



**INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO** **UNIA EUROPEJSKA**  
**FUNDUSZ SPÓJNOŚCI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



Gdański Obszar  
**Metropolitalny**



# **Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Tczew**



od kierownictwem dr inż. Iwony Rackiewicz

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

## 1. Streszczenie

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

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

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

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

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

Zachowano spójność z Programem ochrony powietrza dla strefy pomorskiej<sup>1</sup>, a także innymi dokumentami strategicznymi.

Celem PGN dla Gminy Tczew 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.**

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

W szczególności, celami strategicznymi będą, zgodnie z pakietem energetyczno – klimatycznym<sup>2</sup>, 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.

Cele szczegółowe dla gminy określono w wybranych, najistotniejszych sekcjach spośród działań gospodarki wymienionych w Założeniach Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (NPRGN)<sup>3</sup>, 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 CO<sub>2</sub> w latach poprzedzających rok bazowy. Sumaryczna emisja CO<sub>2</sub> z obszaru gminy dla roku 2013 wynosiła 130 299,81 MgCO<sub>2eq</sub>, a zużycie energii finalnej: 454 458,87 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 rozbudowa sieci gazociągów na terenie gminy, oraz podłączanie budynków użyteczności publicznej i budynków prywatnych do sieci gazowej oraz częściowo do sieci ciepłych;
- termomodernizację budynków w celu ograniczenia zapotrzebowania na energię ciepłą;
- ograniczenie emisji pochodzącej z transportu samochodowego, w tym podwyższanie standardów technicznych infrastruktury drogowej (utwardzenie, modernizacja i naprawa dróg), poprawa ciągów pieszych, tworzenie nowych tras rowerowych;
- zwiększenie udziału OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło oraz realizacji potrzeb energetycznych, w tym uczestniczenie w konkursie Prosument dla Pomorza.

W wyniku realizacji działań przedstawionych w harmonogramie na terenie Gminy Tczew zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **1 585,1 MWh/rok** oraz

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

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

efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **1 032 MgCO<sub>2eq</sub>/rok**.

Szacunkowe całkowite koszty realizacji działań wyniosą **319 tys. zł**.

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

## 2. Podstawa opracowania

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

## 3. Struktura dokumentu

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

- Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego;
- 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 Tczew

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

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

### 1. W zakresie energetyki:

- 1.1. rozwój niskoemisyjnych źródeł energii i eliminacja niskosprawnych oraz zamiana paliw na mniej emisyjne,
- 1.2. rozwój sieci ciepłowniczych i gazowych oraz poprawa efektywności energetycznej procesów związanych z dystrybucją ciepła,
- 1.3. wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- 1.4. podniesienie efektywności wytwarzania i zarządzania energią.

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

- 2.1. realizacja nowych budynków i obiektów budowlanych zaprojektowanych zgodnie z zasadami ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) i wykorzystania energii odnawialnej,
- 2.2. przeprowadzanie remontów i rewitalizacji starych obiektów z uwzględnieniem zasad ekoprojektowania (minimalizacji zapotrzebowania na energię) i wykorzystania energii odnawialnej,
- 2.3. uwzględnianie w warunkach specyfikacji zamówień publicznych wymagań odnośnie budowy obiektów i budynków niskoemisyjnych,
- 2.4. ograniczenie emisji gazów cieplarniarnych oraz innych zanieczyszczeń powietrza poprzez zastępowanie indywidualnych źródeł energii przez instalacje niskoemisyjne i wysokosprawne oraz podłączenia do sieci ciepłowniczych i gazowych,
- 2.5. modernizacja systemów centralnego ogrzewania w budynkach,
- 2.6. termomodernizacja budynków (w tym termoizolacja),
- 2.7. modernizacja systemów oświetlenia i wymiana żarówek na energooszczędne.

