



**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 Żukowo

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.....	2
2. Podstawa opracowania	3
3. Struktura dokumentu	4
4. Ogólna strategia	4
4.1. Cele strategiczne i szczegółowe.....	4
4.2. Cele szczegółowe dla Gminy Żukowo	4
5. Analiza uwarunkowań prawnych i wynikających z dokumentów strategicznych	6
5.1. Podstawy prawne	6
5.2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne	6
5.3. Krajowe dokumenty strategiczne	6
5.4. Dokumenty strategiczne na poziomie gminy – analiza i ocena zgodności celów	6
6. Analiza stanu aktualnego	8
6.1. Charakterystyka obszaru GOM	8
6.2. Ocena stanu środowiska na terenie GOM	8
6.3. Charakterystyka obszaru Gminy Żukowo	8
6.3.1. System ciepłowniczy	9
6.3.2. System gazowniczy	9
6.3.3. System transportowy.....	9
6.3.4. System elektroenergetyczny.....	10
6.3.5. Ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym.....	11
6.3.6. Istniejące i planowane źródła energii odnawialnej.....	11
6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Żukowo	12
7. Identyfikacja obszarów problemowych	20
8. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla dla roku 2013	21
8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN	22
8.2. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w Gminie Żukowo	29
8.2.1. Analiza głównych źródeł emisji CO ₂	31
8.3. Analiza zmian emisji CO ₂ w latach poprzedzających rok bazowy 2013	41
8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM	42
9. Działania zaplanowane na okres objęty Planem do roku 2020 z perspektywą do roku 2030	43
9.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania	43
9.2. Zadania krótkoterminowe i średnioterminowe.....	43
9.3. Działania dla osiągnięcia założonych celów w Gminie Żukowo	44
9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Żukowo	44
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	53
12. Literatura	54
Załącznik.....	55
Spis tabel.....	58
Spis rysunków	59

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 zwiększenie efektywności energetycznej,

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

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

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

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

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

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

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

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

- 20 % redukcji emisji gazów cieplarnianych;
- 20 % udziału energii odnawialnej w bilansie energetycznym;
- 20% oszczędności w zużyciu energii;
- 10% udziału biopaliw.

¹ ATMOTERM S.A.: Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu; Gdańsk 2013(przyjęty Uchwałą Nr 754/XXXV/13 Sejmiku województwa Pomorskiego z dnia 25 listopada 2013 r.)

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

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

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

Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla i zużycia energii finalnej przedstawiono w podziale na ww. obszary, dla roku bazowego 2013. Przeanalizowano również zmiany emisji CO₂ w latach poprzedzających rok bazowy. Sumaryczna emisja CO₂ z obszaru gminy dla roku 2013 wynosiła 220 345,29 MgCO_{2eq}, a zużycie energii finalnej: 745 235,2 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;
- termomodernizację budynków oraz modernizacja oświetlenia w celu ograniczenia zapotrzebowania na energię cieplną i elektryczną;
- ograniczenie emisji pochodzącej z transportu samochodowego, w tym usprawnianie systemu transportu, działania związane z węzłami integracyjnymi obszaru metropolitalnego, promowanie strategii niskoemisyjnych, wspieranie transportu multimodalnego, podwyższanie standardów technicznych infrastruktury drogowej;
- zwiększenie udziału OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło oraz realizacji potrzeb energetycznych, w tym udział w programach krajowych i regionalnych;

W wyniku realizacji działań przedstawionych w harmonogramie na terenie Gminy Żukowo zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **6605,4 MWh/rok** oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **6495 MgCO_{2eq}/rok**.

W wyniku realizacji działań emisja CO₂ w 2020 roku na terenie Gminy Żukowo w porównaniu do roku 2013 emisja CO₂ ulegnie redukcji o 20,6 %, a zużycie energii końcowej (finalnej) zmniejszy się o 6,2%, a udział produkowanej energii z OZE będzie wynosił ok. 5% w 2020 roku na terenie całej Gminy Żukowo.

Szacunkowe całkowite koszty realizacji działań wyniosą **25 007 tys. zł**.

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

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

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

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

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 Żukowo

Przy precyzowaniu celów w zakresie gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żukowo 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. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- 1.3. zwiększenie 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 cieplarniowych 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,
 - 2.8. poprawa ładu przestrzennego, rozwój zrównoważonej przestrzeni publicznej,
 - 2.9. wdrożenie funkcjonalnego systemu "Zielonych zamówień publicznych".
- 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),
- 4. W zakresie gospodarki odpadami:**
- 4.1. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń powietrza poprzez usprawnianie gospodarki odpadami.
- 5. W zakresie edukacji:**
- 5.1. edukacja ekologiczna społeczeństwa w kierunku zrównoważonych wzorów konsumpcji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
 - 5.2. edukacja kadry administracyjnej JST w zakresie stosowania systemów zarządzania środowiskowego, w tym oszczędzania energii,
 - 5.3. promocja w przedsiębiorstwach stosowania zrównoważonych wzorców produkcji, stosowania systemów zarządzania środowiskowego, oraz identyfikacja możliwości ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza
 - 5.4. szkolenie administratorów budynków i wspólnot mieszkaniowych w zakresie zarządzaniem energią,
 - 5.5. promocja wśród mieszkańców efektywnego energetycznie oświetlenia,
 - 5.6. szkolenia mające na celu zwiększenie świadomości mieszkańców dotyczącej ich wpływu na lokalną gospodarkę energetyczną oraz jakość powietrza.

Dla osiągnięcia wskazanych celów założono realizację konkretnych działań. Działania te wraz z planowanymi efektami w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla oraz redukcji zużycia energii finalnej i zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych przedstawiono i zwymiarowano 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 Żukowo do 2025 roku,
- Studium Uwarunkowań i Plan Zagospodarowania Przestrzennego gminy Żukowo (Uchwała nr XXXII/344/2013 Rady Miejskiej w Żukowie z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie zmiany SUIKZP Gminy Żukowo zatwierdzonego uchwałą nr XLVI/828/2002 z dnia 9 października 2002 r. z późniejszymi zmianami),
- Gminny Plan Gospodarki Odpadami,
- Projekt Wieloletniej Prognozy Finansowej.

Główne kierunki rozwoju wynikające z analizowanych dokumentów spójne z sektorami PGN:

- energetyka

- racjonalizacja gospodarowania surowcami naturalnymi i energią poprzez minimalizację ilości wytwarzanych odpadów oraz maksymalne ponowne ich wykorzystanie, ograniczenie zanieczyszczenia powietrza z części domów i lokalnych kotłowni w sezonie grzewczym,
- budownictwo
 - zawieranie elementów regionalnej architektury w powstających budynkach mieszkalnych i obiektach publicznych,
 - sukcesywne uzbrajanie w infrastrukturę techniczną terenów przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe,
 - rozwijanie usług publicznych i terenów zielonych powiązanych z powstającą nową zabudową mieszkaniową,
 - zwiększenie dostępności mieszkań dla osób niezamożnych (TBS i spółdzielnie), utworzenie współczesnego centrum handlowo-usługowego w Żukowie,
- transport
 - udostępnienie alternatywnych dróg dojazdowych do Trójmiasta (m.in. kolej), zorganizowanie objazdu centrum Żukowa dla towarowego ruchu tranzytowego, budowa i modernizacja dróg i ścieżek dla pieszych,
- rolnictwo i rybactwo
 - zwiększenie rynku zbytu na produkty rolne,
 - zapewnienie rolnikom dostępu do informacji z zakresu zmian wprowadzanych w gospodarstwach rolnych, dostępu do kredytów i poręczeń oraz zwiększenie ich świadomości na temat rozwijania dodatkowych źródeł dochodu,
- handel i usługi
 - rozszerzenie oferty stałych atrakcji turystycznych oraz przystosowanie świadczonych usług do turystyki weekendowej, rozbudowa miejsc noclegowych dla turystów,
 - oznakowanie szlaków turystycznych,
 - rozwój drobnej produkcji i usług rzemieślniczych zlokalizowanych bezpośrednio przy większych skupiskach budownictwa mieszkaniowego,
- gospodarstwa domowe
 - zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza w okresie grzewczym,
- odpady
 - minimalizacja ilości wytwarzanych odpadów oraz maksymalne ponowne ich wykorzystanie mające na celu racjonalizację wykorzystania surowców i energii,
 - gospodarowanie odpadami w sposób bezpieczny dla środowiska,
 - selektywne gromadzenie odpadów nadających się do ponownego wykorzystania oraz odpadów niebezpiecznych, a także usuwanie odpadów niebezpiecznych w sposób bezpieczny dla ludzi i środowiska, również unieszkodliwianie pozostałych odpadów w sposób bezpieczny dla środowiska,
 - składowanie odpadów w wyznaczonych miejscach i sprawne ich usuwanie,
- edukacja/dialog społeczny
 - edukacja ekologiczna odniesienie postępowania z odpadami,
 - stworzenie w obiektach oświaty warunków do działalności kulturalno-sportowej i sportowo-rekreacyjnej,
 - zapewnienie rolnikom dostępu do informacji z zakresu zmian wprowadzanych w gospodarstwach rolnych, dostępu do kredytów i poręczeń oraz podniesienie ich świadomości na temat rozwijania dodatkowych źródeł dochodu,
- administracja publiczna
 - zwiększenie ilości funkcjonujących w gminie stowarzyszeń i organizacji społecznych, zwiększenie przez instytucje gminne udogodnień dla obsługi rozwijającej się przedsiębiorczości,
 - aktywizacja społeczeństwa,

- zrównoważony rozwój, ochrona dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego
 - zwiększenie dostępności mieszkań dla osób niezdolnych (TBS i spółdzielnie),
 - utworzenie wspólnego centrum handlowo-usługowego w Żukowie, działania mające na celu rozwój tożsamości mieszkańców gminy z lokalną tradycją kaszubską,
 - tworzenie podstaw niekonfliktowego i racjonalnego rozwoju i wykorzystania przestrzeni, poprawy ładu przestrzennego oraz podniesienia atrakcyjności środowiska zurbanizowanego,
 - tworzenie systemów osnowy ekologicznej oraz łączenie ich, aby mogły, m.in. stworzyć system będący podstawą realizacji terenów otwartych na terenie gminy i miasta,
 - zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza.

6. ANALIZA STANU AKTUALNEGO

6.1. Charakterystyka obszaru GOM

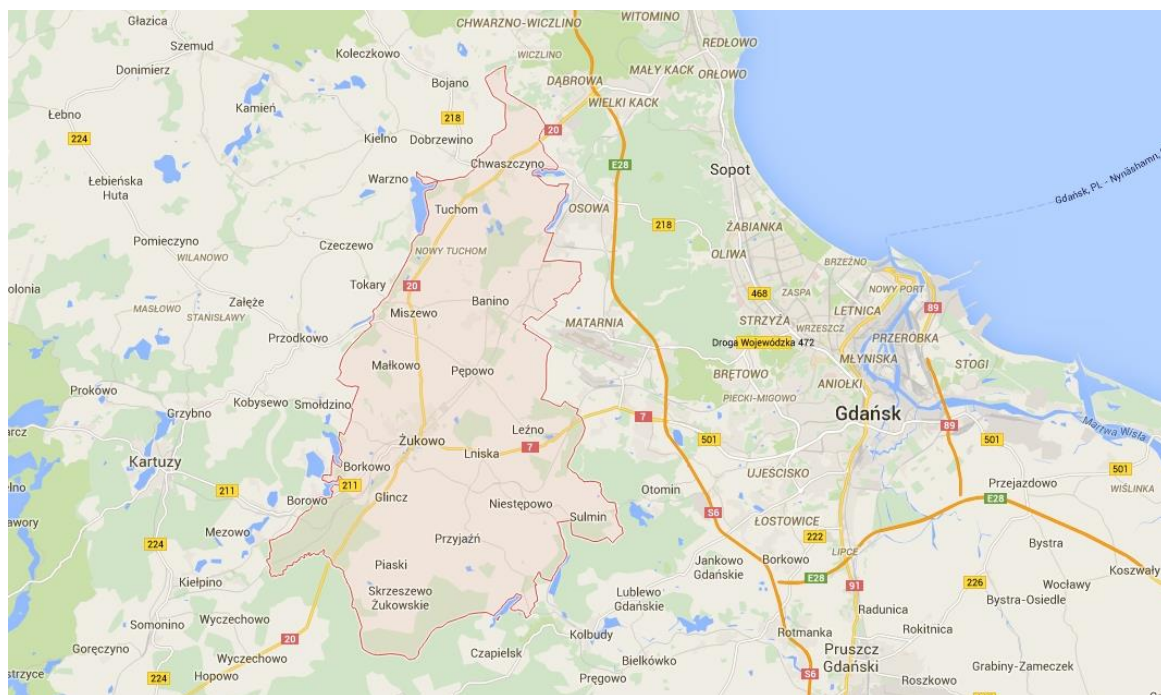
Charakterystyka Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego znajduje się w rozdziale 6.1 „Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego.

6.2. Ocena stanu środowiska na terenie GOM

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

6.3. Charakterystyka obszaru Gminy Żukowo

Gmina Żukowo usytuowana jest we wschodniej części powiatu kartuskiego, w województwie pomorskim, w mezoregionie Pojezierza Kaszubskiego. Od wschodu i południowego wschodu graniczy z powiatem ziemskim Gdańsk i miastami Gdańsk i Gdynia, od zachodu i północnego zachodu powiatem wejherowskim oraz gminami Przekładowo, Kartuski i Somonino.



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

Gmina Żukowo rozciąga się dość wąskim pasem równoległym do zachodniej granicy Gdańska i Gdyni, stanowiąc naturalne zaplecze usługowo-handlowe tych miast. W mieście krzyżują się drogi z Gdańska

w kierunku Słupska i z Gdyni do Kościerzyny i Bytowa. Charakterystyczną cechą gminy są duże wsie, z rozbudowaną infrastrukturą, szczególnie związaną z usługami i handlem. Ponad przeciętny przyrost liczby mieszkańców można tłumaczyć położeniem gminy i korzystnymi warunkami dla rozwoju działalności gospodarczej.

Liczba ludności zamieszkującej na terenie gminy wynosi 32 542 osoby (dane GUS na 2013 r.).

6.3.1. SYSTEM CIEPŁOWNICZY

Gmina nie posiada scentralizowanych systemów zaopatrzenia w ciepło. Funkcjonują tu lokalne systemy grzewcze w gospodarstwach jednorodzinnych, obiektach użyteczności publicznej, obiektach przemysłowych, usługowych i handlowych. Na obszarach pozbawionych sieci gazowej podstawowym paliwem jest węgiel, w małym stopniu drewno, olej opałowy oraz energia elektryczna.

