5

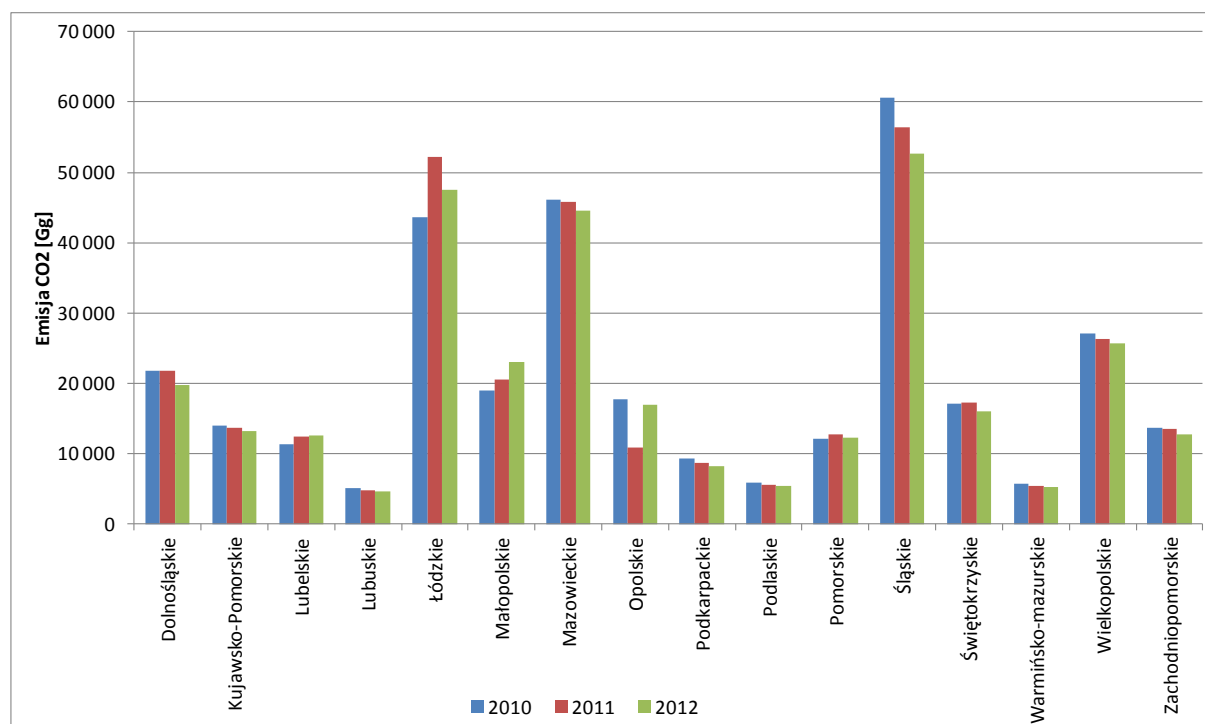
3.2 Analiza otrzymanych danych wynikowych

W niniejszym podrozdziale przedstawiono w formie opisowej i graficznej wyniki uzyskanego podziału wojewódzkiego emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów. Analizę przeprowadzono również w kontekście celów założonych w strategii Europa 2020.

3.2.1 Analiza danych wynikowych dla gazów cieplarnianych

Emisja CO₂ w podziale wojewódzkim

Wielkość emisji CO₂ dla lat 2010-2012 w rozbiu wojewódzkim prezentuje rysunek 3-1. Na jego podstawie można uznać (z niewielkimi wyjątkami), że udziały poszczególnych województw w emisji krajowej dwutlenku węgla były zbliżone na przestrzeni trzech analizowanych lat. Szczegółowy podział, na przykładzie roku 2012, przedstawiono w tabeli 3.3.



Rys. 3-1. Całkowita emisja CO₂ w układzie wojewódzkim w latach 2010 – 2012

Poniższe, bardziej szczegółowe analizy, oparto na danych dla ostatniego dostępnego okresu sprawozdawczego, tj. roku 2012. W tabeli 3.4 zestawiono udziały procentowe poszczególnych województw w emisji krajowej CO₂ dla roku 2012. Największy udział w krajowej emisji CO₂ mają województwa: śląskie (16,4%), łódzkie (14,8%) i mazowieckie (13,9%). Udział poszczególnych źródeł w emisji wojewódzkiej obrazuje tabela 3.5. Głównym źródłem emisji dwutlenku węgla w tych województwach jest kategoria 1.A.1 IPCC *Przemysły energetyczne*, a jej udział w emisji CO₂ w poszczególnych wspomnianych województwach wynosi kolejno: 68,0% (woj. śląskie), 83,2% (woj. łódzkie) i 52,8% (woj. mazowieckie). Istotny udział ma również w tych województwach spalanie paliw w podkategorii 1.A.4 (tj. spalanie paliw w gospodarstwach domowych, w sektorze instytucje/handel/usługi oraz w rolnictwie). W woj. śląskim udział ten stanowił 11,8%, w mazowieckim 17,3% a w łódzkim 7,6%. Kolejnym źródłem wpływającym w znaczący sposób na wielkość emisji jest transport. Województwa o najniższym udziale w emisji CO₂ to województwo lubuskie (1,5%), warmińsko-mazurskie i podlaskie (po 1,7%).

Zwraca uwagę wahanie poziomu emisji w latach 2010-2012 w województwie opolskim, co znajduje również swoje odzwierciedlenie w emisji na mieszkańca (Rys. 3-7). Wahania te wynikają bezpośrednio z wahań zużycia węgla kamiennego w tym województwie w poszczególnych latach wykazywanych w statystykach GUS.

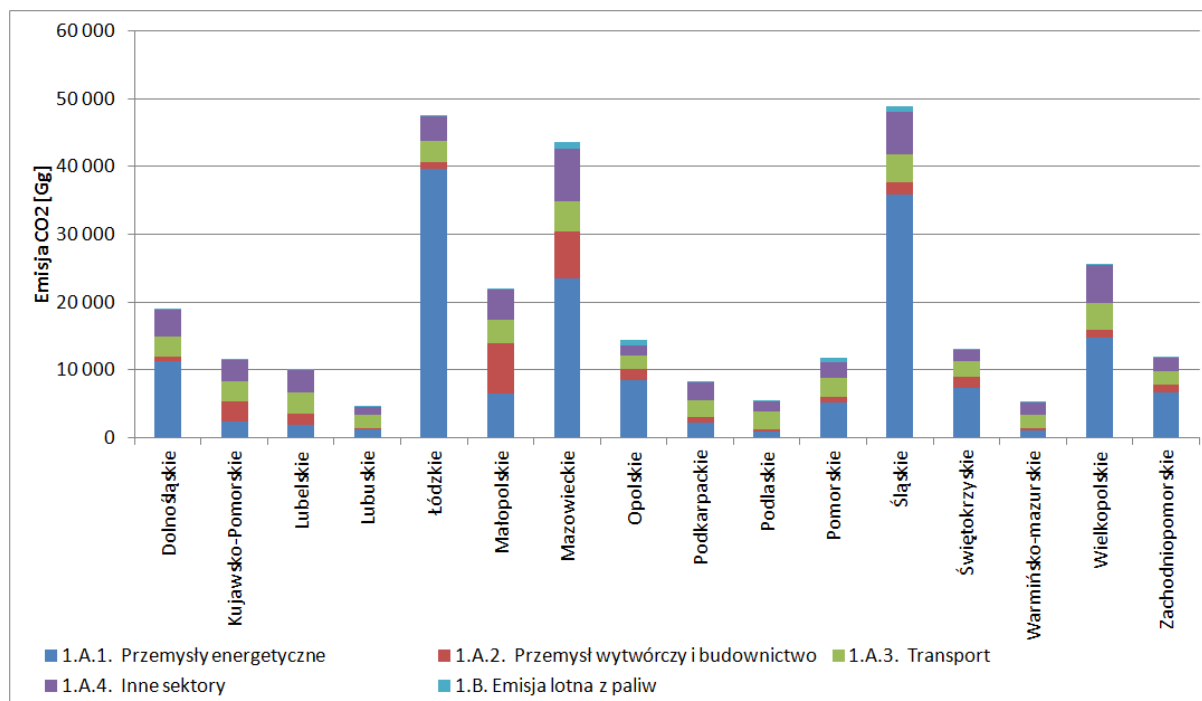
Tabela 3.4. Udział procentowy poszczególnych województw w emisji krajowej CO₂, w podziale na sektory, w roku 2012.

Kategorie źródeł	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
1. Energia	6,3	3,8	3,3	1,5	15,7	7,3	14,4	4,8	2,7	1,8	3,9	16,2	4,3	1,7	8,4	3,9
A. Spalanie paliw	6,3	3,8	3,3	1,5	15,9	7,3	14,3	4,6	2,7	1,8	3,7	16,1	4,4	1,8	8,5	4,0
1. Przemysły energetyczne	6,7	1,4	1,2	0,7	23,5	3,8	14,0	5,0	1,3	0,5	3,1	21,2	4,4	0,6	8,7	3,9
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	2,1	9,6	5,2	1,0	3,7	24,6	22,2	5,1	2,7	1,1	2,6	5,8	5,0	1,2	4,0	3,9
3. Transport	6,5	6,6	6,6	4,2	6,6	7,4	9,9	4,3	5,1	5,8	6,0	9,1	4,9	4,3	8,6	4,1
4. Inne sektory	7,5	5,8	6,3	2,2	6,8	8,4	14,5	3,0	5,1	2,8	4,4	11,8	3,4	3,5	10,5	4,0
5. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Emisja lotna z paliw	2,8	0,0	0,0	1,6	0,0	3,2	27,4	21,6	0,5	0,0	18,7	22,7	0,0	0,0	0,1	1,4
1. Paliwa stałe	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	43,0	0,0	0,0	0,0	45,2	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0	0,2	55,0	0,0	0,9	0,0	37,5	0,0	0,0	0,0	0,2	2,9
2. Procesy przemysłowe	3,9	9,6	14,6	0,2	0,7	5,3	4,5	14,0	0,5	0,2	2,6	20,7	17,2	0,1	1,0	4,8
A. Produkty mineralne	6,5	9,4	7,2	0,1	0,9	1,6	3,0	18,4	0,6	0,2	1,8	18,5	30,1	0,0	1,3	0,4
B. Przemysł chemiczny	0,0	16,9	42,8	0,0	0,0	7,4	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,4
C. Produkcja metali	0,6	0,0	0,0	0,2	0,1	18,6	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	77,8	0,3	0,0	0,3	0,0
D. Inne wyroby	0,0	57,3	0,0	0,0	0,0	2,0	23,0	0,0	0,0	0,0	12,2	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Produkcja HFC, PFC i SF ₆	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Stosowanie HFC, PFC i SF ₆	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	2,7	2,6	2,7	1,7	2,8	3,6	40,4	1,8	2,2	2,2	24,5	3,8	2,1	1,8	3,5	1,7
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	8,5	5,1	3,5	2,6	6,7	7,4	15,4	2,4	4,6	2,2	6,4	14,9	2,6	3,1	11,1	3,5
4. Rolnictwo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A. Fermentacja jelitowa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Odchody zwierzęce	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Uprawa ryżu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Gleby rolne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Wypalanie sawanny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Spalanie odpadów roślinnych	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Odpady	1,6	6,0	0,9	1,3	12,9	11,9	22,6	0,3	1,9	1,1	13,9	8,8	5,3	3,5	2,3	5,7
A. Składowanie odpadów stałych	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Gospodarka ściekami	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Spalanie odpadów	1,6	6,0	0,9	1,3	12,9	11,9	22,6	0,3	1,9	1,1	13,9	8,8	5,3	3,5	2,3	5,7
D. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Całkowita emisja (bez sektora 5)	6,2	4,1	3,9	1,5	14,8	7,2	13,9	5,3	2,6	1,7	3,8	16,4	5,0	1,7	8,0	4,0

Tabela 3.5. Udział procentowy poszczególnych podsektorów w emisji CO2 w poszczególnych województwach w roku 2012.

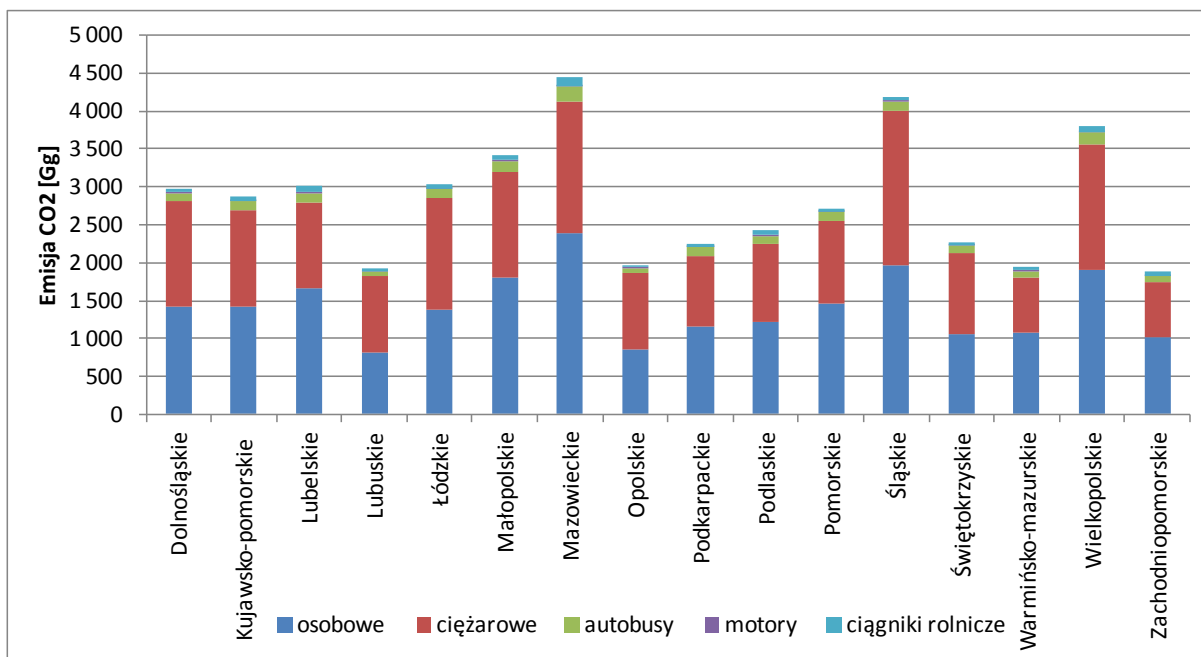
Kategorie źródeł	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
1. Energia	94,2	96,2	86,6	79,1	98,9	99,6	95,5	97,8	85,2	98,6	98,9	95,6	92,8	80,8	99,0	99,0	93,0
A. Spalanie paliw	93,0	95,6	86,6	79,1	97,6	99,6	95,0	95,6	80,4	98,4	98,9	90,0	91,2	80,8	99,0	99,0	92,6
1. Przemysły energetyczne	52,6	57,0	17,9	15,6	24,4	83,2	27,9	52,8	50,2	27,1	15,8	42,1	68,0	46,0	19,9	57,2	51,9
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	9,5	3,3	22,4	12,8	6,5	2,4	32,8	15,3	9,2	10,1	6,0	6,5	3,4	9,6	7,0	4,8	9,4
3. Transport	14,4	15,3	23,0	24,2	41,8	6,4	14,9	10,2	11,7	28,3	49,4	22,5	8,0	14,1	37,3	15,4	14,9
4. Inne sektory	16,5	20,1	23,3	26,5	24,9	7,6	19,4	17,3	9,3	32,9	27,7	18,9	11,8	11,1	34,7	21,6	16,4
5. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Emisja lotna z paliw	1,2	0,5	0,0	0,0	1,3	0,0	0,5	2,3	4,7	0,2	0,0	5,7	1,6	0,0	0,0	0,0	0,4
1. Paliwa stałe	0,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	0,6	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	2,3	0,0	0,2	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
2. Procesy przemysłowe	5,6	3,5	13,0	20,7	0,7	0,3	4,1	1,8	14,7	1,0	0,8	3,7	7,0	19,0	0,4	0,7	6,7
A. Produkty mineralne	3,1	3,3	7,2	5,8	0,1	0,2	0,7	0,7	10,9	0,7	0,3	1,4	3,5	18,8	0,0	0,5	0,3
B. Przemysł chemiczny	1,3	0,0	5,6	14,7	0,0	0,0	1,4	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2
C. Produkcja metali	0,7	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	1,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Inne wyroby	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Produkcja HFC, PFC i SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Stosowanie HFC, PFC i SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1	0,2	1,0	0,1	0,3	0,5	2,3	0,1	0,1	0,4	0,2	0,2
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,4	0,3	0,2
4. Rolnictwo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A. Fermentacja jelitowa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Odchody zwierzęce	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Uprawa ryżu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Gleby rolne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Wypalanie sawanny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Spalanie odpadów roślinnych	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Odpady	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1
A. Składowanie odpadów stałych	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Gospodarka ściekami	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Spalanie odpadów	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,3	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1
D. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analiza uzyskanych danych wojewódzkich w poszczególnych sektorach (tabela 3.4), wskazuje, że w kategorii 1. *Energia* największy udział mają województwa: śląskie (16,2%), łódzkie (15,7%) i mazowieckie (14,4%). Wyniki te obrazuje rys. 3-2.



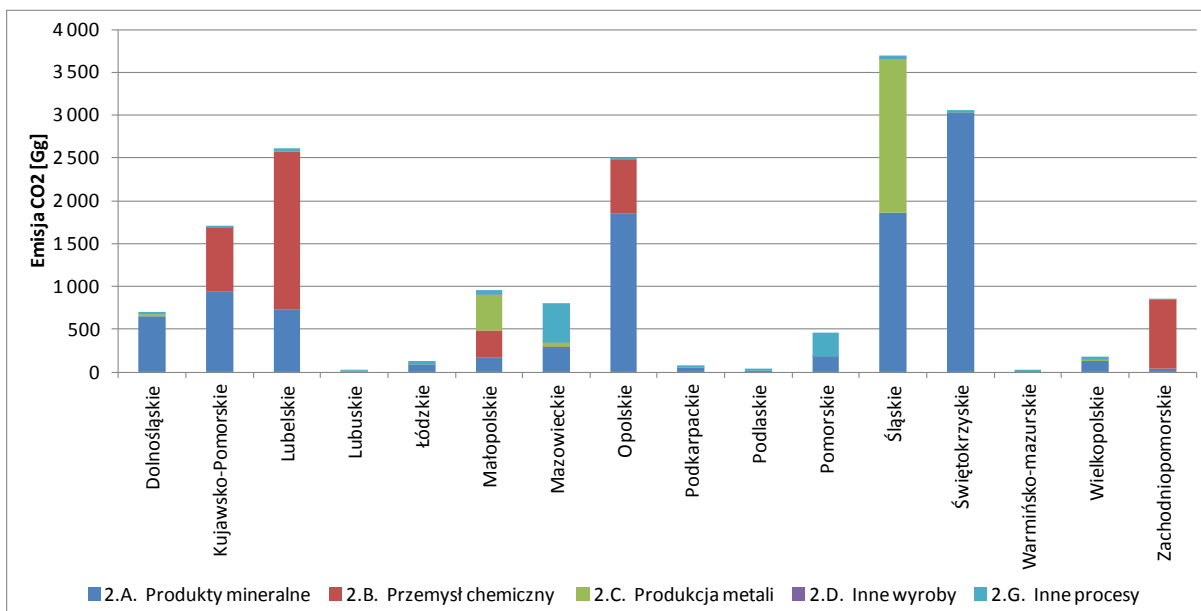
Rys. 3-2. Emisja CO₂ w sektorze 1. *Energia* w układzie wojewódzkim w roku 2012

W sektorze 1. *Energia* zdecydowanie dominuje emisja ze spalania paliw (głównie węgla kamiennego i brunatnego) na potrzeby produkcji energii elektrycznej i ciepła w elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach. W kategorii 1 IPCC jest również klasyfikowana m.in. emisja z transportu (1.A.3). Za większość tej emisji odpowiada transport drogowy – emisja z samochodów osobowych i ciężarowych (rys 3-3).



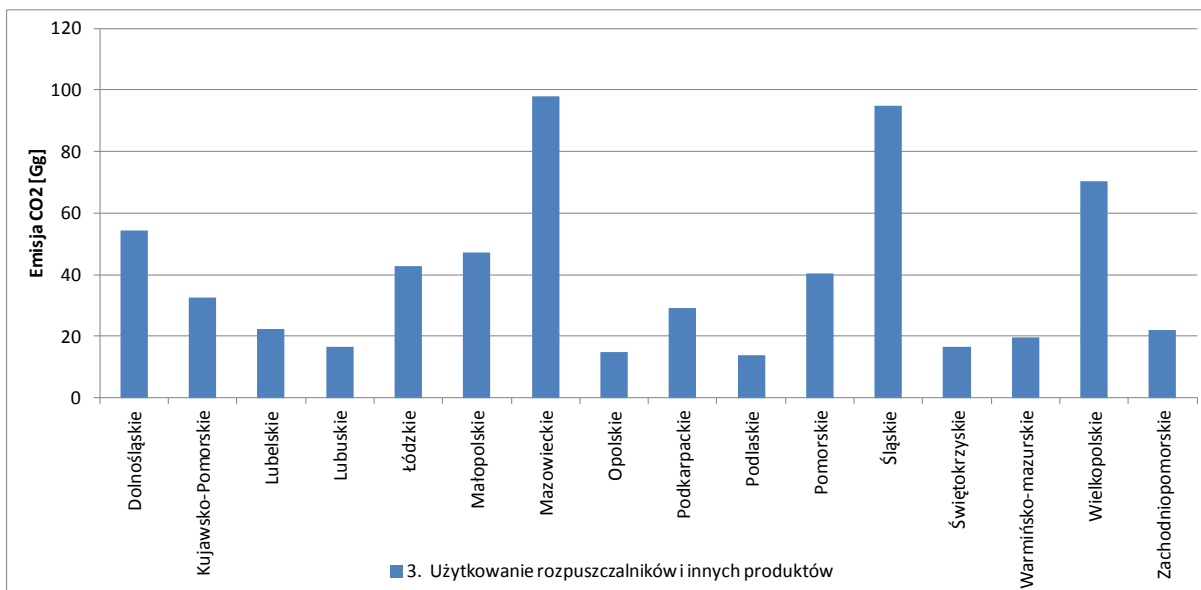
Rys. 3-3. Emisja CO₂ w sektorze 1.A.3.b *Transport drogowy* w podziale na rodzaj pojazdu w układzie wojewódzkim w roku 2012

W sektorze 2. *Procesy przemysłowe* decydujący udział mają województwa: śląskie (20,7%), świętokrzyskie (17,2%), lubelskie (14,6%) i opolskie (14,0%) (rys. 3-4).



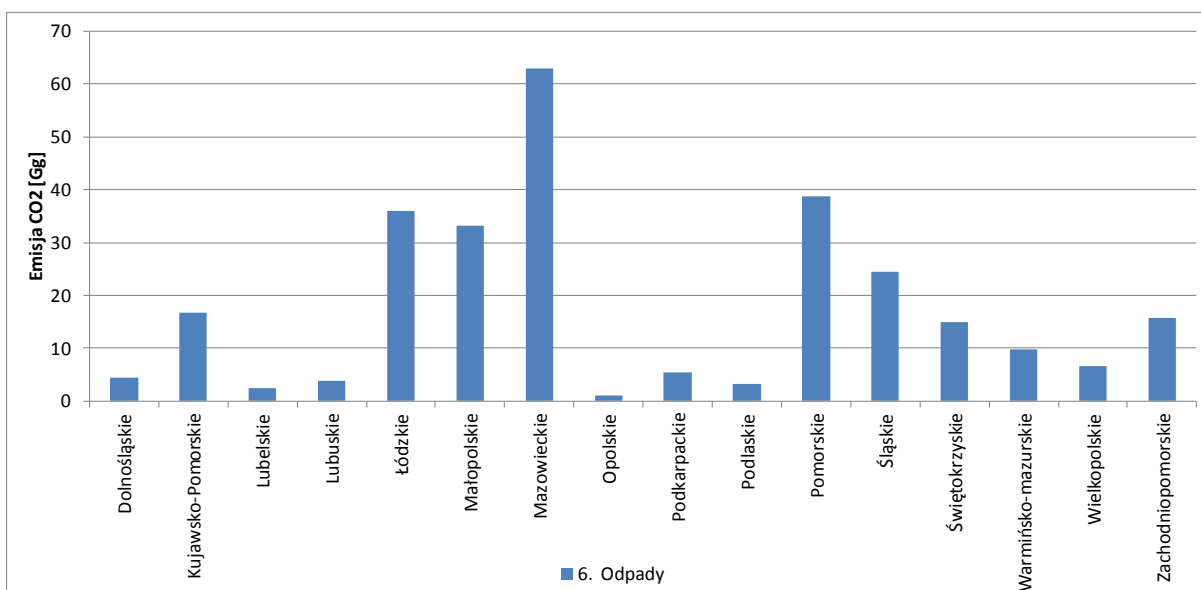
Rys. 3-4. Emisja CO₂ w sektorze 2. *Procesy przemysłowe* w układzie wojewódzkim w roku 2012

Istotny udział w emisji z kategorii 3. *Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów*, co prezentuje rys. 3-5, mają województwa: mazowieckie (15,4%), śląskie (14,9%) i wielkopolskie (11,1%).



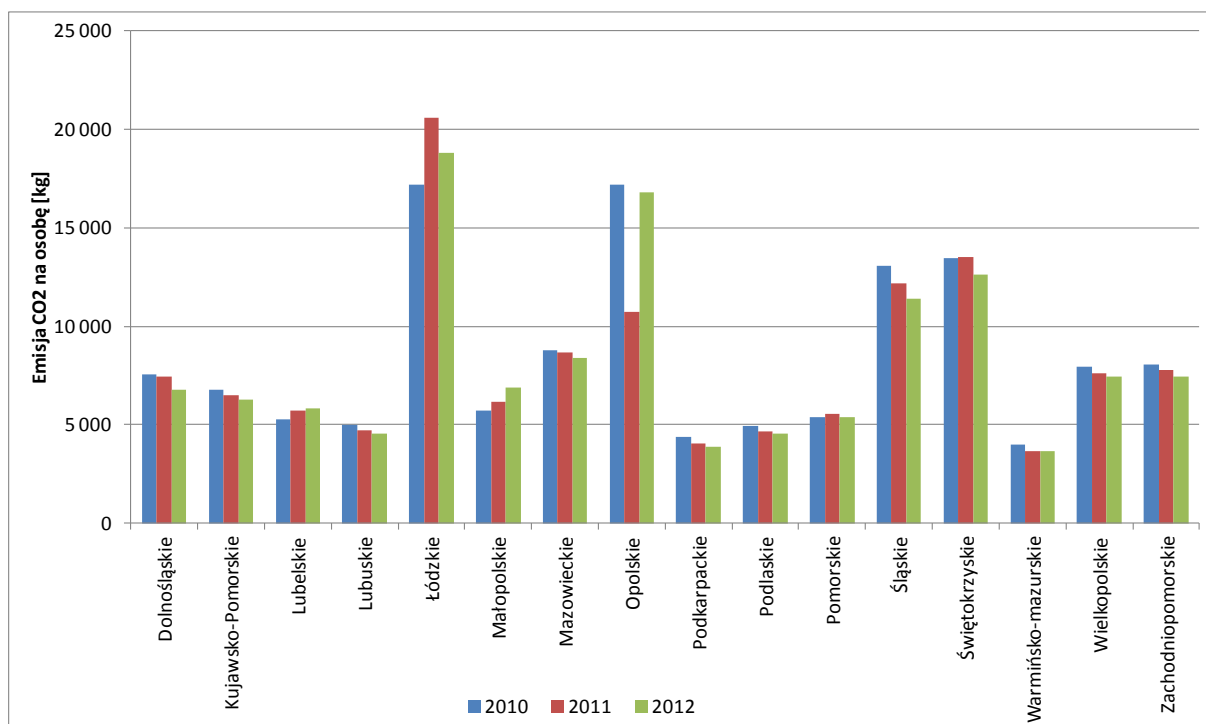
Rys. 3-5. Emisja CO₂ w sektorze 3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów w układzie wojewódzkim w roku 2012

W przypadku sektora 6. *Odpady* (rys. 3-6) najwyższe udziały w emisji CO₂ przypadają na województwa: mazowieckie (22,6%), pomorskie (13,9%), łódzkie (12,9%) i małopolskie (11,9%).



