

Załącznik Nr 1

Do uchwały nr XVII/138/16

Rady Gminy Somonino

Z dnia 12.12.2016r.



**INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**Obszar Metropolitalny
Gdańsk Gdynia Sopot**

**UNIA EUROPEJSKA
FUNDUSZ SPÓJNOŚCI**

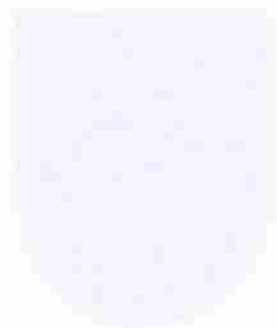


Dla rozwoju infrastruktury i środowiska



Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Somonino

Gdańsk 2015



Zespół autorski:

Zespół autorów pod kierownictwem dr inż. Iwony Rackiewicz

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



weryfikacja:
mgr inż. Joanna Wilczyńska

Spis treści

1. Streszczenie	4
2. Podstawa opracowania	6
3. Struktura dokumentu	6
4. Ogólna strategia	6
4.1. Cele strategiczne i szczegółowe	6
4.2. Cele szczegółowe dla Gminy Somonino	6
5. Analiza uwarunkowań prawnych i wynikających z dokumentów strategicznych	7
5.1. Podstawy prawne	7
5.2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne	8
5.3. Krajowe dokumenty strategiczne	8
5.4. Dokumenty strategiczne na poziomie gminy – analiza i ocena zgodności celów	8
6. Analiza stanu aktualnego	11
6.1. Charakterystyka obszaru GOM	11
6.2. Ocena stanu środowiska na terenie GOM	11
6.3. Charakterystyka obszaru Gminy Somonino	11
6.3.1. System ciepłowniczy	12
6.3.2. System gazowniczy	12
6.3.3. System transportowy	12
6.3.4. System elektroenergetyczny	13
6.3.5. Ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym	13
6.3.6. Istniejące i planowane źródła energii odnawialnej	13
6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Somonino	14
7. Identyfikacja obszarów problemowych	18
8. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla dla roku 2013	19
8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN	19
8.2. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w Gminie Somonino	27
8.2.1. Analiza głównych źródeł emisji CO ₂	30
8.3. Analiza zmian emisji CO ₂ i zużycia energii finalnej w latach poprzedzających rok bazowy 2013	40
8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM	43
9. Działania zaplanowane na okres objęty Planem do roku 2020 z perspektywą do roku 2030	44
9.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania	44
9.2. Zadania krótkoterminowe i średnioterminowe	44
9.3. Działania dla osiągnięcia założonych celów w Gminie Somonino	44
9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Somonino	45
9.5. Uzyskany efekt ekologiczny i jego koszty	53
9.6. Źródła finansowania	53
10. Aspekty organizacyjne	53
11. System realizacji PGN	53
11.1. Proponowane wskaźniki monitorowania i ewaluacji realizacji PGN	53
11.2. Sposób monitorowania i raportowania efektów realizacji Planu	54
12. Literatura	54
Spis tabel	55
Spis rysunków	56

1. STRESZCZENIE

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

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

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

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

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

Zachowano spójność z Aktualizacją projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Somonino¹ oraz Programem ochrony powietrza dla strefy pomorskiej², a także innymi dokumentami strategicznymi.

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

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

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

W szczególności, celami strategicznymi będą, zgodnie z pakietem energetyczno – klimatycznym³, osiągnięcie do roku 2020 r., w ramach UE:

- 20 % redukcji emisji gazów cieplarnianych;

¹ Michał Wierzbicki: Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Somonino na lata 2014-2030;

² ATMOTERM S.A.: Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu; Gdańsk 2013 (przyjęty Uchwałą Nr 754/XXXV/13 Sejmiku województwa Pomorskiego z dnia 25 listopada 2013 r.)

³ Zestaw dyrektyw i decyzji określających cele UE, jak i zobowiązania dla poszczególnych krajów dla ich realizacji

- 20 % udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym;
- 20% oszczędności w zużyciu energii;
- 10% udziału biopaliw.

Cele szczegółowe dla gminy określono w wybranych, najistotniejszych sekcjach spośród działań gospodarki wymienionych w Założeniach Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN)⁴, uwzględniając wpływ podejmowanych w ramach nich działań na osiągnięcie celu głównego. Wśród nich znalazły się: energetyka, budownictwo (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.), transport oraz edukacja.

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

Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla i zużycia energii finalnej przedstawiono w podziale na ww. obszary, dla roku bazowego 2013. Przeanalizowano również zmiany emisji CO₂ w latach poprzedzających rok bazowy. Sumaryczna emisja CO₂ z obszaru gminy dla roku 2013 wynosiła 51 397 MgCO_{2eq}, a zużycie energii finalnej: 206 498 MWh. Uwzględniając powyższe analizy, stan środowiska, główne obszary problemowe, obowiązujące i planowane zmiany przepisów prawa polskiego i unijnego, programy i strategie rządowe, regionalne i lokalne koncepcje oraz dokumenty planistyczne, w PGN określono cele krótkoterminowe – na lata 2015-2017, średnioterminowe – na lata 2018-2020 oraz długoterminowe po roku 2020 do roku 2030.

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

- ograniczenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych, w tym rozbudowę sieci gazowej, zmiana systemów ogrzewania na bardziej efektywny ekologicznie i energetycznie (gaz);
- termomodernizację budynków oraz modernizacja oświetlenia w celu ograniczenia zapotrzebowania na energię ciepłą i elektryczną;
- ograniczenie emisji pochodzącej z transportu samochodowego, w tym usprawnianie systemu transportu, działania związane z węzłami integracyjnymi OMT, wspieranie komunikacji publicznej, podwyższanie standardów technicznych infrastruktury drogowej;
- zwiększenie udziału OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło oraz realizacji potrzeb energetycznych, w tym udział w konkursie Prosument dla Pomorza, czy dofinansowanie kolektorów słonecznych.

W wyniku realizacji działań przedstawionych w harmonogramie na terenie Gminy Somonino zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **1 895,8 MWh/rok** oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **1 481,2 Mg/rok CO_{2eq}**.

W wyniku realizacji działań emisja CO₂ w 2020 roku na terenie Gminy Somonino w porównaniu do roku 2010 ulegnie redukcji o 20,17%, a zużycie energii końcowej (finalnej) zmniejszy się o 6,4%, a udział produkowanej energii z OZE będzie wynosił ok. 20% w 2020 roku na terenie całej Gminy Somonino.

Szacunkowe całkowite koszty realizacji działań wyniosą **20 225 tys. zł**.

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

⁴ <http://www.mg.gov.pl/files/upload/10460/NPRGN.pdf>

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

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

3. STRUKTURA DOKUMENTU

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

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

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

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

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

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

4. OGÓLNA STRATEGIA

4.1. Cele strategiczne i szczegółowe

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

4.2. Cele szczegółowe dla Gminy Somonino

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

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

1. W zakresie energetyki:

- 1.1. rozwój niskoemisyjnych źródeł energii i eliminacja niskosprawnych oraz zamiana paliw na mniej emisyjne,
- 1.2. rozwój sieci gazowych,
- 1.3. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- 1.4. podniesienie efektywności wytwarzania i zarządzania energią.
2. **W zakresie budownictwa (w tym gospodarstw domowych, budynków administracji publicznej itp.):**
 - 2.1. realizacja nowych budynków i obiektów budowlanych zaprojektowanych zgodnie z zasadami ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) i wykorzystania energii odnawialnej,
 - 2.2. przeprowadzanie remontów i rewitalizacji starych obiektów z uwzględnieniem zasad ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) i wykorzystania energii odnawialnej,
 - 2.3. uwzględnianie w warunkach specyfikacji zamówień publicznych wymagań odnośnie budowy obiektów i budynków niskoemisyjnych,
 - 2.4. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń powietrza poprzez zastępowanie indywidualnych źródeł energii przez instalacje niskoemisyjne i wysokosprawne oraz podłączenia do sieci gazowych,
 - 2.5. modernizacja systemów centralnego ogrzewania w budynkach,
 - 2.6. termomodernizacja budynków (w tym termoizolacja),
 - 2.7. modernizacja systemów oświetlenia i wymiana żarówek na energooszczędne.
3. **W zakresie transportu:**
 - 3.1. usprawnienia systemów komunikacyjnych,
 - 3.2. budowa i modernizacja dróg w celu usprawnienia systemów komunikacyjnych i zmniejszenia ich emisyjności, w szczególności na obszarach przekroczeń norm jakości powietrza,
 - 3.3. rozwój i promocja systemów komunikacji publicznej w celu zwiększenia jej atrakcyjności,
 - 3.4. rozwój i promocja alternatywnych środków transportu (pieszego, rowerowego, kolejowego),
 - 3.5. modernizacja systemów oświetlenia ulic.
4. **W zakresie gospodarki odpadami:**
 - 4.1. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń powietrza poprzez modernizację gospodarki odpadami.
5. **W zakresie edukacji:**
 - 5.1. edukacja ekologiczna społeczeństwa w kierunku zrównoważonych wzorów konsumpcji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
 - 5.2. edukacja kadry administracyjnej JST w zakresie stosowania systemów zarządzania środowiskowego, w tym oszczędzania energii,
 - 5.3. budowa przez JST obiektów i instalacji demonstracyjnych w celu popularyzowania rozwiązań ekologicznych.

Dla osiągnięcia wskazanych celów założono realizację konkretnych działań. Działania te wraz z planowanymi efektami w postaci redukcji emisji CO₂ oraz redukcji zużycia energii przedstawiono w harmonogramie rzeczowo-finansowym.

5. ANALIZA UWARUNKOWAŃ PRAWNYCH I WYNIKAJĄCYCH Z DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH

5.1. Podstawy prawne

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

5.2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne

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

5.3. Krajowe dokumenty strategiczne

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

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

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

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

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

Najważniejsze dokumenty dotyczące rozwoju gminy:

- Strategia Rozwoju Gminy Somonino na lata 2012-2019 [aktualizacja] (Uchwała Nr XXI/163/13 Rady Gminy Somonino z dnia 6 marca 2013 r.),
- Program Ochrony Środowiska Gminy Somonino na lata 2014-2017 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2018-2021 (Uchwała Nr V/24/15 Rady Gminy Somonino z dnia 18 marca 2015 r.),
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy (Uchwała Nr XXXII/232/09 Rady Gminy Somonino z dnia 29 grudnia 2009 r. ze zmianami w Uchwale Nr V/27/15 z dnia 18.03.2015 r.),
- Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Somonino na lata 2014-2030 (Uchwała Nr XXXVII/263/14 Rady Gminy Somonino z dnia 15 października 2014 r.),
- Program Gospodarki Odpadami dla Gminy Somonino na lata 2004-2011 (Uchwała Nr XXI/190/04 Rady Gminy Somonino z dnia 23 lipca 2004 r.).

Główne kierunki rozwoju wynikające z analizowanych dokumentów:

- energetyka
 - budowa i wykorzystanie instalacji korzystających z odnawialnych źródeł energii takich jak elektrownie wodne, kolektory słoneczne i spalarnie biomasy,
 - modernizacja kotłowni,
 - rozbudowa i modernizacja sieci gazowej i energetycznej,

- modernizacja oświetlenia ulicznego na energooszczędne,
- zaopatrzenie odbiorców z terenu gminy odbywać się będzie z dominacją rozproszonych, indywidualnych systemów grzewczych,
- modernizacja lub wymiana niskosprawnych i wysokoemisyjnych źródeł ciepła,
- organizacja systemu pozyskiwania, przetwarzania i energetycznego wykorzystania biomasy odpadowej (siano, trawa, słoma, odpady przemysłu drzewnego, etc.), budowa mikroinstalacji biogazowych w gospodarstwach zasobnych w biomasę,
- sukcesywne przechodzenie na ogrzewanie ekoenergetyczne, tj. np. kolektory słoneczne, kotły biomasowe, pompy ciepła,
- podjęcie działań na rzecz rozwoju energetyki odnawialnej, takich jak opracowanie gminnego programu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, wprowadzania omawianej problematyki do nowych miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego czy podjęcie działań promocyjnych i doradczych,
- działania na polu międzynarodowym (stworzenie traktatu Wspólnoty Energetycznej, zawarcie nowego partnerstwa z Rosją, itp.),
- stworzenie mechanizmu pozwalającego na szybkie reagowanie na sytuacje kryzysowe w zakresie zewnętrznych dostaw energii,
- pogłębianie stosunków energetycznych z głównymi producentami i konsumentami,
- działania na rzecz racjonalnego wykorzystania energii takie jak wymiana oświetlenia na energooszczędne, minimalizacja wykorzystania elektrycznych podgrzewaczy c.w.u. dzięki zastosowaniu kolektorów słonecznych, zastosowanie energooszczędnych urządzeń,
- ustaleniu celów zmniejszenia zużycia i kosztów energii oraz ograniczenia obciążenia dla środowiska naturalnego przy zachowaniu zadowalającego stanu usług energetycznych (komfort cieplny w pomieszczeniach, odpowiednie oświetlenie, odpowiednia ilość i temperatura c.w.u.),
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii w budynkach szczególnie nieefektywnych energetycznie,
- propagowanie wykorzystania OZE (kolektory słoneczne, pompy ciepła, kogeneracja) w istniejących oraz projektowanych budynkach i obiektach,
- termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i budownictwa mieszkaniowego oraz obiektów przemysłowych ze wskazaniem na zastosowanie alternatywnych źródeł energii,
- przeprowadzenie audytu energetycznego oraz certyfikacji energetycznej budynków w celu określenia działań optymalizacyjnych,
- rozwój systemu zarządzania energią i środowiskiem,
- **budownictwo**
 - sukcesywna termomodernizacja budynków użyteczności publicznej i prywatnej (mieszkalnictwo) poprzez działania takie jak ocieplenie ścian zewnętrznych, stropów, modernizacja okien i drzwi zewnętrznych, układów wentylacyjnych, układów grzewczych i systemu c.w.u.,
 - wspieranie działań podnoszących sprawność powstawania nowych zasobów mieszkaniowych,
 - przygotowanie nowych terenów do sprzedaży pod budownictwo mieszkaniowe z preferencją budownictwa jednorodzinnego, oraz promocja ukierunkowana na zwiększenie atrakcyjności osiedleńczej gminy,
- **transport**
 - budowa obwodnicy Egiertowa i Borcza dla drogi krajowej nr 20,
 - modernizacja i stopniowa rozbudowa sieci dróg gminnych, remonty chodników, poprawa bezpieczeństwa na drogach,