6.3.2. SYSTEM GAZOWNICZY

Eksploracją sieci gazowniczej w Gminie zajmują się dwa podmioty:

- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział w Gdańsku (PSG),
- GAZ SYSTEM, Oddział w Gdańsku.

Przez obszar Gminy Żukowo przechodzą następujące przesyłowe gazociągi wysokiego ciśnienia: – gazociąg DN 500 Gdynia – Włocławek, – gazociąg DN 300 Juszkowo – Gdynia, – gazociąg DN 150 Pępowo – Grzybno, – gazociąg DN 100 Pępowo – Żukowo. W sumie na terenie gminy zlokalizowanych jest ok. 51 km gazociągów przesyłowych wysokiego ciśnienia.

Według danych z Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w gminie zgazyfikowane są 21 miejscowości: Banino, Barniewice, Borkowo, Chwaszczyno, Czaple, Leżno, Lniska, Małkowo, Miszewko, Miszewo, Niestępowo, Nowy Świat, Otomino, Pępowo, Przyjaźń, Rębiechowo, Sulmin, Tuchom, Żukowo, Łapino Kartuskie. Miejscowości z rozpoczętą gazyfikacją: Skrzyszewo. Planuje się gazyfikację miejscowości Glinicz. Pozostałe wsie nie są zgazyfikowane.

System gazowniczy opiera się również o stacje gazowe średniego ciśnienia, które znajdują się w następujących punktach:

- Żukowo, Chwaszczyno ul. Mickiewicza (przepustowość stacji 2 000 Nm³/h),
- Żukowo, Gimnazjum (przepustowość stacji 200 Nm³/h),
- Żukowo, Kartuzi ul. Mściwoja (przepustowość stacji 2 500 Nm³/h),
- Żukowo, ul. Parkowa (przepustowość stacji 1 500 Nm³/h),
- Żukowo, Pępowo (przepustowość stacji 600 Nm³/h),
- Żukowo, ul. Sędzickiego (przepustowość stacji 1 500 Nm³/h).

6.3.3. SYSTEM TRANSPORTOWY

Na terenie Gminy Żukowo wyróżniamy dość rozbudowaną sieć tranzytowych tras komunikacyjnych Pomorza o dużym znaczeniu. Łączą się tu: droga krajowa nr 7 (Gdańsk – Warszawa - Chyżne), będąca częścią międzynarodowej drogi europejskiej E77 z drogą krajową nr 20 (Szczecin - Gdynia).

Ponadto przez teren gminy przebiegają: droga wojewódzka nr 218 (Gdańsk – Chwaszczyno – Wejherowo – Krokowa) i droga wojewódzka nr 211 (Nowa Dąbrowa – Sierakowice – Kartuzi – Żukowo).

Sieć drogową na terenie gminy uzupełniają drogi powiatowe i gminne o lokalnym znaczeniu.

Ogółem sieć drogową na obszarze gminy Żukowo ma długość ponad 511 km, w tym:

- drogi krajowe – 28,23 km,
- drogi wojewódzkie – 8,5 km,
- drogi powiatowe – 50,36 km,
- drogi gminne – 182,947

Do kluczowych inwestycji w zakresie układu ponadlokalnego należą:

- planowana budowa odcinka trasy drogi krajowej S6 – Trasy Kaszubskiej, stanowiąca nowe połączenie miasta Gdańska i Gdyni z trasą drogi krajowej Gdynia – Szczecin, w ramach „północnego korytarza transportowego”,
- planowana Obwodnica Metropolitalna, zwana też Obwodnicą Trójmiasta Bis, łącząca Chwaszczyno (węzeł na projektowanej Trasie Kaszubskiej) z Południową Obwodnicą Gdańska (S7 – w trakcie realizacji),
- obwodnica miasta Żukowa (w ramach kolejnego etapu budowy Obwodnicy Metropolitalnej), łącząca drogę krajową nr 7 w węźle „Lniska” z drogą krajową nr 20 w węźle „Glinicz”,
- wskazany wariant pełnej Obwodnicy Żukowa, przedłużony i powiązany z drogą wojewódzką nr 211, prowadzącą do Kartuz.

Na obszarze Gminy Żukowo funkcjonuje sieć transportu zbiorowego w postaci linii autobusowych. Usługi przewozowe świadczone są przez czterech przewoźników: Zakład Komunikacji Miejskiej Gdynia, Zakład Komunikacji Miejskiej Gdańsk, PKS Gdańsk, Przewozy Autobusowe „Gryf”, Przewozy Autobusowe „Albatros”.

Przez obszar gminy przechodzą trasy linii kolejowych:

- linia kolejowa nr 201: Gdynia – Kościerzyna, znaczenia regionalnego (jednotorowa, niezelektryfikowana),
- linia kolejowa nr 229: Pruszcz Gdański – Żukowo – Kartuzy – Sierakowice, znaczenia regionalnego (linia nieczynna),
- linia kolejowa nr 234: Gdańsk Osowa – Gdańsk Kokoszek – Stara Piła, znaczenia lokalnego (linia nieczynna).

W ramach I etapu programu „Pomorska Kolej Metropolitalna”, który swoim zasięgiem obejmuje cały obszar województwa pomorskiego, przewidziana jest odbudowa sieci kolejowych przewozów regionalnych poprzez rewitalizację nieczynnej od 1945 roku Kolei Kokoszkowskiej oraz budowę odcinka łączącego południowe dzielnice Miasta Gdańska z Portem Lotniczym im. Lecha Wałęsy oraz linią kolejową Gdynia – Kościerzyna. Planuje się również modernizację linii kolejowej nr 201, która obejmować ma m.in. naprawę torów, peronów, wiaduktów, urządzeń sterujących. W okolicy miejscowości Glinicz przewiduje się odbudowę połączenia linii kolejowych 201 i 229 oraz uruchomienie linii 229 w kierunku Kartuz. Docelowo zakłada się elektryfikację linii oraz ruch szynobusów co godzinę w relacji Gdańsk – Kartuzy – Kościerzyna.

W bezpośrednim sąsiedztwie Gminy Żukowo zlokalizowany jest Port Lotniczy Gdańsk im. Lecha Wałęsy.

6.3.4. SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

Systemem elektroenergetycznym na terenie Gminy Żukowo zarządza ENERGA Operator Sp. z o.o.

Na terenie Gminy zlokalizowanych jest 353 stacji transformatorowych 15/0,4 kV będących w posiadaniu ENERGA Operator S.A. Są to stacje: wieżowe, słupowe, kontenerowe, wewnętrzne zasilane z sieci średniego napięcia.

Stacje te redukują napięcie przesyłanej energii i poprzez linie niskiego napięcia energia dostarczana jest do odbiorców. Kolejna tabela zawiera zestawienie ilości dostarczonej energii przez operatora w roku 2014.

ENERGA na terenie Gminy posiada napowietrzne linie elektroenergetyczne o napięciu 110 kV, 15 kV oraz 0,4 kV.

Na obszarze gminy zlokalizowane są stacje energetyczne:

- we wsi Leżno - stacja elektroenergetyczna Gdańsk I 400/220/110 kV, stanowiąca ważny obiekt zasilania elektroenergetycznego całego regionu. Do Stacji wprowadzone są napowietrzne linie energetyczne wysokiego napięcia (WN) 110 kV i najwyższego napięcia (NN) 220 kV i 2x400 kV.
- we wsi Rutki SE „Rutki” – 110kV/15 kV.

Z GPZ Rutki wyprowadzona jest napowietrzna sieć rozdzielcza średniego napięcia (15 kV) zasilająca stacje transformatorowe 15/0,4 kV. Ostatecznie ze stacji transformatorowych sieć niskiego napięcia (0,4 kV) dostarcza energię odbiorcom końcowym.

6.3.5. ILOŚĆ SYSTEMÓW GRZEW CZYCH OPALANYCH PALIWEM STAŁYM

Systemy grzewcze opalane paliwem stałym na terenie Gminy Żukowo 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 Żukowo przyjęto następującą metodykę realizacji zadania:

- liczbę mieszkań w mieście oraz na obszarze wiejskim określono na podstawie danych GUS⁴;
- zastosowano podział na 2 obszary bilansowe: miasto oraz obszar wiejski;
- procentowy udział mieszkań opalanych paliwem stałym (węglem, drewnem) w danym obszarze bilansowym określono poprzez zbilansowanie mieszkań ogrzewanych gazem ziemnym, olejem opałowym i gazem płynnym, a następnie odjęcie zbilansowanej wartości od ogólnej ilości mieszkań odpowiednio w mieście i na obszarze wiejskim;
- na podstawie badań ankietowych ustalono, że na jeden lokal mieszkalny/budynek mieszkalny przypada średnio 1,15 kotła;
- wykorzystując powyższe dane oszacowano ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym odpowiednio:
 - dla miasta – 531 szt.,
 - dla obszaru wiejskiego – 4451 szt.

Ilości systemów grzewczych opalanych paliwem stałym określono również w budynkach użyteczności publicznej, na podstawie szczegółowych ankiet przeprowadzonych wśród ich zarządców. Otrzymano informację o 33 budynkach użyteczności publicznej, w tym 2 opalanych paliwem stałym.

6.3.6. ISTNIEJĄCE I PLANOWANE ŹRÓDŁA ENERGII ODNAWIALNEJ

Polska jako członek UE zobowiązana jest do realizacji tzw. pakietu klimatyczno - energetycznego, który zakłada dla niej m. in. zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 15 % w 2020 roku (zamiast 20 % jak średnio w UE). Spowodowane jest to faktem występowania mniejszych zasobów i efektywności odnawialnych źródeł energii. W związku z tym każda jednostka samorządu terytorialnego w Polsce powinna dążyć do pozyskiwania energii z odnawialnych źródeł energii, a tym samym przyczyniać się do realizacji założeń pakietu.

Na terenie Gminy Żukowo wykorzystywana są głównie źródła energii odnawialnej w zakresie: energii wody i energii cieplnej środowiska.

Funkcjonujące elektrownie wodne:

- Mała Elektrownia Wodna w miejscowości Lniska, właściciel Ryszard Pastuszek, na rzece Raduni, km rzeki 32 + 400, wysokość piętrzenia 107,5 m n.p.m., moc 440kW,
- Elektrownia Wodna Rutki właściciel ENERGA Elektrownie Straszyn Sp. o. o. na rzece Raduni, km rzeki 51+ 000, wysokość piętrzenia 12m, moc 448 kW,
- Mała Elektrownia Wodna przy Młynie Wodnym w Żukowie, właściciel Roland Borowski, na rzece Raduni, km rzeki 47+600, wys. piętrzenia do rzędnej 113,09 m n.p.m., po okresie wegetacyjnym – 113,14 m n.p.m., moc 85 kW,
- Mała Elektrownia Wodna w Żukowie, właściciel Ryszard Pastuszek, na rzece Strzelniczka.

Zainstalowane pompy ciepła na obiektach:

- Biurowiec na dz. nr 410/14 w Chwaszczynie, gm. Żukowo,

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

- Budynki firmy ZITE Promat Sp z o. o. w Chwaszczynie, gm. Żukowo,
- Budynki na działce nr 199/11 w Pępowie, gm. Żukowo,
- Budynki na działce nr 100/2 w Chwaszczynie,
- Parafia p.w. Niepokalanego Poczęcia NMP w Baninie,
- Parafia p.w. Wniebowzięcia NMP w Żukowie,
- Parafia p.w. Miłosierdzia Bożego w Żukowie.

Odnotowano też wykorzystanie energii odnawialnej poprzez montaż instalacji solarnej w Ośrodku Wypoczynkowym SZUWAREK w Żukowie w celu rozwoju działalności rekreacyjno – wypoczynkowej, właściciel Elżbieta Sarach. Zakup i instalację kolektorów słonecznych na potrzeby Restauracji ORCHIDEA _R w Chwaszczynie, właściciel Stanisław Sypion.

Najbliższe planowane inwestycje w zakresie OZE na terenie gminy.

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

Lp.	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji) [kW]
1	Elektrownia fotowoltaiczna - Chwaszczyno	75
2	Instalacja fotowoltaiczna - mikroźródło	10
3	Program Prosument (instalacja ogniw fotowoltaicznych, pomp ciepła)	30

6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Żukowo

Ocena stanu jakości powietrza

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

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

Tabela 2. Poziom stężeń średniorocznych w rejonie gminy Żukowo – 2013 r.

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 gm.	Somonino	5	11	2
4.	Dzierżążno	Kartuzy	5	14	3
5.	Kartuzy	Kartuzy	4	15	3
Poziom dopuszczalny			20*	40	5

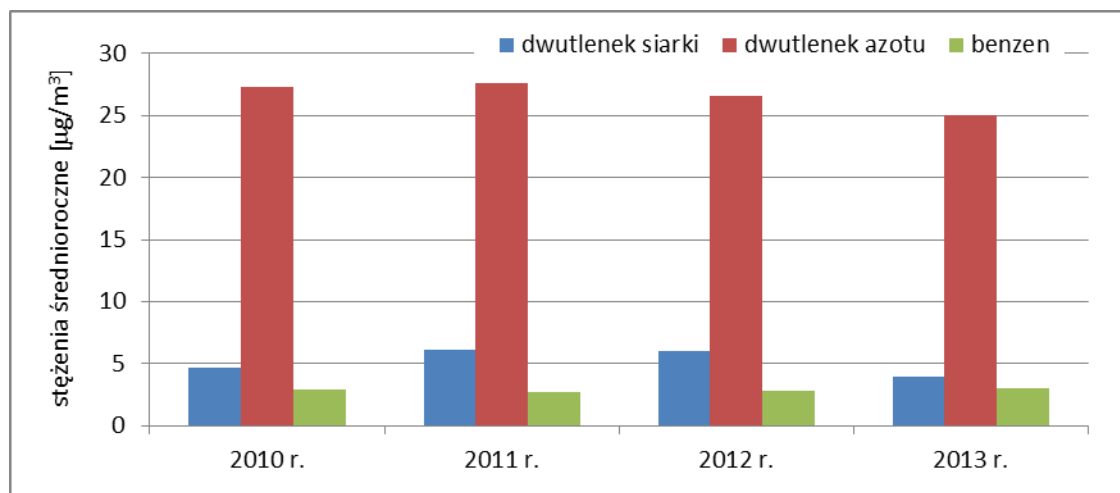
*poziom dopuszczalny ze względu na kryterium ochrony roślin. Brak normy rocznej w odniesieniu do ochrony zdrowia

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, Da=40 µg/m³),

- benzen - stężenie średnioroczne kształtowało się w zakresie 2 – 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (do 80% normy rocznej, $\text{Da}=5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

W latach 2010-2013 stężenia mierzonych zanieczyszczeń kształtowały się na zbliżonym poziomie. Stacja w Żukowie ma charakter stacji komunikacyjnej. Z tego względu mierzony w tym punkcie poziom dwutlenku azotu jest wyższy niż w punktach zlokalizowanych z dala od dróg o dużym natężeniu ruchu.