Rys. 3-6. Emisja CO₂ w sektorze 6. Odpady (spalanie odpadów) w układzie wojewódzkim w roku 2012

Przeliczenia wielkości emisji CO₂ na jednego mieszkańca w układzie wojewódzkim prezentuje rys. 3-7.

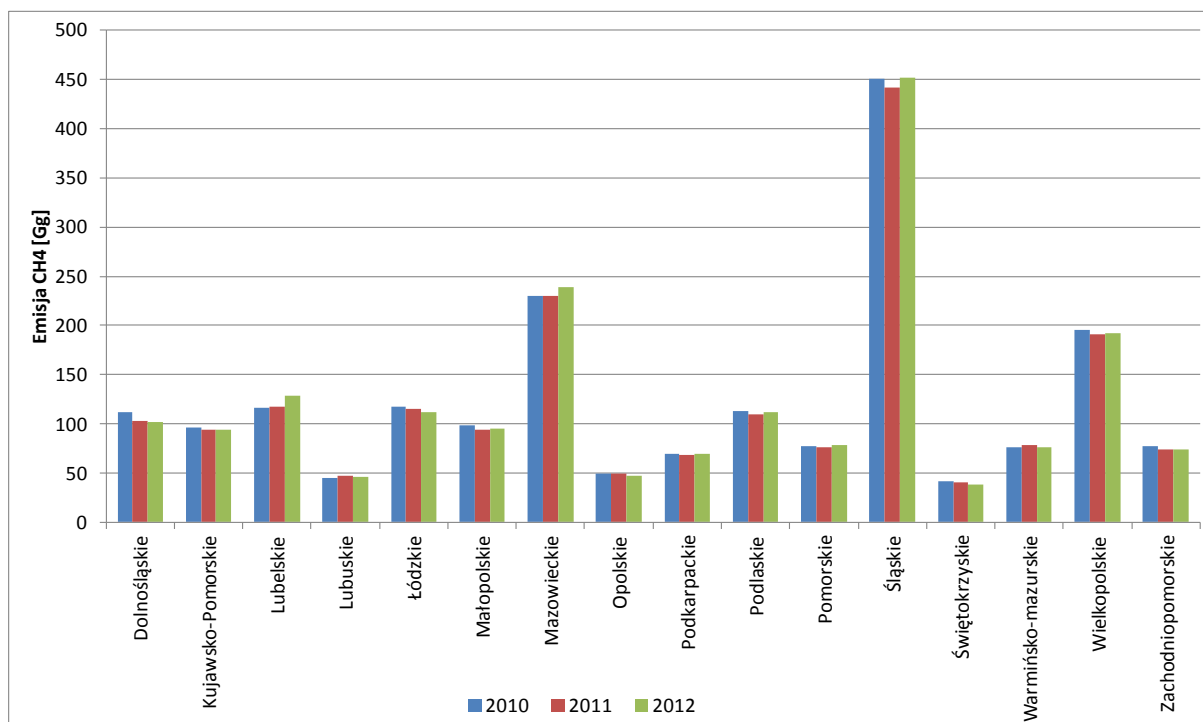


Rys. 3-7. Całkowita emisja CO₂ na mieszkańca w układzie wojewódzkim w latach 2010 – 2012

Średnia krajowa emisja CO₂ w przeliczeniu na osobę wyniosła w 2012 r. 8 326,8 kg, przy czym najwyższe wartości uzyskano dla województw: łódzkiego (18 829,4 kg/os.), opolskiego (16 792,5 kg/os.) i śląskiego (11 413,9 kg/os.), najmniejsze zaś dla województw: warmińsko-mazurskiego (3 656,9 kg/os.), podkarpackiego (3 886,7 kg/os.) i podlaskiego (4 545,5 kg/os.).

Emisja CH₄ w podziale wojewódzkim

Wielkość emisji CH₄ dla lat 2010-2012 w rozbiu wojewódzkim prezentuje rysunek 3-8. Udziały poszczególnych województw w emisji krajowej metanu były zbliżone na przestrzeni trzech analizowanych lat. W tabeli 3.6 przedstawiono szczegółowy wojewódzki podział emisji CH₄ (na przykładzie roku 2012) w układzie sektorowym. Podziału tego dokonano zgodnie z opisem zawartym w części metodycznej i w załącznikach.



Rys. 3-8. Całkowita emisja CH₄ w układzie wojewódzkim w latach 2010 – 2012

Tabela 3.7 prezentuje udziały procentowe poszczególnych województw w emisji krajowej CH₄ dla roku 2012. Największy udział w krajowej emisji metanu mają województwa: śląskie (23,1%), mazowieckie (12,2%) i wielkopolskie (9,8%). Udział poszczególnych źródeł w emisji wojewódzkiej obrazuje tabela 3.8. Głównym źródłem emisji metanu w województwie śląskim jest emisja lotna z podkategorii 1.B.1 *Paliwa stałe* (71,4%), gdzie emisja pochodzi przede wszystkim z wydobycia węgla kamiennego. Poza tym istotny udział ma emisja ze składowania odpadów (11,3%) i z podkategorii 6.B. *Gospodarka ściekami* (7,5%). W województwie mazowieckim 32,7% emisji CH₄ pochodzi z fermentacji jelitowej, 24,8% z ze składowania odpadów stałych a 15,5% to emisja lotna metanu z podkategorii 1.B.2 *Ropa naftowa i gaz ziemny*, gdzie w tym przypadku dominuje emisja z przerobu ropy naftowej. Źródłami emisji metanu w województwie wielkopolskim są przede wszystkim kategorie: 4.B *Fermentacja jelitowa* (31,7%), 6.A *Składowanie odpadów stałych* (18,6%) oraz emisja lotna z podkategorii 1.B.2 *Ropa naftowa i gaz ziemny* (18,5%).

Województwa o najniższym udziale w emisji metanu to województwo świętokrzyskie (2,0%), lubuskie (2,4%) i opolskie (2,4%).

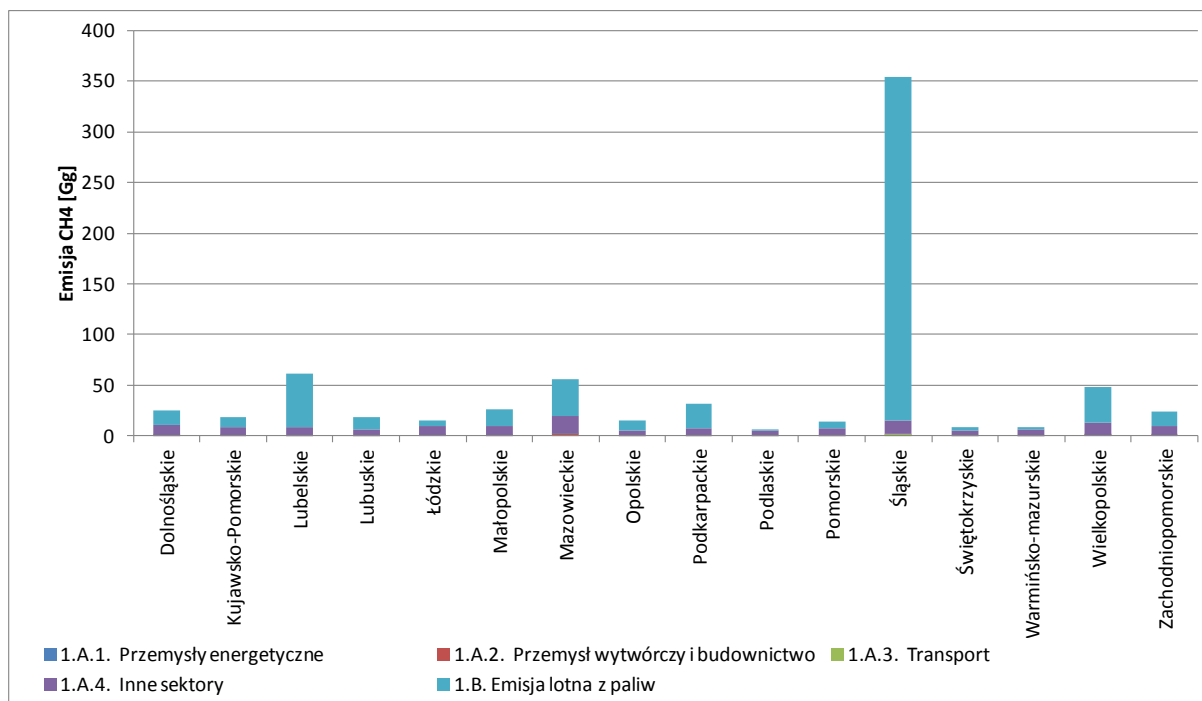
Tabela 3.7. Udział procentowy poszczególnych województw w emisji krajowej CH₄, w podziale na sektory, w roku 2012.

Kategorie źródeł	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
1. Energia	3,5	2,5	8,3	2,6	2,1	3,6	7,7	2,1	4,3	0,9	2,0	48,1	1,2	1,2	6,6	3,3
A. Spalanie paliw	7,0	5,9	5,9	4,4	6,5	6,9	13,0	3,8	5,4	3,4	4,9	10,1	3,4	4,5	8,6	6,4
1. Przemysły energetyczne	8,1	1,5	0,5	0,4	10,5	6,2	15,2	3,7	1,7	3,5	3,0	19,2	1,8	0,6	14,0	10,0
2. Przemysły wytwórczy i budownictwo	1,4	20,7	3,9	5,9	3,5	13,4	21,2	4,2	3,3	0,9	1,9	4,0	4,9	2,9	3,2	4,6
3. Transport	6,5	6,4	6,8	4,1	6,5	7,6	10,1	4,2	5,0	5,4	6,1	9,1	4,9	4,4	8,5	4,3
4. Inne sektory	7,2	5,6	6,2	4,5	6,4	6,6	12,7	3,8	5,6	3,4	5,0	9,9	3,3	4,7	8,6	6,4
5. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Emisja lotna z paliw	2,6	1,6	8,9	2,1	1,0	2,7	6,3	1,7	4,1	0,2	1,2	57,9	0,7	0,4	6,1	2,5
1. Paliwa stałe	0,1	0,0	9,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	89,7	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	6,4	4,1	8,6	5,4	2,4	7,0	16,4	3,1	10,5	0,6	3,2	7,3	1,7	1,0	15,7	6,4
2. Procesy przemysłowe	0,0	14,3	35,8	0,0	0,1	7,1	7,9	12,2	0,1	0,0	0,1	6,8	0,3	0,0	0,0	15,4
A. Produkty mineralne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Przemysł chemiczny	0,0	15,5	39,1	0,0	0,0	7,4	7,8	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8
C. Produkcja metali	0,5	1,6	0,3	0,1	0,8	3,7	8,3	0,0	1,1	0,0	0,8	78,4	3,4	0,2	0,0	0,7
D. Inne wyroby	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Produkcja HFC, PFC i SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Stosowanie HFC, PFC i SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4. Rolnictwo	1,8	7,2	6,1	1,7	8,0	3,1	16,6	2,5	1,9	15,9	4,1	2,1	2,9	8,0	15,6	2,5
A. Fermentacja jelitowa	1,8	7,6	6,7	1,2	7,9	3,7	18,3	2,1	2,1	16,2	3,5	2,1	2,9	8,0	14,2	1,8
B. Odchody zwierzęce	1,5	5,8	3,7	3,6	8,3	0,8	10,7	4,2	1,3	15,0	6,6	2,2	2,9	7,9	20,6	5,0
C. Uprawa ryżu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Gleby rolne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Wypalanie sawanny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Spalanie odpadów roślinnych	7,6	7,8	10,1	2,9	8,4	4,4	12,4	5,3	3,4	3,6	5,1	2,3	3,6	4,4	13,8	4,9
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Odpady	10,1	5,2	4,5	2,7	8,0	7,7	13,8	2,4	4,0	2,7	6,3	12,9	2,1	3,6	8,8	5,2
A. Składowanie odpadów stałych	11,2	4,9	4,5	2,7	9,0	7,7	14,6	2,2	3,2	2,7	5,8	12,5	1,8	3,4	8,8	5,1
B. Gospodarka ściekami	8,5	5,6	4,4	2,6	6,3	7,8	12,5	2,8	5,4	2,9	7,0	13,5	2,6	3,9	8,9	5,3
C. Spalanie odpadów	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Całkowita emisja (bez sektora 5)	5,2	4,8	6,6	2,4	5,7	4,9	12,2	2,4	3,5	5,7	4,0	23,1	2,0	3,9	9,8	3,8

Tabela 3.8. Udział procentowy poszczególnych podsektorów w emisji CH₄ w poszczególnych województwach w roku 2012.

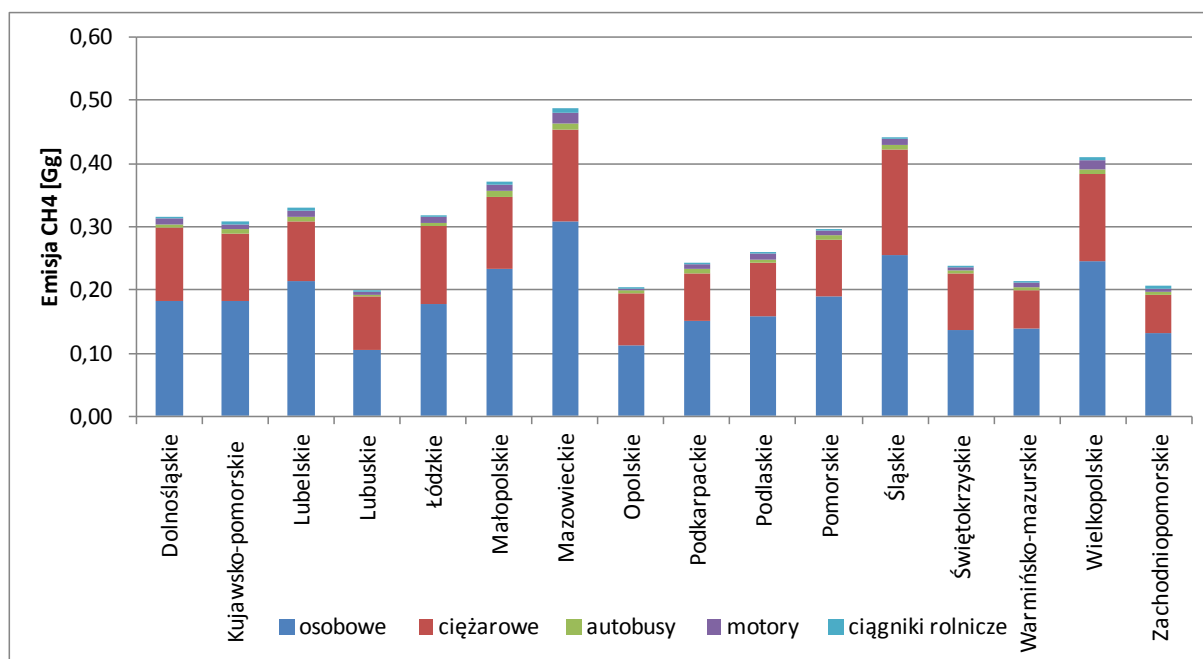
Kategorie źródeł	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
1. Energia	37,6	25,1	19,4	47,4	41,0	14,1	27,7	23,6	33,1	46,1	5,8	18,5	78,4	23,2	11,8	25,3	32,6
A. Spalanie paliw	7,6	10,3	9,4	6,9	14,3	8,7	10,8	8,1	12,0	11,7	4,6	9,2	3,3	13,1	8,8	6,7	13,0
1. Przemysły energetyczne	0,3	0,4	0,1	0,0	0,0	0,5	0,3	0,3	0,4	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,0	0,4	0,7
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,2	0,1	1,0	0,1	0,6	0,1	0,6	0,4	0,4	0,2	0,0	0,1	0,0	0,6	0,2	0,1	0,3
3. Transport	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,4	0,1	0,6	0,3	0,2	0,3
4. Inne sektory	6,9	9,5	8,0	6,5	13,2	7,8	9,4	7,2	10,8	11,0	4,2	8,5	3,0	11,7	8,3	6,0	11,7
5. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Emisja lotna z paliw	30,0	14,7	10,0	40,5	26,8	5,4	16,9	15,5	21,2	34,4	1,2	9,2	75,0	10,1	2,9	18,6	19,6
1. Paliwa stałe	18,4	0,5	0,0	25,4	0,0	0,5	0,3	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	71,4	0,0	0,0	0,1	0,0
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	11,6	14,3	10,0	15,1	26,8	4,9	16,6	15,5	14,9	34,4	1,2	9,2	3,7	10,1	2,9	18,5	19,6
2. Procesy przemysłowe	0,7	0,0	2,2	4,0	0,0	0,0	1,1	0,5	3,7	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	3,0
A. Produkty mineralne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Przemysł chemiczny	0,7	0,0	2,2	4,0	0,0	0,0	1,0	0,4	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
C. Produkcja metali	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0
D. Inne wyroby	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Produkcja HFC, PFC i SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Stosowanie HFC, PFC i SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4. Rolnictwo	27,9	9,4	41,9	25,7	20,6	39,0	17,6	38,0	29,1	15,3	77,9	28,8	2,6	41,0	57,3	44,4	18,3
A. Fermentacja jelitowa	21,9	7,6	34,6	22,3	11,2	30,2	16,6	32,7	18,7	13,1	62,1	18,9	2,0	32,1	45,0	31,7	10,2
B. Odchody zwierzęce	6,0	1,8	7,2	3,3	9,3	8,7	0,9	5,3	10,4	2,2	15,8	9,9	0,6	8,8	12,2	12,6	8,0
C. Uprawa ryżu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Gleby rolne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Wypalanie sawanny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Spalanie odpadów roślinnych	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Odpady	33,7	65,5	36,5	22,9	38,4	47,0	53,6	37,9	34,0	38,5	16,2	52,7	18,8	35,6	31,0	30,3	46,1
A. Składowanie odpadów stałych	20,9	44,7	21,3	14,2	24,0	32,8	32,9	24,8	19,3	19,0	9,7	30,2	11,3	19,0	18,2	18,6	28,1
B. Gospodarka ściekami	12,9	20,9	15,2	8,6	14,4	14,2	20,7	13,1	14,7	19,5	6,5	22,5	7,5	16,7	12,8	11,7	17,9
C. Spalanie odpadów	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analiza uzyskanych danych wojewódzkich w poszczególnych sektorach (tabela 3.7), wskazuje, że w kategorii 1. *Energia* zdecydowanie największy udział ma województwo: śląskie (48,1%). Kolejne dwa województwa o najwyższym udziale emisji metanu to: lubelskie (8,3%) i mazowieckie (7,7%). Omawiane wyniki obrazuje rys. 3-9.



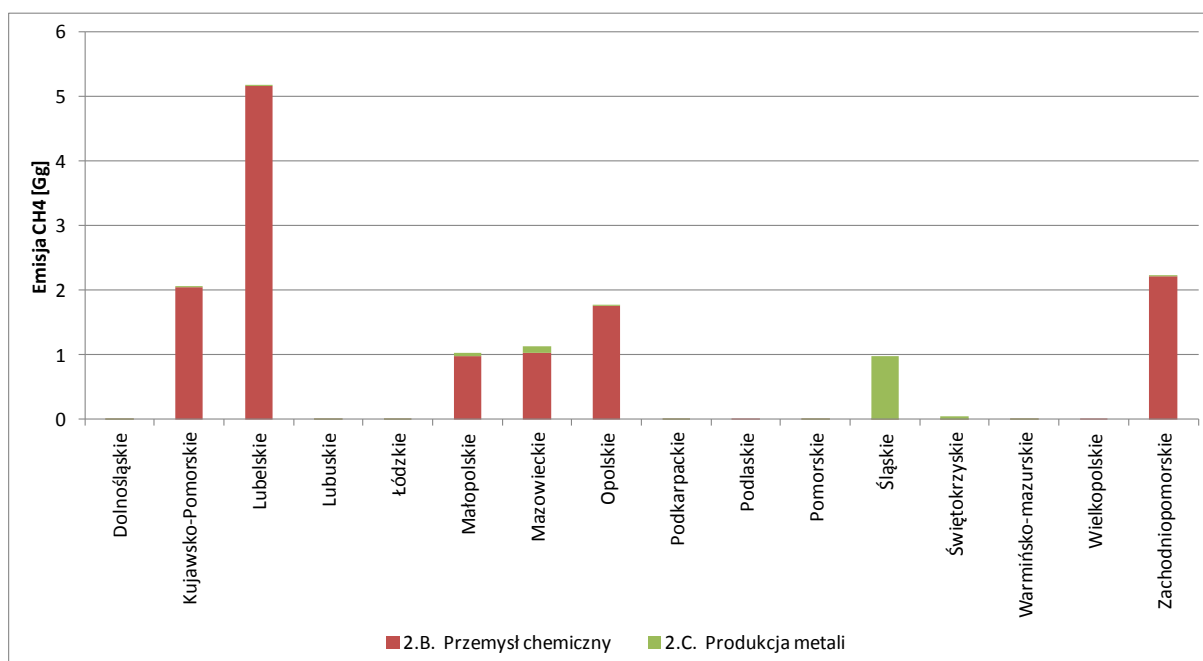
Rys. 3-9. Emisja CH₄ w sektorze 1. Energia w układzie wojewódzkim w roku 2012

W sektorze 1. *Energia* zdecydowanie dominuje emisja lotna z paliw stałych (1.B.1) oraz z ropy naftowej i gazu (1.B.2). Emisja metanu z transportu (1.A.3) jest bardzo nieznaczna (tylko ok. 0,3% emisji krajowej CH₄). Podział emisji z transportu drogowego na poszczególne typy pojazdów prezentuje rysunek 3-10.



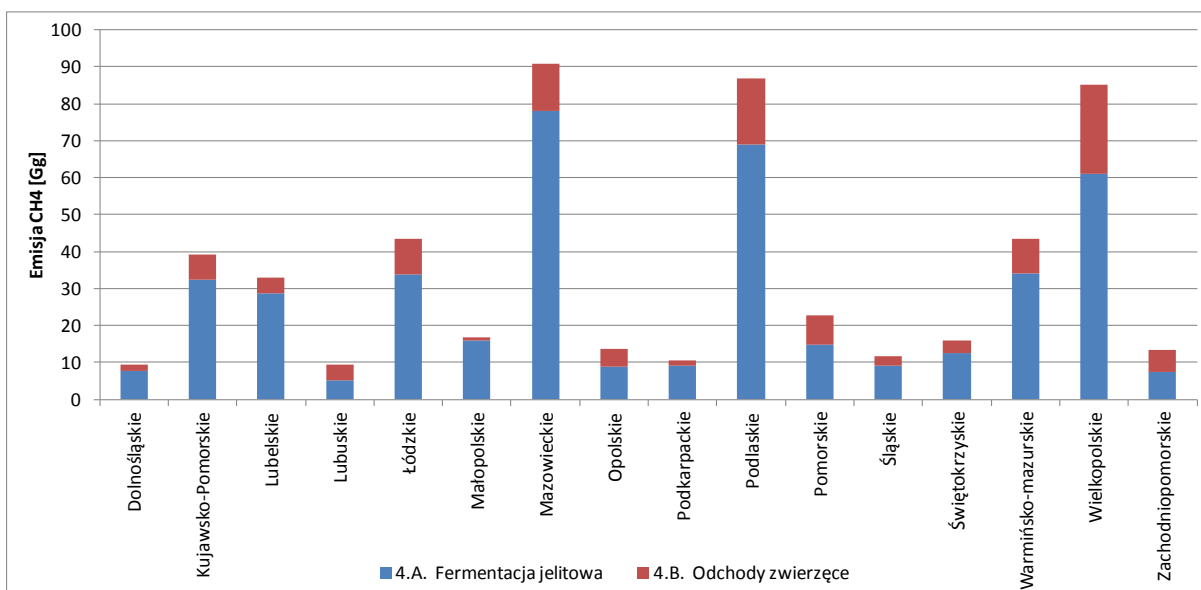
Rys. 3-10. Emisja CH₄ w sektorze 1.A.3.b *Transport drogowy* w podziale na rodzaj pojazdu w układzie wojewódzkim w roku 2012

W sektorze 2. *Procesy przemysłowe* decydujący udział mają województwa: lubelskie (35,8%), zachodniopomorskie (15,4%), kujawsko-pomorskie (14,3%) i opolskie (12,2%) (rys. 3-11). Emisje metanu w tej kategorii to przede wszystkim emisje z przemysłu chemicznego.



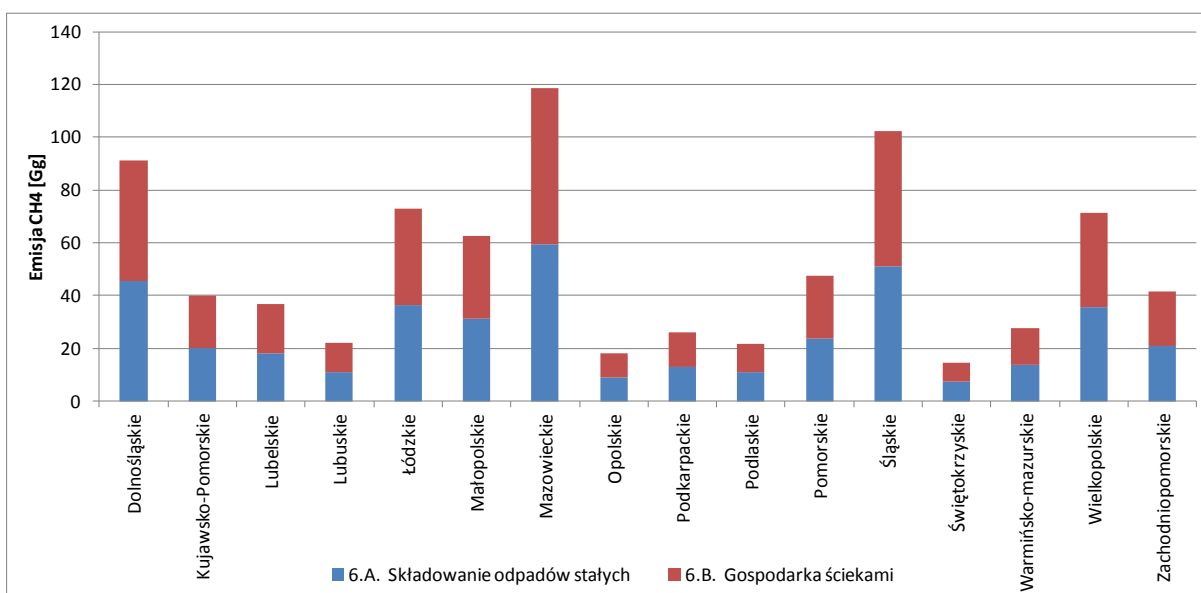
Rys. 3-11. Emisja CH₄ w sektorze 2. *Procesy przemysłowe* w układzie wojewódzkim w roku 2012

Istotny udział w emisji z kategorii 4. *Rolnictwo*, co prezentuje rys. 3-12, mają województwa: mazowieckie (16,6%), podlaskie (15,9%) i wielkopolskie (15,6%).