### 3. W zakresie transportu:

- 3.1. usprawnienia systemów komunikacyjnych,

- 3.2. budowa i modernizacja dróg w celu usprawnienia systemów komunikacyjnych i zmniejszenia ich emisyjności, w szczególności na obszarach przekroczeń norm jakości powietrza,
  - 3.3. rozwój i promocja systemów komunikacji publicznej w celu zwiększenia jej atrakcyjności,
  - 3.4. rozwój i promocja alternatywnych środków transportu (pieszego, rowerowego i wodnego),
  - 3.5. zmiana taboru na mniej emisyjny,
  - 3.6. tworzenie stref ograniczonego ruchu,
  - 3.7. modernizacja systemów oświetlenia ulic.
4. W zakresie gospodarki odpadami:
- 4.1. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń powietrza poprzez usprawnianie systemu gospodarki odpadami.
5. W zakresie edukacji:
- 5.1. edukacja ekologiczna społeczeństwa w kierunku zrównoważonych wzorów konsumpcji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
  - 5.2. edukacja kadry administracyjnej JST w zakresie stosowania systemów zarządzania środowiskowego, w tym oszczędzania energii,
  - 5.3. promocja w przedsiębiorstwach stosowania zrównoważonych wzorców produkcji, stosowania systemów zarządzania środowiskowego, oraz identyfikacja możliwości ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza
  - 5.4. budowa przez JST obiektów i instalacji demonstracyjnych w celu popularyzowania rozwiązań ekologicznych,
  - 5.5. szkolenie administratorów budynków i wspólnot mieszkaniowych w zakresie zarządzaniem energią.

Dla osiągnięcia wskazanych celów założono realizację konkretnych działań. Działania te wraz z planowanymi efektami w postaci redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz redukcji zużycia energii przedstawiono w harmonogramie rzeczowo-finansowym.

## 5. Analiza uwarunkowań prawnych i wynikających z dokumentów strategicznych

### 5.1. Podstawy prawne

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

## 5.2. Międzynarodowe dokumenty strategiczne

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

## 5.3. Krajowe dokumenty strategiczne

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

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

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

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

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

Najważniejsze dokumenty dotyczące rozwoju gminy:

Strategia Rozwoju Lokalnego. Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Tczew na lata 2007-2020,  
Program Ochrony Środowiska dla Gminy Tczew na lata 2004-2011 (Tczew 2004),  
Gmina Tczew Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego 2009-2019 r.

Główne kierunki rozwoju wynikające z analizowanych dokumentów:

- energetyka
  - budowa nowych stacji transformatorowych,
  - rozbudowa instalacji redukcyjnych (gaz),
  - modernizacja i przebudowa istniejących niewydolnych i wysoko emisyjnych systemów ogrzewania,



- stosowanie w jak najszerszym zakresie nowoczesnych źródeł energii wykorzystujących naturalne bogactwa przyrodnicze: wiatr, wodę, słońce, ciepło ziemi, itp., czyli popularnie zwanych odnawialnymi źródłami energii,
- lokalizacja biogazowni jako alternatywnych źródeł energii,
- budownictwo
  - ocieplenie budynków niespełniających wymaganych standardów izolacyjności cieplnej przegród budowlanych,
- transport
  - budowa, przebudowa i modernizacja dróg, utwardzenie nawierzchni odcinków dróg na osiedlach w sołectwach Gminy,
  - współpraca przy budowie i remontach dróg, dla których Gmina nie jest zarządcą,
  - modernizacja linii kolejowej E65 na odcinku Warszawa – Gdynia,
  - budowa ścieżki rowerowej Szlak Grzymiśława,
  - budowa i przebudowa chodników,
  - oświetlenie miejscowości,
- leśnictwo
  - zalesianie terenów nieprzydatnych lub o małej przydatności rolniczej oraz jako formę rekultywacji terenów wyrobisk poźwirowych,
  - ochrona użytków leśnych,
  - maksymalne ograniczenie przeznaczania terenów leśnych na cele nieleśne,
  - ochrona przed wydobywaniem kopalin w obrębie lasów,
- handel i usługi
  - publikacja turystyczna (informator, przewodnik) i promocja Gminy,
  - urządzenie dróg turystycznych i miejsc atrakcyjnych krajoznawczo (urządzenie parkingów i zatok postojowych, tablice informacyjne i mapy przydrożne, oznakowanie obiektów, dojść i dojazdów do nich),
  - udział w ponadlokalnych przedsięwzięciach budowy szlaków rowerowych (Nadwiślańskiego i Europejskiej Trasy Rowerowej),
  - budowa gminnych ścieżek rowerowych,