Rysunek 2. Poziom stężeń średniorocznych w latach 2010-2013 – stacja pomiarowa w m. Żukowo (Źródło: Roczna ocena powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013 r. WIOŚ w Gdańsku)

Zgodnie z oceną jakości powietrza za rok 2013⁵, wykonaną w strefach województwa pomorskiego, strefa pomorska została zaliczona do klasy C – stref, w których wystąpiły przekroczenia poziomu dopuszczalnego substancji w powietrzu. Również kolejna ocena jakości powietrza, za rok 2014⁶, nie wykazała zmian w tym zakresie..

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

- przekroczenia dopuszczalnej liczby przekroczeń normy średniodobowej pyłu zawieszonego PM10, normy średniorocznej pyłu zawieszonego 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, benzenu, arsenu, niklu, kadmu, ołowiu – strefę pomorską zaklasyfikowano do **klasy A** – co oznacza że, nie stwierdzono przekroczeń poziomów normatywnych tych substancji.

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

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

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

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

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

której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu.

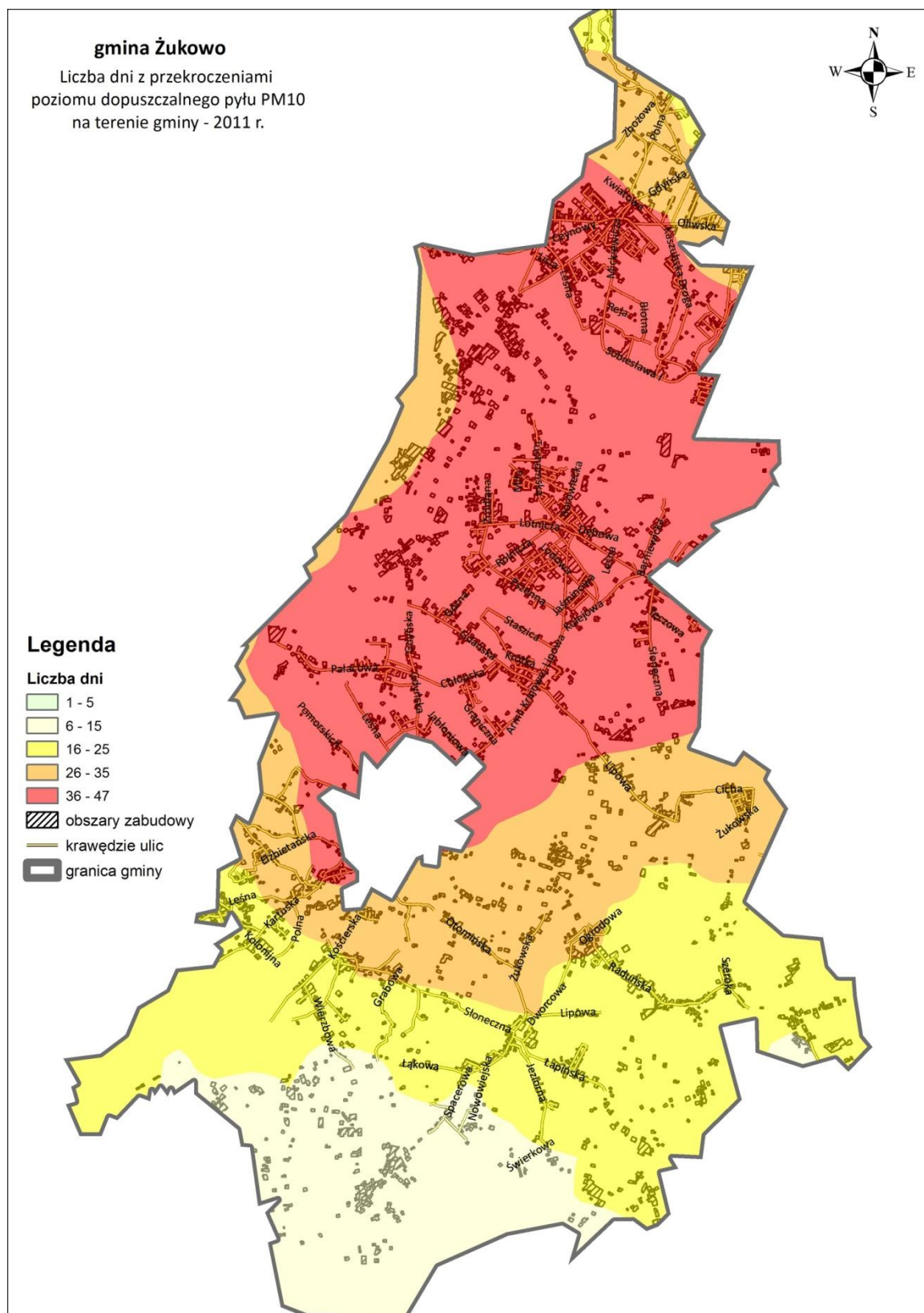
W POP dokonano analizy rozkładu stężeń średniorocznych i 24-godzinnych dla pyłu PM10 oraz średniorocznych dla B(a)P na obszarze strefy pomorskiej. **Analizy nie wykazały występowania na terenie gminy Żukowo przekroczeń normy średniorocznej pyłu zawieszonego PM10. Zlokalizowano natomiast obszary występowania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

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

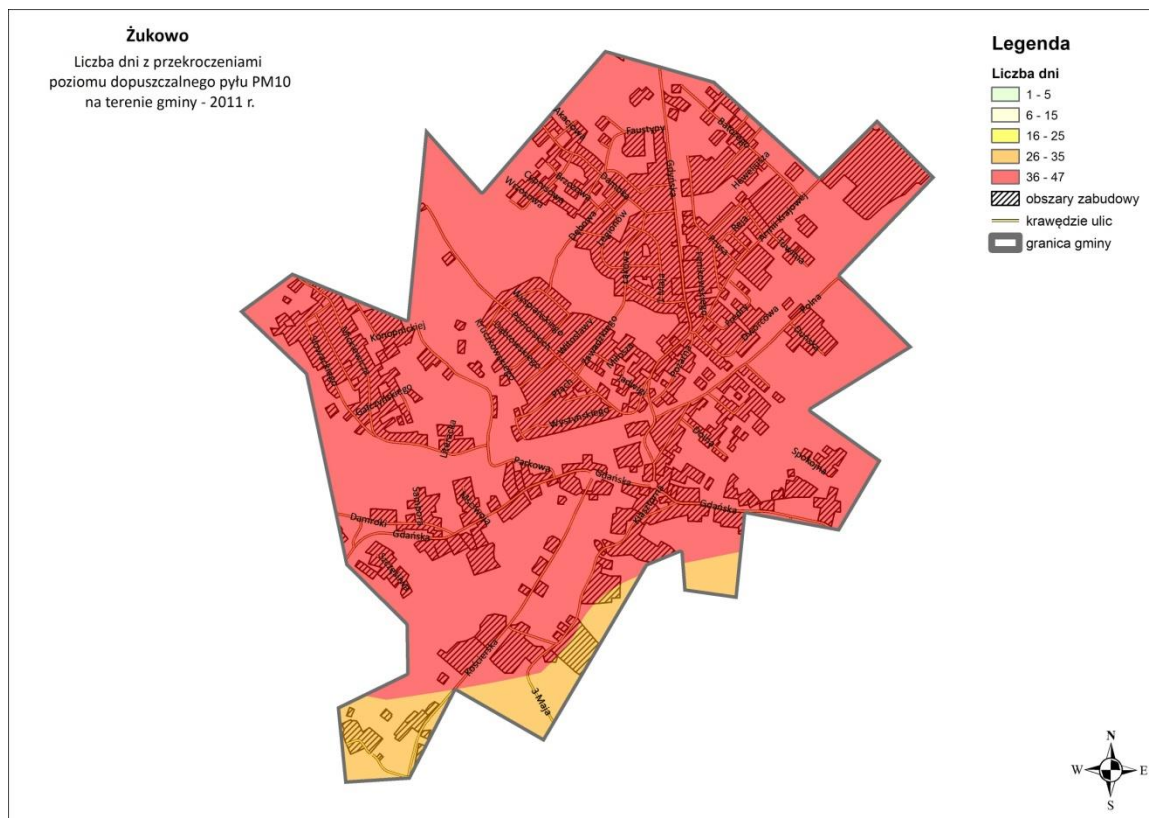
Tabela 3. Charakterystyka obszarów przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego B(a)P – obszar obejmujący gminę Żukowo w 2011 r. (źródło: POP dla strefy pomorskiej i aglomeracji trójmiejskiej)

Kod sytuacji przekroczenia	Typ obszaru	Powiat	Gminy	Opis	Wielkość obszaru przekroczeń [km ²]	Liczba ludności narażonej [w tym Gmina Żukowo]*
Obszary przekroczeń 24-godzinnego poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10						
Po11SpoPM10d05	miejski	kartuski	Żukowo	dominujący udział mają źródła powierzchniowe i liniowe	68,2	12 695 (12521)
Obszary przekroczeń poziomu docelowego benzo(a)pirenu						
Po11SpoBaPa05	miejski, wiejski, miejsko-wiejski	kartuski	Chmielno, Sierakowice, Somonino, Stężycza, Żukowo	dominujący udział mają źródła powierzchniowe	671,7	83 963 (32467)

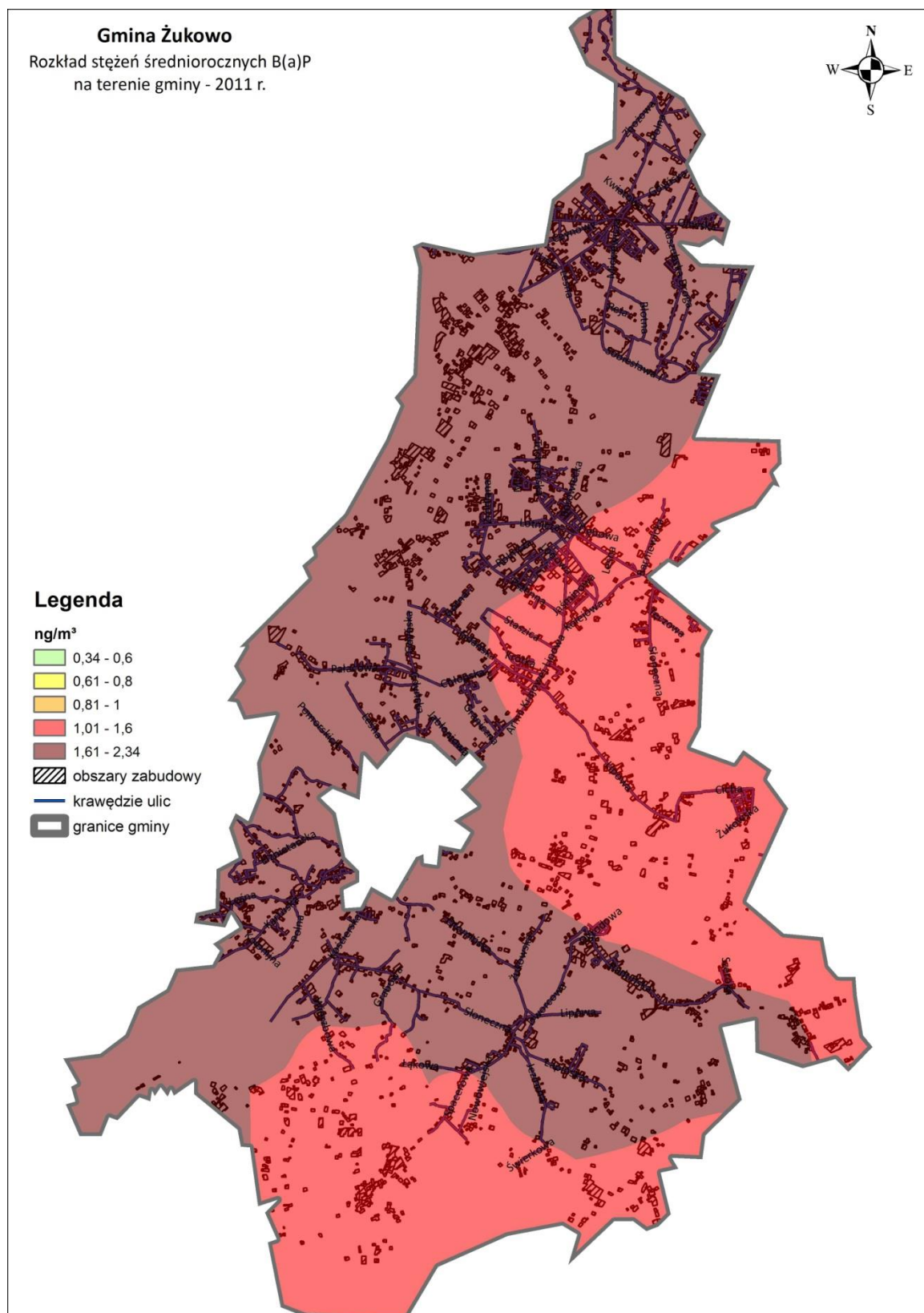
*Liczba ludności narażonej w Gminie została określona na podstawie gęstości zaludnienia w tej gminie.



Rysunek 3. Rozkład liczby dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego dla pyłu PM10 na terenie Gminy Żukowo w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)



Rysunek 4. Rozkład liczby dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego dla pyłu PM10 na terenie Miasta Żukowo w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)



Rysunek 5. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Gminy Żukowo w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)



Rysunek 6. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Miasta Żukowo w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)

W POP sformułowano następujące wnioski dotyczące dominujących źródeł zanieczyszczenia powietrza pyłem PM₁₀ i B(a)P:

- spośród źródeł zlokalizowanych na terenie stref, największe oddziaływanie na wielkość stężeń średniorocznych pyłu PM₁₀ mają źródła liniowe i powierzchniowe (ogrzewanie indywidualne),
- na obszarach wyższych stężeń pyłu PM₁₀ rośnie zdecydowanie udział źródeł z indywidualnych systemów grzewczych i emisji liniowej,
- największe oddziaływanie na wielkość stężeń benzo(a)pirenu mają źródła powierzchniowe oraz napływ spoza obszaru strefy,
- udział źródeł liniowych i punktowych w zanieczyszczeniu powietrza B(a)P jest znikomy.

Biorąc pod uwagę powyższe – **dotrzymanie poziomu dopuszczalnego stężeń 24-godzinnych pyłu PM₁₀, wymaga koncentrowania działań naprawczych na ograniczeniu emisji powierzchniowej i liniowej, których udział jest wysoki w obszarach przekroczeń dopuszczalnych stężeń 24-godzinnych, natomiast 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.**

Na terenie Gminy Żukowo główne źródła emisji zanieczyszczeń do atmosfery stanowią:

- źródła ciepła indywidualnej i wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej, niewielkie kotłownie opalane węglem (tzw. emisja niska) – w Gminie Żukowo dominuje rozproszone budownictwo jednorodzinne ogrzewane indywidualnie,
- zanieczyszczenia komunikacyjne (emisja wzdłuż ciągów komunikacji samochodowej przebiegających przez obszar gminy),
- napływ zanieczyszczeń z terenów zurbanizowanych aglomeracji trójmiejskiej oraz w mniejszym stopniu z sąsiednich gmin wiejskich.