- podniesienie jakości usług komunikacyjnych, w tym realizacja trasy autobusu szynowego na trasie Pruszcz Gdański - Somonino oraz działania prowadzące do wykorzystania istniejącej infrastruktury kolejowej, współpraca z sąsiednimi gminami,
- realizacja ścieżek rowerowych,
- wprowadzenie nasadzeń drzew wzdłuż dróg,
- stawianie ekranów akustycznych,
- rolnictwo i rybactwo
 - przeciwdziałanie degradacji gleb w rolnictwie, m.in. poprzez wdrażania Kodeksu Dobrej Praktyki Rolniczej,
- leśnictwo
 - zwiększenie lesistości,
 - poprawa kondycji lasów,
 - wykorzystanie edukacyjno-turystycznych walorów lasów,
- przemysł
 - ograniczenie materiałochłonności produkcji przez zastosowanie technologii niskoodpadowych i wykorzystywanie surowców przyjaznych środowisku,
 - ograniczenie zużycia energii przez zastosowanie energooszczędnych technologii i ograniczenie strat w systemach przesyłowych,
 - wspieranie działań przedsiębiorców w zakresie pozyskiwania środków na instalacje ograniczające emisje,
 - modernizacje i nowe technologie w celu niwelacji uciążliwości akustycznych,
 - izolacja terenów przemysłowych od obszarów turystyczno-rekreacyjnych, zabudowy mieszkaniowej, szkół, itp.,
- handel i usługi
 - promocja gminy nastawiona na pozyskiwanie inwestorów,
 - wspieranie rozwoju usług i produkcji przyjaznych gminie,
 - rozwój bazy do działań kulturalnych, rekreacyjnych i sportowych oraz wspieranie inicjatyw lokalnych i poszukiwanie współpracy na polu międzynarodowym,
 - rozbudowa infrastruktury turystycznej i technicznej,
 - rozwój eko i agroturystyki,
- gospodarstwa domowe
 - wspieranie działań mieszkańców w zakresie pozyskiwania środków na instalacje ograniczające emisje,
- odpady
 - wdrażanie zintegrowanego systemu odzysku i unieszkodliwiania odpadów pochodzących z gospodarstw domowych, przemysłu i usług oraz rolnictwa,
- edukacja/dialog społeczny
 - utworzenie w Kartuzach Centrum Informacji i Edukacji Ekologicznej,
 - opracowanie gminnego programu edukacji ekologicznej, prowadzenie szkoleń i wspieranie nauczycielskich i uczniowskich inicjatyw proekologicznych oraz inne działania podnoszące poziom świadomości ekologicznej mieszkańców,
 - edukacja mieszkańców na temat szkodliwości spalania odpadów,
 - rozwój programów profilaktyki zdrowotnej i podniesienie poziomu usług medycznych,
- zrównoważony rozwój, ochrona dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego
 - skuteczna ochrona przyrody, krajobrazu i różnorodności biologicznej poprzez ustanowienie nowych form ochrony przyrody oraz działania takie jak utrzymanie korytarzy ekologicznych i ich zagospodarowanie, ochronę rzadkich gatunków roślin i zwierząt, a także uwzględnianie form ochrony krajobrazu i różnorodności biologicznej w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego i podczas realizacji inwestycji,
 - racjonalne zużycie materiałów i energii,

- rozwój systemu zarządzania energią i środowiskiem,
- zmniejszenie ilości zanieczyszczeń odstających się do powietrza i ograniczenie ich uciążliwości,
- ograniczenie uciążliwości akustycznej związanej z transportem drogowym,
- rekultywacja terenów zdewastowanych i zdegradowanych,
- racjonalna eksploatacja kopalin, w tym ochrona Kaszubskiego Parku Krajobrazowego i pozostałych terenów cennych przyrodniczo przed eksploatacją kopalin, oraz ograniczenie uciążliwości związanych z wydobywaniem,
- działania mające na celu przeciwdziałanie uciążliwościom źródeł pól elektromagnetycznych i awariom oraz ich skutkom.

6. ANALIZA STANU AKTUALNEGO

6.1. Charakterystyka obszaru GOM

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

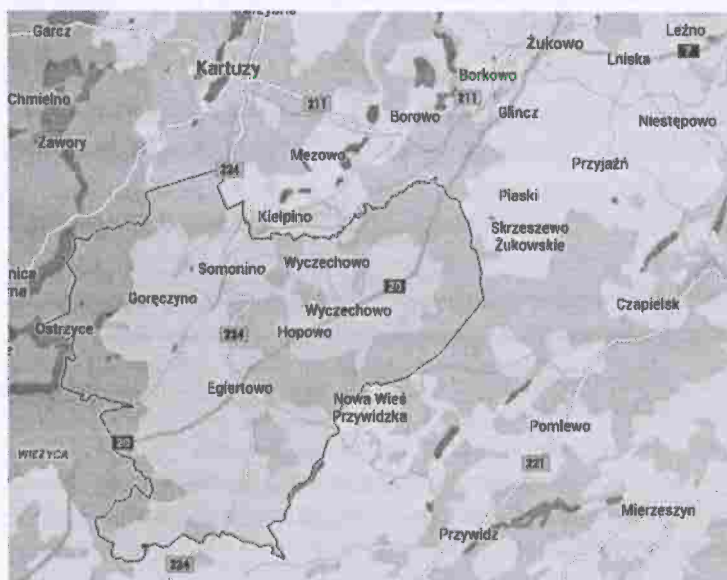
6.2. Ocena stanu środowiska na terenie GOM

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

6.3. Charakterystyka obszaru Gminy Somonino

Gmina Somonino położona jest w środkowo – wschodniej części województwa pomorskiego, na Pojezierzu Kaszubskim, nad rzeką Radunią u stóp wzniesień Wzgórz Szymbarskich. Gmina leży w powiecie kartuskim województwa pomorskiego. Od strony południowo – wschodniej stanowi granicę powiatu kartuskiego. Obszar Gminy Somonino dzieli się na 16 sołectw: Borcz, Egiertowo, Goręczyno, Hopowo, Kamela, Kaplica, Ostrzyce, Piotrowo, Połęczyno, Ramleje, Rąty, Rybaki, Sławki, Somonino, Starkowa Huta, Wyczechowo.

Gmina Somonino od północy graniczy z gminą Kartuzy, od północnego wschodu z gminą Żukowo, od zachodu z gminą Stężyca, od wschodu z gminą Przywidz, a od południa z gminami Nowa Karczma i Kościerzyna. Gmina jest szóstą, co do wielkości pod względem powierzchni gminą powiatu kartuskiego.



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

Obszar gminy wynosi 11 211 ha, czyli 112 km², w tym 54% struktury użytkowania gruntów stanowią użytki rolne, 34% lasy, 610 ha łąki, 972 ha pastwiska, grunty orne ogółem 4 147 ha.

Gminę zamieszkuje około 10 093 osoby (dane GUS na 2013r). W gminie Somonino zaobserwować można napływ ludności – stały i czasowy – głównie z aglomeracji trójmiejskiej. Gmina Somonino stanowi 1,27% ludności województwa pomorskiego. Gęstość zaludnienia wynosi 85 osób/km². W związku z tym średnia gminy dla terenów wiejskich regionu pomorskiego jest znacząco większa w porównaniu do gmin o podobnym udziale w powierzchni ogólnej lasów i gruntów ornych (np. Stężyca, Sulęcyno).

6.3.1. SYSTEM CIEPŁOWNICZY

Zaopatrzenie w energię ciepłą realizowane jest z wykorzystaniem kotłowni lokalnych w odniesieniu do budynków użyteczności publicznej, budynków przemysłowych i usługowych oraz indywidualnych źródeł ciepła w odniesieniu do budynków mieszkalnych jednorodzinnych. Systemy grzewcze wykorzystują paliwa stałe, tj. węgiel oraz na olej opałowy. Z kolei indywidualne kotły grzewcze pracują na węglu, drewnie i odpadach z przeróbki drewna, ale także na paliwach płynnych tj. gaz płynny propan butan oraz energii elektrycznej.

6.3.2. SYSTEM GAZOWNICZY

Na terenie gminy generalnie nie występują urządzenia zbiorowego zaopatrzenia w gaz ziemny. Według danych z Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. sieć gazownicza jest doprowadzona do miejscowości Somonino, ale jak na razie z gazu korzysta niewielka grupa użytkowników. W następnych latach planowana jest rozbudowa sieci.

6.3.3. SYSTEM TRANSPORTOWY

Ze wschodu na zachód przez gminę przebiega droga krajowa nr 20 o przekroju dwujezdniowym, która jest jedną z podstawowych tras województwa, ponieważ łączy Miastko przez Bytów, Kościerzynę i Żukowo z aglomeracją gdańską. Natomiast z północy na południe przebiega droga wojewódzka nr 224, która ma mniejsze znaczenie dla województwa, ale jest istotnym rozwiązaniem, odciążającym drogę krajową nr 20 podczas sezonu letniego. Droga 224 łączy Sopieszyno, Łebno, Przodkowo, Kartuzy z Nową Karczmą. Obie drogi krzyżują się w miejscowości Egierowo.

Poza drogami wojewódzkimi w Somoninie przebiegają sieci dróg powiatowych nr 10252 przebiegająca przez Ostrzyce, Goręczyno i Somonino; droga nr 10254 przebiega przez Kiełpino, Wyczechowo i Pstrą Sukę oraz droga 10315 przebiegająca przez Egierowo i Przywidz. Ponadto występują też drogi gminne. Wszystkie z wymienionych dróg mają powierzchnię asfaltową poza drogami gminnymi, które mają powierzchnię gruntową.

Drogi krajowa nr 20 i wojewódzka nr 224 oraz powiatowe są drogami zbiorczymi, pozostałe pełnią funkcję dróg lokalnych.

Przez gminę poprowadzone są dwie linie kolejowe. Pierwsza z nich to linia nr 201 na trasie Nowa Wieś Wielka – Gdynia Port Centralny, na której kursy odbywają się z częstotliwością 10 na dobę. Istnieje druga linia nr 214 Kartuzy – Somonino, gdzie pociągi kursują również z częstotliwością 10 na dobę, na tej linii kursują autobusy szynowe.

Obecnie na ukończeniu jest projekt rewitalizacji i modernizacji linii kolejowej nr 201 realizowany przez Polskie Koleje Państwowe w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego.

Trasa komunikacji publicznej przebiega przez drogę wojewódzką nr 20. Kursują po niej autobusy, między innymi na trasie Kościerzyna – Gdynia, Kościerzyna – Gdańsk oraz Nowa Karczmą – Gdańsk. Ponadto autobusy kursują po drodze wojewódzkiej 224 na trasach łączących Gdańsk z Kartuzami oraz Somonino z Kościerzyną. Do przewoźników komunikacji publicznej należą: PKS Gdańsk Sp. z o.o. na linii Kartuzy – Kościerzyna – Stężyca – Szymbark, PSC BUS na trasie Kościerzyna – Gdynia oraz Przewozy Autobusowe Gryf na trasie Ostrzyce - Kartuzy.

6.3.4. SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

W Gminie Somonino występują sieci niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Są jedynym systemem energetycznym pokrywającym całą gminę. System linii średniego napięcia dostarczane są z Głównego Punktu Zasilania (GZP) Somonino oraz GPZ Kościerzyna poprzez trafostacje oraz sieć średniego napięcia, która dostarcza energię do wszystkich odbiorców.

6.3.5. ILOŚĆ SYSTEMÓW GRZEWCYCH OPALANYCH PALIWEM STAŁYM

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

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

- liczbę mieszkań w gminie określono na podstawie danych GUS⁵;
- procentowy udział mieszkań opalanych paliwem stałym (węglem, drewnem) określono poprzez zbilansowanie mieszkań ogrzewanych olejem opałowym, a następnie odjęcie zbilansowanej wartości od ogólnej ilości mieszkań w gminie;
- na podstawie badań ankietowych w wybranych obszarach wiejskich GOM określono współczynnik korygujący dla metody obliczeniowej na poziomie 0,909;
- na podstawie badań ankietowych ustalono, że na jeden lokal mieszkalny/budynek mieszkalny przypada średnio 1,026 kotła;
- wykorzystując powyższe dane oszacowano ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym dla całej gminy, na poziomie 2212 szt.

Ilości systemów grzewczych opalanych paliwem stałym określano również w budynkach użyteczności publicznej, na podstawie szczegółowych ankiet przeprowadzanych wśród ich zarządców, nie otrzymano informacji zwrotnej.

6.3.6. ISTNIEJĄCE I PLANOWANE ŹRÓDŁA ENERGII ODNAWIALNEJ

Energia słoneczna

W Gminie Somonino, instalacje solarne eksploatowane są głównie przez użytkowników indywidualnych, odnotowano użytkowanie paneli słonecznych w obiekcie agroturystycznym Gościniec "U Zośki". Brak jest danych dotyczących ilości i mocy zainstalowanych systemów. Z danych uzyskanych od przedsiębiorstw z terenu gminy wiadomo, że firma Radbur Sp. z o.o. planuje w najbliższym czasie montaż kolektorów słonecznych.

W miejscowości Somonino znajduje się elektrownia fotowoltaiczna o jednostkowej mocy zainstalowanej wynoszącej 4 kW.

Energia wiatrowa

Na terenie Gminy Somonino, planuje się inwestycje w energetykę wiatrową. Dane na temat planowanej farmy wiatrowej przedstawiono w tabeli nr 1. Rozważane może być również zastosowanie przydomowych mikroturbin wiatrowych, zapewniających część zapotrzebowania na energię elektryczną gospodarstwa/przedsiębiorstwa.

Energia wodna

Analizując możliwości budowy MEW na terenie Gminy Somonino, stwierdzić należy iż są one ograniczone. Na obecną chwilę nie ma przesłanek do rozważania możliwości budowy małych elektrowni wodnych na rzece Raduni w gminie Somonino, głównie z uwagi na przesłanki techniczne ale również i środowiskowe.

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

Należy jednak pamiętać, iż rzeka ta posiada potencjał w kierunku wykorzystania rozwiązań inżynierii wodnej. Na jej biegu zlokalizowanych jest kilkanaście MEW z piętrzeniami od kilku do kilkunastu m. Podjęcie decyzji o rozwoju hydroenergetyki na danym obszarze powinno być poprzedzone różnego rodzaju analizami, m.in. analizą środowiskową (ocena zasobów wodnych, ocena warunków geomorfologicznych etc).

Energia geotermalna

Energia geotermalna stanowi źródło energii dla budynku mieszkalnego w Egiertowie (jednostkowa moc zainstalowana to 30 kW). W Goręczynie znajduje się geotermalna pompa ciepła (30 kW).