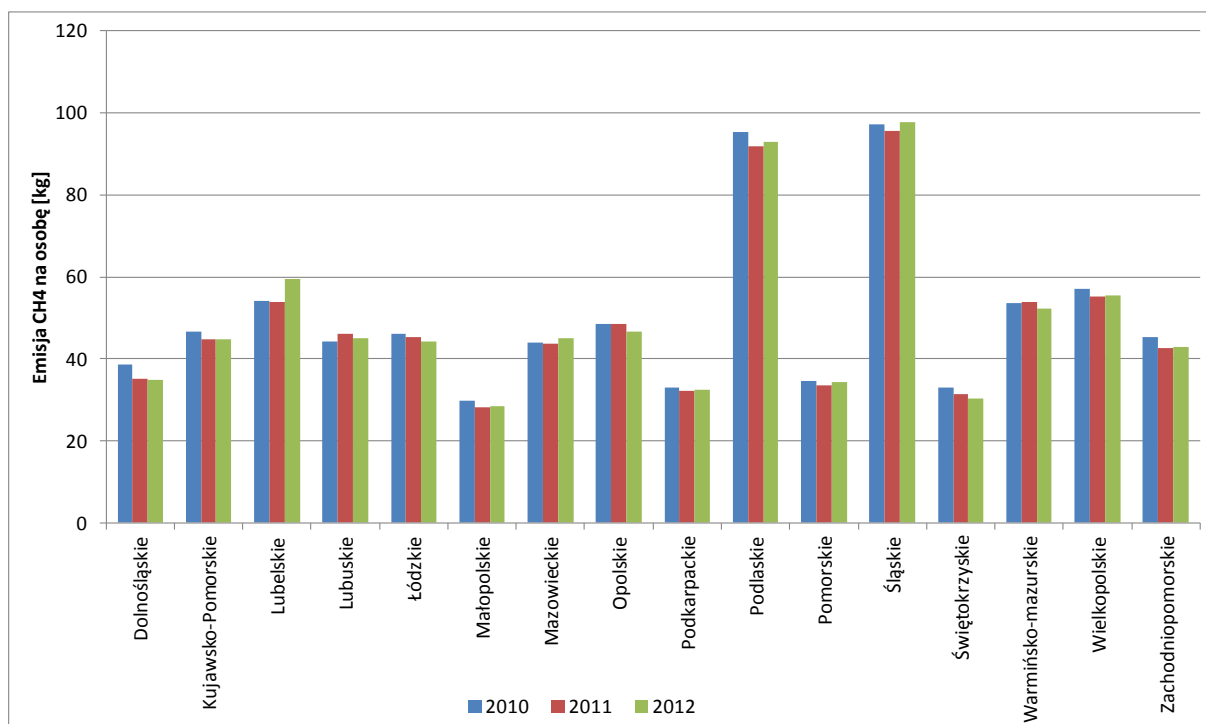
Rys. 3-12. Emisja CH₄ w sektorze 4. Rolnictwo w układzie wojewódzkim w roku 2012

W przypadku sektora 6. *Odpady* (rys. 3-13) najwyższe udziały w emisji metanu przypadają na województwa: mazowieckie (13,8%), śląskie (12,9%) i dolnośląskie (10,1%).



Rys. 3-13. Emisja CH₄ w sektorze 6. Odpady w układzie wojewódzkim w roku 2012

Wielkości emisji metanu przypadającą na jednego mieszkańca prezentuje w układzie wojewódzkim rys. 3-14.

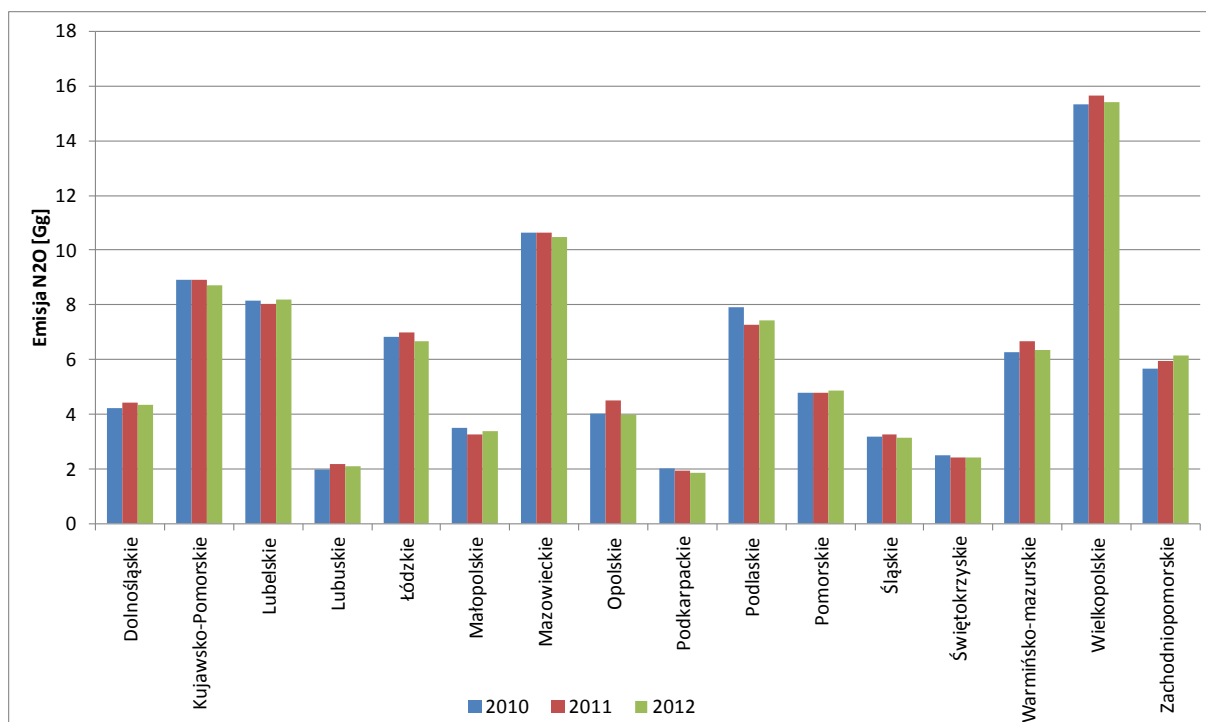


Rys. 3-14. Całkowita emisja CH₄ na mieszkańca w układzie wojewódzkim w latach 2010 – 2012

Średnia krajowa emisja metanu w przeliczeniu na osobę wyniosła w 2012 r. 50,71 kg, przy czym najwyższe wartości uzyskano dla województw: śląskiego (97,80 kg/os.) i podlaskiego (92,91 kg/os.), najmniejsze zaś dla: małopolskiego (28,34 kg/os.), świętokrzyskiego (30,31 kg/os.) i podkarpackiego (32,45 kg/os.).

Emisja N₂O w podziale wojewódzkim

Wielkości emisji N₂O dla lat 2010-2012 w rozbiciu wojewódzkim prezentuje rysunek 3-15. Udziały poszczególnych województw w emisji krajowej N₂O były zbliżone na przestrzeni trzech analizowanych lat. W tabeli 3.9 przedstawiono szczegółowy wojewódzki podział emisji N₂O (na przykładzie roku 2012) w układzie sektorowym. Podziału tego dokonano zgodnie z opisem zawartym w części metodycznej i w załącznikach.



Rys. 3-15. Całkowita emisja N₂O w układzie wojewódzkim w latach 2010 – 2012

Tabela 3.10 prezentuje udziały procentowe poszczególnych województw w emisji krajowej podtlenku azotu dla roku 2012. Największy udział w krajowej emisji N₂O mają województwa: wielkopolskie (16,1%), mazowieckie (11,0%) i kujawsko-pomorskie (9,1%). Udział poszczególnych źródeł w emisji wojewódzkiej obrazuje tabela 3.11. Głównym źródłem emisji N₂O we wszystkich powyższych województwach jest emisja z kategorii 4. *Rolnictwo*, a konkretnie 4D. *Gleby rolne* (66,1% w województwie wielkopolskim, 68,6% w mazowieckim i 65% w kujawsko-pomorskim) oraz 4B. *Odchody zwierzęce* (27,5% w województwie wielkopolskim, 17,7% w mazowieckim i 19,3% w kujawsko-pomorskim). Poza tym widoczny udział ma emisja z podkategorii 6.B. *Gospodarka ściekami* (wynosi on w wymienionych województwach kolejno: 2,1%, 4,8% i 2,3%).

Województwa o najniższym udziale w emisji N₂O to województwa: podkarpackie (1,9%), lubuskie (2,2%) i świętokrzyskie (2,5%).

Tabela 3.9. Emisja N₂O w układzie wojewódzkim w roku 2012 [Gg]

Kategorie źródeł	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlasie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
1. Energia	6,768	0,436	0,377	0,266	0,194	0,794	0,438	0,877	0,298	0,215	0,199	0,266	0,893	0,293	0,211	0,626	0,385
A. Spalanie paliw	6,768	0,436	0,377	0,266	0,194	0,794	0,438	0,877	0,298	0,215	0,199	0,266	0,893	0,293	0,211	0,626	0,385
1. Przemysły energetyczne	2,757	0,197	0,042	0,023	0,005	0,568	0,130	0,380	0,123	0,034	0,036	0,061	0,580	0,118	0,019	0,280	0,162
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,555	0,004	0,126	0,024	0,033	0,018	0,081	0,110	0,024	0,016	0,005	0,012	0,015	0,028	0,017	0,015	0,026
3. Transport	1,850	0,122	0,119	0,122	0,079	0,124	0,139	0,182	0,081	0,092	0,099	0,111	0,173	0,093	0,079	0,156	0,078
4. Inne sektory	1,605	0,112	0,089	0,097	0,076	0,084	0,087	0,206	0,070	0,074	0,059	0,081	0,125	0,054	0,096	0,175	0,119
5. Other																	
B. Emisja lotna z paliw	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1. Paliwa stałe																	
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2. Procesy przemysłowe	3,390	0,000	0,773	1,299	0,000	0,000	0,827	0,000	0,491	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
A. Produkty mineralne																	
B. Przemysł chemiczny	3,390	0,000	0,773	1,299	0,000	0,000	0,827	0,000	0,491	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
C. Produkcja metali																	
D. Inne wyroby																	
E. Produkcja HFC, PFC i SF ₆																	
F. Stosowanie HFC, PFC i SF ₆																	
G. Inne procesy																	
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produkt	0,400	0,030	0,020	0,025	0,010	0,030	0,031	0,053	0,010	0,021	0,014	0,019	0,058	0,014	0,013	0,035	0,017
4. Rolnictwo	81,265	3,609	7,349	6,412	1,786	5,611	1,782	9,048	3,086	1,408	7,115	4,354	1,739	1,984	5,980	14,419	5,582
A. Fermentacja jelitowa																	
B. Odchody zwierzęce	15,709	0,305	1,685	0,921	0,196	1,290	0,385	1,855	0,530	0,261	1,175	0,854	0,359	0,371	0,914	4,232	0,376
C. Uprawa ryżu																	
D. Gleby rolne	65,520	3,301	5,661	5,487	1,588	4,318	1,396	7,188	2,555	1,146	5,939	3,499	1,379	1,612	5,065	10,182	5,204
E. Wypalanie sawanny																	
F. Spalanie odpadów roślinnych	0,036	0,003	0,003	0,004	0,001	0,003	0,002	0,004	0,002	0,001	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,005	0,002
G. Inne procesy																	
5. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania grun	1,759	0,112	0,098	0,132	0,100	0,095	0,084	0,182	0,053	0,110	0,110	0,111	0,070	0,068	0,131	0,166	0,137
A. Grunty leśne	1,065	0,069	0,048	0,066	0,080	0,045	0,050	0,095	0,029	0,080	0,071	0,076	0,047	0,040	0,086	0,088	0,093
B. Grunty uprawne	0,674	0,042	0,048	0,065	0,019	0,049	0,033	0,085	0,024	0,030	0,037	0,034	0,022	0,028	0,042	0,076	0,041
C. Grunty trawiaste	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
D. Grunty podmokłe	0,019	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,002	0,001	0,000	0,003	0,001	0,003
E. Grunty zamieszkałe																	
F. Inne grunty																	
G. Other																	
6. Odpady	3,627	0,271	0,198	0,201	0,096	0,241	0,317	0,504	0,094	0,199	0,112	0,220	0,433	0,121	0,136	0,322	0,163
A. Składowanie odpadów stałych																	
B. Gospodarka ściekami	3,575	0,270	0,195	0,201	0,095	0,234	0,311	0,492	0,094	0,198	0,111	0,212	0,428	0,118	0,135	0,321	0,160
C. Spalanie odpadów	0,052	0,001	0,003	0,000	0,001	0,007	0,006	0,012	0,000	0,001	0,001	0,007	0,005	0,003	0,002	0,001	0,003
D. Inne																	
Całkowita emisja (bez sektora 5)	95,450	4,347	8,716	8,204	2,085	6,676	3,396	10,481	3,979	1,842	7,440	4,859	3,123	2,412	6,342	15,403	6,147

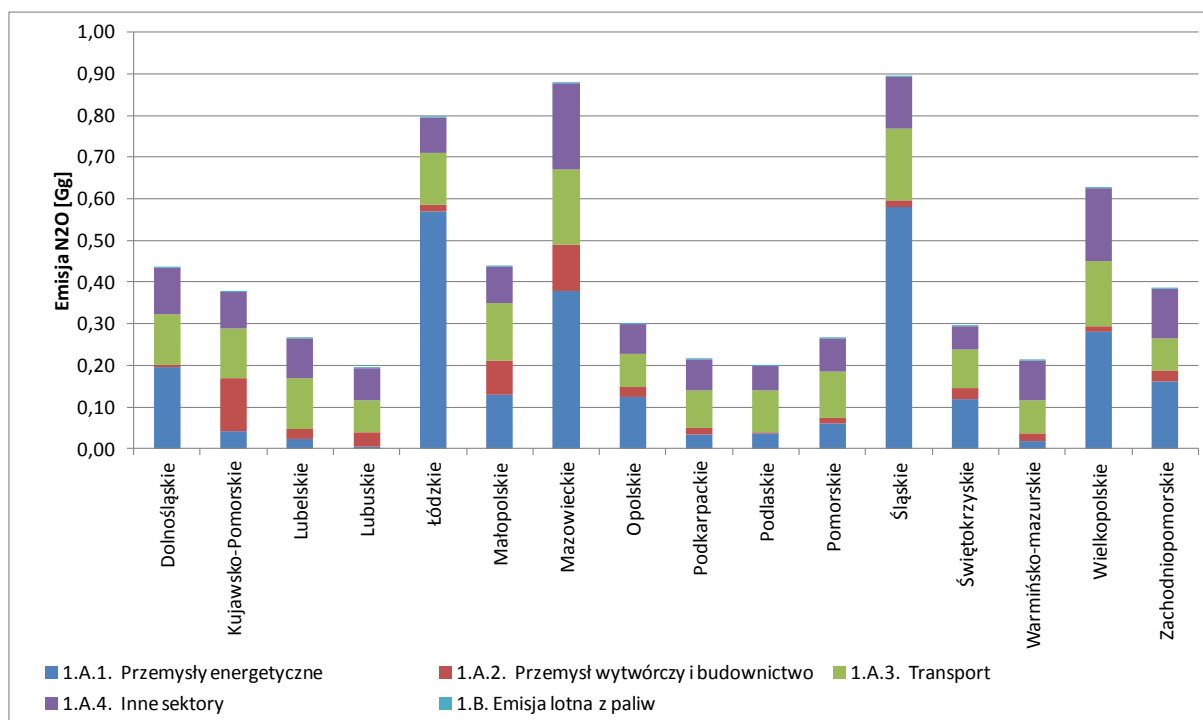
Tabela 3.10. Udział procentowy poszczególnych województw w emisji krajowej N₂O, w podziale na sektory, w roku 2012.

Kategorie źródeł	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
1. Energia	6,4	5,6	3,9	2,9	11,7	6,5	13,0	4,4	3,2	2,9	3,9	13,2	4,3	3,1	9,2	5,7
A. Spalanie paliw	6,4	5,6	3,9	2,9	11,7	6,5	13,0	4,4	3,2	2,9	3,9	13,2	4,3	3,1	9,3	5,7
1. Przemysły energetyczne	7,1	1,5	0,8	0,2	20,6	4,7	13,8	4,5	1,2	1,3	2,2	21,0	4,3	0,7	10,2	5,9
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,7	22,7	4,4	6,0	3,3	14,7	19,8	4,3	2,8	0,9	2,2	2,8	5,0	3,1	2,6	4,7
3. Transport	6,6	6,4	6,6	4,3	6,7	7,5	9,8	4,4	5,0	5,4	6,0	9,3	5,0	4,3	8,4	4,2
4. Inne sektory	7,0	5,6	6,0	4,8	5,2	5,4	12,8	4,4	4,6	3,7	5,1	7,8	3,4	6,0	10,9	7,4
5. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Emisja lotna z paliw	2,9	1,8	3,9	20,9	1,1	4,0	7,3	1,4	7,4	0,3	17,2	3,2	0,9	0,4	8,0	19,3
1. Paliwa stałe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	2,9	1,8	3,9	20,9	1,1	4,0	7,3	1,4	7,4	0,3	17,2	3,2	0,9	0,4	8,0	19,3
2. Procesy przemysłowe	0,0	22,8	38,3	0,0	0,0	24,4	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A. Produkty mineralne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Przemysł chemiczny	0,0	22,8	38,3	0,0	0,0	24,4	0,0	14,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Produkcja metali	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Inne wyroby	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Produkcja HFC, PFC i SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Stosowanie HFC, PFC i SF6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	7,6	4,9	6,3	2,4	7,4	7,9	13,2	2,4	5,3	3,4	4,8	14,5	3,4	3,3	8,7	4,3
4. Rolnictwo	4,4	9,0	7,9	2,2	6,9	2,2	11,1	3,8	1,7	8,8	5,4	2,1	2,4	7,4	17,7	6,9
A. Fermentacja jelitowa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Odchody zwierzęce	1,9	10,7	5,9	1,2	8,2	2,4	11,8	3,4	1,7	7,5	5,4	2,3	2,4	5,8	26,9	2,4
C. Uprawa ryżu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Gleby rolne	5,0	8,6	8,4	2,4	6,6	2,1	11,0	3,9	1,7	9,1	5,3	2,1	2,5	7,7	15,5	7,9
E. Wypalanie sawanny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Spalanie odpadów roślinnych	7,6	7,8	10,1	2,9	8,4	4,4	12,4	5,3	3,4	3,6	5,1	2,3	3,6	4,4	13,8	4,9
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Odpady	7,5	5,4	5,6	2,6	6,6	8,7	13,9	2,6	5,5	3,1	6,1	11,9	3,3	3,8	8,9	4,5
A. Składowanie odpadów stałych	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Gospodarka ściekami	7,6	5,4	5,6	2,7	6,6	8,7	13,8	2,6	5,5	3,1	5,9	12,0	3,3	3,8	9,0	4,5
C. Spalanie odpadów	1,6	6,0	0,9	1,3	12,9	11,9	22,6	0,3	1,9	1,1	13,9	8,8	5,3	3,5	2,3	5,7
D. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Całkowita emisja (bez sektora 5)	4,6	9,1	8,6	2,2	7,0	3,6	11,0	4,2	1,9	7,8	5,1	3,3	2,5	6,6	16,1	6,4

Tabela 3-11. Udział procentowy poszczególnych podsektorów w emisji N₂O w poszczególnych województwach w roku 2012.

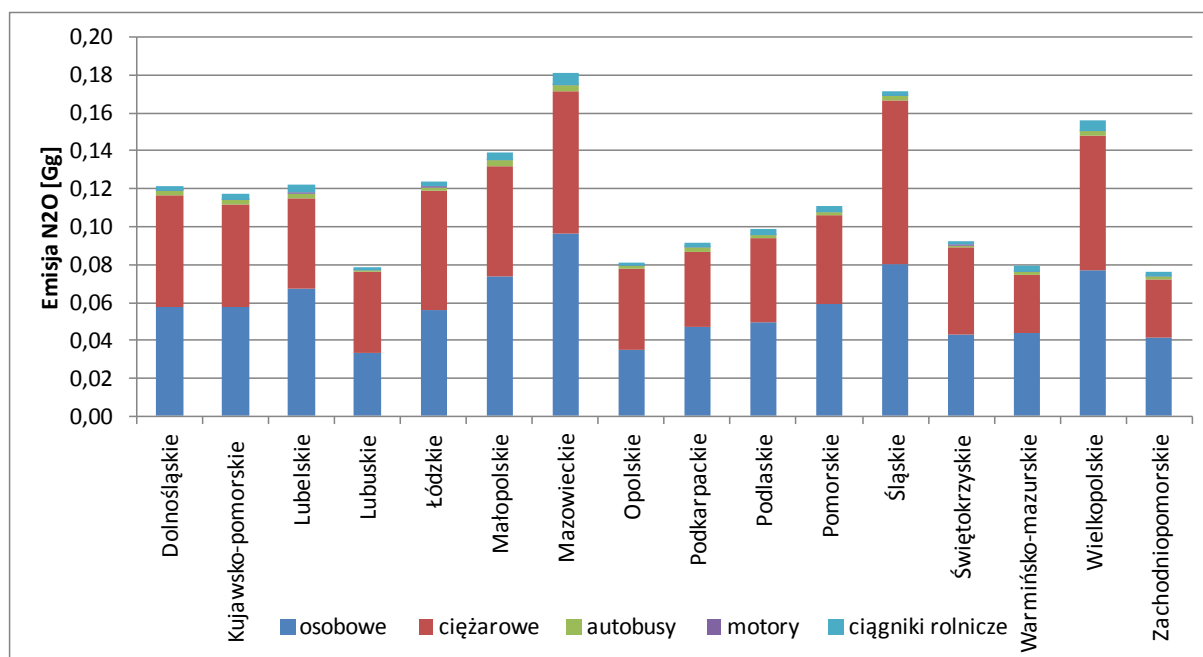
Kategorie źródeł	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
1. Energia	7,1	10,0	4,3	3,2	9,3	11,9	12,9	8,4	7,5	11,7	2,7	5,5	28,6	12,1	3,3	4,1	6,3
A. Spalanie paliw	7,1	10,0	4,3	3,2	9,3	11,9	12,9	8,4	7,5	11,7	2,7	5,5	28,6	12,1	3,3	4,1	6,3
1. Przemysły energetyczne	2,9	4,5	0,5	0,3	0,2	8,5	3,8	3,6	3,1	1,8	0,5	1,3	18,6	4,9	0,3	1,8	2,6
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	0,6	0,1	1,4	0,3	1,6	0,3	2,4	1,0	0,6	0,9	0,1	0,3	0,5	1,2	0,3	0,1	0,4
3. Transport	1,9	2,8	1,4	1,5	3,8	1,9	4,1	1,7	2,0	5,0	1,3	2,3	5,5	3,8	1,3	1,0	1,3
4. Inne sektory	1,7	2,6	1,0	1,2	3,7	1,3	2,6	2,0	1,8	4,0	0,8	1,7	4,0	2,2	1,5	1,1	1,9
5. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Emisja lotna z paliw	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1. Paliwa stałe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Procesy przemysłowe	3,6	0,0	8,9	15,8	0,0	0,0	24,4	0,0	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
A. Produkty mineralne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Przemysł chemiczny	3,6	0,0	8,9	15,8	0,0	0,0	24,4	0,0	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C. Produkcja metali	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Inne wyroby	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
E. Produkcja HFC, PFC i SF ₆	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Stosowanie HFC, PFC i SF ₆	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	0,4	0,7	0,2	0,3	0,5	0,4	0,9	0,5	0,2	1,2	0,2	0,4	1,9	0,6	0,2	0,2	0,3
4. Rolnictwo	85,1	83,0	84,3	78,2	85,6	84,0	52,5	86,3	77,6	76,4	95,6	89,6	55,7	82,3	94,3	93,6	90,8
A. Fermentacja jelitowa	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Odchody zwierzęce	16,5	7,0	19,3	11,2	9,4	19,3	11,3	17,7	13,3	14,2	15,8	17,6	11,5	15,4	14,4	27,5	6,1
C. Uprawa ryżu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
D. Gleby rolne	68,6	75,9	65,0	66,9	76,2	64,7	41,1	68,6	64,2	62,2	79,8	72,0	44,2	66,8	79,9	66,1	84,7
E. Wypalanie sawanny	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Spalanie odpadów roślinnych	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
G. Inne procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6. Odpady	3,8	6,2	2,3	2,5	4,6	3,6	9,3	4,8	2,4	10,8	1,5	4,5	13,9	5,0	2,2	2,1	2,6
A. Składowanie odpadów stałych	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
B. Gospodarka ściekami	3,7	6,2	2,2	2,4	4,6	3,5	9,2	4,7	2,4	10,7	1,5	4,4	13,7	4,9	2,1	2,1	2,6
C. Spalanie odpadów	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
D. Inne	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Analiza uzyskanych danych wojewódzkich w poszczególnych sektorach (tabela 3-10), wskazuje, że w kategorii 1. *Energia* największy udział mają województwa: śląskie (13,2%), mazowieckie (13,0%) i łódzkie (11,7%). Omawiane wyniki obrazuje rys. 3-16.



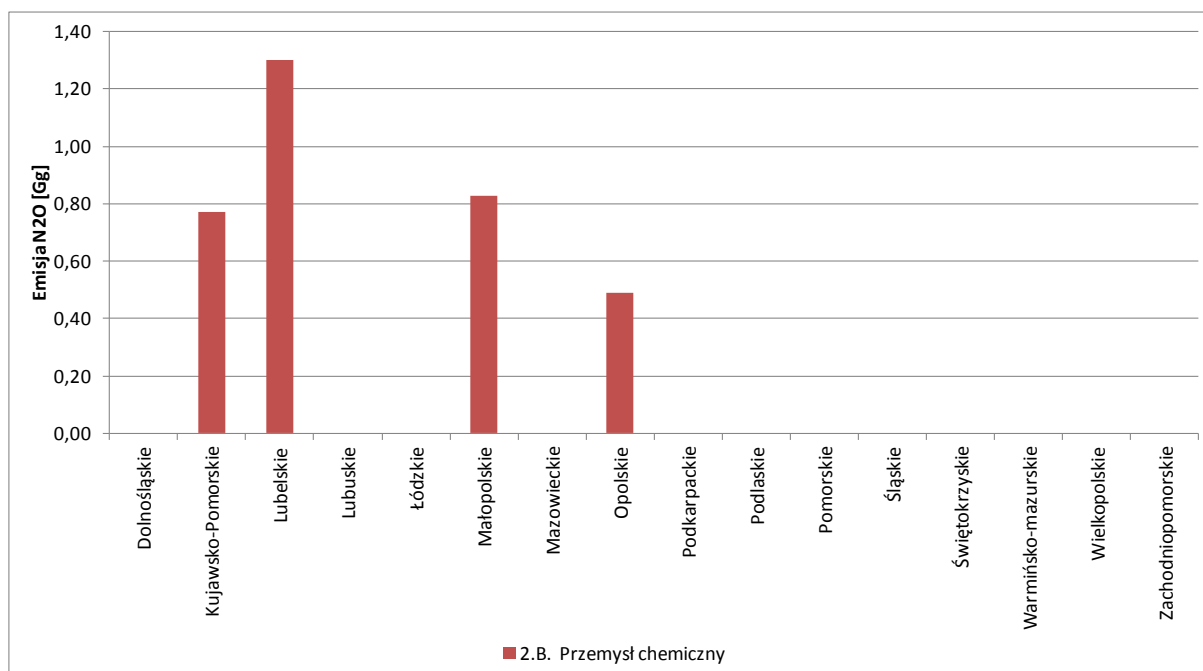
Rys. 3-16. Emisja N₂O w sektorze 1. Energia w układzie wojewódzkim w roku 2012

W emisji podtlenku azotu z sektora 1. *Energia* dość istotny udział ma emisja z transportu (1.A.3), głównie drogowego. Podział emisji z tego podsektora na poszczególne typy pojazdów prezentuje rysunek 3-17.