Analizy wykonane w ramach POP wykazały, że w Gminie Żukowo, zasadniczy wpływ na podwyższony poziom benzo(a)pirenu w powietrzu mają powierzchniowe źródła emisji. Natomiast w przypadku pyłu

zawieszonego PM10 – największy wpływ ma emisja powierzchniowa oraz z transportu drogowego głównie na terenie miasta Żukowo.

Emisja ze źródeł punktowych (przemysł) ma znikomy udział w poziomie stężeń.

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

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

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

Na terenie Gminy Żukowo nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Zaspokajanie potrzeb ciepłych odbiorców na terenie gminy odbywa się głównie poprzez lokalne kotłownie węglowe oraz indywidualne źródła w domach mieszkalnych głównie na paliwa stałe.

Kolejnym, obok emisji powierzchniowej, ważnym źródłem emisji pyłu zawieszonego jest transport drogowy. Najwyższy negatywny wpływ transportu drogowego na jakość powietrza widoczny jest wzdłuż tras komunikacyjnych o znacznym natężeniu ruchu, szczególnie na terenach zwartej zabudowy. Emisja z transportu drogowego wpływa głównie na podwyższone stężenia benzenu, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego PM10, ma minimalny wpływ na poziom stężeń benzo(a)pirenu w powietrzu.

Biorąc pod uwagę problem występowania ponadnormatywnych stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu na terenie gminy – w celu obniżenia stężeń benzo(a)pirenu powinna być ograniczana jego emisja z indywidualnych systemów grzewczych, m.in. poprzez ograniczanie zużycia energii (termomodernizacje) oraz zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie produkcji energii. Alternatywą dla indywidualnych mało efektywnych palenisk węglowych powinno być wymiana palenisk na niskoemisyjne: nowoczesny kocioł węglowy, kocioł gazowy lub zastosowanie ogrzewania elektrycznego.

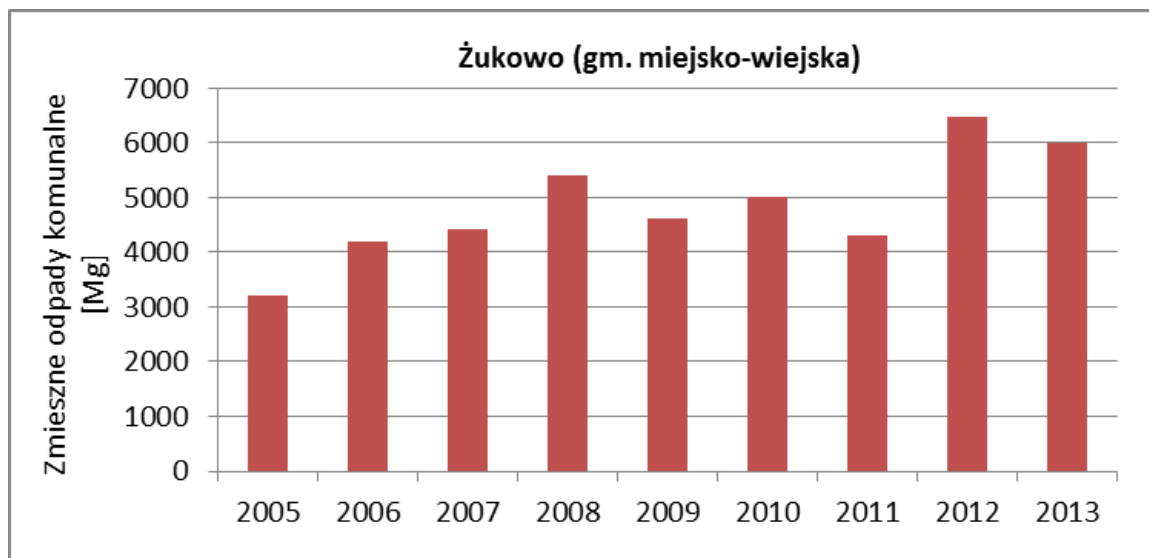
Odpad i zasoby

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

Szczegółowy sposób i zakres świadczenia usług w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości na terenie Gminy Żukowo i zagospodarowania tych odpadów określa Uchwała Nr XLIV/517/2014 Rady Miejskiej w Żukowie z dnia 21 marca 2014 r. ze zmianami w sprawie regulaminu utrzymania czystości i porządku na terenie Gminy Żukowo.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego na terenie Gminy Żukowo w 2013 r. zebrano 5982 Mg odpadów komunalnych, w tym 5682 Mg z gospodarstw domowych.⁷ W latach 2005-2013 masa zebranych zmieszanych odpadów komunalnych wykazywała tendencję wzrostową.

W Gminie Żukowo odpady komunalne zbierane są w postaci zmieszanej i selektywnie. Odbiór odpadów zbieranych selektywnie (papieru, szkła, tworzyw sztucznych) odbywa się w systemie workowym i pojemnikowym.



Rysunek 7. Masa zebranych odpadów komunalnych w latach 2005-2013 (źródło: GUS 2013r.)

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 Żukowo utworzony został Gminny Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych znajdujący się w Żukowie przy ul. Polnej (teren po byłej oczyszczalni ścieków) – w celu przyjmowania odpadów problemowych i ich okresowego magazynowania - odbioru odpadów po remoncie, zużytego sprzętu elektrycznego, zużytych mebli, zużytych żarówek, świetlówek czy przeterminowanych leków.

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

- instalacja do mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielenia 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 dopuszczalnego określonego dla pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu, których głównym źródłem jest niska emisja, ale również transport,

⁷ Źródło. GUS 2013 r.

- dominacja rozproszonych, przestarzałych systemów grzewczych,
- brak sieci ciepłowniczej, mały zasięg sieci gazowej,
- niski stan izolacyjności cieplnej budynków komunalnych, użyteczności publicznej i mieszkalnych,
- niskie parametry techniczne dróg,
- niedostatecznie rozwinięta sieć drogowa, w tym brak obwodnic,
- stopień skuteczności selektywnego zbierania odpadów u źródła,
- stopień wykorzystania odpadów, w tym w celu odzysku energii,
- praktyki spalania odpadów w paleniskach domowych,
- mały udział odnawialnych źródeł energii,
- niski stopień świadomości 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 i rozwój alternatywnych środków transportu;
- poprawa jakości istniejących dróg;
- wyprowadzenie ruchu drogowego z obszarów o największym zaludnieniu;
- poprawa selektywnej zbiórki odpadów;
- wzrost świadomości ekologicznej mieszkańców.

8. WYNIKI INWENTARYZACJI EMISJI DWUTLENKU WĘGLA DLA ROKU 2013

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

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

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

8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN

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

Sektory związane ze zużyciem paliw lub energii

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

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

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

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

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

Granica organizacyjna – analiza aktywności samorządu

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

Granica geopolityczna – analiza aktywności społeczeństwa

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

Przyjęty zakres inwentaryzacji Gminy Żukowo

Zakres terytorialny inwentaryzacji obejmował obszar Gminy Żukowo.

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

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

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

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

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

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

Zakres inwentaryzacji na potrzeby określenia energii finalnej

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

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

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

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

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

Wskaźniki emisji CO₂

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

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

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

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

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

Rodzaj wskaźnika	Rok	Wskaźnik emisji [MgCO ₂ /MWh]	Źródło
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_{CO₂} – oznacza wielkość emisji CO₂ [Mg],

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

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

Ekwiwalent CO₂

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

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

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

Źródła danych

Do opracowania emisji konieczne było zebranie danych dotyczących nośników energii. Wykorzystana została metodologia „top-down” oraz „bottom-up” – elektroniczne ankiety, oddzielna dla każdego

inwentaryzowanego sektora. Wielkości zużycia podawane zostały z zestawień znajdujących się w dyspozycji urzędów miast i gmin objętych PGN, danych statystycznych GUS oraz dokumentów planistycznych urzędów. Wśród pozyskiwanych danych wymienić można m.in.:

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

Z segmentu aktywności samorządu lokalnego wykonawca pozyskał:

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

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

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

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

Przyjęte założenia

Dla celów opracowania inwentaryzacji zostały przyjęte następujące założenia:

- każde miasto, czy gmina jest i będzie importerem 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 IPCC⁸ określając emisję naturalną metanu i podtlenku azotu. Obliczenia pochłaniania CO₂ przez drzewa wykonano w oparciu o badania Lasów Państwowych. Bilans gazów cieplarnianych w sektorze leśnym jest ujemny, gdyż przeważa pochłanianie.

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

$$E = P \times w_e$$

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [kg/rok],

P – powierzchnia lasu [ha],

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

Do obliczeń wykorzystano wskaźniki podane w tabeli poniżej.

Tabela 9. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych

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

⁸ Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, Institute for Global Environmental Strategies (IGES) for the IPCC, 2003

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 Żukowo

Sumaryczna, oszacowana wielkość emisji CO₂ ekwiwalentnego dla roku 2013 w gminie Żukowo wynosi ok. 226 tys. Mg CO_{2eq}. Średnio, na jednego mieszkańca gminy przypada obecnie ok. 6,77 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 Żukowo w roku 2013⁹

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	4 646,29			1 640,49	1 640,49
budynki mieszkalne	212 431,55			73 262,07	73 262,07
handel i usługi	40 772,76			13 368,01	13 368,01
oświetlenie	11 006,47			8 937,25	8 937,25
transport	474 095,56			122 597,84	122 597,84
przemysł	9 777,04			2 730,83	2 730,83
energetyka	0,00			0,00	0,00
rolnictwo		309,38	6,01		8 361,31
las		159,52	5,75	-17 951,73	-12 820,97
gospodarka odpadami		385,80	0,00	315,65	8 417,37
RAZEM	752 729,67	854,70	11,76	204 900,41	226 494,21

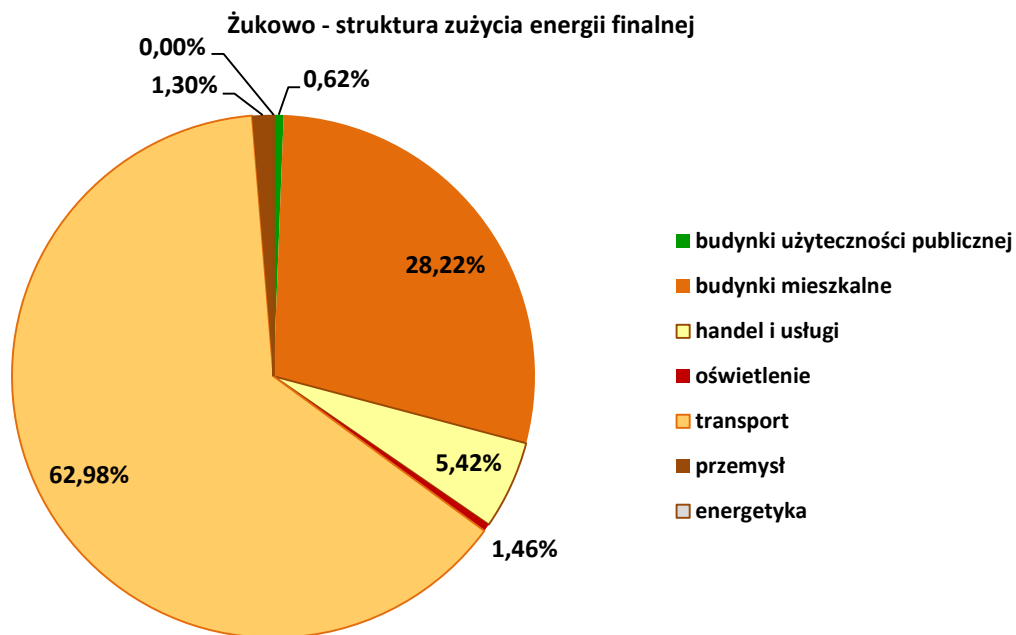
Strukturę udziału głównych sektorów w zużyciu energii finalnej oraz w wielkości emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla zaprezentowano na poniższych rysunkach. Pod uwagę brano następujące sektory:

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

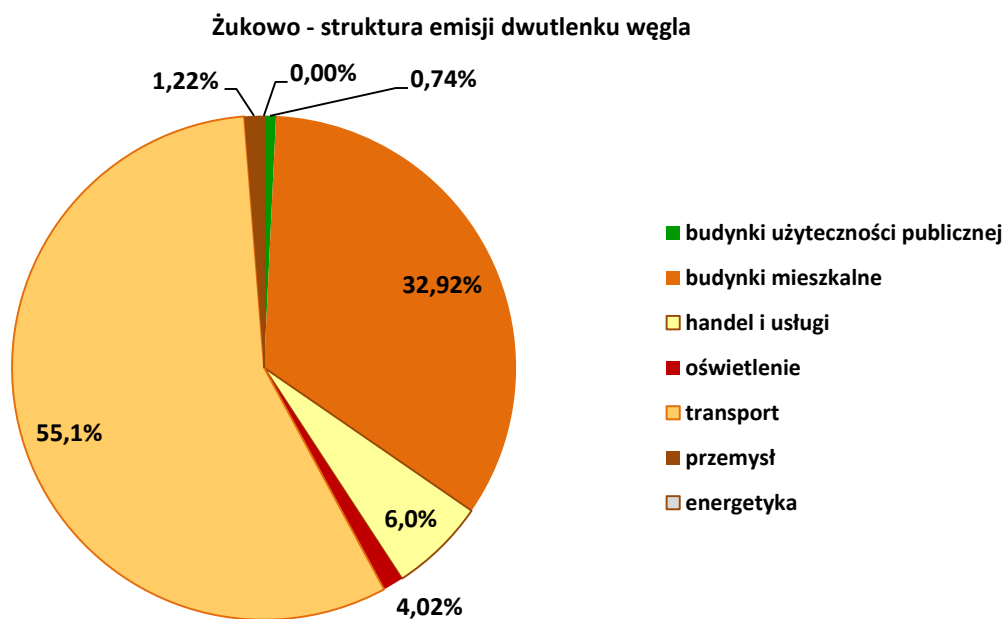
Pozostałe sektory fakultatywne, czyli rolnictwo, lasy oraz gospodarkę odpadami pokazano oddzielnie.