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

Lp.	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji) [kW]
1	Farma Wiatrowa Nowa Energia 2	36000

6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Somonino

Ocena stanu jakości powietrza

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

Na terenie Gminy Somonino zlokalizowany jest jeden punkt pomiarowy monitoringu jakości powietrza – w m. Egiertowo. Najbliższe stacje pomiarowe zlokalizowane są w miejscowościach na terenie powiatu kartuskiego: Kartuzy, Dzierżążno (gm. Kartuzy) oraz w Żukowo (gm. Żukowo).

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

L.p.	Punkt pomiarowy	Gmina	Dwutlenek siarki	Dwutlenek azotu	Benzen
			[µg/m³]		
1.	Kartuzy, ul. Wejhera	Kartuzy	13	34	4
2.	Żukowo	Żukowo	4	25	3
3.	Egiertowo	Somonino	5	11	2
4.	Dzierżążno	Kartuzy	5	14	3
5.	Kartuzy	Kartuzy	4	15	3
Poziom dopuszczalny			20*	40	5

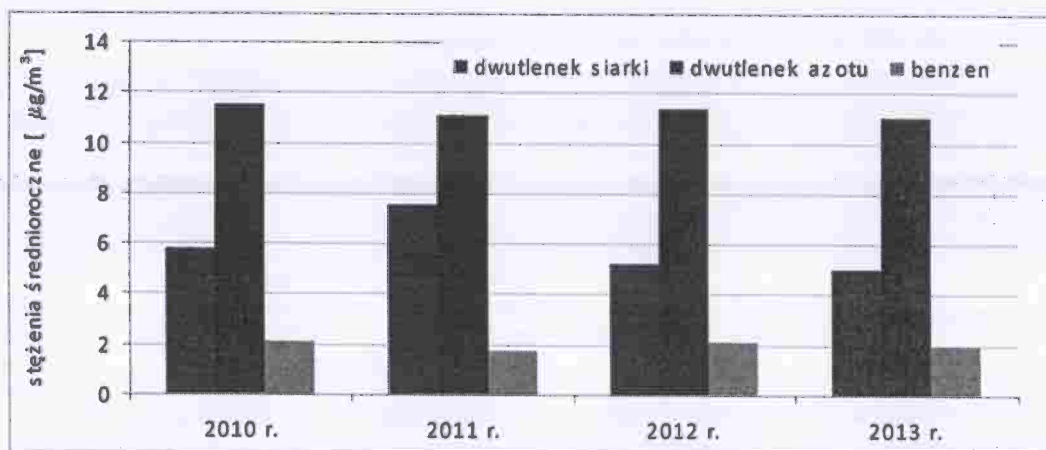
*poziom dopuszczalny ze względu na kryterium ochrony roślin. Brak normy rocznej w odniesieniu do ochrony zdrowia

Pomiary w tych punktach prowadzone są przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku za pomocą wskaźnikowej metody pasywnej, mierzone parametry to dwutlenek siarki, dwutlenek azotu i benzen. W jednej stacji – w Kartuzach przy ul. Wejhera, pomiary prowadzone były metodą manualną. Zarejestrowany w 2013 r. poziom stężeń mierzonych zanieczyszczeń był niższy od poziomów dopuszczalnych:

- dwutlenek siarki – stężenia średnioroczne kształtowały się w zakresie 4 – 13 µg/m³ (do 65% normy dla ochrony roślin, brak normy rocznej dla kryterium ochrony zdrowia),
- dwutlenek azotu - stężenie średnioroczne kształtowało się w zakresie 11,0 – 34,0 µg/m³ (do 85% normy rocznej),
- benzen - stężenie średnioroczne kształtowało się w zakresie 2 – 4 µg/m³ (do 80% normy rocznej).

W latach 2010-2013 zmniejszył się poziom zanieczyszczenia powietrza dwutlenkiem siarki – zanieczyszczenia powstającego głównie w wyniku spalania paliw stałych zawierających siarkę (węgiel), stężenia dwutlenku azotu oraz benzenu – substancji powstających podczas spalania paliw stosowanych

zarówno do celów grzewczych, jak i transporcie drogowym, utrzymują się na podobnym poziomie w poszczególnych latach.



Rysunek 2. Stężenia średnioroczne dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i benzeny w rejonie gminy Somonino w latach 2010-2013 (Źródło: Roczna ocena powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013 r. WIOŚ w Gdańsku)

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

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

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

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

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

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

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

W POP dokonano analizy rozkładu stężeń średniorocznych i 24-godzinnych dla pyłu PM10 oraz średniorocznych dla B(a)P na obszarze strefy pomorskiej. Analizy nie wykazały występowania na terenie Gminy Somonino przekroczeń norm pyłu zawieszonego PM10. Zlokalizowano natomiast obszary występowania przekroczeń poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu.

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

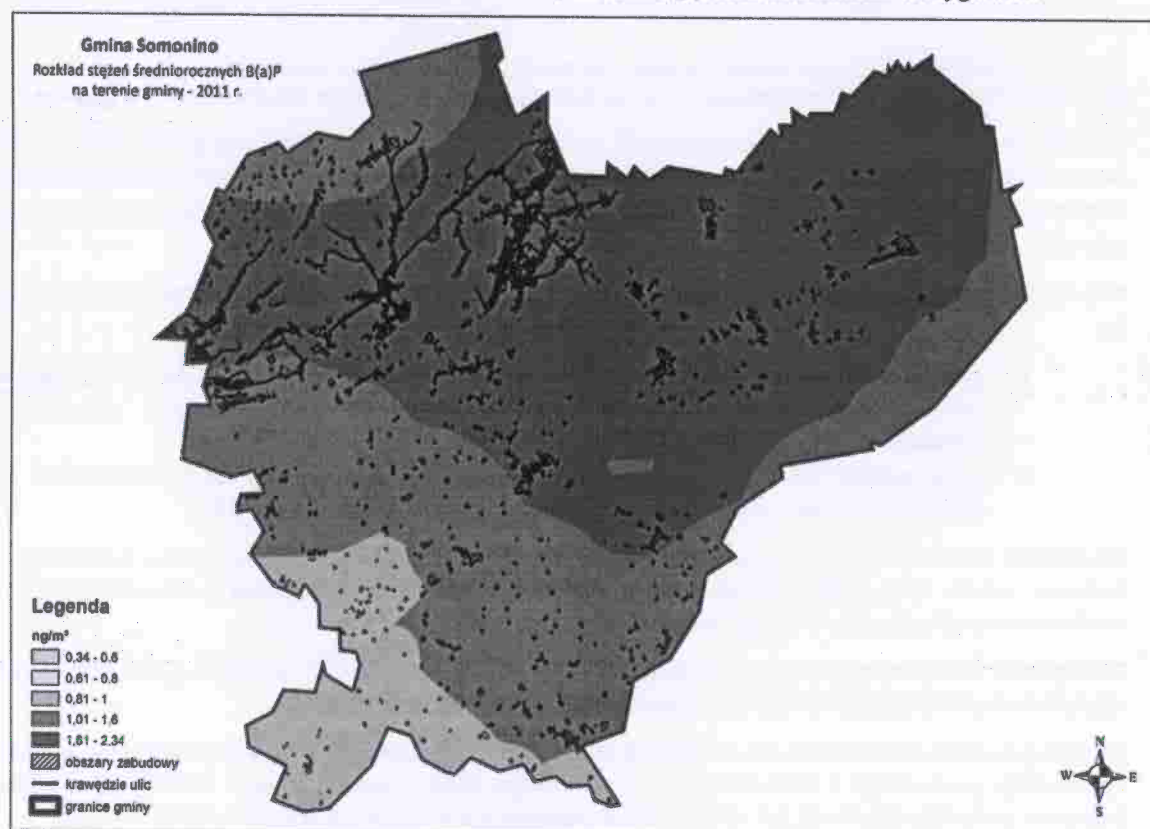
⁷ Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie pomorskim. Raport za 2014 rok. WIOŚ w Gdańsku

Prawdopodobieństwo wystąpienia stężenia benzo(a)pirenu powyżej 1 ng/m³ (poziom docelowy) stwierdzono na większości obszaru powiatu kartuskiego.

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

Kod sytuacji przekroczenia	Typ obszaru	Powiat	Gminy	Opis	Wielkość obszaru przekroczeń [km ²]	Liczba ludności narażonej* [w tym gminy Somonino]
Po11SpoBaPa05	miejski, wiejski, miejsko-wiejski	kartuski	Chmielno, Sierakowice, Somonino, Stężycza, Żukowo	dominujący udział mają źródła powierzchniowe	671,7	83 963 (9180)

*Ludność narażona w Gminie została określona na podstawie gęstości zaludnienia w tej gminie.



Rysunek 3. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Gminy Somonino w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)

Na terenie gminy Somonino największy wpływ na poziom stężeń benzo(a)pirenu w powietrzu mają powierzchniowe źródła emisji. Emisja ze źródeł punktowych (przemysł) i liniowych (transport drogowy) powstająca na terenie gminy ma znikomy udział w poziomie stężeń.

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

- małe kotłownie przydomowe (ogrzewające jedno lub kilka mieszkań),
- paleniska domowe (piece węglowe ceramiczne oraz węglowe trzony kuchenne),
- niewielkie kotłownie do 1 MW dostarczające ciepło do lokali usługowych lub warsztatów, czyli szeroko pojęty sektor bytowo-komunalny.

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

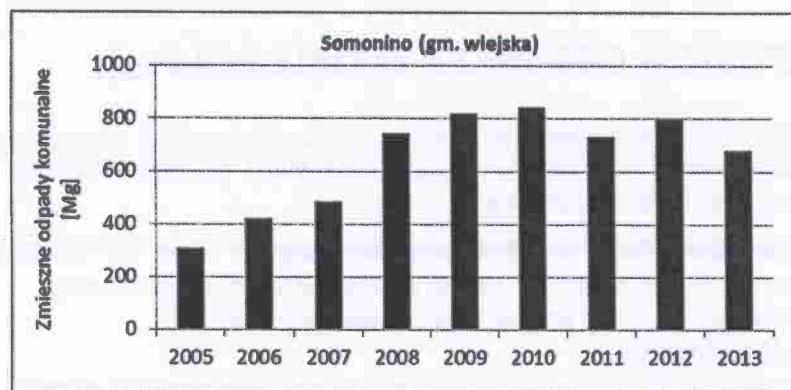
Lokalnie, na terenach miejskich, wzdłuż tras komunikacyjnych o znacznym natężeniu ruchu, na wielkość stężeń zanieczyszczeń w powietrzu może mieć wpływ również komunikacja – transport drogowy wpływa głównie na podwyższone stężenia benzenu, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego PM10. Emisja z transportu drogowego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

Biorąc pod uwagę powyższe – **zasadnicze znaczenie dla obniżenia stężeń benzo(a)pirenu ma ograniczenie jego emisji ze źródeł powierzchniowych**, szczególnie na obszarach, gdzie stężenia ze źródeł powierzchniowych mają dominujący udział. Do osiągnięcia tego celu mają przyczynić się działania naprawcze zawarte w Programie ochrony powietrza.

Odpady i zasoby

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

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego na terenie Gminy Somonino w 2013 r. zebrano 681,32 Mg odpadów komunalnych, w tym 607,25 Mg z gospodarstw domowych. W latach 2005-2010 ilość zebranych zmieszanych odpadów komunalnych wykazywała tendencję wzrostową, natomiast od 2011 r. wykazuje niewielką tendencję spadkową.⁸



Rysunek 4. Masa zebranych odpadów komunalnych w latach 2005-2013 (źródło: GUS 2013 r.)

⁸ Źródło: GUS 2013 r.

Szczegółowe zasady utrzymania czystości i porządku na terenie gminy określa *Regulamin utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Somonino* przyjęty uchwałą nr XXI/162/13 z dnia: 6 marca 2013 r. w sprawie zmiany uchwały Nr XX/156/2012 Rady Gminy Somonino z dnia 28 grudnia 2012 r.

System segregacji w gminie oparty jest na zbiórce odpadów u źródła - podział na 6 frakcji. Firma odbierająca odpady dostarcza mieszkańcom worki żółte na tworzywa, zielone na szkło, niebieskie na makulaturę oraz brązowe na odpady biodegradowalne.

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

W gminie utworzony został Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych znajdujący się przy Gminnej Oczyszczalni w Sławkach – w celu przyjmowania odpadów problemowych i ich okresowego magazynowania - odbioru odpadów po remoncie, zużytego sprzętu elektrycznego, zużytych mebli, zużytych żarówek, świetlówek czy przeterminowanych lekarstw.

W 2013 r. zostały osiągnięte następujące poziomy ograniczenia odpadów komunalnych⁹:

- poziom ograniczenia odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania wynosił 38,78%,
- poziom recyklingu przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła wynosił 15,33% (poziom wymagany >12%),
- poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych wynosił 100% (poziom wymagany >36%).

Gmina Somonino została zaliczona do Regionu Szadółki gospodarki odpadami w województwie pomorskim. Odpady komunalne wytworzone na terenie gminy są zagospodarowywane i przetwarzane w RIPOK Szadółki, której elementami są:

- instalacja do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielania ze zmieszanych odpadów komunalnych frakcji nadających się do odzysku,
- instalacja do przetwarzania selektywnie zbieranych odpadów zielonych i innych bioodpadów,
- składowisko odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych. Na składowisku RIPOK Szadółki wydzielona została kwatera, na której składowane są odpady azbestowe.

7. IDENTYFIKACJA OBSZARÓW PROBLEMOWYCH

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

- niezadowalająca jakość powietrza atmosferycznego, z uwagi na przekroczenia poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu, których głównym źródłem jest niska emisja,
- dominacja rozproszonych, przestarzałych systemów grzewczych,
- brak sieci ciepłowniczej,
- zły stan izolacyjności cieplnej budynków komunalnych, użyteczności publicznej i mieszkalnych,
- niskie parametry techniczne dróg,
- niedostatecznie rozwinięta sieć drogowa, w tym brak obwodnic,
- niska skuteczność selektywnego zbierania odpadów u źródła,
- niski stopień wykorzystania odpadów, w tym w celu odzysku energii,

⁹ Źródło: Analiza stanu gospodarowania odpadami komunalnymi na terenie gminy Somonino za 2013 rok.