- rozwój prywatnych inwestycji rekreacyjno-turystycznych, np. w Bałdowie/Knybawie, Maleninie (powiększenie terenów golfowych, obiekty wykorzystujące szczególne atrakcje takiej jak sady, stare szlaki komunikacyjne, Wisła),
- rozwój infrastruktury sportowej,
- rozwój ośrodków wypoczynku zbiorowego, ośrodków hotelarskich świadczących usługi rekreacyjne, rozwój rekreacji indywidualnej i sezonowej, agroturystyki, turystyki kwalifikowanej, kajakowej i jeździectwa,
- odpady
  - wspólna polityka Gminy i Miasta w sprawie utylizacji i segregacji odpadów,
  - zagospodarowanie gazów składowiskowych i odcieków (w ramach modernizacji składowiska),
  - gromadzenie i usuwanie odpadów stałych powinno odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami,
  - dążenie segregacyjnego systemu zbiórki odpadów,
- zrównoważony rozwój, ochrona dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego
  - ochrona zabytków,
  - tworzenie nowych form ochrony, m.in. Kociewskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu, Grądy nad jeziorami Zduńskim i Szpęgawskim (Natura2000) czy rezerwat „Las w dolinie Szpęgawy”,
  - ochrona systemów ekologicznych i kompleksów agroekologicznych.

## 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.

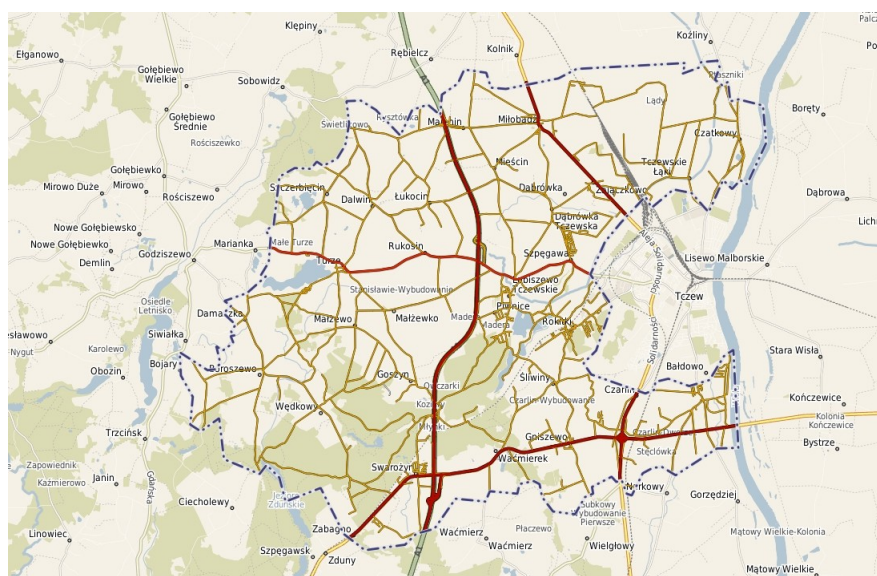
### 6.2. Ocena stanu środowiska na terenie GOM

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 Tczew

Gmina Tczew położona jest w północnej części powiatu tczewskiego.

Położenie gminy w środkowej części województwa pomorskiego przy skrzyżowaniu dwóch międzynarodowych dróg łączących północno - zachodnią i północno - wschodnią część kraju oraz sąsiedztwo rzeki Wisły to niewątpliwe atuty, które stwarzają szanse rozwoju gospodarczego oraz funkcji turystyczno - rekreacyjnych.



Rysunek . Położenie gminy Tczew(źródło: www.punktyadresowe.pl)

Głównym elementem gospodarki gminy jest rolnictwo i sadownictwo. Wynika to między innymi z dobrych warunków naturalnych. Obok działalności rolniczej na obszarze gminy funkcjonują zakłady produkcyjno – usługowe, przy czym najbardziej rozbudowana gałąź przemysłu zlokalizowana jest w Pomorskiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej Żarnowiec-Tczew.

Szczególne silne związki łączą gminę z miastem Tczewem, które położone jest we wschodniej części charakteryzowanej jednostki. Na obszarze gminy znajdują się obiekty i urządzenia, z których korzysta miasto – ciepłownia we wsi Rokitki czy stacja redukcyjno – pomiarowa I<sup>o</sup> w Rokitkach. W ramach wzajemnych zależności miasto obsługuje część gminy w zakresie usług medycznych, oświaty i elementów infrastruktury technicznej (składowisko, oczyszczalnia czy też energia elektryczna z systemu krajowego). Ponadto w mieście zlokalizowana jest siedziba władz gminnych – Urząd Gminy.