Największy udział w zużyciu energii finalnej na terenie Gminy Żukowo ma transport samochodowy, którego udział wynosi prawie 63%. Drugim istotnym źródłem są budynki mieszkalne (ok. 28,22%). Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla przedstawia się podobnie pod względem udziału poszczególnych sektorów, ale zmieniają się proporcje. Maleje udział transportu do ok. 55%, a rośnie udział budynków mieszkalnych (do ok. 32,92%). Strukturę udziału poszczególnych sektorów w zużyciu energii finalnej oraz w wielkości emisji dwutlenku węgla zobrazowano na poniższych rysunkach

⁹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 8. Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Żukowo¹⁰

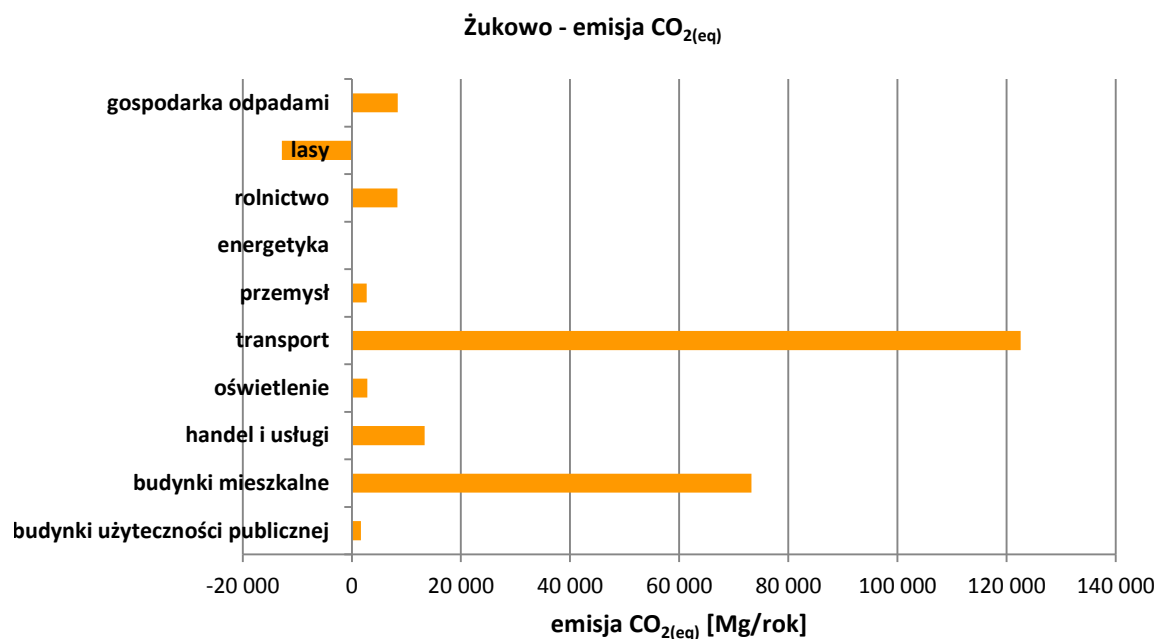


Rysunek 9. Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Żukowo¹¹

Na kolejnym rysunku przedstawiono wielkości rocznej emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z terenu Gminy Żukowo generowanej przez wszystkie analizowane sektory. Pokazuje on, że najistotniejsze znaczenie mają trzy sektory: transport, budynki mieszkalne oraz handel i usługi.

¹⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

Rysunek 10. Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Żukowo¹²

8.2.1. ANALIZA GŁÓWNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI CO₂

Zużycie energii elektrycznej i ciepłej w poszczególnych sektorach

Na podstawie bazy danych przygotowanej na potrzeby PGN dla GOM określono zużycie energii elektrycznej i ciepłej w poszczególnych sektorach. Dalsze zestawienia tabelaryczne ukazują zużycie energii finalnej oraz emisję CO_{2eq} z poszczególnych sektorów w podziale na energię elektryczną i ciepłą. Największe zużycie energii elektrycznej w Gminie Żukowo przypada na sektor budynków mieszkalnych (ok. 78%), kolejnymi istotnymi sektorami są usługi i handel oraz oświetlenie uliczne. Jedynym odbiorcą energii ciepłej w Gminie Żukowo jest sektor mieszkaniowy.

Zużycie energii elektrycznej w Gminie Żukowo w analizowanych sektorach wynosi ok. 37,7 GWh. W gminie nie ma sieci ciepłej. Łączna emisja CO₂ w wyniku zużywania energii elektrycznej w Gminie Żukowo wynosi ok. 30,6 tys. Mg/rok. Zestawienie zużycia energii elektrycznej w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach oraz wynikającą z tego wielkość emisji CO₂ zestawiono w tabelach poniżej.

Tabela 12. Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach¹³

Sektor	zużycie energii finalnej [MWh]	
	elektrycznej	ciepłej z sieci ciepłej
budynki użyteczności publicznej	70,5	0,0
budynki mieszkalne	29 491,2	0,0
handel i usługi	3 633,2	0,0
Oświetlenie	3 512,00	
Przemysł	972,0	0,0
Energetyka	0,0	0,0
RAZEM	37 678,9	0,0

Tabela 13. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikającej ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach¹⁴¹² źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM¹³ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM¹⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

Sektor	emisja CO _{2eq} [Mg/rok]	
	z energii elektrycznej	cieplnej z sieci ciepłej
budynki użyteczności publicznej	57,3	0,0
budynki mieszkalne	23 946,8	0,0
handel i usługi	2 950,2	0,0
Oświetlenie	2 851,74	0,0
Przemysł	789,3	0,0
Energetyka	0,0	0,0
RAZEM	30 595,3	0,0

Zużycie paliw w poszczególnych sektorach w przeliczeniu na energię finalną

Prowadzona zgodnie z opisaną wcześniej metodyką inwentaryzacja oraz przygotowana na tej podstawie baza danych pozwoliła na określenie zużycia paliw na terenie Gminy Żukowo. 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 Żukowo.

Tabela 14. Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach¹⁵

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	0,0	0,0	4 575,8
budynki mieszkalne	59 574,9	304,7	12 288,7	31 444,6	79 327,5
handel i usługi	9 688,6	0,0	2 422,1	6 055,4	18 973,5
oświetlenie					
przemysł	7 149,0	3,0	1 121,8	0,0	531,2
energetyka	0,0		0,0		0,0
RAZEM	76 412,5	307,7	15 832,7	37 499,9	103 407,9

Przeważa zużycie paliw stałych, za co w głównej mierze odpowiada sektor budynków mieszkalnych. Na podobnym poziomie jest w Gminie Żukowo zużycie gazu ziemnego. Zużycie pozostałych paliw jest znacznie mniejsze od dwóch dominujących.

Emisja dwutlenku węgla w wyniku spalania paliw w Gminie Żukowo przedstawiona została w kolejnej tabeli. Najwięcej CO₂ emitowane jest do powietrza w wyniku spalania paliw stałych, dwukrotnie mniejsza jest emisja w wyniku spalania gazu ziemnego. W obu przypadkach dominuje sektor budynków mieszkalnych.

Tabela 15. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw¹⁶

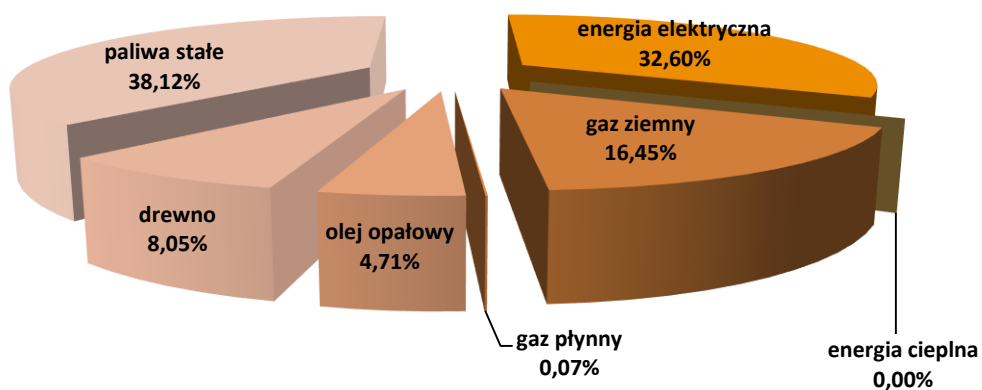
sektor	emisja CO _{2eq} [Mg/rok]				
	ze spalania gazu ziemnego	ze spalania gazu płynnego	z ogrzewania olejem opałowym	z ogrzewania drewnem	z ogrzewania węglem/koksem innym paliwem stałym
budynki użyteczności publicznej	0,0	0,0	0,0	0,0	1 583,2
budynki mieszkalne	12 034,1	69,2	3 428,5	6 336,1	27 447,3
handel i usługi	1 957,1	0,0	675,8	1 220,2	6 564,8

¹⁵ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁶ 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
oświetlenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
przemysł	1 444,1	0,7	313,0	0,0	183,8
energetyka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
RAZEM	15 435,3	69,9	4 417,3	7 556,2	35 779,1

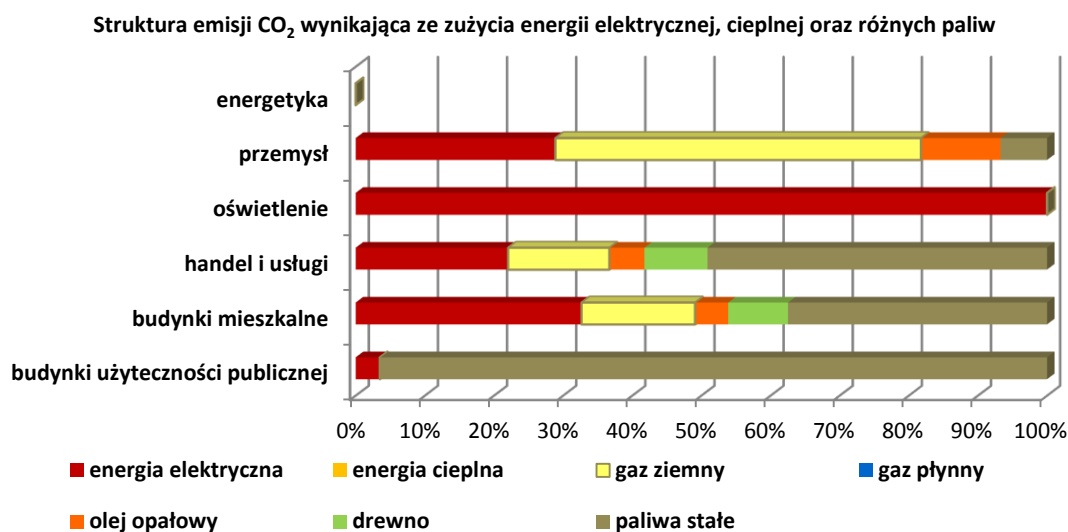
Generalnie, po uwzględnieniu wszystkich nośników energii w Gminie Żukowo z analizowanych sektorów, największa emisja dwutlenku węgla pochodzi ze zużycia paliw stałych (ponad 38%). Na kolejnym miejscu plasuje się energia elektryczna (ok. 32,6%), a na dalszych miejscach gaz ziemny, drewno i olej opałowy. Strukturę emisji CO₂ pokazano na rysunku poniżej.



Rysunek 11. Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii cieplnej i elektrycznej zużywanych w Gminie Żukowo w emisji dwutlenku węgla¹⁷

Zużycie energii elektrycznej oraz gazu stanowi znaczące źródło emisji CO₂ w sektorze przemysłowym, sektorze handlu i usług oraz w budynkach mieszkalnych. W sektorze budynków użyteczności publicznej przeważa udział paliw stałych. Dokładnie przedstawiono strukturę emisji dwutlenku węgla na rysunku poniżej.

¹⁷ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 12. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w analizowanych sektorach¹⁸

Sektory uwzględnione w inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla

Sektor transportu

Największy udział emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w roku bazowym przypadał na sektor transportu.

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.

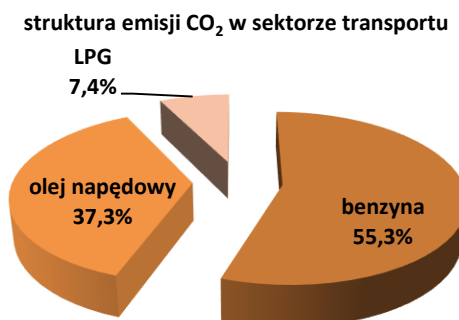
Tabela 16. Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw¹⁹

parametr	paliwo	transport na terenie Gminy Żukowo
zużycie energii finalnej [MWh]	benzyna	263 838,4
	olej napędowy (Diesel)	170 422,2
	gaz LPG	39 835,0
	SUMA energii	474 095,6
emisja CO ₂ z poszczególnych rodzajów paliw [Mg/rok]	benzyna	67 806,5
	olej napędowy (Diesel)	45 673,1
	gaz LPG	9 118,2
	SUMA CO₂	122 597,8

Największym źródłem emisji CO₂ do powietrza w sektorze transportu jest zużycie benzyny (ponad 55%), a na drugim miejscu plasuje się olej napędowy (blisko 38%). Strukturę emisji pokazano na rysunku poniżej.

¹⁸ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

¹⁹ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 13. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu²⁰

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 Żukowo. Wielkość emisji CO_{2eq} z tego sektora zależy od ilości zużytej energii elektrycznej oraz ciepłej (różne paliwa). Zużycie poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych zestawiono w tabeli poniżej.

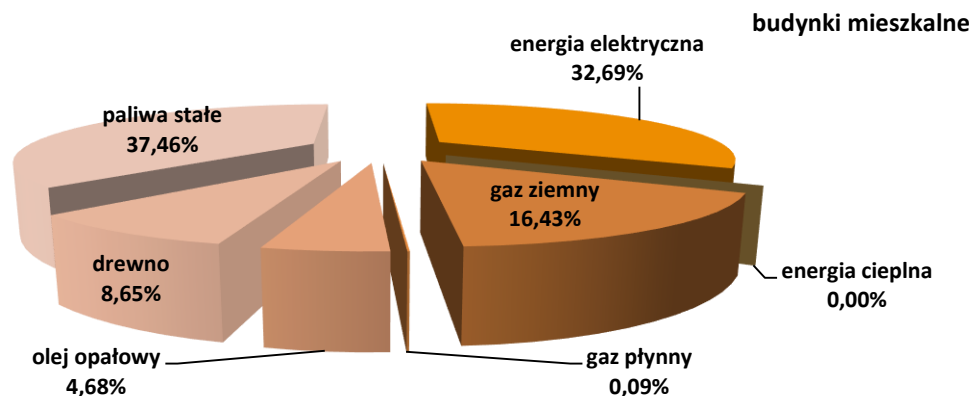
Tabela 17. Zużycie paliw w poszczególnych obszarach bilansowych Gminy Żukowo²¹

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]
Żukowo - miasto	1 719 100	1 638 200	8	0,0	0	4 607
Gmina Żukowo - obszar wiejski	4 516 800	4 322 500	33	1 422,0	21 499	18 384
RAZEM	6 235 900	5 960 700	41	1 422,0	21 499	22 992

Sektor budynków mieszkalnych plasuje się na drugim miejscu pod względem emisji dwutlenku węgla w roku bazowym na terenie Gminy Żukowo. Przy czym największym źródłem jest zużycie paliw stałych (ok. 37,5%), następnie energii elektrycznej (ok. 32,7%). Emisja CO₂ pochodząca ze spalania gazu ziemnego (ok. 16,4%) oraz drewna (ok. 8,7%) jest na niższym poziomie. Zużycie pozostałych nośników energii w niewielkim stopniu odpowiada za emisje CO₂ do powietrza. Strukturę tą zobrazowano na kolejnym rysunku.