- praktyki spalania odpadów w paleniskach domowych,
- mały udział odnawialnych źródeł energii,
- niska świadomość mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i ochrony środowiska.
- Mając powyższe na uwadze można wskazać główne rekomendacje dla formułowanych w ramach PGN kierunków działań, szczególnie w obszarach problemowych:
- termomodernizacja budynków mieszkalnych, komunalnych i użyteczności publicznej;
- rozwój scentralizowanych systemów ogrzewania;
- intensyfikacja wymiany indywidualnych systemów grzewczych na niskoemisyjne (gazowe, olejowe) oraz procesów termomodernizacji, szczególnie na obszarach występowania przekroczeń norm jakości powietrza;
- rozwój rozproszonych źródeł OZE;
- zwiększenie udziału i promowanie transportu publicznego;
- rozwój alternatywnych środków transportu;
- poprawa jakości istniejących dróg;
- wyprowadzenie ruchu drogowego z obszarów o największym zaludnieniu;
- poprawa selektywnej zbiórki odpadów;
- poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców.

8. WYNIKI INWENTARYZACJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA ROKU 2013

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

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

W przedstawionym wyżej podziale przygotowana została również wymagana baza danych o emisji dwutlenku węgla i zanieczyszczeń powietrza: pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5}, benzo(a)pirenu, dwutlenku siarki i dwutlenku azotu.

8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN

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

Sektory związane ze zużyciem paliw lub energii

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

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

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

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

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

Granica organizacyjna – analiza aktywności samorządu

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

Granica geopolityczna – analiza aktywności społeczeństwa

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

Przyjęty zakres inwentaryzacji Gminy Somonino

Zakres terytorialny inwentaryzacji obejmował obszar Gminy Somonino.

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

- Metodologia „bottom-up” polega na zbieraniu danych u źródła. Każda jednostka podlegająca inwentaryzacji podaje dane, które później agreguje się w taki sposób, aby dane były reprezentatywne dla większej populacji lub obszaru. Metodologia ta zwiększa prawdopodobieństwo popełnienia błędu przy analizie i obróbce danych oraz niepewność, czy cała docelowa populacja została ujęta w zestawieniu;
- Metodologia „top-down” polega na pozyskaniu zagregowanych danych dla większej jednostki obszaru lub populacji. Jakość danych jest wtedy generalnie lepsza, ponieważ jest mała ilość źródeł danych. Jeżeli zagregowane dane nie są reprezentatywne dla danego obszaru lub populacji, należy tak je przekształcić, aby jak najwierniej obrazowały zaistniałą sytuację. Główną wadą tej metody

jest mała rozdzielczość danych, która może skutkować ukryciem trendów, mogących pojawić się przy większej rozdzielczości;

- Inwentaryzacja emisji dwutlenku węgla (CO₂) – wytyczne „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”.

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

Tabela 4. Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla wybranych paliw i źródeł energii odnawialnej

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

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

Zakres inwentaryzacji na potrzeby określenia energii finalnej

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

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

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

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

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

Wskaźniki emisji CO₂

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

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

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

Tabela 5. Wskaźniki emisji CO₂ dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji

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

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

Tabela 6. Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji CO₂ dla paliw (źródło: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”)

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

Metodologia obliczeń

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

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

gdzie:

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

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

EF – oznacza wskaźnik emisji CO_2 [Mg CO_2 /MWh].

Ekwiwalent CO_2

W inwentaryzacji uwzględniono również inne niż dwutlenek węgla gazy cieplarniane (CH_4 , N_2O , itd.). W przypadku konieczności przedstawienia wielkości emisji gazów cieplarnianych innych niż CO_2 zastosowane zostały przeliczniki oparte na potencjale globalnego ocieplenia dla poszczególnych gazów, opracowanym przez IPCC.

Tabela 7. Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (źródło: wg Second Assessment Report)

Gaz Cieplarniany	Potencjał Globalnego Ocieplenia [100 lat, CO_{2eq}]
CO_2 (dwutlenek węgla)	1
CH_4 (metan)	21
N_2O (podtlenek azotu)	310
SF_6 (heksafluoreksyarki)	23 900
PFC (perfluorowęglowodory)	8 700
HFC (heptafluoropropan)	140 -11 700 (w zależności od gazu)

Źródła danych

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

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

Z segmentu aktywności samorządu lokalnego wykonawca pozyskał:

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

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

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

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

Przyjęte założenia

Dla celów opracowania inwentaryzacji zostały przyjęte następujące założenia:

- każde miasto, czy gmina jest i będzie importerm netto energii elektrycznej, w związku z czym został przyjęty wskaźnik emisji średni dla Polski, dla energii elektrycznej sieciowej;
- ze względu na trudności z pozyskaniem danych, w inwentaryzacji mogły zostać pominięte dane wynikające ze zużycia oleju opałowego lub innych paliw - przyjmuje się, że nie ma to znaczącego wpływu na ostateczną wielkość emisji (jeśli udział paliwa stanowi poniżej 2% zapotrzebowania na ciepło) z obszaru miasta lub gminy;
- emisje gazów cieplarnianych innych niż CO₂ z transportu (CH₄ i N₂O) mieszczą się w przedziale 1-3% całkowitej emisji z transportu, co ostatecznie przekłada się na mniej niż 0,5% całkowitej emisji z obszaru miasta lub gminy i w związku z tym emisja z tych gazów została pominięta w inwentaryzacji;
- dla obliczenia emisji z transportu przyjęte zostały natężenia ruchu, dla których zostały przeprowadzone pomiary, w innych wypadkach (w tym na drogach powiatowych i gminnych) natężenie ruchu zostało zamodelowane na podstawie dostępnych danych, wskaźników przeliczeniowych i informacji o strumieniach pojazdów na drogach wojewódzkich i gminnych;
- trendy gospodarcze przyjęto zgodnie z prognozą PKB do roku 2020;
- wielkości zużycia paliw i energii będą zgodne z prognozą zawartą w Polityce Energetycznej Polski do roku 2030;
- obecne trendy demograficzne nie ulegną zmianie;
- natężenie ruchu, zgodnie z metodologią prognoz natężenia ruchu GDDKiA, do 2024 roku wzrośnie.

Rolnictwo

W sektorze rolnictwa obliczenia emisji gazów cieplarnianych przeprowadzono dla upraw oraz dla hodowli zwierząt. W przypadku upraw określono emisję podtlenku azotu wynikającą ze stosowania nawozów azotowych, natomiast dla hodowli uwzględniono emisję metanu i podtlenku azotu. Emisja gazów cieplarnianych z hodowli zwierząt jest zróżnicowana w zależności od gatunku, dlatego obliczono emisje dla: bydła, krów, trzody chlewnej, loch, koni i drobiu. Informacje o wielkości zużycia nawozów azotowych oraz stanie pogłowia zwierząt w podziale na poszczególne gminy zaczerpnięto ze Spisu rolnego

przeprowadzonego w 2010 roku. Następnie, na podstawie rocznych danych GUS, proporcjonalnie wyliczono wielkości dla roku 2013. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych zastosowane w obliczeniach przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 8. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej

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

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

Wielkość emisji z działalności rolniczej obliczono z następującego wzoru:

$$E = L \times w_e$$

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [kg/rok],

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

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

Leśnictwo

Obliczenia dla sektora leśnego wykonano zgodnie z metodyką IPCC¹⁰ określając emisję naturalną metanu i podtlenu azotu. Obliczenia pochłaniania CO₂ przez drzewa wykonano w oparciu o badania Lasów Państwowych. Bilans gazów cieplarnianych w sektorze leśnym jest ujemny, gdyż przeważa pochłanianie.

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

$$E = P \times w_e$$

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [kg/rok],

P – powierzchnia lasu [ha],

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

Do obliczeń wykorzystano wskaźniki podane w tabeli poniżej.

¹⁰ Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC, 2003

Tabela 9. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych

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

Gospodarka odpadami

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

Tabela 10. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z sektora gospodarki odpadami

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

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

Wielkość emisji z gospodarki odpadami obliczono z następującego wzoru:

$$E = M \times w_e$$

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [Mg/rok],

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

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

8.2. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w Gminie Somonino

Sumaryczna, oszacowana wielkość emisji CO₂ ekwiwalentnego dla roku 2013 w Gminie Somonino wynosi ok. 51,4 tys. Mg CO_{2eq}. Średnio, na jednego mieszkańca gminy przypada obecnie ok. 5,09 Mg CO_{2(eq)}/rok (przy średniej krajowej w 2010 roku wynoszącej ok. 10,07 Mg CO_{2(eq)}/rok). Wielkości emisji gazów cieplarnianych oraz wielkość zużycia energii finalnej w roku 2013 w poszczególnych sektorach inwentaryzacji przedstawia poniższa tabela.

Tabela 11. Zużycie energii finalnej oraz emisja gazów cieplarnianych w Gminie Somonino w roku 2013¹¹

sektor	zużycie energii finalnej	emisja CH ₄	emisja N ₂ O	emisja CO ₂	emisja CO _{2(eq)}
	[MWh]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
budynki użyteczności publicznej	2 961,00			1 025,69	1 025,69

¹¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

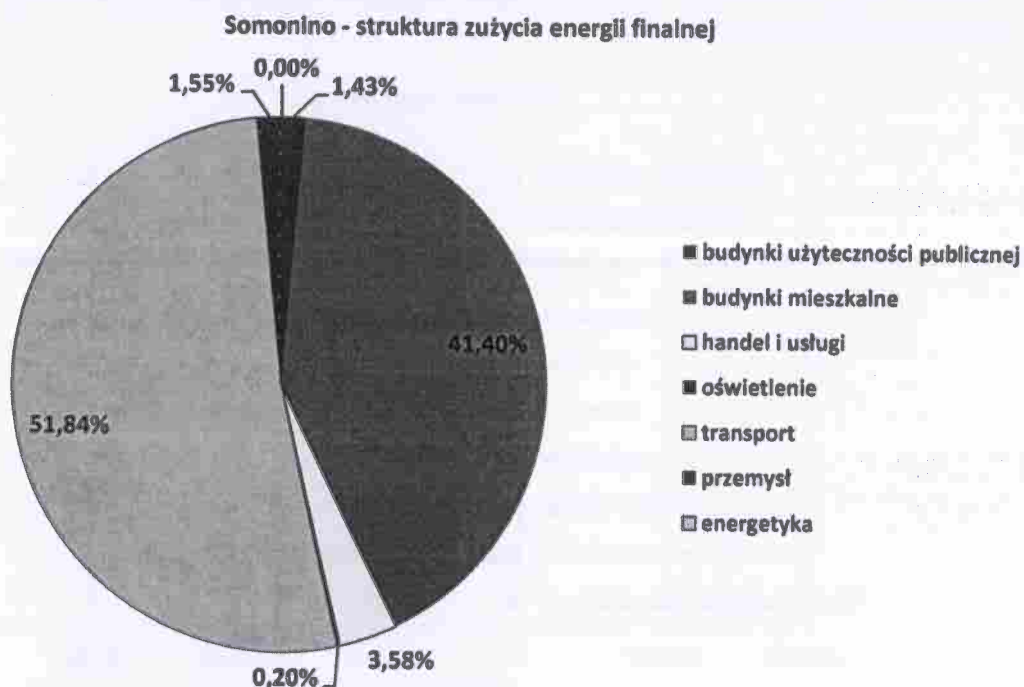
sektor	zużycie energii finalnej	emisja CH ₄	emisja N ₂ O	emisja CO ₂	emisja CO _{2(eq)}
	[MWh]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
budynki mieszkalne	85 483,09			29 903,15	29 903,15
handel i usługi	7 393,62			2 264,59	2 264,59
oświetlenie	408,60			331,78	331,78
transport	107 054,68			27 784,42	27 784,42
przemysł	3 197,17			948,34	948,34
energetyka	0,00			0,00	0,00
rolnictwo		184,15	2,35		4 596,90
las		198,30	7,08	-22 114,14	-15 756,09
gospodarka odpadami		13,67	0,00	11,19	298,34
RAZEM	206 498,15	396,12	9,43	40 155,03	51 397,13

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

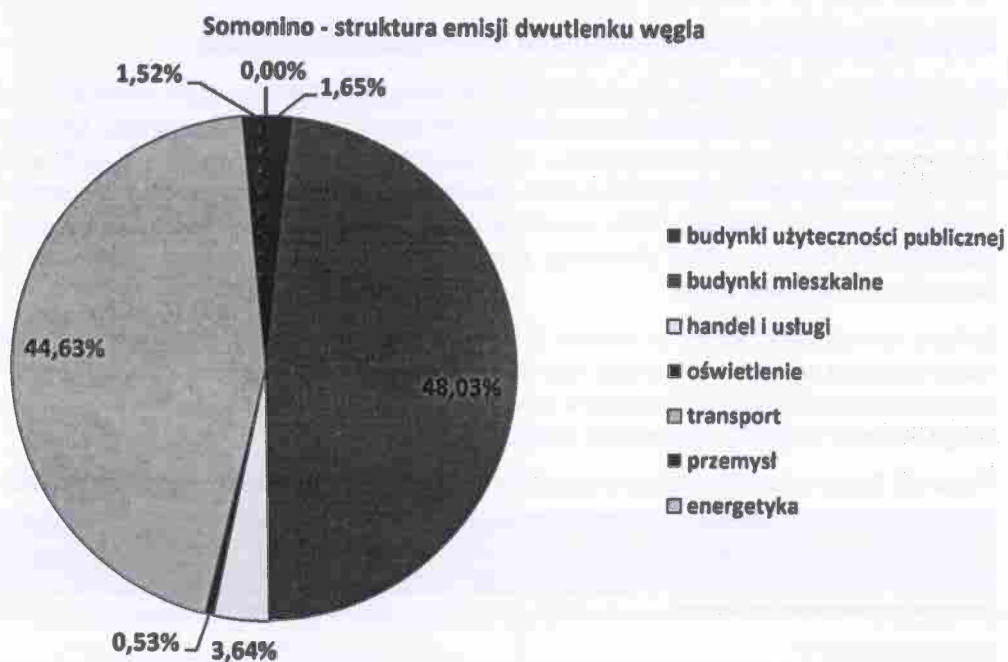
- budynki użyteczności publicznej,
- budynki mieszkalne,
- handel i usługi,
- oświetlenie uliczne,
- transport samochodowy,
- przemysł,
- energetykę (z wyłączeniem obiektów objętych handlem emisjami).