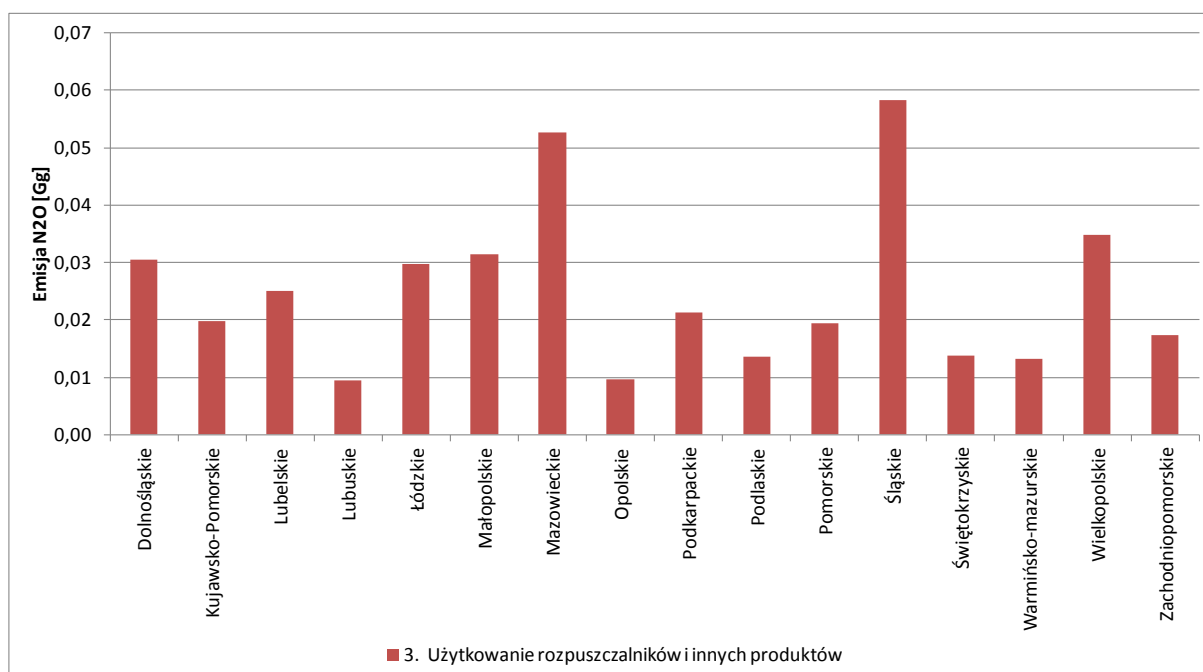
Rys. 3-17. Emisja N₂O w sektorze 1.A.3.b Transport drogowy w podziale na rodzaj pojazdu w układzie wojewódzkim w roku 2012

W sektorze 2. *Procesy przemysłowe* decydujący udział mają województwa: lubelskie (38,3%), małopolskim (24,4%), kujawsko-pomorskie (22,8%) i opolskie (14,5%) (rys. 3-18). Emisje N₂O w tej kategorii to emisje z przemysłu chemicznego.



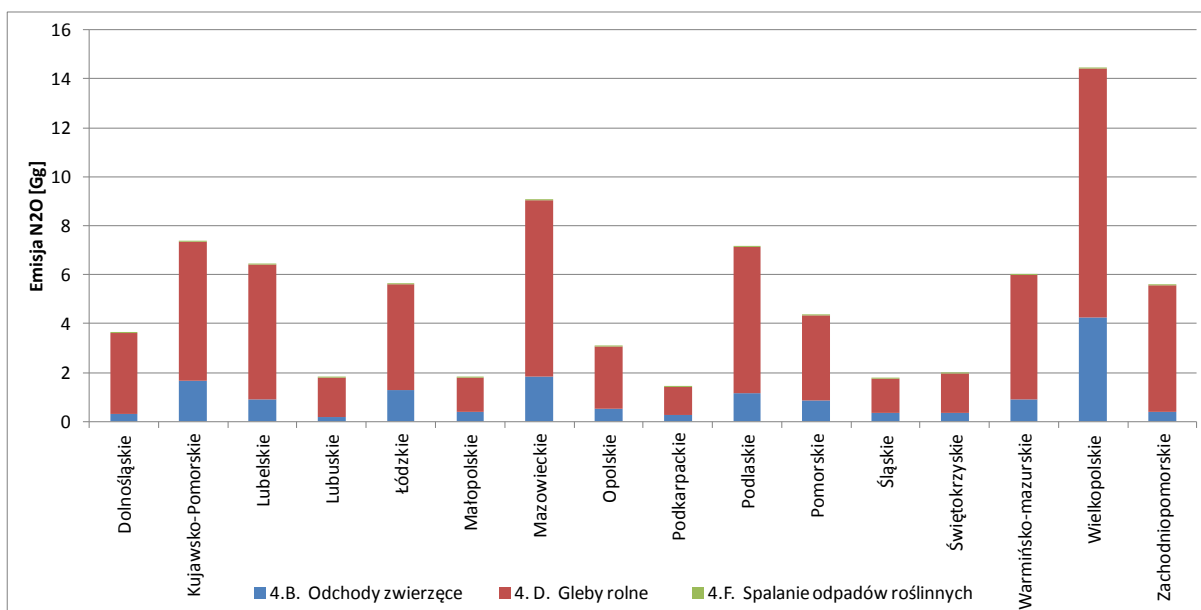
Rys. 3-18. Emisja N₂O w sektorze 2. Procesy przemysłowe w układzie wojewódzkim w roku 2012

W emisji podtlenku azotu z kategorii 3. *Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów*, co prezentuje rys. 3-19, najwyższy udział mają województwa: mazowieckie (13,2%), śląskie (14,5%) i wielkopolskie (8,7%).



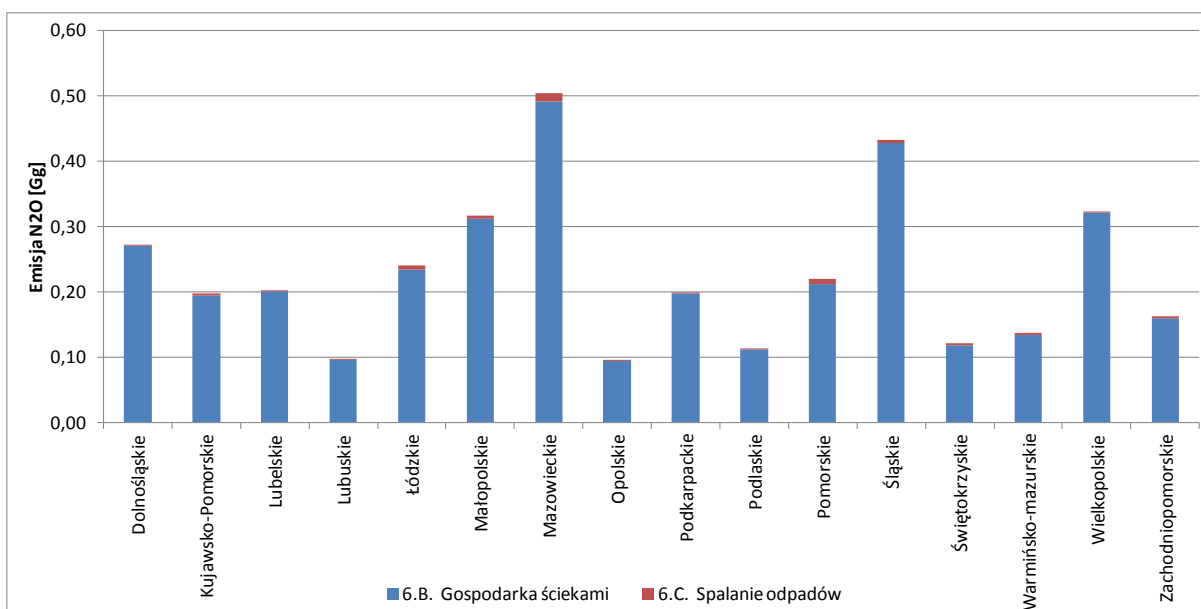
Rys. 3-19. Emisja N₂O w sektorze 3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów w układzie wojewódzkim w roku 2012

Istotny udział w emisji z kategorii 4. *Rolnictwo* (rys. 3-20), mają województwa: wielkopolskie (17,7%), mazowieckie (11,1%) i kujawsko-pomorskie (9,0%).



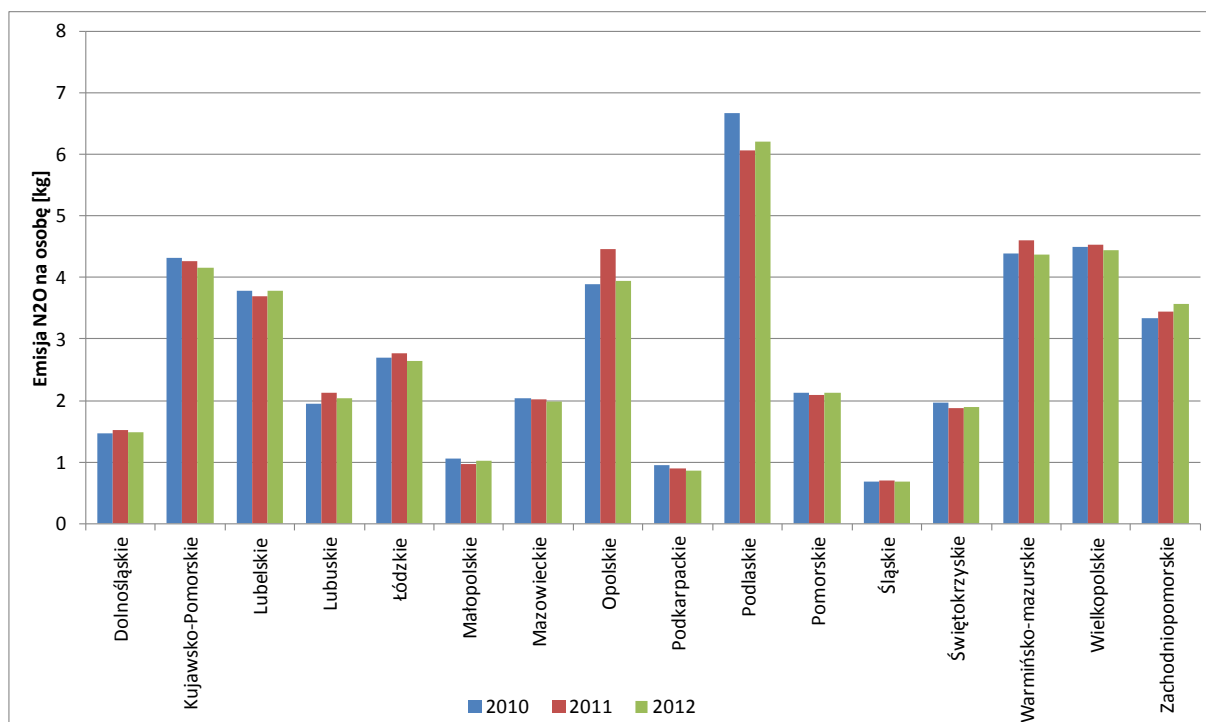
Rys. 3-20. Emisja N₂O w sektorze 4. Rolnictwo w układzie wojewódzkim w roku 2012

W przypadku sektora 6. *Odpady* (rys. 3-21) najwyższe udziały w emisji podtlenku azotu przypadają na województwa: mazowieckie (13,9%), śląskie (11,9%) i wielkopolskie (10,1%).



Rys. 3-21. Emisja N₂O w sektorze 6. Odpady w układzie wojewódzkim w roku 2012

Wielkości emisji podtlenku azotu przypadającą na jednego mieszkańca prezentuje w układzie wojewódzkim rys. 3-22.



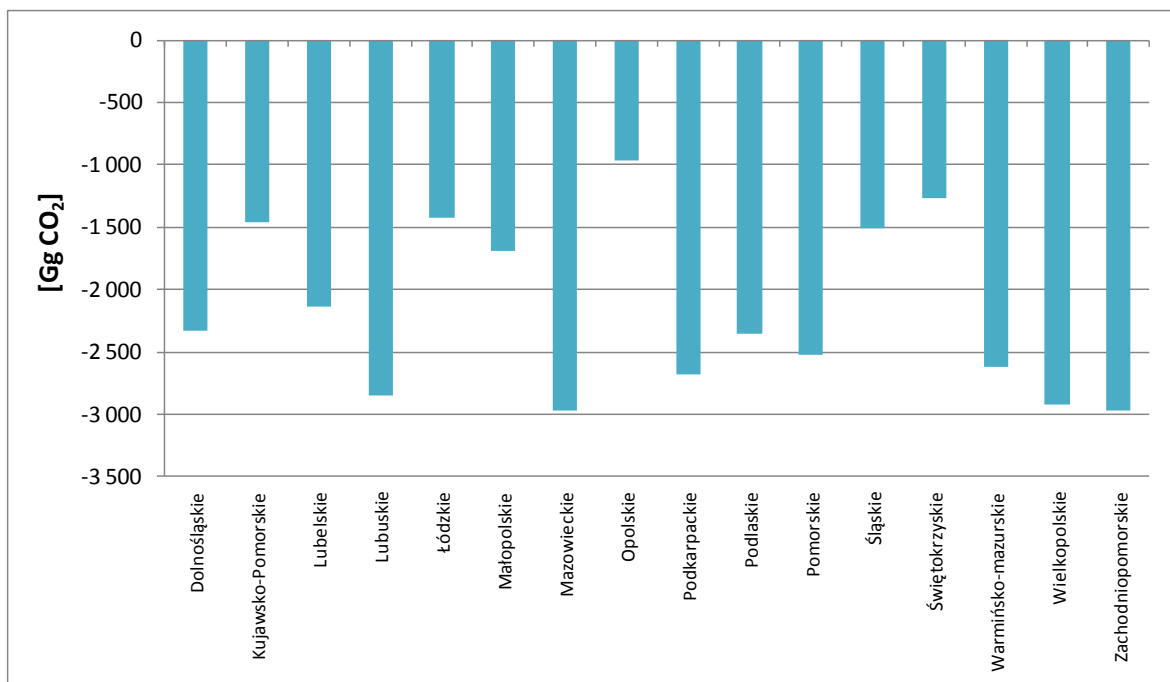
Rys. 3-22. Całkowita emisja N₂O na mieszkańca w układzie wojewódzkim w latach 2010 – 2012

Średnia krajowa emisja podtlenku azotu w przeliczeniu na osobę wyniosła w 2012 r. 2,48 kg, przy czym najwyższe wartości uzyskano dla województw: podlaskiego (6,21 kg/os.), wielkopolskiego (4,45 kg/os.), warmińsko-mazurskiego (4,37 kg/os.) i kujawsko-pomorskiego (4,16 kg/os.), a najmniejsze dla: śląskiego (0,68 kg/os.), podkarpackiego (0,86 kg/os.) i małopolskiego (1,01 kg/os.).

Sektor „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo w podziale wojewódzkim

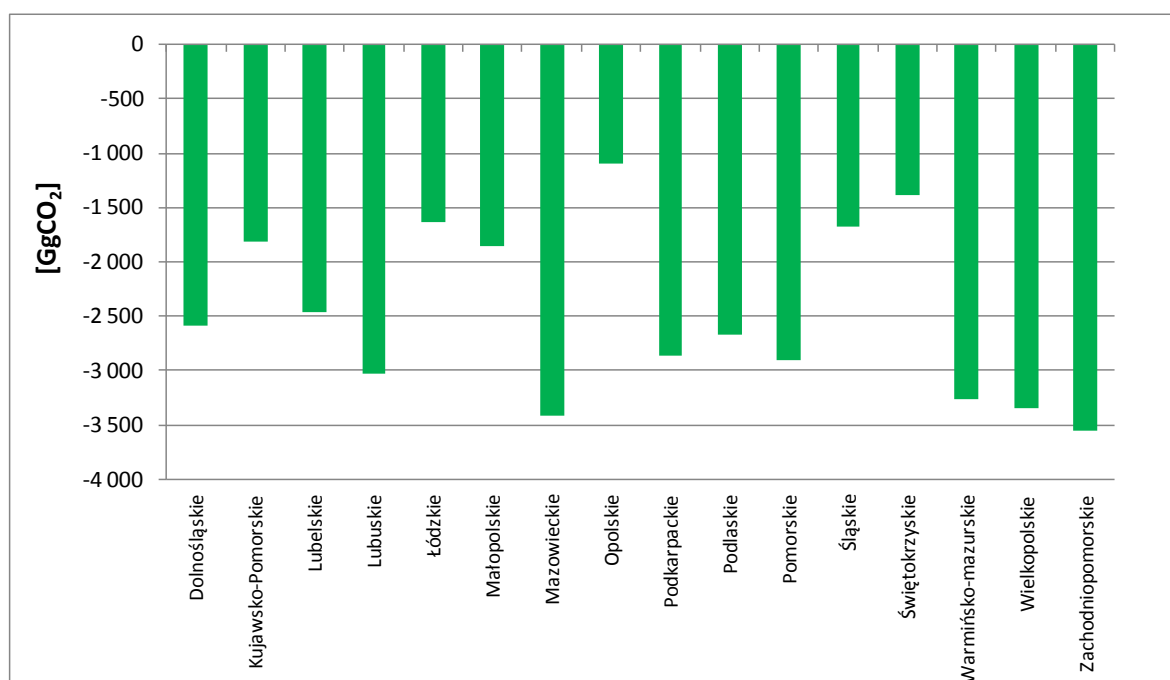
Poniższe, bardziej szczegółowe zestawienie dotyczące bilansu emisji i pochłaniania w ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo”, oparto na danych dla ostatniego dostępnego okresu sprawozdawczego, tj. roku 2012.

Na rysunku 3-23 przedstawiono wielkość bilansu emisji i pochłaniania CO₂ wg województw dla roku 2012. Największy udział w krajowym bilansie emisji CO₂, wynikającymi z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów mają województwa: zachodniopomorskie (8,58%), mazowieckie (8,57%) oraz wielkopolskie (8,42%). Województwa o najniższym udziale w emisji CO₂ to województwo opolskie (2,78%), świętokrzyskie (3,64%) i województwo łódzkie (4,10%).



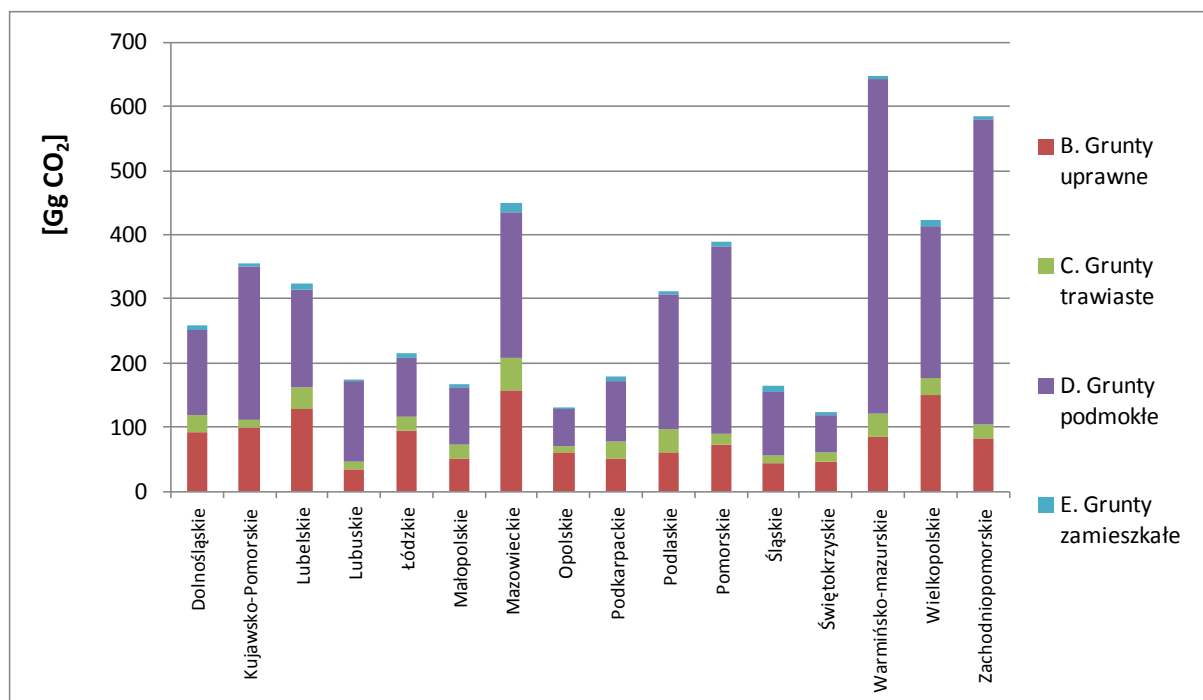
Rys. 3-23. Bilans emisji i pochłaniania CO₂ w ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo” wg województw w roku 2012

Na rysunku 3-24 przedstawiono wielkość pochłaniania CO₂ wg województw dla roku 2012. Największy udział w krajowym pochłanianiu CO₂, wynikającym z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów mają województwa: zachodniopomorskie (9,00 %), mazowieckie (8,65%) oraz wielkopolskie (8,45%). Województwa o najniższym udziale w emisji CO₂ to województwo opolskie (2,77%), świętokrzyskie (3,50%) i województwo łódzkie (4,10%).



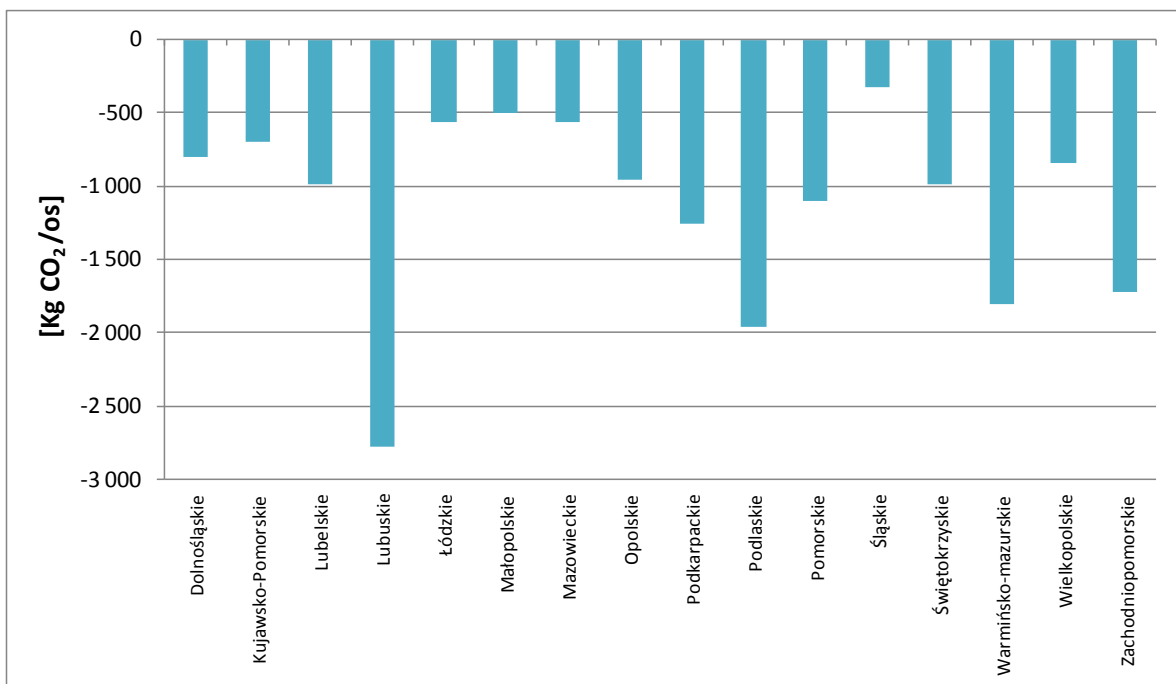
Rys. 3-24. Pochłanianie CO₂ w ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo” wg województw w roku 2012

Na rysunku 3-25 przedstawiono wielkość emisji CO₂ wg województw dla roku 2012. Największy udział w krajowej emisji CO₂, wynikający z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów mają województwa: warmińsko-mazurskie (13,22%), zachodniopomorskie (11,95%) oraz mazowieckie (9,16%). Województwa o najniższym udziale w emisji CO₂ to województwo świętokrzyskie (2,49%), opolskie (2,68%) i śląskie (3,36%). Zauważalna jest również dominacja emisji przypisanej do gruntów podmokłych nad kolejnym istotnym źródłem jest emisji przypisanym do kategorii gruntów uprawnych.



Rys. 3-25. Emisja CO₂ w ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo” wg województw w roku 2012

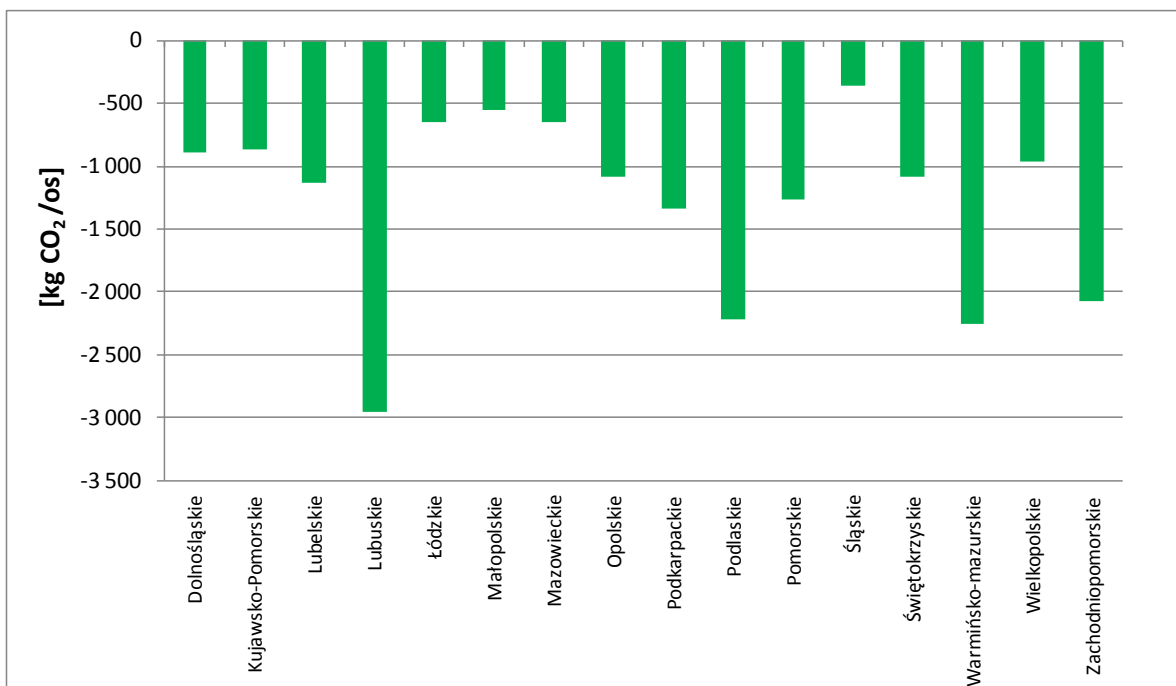
Na rysunku 3-26 przedstawiono wielkość bilansu emisji i pochłaniania CO₂ wg województw dla roku 2012 przypadającą na jednego mieszkańca. Największa wielkość bilansu emisji CO₂, wynikająca z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów na jednego mieszkańca, przypada w województwach: lubuskim (-2782,9 kg CO₂/os), podlaskim (-1962 kg CO₂/os)) oraz województwie warmińsko-mazurskim (-1806,0 kg CO₂/os). Najniższa wielkość bilansu emisji CO₂, wynikająca z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów na jednego mieszkańca przypada w województwie śląskim (-327,3 kg CO₂/os), małopolskim (-504,5 kg CO₂/os) i województwie mazowieckim (-560,7 kg CO₂/os).