²⁰ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²¹ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

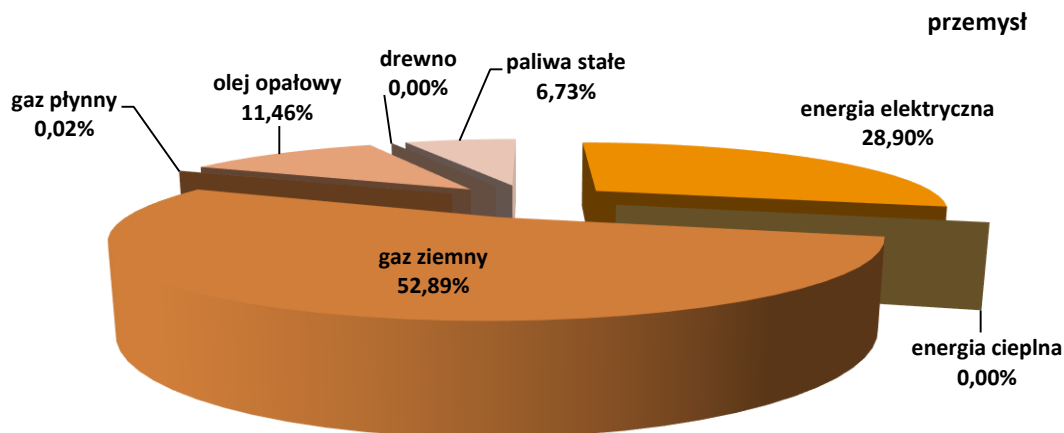


Rysunek 14. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych²²

Sektor przemysłowy

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

W sektorze przemysłowym największą emisję CO₂ generuje wykorzystanie gazu ziemnego – ok. 53% łącznej emisji pochodzącej z tego sektora. Istotne znaczenie ma również zużycie energii elektrycznej (ok. 29% udziału w emisji CO₂).



Rysunek 15. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze przemysłowym²³

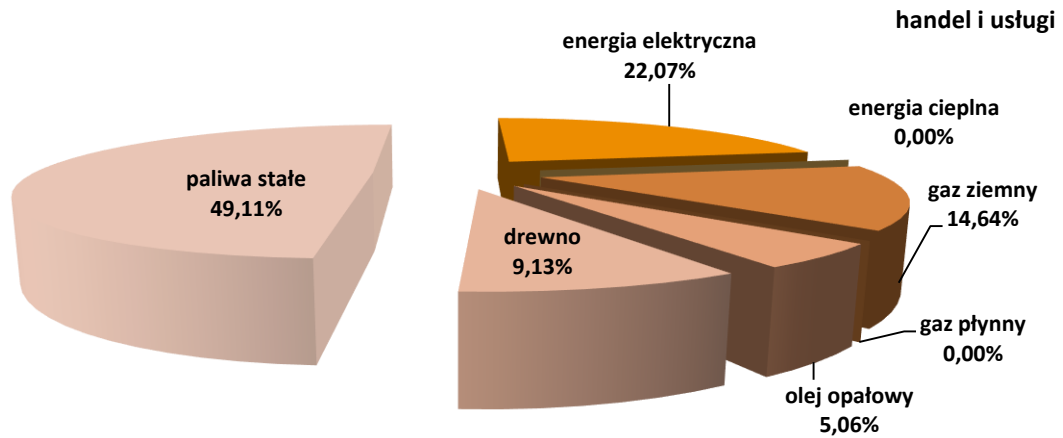
Handel i usługi

Emisja dwutlenku węgla z sektora handlu i usług pochodzi z ogrzewania pomieszczeń oraz zużycia energii elektrycznej. Wielkość emisji CO_{2eq} z tego sektora zależy od ilości zużytej energii elektrycznej oraz cieplnej (paliwa na potrzeby ogrzewania). Zużycie energii elektrycznej w Gminie Żukowo w roku bazowym 2013 określono na podstawie danych GUS. Sektor ten plasuje się na trzecim miejscu w Gminie Żukowo z uwagi na wielkość emisji CO₂. Przy czym dominującym źródłem emisji jest zużycie paliw stałych (ok. 49%). W następnej kolejności jest energia elektryczna (blisko ok. 22%) oraz gaz ziemny i drewno na poziomie

²² Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²³ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

odpowiednio 14,6 i 9,1%. Szczegółowo strukturę emisji CO₂ z sektora handlu i usług pokazano na rysunku poniżej.



Rysunek 16. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze handlu i usług²⁴

Budynki użyteczności publicznej

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

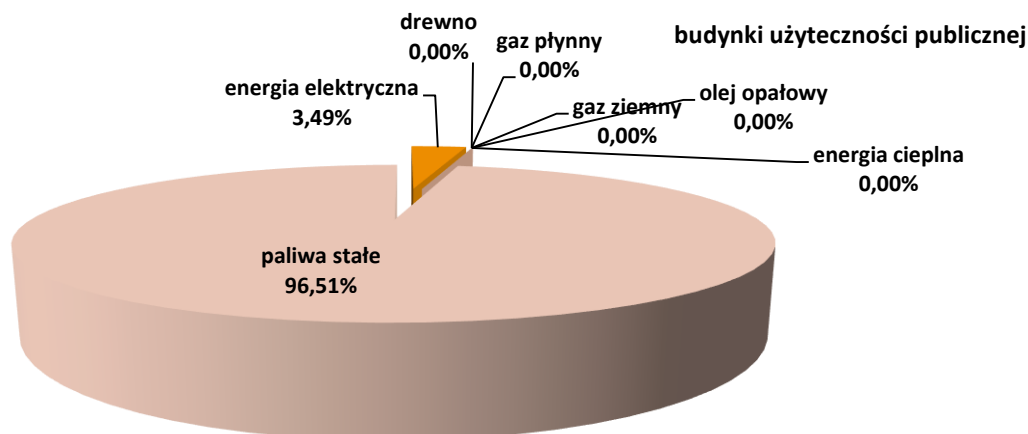
W tym sektorze uwzględniono budynki położone na terenie Gminy Żukowo, takie jak:

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

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

Budynki użyteczności publicznej znajdują się na odległym miejscu w rankingu źródeł emitujących CO₂. Również w tym sektorze za wielkość emisji odpowiada w największym stopniu zużycie paliw stałych (ok. 96,5%).

²⁴ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 17. Struktura emisji CO₂ wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków użyteczności publicznej²⁵

Oświetlenie ulic

Dane dotyczące oświetlenia ulicznego oraz oświetlenia znaków na drodze były zbierane w oparciu o ankiety wysyłane do gmin oraz właścicieli lamp ulicznych. Na podstawie danych o zużyciu energii elektrycznej obliczono wielkość emisji dwutlenku węgla, jaka generowana jest przez sektor oświetlenia. Zestaw szczegółowych danych o oświetleniu przekazanych przez Gminę Żukowo zamieszczono w załączniku.

Sektory fakultatywne - rolnictwo, leśnictwo i gospodarka odpadami

W granicach administracyjnych Gminy Żukowo znajduje się ok. 3 590,3 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 Żukowo obliczono na podstawie danych zaczerpniętych z GUS, a dotyczących powierzchni upraw, ilości zużywanych nawozów azotowych, pogłównia zwierząt hodowlanych. Dane te zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 18. Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa²⁶

Powierzchnia upraw i innych terenów wykorzystywanych rolniczo	powierzchnia pod zasiewami	[ha]	5 538,82
	powierzchnia łąk	[ha]	939,14
	powierzchnia pastwisk	[ha]	469,21
ilość ciągników		[szt.]	887
zużycie nawozów azotowych		[Mg/rok]	366,94
suma emisji z terenów wykorzystywanych rolniczo	N ₂ O	[Mg/rok]	0,46
	CO ₂ (eq)	[Mg/rok]	142,19
Chów i hodowla zwierząt (pogłównie)	bydło	[zwierz./rok]	2 739
	w tym krowy	[zwierz./rok]	968
	trzoda chlewna	[zwierz./rok]	7 443
	w tym lochy	[zwierz./rok]	766
	konie	[zwierz./rok]	320

²⁵ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

²⁶ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

	drób	[zwierz./rok]	604 239
suma emisji z hodowli zwierząt	CH₄	[Mg/rok]	309,381
	N₂O	[Mg/rok]	5,555
	CO₂(eq)	[Mg/rok]	8 219,116

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

Tabela 19. Masa odpadów z terenu Gminy Żukowo unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013²⁷

rodzaj odpadów zebranych w ciągu roku	sposób unieszkodliwienia odpadów	
	składowane na składowiskach [Mg/rok]	unieszkodliwione termicznie [Mg/rok]
odpady komunalne	6 729,0	0,0
pozostałe odpady	0,0	0,0

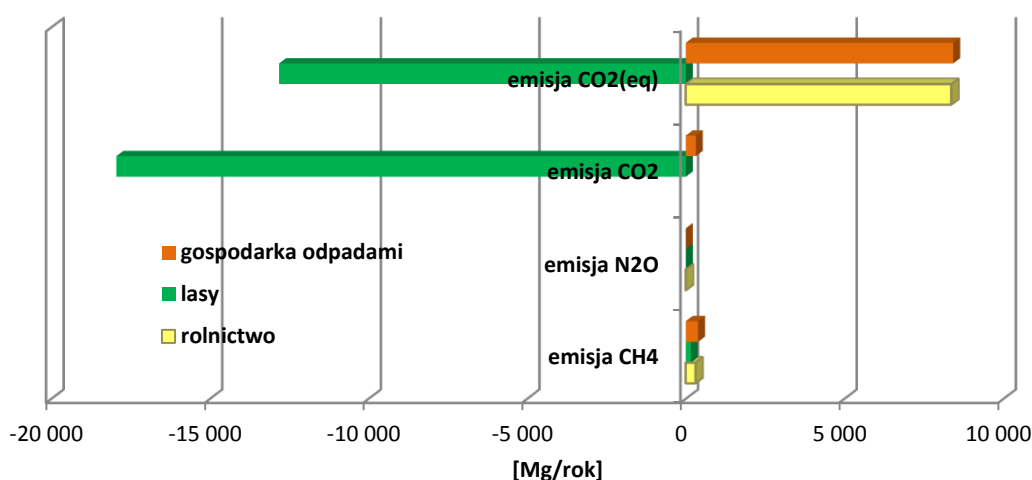
W przypadku lasów bilans jest ujemny, gdyż przeważa pochłanianie. Największa emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla pochodzi z gospodarki odpadami. Łącznie emisja CO_{2eq} z tych trzech sektorów nie przekracza 3958 Mg CO_{2eq}/rok. Dokładne zestawienie emisji poszczególnych gazów cieplarnianych zamieszczono w tabeli poniżej i zobrazowano na wykresie.

Tabela 20. Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Żukowo²⁸

sektor	emisja CH ₄	emisja N ₂ O	emisja CO ₂	emisja CO ₂ (eq)
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
rolnictwo	309,38	6,01		8 361,31
leśnictwo	159,52	5,75	-17 951,73	-12 820,97
gospodarka odpadami	385,80	0,00	315,65	8 417,37
RAZEM	854,70	11,76	-17 636,08	3 957,71

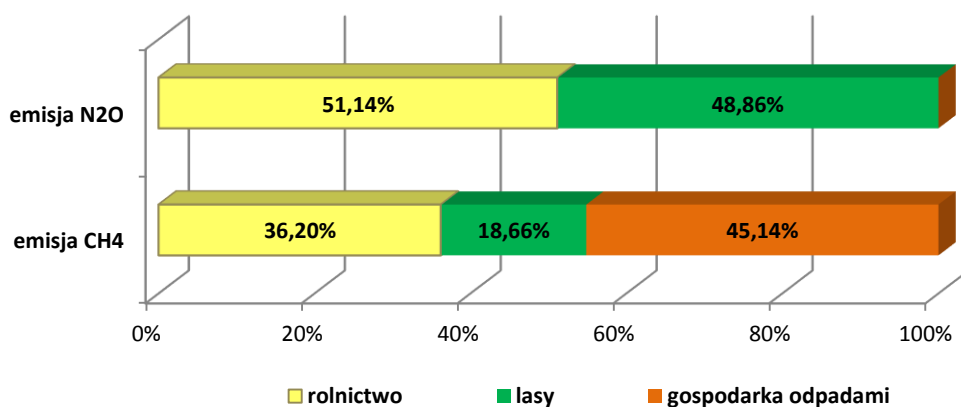
²⁷ źródło: dane GUS za 2013 r. oraz dane ze sprawozdań o sposobie gospodarowania odpadami komunalnym przedkładanych przez Gminę do Marszałka Województwa Pomorskiego za 2013 r.

²⁸ źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



Rysunek 18. Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Żukowo²⁹

Emisja metanu pochodzi głównie z gospodarki odpadami stanowiąc 45,1% emisji tego gazu cieplarnianego na terenie Gminy Żukowo. Emisja z terenów leśnych stanowi ok. 19%. Podtlenek azotu emitowany jest z rolnictwa (51,1%) i terenów leśnych (48,9%). Emisja CO₂ pochodzi z gospodarki odpadami, natomiast drzewa w lasach pochłaniają CO₂, stąd ujemne wartości emisji tego gazu. W przypadku emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla emisja z gospodarki odpadami i rolnictwa są na podobnym poziomie. Emisja z terenów leśnych jest ujemna, co oznacza, że przeważa pochłanianie gazów cieplarnianych (CO₂) nad ich produkcją (metan, podtlenek azotu).