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

Największy udział w zużyciu energii finalnej na terenie gminy Somonino ma transport samochodowy, którego udział przekracza 51%. Kolejnymi źródłami kolejności są budynki mieszkalne (ponad 41%). Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla przedstawia się podobnie pod względem udziału poszczególnych sektorów, ale nieco zmieniają się proporcje. Maleje udział transportu do ok. 45%, a rośnie udział budynków mieszkalnych (do ok. 48%). Strukturę udziału poszczególnych sektorów w zużyciu energii finalnej oraz w wielkości emisji dwutlenku węgla zobrazowano na poniższych rysunkach



Rysunek 5. Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Somonino¹²



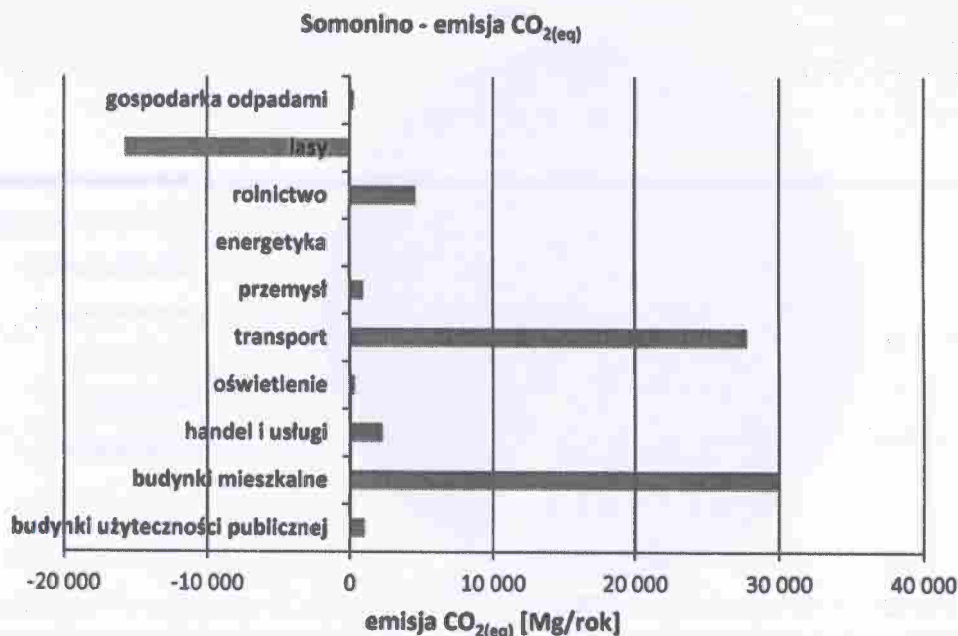
Rysunek 6. Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Somonino¹³

Na kolejnym rysunku przedstawiono wielkości rocznej emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z terenu gminy Somonino generowanej przez wszystkie analizowane sektory. Pokazuje on, że najistotniejsze

¹² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹³ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

znaczenie mają cztery sektory: transport, budynki mieszkalne, rolnictwo oraz handel i usługi. Znaczenie pozostałych sektorów w emisji CO₂ jest niewielkie.



Rysunek 7. Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Somonino¹⁴

8.2.1. ANALIZA GŁÓWNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI CO₂

Zużycie energii elektrycznej i ciepłej w poszczególnych sektorach

Na podstawie bazy danych przygotowanej na potrzeby PGN dla GOM określono zużycie energii elektrycznej i ciepłej (sieciowej) w poszczególnych sektorach. Dalsze zestawienia tabelaryczne ukazują zużycie energii finalnej oraz emisję CO₂eq z poszczególnych sektorów w podziale na energię elektryczną i ciepłą. Zdecydowanie największe zużycie energii elektrycznej w Gminie Somonino przypada na sektor budynków mieszkalnych (ok. 92%), pozostałe sektory posiadają niewielkie udziały. W taki sam sposób kształtuje się struktura emisji dwutlenku węgla. Dostawy sieciowej energii ciepłej na terenie Gminy Somonino nie są realizowane.

Zużycie energii elektrycznej w Gminie Somonino w analizowanych sektorach wynosi ok. 9,6 GWh. Odpowiadająca temu zużyciu emisja CO₂ w gminie Somonino wynosi ok. 7,8 tys. Mg/rok. Zestawienie zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach oraz wynikającą z tego wielkość emisji CO₂ zestawiono w tabelach poniżej.

Tabela 12. Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach¹⁵

sektor	zużycie energii finalnej [MWh]	
	elektrycznej	ciepłej z sieci ciepłej
budynki użyteczności publicznej	200,0	0,0
budynki mieszkalne	8 834,4	0,0
handel i usługi	127,7	0,0
oświetlenie	408,6	0,0
przemysł	0,0	0,0
energetyka	0,0	0,0
RAZEM	9 570,7	0,0

¹⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

Tabela 13. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikająca ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach¹⁶

sektor	emisja CO _{2eq} [Mg/rok]	
	z energii elektrycznej	ciepłej z sieci ciepłej
budynki użyteczności publicznej	162,4	0,0
budynki mieszkalne	7 173,5	0,0
handel i usługi	103,7	0,0
oświetlenie	331,8	0,0
przemysł	0,0	0,0
energetyka	0,0	0,0
RAZEM	7 771,4	0,0

Zużycie paliw w poszczególnych sektorach w przeliczeniu na energię finalną

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

Tabela 14. Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach¹⁷

sektor	zużycie energii finalnej [MWh]				
	ze spalania gazu ziemnego	ze spalania gazu płynnego	z ogrzewania olejem opałowym	z ogrzewania drewnem	z ogrzewania paliwem stałym
budynki użyteczności publicznej	0,0	0,0	1 373,4	0,0	1 387,7
budynki mieszkalne	0,0	945,1	3 633,8	23 770,9	48 298,9
handel i usługi	0,0	0,0	347,4	2 282,5	4 636,1
oświetlenie					
przemysł	0,0	0,0	2 356,4	0,0	840,8
energetyka	0,0		0,0		0,0
RAZEM	0,0	945,1	7 710,9	26 053,4	55 163,4

Przeważa zużycie paliw stałych, za co w głównej mierze odpowiada sektor budynków mieszkalnych. Stosunkowo wysokie jest zużycie drewna. Zużycie pozostałych paliw jest znacznie mniejsze.

Emisja dwutlenku węgla w wyniku spalania paliw w Gminie Somonino przedstawiona została w kolejnej tabeli. Najwięcej CO₂ emitowane jest do powietrza w wyniku spalania paliw stałych. Największy udział w tej emisji przypada na sektor budynków mieszkalnych.

Tabela 15. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw¹⁸

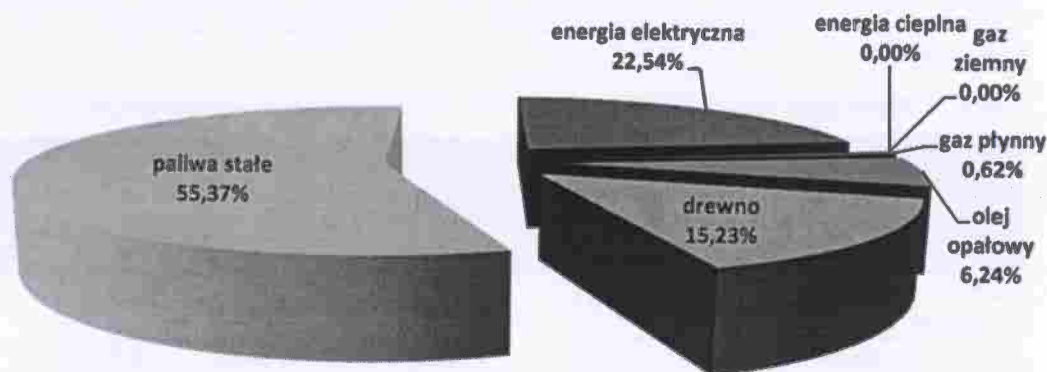
¹⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

sektor	emisja CO _{2eq} [Mg/rok]				
	ze spalania gazu ziemnego	ze spalania gazu płynnego	z ogrzewania olejem opałowym	z ogrzewania drewnem	z ogrzewania węglem/koksem innym paliwem stałym
budynki użyteczności publicznej	0,0	0,0	383,2	0,0	480,1
budynki mieszkalne	0,0	214,5	1 013,8	4 789,8	16 711,4
handel i usługi	0,0	0,0	96,9	459,9	1 604,1
oświetlenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
przemysł	0,0	0,0	657,4	0,0	290,9
energetyka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RAZEM	0,0	214,5	2 151,3	5 249,8	19 086,5

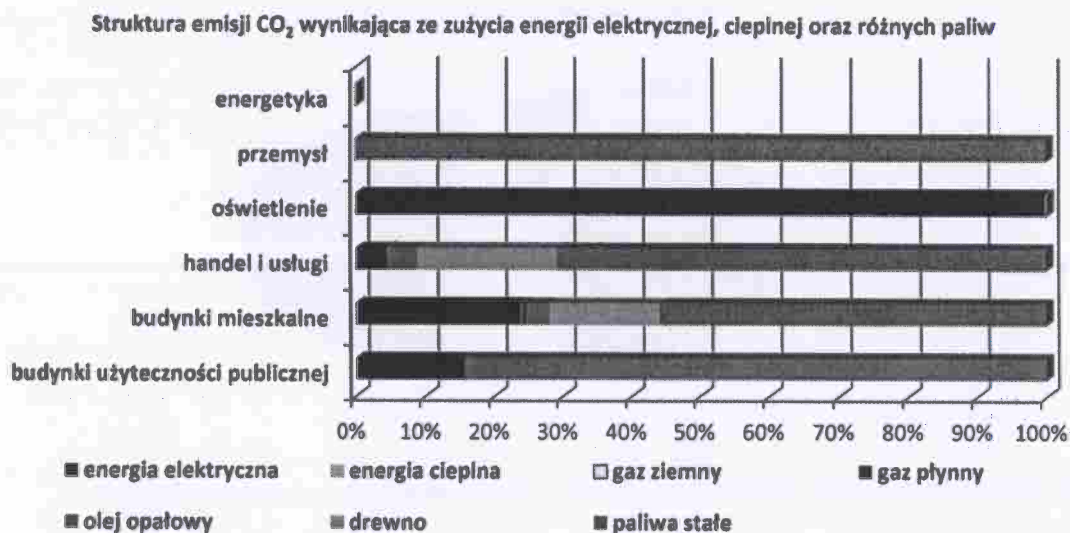
Generalnie, po uwzględnieniu wszystkich nośników energii w Gminie Somonino z analizowanych sektorów, największa emisja dwutlenku węgla pochodzi ze spalania paliw stałych (ponad 55%). Na kolejnym miejscu plasuje się energia elektryczna (ok. 22,5%), a na dalszych miejscach drewno i olej opałowy. Pozostałe paliwa w znikomy sposób generują emisję CO₂ do powietrza. Strukturę emisji CO₂ pokazano na rysunku poniżej.



Rysunek 8. Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii cieplnej i elektrycznej zużywanych w Gminie Somonino w emisji dwutlenku węgla¹⁹

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

¹⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 9. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w analizowanych sektorach²⁰

Sektory uwzględnione w inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla

Sektor transportu

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

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

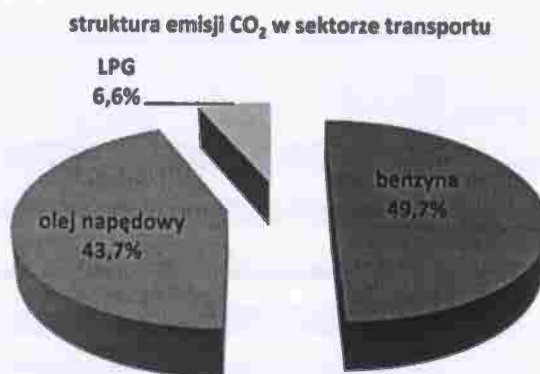
Tabela 16. Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw²¹

parametr	paliwo	transport na terenie Gminy Somonino	w tym sektor publiczny
zużycie energii finalnej [MWh]	benzyna	53 698,8	
	olej napędowy (Diesel)	45 285,6	
	gaz LPG	8 070,3	
	SUMA energii	107 054,7	
emisja CO ₂ z poszczególnych rodzajów paliw [Mg/rok]	benzyna	13 800,6	
	olej napędowy (Diesel)	12 136,5	
	gaz LPG	1 847,3	
	SUMA CO₂	27 784,4	

Największym źródłem emisji CO₂ do powietrza w sektorze transportu jest zużycie benzyny (ok. 50%), a na drugim miejscu plasuje się olej napędowy (ok. 44%). Strukturę emisji pokazano na rysunku poniżej.

²⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 10. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu²²

Budynki mieszkalne

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

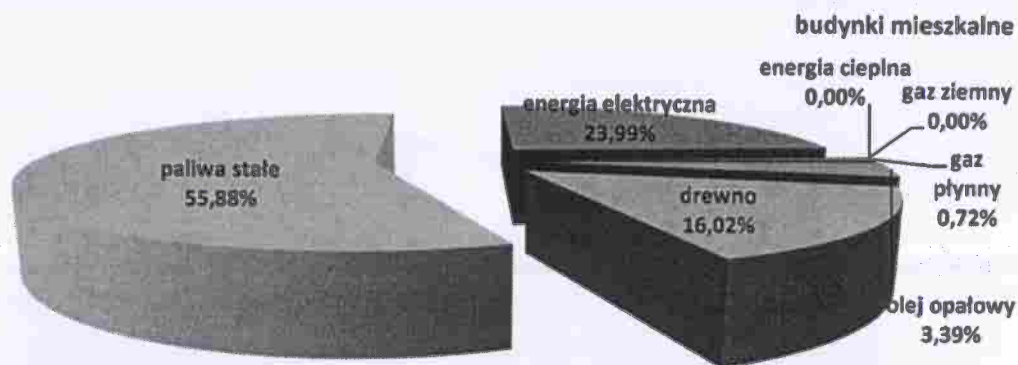
Tabela 17. Zużycie paliw w Gminie Somonino²³

obszar bilansowy	zużycie paliw w sektorze mieszkaniowym					
	gaz ziemny	gaz ziemny na ogrzewanie mieszkań	gaz płynny	olej	drewno	węgiel lub koks
	[m ³ /rok]	[m ³ /rok]	[m ³ /rok]	[m ³ /rok]	[m ³ /rok]	[Mg/rok]
Gmina Somonino	0	0	126	420,5	16 252	13 999

Sektor budynków mieszkalnych plasuje się na drugim miejscu pod względem emisji dwutlenku węgla w roku bazowym na terenie Gminy Somonino. Przy czym przeważającym źródłem jest spalanie paliw stałych (blisko 59%), następnie zużycie energii elektrycznej (ok. 24%) i spalanie drewna (ok. 16%). Zużycie innych nośników energii w niewielkim stopniu odpowiada za emisje CO₂ do powietrza. Strukturę tą zobrazowano na kolejnym rysunku.

²² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²³ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

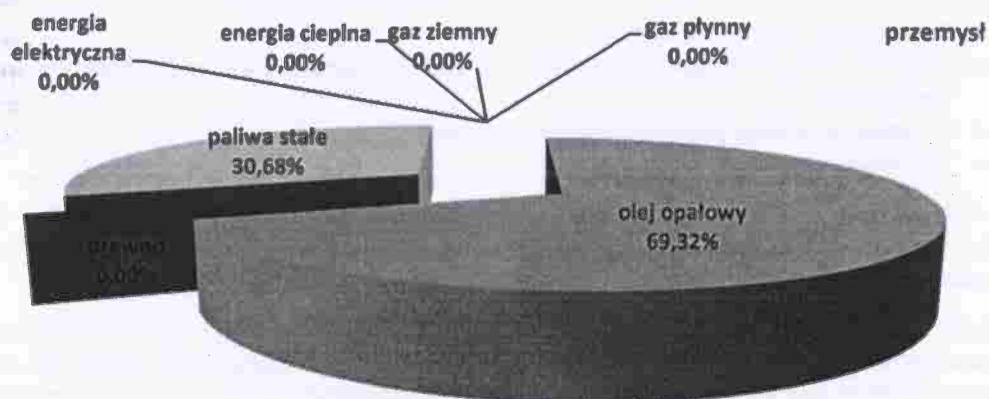


Rysunek 11. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych²⁴

Sektor przemysłowy i energetyczny

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

W sektorze przemysłowym emisję CO₂ generuje spalanie oleju opałowego oraz paliw stałych. W sektorze energetycznym nie zidentyfikowano źródeł emisji CO₂.



Rysunek 12. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze przemysłowym²⁵

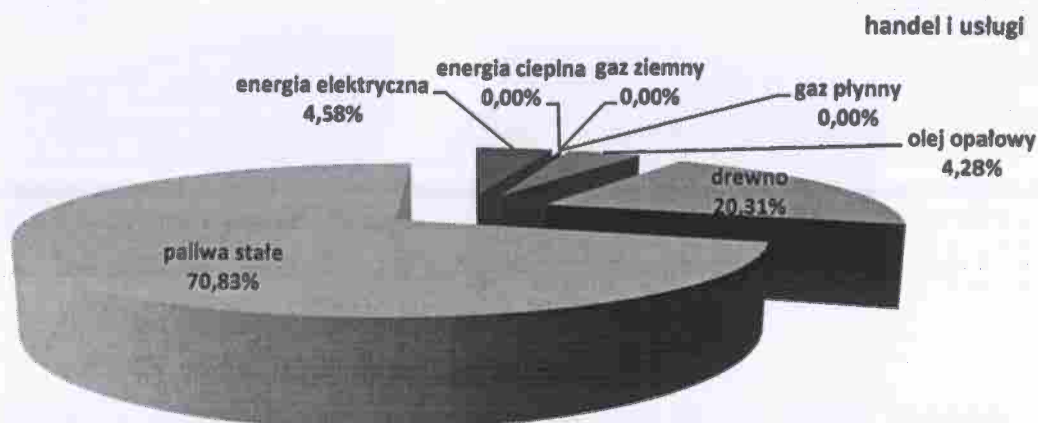
Handel i usługi

Emisja dwutlenku węgla z sektora handlu i usług pochodzi z ogrzewania pomieszczeń oraz zużycia energii elektrycznej. Wielkość emisji CO_{2eq} z tego sektora zależna jest od ilości zużytej energii elektrycznej oraz cieplnej (paliwa). Sektor ten plasuje się na czwartym miejscu w Gminie Somonino z uwagi na wielkość emisji CO₂. Przy czym dominującym źródłem emisji jest zużycie spalanie paliw stałych (blisko 71%). W następnej kolejności jest energia pozyskiwana ze spalania drewna (ok. 20%) oraz olej opałowy i energia

²⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

elektryczna na poziomie kilku procent. Szczegółowo strukturę emisji CO₂ z sektora handlu i usług pokazano na rysunku poniżej.



Rysunek 13. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze handlu i usług²⁶

Budynki użyteczności publicznej

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

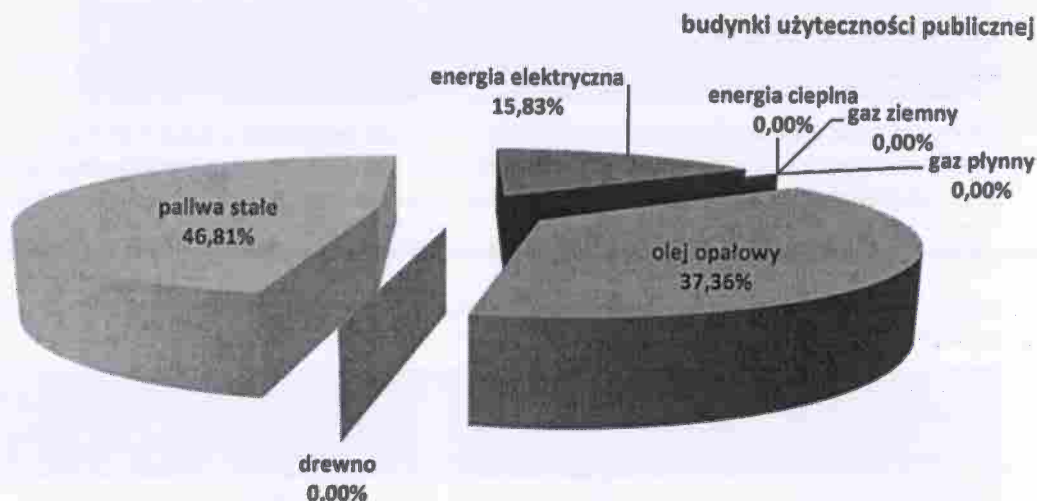
W tym sektorze uwzględniono budynki położone na terenie gminy, takie jak:

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

Z uwagi na fakt, że nie uzyskano informacji w formie szczegółowych ankiet ze 100% budynków użyteczności publicznej, dane o zużyciu energii i poszczególnych paliw, do bilansu emisji CO₂, przyjęto na podstawie danych zawartych w planie zaopatrzenia w ciepło.

Budynki użyteczności publicznej znajdują się na 5 miejscu wśród źródeł emitujących CO₂. Również w tym sektorze za wielkość emisji odpowiada w największym stopniu zużycie paliw stałych (ok. 46,8%), na kolejnym miejscu jest olej opałowy (ok. 37,4%) i energia elektryczna (ok. 15,8%). Dokładnie strukturę odpowiedzialności za wielkość emisji CO₂ z budynków użyteczności publicznej pokazano na rysunku poniżej.

²⁶ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 14. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków użyteczności publicznej²⁷

Oświetlenie ulic

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

Sektory fakultatywne - rolnictwo, leśnictwo i gospodarka odpadami

W granicach administracyjnych Gminy Somonino znajduje się blisko 4 442,8 ha lasów. Drzewa na terenach leśnych pochłaniają dwutlenek węgla, a jednocześnie z terenów leśnych emitowane są inne gazy cieplarniane: metan i podtlenek azotu.

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

Tabela 18. Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa²⁸

Powierzchnia upraw i innych terenów wykorzystywanych rolniczo	powierzchnia pod zasiewami	[ha]	2 460,91
	powierzchnia łąk	[ha]	616,92
	powierzchnia pastwisk	[ha]	541,45
Ilość ciągników		[szt.]	413
zużycie nawozów azotowych		[Mg/rok]	257,17
suma emisji z terenów wykorzystywanych rolniczo	N ₂ O	[Mg/rok]	0,32
	CO ₂ (eq)	[Mg/rok]	99,65
Chów i hodowla zwierząt (pogłowie)	bydło	[zwierz./rok]	2 044
	w tym krowy	[zwierz./rok]	768
	trzoda chlewna	[zwierz./rok]	2 362
	w tym łochy	[zwierz./rok]	287
	konie	[zwierz./rok]	312
	drób	[zwierz./rok]	113 127

²⁷ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁸ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

suma emisji z hodowli zwierząt	CH ₄	[Mg/rok]	184,146
	N ₂ O	[Mg/rok]	2,033
	CO _{2(eq)}	[Mg/rok]	4 497,245

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

Tabela 19. Masa odpadów z terenu Gminy Somonino unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013²⁹

rodzaj odpadów zebranych w ciągu roku	sposób unieszkodliwienia odpadów	
	składowane na składowiskach [Mg/rok]	unieszkodliwione termicznie [Mg/rok]
odpady komunalne	238,5	0,0
pozostałe odpady	0,0	0,0

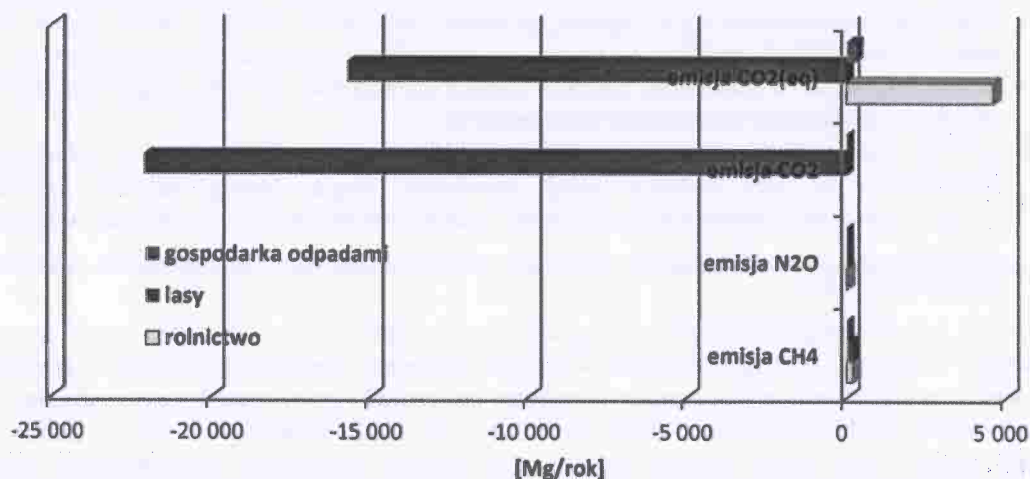
W przypadku lasów bilans jest ujemny, gdyż przeważa pochłanianie. Największa emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla pochodzi z rolnictwa. Łącznie emisja CO_{2eq} z tych trzech sektorów jest ujemna ze względu na stosunkowo wysoki poziom zalesienia. Dokładne zestawienie emisji poszczególnych gazów cieplarnianych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

Tabela 20. Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Somonino³⁰

sektor	emisja CH ₄	emisja N ₂ O	emisja CO ₂	emisja CO _{2(eq)}
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
rolnictwo	184,15	2,35		4 596,90
leśnictwo	198,30	7,08	-22 114,14	-15 756,09
gospodarka odpadami	13,67	0,00	11,19	298,34
RAZEM	396,12	9,43	-22 102,95	-10 860,85

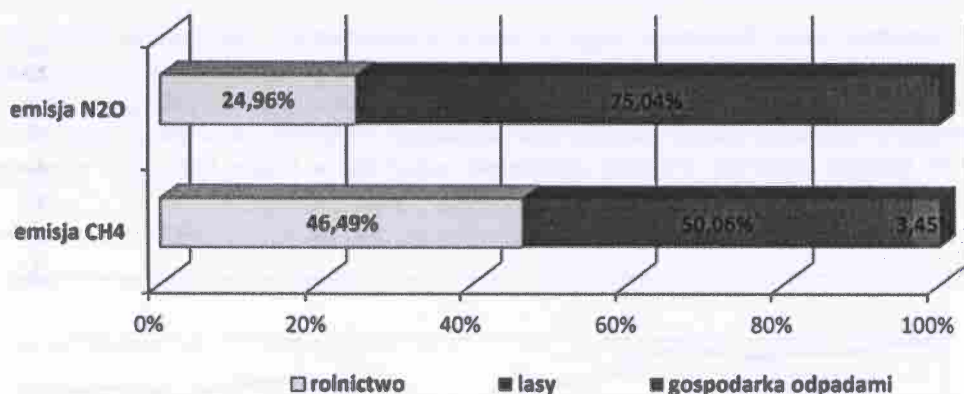
²⁹ źródło: dane GUS za 2013 r. oraz dane ze sprawozdań o sposobie gospodarowania odpadami komunalnym przedkładanych przez Gminę do Marszałka Województwa Pomorskiego za 2013 r.

³⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 15. Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Somonino³¹

Emisja metanu pochodzi w głównie z terenów leśnych (ok. 50%) oraz z rolnictwa (ok. 46,5%). Podtlenek azotu emitowany jest głównie z terenów leśnych (ok. 75%) i w mniejszym stopniu z rolnictwa (ok. 25%). Emisja CO₂ pochodzi z gospodarki odpadami, natomiast drzewa w lasach pochłaniają CO₂, stąd ujemne wartości emisji tego gazu.



Rysunek 16. Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych³²

Podsumowanie

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

- udział sektorów należących do władz gminnych w całkowitej emisji z obszaru gminy jest niewielki. Sektor ten pozostając pod wpływem władz może być w znacznym stopniu poddany działaniom ograniczającym emisję, dlatego przedstawiciele gminy powinni w tym zakresie prowadzić wyrazistą politykę i być wzorem do naśladowania dla mieszkańców;
- największym źródłem emisji CO₂ na terenie Gminy Somonino są budynki mieszkalne. Jest to sektor, emitujący znaczną ilość gazów cieplarnianych; jest to również grupa, która ma duży potencjał redukcji emisji w zakresie ograniczania zużycia energii (elektrycznej i ciepłej finalnej) przez mieszkańców. Władze Gminy Somonino mogą mieć istotny wpływ na podejmowane przez mieszkańców działania termomodernizacyjne, zmianę zachowań, likwidację niskosprawnych pieców na paliwa stałe;

³¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

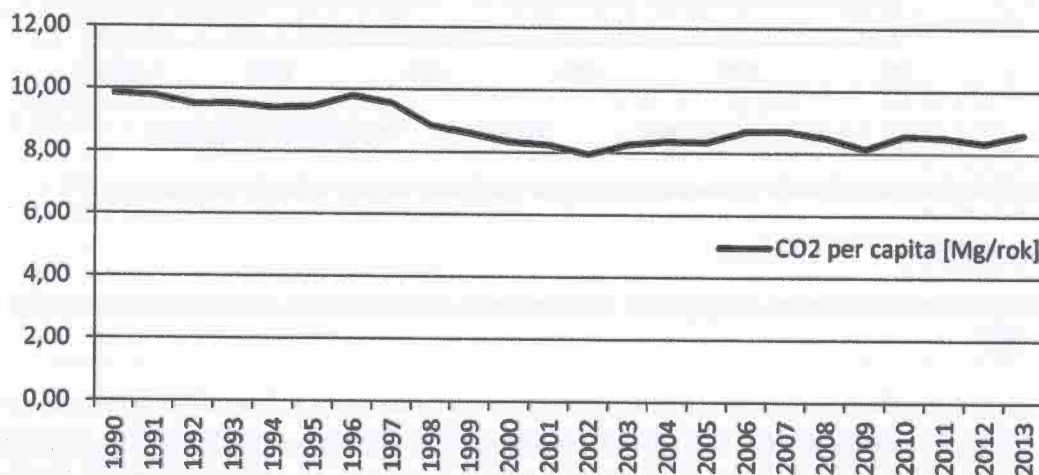
³² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

- sektor transportu to drugi co do wielkości sektor, charakteryzuje się dużą dynamiką wzrostu emisji, która będzie utrzymywać się w najbliższych latach. Także w tej kategorii władze gminy istotnie wpływają na wielkość emisji poprzez prowadzenie odpowiedniej polityki transportowej, dzięki której ilość emisji z transportu, pomimo stałego zwiększania się liczby pojazdów, może być znacząco zredukowana na terenie gminy Somonino;
- w innych sektorach (przemysł, handel i usługi) władze mają pomijalny wpływ na zakres działań stosowanych w celu redukcji emisji dwutlenku węgla, jednak poprzez współpracę z przedsiębiorcami z terenu Gminy Somonino można zredukować trend wzrostowy w tej grupie, ponieważ ma ona decydujący potencjał eliminacyjny, zwłaszcza poprzez ograniczenie energochłonności.