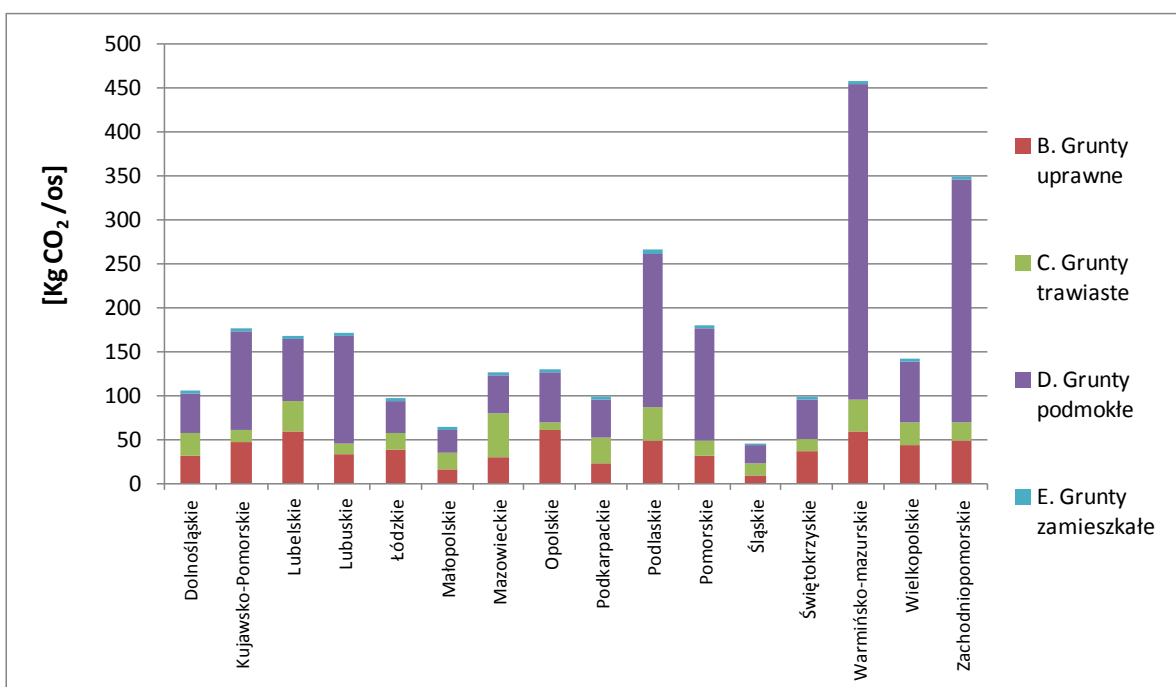
Rys. 3-26. Wielkość bilansu emisji i pochłaniania CO₂ w ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo” wg województw w roku 2012 na jednego mieszkańca.

Na rysunku 3-27 przedstawiono wielkość pochłaniania CO₂ wg województw dla roku 2012 na osobę. Największa wielkość pochłaniania CO₂, wynikająca z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów na jednego mieszkańca, przypada w województwach: lubuskim (-2954,0 kg CO₂/os), warmińsko-mazurskim (-2252,7 kg CO₂/os) oraz województwie podlaskim (-2222,0 kg CO₂/os). Wśród województw o najniższym poziomie pochłaniania CO₂ na jednego mieszkańca znajdują się województwa: śląskie (-362,9 kg CO₂/os), małopolskie (-554,6 kg CO₂/os) oraz mazowieckie (645,4 kg CO₂/os).

Na rysunku 3-28 przedstawiono wielkość emisji CO₂ wg województw dla roku 2012 na osobę. Największa wielkość pochłaniania CO₂, wynikająca z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów na jednego mieszkańca, przypada w województwach: warmińsko mazurskim (446,71 kg CO₂/os), zachodniopomorskim (340,18 kg CO₂/os) oraz województwie podlaskim (2259,98 kg CO₂/os). Wśród województw o najniższym poziomie pochłaniania CO₂ na jednego mieszkańca znajdują się województwa: śląskie (35,63 kg CO₂/os), małopolskie (50,10 kg CO₂/os) oraz mazowieckie (84,69 CO₂/os).

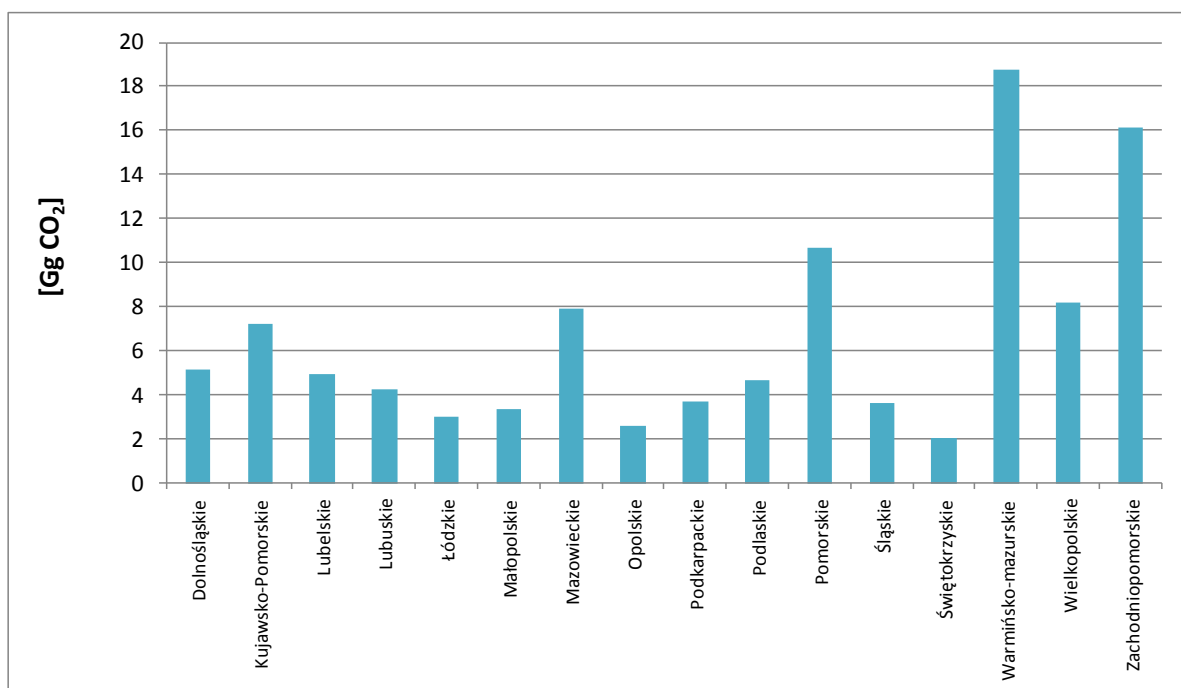


Rys. 3-27. Wielkość pochłaniania CO₂ w ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo” wg województw w roku 2012 na jednego mieszkańca.



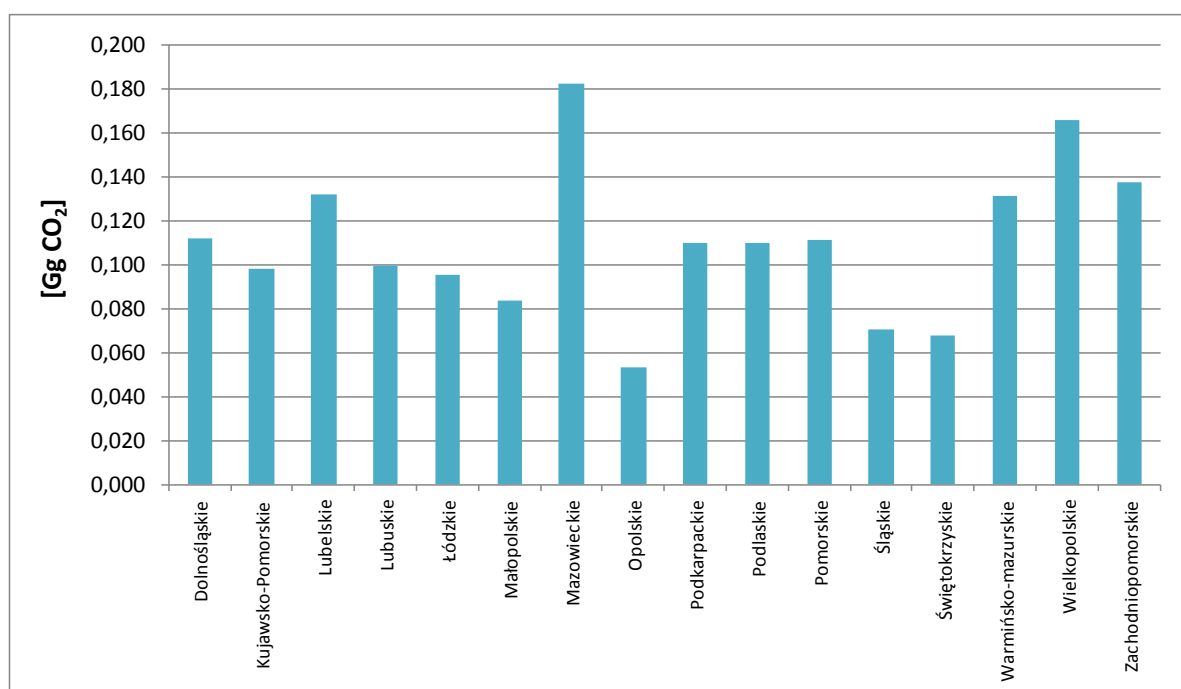
Rys. 3-28. Wielkość emisji CO₂ w ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo” wg województw w roku 2012 na jednego mieszkańca.

Na rysunku 3-29 przedstawiono wielkość emisji CH₄ wg województw dla roku 2012. Największy udział w krajowej emisji CH₄, wynikającymi z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów mają województwa: mazowieckie (0,18 Gg), wielkopolskie (0,17 Gg) oraz lubelskie (0,13 Gg). Województwa o najniższym udziale w emisji CH₄ to województwo, świętokrzyskie (2,04 Gg), łódzkie (3,00 Gg) oraz małopolskie (3,39 Gg).



Rys. 3-29. Emisja CH₄ ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo” wg województw w roku 2012

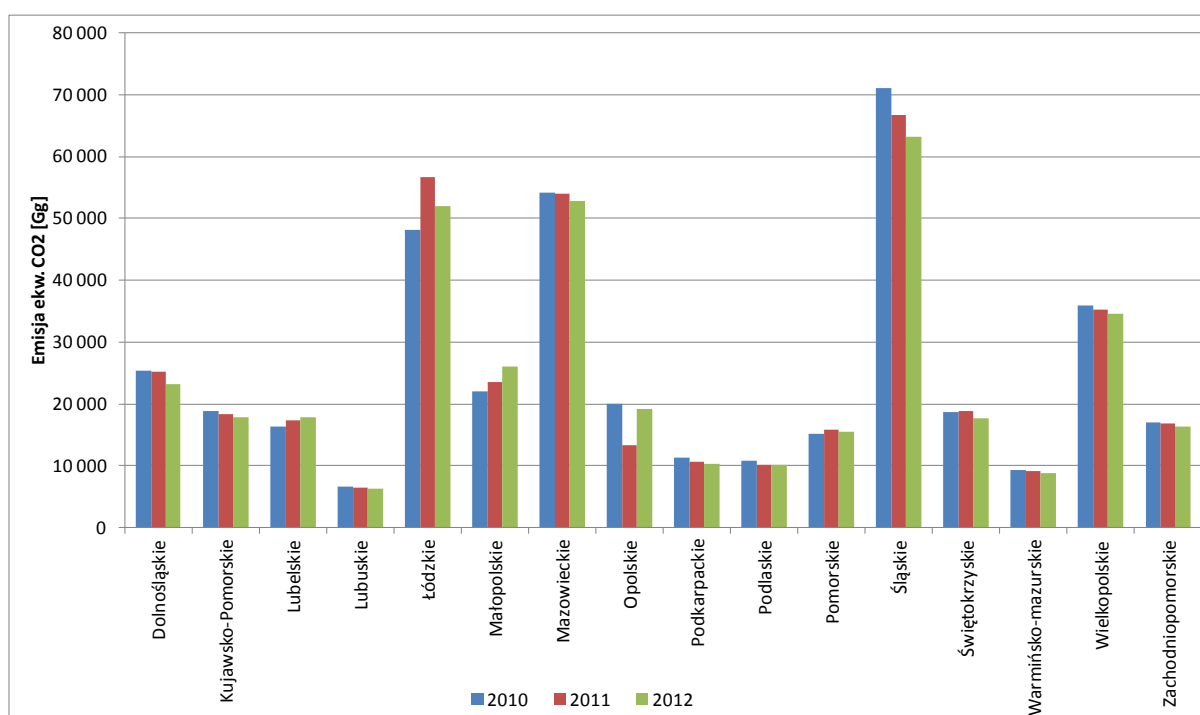
Na rysunku 3-30 przedstawiono wielkość emisji N₂O wg województw dla roku 2012. Największy udział w krajowej emisji N₂O, wynikającymi z użytkowania gruntów oraz zmian użytkowania gruntów mają województwa: warmińsko-mazurskie (18,79 Gg), zachodniopomorskie (16,16 Gg) oraz pomorskie (10,69 Gg). Województwa o najniższym udziale w emisji N₂O to województwo (0,05 Gg), świętokrzyskie (0,06 Gg) i śląskie (0,07 Gg).



Rys. 3-30. Emisja N₂O ramach sektora „Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo” wg województw w roku 2012

Emisja GC (CO₂, CH₄ i N₂O) wyrażona w ekwiwalencie CO₂ (CO₂ ekw.) w podziale wojewódzkim

Sumaryczną wielkość emisji CO₂, CH₄ i N₂O podaną w CO₂ ekw. dla lat 2010-2012, w rozbiciu wojewódzkim, prezentuje rysunek 3-31. (Uwaga: emisje PFCs, HFCs i SF₆, wliczane do sumy krajowej CO₂ ekw w inwentaryzacji emisji GC nie były przedmiotem projektu i nie są uwzględnione w sumie CO₂ ekw podawanej w niniejszej pracy). Udziały poszczególnych województw w emisji krajowej CO₂ ekw. były zbliżone na przestrzeni trzech analizowanych lat. W tabeli 3.12 przedstawiono szczegółowy wojewódzki podział emisji CO₂ ekw. (na przykładzie roku 2012) w układzie sektorowym. Podziału tego dokonano dla poszczególnych GC zgodnie z opisem zawartym w części metodycznej i w załącznikach.

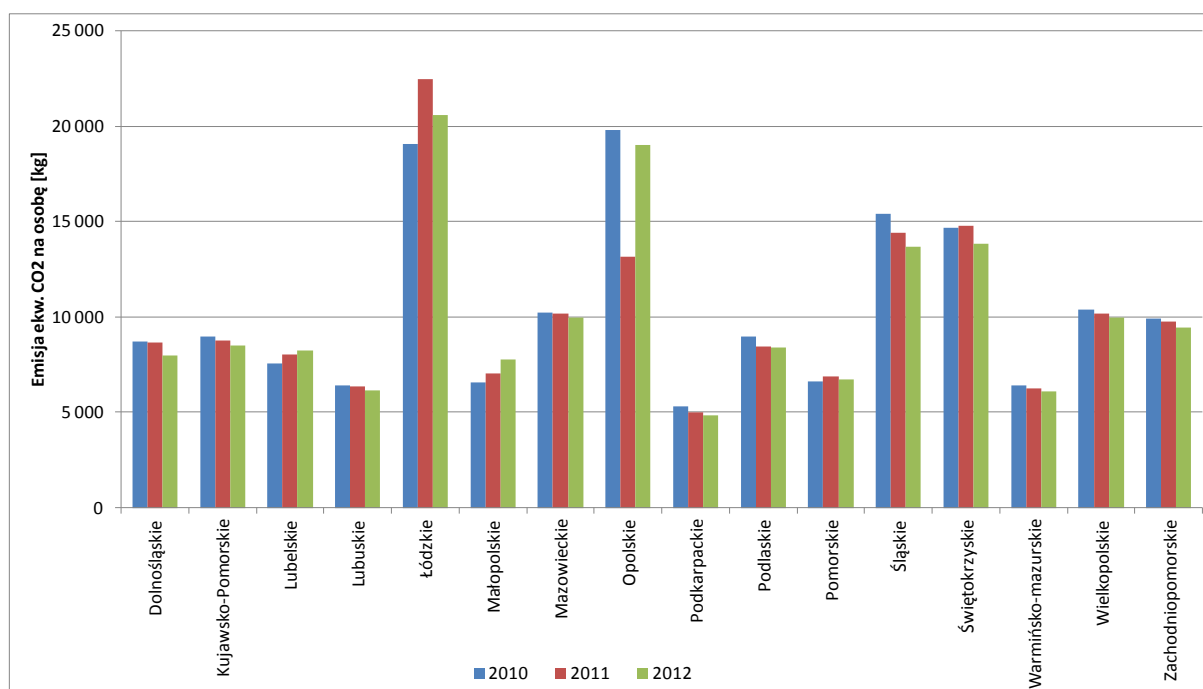


Rys. 3-31. Całkowita emisja CO₂ ekw. w układzie wojewódzkim w latach 2010 – 2012

Największy udział w sumie emisji uwzględnionych w projekcie GC miały województwa: śląskie (16,1%), mazowieckie (13,5%) i łódzkie (13,3%) Podane udziały odnoszą się do roku 2012. Województwa o najniższym udziale w emisji GC to województwo lubuskie (1,6%), warmińsko-mazurskie (2,3%), podlaskie i podkarpackie (po 2,6%).

Rozkład udziałów poszczególnych województw w emisji CO₂ ekw (rys. 3-31) jest analogiczny jak w przypadku CO₂. Wynika to z faktu, iż składowa CO₂ w emisji GC jest zdecydowanie dominująca.

Wielkości emisji CO₂ ekw przypadającą na jednego mieszkańca prezentuje w układzie wojewódzkim rys. 3-32.



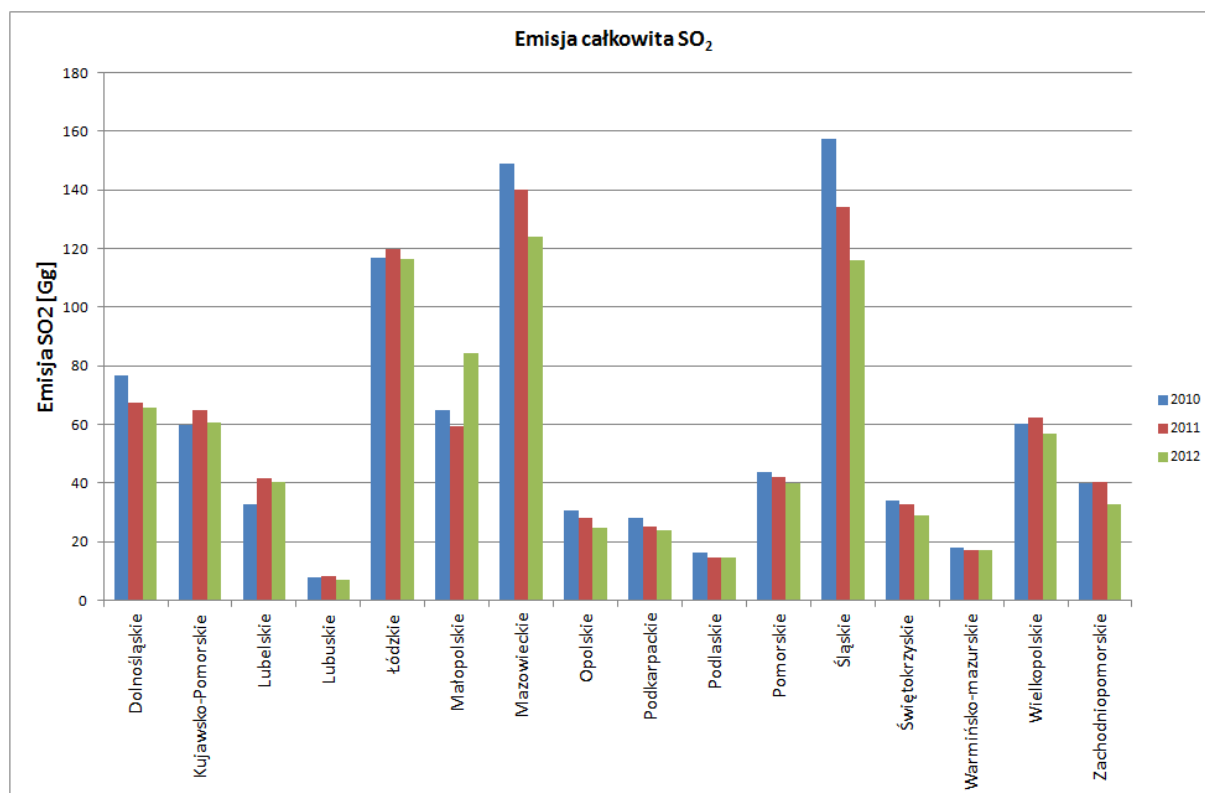
Rys. 3-32. Całkowita emisja CO₂ ekw. na mieszkańca w układzie wojewódzkim w latach 2010 – 2012

Średnia krajowa emisja uwzględnionych w projekcie GC w przeliczeniu na osobę wyniosła w 2012 r. 9755,3 kg, przy czym najwyższe wartości uzyskano dla województw: łódzkiego (20 577,1 kg/os.) i opolskiego (18 994,3 kg/os.) a najmniejsze dla województw: podkarpackiego (4836,3 kg/os.) i warmińsko-mazurskiego (6112,0 kg/os.).

3.2.2 Analiza danych wynikowych dla prekursorów gazów cieplarnianych

Emisja SO₂ w podziale wojewódzkim

Na rys. 3-33 przedstawiona została emisja SO₂ w układzie wojewódzkim dla lat 2010, 2011 i 2012. Generalnie widoczny jest trend spadkowy emisji w województwach, zgodnie ze zmianami emisji krajowej. W większości województw emisja SO₂ w roku 2012 jest niższa niż w roku 2011, oprócz województwa małopolskiego.



Rys. 3-33. Emisja SO₂ w układzie wojewódzkim dla lat 2010, 2011 i 2012

Dalsze szczegółowe analizy przedstawiono na przykładzie roku 2012. Dane o wielkości emisji przedstawiono w syntetycznej tabeli 3.13. Pełne dane o podziale emisji SO₂ znajdują się w Załączniku 2.

W roku 2012 całkowita emisja krajowa dwutlenku siarki wynosiła 853,3 Gg. Najwięcej SO₂ było emitowane w województwie mazowieckim (124,2 Gg, co stanowi 14,6% emisji krajowej), śląskim (115,9 Gg - 13,6% emisji krajowej) i łódzkim (116,4 Gg - 13,6% emisji krajowej).

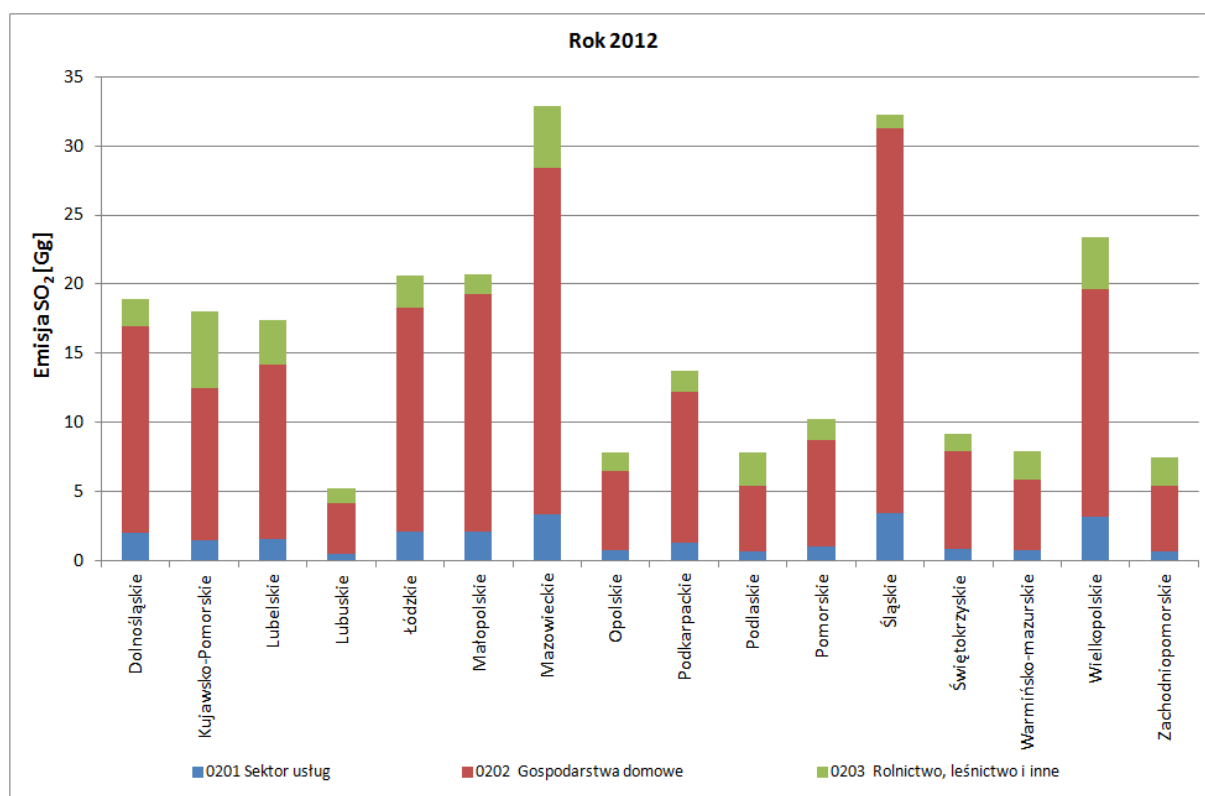
Najmniejsza emisja tlenków siarki jest w województwie lubuskim (6,8 Gg, co stanowi 0,8% emisji krajowej), podlaskim (14,4 Gg - 1,7% emisji krajowej) i podkarpackim (23,7 Gg - 2,8% emisji krajowej).

W województwie mazowieckim (ok. 15 % emisji krajowej) największy wpływ na emisję ma emisja z sektora SNAP 01 Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii (77,6 Gg, co stanowi

17,75% emisji krajowej z tego sektora) oraz SNAP 02 Procesy spalania poza przemysłem (32,9 Gg, co stanowi 12,96% emisji z tego sektora).