Rysunek 19. Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych³⁰

Podsumowanie

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

- udział sektorów należących do władz gminnych w całkowitej emisji z obszaru gminy jest znikomy. Sektory które pozostają pod wpływem władz mogą być w znacznym stopniu poddane 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 Żukowo jest transport. Sektor transportu 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

²⁹ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

³⁰ Źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

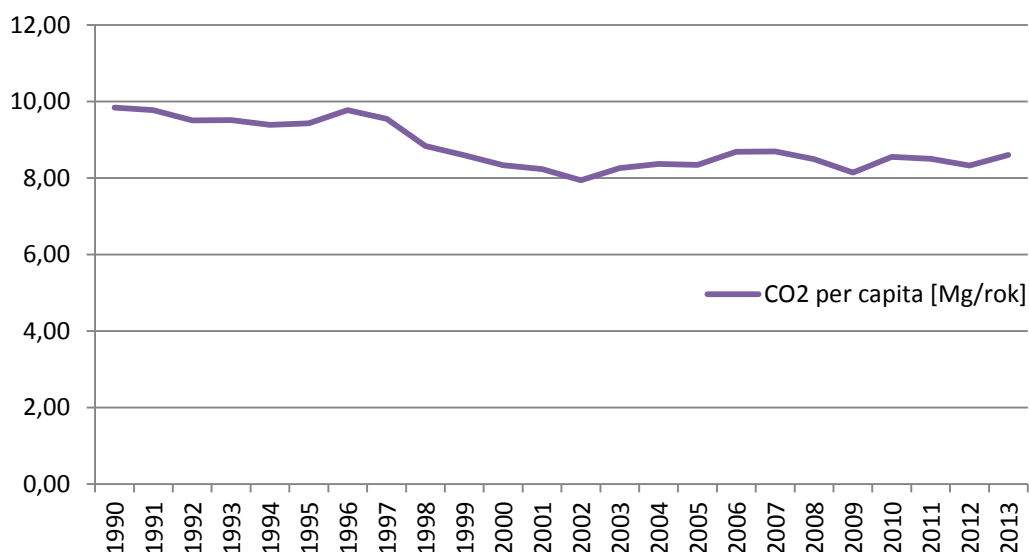
prowadzenie odpowiedniej polityki transportowej, dzięki której ilość emisji z transportu, pomimo stałego zwiększania się liczby pojazdów, może być znacząco zredukowana na terenie gminy;

- budynki mieszkalne to drugi, co do wielkości 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 Żukowo mogą mieć istotny wpływ na podejmowane przez mieszkańców działania termomodernizacyjne, zmianę zachowań, likwidację niskosprawnych pieców na paliwa stałe;
- 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 Żukowo można zredukować trend wzrostowy w tej grupie, ponieważ ma ona decydujący potencjał eliminacyjny, zwłaszcza poprzez ograniczenie energochłonności.

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

8.3. Analiza zmian emisji CO₂ w latach poprzedzających rok bazowy 2013

W celu określenia emisji dwutlenku węgla w latach poprzedzających rok bazowy (2013) w Gminie Żukowo 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 20. 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:

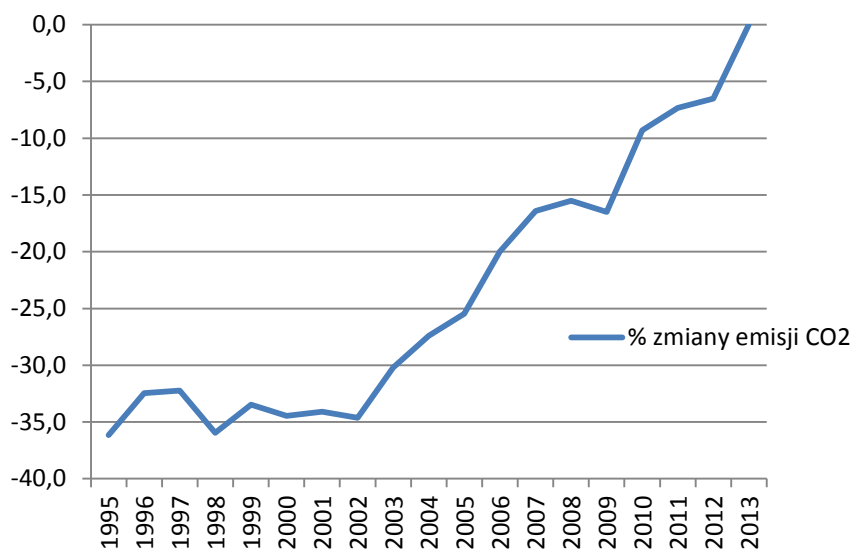
$E(x)$ – emisja CO₂ w roku „x”; $E(x) = M(x) \cdot W(x)$,

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

$M(x)$, $M(2013)$ – ilości mieszkańców zamieszkujących Gminę Żukowo 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 Żukowo 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 21. Zmiany emisji CO₂ w gminie Żukowo 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 Żukowo w latach 1995-2002 utrzymywała się na podobnym poziomie i była o ok. 35% niższa niż w roku 2013;
- w latach 2002-2013 nastąpił sukcesywny wzrost emisji CO₂ do roku bazowego.

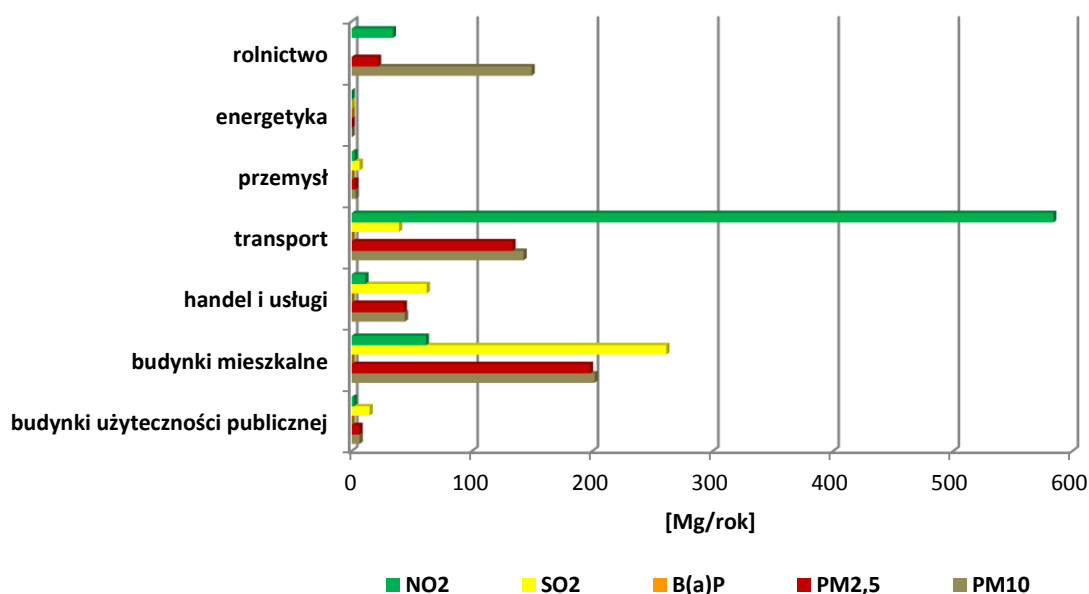
8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM

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

Poniżej przedstawiono zestawienie emisji wyżej wymienionych zanieczyszczeń z przedmiotowej bazy dla gminy miejsko-wiejskiej Żukowo w podziale na poszczególne sektory objęte inwentaryzacją.

Tabela 21. Wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ujętych w Bazie Danych PGN GOM dla gminy miejsko-wiejskiej Żukowo

Sektor	emisja zanieczyszczeń do powietrza w poszczególnych sektorach ujętych w PGN				
	PM10	PM2,5	B(a)P	SO ₂	NO ₂
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
budynki użyteczności publicznej	6,655	6,556	0,004	14,825	1,812
budynki mieszkalne	201,919	197,942	0,079	261,453	61,621
handel i usługi	44,221	43,375	0,018	62,335	11,481
transport	142,767	133,544	0,000	39,303	584,011
przemysł	3,338	3,100	0,001	6,674	2,302
energetyka	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
rolnictwo	149,476	21,813			34,215
RAZEM	548,376	406,330	0,102	384,590	695,442



Rysunek 22. Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w gminie miejsko-wiejskiej Żukowo

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

9.1. Długoterminowa strategia, cele i zobowiązania

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

9.2. Zadania krótkoterminowe i średnioterminowe

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

- nazwę zadania,
- rodzaj zadania (w podziale na: koordynowane i własne),
- jednostkę odpowiedzialną za realizację,
- termin realizacji,

- skalę czasową działania (krótkookresowe: do realizacji w latach 2015-2017, średniookresowe: 2018-2020 i długoterminowe: po roku 2020),
- szacunkowe nakłady finansowe,
- przewidywany efekt obniżenia zużycia energii [MWh/rok],
- przewidywany efekt redukcji emisji CO₂ [Mg/rok],
- możliwe źródła finansowania,
- miernik monitorowania realizacji działania.

9.3. Działania dla osiągnięcia założonych celów w Gminie Żukowo

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;
- termomodernizację budynków oraz modernizacja oświetlenia w celu ograniczenia zapotrzebowania na energię cieplną i elektryczną;
- ograniczenie emisji pochodzącej z transportu samochodowego, w tym usprawnianie systemu transportu, działania związane z węzłami integracyjnymi obszaru metropolitalnego, promowanie strategii niskoemisyjnych, wspieranie transportu multimodalnego, podwyższanie standardów technicznych infrastruktury drogowej;
- zwiększenie udziału OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło oraz realizacji potrzeb energetycznych, w tym udział w krajowych i regionalnych programach.

9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Żukowo

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

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

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

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

Zadania harmonogramu przedstawiono w odniesieniu do poszczególnych, wybranych sektorów. Przy opracowaniu harmonogramu wykorzystano m.in. dane pochodzące z tzw. Fiszek projektów ZIT i POLiŚ na lata 2014-2020 (głównie w zakresie transportu i energetyki), strategii rozwoju gminy, Wieloletniej Prognozy Finansowej (projekt), 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 Żukowo zostali wskazani w harmonogramie.

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

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
Sektor energetyki (działania niezależne od JST)										
1	Rozbudowa i budowa gazociągów i przyłączy w miejscowościach: Niestępowo, Łapino Kartuskie, Rutki, Glincz, Żukowo i inne	W	Pomorska Spółka Gazownicza	2015-2022	D	1350	90	180	POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba km gazociągów
Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.)										
2	Kompleksowa modernizacja energetyczna budynków mieszkalnych komunalnych, spółdzielni mieszkaniowych i wspólnot mieszkaniowych OMT	KO, W	Gmina Miasta Gdyni, Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	Ś	200	36	29	POIŚ/RPO/ własne jednostek realizujących	Liczba budynków poddanych modernizacji, w tym liczba m2 p.u.
3	Kompleksowa modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej, Obszaru Metropolitalnego Trójmiasta. Budynki Gminy Żukowo: 1) Szkoła Podstawowa w Miszewie – spodziewany efekt poprawy efektywności energetycznej 77,7 % 2) Szkoła Podstawowa w Pępowie – spodziewany efekt poprawy efektywności energetycznej 64,8 % 3) Szkoła Podstawowa w Skrzyszewie – spodziewany efekt poprawy efektywności energetycznej 47,4 % 4) Zespół Publicznego Gimnazjum i Szkoły Podstawowej w Chwaszczynie im. A. Mickiewicza – spodziewany efekt poprawy efektywności energetycznej 38,3 % 5) Zespół Publicznego Gimnazjum i Szkoły Podstawowej w Leźnie im. Jana Pawła II w Leźnie – spodziewany efekt poprawy efektywności	KO, W	Gmina Miasta Gdyni, Urząd Gminy Żukowo	2014-2020	D	700	124	101	POIŚ/RPO/ własne jednostek realizujących	Liczba budynków poddanych modernizacji, w tym liczba m2 p.u.

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO ₂	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
	energetycznej 37,3 % 6) Budynek Urzędu Gminy w Żukowie ul. Gdańska 52 – spodziewany efekt poprawy efektywności energetycznej 34 %									
4	Modernizacja oświetlenia w budynkach zarządzanych przez Urząd Miasta i Gminy (w ramach naturalnej wymiany, jak również planowanej modernizacji) wraz z prowadzeniem monitoringu zużycia energii.	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	Ś - średniookresowe	100	60	49	NFOŚiGW/WF OŚiGW/RPO/P OIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk wymienionych źródeł oświetlenia
5	Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach użyteczności publicznej	W	Urząd Gminy Żukowo	2016-2020	D- długookresowe	300	107	49	NFOŚiGW/WF OŚiGW/RPO/P OIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba urządzeń, w tym liczba m2 p.cz.
6	Wymiana żarówek wewnątrz budynków użytku publicznego na energooszczędne świetlówki kompaktowe oraz wprowadzenie do jak największej ilości budynków oświetlenia sterowanego czujnikami ruchu w częściach korytarzy	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	Ś - średniookresowe	200	58	47	NFOŚiGW/WF OŚiGW/RPO/P OIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk energooszczędnych świetlówek
7	Rozwój nisko emisyjnych źródeł energii i eliminacja niskosprawnych oraz zamiana paliw na mniej emisyjne (gazowe) i dopłaty do wymian z budżetu dla indywidualnych gospodarstw w ramach projektu Czyste Powietrze Pomorza (WFOŚ)	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	C, Ś	1000	600	1200	WFOŚiGW/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk wymienionych źródeł energii
8	Pozyskanie funduszy oraz prowadzenie systemu dopłat w ramach krajowych programów termomodernizacyjnych	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	C, Ś	20	1	1	NFOŚiGW/WF OŚiGW/RPO/P OIiŚ/środki	Pozyskanie funduszy oraz

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
									własne jednostki realizującej	opracowanie systemu dopłat
9	Mechanizmy wsparcia dla mieszkańców poprzez dofinansowanie zakupu i instalacji źródeł odnawialnych służących do ogrzania ciepłej wody użytkowej	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	C, Ś	40	2	2	NFOŚiGW/środki własne jednostki realizującej	Opracowanie systemu dofinansowania zakupu i instalacji źródeł odnawialnych dla mieszkańców
Transport										
10	Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na energooszczędne	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	Ś	190	24	19	RPO/WFOŚiGW/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk wymienionych żarówek i opraw na energooszczędne
11	Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do oświetlenia, lampy solarne 15 szt, na obiektach rekreacji i wypoczynku	W	Urząd Gminy Żukowo	2018-2020	C, Ś	30	3	2	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk lamp solarnych
12	Węzły integracyjne OMT wraz z trasami dojazdowymi do węzła transportowego i system roweru metropolitalnego (publicznego) - ścieżki rowerowe	KO, W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	D	1000	350	100	POIS/RPO/środki własne jednostki realizującej	Liczba km wybudowanych i zmodernizowanych dróg
13	Budowa i modernizacja dróg w celu usprawnienia systemów komunikacyjnych i zmniejszenia ich emisyjności, w szczególności na obszarach przekroczeń norm jakości powietrza, <i>projekt wstępny obwodnicy Żukowa (wariant czerwony)</i>	KO	Urząd Gminy Żukowo	2018-2020	D	600	105	30	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba km zmodernizowanych dróg