Aktywność, jaką władze gminy powinny podjąć w celu ograniczenia wielkości emisji to przede wszystkim dokładna i przejrzysta strategia działania w ramach jednostek miejskich i gminnych, bezwzględnie realizowana w najbliższych latach. Ponadto, konieczne jest podjęcie i prowadzenie działań strategicznych kierowanych do ogółu mieszkańców Gminy Somonino – np. w zakresie wymiany źródeł na paliwa stałe, polityki transportowej analizowanego obszaru oraz kampanii edukacyjno-informacyjnych. Również konieczne jest stworzenie narzędzi i struktur wspierających mieszkańców w zakresie termomodernizacji, promocji odnawialnych źródeł energii i technologii energooszczędnych. Działania należy konsolidować w miejscach, gdzie występuje duży potencjał redukcji, przynoszący odpowiednie efekty, bądź stanowiących wzorcowe rozwiązania/dobre praktyki do upowszechnienia wśród mieszkańców. Działania mają przybierać efektywną formę zarówno pod względem ekologicznym, ekonomicznym i społecznym.

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

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



Rysunek 17. Wskaźnik emisji CO₂ per capita [Mg/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, KOBIZE)

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

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

gdzie:

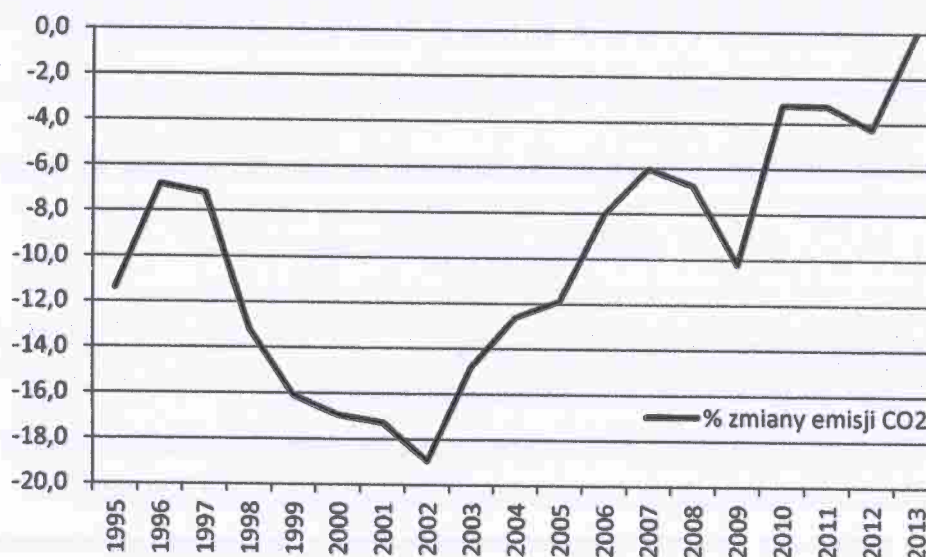
$E(x)$ – emisja CO₂ w roku „x”; $E(x) = M(x) \cdot W(x)$,

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

$M(x)$, $M(2013)$ – ilości mieszkańców zamieszkujących Gminę Somonino odpowiednio w latach „x” i 2013,

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

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

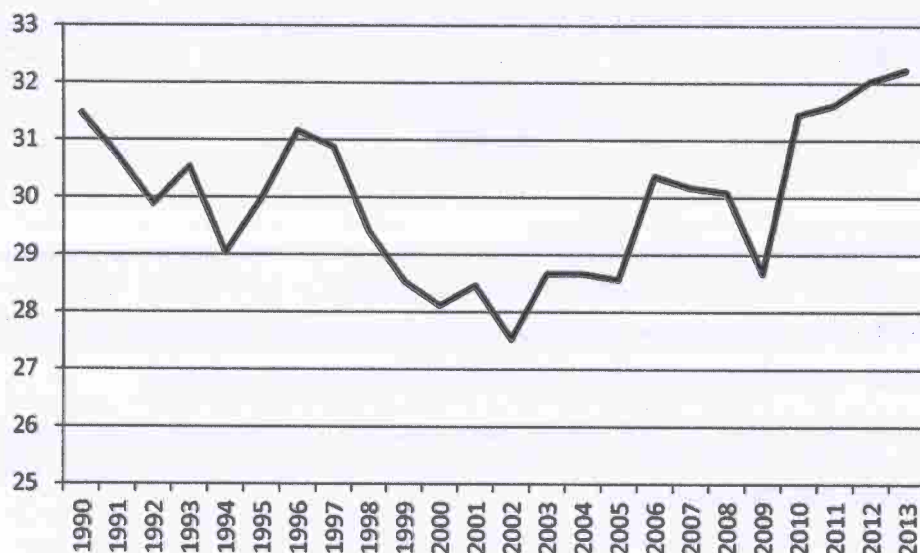


Rysunek 18. Zmiany emisji CO₂ w gminie Somonino w latach 1995 – 2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%]
(źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)

Uzyskane wyniki prowadzą do następujących wniosków:

- emisja CO₂ z obszaru Gminy Somonino w latach 1995-97 była o ok. 7% niższa niż w roku 2013;
- zasadnicze obniżenie emisji CO₂ nastąpiło w latach 1997-2002;
- w latach 2002-2013 nastąpił sukcesywny wzrost emisji CO₂ do roku bazowego.

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



Rysunek 19. Wskaźnik zużycia energii per capita [MWh/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Banku Światowego)

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

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

gdzie:

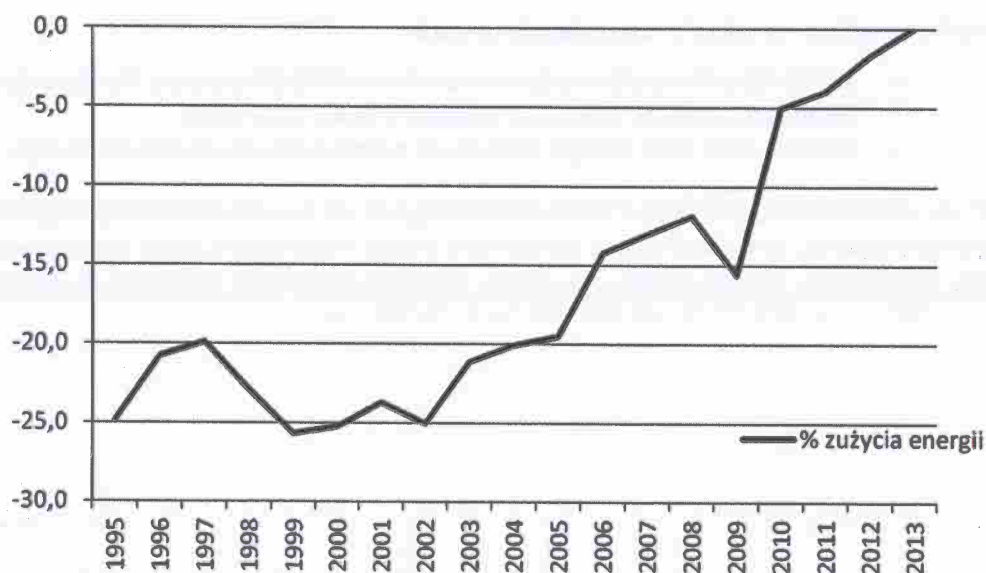
EN(x) – zużycie energii w roku „x”; $EN(x) = M(x) \cdot WN(x)$,

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

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

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

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



Rysunek 20. Zmiany zużycia energii finalnej w gminie Somonino w latach 1995-2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)

Uzyskane wyniki prowadzą do następującego wniosku:

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

8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM

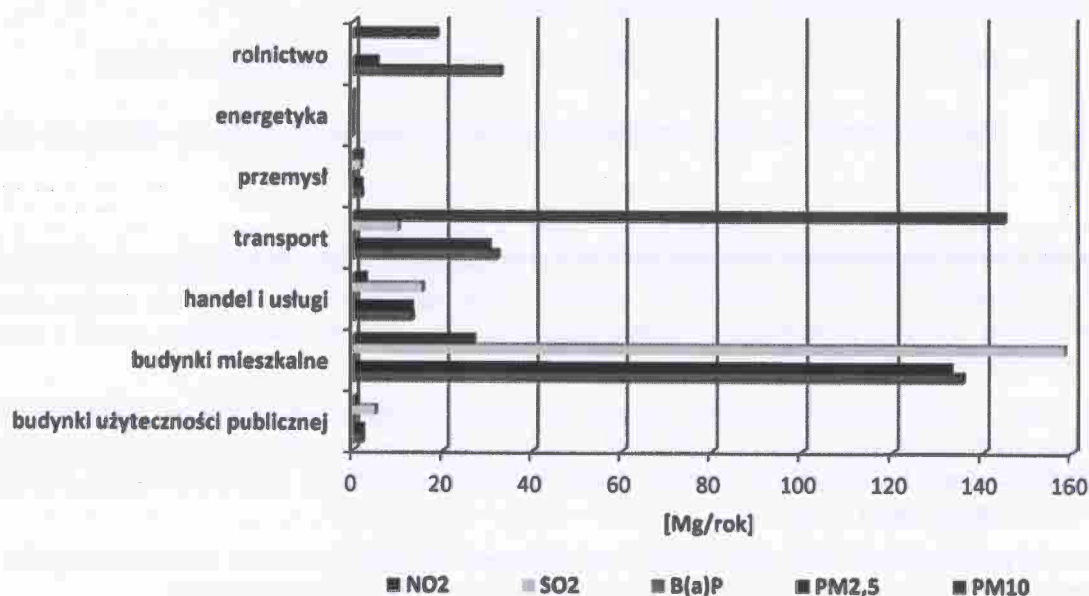
Na potrzeby inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla na obszarze Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego objętego PGN przygotowano bazę danych, w której zgromadzono dane o zużyciu poszczególnych paliw, energii finalnej oraz emisji substancji do powietrza. Poza danymi o emisji CO₂ baza zawiera również informacje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

Z uwagi na fakt, że nie uzyskano informacji w formie szczegółowych ankiet ze 100% budynków użyteczności publicznej, dane o zużyciu poszczególnych paliw w tym sektorze, potrzebne do obliczeń wielkości emisji poszczególnych zanieczyszczeń w Gminie, przyjęto na podstawie danych zawartych w planie zaopatrzenia w ciepło.

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

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

sektor	emisja zanieczyszczeń do powietrza w poszczególnych sektorach ujętych w PGN				
	PM ₁₀	PM _{2,5}	B(a)P	SO ₂	NO ₂
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
budynki użyteczności publicznej	2,028	1,998	0,001	4,842	0,802
budynki mieszkalne	135,297	132,543	0,050	158,333	26,637
handel i usługi	12,990	12,725	0,005	15,199	2,557
transport	32,050	30,076	0,000	9,928	144,731
przemysł	1,861	1,633	0,000	1,637	1,936
energetyka	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
rolnictwo	32,856	5,167			18,394
RAZEM	217,082	184,142	0,056	189,939	195,057



Rysunek 21. Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w Gminie Wiejskiej Somonino

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

9.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania

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

9.2. Zadania krótkoterminowe i średnioterminowe

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

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

9.3. Działania dla osiągnięcia założonych celów w Gminie Somonino

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

- działań niskoemisyjnych,
- efektywnego wykorzystania zasobów,
- poprawy efektywności energetycznej,

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

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

- ograniczenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych, w tym rozbudowę sieci gazowej, zmiana systemów ogrzewania na bardziej efektywny ekologicznie i energetycznie (gaz);
- termomodernizację budynków oraz modernizacja oświetlenia w celu ograniczenia zapotrzebowania na energię ciepłą i elektryczną;
- ograniczenie emisji pochodzącej z transportu samochodowego, w tym usprawnianie systemu transportu, działania związane z węzłami integracyjnymi OMT, wspieranie komunikacji publicznej, podwyższanie standardów technicznych infrastruktury drogowej;
- zwiększenie udziału OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło oraz realizacji potrzeb energetycznych, w tym udział w konkursie Prosument dla Pomorza, czy dofinansowanie kolektorów słonecznych.

9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Somonino

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

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

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

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

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

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

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

Wszyscy interesariusze Planu dla Gminy Somonino zostali wskazani w harmonogramie.

Tabela 22. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PGN dla gminy Somonino na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne)

Nazwa działania	Rodzaj działania	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii		Efekt redukcji emisji CO ₂	Przewidywane i możliwe źródła finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]			
Sektor energetyki										
Rozbudowa sieci gazowej na terenie gminy	W	PGNiG	2018-2020	D	900		60	120	POIŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba km sieci
Zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii	W, KO	zarządcy budynków mieszkalnych wielorodzinnych, właściciele budynków jednorodzinnych, właściciele i zarządcy obiektów stanowiących własność Gminy Somonino	2016-2020	D	4 000		107	49	WFOŚ/RPO WP/własne jednostek realizujących	Liczba sztuk mikroinstalacji OZE, w tym liczba m2 p.cz. paneli fotowoltaicznych
Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.)										
Termomodernizacja budynków oświatowych i innych budynków użyteczności publicznej m.in. (docieplenia ścian i dachów)	W	Gmina Somonino	2015-2018	D	450		80	65	RPO WP/NFOŚiGW/WF OŚiGW/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	OSP Ostrzyce, Przedszkole Goręczyno, OSP Somonino w tym 1121 m2 p.u.
Termomodernizacja budynków komunalnych –m.in. (docieplenia ścian i dachów)	W	Gmina Somonino	2015-2018	D	300		53	43	RPO WP/NFOŚiGW/WF OŚiGW/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	3 – budynki mieszkalne, Połączyno, Egierkowo, Goręczyno, 362 m2 p.u.