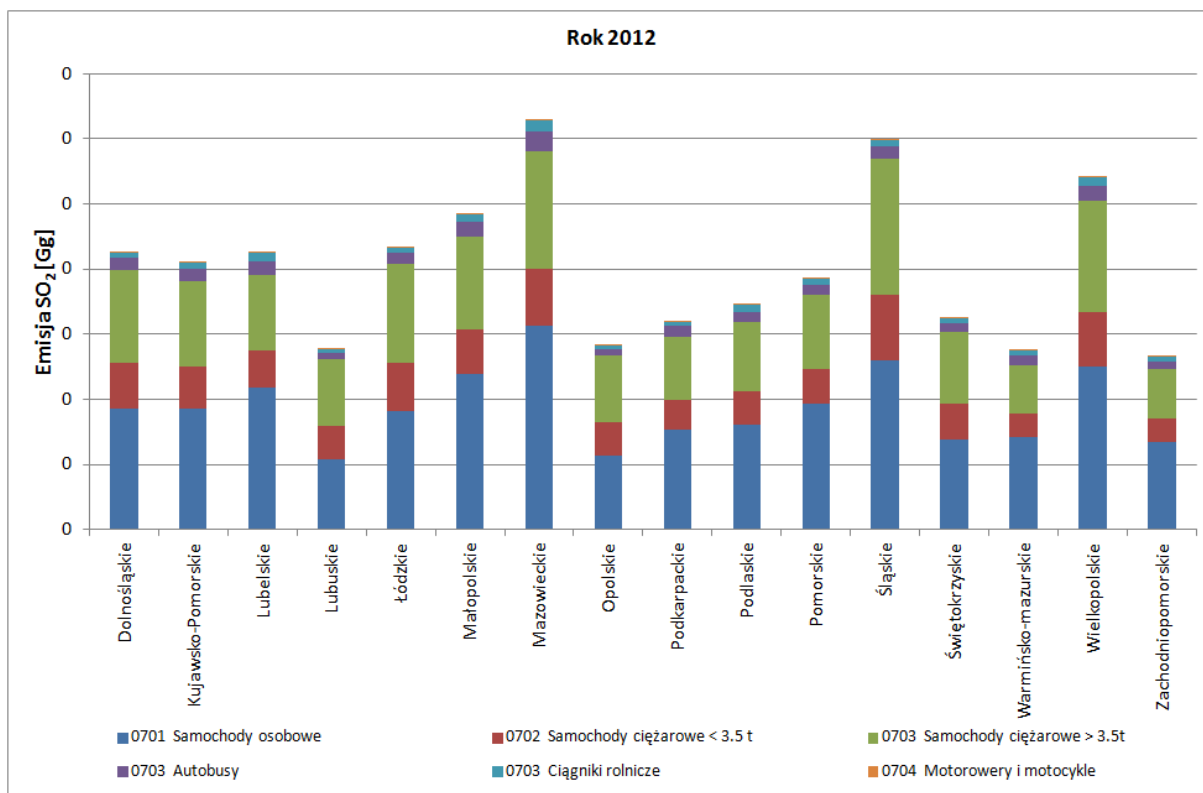
Największą emisję z sektora SNAP 01 Procesy spalania w sektorze produkcji i transformacji energii zanotowano w województwach: łódzkim (20,85% emisji krajowej z tego sektora), śląskim (17,80% emisji krajowej z tego sektora) i mazowieckim (17,75% emisji krajowej z tego sektora).

Największa emisja z sektora SNAP 02 jest w województwie mazowieckim (12,96% emisji krajowej z tego sektora), śląskim (12,71% emisji krajowej z tego sektora) i wielkopolskim (9,22% emisji krajowej z tego sektora). Podział emisji w SNAP 02 przedstawiony został na rysunku 3-34. Za emisję z tego sektora w największym stopniu odpowiada emisja z gospodarstw domowych.



Rys. 3-34. Emisja SO₂ w układzie wojewódzkim dla sektora SNAP 02

Największa emisja SO₂ z sektora SNAP 07 jest w województwie mazowieckim (9,81 % emisji krajowej z tego sektora) i śląskim (9,32% emisji krajowej z tego sektora) i wielkopolskim (8,44% emisji krajowej z tego sektora). Podział emisji w SNAP 07 przedstawiony został na rysunku 3-35. Za emisje z tego sektora w największym stopniu odpowiadają samochody osobowe i samochody ciężarowe > 3,5 t.



Rys. 3-35. Emisja SO₂ w układzie wojewódzkim dla sektora SNAP 07

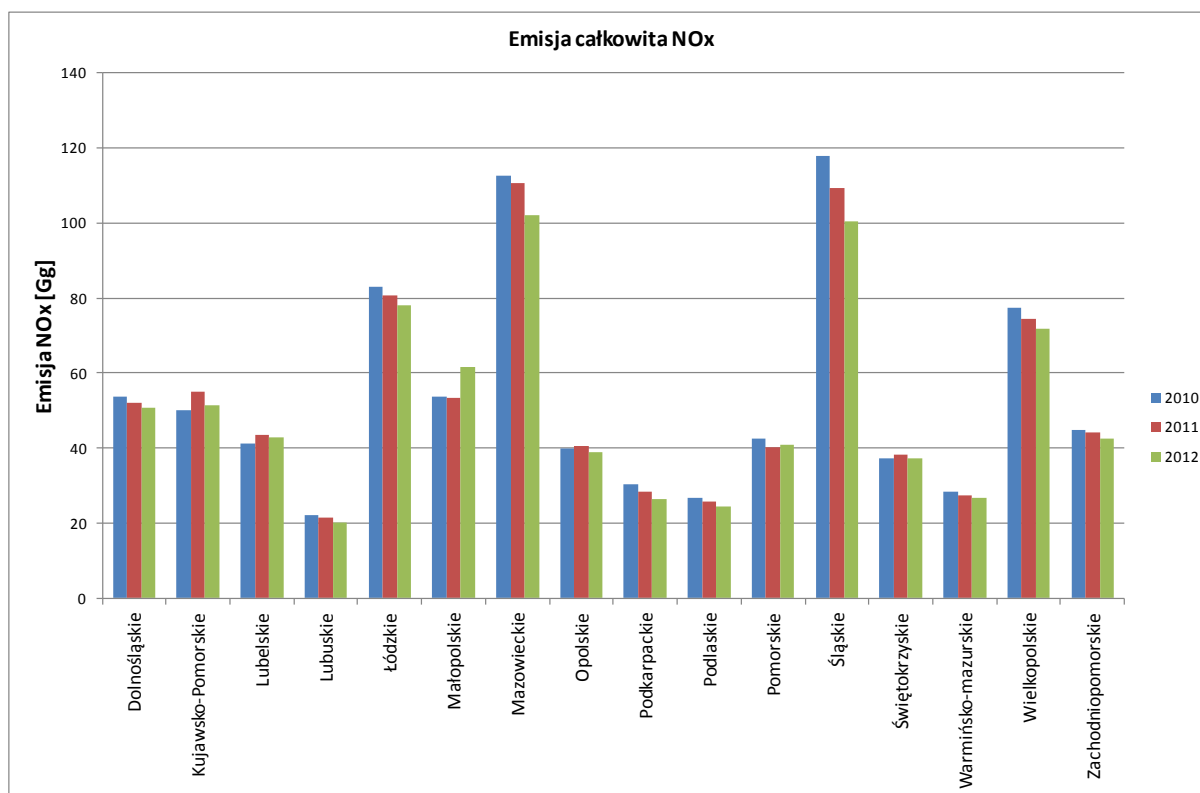
Średnia krajowa emisja SO₂ w przeliczeniu na osobę wynosiła 22,14 kg, przy czym najwyższe wartości uzyskano dla województw: łódzkiego (46,1 kg), kujawsko-pomorskiego (29,0 kg) i śląskiego (25,1 kg), najmniejsze zaś dla województwa lubuskiego (6,61 kg).

Tabela. 3.13. Udziały emisji krajowej SO₂ w układzie województw i sektorów

Województwa / sektory SNAP	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
	Udziały procentowe																
SNAP 01	100,00	10,14	3,04	1,26	0,25	20,85	5,21	17,75	2,12	1,70	1,09	4,17	17,80	2,81	1,48	6,62	3,72
SNAP 02	100,00	7,46	7,12	6,87	2,06	8,12	8,17	12,96	3,07	5,41	3,08	4,06	12,71	3,60	3,14	9,22	2,93
SNAP 03	100,00	0,97	19,47	11,33	0,28	3,01	26,53	6,49	5,12	1,36	1,13	5,95	3,63	4,98	1,69	2,95	5,12
SNAP 04	100,00	10,53	0,00	2,21	0,00	0,00	4,87	37,36	0,12	4,49	0,00	24,16	1,92	0,05	0,00	0,00	14,30
SNAP 07	100,00	6,62	6,39	6,62	4,30	6,75	7,54	9,81	4,40	4,98	5,37	5,99	9,32	5,04	4,29	8,44	4,14
SNAP 08	100,00	7,20	5,48	4,95	1,75	3,79	6,57	20,58	3,50	2,65	2,89	6,83	7,27	2,73	5,15	13,65	5,02
SNAP 09	100,00	5,54	4,07	4,29	1,81	6,22	6,58	33,88	1,84	3,96	2,18	4,47	9,94	2,77	2,76	6,12	3,55
	Wielkość emisji																
Emisja SO ₂ [Gg]	853,3	65,9	60,8	40,3	6,8	116,4	84,1	124,2	24,9	23,7	14,4	40,0	115,9	29,0	17,1	56,9	32,9
na 1 mieszk. [kg]	22,14	22,60	29,01	18,63	6,61	46,10	25,08	23,43	24,61	11,13	11,99	17,49	25,10	22,79	11,76	16,43	19,13

Emisja NO_x w podziale wojewódzkim

Na rys. 3-36 przedstawiona została emisja NO_x w układzie wojewódzkim dla lat 2010, 2011 i 2012. Trend emisji ma charakter zróżnicowany, jednak w większości województw emisja NO_x w roku 2012 jest niższa niż w roku 2011.



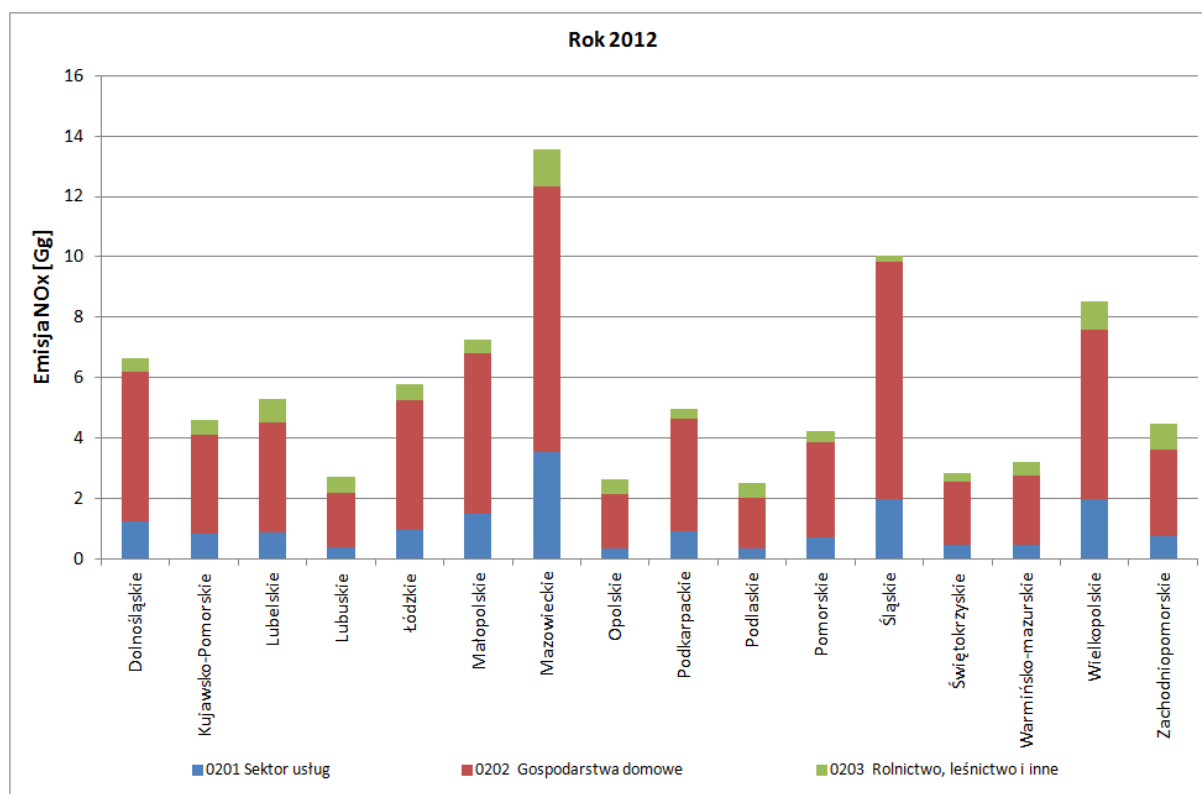
Rys. 3-36. Emisja NO_x w układzie wojewódzkim dla lat 2010, 2011 i 2012

Dalsze szczegółowe analizy przedstawiono na przykładzie roku 2012. Dane o wielkości emisji przedstawiono w syntetycznej tabeli 3.14. Pełne dane o podziale emisji NO_x znajdują się w Załączniku 2.

W roku 2012 całkowita emisja tlenków azotu wynosiła 817,3 Gg. Najwięcej NO_x było emitowane w województwie mazowieckim (102,0 Gg, co stanowi 8% emisji krajowej), śląskim (100,6 Gg - 12,5% emisji krajowej), łódzkim (78,2 Gg - 9,6% emisji krajowej) oraz wielkopolskim (71,7 Gg - 8,8% emisji krajowej). Najmniejsza emisja tlenków azotu wystąpiła w województwie lubuskim (20,2 Gg, co stanowi 2,5% emisji krajowej), podlaskim (24,6 Gg - 3,0% emisji krajowej) i podkarpackim (26,5 Gg - 3,2 % emisji krajowej).

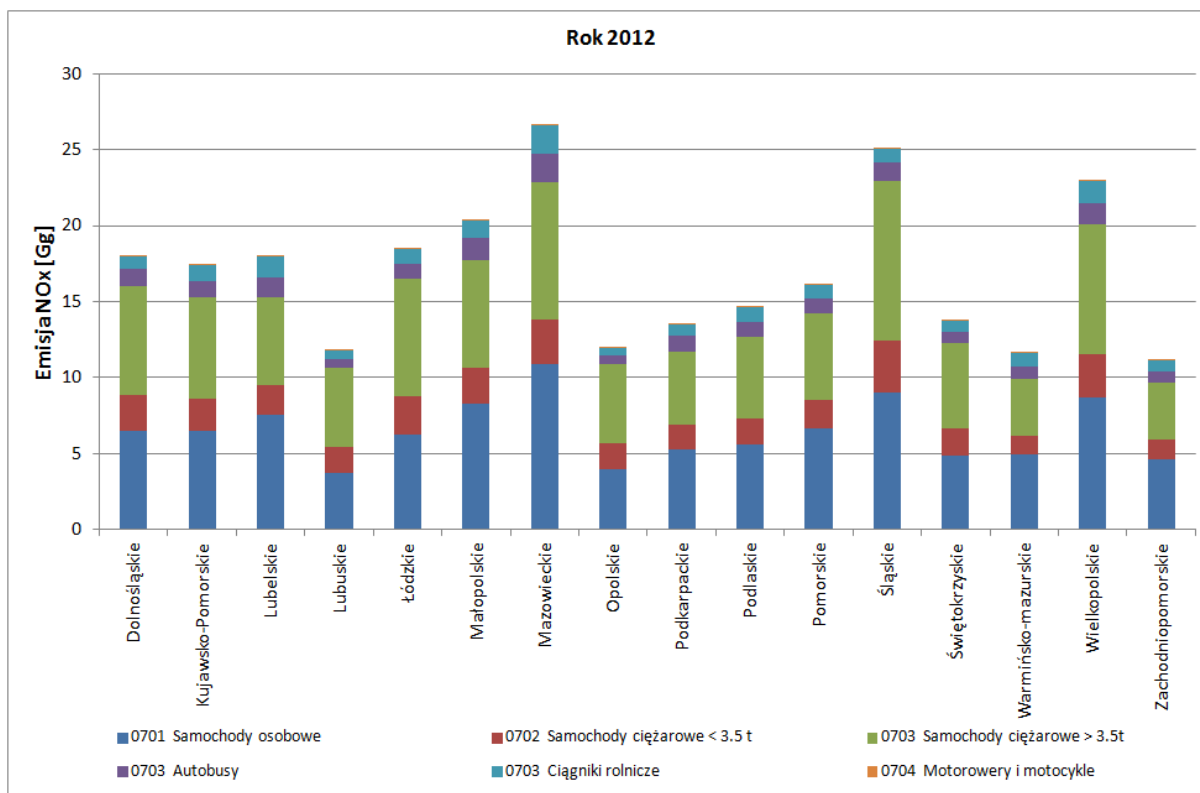
W województwie mazowieckim największy wpływ na emisję całkowitą ma emisja z sektora SNAP 01 Procesy spalania poza przemysłem (39,4 Gg, co stanowi 38,61% emisji krajowej z tego sektora) oraz SNAP 07 Transport drogowy (26,6 Gg, co stanowi 26,09% emisji z tego sektora).

Największa emisja z sektora SNAP 02 jest w województwie: mazowieckim (15,1% emisji krajowej z tego sektora), śląskim (11,25% emisji z tego sektora) i wielkopolskim (9,55% emisji krajowej z tego sektora). Podział emisji w SNAP 02 przedstawiony został na rysunku 3-37. Za emisję z tego sektora w największym stopniu odpowiada emisja z gospodarstw domowych.



Rys. 3-37. Emisja NOx w układzie wojewódzkim dla sektora SNAP 02

Największa emisja z sektora SNAP 07 jest w województwie mazowieckim (9,82 % emisji krajowej z tego sektora), śląskim (9,25% emisji krajowej z tego sektora) i wielkopolskim (8,47 % emisji krajowej z tego sektora). Podział emisji w SNAP 07 przedstawiony został na rysunku 3-38. Za emisję z tego sektora w największym stopniu odpowiadają samochody osobowe i samochody ciężarowe > 3,5 t.



Rys. 3-38. Emisja NOx w układzie wojewódzkim dla sektora SNAP 07

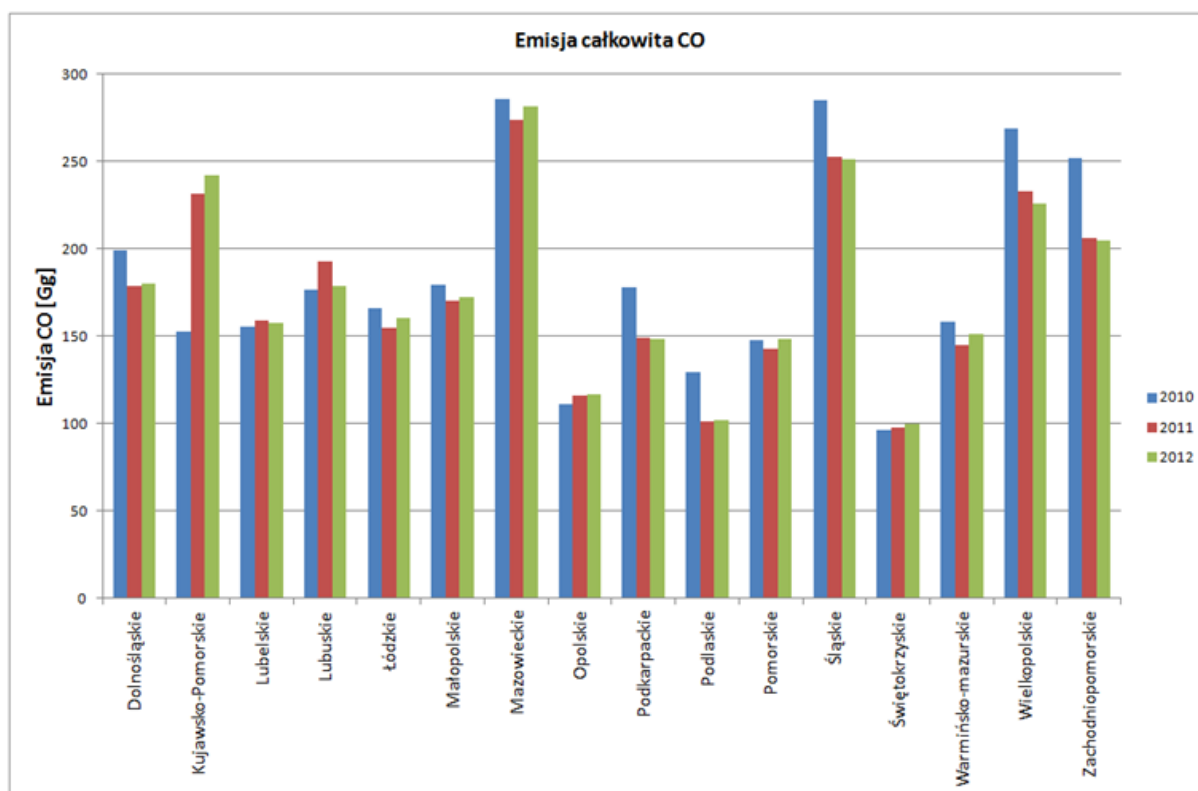
Średnia krajowa emisja NOx w przeliczeniu na osobę wynosiła 21,21 kg, przy czym najwyższe wartości uzyskano dla województw: opolskiego (38,67 kg) i łódzkiego (30,98 kg), najmniejsze zaś dla województwa podkarpackiego (12,43 kg).

Tabela 3.14 Udziały emisji krajowej NOx w układzie województw i sektorów

Województwa / sektory SNAP	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
	Udziały procentowe																
SNAP 01	100,00	6,68	2,11	0,91	0,37	18,19	4,49	15,33	5,24	1,44	0,93	3,08	21,38	5,47	0,99	8,02	5,38
SNAP 02	100,00	7,43	5,15	5,94	3,05	6,47	8,13	15,18	2,94	5,56	2,82	4,73	11,25	3,17	3,61	9,55	5,01
SNAP 03	100,00	1,80	19,47	7,65	2,74	2,96	23,91	9,33	4,98	2,05	0,86	5,58	4,20	3,91	2,34	3,04	5,19
SNAP 04	100,00	0,17	17,75	24,51	2,11	0,00	10,34	10,51	12,66	2,43	0,00	6,53	4,62	0,65	0,00	1,21	6,53
SNAP 06	100,00	7,68	5,41	5,60	2,65	6,64	8,61	13,74	2,67	5,46	3,11	5,85	12,16	3,33	3,72	8,87	4,49
SNAP 07	100,00	6,63	6,41	6,62	4,34	6,80	7,49	9,82	4,41	4,98	5,40	5,92	9,25	5,06	4,28	8,47	4,12
SNAP 08	100,00	6,57	6,55	6,43	2,15	4,35	4,55	12,54	4,55	2,20	3,76	6,86	6,35	3,54	7,01	15,17	7,42
SNAP 09	100,00	6,43	7,06	8,25	2,55	8,58	5,22	19,02	4,26	3,17	3,00	5,68	3,05	3,56	3,99	11,45	4,72
SNAP 10	100,00	7,70	9,17	8,66	2,75	6,72	1,90	10,79	5,26	1,79	5,53	5,85	2,50	2,58	6,60	15,23	6,97
	Wielkość emisji																
Emisja NOx [Gg]	817,3	50,7	51,4	43,0	20,2	78,2	61,7	102,0	39,1	26,5	24,6	40,9	100,6	37,3	26,9	71,7	42,6
na 1 mieszk. [kg]	21,2	17,4	24,5	19,9	19,7	31,0	18,4	19,2	38,7	12,4	20,5	17,9	21,8	29,3	18,5	20,7	24,7

Emisja CO w podziale wojewódzkim

Na rys. 3-39 przedstawiona została emisja CO w układzie wojewódzkim dla lat 2010, 2011 i 2012. Trend emisji ma charakter zróżnicowany, jednak w większości województw emisja CO w roku 2012 jest wyższa niż w roku 2011.



Rys. 3-39. Emisja CO w układzie wojewódzkim dla lat 2010, 2011 i 2012

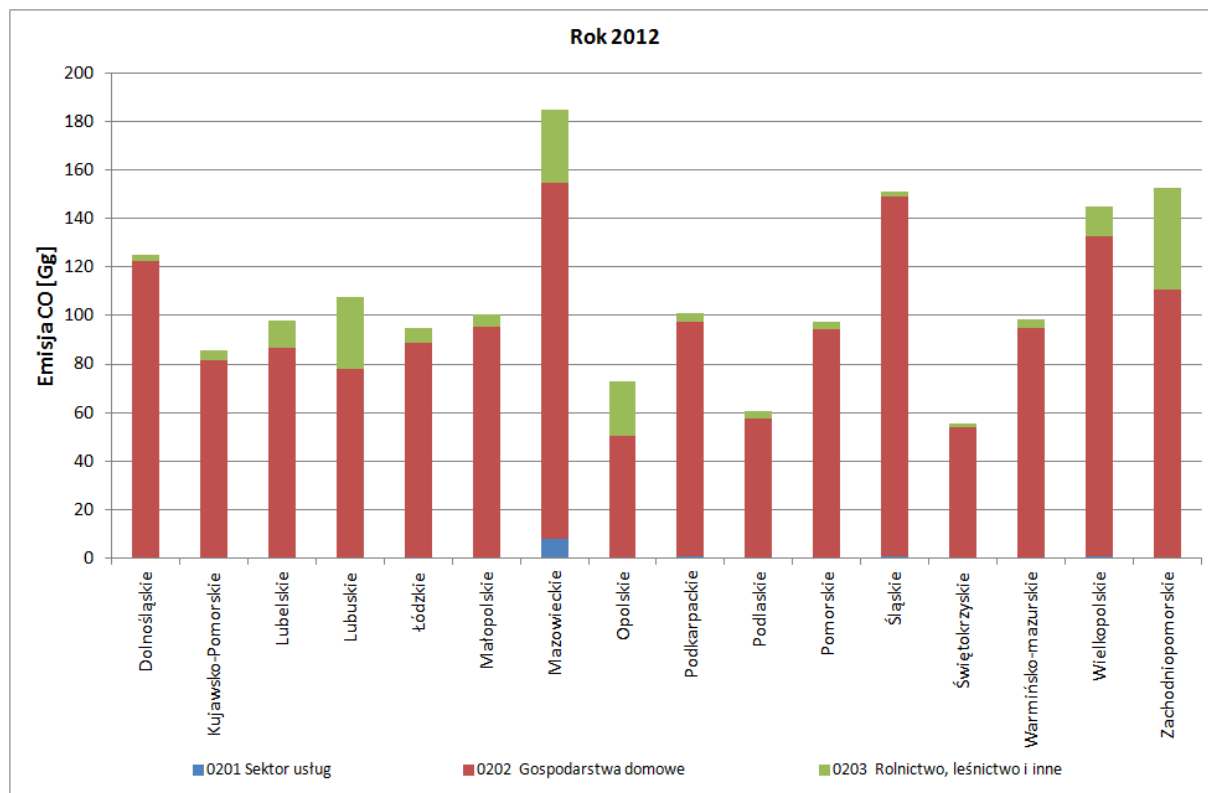
Dalsze szczegółowe analizy przedstawiono na przykładzie roku 2012. Dane o wielkości emisji przedstawiono w syntetycznej tabeli 3.15. Pełne dane o podziale emisji CO znajdują się w Załączniku 2.

W roku 2012 całkowita emisja tlenku węgla wynosiła 2818,409 Gg. Najwięcej CO było emitowane w województwie mazowieckim (281,1 Gg, co stanowi 10% emisji krajowej) i śląskim (251,1 Gg - 8,9% emisji krajowej). Najmniejsza emisja tlenku węgla wystąpiła w województwie opolskim (116,8 Gg - 4,1% emisji krajowej) i świętokrzyskim (99,8 Gg - 3,5% emisji krajowej).