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
14	Budowa parkingów dla rowerów w obiektach publicznych	W	Urząd Gminy Żukowo	2016-2020	Ś	200	350	100	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk parkingów dla rowerów
15	Promowanie strategii niskoemisyjnych, w tym wspieranie rozwoju transportu multimodalnego, dopłaty dla mieszkańców Gminy do biletów i zakup biletów na dojazd do szkół podstawowych dla dzieci	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2017	C,D	66	5	4	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Przeprowadzenie kampanii informacyjnej
Edukacja ekologiczna										
16	Szkolenie administratorów budynków i wspólnot mieszkaniowych w zakresie zarządzaniem energią	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	K	60	2	2	RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba osób poddanych szkoleniu
17	Prowadzenie akcji promocyjno-edukacyjnych w zakresie odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej, ochrony powietrza (jedna kampania rocznie, przed sezonem grzewczym uświadamiająca mieszkańcom wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie oraz szkodliwość spalania odpadów w piecach domowych).	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	C,Ś	60	1	1	NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowania krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej	Liczba zrealizowanych kampanii
18	Program szkoleń dla mieszkańców i osób administracji publicznej odnoszący się do eco-driving.	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	C,Ś	30	70	20	NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowania krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej	Liczba osób poddanych szkoleniu
19	Kampania promująca bardziej ekologiczne podejście do transportu publicznego	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	K	10	1	1	NFOŚiGW/RPO (w ramach	Przeprowadzenie kampanii

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
									finansowanie krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej	
20	Szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla pracowników JST, dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości które dają OZE oraz efektywność energetyczna.	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	K	60	2	2	NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowanie krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej	Liczba osób poddanych szkoleniu
Działania inne										
21	Powołanie koordynatora realizacji i monitorowania Planu Gospodarki Niskoemisyjnej	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	C	50	1	1	środki własne jednostki realizującej	Etat lub część etatu
22	Przy nowych projektach budowlanych dla mieszkalnictwa komunalnego, ustalenie kryteriów, które dadzą preferencje wykonawcom stosującym OZE	W	Urząd Gminy Żukowo	2017-2020	C	50	2	2	środki własne jednostki realizującej	Opracowanie instrukcji zawierającej kryteria dające preferencje wykonawcom stosującym OZE
23	Bilet Metropolitalny dla mieszkańców (dopłaty członkowskie jako członek Metropolitalnego Związku Komunikacyjnego Zatoki Gdańskiej)- 100 zł/rok	W	Urząd Gminy Żukowo	2015-2020	C	500	2	2	własne jednostki realizującej	% zrealizowanego projektu
24	Promowanie w zamówieniach publicznych produktów i usług efektywnych energetycznie	W	Urząd Gminy Żukowo	2017-2020	C	20	1,2	1,0	własne jednostki realizującej	Wprowadzona procedura w zamówieniach publicznych

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania*	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania **	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
										uwzględniająca produkty i usługi efektywne energetycznie
25	Wprowadzanie przy aktualizacji planów zagospodarowania przestrzennego zapisów promujących ekoprojektowanie i efektywność energetyczną	W	Urząd Gminy Żukowo	2017-2020	C	50	1,2	1	własne jednostki realizującej	Wprowadzone zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego promujące ekoprojektowanie i efektywność energetyczną
26	Zarządzanie projektami dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE, na terenie gminy, w ramach dostępnych programów wspierających (np. Prosument zakup i montaż mikroinstalacji i OZE)	W, KO	Urząd Gminy Żukowo, Jednostki samorządowe, Wspólnoty mieszkaniowe	2015-2020	Ś, C	25	107	49	NFOŚiGW/WF OS/środki własne jednostki realizującej	Liczba projektów dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE
27	Obniżenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych poprzez stworzenie i realizację systemu zachęt do ich likwidacji lub wymiany na niskoemisyjne na terenie Żukowa.	W	Burmistrz Gminy Żukowo	zadanie ciągłe	2014-2020	18096	4500	4500	budżet gminy, środki własne zarządców i właścicieli nieruchomości, NFOŚiGW, WFOŚiGW, fundusze unijne	% zrealizowanego projektu
RAZEM						25 007	6605,4	6495		

* W - własne, KO – koordynowane.

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

Działania nr 11, 20, 22, 25, 26 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 Żukowo zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **6605,4 MWh/rok** w tym szacuje się udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych na około 5 % oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **6495 MgCO_{2eq}/rok**.

W wyniku realizacji działań emisja CO₂ w 2020 roku na terenie Gminy Żukowo w porównaniu do roku 2013 emisja CO₂ ulegnie redukcji o 20,6 %, a zużycie energii końcowej (finalnej) zmniejszy się o 6,2%, a udział produkowanej energii z OZE będzie wynosił ok. 5% w 2020 roku na terenie całej Gminy Żukowo.

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

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

Rodzaj sektora	Efekt redukcji emisji [Mg/rok]				
	PM10	PM2,5	SO2	NO2	B(a)P
Sektor energetyki (działania niezależne od JST)	0,453	0,304	0,440	0,471	0,0005289
Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.)	0,885	0,593	3,104	2,361	0,0010328
Transport, edukacja ekologiczna, działania inne	6,689	6,277	2,431	35,618	0,0000133
RAZEM	8,03	7,17	5,98	38,45	0,001575

Całkowite koszty realizacji działań wyniosą **25 007 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 do dokumenty specyficzne dla gminy:

- 1) Strategia Rozwoju Gminy Żukowo do 2025
- 2) Studium Uwarunkowań i Plan Zagospodarowania Przestrzennego gminy Żukowo
- 3) Uchwała nr XXXII/344/2013 Rady Miejskiej w Żukowie z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie zmiany SUIKZP Gminy Żukowo zatwierdzonego uchwałą nr XLVI/828/2002 z dnia 9 października 2002 r. z późniejszymi zmianami
- 4) Gminny Plan Gospodarki Odpadami
- 5) Projekt Wieloletniej Prognozy Finansowej

Załącznik

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

Tabela 24. Dane przekazane przez Gminę Żukowo w ramach ankiety dotyczącej oświetlenia ulicznego na terenie gminy

Dane potrzebne do określenia zużycia energii oraz obliczenia emisji CO ₂ z oświetlenia ulicznego	liczba żarówek tradycyjnych	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych żarówek tradycyjnych	[W]	0
	liczba żarówek sodowych	[szt.]	2 118
	łączna moc zainstalowanych żarówek sodowych	[W]	249 175
	liczba świetlówek	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych świetlówek	[W]	0
	liczba żarówek halogenowych	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych żarówek halogenowych	[W]	0
	liczba żarówek ledowych	[szt.]	15
	łączna moc zainstalowanych żarówek ledowych	[W]	1 380
	liczba żarówek innych niż wymienione wcześniej	[szt.]	67
	łączna moc zainstalowanych innych niż wymienione	[W]	1 122 250
	czas pracy w ciągu roku	[godz./rok]	4 010
Dane potrzebne do określenia zużycia energii oraz obliczenia emisji CO ₂ z oświetlenia znaków komunikacji publicznej	liczba żarówek tradycyjnych	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych żarówek tradycyjnych	[W]	0
	liczba żarówek sodowych	[szt.]	2 118
	łączna moc zainstalowanych żarówek sodowych	[W]	249 175
	liczba świetlówek	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych świetlówek	[W]	0
	liczba żarówek halogenowych	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych żarówek halogenowych	[W]	0
	oświetlenie solarne	[szt.]	5
	moc oświetlenia solarne	[W]	525
	liczba żarówek innych niż wymienione	[szt.]	67
	łączna moc zainstalowanych innych niż wymienione	[W]	1 122 250
	czas pracy w ciągu roku	[godz./rok]	4 010
Wielkość zużycia prądu elektrycznego na oświetlenie uliczne i koszty	zużycie energii elektrycznej	[MWh/rok]	11 006
	koszty oświetlenia ulic	[zł/rok]	860 921

Tabela 25. Dane przekazane przez Gminę Żukowo w ramach ankiety dotyczącej gminnych budynków użyteczności

Lp.	Nazwa obiektu	Roczne zużycie poszczególnych paliw, energii i wody							
		energia elektryczna	ciepło sieciowe	gaz ziemny	gaz propan-butan	olej opałowy	drewno	węgiel kamienny	woda
		[kWh/rok]	[GJ/rok]	[m3/rok]	[m3/rok]	[m3/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[m3/rok]
1	Szkoła Podstawowa im. ks.prałata J.Bigusa w Baninie	33 457,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	56,20	457,00
2	Szkoła Podstawowa im. ppor. Klemensa Wickiego w Pępowie	37 078,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	1 270,00	474,00
3	Szkoła Podstawowa w Miszewie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
4	Szkoła Podstawowa w Pępowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
5	Szkoła Podstawowa w Skrzyszewie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
6	Urząd Gminy w Żukowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
7	Zespół Publicznego Gimnazjum i Szkoły Podstawowej w Chwaszczynie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
8	Zespół Publicznego Gimnazjum i Szkoły Podstawowej w Leźnie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
9	Szkoła Podstawowa w Tuchomiu	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
10	Szkoła Podstawowa w Baninie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
11	Szkoła Podstawowa w Borkowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
12	Szkoła Podstawowa w Glinczu	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
13	Szkoła Podstawowa w Niestępowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
14	Szkoła Podstawowa w Żukowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
15	Zespół Publicznego Gimnazjum i Szkoły Podstawowej w Przyjaźni	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
16	Publiczne Gimnazjum w Żukowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
17	Parafialna Szkoła Podstawowa w Żukowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
18	Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w Żukowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
19	Przychodnia podstawowej opieki zdrowotnej w Chwaszczynie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
20	Przychodnia podstawowej opieki zdrowotnej w Baninie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
21	Przychodnia podstawowej opieki zdrowotnej w Leźnie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
22	Ochotnicza Straż Pożarna w Żukowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
23	Świetlica wiejska - kontener w Babim Dole	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
24	Świetlica wiejska znajduje się w budynku OSP w Baninie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
25	Świetlica wiejska znajduje się w budynku OSP w Chwaszczynie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
26	Świetlica wiejska znajduje się w budynku wielofunkcyjnym w Leźnie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00

27	Świetlica wiejska w Łąpinie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
28	Centrum Kultury i Sportu w Małkowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
29	Świetlica wiejska znajduje się w budynku wielofunkcyjnym w Niestępowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
30	Świetlica wiejska znajduje się w budynku OSP w Skrzyszowie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
31	Świetlica wiejska w Sulminie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
32	Świetlica wiejska - kontener w Widlinie	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
33	Świetlica wiejska - kontener w Rutkach	0,0	0,0	0,0	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00

Spis tabel

Tabela 1. Projekty inwestycyjne dot. nowych OZE (źródło: ENERGA-OPERATOR SA)	12
Tabela 2. Poziom stężeń średniorocznych w rejonie gminy Żukowo – 2013 r.	12
Tabela 3. Charakterystyka obszarów przekroczeń stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego B(a)P – obszar obejmujący gminę Żukowo w 2011 r. (źródło: POP dla strefy pomorskiej i aglomeracji trójmiejskiej)	14
Tabela 4. Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla wybranych paliw i źródeł energii odnawialnej	23
Tabela 5. Wskaźniki emisji CO ₂ dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji	24
Tabela 6. Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji CO ₂ dla paliw (źródło: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”).....	25
Tabela 7. Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (źródło: wg Second Assessment Report).....	25
Tabela 8. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej.....	27
Tabela 9. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych	28
Tabela 10. Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z sektora gospodarki odpadami	28
Tabela 11. Zużycie energii finalnej oraz emisja gazów cieplarnianych w Gminie Żukowo w roku 2013	29
Tabela 12. Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach	31
Tabela 13. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikającej ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach	31
Tabela 14. Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach	32
Tabela 15. Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Żukowo w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw	32
Tabela 16. Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw.....	34
Tabela 17. Zużycie paliw w poszczególnych obszarach bilansowych Gminy Żukowo	35
Tabela 18. Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa	38
Tabela 19. Masa odpadów z terenu Gminy Żukowo unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013	39
Tabela 20. Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Żukowo	39
Tabela 21. Wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ujętych w Bazie Danych PGN GOM dla gminy miejsko-wiejskiej Żukowo	43
Tabela 22. Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PGN dla gminy Żukowo 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 Żukowo na lata 2015-2020 z perspektywą do roku 2030 (źródło: opracowanie własne) ..	53
Tabela 24. Dane przekazane przez Gminę Żukowo w ramach ankiety dotyczącej oświetlenia ulicznego na terenie gminy	55
Tabela 25. Dane przekazane przez Gminę Żukowo w ramach ankiety dotyczącej gminnych budynków użyteczności ...	56

Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie gminy Żukowo (źródło: www.google.pl/maps/)	8
Rysunek 2. Poziom stężeń średniorocznych w latach 2010-2013 – stacja pomiarowa w m. Żukowo (Źródło: Roczna ocena powietrza w województwie pomorskim. Raport za rok 2013 r. WIOŚ w Gdańsku)	13
Rysunek 3. Rozkład liczby dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego dla pyłu PM10 na terenie Gminy Żukowo w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)	15
Rysunek 4. Rozkład liczby dni z przekroczeniem dopuszczalnego stężenia 24-godzinnego dla pyłu PM10 na terenie Miasta Żukowo w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)	16
Rysunek 5. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Gminy Żukowo w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)	17
Rysunek 6. Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu na terenie Miasta Żukowo w roku bazowym 2011 (źródło: opracowanie własne na podstawie POP dla strefy pomorskiej)	18
Rysunek 7. Masa zebranych odpadów komunalnych w latach 2005-2013(źródło: GUS 2013r.)	20
Rysunek 8. Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Żukowo	30
Rysunek 9. Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Żukowo	30
Rysunek 10. Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Żukowo	31
Rysunek 11. Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii cieplnej i elektrycznej zużywanych w Gminie Żukowo w emisji dwutlenku węgla.....	33
Rysunek 12. Struktura emisji CO2 wynikającej ze zużycie energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w analizowanych sektorach.....	34
Rysunek 13. Struktura emisji CO2 wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu	35
Rysunek 14. Struktura emisji CO2 wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych	36
Rysunek 15. Struktura emisji CO2 wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze przemysłowym.....	36
Rysunek 16. Struktura emisji CO2 wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze handlu i usług.....	37
Rysunek 17. Struktura emisji CO2 wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków użyteczności publicznej	38
Rysunek 18. Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Żukowo	40
Rysunek 19. Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych	40
Rysunek 20. Wskaźnik emisji CO2 per capita [Mg/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, KOBIZE)	41
Rysunek 21. Zmiany emisji CO2 w gminie Żukowo w latach 1995 – 2013, w stosunku do roku bazowego 2013 [%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)	42
Rysunek 22. Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w gminie miejsko-wiejskiej Żukowo.....	43