Zajmuje obszar 171 km<sup>2</sup> i jest zamieszkiwana przez 13 508 osób (dane GUS na 2013r). Zasadniczo na terenie omawianej jednostki gęstość zaludnienia nie jest duża i wynosi 78 osób na 1 km<sup>2</sup>.

Gmina Tczew jest jednostką, w skład której wchodzi 41 miejscowości wiejskich. Podstawą lokalnej gospodarki jest rolnictwo, stąd też większość powierzchni gminy zajmują użytki rolne. Poza rolnictwem funkcjonują zakłady prowadzące działalność usługową, handlową i transportową. Ponadto ze względu na położenie gminy w sąsiedztwie miasta Tczewa i w zasięgu oddziaływania miast aglomeracji gdańskiej, przewiduje się rozwój funkcji mieszkaniowo – usługowych. Oddziaływanie ośrodków miejskich a także rozbudowa infrastruktury techniczno – inżynierskiej (autostrada A-1) gminy wymusza zmianę struktury użytkowania terenu na obszarze gminy.

### 6.3.1. System ciepłowniczy

Stan zaopatrzenia w ciepło na obszarze gminy Tczew uznaje się za zadowalający, chociaż poważnym mankamentem jest niemal powszechne wykorzystywanie paliw stałych.

Z uwagi na rozproszenie zabudowy, na terenie gminy nie przewiduje się tworzenia systemu zaopatrzenia w ciepło. Funkcjonująca w gminie ciepłownia Rokitki obsługuje miasto Tczew. Możliwe jest wykorzystanie tego źródła ciepła na obszarze Specjalnej Strefy Ekonomicznej, zlokalizowanej w Rokitkach, na granicy z miastem.

### 6.3.2. System gazowniczy

---

Przez obszar gminy przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia DN 400 Włocławek – Gdańsk. Stacja redukcyjno-pomiarowa położona jest we wsi Rokitki.

Ponadto w korytarzu gazociągu Włocławek – Gdańsk planowana jest realizacja gazociągu wysokiego ciśnienia DN 500 Włocławek – Gdynia Wiczlino.

Fakt ten stwarza dogodne warunki do gazyfikacji całego obszaru gminy, niemniej obecnie w gaz ziemny zaopatrywane są jedynie wsie położone wokół miasta i we wschodniej części gminy. Na pozostałym obszarze prowadzone są prace zmierzające do pełnej gazyfikacji terenu gminy, gdyż docelowo z gazu ma korzystać 100% mieszkańców.

Według danych z Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. w gminie zgazyfikowanych jest 25 miejscowości: Bałdowo, Boroszewo, Czarlin, Czatkowy, Dąbrówka Tczewska, Damaszką, Gnieszewo, Knybawa, Lubiszewo Tczewskie, Malenin, Mieścín, Miłobądz, Rokitki, Rukosin, Śliwiny, Stanisławie, Swarozyn, Szpegawa, Tczewskie Łąki, Turze, Waćmieriek, Wędkowy, Zabagno, Zajączkowo, Łukocin. Pozostałe wsie pozostają niezgazyfikowane.

### 6.3.3. System transportowy

---

Do czynników infrastruktury techniczno – inżynierskiej stwarzających sieć powiązań zarówno w skali regionalnej jak i lokalnej należą powiązania drogowe.

Gmina Tczew posiada korzystne położenie w stosunku do większych miast regionu. Powiązania z miastem Tczewem jak również z innymi ośrodkami zapewnia rozbudowana charakteryzująca się promienistym układem sieć drogowa.

Przez obszar gminy Tczew przebiegają następujące drogi krajowe i wojewódzkie:

- autostrada A1,
- droga krajowa nr 91, o przebiegu północ – południe, dwa odcinki tej drogi będą na terenie gminy przez wsie: Miłobądz i Zajączkowo Tczewskie do Tczewa i wsi Narkowy. Na terenie wsi Czarlin droga krajowa nr 1 krzyżuje się z drogą krajową nr 22,
- droga krajowa nr 22 („berlinka”) – od zachodniej do wschodniej granicy państwa, przez Gorzów Wielkopolski, Starogard Gdański, Elbląg. Droga ta będzie przez południową część gminy przez wsie: Swarozyn, Gnieszewo, Czarlin i Bałdowo. W ciągu drogi nr 22 znajduje się przeprawa przez Wisłę, tzw. Most Knybawski,
- droga wojewódzka nr 224 Tczew – Nowa Karczma – Wejherowo; na obszarze gminy przebiega przez wsie Turze, Rukosin, Stanisławie i Szpegawę do Tczewa,
- droga wojewódzka nr 222 Gdańsk – Starogard Gdański – Skarszewy, droga ta w miejscowości Godziszewo krzyżuje się z drogą nr 224.