W województwie mazowieckim największy wpływ na emisję całkowitą ma emisja z sektora SNAP 02 Procesy spalania poza przemysłem (184,6 Gg, co stanowi 10,68% emisji krajowej z tego sektora) oraz SNAP 07 Transport drogowy (50,9 Gg, co stanowi 7,79% emisji z tego sektora).

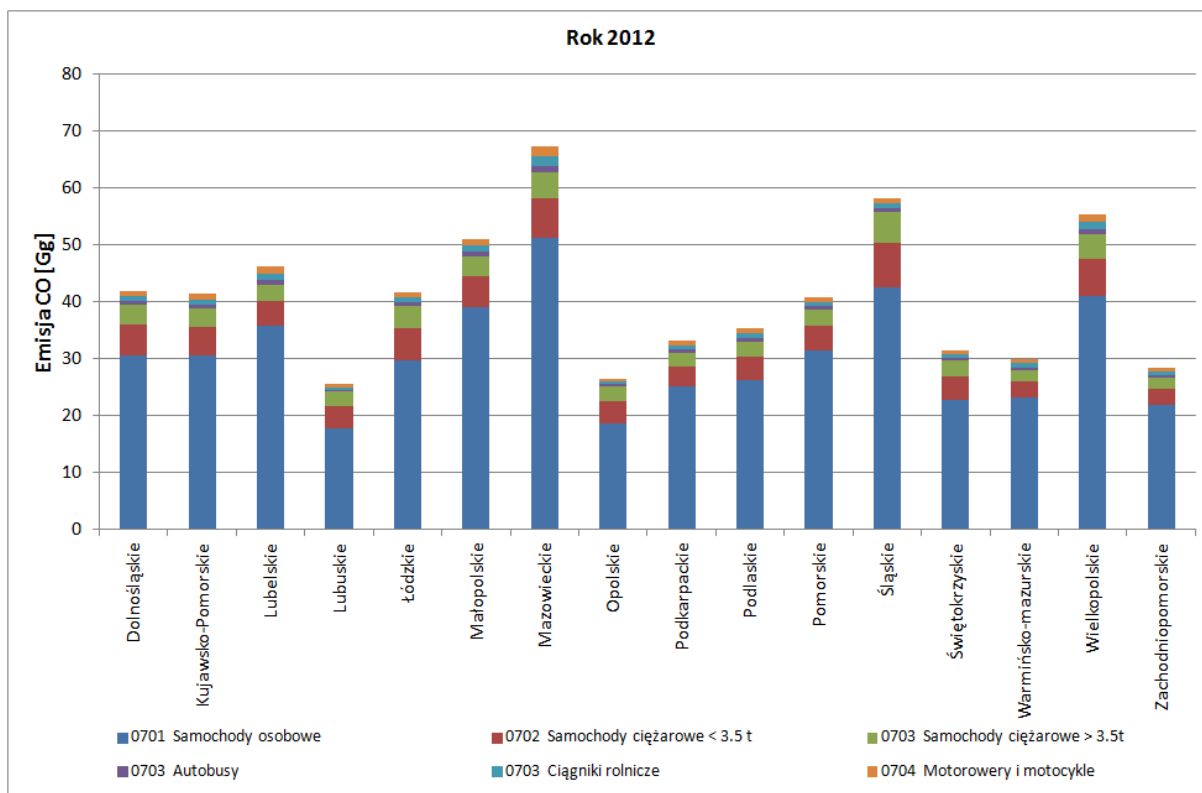
Największa emisja z sektora SNAP 02 jest w województwie mazowieckim (10,68% emisji krajowej z tego sektora), śląskim (8,73% emisji krajowej z tego sektora), wielkopolskim (8,37% emisji krajowej z

tego sektora) i zachodniopomorskim (8,81% emisji krajowej z tego sektora). Podział emisji w SNAP 02 przedstawiony został na rysunku 3-40. Za emisję z tego sektora w największym stopniu odpowiada emisja z gospodarstw domowych.



Rys. 3-40. Emisja CO w układzie wojewódzkim dla sektora SNAP 02

Największa emisja z sektora SNAP 07 jest w województwie mazowieckim (10,28 % emisji krajowej z tego sektora) i śląskim (8,91% emisji krajowej z tego sektora). Podział emisji w SNAP 07 przedstawiony został na rysunku 3-41. Za emisje z tego sektora w największym stopniu odpowiadają samochody osobowe.



Rys. 3-41. Emisja CO w układzie wojewódzkim dla sektora SNAP 07

Średnia krajowa emisji CO w przeliczeniu na osobę wynosiła 73,1 kg, przy czym najwyższe wartości wystąpiły dla województw: lubuskiego (174,8 kg) i zachodniopomorskiego (118,8 kg), najmniejsze zaś dla województw: małopolskiego (51,4 kg) i mazowieckiego (53,0 kg).

Tabela. 3.15. Udziały emisji krajowej CO w układzie województw i sektorów

Województwa / sektory SNAP	POLSKA	Dolnośląskie	Kujawsko-Pomorskie	Lubelskie	Lubuskie	Łódzkie	Małopolskie	Mazowieckie	Opolskie	Podkarpackie	Podlaskie	Pomorskie	Śląskie	Świętokrzyskie	Warmińsko-mazurskie	Wielkopolskie	Zachodniopomorskie
	Udziały procentowe																
SNAP 01	100,00	2,33	0,28	0,39	0,28	6,11	1,47	2,62	6,39	0,50	0,34	1,02	6,22	2,39	0,21	1,78	1,02
SNAP 02	100,00	69,36	35,46	62,16	60,11	59,03	58,42	65,69	62,42	68,11	59,79	65,71	60,12	55,33	65,04	64,17	74,53
SNAP 03	100,00	0,71	44,17	2,82	22,19	5,21	4,33	2,13	3,23	6,43	1,14	2,52	1,25	5,91	10,44	2,25	6,92
SNAP 04	100,00	0,08	0,02	0,07	1,76	0,00	2,79	0,52	1,09	0,04	0,00	0,00	6,59	0,15	0,00	0,20	0,91
SNAP 06	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SNAP 07	100,00	23,16	17,12	29,37	14,27	25,94	29,56	23,91	22,58	22,33	34,82	27,53	23,18	31,50	19,87	24,52	13,90
SNAP 08	100,00	3,17	2,35	3,57	1,00	2,42	2,32	3,96	3,41	1,22	3,21	2,59	2,22	3,14	3,79	5,94	2,18
SNAP 09	100,00	0,75	0,57	1,14	0,29	0,93	0,45	0,79	0,79	0,41	0,62	0,61	0,17	0,64	0,51	1,08	0,42
SNAP 10	100,00	0,45	0,04	0,49	0,10	0,36	0,66	0,38	0,09	0,96	0,10	0,03	0,25	0,92	0,14	0,06	0,12
	Wielkość emisji																
Emisja CO [Gg]	2818,4	180,3	241,6	157,2	178,8	160,3	172,3	281,1	116,8	148,2	101,5	148,3	251,1	99,8	151,0	225,5	204,5
na 1 miesz. [kg]	73,1	61,9	115,3	72,6	174,8	63,5	51,4	53,0	115,6	69,6	84,7	64,8	54,4	78,4	104,1	65,1	118,8

3.3 Analiza danych wynikowych w kontekście celów założonych w strategii Europa 2020.

Unijna strategia gospodarcza Europa 2020 na lata 2010-2020 zawiera m. in. cele środowiskowe i klimatyczne związane z zaangażowaniem Unii Europejskiej w walkę ze zmianami klimatu. Cele te, potocznie zwane celami 20-20-20, obejmują:

- zmniejszenie o 20% emisji gazów cieplarnianych w stosunku do 1990 r.,
- zwiększenie do 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii oraz
- zwiększenie efektywności energetycznej o 20%.

Produkty niniejszej pracy badawczej odnoszą się bezpośrednio do wskaźników realizacji pierwszego z ww. celów, tj. redukcji emisji gazów cieplarnianych. Wprawdzie strategia Europa 2020 nie nakłada na państwa członkowskie konieczności uzyskania określonych wskaźników redukcji emisji na poziomie regionalnym, jednak, jak wskazano niżej, dane te będą bardzo użyteczne do prowadzenia efektywnej kosztowo i skutecznej polityki redukcyjnej na poziomie krajowym i wojewódzkim.

W celu osiągnięcia celu redukcyjnego dot. redukcji emisji GC, na poziomie unijnym przyjęty został pakiet legislacyjny, zwany „Pakiem energetyczno-klimatycznym” (PEK). Pakiet obejmuje przede wszystkim: tzw. Dyrektywę ETS, Decyzję w sprawie podziału wysiłku redukcyjnego w non-ETS (*Effort Sharing Decision*), Dyrektywę promującą zużycie energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa OZE) oraz tzw. Dyrektywę CCS. Cel redukcyjny -20% w stosunku do 1990 r. w zakresie emisji gazów cieplarnianych rozpisany został na poziomie UE na dwa główne obszary – cel dla EU ETS (obejmuje on większe instalacje energetyczne i przemysłowe) w wysokości -21% w stosunku do 2005 r. oraz cel dla tzw. non-ETS (obejmuje całą emisję poza sektorem EU ETS, tj. małe przedsiębiorstwa przemysłowe, transport, gospodarstwa domowe i usługi, rolnictwo, odpady) w wysokości -10% w stosunku do 2005 r.

	EU ETS (rok bazowy 2005)	Cel redukcyjny na 2020 r. (rok bazowy 1990)	non-ETS (rok bazowy 2005)
Poziom UE	-21%	-20%	-10%
Poziom PL	brak	-	+14%

Cel redukcyjny dla sektora EU ETS (-21% w stosunku do emisji w 2005 r.) rozliczany jest na poziomie Unii, co oznacza, że poszczególne państwa członkowskie nie mają przypisanych celów krajowych i dlatego nie są wprost zobowiązane do wykonywania dodatkowych polityk i działań nakierowanych na ich realizację. Systemem objęte są bezpośrednio zakłady przemysłowe i energetyczne, z których

każdy niezależnie musi rozliczyć swoją emisję odpowiednią liczbą uprawnień do emisji. Całość emisji ograniczona jest ogólnie przez tzw. *cap*, czyli limit uprawnień wypuszczonych na rynek w UE. Uprawnienia są przedmiotem wolnej wymiany rynkowej – każda instalacja może jednostkowo wyemitować tyle ton gazów cieplarnianych, ile jest w stanie rozliczyć posiadanymi przez siebie uprawnieniami, ale ogólne ograniczenie liczby uprawnień reguluje emisję na poziomie całego unijnego systemu. Ewentualne decyzje inwestycyjne związane z ograniczaniem emisji są podejmowane również na poziomie poszczególnych przedsiębiorstw w oparciu o rachunek ekonomiczny.

W przypadku non-ETS jest inaczej – cel unijny (-10% w stosunku do emisji w 2005 r.) został rozdzielony na poszczególne państwa UE i to one odpowiadają za wykonanie swoich celów redukcyjnych w tym sektorze. Dla Polski cel ten wynosi +14% w stosunku do emisji w 2005 r. i został rozpisany na konkretne, roczne limity emisji gazów cieplarnianych do 2020 r. wyrażone w tonach ekwiwalentu CO₂.

Według aktualnych oficjalnych krajowych prognoz emisji GC do 2020 r., limity emisji w non-ETS zostaną przez Polskę dotrzymane. Istnieje wprawdzie ryzyko, że w pierwszych dwóch latach emisja GC w non-ETS w Polsce będzie się utrzymywać bardzo blisko granicy tych limitów, a być może nawet lekko je przekroczy, jednak w perspektywie całego okresu (tj. do roku 2020) zostanie osiągnięta nadwyżka przyznaných limitów w stosunku do faktycznej emisji. Przyznane Polsce limity pozwalają zwiększyć emisji w non-ETS o 14%¹ do 2020 r., jednak wg prognoz emisja ta będzie rosła wolniej.

Polska musi wykonywać unijne obowiązki monitorowania i sprawozdawczości emisji GC, a dodatkowo przyjąć wewnętrzne rozwiązania prawne uzupełniające system unijny i mające zapewnić właściwe zarządzanie emisjami w kraju pod kątem spełnienia limitów.

System zarządzania emisjami w Polsce obejmuje obecnie przede wszystkim inwentaryzację, prognozowanie i raportowanie emisji, a jeżeli z porównania prognoz emisji z limitami lub pułapami emisji wyniknie ryzyko ich przekroczenia, system przewiduje opracowanie krajowego planu redukcji emisji oraz – w kolejnym kroku – sektorowych planów redukcji emisji mających na celu doprowadzenie do spełnienia zobowiązań redukcyjnych. Wszystkie te działania wymagają ciągłego, systemowego zbierania wiarygodnych danych oraz stałego doskonalenia metodyki nie tylko inwentaryzacji i prognozowania, ale również analizowania danych emisyjnych. Szczególnie ważne jest osiągnięcie celów polityki klimatycznej w sposób efektywny kosztowo i jak najmniej obciążający

¹ 14% odnosi się do teoretycznego poziomu emisji w non-ETS w 2005 r., tj. do poziomu emisji, który ten sektor wyemitowałby, gdyby jego zakres był taki jak w roku 2013 i latach następnych.

gospodarczo. Do tego typu analiz potrzeba wielu danych, w tym danych statystycznych, pozwalających wyciągać wnioski w zakresie potencjału, zakresu, tempa i kosztów redukcji emisji w układzie krajowym i regionalnym.

Wypracowanie metodyki i oszacowanie emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów (które również przyczyniają się do tworzenia się gazów cieplarnianych) na poziomie wojewódzkim i sektorowym pomaga wypełnić istniejące nadal luki informacyjne dotyczące emisji i niewątpliwie pozwoli lepiej zarządzać emisjami w Polsce. W szczególności dane te mogą zostać wykorzystane do:

- 1) dostosowania krajowych i regionalnych polityk redukcji emisji do potrzeb i możliwości regionów pod kątem potencjału redukcyjnego oraz oszacowanie zapotrzebowania regionów na środki finansowe – aby zapewnić wysoką skuteczność polityk redukcyjnych konieczna jest analiza potencjału i kosztów redukcji na poziomie regionalnym i zaprojektowanie dedykowanych narzędzi, które uzupełniłyby inne krajowe działania;
- 2) analizy danych historycznych – szeregów czasowych danych emisyjnych w poszczególnych województwach w celu oszacowania skuteczności regionalnych polityk i działań nakierowanych na redukcję emisji – ważne jest oparcie polityk redukcyjnych na sprawdzonych i skutecznych narzędziach oraz ewentualna eliminacja narzędzi mało skutecznych; analiza danych regionalnych pomoże ocenić stosowane wcześniej narzędzia i działania pod kątem ich skuteczności i wybrać najbardziej efektywne;
- 3) porównania skuteczności polityk redukcyjnych między województwami – tu szczególnie przydatne będą dane dotyczące emisji w województwie na głowę mieszkańca, ponieważ mogą istnieć powody, dla których to samo narzędzie czy działanie przyniesie lepsze efekty w jednym województwie niż w innym, a rozpoznanie takich różnic uzupełni analizę skuteczności polityk i działań redukcyjnych;
- 4) oszacowania kosztów redukcji emisji dla różnych rozwiązań i technologii zastosowanych w województwach – koszty redukcji mogą być uzależnione (poza innymi czynnikami) od efektów skali i potencjału redukcyjnego w regionach;
- 5) opracowania krajowego i sektorowych planów redukcji emisji (jeśli zajdzie taka potrzeba) – ustawa o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji z dnia 17 lipca 2009 r. w artykule 15 przewiduje, że w przypadku pojawienia się zagrożenia, iż krajowe pułapy lub limity emisji mogą zostać przekroczone, Krajowy ośrodek ma obowiązek przygotować projekt Krajowego planu redukcji emisji, na podstawie którego będą następnie przygotowane plany sektorowe. Plany krajowy i sektorowe powinny zawierać konkretne działania redukcyjne mające doprowadzić do zmniejszenia emisji i dotrzymania krajowego

pułapu lub limitu emisji. Plan taki powinien również uwzględniać koszty redukcji, a szczególnie jednostkowe krańcowe koszty redukcji emisji w celu wybrania zestawu działań przynoszących największy efekt redukcyjny przy danych nakładach, lub też przynoszących dany efekt redukcyjny po najniższych kosztach. W przypadku konieczności opracowania takich planów, dane emisyjne w podziale na gazy, sektory i regiony byłyby niezbędne do wykonania właściwych analiz;

- 6) opracowania planu działań korygujących, który musi zostać przekazany Komisji Europejskiej w sytuacji, gdy Polska nie spełni limitów emisji w non-ETS (przy uwzględnieniu mechanizmów elastyczności przewidzianych przepisami) – w oparciu o przepisy unijne, Komisja nadzoruje wypełnianie przez poszczególne państwa członkowskie zobowiązań dotyczących limitów emisji w sektorze non-ETS. Jednym z narzędzi egzekwowania dotrzymywania limitów jest właśnie plan działań korygujących, który zasadniczo ma te same cele i może mieć podobny zakres jak krajowy i sektorowe plany redukcji emisji. Pełna analiza danych regionalnych będzie w tym przypadku również potrzebna.

Ponadto, dane emisyjne w podziale wojewódzkim mogą być przydatne do unijnych analiz potencjału i warunków redukcji emisji w ramach monitorowania wykonania strategii Europa 2020, a także do analiz potencjału redukcyjnego w układzie regionalnym w Europie.

3.4 Koncepcja wdrożenia wyników pracy badawczej do obowiązującej metodyki obliczania emisji gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów

Obowiązująca międzynarodowa metodyka obliczania emisji gazów cieplarnianych nie zawiera wprost opisu szacowania wielkości emisji w układzie przestrzennym natomiast opracowana w ramach niniejszej pracy może być jej istotnym uzupełnieniem. Po zatwierdzeniu wyników pracy przez Zamawiającego i resort środowiska dane o wielkości emisji gazów cieplarnianych w układzie przestrzennym mogą być od roku 2015 corocznie przygotowywane przez krajowy zespół inwentaryzacyjny.

Obowiązująca metodyka obliczania emisji prekursorów gazów cieplarnianych przewiduje szacowanie wielkości emisji w układzie przestrzennym tzw. siatki kwadratów EMEP. Spójność metodyki dezagregacji przestrzennej zastosowanej w pracy z metodyką międzynarodową opiera się na stosowaniu wytycznych międzynarodowych w tym zakresie, zawartych w wytycznych *EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2013*:

<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013/part-a-general-guidance-chapters/7-spatial-mapping-of-emissions>.

Uzyskane dane umożliwiają (po proporcjonalnym przeliczeniu) wymagany (w ramach konwencji LRTAP) podział przestrzenny emisji na kwadraty o wymiarach 50x50 km. Algorytmy przeliczenia z podziału wojewódzkiego na kwadraty EMEP proporcjonalnie do powierzchni województw są opracowywane przez IOŚ-PIB. Po zatwierdzeniu wyników pracy przez Zamawiającego i resort środowiska dane o wielkości emisji prekursorów gazów cieplarnianych w układzie przestrzennym mogą być od roku 2015 corocznie przygotowywane przez krajowy zespół inwentaryzacyjny.

Wyniki pracy badawczej stanowią wstęp do opracowania metodyki bardziej szczegółowego podziału na kwadraty o wymiarach $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ (tj. ok. 2 x 2 km), który jest przewidziany do wdrożenia od roku 2015 w ramach konwencji LRTAP.

Możliwe są tu do rozważenia następujące działania:

- uzyskiwanie do obliczeń we współpracy z GUS bardziej szczegółowych danych (na poziomie gmin) o podziale zużycia paliw, produkcji rolnej czy ilości mieszkańców; dane te nie byłyby nigdzie publikowane
- wykorzystanie do podziałów emisji danych o podziale zużycia paliw pochodzących z Krajowej Bazy KOBiZE; ponieważ baza ta nie obejmuje całości bilansu statystyki energetycznej niezbędne byłoby przyjęcie założeń upraszczających, powodujących zwiększenie niepewności obliczeń
- uzyskiwanie do obliczeń we współpracy z innymi organizacjami i instytucjami dużo bardziej szczegółowego podziału przestrzennego dotyczącego takich danych jak: wydobywanie węgla, natężenie ruchu pojazdów czy zagospodarowanie odpadów.

Dodatkowy nakład pracy na wdrożenie wyników pracy badawczej do obowiązującej metodyki obliczania emisji gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów (tj. na zebranie danych, wykonanie obliczeń i opracowanie wyników w formie tabel, map i wykresów) jest szacowany na 3 osobomiesiące. Związane są z tym dodatkowe koszty, w wysokości ok. 25 000 zł brutto.

3.5 Ocena spełniania kryteriów jakości danych w zakresie przydatności, dokładności, porównywalności i spójności

3.5.1 Stopień, w jakim badanie spełnia obecne i potencjalne wymagania użytkowników, oceniając kompletność danych i wyliczeń

Opracowanie podziału emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów na województwa wpisuje się w szerokie zapotrzebowanie zarówno środowiska naukowego jak i urzędów, przede wszystkim urzędów marszałkowskich, które odpowiadają za sporządzanie wojewódzkich programów ochrony środowiska (art. 17 ustawy Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. z późn. zm.), zawierające także informacje o emisjach gazów do powietrza, w tym planowane działania zmierzające do poprawy jakości powietrza poprzez ograniczenie emisji substancji do powietrza na danym obszarze.

Wyniki projektu wdrażane mogą być poprzez ich wykorzystanie do szczegółowych analiz regionalnego rozkładu wielkości emisji gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska i Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, na potrzeby modelowania i wykonywania ocen jakości powietrza. Według informacji GIOŚ, docelowo potrzebne są podziały emisji w większej rozdzielczości niż województwo, ale takie prace są już planowane, również za względu na inne zobowiązania międzynarodowe (zob. p. 3.4 powyżej).

Przygotowany podział na województwa pozwoliłby rozszerzyć zakres raportowanych emisji w układzie terytorialnym na potrzeby statystyki Unii Europejskiej (realizowanej przez Eurostat) na poziomie NTS-2.

Analiza danych emisyjnych w podziale wojewódzkim może być przydatna w opracowywaniu krajowych i sektorowych planów redukcji emisji zgodnie z art. 15 ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji. Przygotowane zestawienia pokazują wyraźnie obszary o największej emisji (ilościowo i w przeliczeniu na 1 mieszkańca), co wiąże się z możliwościami redukcji i potrzebami działania.

Opracowana metodyka szacowania emisji na poziomie regionalnym może zostać zaadaptowana przez innych użytkowników na niższym poziomie przestrzennego rozkładu przy zastosowaniu wskazanych metod podziału emisji pod warunkiem dostępności danych służących do rozdziału emisji.

Przygotowane w ramach pracy wojewódzkie podziały emisji obejmują wszystkie składowe (100%) bilansu raportowanej emisji krajowej uwzględnionych w pracy głównych gazów cieplarnianych i ich prekursorów, co świadczy o kompletności tego podziału. W pracy nie były ujęte emisje tzw F-gazów, tj.: fluorowęglowodory (HFC), perfluorowęglowodory (PFC), sześćfluorek siarki - SF₆, których emisja stanowi ok. 2% krajowej emisji gazów cieplarnianych.

Emisje zostały podzielone na województwa na poziomie źródeł tzn. na najniższym poziomie opracowywania inwentaryzacji emisji, przy czym w dużej mierze kluczem do rozkładu regionalnego są aktywności stosowane w formułach obliczeń emisji na poziomie kraju, co wypełnia kryterium spójności.

3.5.2 ocena bliskości pomiędzy uzyskanymi wartościami a rzeczywistymi wartościami poprzez przeprowadzoną analizę niepewności

Wprowadzenie

W ramach pracy przeprowadzono analizę niepewności oszacowanych parametrów udziału poszczególnych województw w emisji krajowej. Model obliczeniowy projektu skonstruowany jest tak, że informacja wejściowa o rocznej emisji krajowej zanieczyszczenia jest rozbijana na poszczególne województwa z wykorzystaniem wskaźników nazwanych na potrzeby tej analizy parametrami podziału wojewódzkiego. Proces obliczeniowy jest powtarzany dla każdego szacowanego sektora IPCC lub SNAP (dla prekursorów GC). Cała procedura jest wykonywana ponownie dla kolejnego roku i zanieczyszczenia.

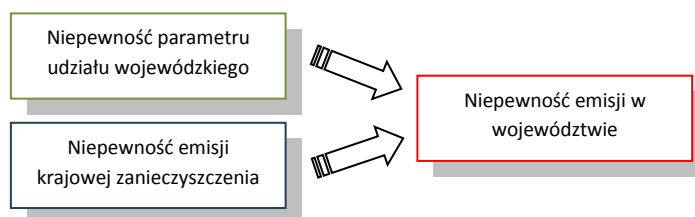
Analizując model obliczeniowy widać, że niepewności oszacowań emisji w poszczególnych województwach będzie zależała od niepewności związanej z oszacowaniem emisji krajowej oraz niepewności związanej z parametrami podziału wojewódzkiego.

Ze względu na to, że zanieczyszczenia objęte projektem tworzone są w dwóch procesach inwentaryzacyjnych, dane o niepewnościach emisji CO₂, CH₄ i N₂O oraz NO_x, SO₂ i CO zostały omówione osobno.

Generalnie niepewność oszacowania emisji w inwentaryzacji zależy od dwóch czynników:

- niepewności wskaźników emisji (spowodowane m.in. niepewnościami pomiarów i analiz na podstawie których zostały one wyznaczone lub słabą znajomością procesów w wyniku których powstaje emisja)
- niepewności danej o aktywności źródła (spowodowane m.in. brakiem odpowiednich analiz oraz informacji o wybranej metodzie obróbki statystycznej).

Informacje na temat niepewności emisji krajowych substancji, przedstawione w akapitach poniżej, w połączeniu z wynikami analizy niepewności parametrów podziału pozwolą na oszacowanie niepewności emisji na poziomie wojewódzkim.



Ocena niepewności gazów cieplarnianych (CO₂, CH₄ i N₂O)

Przedstawione niżej informacje o niepewnościach emisji CO₂, CH₄ i N₂O zostały przyjęte zgodnie z „KRAJOWYM RAPORTEM INWENTARYZACYJNYM 2014 Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2012”. Liczbowa analiza niepewności emisji GHG do powietrza przeprowadzana jest corocznie zgodnie z wytycznymi IPCC *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories* oraz 2006 IPCC *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Zastosowana została metodyka uproszczona, która zakłada, że niepewność poszczególnych danych jest symetryczna, tzn. takie same jest prawdopodobieństwo niedoszacowania jak i przeszacowania wartości. Ponadto metodyka ta nie uwzględnia korelacji danych między różnymi sektorami i w efekcie wszystkie dane traktowane są jako niezależne. Dla przyjętego modelu obliczeniowego nieuwzględnienie korelacji praktycznie nie zmienia jakości wyników, ponieważ większość danych w, tym najważniejsze źródła emisji - nie wykazują korelacji danych. Wykorzystano wzory na propagację błędu przy mnożeniu i dodawaniu wielkości obciążonych niepewnością.

Wyniki analizy niepewności emisji CO₂, CH₄ i N₂O przedstawiono poniżej w tabeli 3-16..