Nazwa działania	Rodzaj działania	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO ₂	Przewidywane i możliwe źródła finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
					[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
Zmiana systemów ogrzewania na bardziej efektywne ekologicznie i energooszczędne m.in. (gaz, OZE)	W	Gmina Somonino	2015-2018	D	550	330	660	WFOŚiGW/RP O/PoliŚ/środki własne jednostki realizującej	OSP Ostryze, Przedsiębiorstwo Górniczo, OSP Somonino, budynki komunalne
Modernizacja oświetlenia w budynkach zarządzanych przez Gminę (w ramach naturalnej wymiany, jak również planowanej modernizacji) w szczególności wymiana tradycyjnych źródeł oświetlenia na źródła LED	W	Gmina Somonino	2015-2020	D	25	25	20	NFOŚiGW/WFOŚiGW/RPO/PoliŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk źródeł oświetlenia LED
Mechanizmy wsparcia dla mieszkańców poprzez dofinansowanie kolektorów słonecznych służących do ogrzania ciepłej wody użytkowej	W	Gmina Somonino	2015-2020	D	20	1,2	1,0	NFOŚ/środki własne jednostki realizującej	Zapewnione dofinansowanie kolektorów słonecznych dla mieszkańców
Modernizacja stacji uzdatniania wody w Starkowej Hucie w celu poprawy efektywności energetycznej (wymiana pomp, systemu uzdatniania wody, systemu sterowania i oświetlenia)	W	Gmina Somonino	2015-2018	Ś	1 150	80	65	RP O/PoliŚ/środki własne jednostki realizującej	1% zrealizowanego projektu

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania	Szacunkowe nakłady finansowe [tys. zł]	Efekt obniżenia zużycia energii [MWh/rok]	Efekt redukcji emisji CO ₂ [Mg/rok]	Przewidywane i możliwe źródła finansowania	Miejsko monitorowania realizacji działania
1	Modernizacja stacji uzdatniania wody w Rybakach w celu poprawy efektywności energetycznej (wymiana pomp, systemu uzdatniania wody, sterowania i oświetlenia)	W	Gmina Somonino	2015-2020	Ś	1 200	84	72	RPO/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	0% zrealizowanego projektu
2	Modernizacja stacji uzdatniania wody w Somoninie w celu poprawy efektywności energetycznej (wymiana pomp, systemu uzdatniania wody, sterowania i oświetlenia)	W	Gmina Somonino	2015-2020	Ś	1200	84	72	RPO/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	1% zrealizowanego projektu
Transport										
1	Budowa drogi asfaltowej - Goręczyno - Somonino ul. Kasztelańska i Ceramiczna	W	Gmina Somonino	2015-2020	D	6 232	55	16	RPO/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	3,7 km drogi
2	Poprawa stanu jakości powietrza poprzez remont i rozbudowę dróg lokalnych osiedlowych wraz z chodnikami. Poprawa nawierzchni oraz poszerzenie profilu dróg.	W	Gmina Somonino	2015-2020	D	300	54	15	RPO/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	2,5 km dróg
3	Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Ramleje, łączących wieś z sąsiednimi gminami.	W	Gmina Somonino	2015-2018	D	960	163	48	RPO/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	1,6 km drogi

Nazwa działania	Rodzaj działania	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO ₂	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
					[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
4 Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Rąty, łączących wieś z sąsiednimi gminami. (Rąty – Wieżyca)	W	Gmina Somonino	2015-2018	D	288	48	14	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,6 km dróg
5 Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Kamela.	W	Gmina Somonino	2015-2018	D	180	30	9	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,3 km dróg
6 Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Starkowa Huta (St-Huta –Połęczyno)	W	Gmina Somonino	2015-2018	D	480	82	24	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,8 km dróg
7 Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Połęczyno łączących wieś z sąsiednimi gminami. (Połęczyno – Czestocin)	W	Gmina Somonino	2015-2020	Ś	360	61	18	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,6 km drogi
8 Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Egietowo, Sławki łączących wsie (Egietowo-Sławki-Rąty)	W	Gmina Somonino	2015-2020	Ś	660	112	33	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	1,1 km drogi
9 Budowa nowych ciągów pieszych w centrum wsi Borcz.	W	Gmina Somonino	2015-2018	Ś	100	9	2,5	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,4 km dróg

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO ₂	Przewidywane i możliwe źródła finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
0	Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Borch	W	Gmina Somonino	2015-2019	D	210	36	10	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,35 km dróg
1	Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Egierowo.	W	Gmina Somonino	2015-2020	Ś	180	30	9	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,3 km dróg
2	Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Hopowo.	W	Gmina Somonino	2015-2020	Ś	180	30	9	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,3 km drogi
3	Usprawnienie systemów komunikacyjnych w tym modernizacja dróg gminnych w sołectwie Wyczachowo.	W	Gmina Somonino	2015-2020	Ś	120	20	6	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	0,2 km drogi
4	Modernizacja oświetlenia ulicznego we wszystkich miejscowościach poprzez dodanie punktów świetlnych w sołectwie, - wymiana starych opraw oraz żarówek na wysokoprężne lampy sodowe	W	Gmina Somonino	2016-2020	Ś	190	24	8,7	RPO WP/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk nowych źródeł oświetlenia
5	Budowa węzła integracyjnego Somonino wraz z trasami dojazdowymi w tym ścieżką rowerową	W, KO	Gmina Somonino	2014-2020	D	3 500	140	40	POIiŚ/RPO WP	0% zrealizowanego projektu
Edukacja ekologiczna										
5	Organizacja krótkich szkoleń dla pracowników obiektów użyteczności publicznej oraz opracowanie plakatów i instrukcji	W	Gmina Somonino	2015-2020	K	10	0,2	0,2	NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowanie krzyżowego)/	Przeprowadzenie kampanii

Nazwa działania	Rodzaj działania	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO ₂	Przewidywane i możliwe źródła finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
					[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
zawierającej sposoby oszczędzania energii (np. wyłączenie grzejników, monitorów przy wyjściu z pracy)								środki własne jednostki realizującej	
Szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości które dają OZE oraz efektywność energetyczna.	W	Gmina Somonino	2015- 2020	K	30	1,0	0,8	NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowanie krzyżowego)/ środki własne jednostki realizującej	Liczba osób poddanych szkoleniu
Prowadzenie działań informacyjnych i wspierających na rzecz przekonania mieszkańców do przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych oraz korzystania z Odnawialnych Źródeł Energii	W	Gmina Somonino	2015- 2020	K	10	1,2	1,0	NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowanie krzyżowego)/ środki własne jednostki realizującej	Przeprowadzenie kampanii
Działania inne									
Powołanie koordynatora realizacji i monitorowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej	W	Gmina Somonino	2015- 2020	C	50	1,2	1,0	środki własne jednostki realizującej	Etat lub część etatu
Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii w ramach programu Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii	W, KO	Gmina Somonino, inne jednostki	2015-2020	D	250	107	49	NFOŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba projektów dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE
RAZEM					24 085	1908,8	1481,2		

* W - własne, KO – koordynowane.

** K – krótkoterminowe, Ś – średnioterminowe, D – długoterminowe, C – ciągłe
Działania nr 5, 7, 27, 28, 30 przyczyniają się do zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

9.5. Uzyskany efekt ekologiczny i jego koszty

W wyniku realizacji działań przedstawionych w harmonogramie na terenie gminy Somonino zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **1 481,2 MWh/rok** w tym udział energii ze źródeł odnawialnych wynosi około 20% oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **1 895,8 MgCO_{2eq}/rok**.

W wyniku realizacji działań emisja CO₂ w 2020 roku na terenie Gminy Somonino w porównaniu do roku 2010 ulegnie redukcji o 20,17%, a zużycie energii końcowej (finalnej) zmniejszy się o 6,4%, a udział produkowanej energii z OZE będzie wynosił ok. 20% w 2020 roku na terenie całej Gminy Somonino.

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

Największy wpływ na redukcję emisji zanieczyszczeń mają działania nr: 1,2,3,4,9,14,15, a ich realizacja pozwoli osiągnąć w 2020 roku następujące rezultaty redukcji:

- a) PM 10 o 4,7%
- b) PM 2,5 o 4,1%
- c) B(a)P o 14,9%
- d) SO₂ o 9,8%
- e) NO₂ o 15,6%

Tabela 23. Efekt redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w wyniku realizacji zadań harmonogramu rzeczowo-finansowego PGN dla Gminy Somonino na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne)

Rodzaj sektora	Efekt redukcji emisji [Mg/rok]				
	PM10	PM2,5	SO ₂	NO ₂	B(a)P
Sektor energetyki (działania niezależne od JST)	0,426	0,285	0,413	0,442	0,0004966
Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.)	0,598	0,401	2,096	1,594	0,0006974
Transport, edukacja ekologiczna, działania inne	0,435	0,408	0,158	2,314	0,0000009
RAZEM	1,46	1,09	2,67	4,35	0,001195

Całkowite koszty realizacji działań wyniosą **20 225 tys. zł**.

9.6. Źródła finansowania

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

10. ASPEKTY ORGANIZACYJNE

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

11. SYSTEM REALIZACJI PGN

11.1. Proponowane wskaźniki monitorowania i ewaluacji realizacji PGN

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

11.2. Sposób monitorowania i raportowania efektów realizacji Planu

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

12. LITERATURA

Wykaz wykorzystanych w toku przygotowania Planu dokumentów znajduje się w rozdziale 12 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego”. Poniżej uzupełniono go o dokumenty specyficzne dla gminy:

- 1) Strategia Rozwoju Gminy Somonino na lata 2012-2019 [aktualizacja] (Uchwała Nr XXI/163/13 Rady Gminy Somonino z dnia 6 marca 2013 r.)
- 2) Program Ochrony Środowiska Gminy Somonino na lata 2014-2017 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2018-2021 (Uchwała Nr V/24/15 Rady Gminy Somonino z dnia 18 marca 2015 r.)
- 3) Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy (Uchwała Nr XXXII/232/09 Rady Gminy Somonino z dnia 29 grudnia 2009 r. ze zmianami w Uchwale Nr V/27/15 z dnia 18.03.2015 r.)
- 4) Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Somonino na lata 2014-2030 ((Uchwała Nr XXXVII/263/14 Rady Gminy Somonino z dnia 15 października 2014 r.))
- 5) Program Gospodarki Odpadami dla Gminy Somonino na lata 2004-2011 (Uchwała Nr XXI/190/04 Rady Gminy Somonino z dnia 23 lipca 2004 r.)

Spis tabel

Tabela 1. Projekty inwestycyjne dot. nowych OZE (źródło: ENERGA-OPERATOR SA)	14
Tabela 2. Poziom stężeń średniorocznych w rejonie gminy Somonino – 2013 r. (źródło: opracowanie własne na podstawie Rocznej oceny powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013 r. WIOŚ w Gdańsku)	14
Tabela 3. Charakterystyka obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P – obszar obejmujący gminę Somonino w 2011 r. (źródło: POP dla strefy pomorskiej i aglomeracji trójmiejskiej)	16
Tabela 4. Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla wybranych paliw i źródeł energii odnawialnej	21
Tabela 5. Wskaźniki emisji CO ₂ dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji	22
Tabela 6. Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji CO ₂ dla paliw (źródło: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”)	22
Tabela 7. Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (źródło: wg Second Assessment Report)	24
Tabela 8. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej	26
Tabela 9. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych	27
Tabela 10. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z sektora gospodarki odpadami	27
Tabela 11. Zużycie energii finalnej oraz emisja gazów cieplarnianych w Gminie Somonino w roku 2013	27
Tabela 12. Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach	30
Tabela 13. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikającej ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach	31
Tabela 14. Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach	31
Tabela 15. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Somonino w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw	31
Tabela 16. Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw	33
Tabela 17. Zużycie paliw w Gminie Somonino	34
Tabela 18. Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa	37
Tabela 19. Masa odpadów z terenu Gminy Somonino unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013	38
Tabela 20. Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Somonino	38
Tabela 21. Wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ujętych w Bazie Danych PGN GOM dla Gminy Wiejskiej Somonino	43
Tabela 22. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PGN dla gminy Somonino na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne)	46
Tabela 23. Efekt redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w wyniku realizacji zadań harmonogramu rzeczowo-finansowego PGN dla Gminy Somonino na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne)	53

Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie gminy Somonino (źródło: www.google.pl/maps/).....	11
Rysunek 2. Stężenia średnioroczne dwutlenku siarki, dwutlenku azotu i benzeny w rejonie gminy Somonino w latach 2010-2013 (Źródło: Roczna ocena powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013 r. WIOŚ w Gdańsku).	15
Rysunek 3. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Gminy Somonino w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej).....	16
Rysunek 4. Masa zebranych odpadów komunalnych w latach 2005-2013 (źródło: GUS 2013 r.)	17
Rysunek 5. Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Somonino	29
Rysunek 6. Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Somonino	29
Rysunek 7. Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Somonino	30
Rysunek 8. Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii cieplnej i elektrycznej zużywanych w Gminie Somonino w emisji dwutlenku węgla	32
Rysunek 9. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w analizowanych sektorach.....	33
Rysunek 10. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu	34
Rysunek 11. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych	35
Rysunek 12. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze przemysłowym	35
Rysunek 13. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze handlu i usług	36
Rysunek 14. Struktura emisji CO ₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków użyteczności publicznej	37
Rysunek 15. Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Somonino	39
Rysunek 16. Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych	39
Rysunek 17. Wskaźnik emisji CO ₂ per capita [Mg/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, KOBIZE)	40
Rysunek 18. Zmiany emisji CO ₂ w gminie Somonino w latach 1995 – 2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS).....	41
Rysunek 19. Wskaźnik zużycia energii per capita [MWh/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i Banku Światowego)	42
Rysunek 20. Zmiany zużycia energii finalnej w gminie Somonino w latach 1995-2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS).....	42
Rysunek 21. Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w Gminie Wiejskiej Somonino.....	44