Oprócz wymienionych dróg głównych na terenie gminy znajduje się 16 dróg powiatowych oraz 31 dróg gminnych. Łączna długość dróg powiatowych wynosi 10,9 km, z czego utwardzonych jest około 92% tych dróg. Natomiast długość dróg gminnych wynosi 75,3 km, ale nawierzchnię twardą posiada zaledwie 7,2% tych dróg (5,4 km), a nawierzchnię ulepszoną około 11,4% (8,6 km). Pozostałe drogi mają nawierzchnię gruntową.

Przez obszar gminy przebiegają 3 linie kolejowe:

- linia nr 9 Warszawa Wschodnia – Gdańsk Główny (dwutorowa, zelektryfikowana; linia ta stanowi przedłużenie linii E65 korytarza E65 VI Północ – Południe),
- linia nr 131 Chorzów Batory – Tczew, tzw. magistrala Śląsk – Porty (dwutorowa, zelektryfikowana),
- linia nr 230 Tczew Chojnice – Kostrzyn (dwutorowa, nieelektryfikowana).

Ponadto na obszarze gminy Tczew realizowana jest budowa Centralnej Magistrali Kolejowej (CMK), w ramach korytarza komunikacyjnego E - 65 BIS, przystosowanej do prędkości 300 km/h. Trasa magistrali będzie przebiegała przez północno - wschodni skraj gminy, przez obszar wsi Tczewskie Łąki.

#### 6.3.4. System elektroenergetyczny

---

Gmina zaopatrywana jest w energię elektryczną z systemu krajowego przez GPZ zlokalizowane na terenie miasta Tczewa oraz GPZ 110/15 kV „Miłobądz” i GPZ 110/15 kV „Tczew II”, zlokalizowanego na terenie miasta, w pobliżu południowej granicy z gminą. Moc GPZ jest wystarczająca dla zaspokojenia obecnych potrzeb oraz potrzeb planowanych.

Energia elektryczna dostarczana jest do GPZ liniami wysokiego napięcia 110 kV, które przebiegają przez obszar gminy. Ponadto w zachodniej części przebiega tranzytem linia 220 kV.

Na obszarze gminy istnieją trudności w zaopatrzeniu w energię nowych obiektów, spowodowane zbyt małą gęstością rozmieszczenia stacji transformatorowych 15/04 kV i linii niskiego napięcia. Problemy te występują na obszarze wsi: Czarlin, Czatkowy i Lubiszewo.

#### 6.3.5. Ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym

---

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

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

- liczbę mieszkań w gminie określono na podstawie danych GUS<sup>4</sup>;
- procentowy udział mieszkań opalanych paliwem stałym (węglem, drewnem) określono poprzez zbilansowanie mieszkań ogrzewanych gazem ziemnym, olejem opałowym i gazem płynnym, a następnie odjęcie zbilansowanej wartości od ogólnej ilości mieszkań w gminie;
- na podstawie badań ankietowych w wybranych obszarach wiejskich GOM określono współczynnik korygujący dla metody obliczeniowej na poziomie 0,909;
- na podstawie badań ankietowych ustalono, że na jeden lokal mieszkalny/budynek mieszkalny przypada średnio 1,026 kotła;
- wykorzystując powyższe dane oszacowano ilość systemów grzewczych opalanych paliwem stałym dla całej gminy, na poziomie 1606 szt.

Ilości systemów grzewczych opalanych paliwem stałym określono również w budynkach użyteczności publicznej, na podstawie szczegółowych ankiet przeprowadzonych wśród ich zarządców. Otrzymano informację o 11 budynkach użyteczności publicznej, w tym 1 opalany paliwem stałym.