Tabela 3.16 Wyniki analizy niepewności emisji CO₂, CH₄ i N₂O na poziomie krajowym dla roku 2012

2012	CO ₂ [Gg]	CH ₄ [Gg]	N ₂ O [Gg]	Niepew- ność emisji CO ₂ [%]	Niepew- ność emisji CH ₄ [%]	Niepew- ność emisji N ₂ O [%]
SUMA (bez LULUCF)	320 861,67	1 953,93	95,45	2,1%	25,2%	44,1%
SUMA (z LULUCF)	286 189,28	2 062,15	97,21	3,7%	24,2%	43,3%
1. Energia	302 127,65	734,85	6,77	2,2%	24,0%	22,1%
A. Spalanie paliw	298 403,80	149,46	6,77	2,2%	11,8%	22,1%
1. Przemysł energetyczny	168 641,71	5,07	2,76	3,4%	18,4%	11,6%
2. Przemysł wytwórczy i budownictwo	30 635,46	4,49	0,56	2,4%	10,6%	14,5%
3. Transport	46 148,22	4,89	1,85	5,8%	10,4%	75,0%
4. Inne sektory	52 978,41	135,01	1,60	2,9%	13,1%	28,0%
5. Inne	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0%	0,0%
B. Emisja lotna z paliw	3723,85	585,38	0,00	7,9%	30,0%	
1. Paliwa stałe	1869,44	359,33	0,00	15,0%	48,8%	
2. Ropa naftowa i gaz ziemny	1854,405	226,06	0,00	4,6%	5,4%	100,1%
2. Procesy przemysłowe	17 819,61	14,47	3,39	6,1%	17,9%	30,1%

2012	CO ₂ [Gg]	CH ₄ [Gg]	N ₂ O [Gg]	Niepe- ność emisji CO ₂ [%]	Niepe- ność emisji CH ₄ [%]	Niepe- ność emisji N ₂ O [%]
A. Produkty mineralne	10 064,05		0	10,4%		
B. Przemysł chemiczny	4 316,53	13,21	3,39	7,1%	19,5%	30,1%
C. Produkcja metali	2 297,08	1,25		4,5%	11,9%	
D. Inna produkcja	9,541			5,0%		
G. Inne	1 132,409			5,0%		
3. Użytkowanie rozpuszczalników i innych produktów	635,67		0,40	15,0%		50,0%
4. Rolnictwo		545,79	81,27		29,0%	51,7%
A. Fermentacja jelitowa		427,48			34,8%	
B. Odchody zwierzęce		117,43	15,71		45,3%	148,9%
D. Gleby rolne			65,52			53,2%
F. Spalanie odpadów rolnych		0,88	0,04		25,2%	114,1%
5. Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo	-34 672,39	108,21	1,76	23,6%	79,0%	78,7%
A. Grunty leśne [Aktywność w kha, WE Gg/kha]	-39 573,27	1,49	1,06	20,6%	80,2%	80,2%
B. Użytki rolne [Aktywność w kha, WE Gg/kha]	1 307,56		0,67	20,6%	5,0%	5,0%
C. Łąki i pastwiska [Aktywność w kha, WE Gg/kha]	377,82	0,07	0,00	20,6%	80,2%	80,2%
D. Grunty podmokłe [Aktywność w kha, WE Gg/kha]	3 102,17	106,65	0,02	20,6%	80,2%	80,2%
E. Grunty zamieszkałe [Aktywność w kha, WE Gg/kha]	113,34			20,6%	5,0%	5,0%
F. Pozostałe grunty [Aktywność w kha, WE Gg/kha]	0,00			5,0%	5,0%	5,0%
6. Odpady	278,74	658,83	3,63	51,0%	65,4%	49,3%
A. Składowanie odpadów stałych		407,64			85,8%	
B. Ścieki		251,20	3,58		100,4%	50,0%
C. Spalanie odpadów	278,74		0,05	51,0%		21,2%

Niska wielkość niepewności emisji całkowitej CO₂ w roku 2012 spowodowana jest tym, że znaczna część emisji CO₂ pochodzi z sektora 1.A charakteryzującego się stosunkowo wysoką dokładnością danych o aktywnościach i wskaźnikach emisji CO₂.

Wyższe niepewności emisji całkowitej CH₄ wynika z faktu, że znaczna część emisji tego zanieczyszczenia pochodzi z sektora rolnictwa (4.A i 4B), charakteryzującego się stosunkowo wysoką niepewnością wskaźników emisji.

Największa niepewność danych o emisjach wystąpiła w przypadku N₂O. Spowodowane jest to dużą niepewnością wskaźnika emisji w dominujących kategoriach – m.in. gospodarce odchodami w rolnictwie.

Ocena niepewności dla prekursorów GC (NO_x, SO₂, CO)

Pierwsza, częściowo jakościowa analiza niepewności wykonana dla emisji zanieczyszczeń powietrza (tj. NO_x, SO₂ oraz CO) na potrzeby raportowania międzynarodowego wykazała poniższe (tabela 3.17) niepewności oszacowania.

Tabela 3.17 Klasy niepewności w inwentaryzacji emisji zanieczyszczeń do powietrza

Kategoria NFR	AUC	SO ₂	NO _x	CO
1.A.1	2 %	A	A	B
1.A.2	2 %	A	A	B
1.A.3.bi-iv	2 %	C	C	C
1.A.3.(a,c,d,e)	2 %	C	D	D
1.A.4	2 %	B	C	C
1.B	2 %	C	C	C
2	2 %	B	C	C
3.D.3	10 %	-	C	-
4	2 %	-	D	-
4.F	30 %	-	-	E
6.C	30 %	C	C	D

gdzie:

AUC – klasa niepewności aktywności źródła emisji

SO₂, NO_x, CO – klasy niepewności związane z oszacowaniem wielkości emisji prekursora GC.

Klasy niepewności dla aktywności źródeł emisji (AUC) są wyodrębniane w metodyce międzynarodowej¹. Danym uzyskanym ze statystyki publicznej (GUS) zgodnie z konwencją przyjętą dla gazów cieplarnianych przypisuje się niepewność rzędu 2%. W przypadku sektorów 3.D.3 (palenie tytoniu) oraz 4.F (spalanie odpadów rolniczych) i 6.C (termiczne unieszkodliwianie odpadów) przypisano im zgodnie z oceną autorów pracy wyższą niepewność (odpowiednio 10 oraz 30%).

Z tabeli zamieszczonej powyżej, wynika, że sektor energetyczny (energetyka zawodowa i przemysłowa, NFR 1.A.1 i 1.A.2) jest sektorem najlepiej rozpoznany, a niepewność oszacowania jest w tym przypadku najmniejsza.

Zakres niepewności oszacowania mówi przede wszystkim o zastosowanej metodyce. Jest on najmniejszy również w przypadku energetyki zawodowej i przemysłowej, gdzie inwentaryzacja emisji NO_x i SO₂ jest wykonana w metodyce oddolnej (tzn. jest znane położenie geograficzne podmiotu raportującego). Największe wartości niepewności są związane przede wszystkim z: emisją

niezorganizowaną (rozproszone źródła emisji, np. transport drogowy, NFR 1.A.3), zastosowaną metodyką szacowania emisji (rolnictwo, NFR 4) oraz danymi o wskaźnikach i aktywności źródeł emisji (emisja z pozostałych sektorów).

Ocena niepewności parametrów udziałów wykorzystywanych do szacowania emisji wojewódzkich

Przy ocenie niepewności parametrów udziałów wykorzystywanych do szacowania emisji wojewódzkich kluczowa jest ocena sposobu dojścia do konkretnych wielkości, zastosowanych źródeł danych i założeń eksperckich. Ocena dokumentacji opisująca metodykę podziału dla każdego z sektorów wyraźnie pokazuje 3 wyodrębnione grupy danych:

- dane pochodzące ze statystyki publicznej (GUS),
- dane pochodzące ze zgłoszeń podmiotów do Krajowej Bazy w KOBIZE,
- dane z pozostałych źródeł, określane jako „Inne”.

o Dane ze statystyki publicznej

W przypadku danych pochodzących z GUS nie znaleziono informacji o niepewnościach związanych publikowanymi wielkościami. Jednak zgodnie z wytycznymi IPCC stosowanymi przy szacowaniu niepewności emisji gazów cieplarnianych dane z krajowych systemów statystycznych najczęściej charakteryzują się niepewnościami zawierającymi się w przedziale 0-5%. Biorąc pod uwagę jakiego rodzaju dane wykorzystywali eksperci do szacowania parametrów podziału zdecydowano się założyć niepewność danych pochodzących z GUS na 2%. Należy podkreślić że to oszacowanie dotyczy tylko danych wykorzystanych na potrzeby niniejszego projektu.

o Dane z Krajowej Bazy

Do chwili obecnej nie są znane żadne opracowania na temat niepewności danych zgłaszanych przez podmioty do Krajowej Bazy. Jednak robocza analiza zgłoszeń i wielkości sumarycznych może wskazywać na dosyć wysoki poziom zaufania do danych. Należy podkreślić również, że wykorzystano dane uzyskane od poszczególnych instalacji unikając błędów wynikających z dezagregacji wielkości sumarycznych. Wielkości z Krajowej bazy są weryfikowane ze zgłoszeniami do systemu handlu pozwoleniami na emisję CO₂ (ETS) oraz krajowymi inwentaryzacjami emisji wykonywanymi na potrzeby Sekretariatu Konwencji Klimatycznej. Niepewność danych dla poszczególnych instalacji w systemie raportowania krajowej bazy zdaje się być porównywalna z tą z systemu ETS i powinna zawierać się w przedziale 2-5%. Dokonano własnej analizy danych wykorzystanych na potrzeby tego projektu biorąc pod uwagę wielkość raportujących podmiotów i stopień rozproszenie emisji i w rezultacie przyjęto niepewność danych z Krajowej Bazy na poziomie 3%.

- o Inne

W przypadku tej grupy danych, głównym problemem jest jej niejednorodność. Dane te często dotyczą źródeł emisji, dla których nie są dostępne dane ze statystyki publicznej. Autorzy pracy często nie posiadają informacji na temat zastosowanej metody szacowania i weryfikacji poszczególnych wielkości. Co więcej, aby wykorzystać tego typu dane trzeba często stosować własne oszacowania i polegać na rozeznaniu warunków krajowych. Te czynniki przemawiają za podwyższoną niepewnością danych dla tej zbiorczej kategorii. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że dane z tej grupy są regularnie zbierane i opracowywane, co oznacza pewien poziom stosowanej weryfikacji. Po uwzględnieniu w/w czynników zdecydowano się przyjąć niepewność dla tej kategorii danych na poziomie 5%.

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę powyższe założenia przyjęto niepewności parametrów udziałów wojewódzkich w zależności od źródła danych. Przyjęto również, że w przypadku korzystania z danych z Krajowej Bazy oraz GUS autorzy pracy nie wprowadzają dodatkowych niepewności związanych z wykorzystaniem tzw. opinii eksperckich. W przypadku grupy danych „Inne” założono możliwość wprowadzenia takiej dodatkowej niepewności i uwzględniono ją podwyższając oszacowanie.

Tabela 3.18 Niepewność parametru udziałów wojewódzkich według źródła danych

	Źródło danych wykorzystanych do utworzenia parametrów udziałów wojewódzkich		
	Krajowa Baza	GUS	Inne
Niepewność parametru udziałów wojewódzkich	3%	2%	5%

Widoczne jest, że o niepewności związanej z udziałem danego województwa w emisji będzie decydować przede wszystkim źródło danych wykorzystanych do oszacowania parametrów podziału wojewódzkiego.

Biorąc pod uwagę założenia przedstawione w powyższej tabeli oraz przedstawioną w rozdziale 2.2 tego raportu, analizę ilościowego udziału poszczególnych źródeł danych dla każdego z zanieczyszczeń, oszacowano ogólną niepewność parametrów udziałów wojewódzkich dla każdego z zanieczyszczeń.

Można ją oszacować za pomocą wzoru:

$$U_{\text{total}} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot x_1)^2 + (U_2 \cdot x_2)^2 + \dots + (U_n \cdot x_n)^2}}{x_1 + x_2 + \dots + x_n}$$

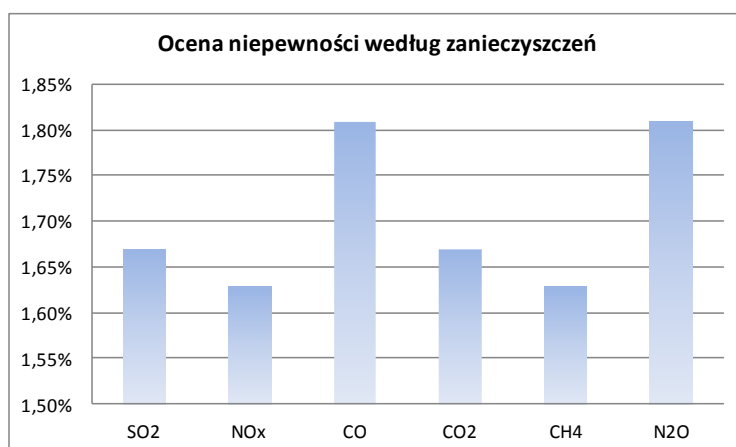
gdzie: U_i – niepewność oszacowania emisji w oparciu o źródło danych i

x_i – wielkość emisji oszacowana w oparciu o źródło danych i

Wyniki tej analizy w podziale na substancje przedstawiono poniżej w tabeli 3.19 i na rys. 3-42.

Tabela 3.19 Łączna niepewność udziałów wojewódzkich

Substancja	Udział źródła danych			Niepewność łączna oszacowań
	Publikacja GUS	Krajowa Baza	Inne źródła	
SO ₂	73,4%	26,5%	0,1%	1,67%
NO _x	74,2%	17,5%	8,3%	1,63%
CO	88,9%	5,2%	5,9%	1,81%
CO ₂	64,5%	31,1%	4,5%	1,67%
CH ₄	65,5%	2,0%	32,6%	1,63%
N ₂ O	79,3%	4,5%	16,2%	1,81%



Rys. 3-42 Ocena łącznej niepewności podziału wojewódzkiego

3.5.3 ocena porównywalności statystyk z różnych obszarów geograficznych, która zostanie zapewniona poprzez zastosowanie jednorodnych kryteriów uzyskania rozkładu wojewódzkiego

Poniżej wymieniono zauważone potencjalne źródła niespójności², w podziale na rodzaj wykorzystanych danych:

- Dane z Krajowej bazy – w aspekcie spójności klasyfikacji dane z Krajowej bazy odpowiadają podziałowi PKD 2007, opracowanemu na potrzeby statystyki publicznej należy więc uznać informacje za spójne w aspekcie koncepcji i stosowanych metod. Zauważone źródła małych znaczących niespójności dotyczą: produkcji związków chemicznych w stanie czystym, głównie formaldehydu oraz kwasu siarkowego (konieczne dodatkowe założenia dotyczące produkcji) oraz danych z małych zakładów przemysłowych, związanych głównie z produkcją i przetwarzaniem metali żelaznych. Ponadto zauważono, że w przypadku produkcji metali z surowców wtórnych (przetop) statystyka Krajowej bazy nie agreguje metali kolorowych pozyskanych z surowców wtórnych³. W każdym przypadku wykorzystania danych z Krajowej bazy sprawdzano zgodność z wartościami opublikowanymi w opracowaniach statystyki publicznej. Spójność i porównywalność danych uważa się za zachowaną.

² A. Młodak, 2013, Spójność i porównywalność danych jako kryteria oceny jakości statystyki działalności gospodarczej, Urząd Statystyczny w Poznaniu, Ośrodek Statystyki Małych Obszarów.

³ GUS, Gospodarka materiałowa 2010-2012

- Dane ze statystyki publicznej – w przypadku kategorii IPCC/NFR 1.A.1.a oraz 1.A.4.a (SNAP 0101, elektrownie i elektrociepłownie zawodowe oraz SNAP 0202; gospodarstwa domowe) zastosowano podział paliw oparty na opracowaniu GUS⁴. Spójność i porównywalność danych uważa się za zachowaną.
- Inne (dane z pozostałych źródeł) – do innych źródeł zalicza się przede wszystkim informacje (również eksperckie) dotyczące lokalizacji zakładów produkujących wyroby niepublikowane w statystyce publicznej, bądź objęte tajemnicą statystyczną (np. sadzy, kaprolaktamu, formaldehydu). Wykorzystane w ramach tej grupy źródła danych cechują się wysoką wiarygodnością (np. dane PIG-PIB) lub odpowiadające im źródła emisji mają marginalny udział w emisji krajowej.

Na potrzeby pracy, jako forma weryfikacji podziałów wojewódzkich, wykonano obliczenia globalnych statystyk *I* Morana⁵ dla wybranych podziałów przestrzennych emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza. Obliczenia te przedstawiono w Załączniku 4. W każdym badanym roku oraz dla każdej badanej kategorii źródeł emisji wartość statystyki *I* była nieistotna, co świadczy o braku istotnej statystycznie autokorelacji. We wszystkich analizowanych przypadkach wartości $I \ll 0,5$, co świadczy o tym, że co najwyżej kilka (3 – 5%) emisji w danym regionie NUTS-2 (województwie) zależy od emisji w regionach „sąsiednich”, zdefiniowanych poprzez zastosowanie kryterium odwrotnych odległości. Ponadto nie obserwuje się tzw. efektu aglomeracji (tworzenia skupisk). Wszystkie zatem wyniki pozwalają przypuszczać, że każdy z regionów NUTS-2 charakteryzuje się własnym, unikalnym zestawem czynników podziału.

3.5.4 ocena możliwości integracji danych dla różnych zastosowań

Wykorzystanie uzyskanych danych w podziale wojewódzkim będzie się odbywało we wszystkich zastosowaniach w sposób spójny dzięki udostępnianiu tych samych danych o emisji w układzie przestrzennym w ramach statystyki publicznej i publikacji GUS.

Wdrożenie wyników pracy badawczej jest możliwe poprzez ich wykorzystanie do szczegółowych analiz regionalnego rozkładu wielkości emisji gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów na poziomie

- administracji centralnej, w tym głównego Urzędu Statystycznego,
- resortu środowiska, w tym Ministerstwa Środowiska, Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska i wojewódzkich Inspektoratów Ochrony Środowiska, Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska i jej oddziałów/Dyrekcji regionalnych

⁴ GUS, Zużycie paliw i nośników energii 2010-2012

⁵ Statystyki *I* Morana można interpretować jako rodzaj wskaźnika korelacji liniowej zastosowany dla zjawisk przestrzennych. Kwadrat wielkości statystyki Morana (rodzaj współczynnika determinacji odpowiadający statystyce Morana) mówi jaką część emisji w danym województwie można wyjaśnić poprzez zależności przestrzenne, zdefiniowane poprzez macierz wag.

- urzędów wojewódzkich i organów samorządowych.

Przykładowo wyniki wykonanych obliczeń mogą posłużyć między innymi do:

- a) umożliwienia corocznego naliczania danych dotyczących emisji gazów cieplarnianych na poziomie wojewódzkim (NTS 2);
- b) umożliwienia corocznego monitorowania emisji wybranych substancji w województwach;
- c) ułatwienia przygotowania regionalnych programów ochrony powietrza;
- d) przekazywania danych w układzie terytorialnym na potrzeby statystyki Unii Europejskiej (realizowanej przez Eurostat).

Przedstawione dane o emisji w układzie województw mogą posłużyć jako wstępny bilans emisji do tworzenia zestawień w większej rozdzielczości (np. na szczeblu gmin czy powiatów), dzięki uzupełnianiu i weryfikowaniu szczegółowymi danymi lokalnymi.

4. PODSUMOWANIE

Celem przedstawionej w raporcie pracy było opracowanie trwałej metodyki szacowania emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza na poziomie wojewódzkim.

W opracowanej metodyce dla każdej z podkategorii źródeł emisji zostało wybrane kryterium, na podstawie którego wielkość emisji gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów zostaje przypisana do obszaru poszczególnych województw.

Kryterium takie stanowią np. wielkość produkcji danego wyrobu (którego wytworzenie powoduje emisję gazów cieplarnianych i ich prekursorów) lub wielkość zużycia paliw (których spalanie powoduje emisję gazów cieplarnianych i ich prekursorów). Przyjęto założenie, że emisja gazów cieplarnianych i ich prekursorów w danym województwie jest proporcjonalna do wojewódzkiego udziału w sumie krajowej dla wyznaczonego kryterium. Potrzebne dane dotyczące rozkładu przestrzennego pozyskano ze statystyki publicznej, administracyjnych źródeł danych oraz badań i publikacji.

Metodyka została określona w sposób trwały, tj. wykazano, że utrzymany zostanie dostęp do danych wejściowych na potrzeby obliczeń, co umożliwi coroczne wyliczenie danych na poziomie wojewódzkim w celu prowadzenia systematycznych analiz emisyjnych. Opracowaną szczegółową metodykę szacowania emisji gazów cieplarnianych i ich prekursorów do powietrza na poziomie wojewódzkim przedstawiono szczegółowo w Załączniku 1 w postaci fiszek dla poszczególnych podkategorii źródeł emisji. W każdej fiszce metodycznej opisano przyjmowane założenia, dane wejściowe oraz wynik analizy.

Opracowaną metodykę zastosowano do wykonania obliczeń dla lat 2010-2012. Dane o wielkości emisji gazów cieplarnianych i prekursorów pochodzą z oficjalnych polskich raportów inwentaryzacyjnych. Uzyskano wartości liczbowe w szeregu czasowym 2010-2012 oraz na poziomie terytorialnym NTS-2 dla następujących wskaźników: emisja gazów cieplarnianych (ogółem oraz z wyszczególnieniem poszczególnych gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów wraz z przeliczeniem na 1 mieszkańca. Szczegółowe tabele wynikowe dla lat 2010-2012 znajdują się w Załączniku 2.

Wyniki pracy mogą zostać wykorzystane do szczegółowych analiz regionalnego rozkładu wielkości emisji gazów cieplarnianych oraz ich prekursorów przez:

- Główny Urząd Statystyczny,

- Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska i wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska, Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska i jej oddziały/Dyrekcje regionalne
- urzędy wojewódzkie i organy samorządowe.

Wyniki raportu mogą zostać wykorzystane do:

1. dostosowania krajowych i regionalnych polityk redukcji emisji do potrzeb i możliwości regionów pod kątem potencjału redukcyjnego oraz oszacowanie zapotrzebowania regionów na środki finansowe.
2. analizy emisyjnych danych historycznych w celu oszacowania skuteczności regionalnych polityk i działań nakierowanych na redukcję emisji
3. porównania skuteczności polityk redukcyjnych między
4. oszacowania kosztów redukcji emisji dla różnych rozwiązań i technologii zastosowanych w województwach
5. opracowania krajowego i sektorowych planów redukcji
6. opracowania planu działań korygujących, w przypadku gdy Polska nie spełni limitów emisji w non-ETS.

Wykaz skrótów

ARE	Agencja Rynku Energii
BS	Benzyny silnikowe
EEA	Europejska Agencja Środowiska (ang. European Environment Agency)
EEA/EMEP	EEA/EMEP Emission Inventory Guidebook – 2009
EKG ONZ	Europejska Komisja Gospodarcza ONZ
EMEP/LRTAP	Europejski program monitoringu i oceny przenoszenia zanieczyszczeń powietrza na dalekie odległości w Europie w ramach Konwencji Genewskiej
EPA	Agencja Ochrony Środowiska Stanów Zjednoczonych
ETS	Emission Trading System – System handlu emisjami gazów cieplarnianych
EU	Unia Europejska
EUROSTAT	Urząd Statystyczny Komisji Unii Europejskiej
GC	Gazy cieplarniane (ang. <i>GHG</i>)
GUS	Główny Urząd Statystyczny
HFC	Fluorowęglowodory
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change- Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu
ITS	Instytut Transportu Samochodowego
LCP	Large Combustion Plants (duże obiekty energetycznego spalania)
KOBIZE	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
MŚ	Ministerstwo Środowiska
NFR	Nomenclature for Reporting; klasyfikacja źródeł emisji zanieczyszczeń
NMLZO	Niemetanowe lotne związki organiczne
NO_x	Tlenki azotu
ON	Olej napędowy
OP	Olej opałowy
PFC	Perfluorowęglowodory
SF₆	Sześćfluorek siarki
SNAP	Selected Nomenclature for Air Pollution; klasyfikacja źródeł emisji zanieczyszczeń
SO₂	Dwutlenek siarki
UN FCCC	Ramowa konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu

Bibliografia

1.	EMEP/EEA: EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009; 2013. European Environment Agency, Copenhagen.
2.	IPCC (1997). Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC 1997.
3.	IPCC (2000). Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories. IPCC 2000.
4.	IPCC (2003). Good Practice Guidance for Land Use, Land use Change and Forestry. IPCC, 2003.
5.	EUROSTAT Energy database http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/database
6.	Krajowa Baza. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami. IOŚ-PIB
7.	Baza Centralnego Systemu Odpadowego Ministerstwa Środowiska
8.	Analiza rynku farb i lakierów w Polsce w latach 2010-2012, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Farb i Tworzyw, Gliwice, wrzesień 2014
9.	Ruch drogowy 2010, Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt – Warszawa Sp. z o.o., Warszawa 2011.
10.	Dane dotyczące systemu transportu (dystrybucji) ropy naftowej (długości rurociągów); PERN „Przyjaźń” SA
11.	Bilans zasobów kopalin w Polsce. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa 2012
12.	Kozłowski (2001). Kozłowski K. Strategia redukcji emisji gazu cieplarnianego N ₂ O w procesach przemysłowych w: Radwański E. i in. - Strategia redukcji emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w rozbiu na poszczególne gazy (N ₂ O, HFCs, PFCs and SF ₆) i sektory do 2020 roku. IOŚ 2001.
	<i>Wyniki inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych i Ich prekursorów:</i>
	Krajowy raport inwentaryzacyjny 2014. Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2012. Raport wykonany na potrzeby Ramowej konwencji NZ w sprawie zmian klimatu oraz Protokołu z Kioto. Warszawa. Maj 2014. KOBIZE, IOŚ-PIB. http://www.kobize.pl/materialy/Inwentaryzacje_krajowe/2014/NIR-2014-PL-v1.3.pdf
	„KRAJOWY BILANS EMISJI SO ₂ , NO _x , CO, NH ₃ , NMLZO, pyłów, metali ciężkich i TZO ZA LATA 2011 – 2012 W UKŁADZIE KLASYFIKACJI SNAP. RAPORT SYNTETYCZNY” http://www.kobize.pl/materialy/Inwentaryzacje_krajowe/2014/Bilans_emisji-raport_syntetyczny_2012.pdf
	„P o l a n d ' s Informativ Inventory Report 2014” http://www.kobize.pl/materialy/Inwentaryzacje_krajowe/2014/IIR_Poland_2014.pdf
	<i>Publikacje GUS z danymi za lata 2010-2012:</i>
	GUS: „Zużycie paliw i nośników energii”
	GUS: „Gospodarka paliwowo-energetyczna”
	GUS: „Ochrona środowiska”
	GUS: „Transport - wyniki działalności”
	GUS: „Produkcja wyrobów przemysłowych”
	GUS: „Zwierzęta gospodarskie”
	GUS: „Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich”
	GUS: „Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2012”
	GUS: „Rocznik Demograficzny”
	GUS: „Rocznik Statystyczny Przemysłu”
	GUS: „Gospodarka morska w Polsce”
	GUS: „Zwierzęta gospodarskie i wybrane elementy metod produkcji zwierzęcej”. Powszechny Spis Rolny 2010. GUS, Warszawa, 2011
	GUS: „Środki produkcji w rolnictwie”
	GUS: „Produkcja upraw rolnych i ogrodnich”
	GUS: „Stan i struktura ludności oraz ruch naturalny w przekroju terytorialnym”
	GUS: „Leśnictwo”
	GUS: „Zdrowie i ochrona zdrowia”
	GUS: „Bank Danych Lokalnych” http://stat.gov.pl/bdl
	GUS: „Pracujący w gospodarce narodowej”

	GUS: „Gospodarka materiałowa”
	GUS: „Rocznik Statystyczny Województw”