---

<sup>4</sup> Źródło: Bank Danych Lokalnych za 2013 r. (Zasoby mieszkaniowe ogółem)

### 6.3.6. Istniejące i planowane źródła energii odnawialnej

Na terenie Tczewa źródła OZE dla pokrycia potrzeb grzewczych oraz wykorzystanie ciepła z odzysku zinventaryzowano w następujących obiektach:

pompy ciepła:

Tapflo Sp. z o.o.,  
Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.,

kollektory słoneczne:

Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy im. Jana Pawła II,

odzysk ciepła:

Zakład Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o.,

Tapflo Sp. z o.o.,

Gemalto Sp. z o.o.,

Silgan Metal Packaging Tczew S.A.,

odzysk energii przy unieszkodliwianiu odpadów medycznych:

Szpital Powiatowy.

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

Lp.	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji) [kW]
1	Farma Wiatrowa Miłobądz-Tczew	60000
2	Elektrownia słoneczna - Dąbrówka Tczewska	100

## 6.4. Ocena stanu środowiska na terenie Gminy Tczew

### Ocena stanu jakości powietrza

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

Zgodnie z oceną jakości powietrza za rok 2013<sup>5</sup>, 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 2014<sup>6</sup>, 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.

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

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



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

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

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

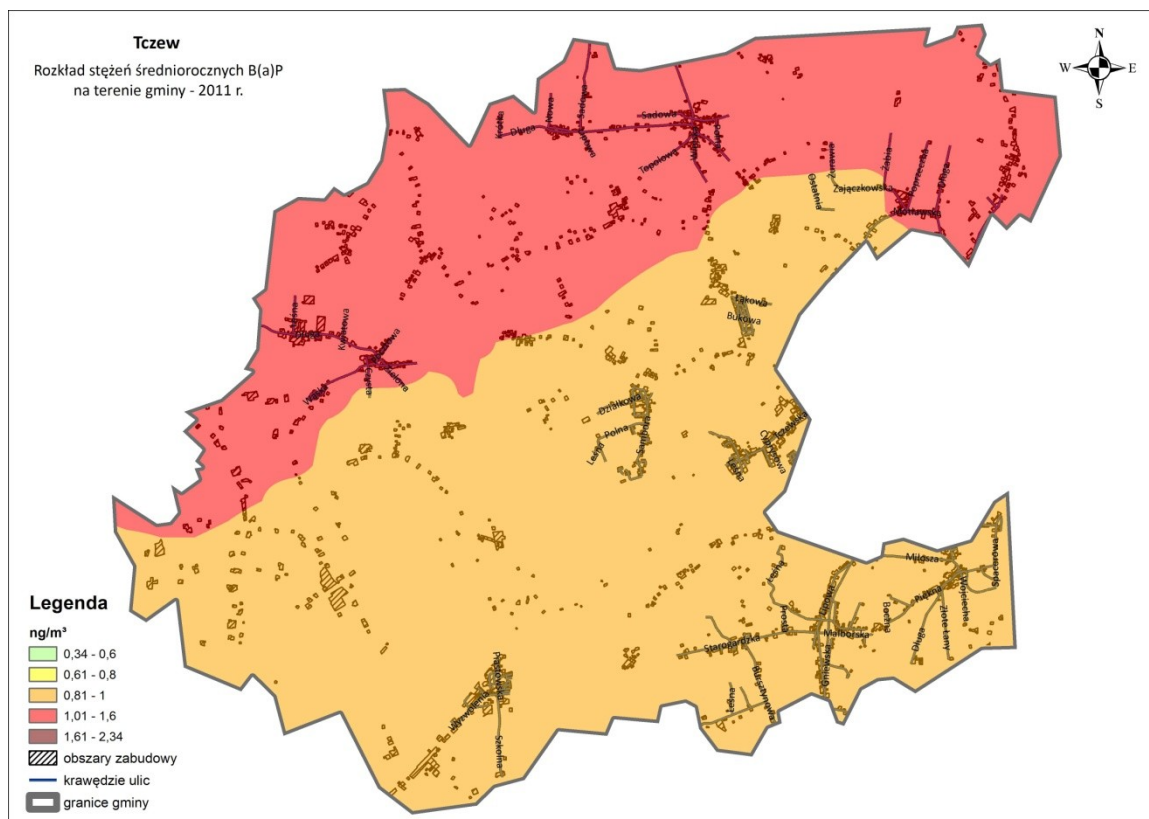
W POP dokonano analizy rozkładu stężeń średniorocznych i 24-godzinnych dla pyłu PM10 oraz średniorocznych dla B(a)P na obszarze strefy pomorskiej.

Analizy nie wykazały występowania na terenie gminy Tczew przekroczeń norm określonych dla pyłu zawieszonego PM10. **Zlokalizowano natomiast obszary występowania przekroczeń poziomu docelowego dla benzo(a)pirenu (stężenia benzo(a)pirenu powyżej 1 ng/m<sup>3</sup>).**

Tabela . Charakterystyka obszaru przekroczeń stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu – obszar obejmujący gminę Tczew (źródło: POP dla strefy pomorskiej)

Kod sytuacji przekroczenia	Typ obszaru	Powiat	Gminy	Opis	Wielkość obszaru przekroczeń [km <sup>2</sup> ]	Liczba ludności narażonej* [w tym z gminy Tczew]
Po 1 1 SpoBaPa 13	miejski, wiejski, miejsko-wiejski	tczewski	Gniew, Morzeszczyn, Tczew	dominujący udział mają źródła powierzchniowe	84,2	13 977 (5291)

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



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

Na terenie gminy Tczew główne źródła emisji zanieczyszczeń do powietrza stanowią:

- źródła ciepła indywidualnej i wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej, niewielkie kotłownie opalane paliwami stałymi, głównie węglem kamiennym i drewnem (tzw. emisja niska),
- zanieczyszczenia komunikacyjne (emisja wzdłuż ciągów komunikacji samochodowej przebiegających przez obszar gminy) – najbardziej uciążliwe na terenie o zwartej zabudowie,
- napływ zanieczyszczeń z terenów zurbanizowanych aglomeracji trójmiejskiej oraz w mniejszym stopniu z sąsiednich gmin wiejskich.

Analizy wykonane w ramach POP wykazały, że na terenie gminy Tczew, zasadniczy wpływ na podwyższony poziom benzo(a)pirenu w powietrzu mają powierzchniowe źródła emisji oraz napływ zanieczyszczeń spoza obszaru gminy. Emisja ze źródeł punktowych (przemysł) oraz z transportu drogowego 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 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 (węgiel, miał węglowy, odpady drzewne i drewno).

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

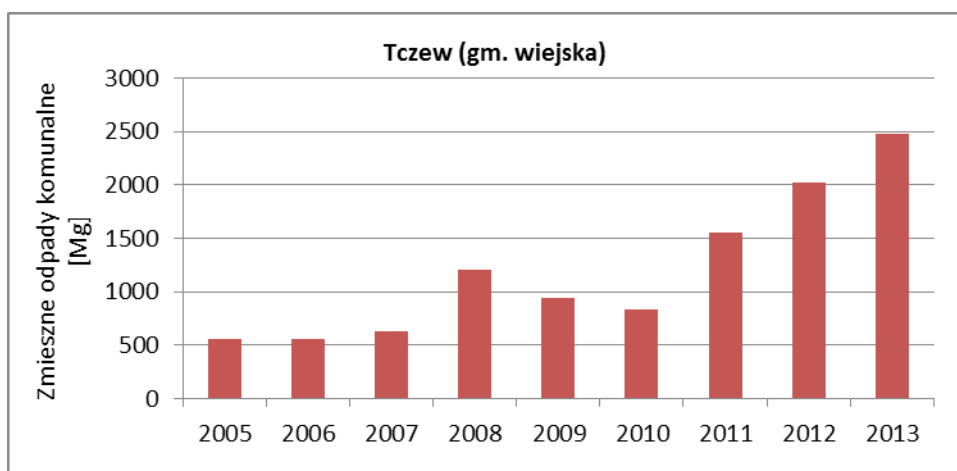
Lokalnie, na terenach miejskich, wzdłuż tras komunikacyjnych o znacznym natężeniu ruchu, na wielkość stężeń zanieczyszczeń w powietrzu może mieć wpływ również komunikacja – transport drogowy wpływająca głównie na podwyższone stężenia benzenu, dwutlenku azotu, pyłu zawieszonego PM10. Emisja z transportu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

## Odpady

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

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego na terenie gminy Tczew w 2013 r. zebrano 2482,28 Mg odpadów komunalnych, w tym 2384,25 Mg z gospodarstw domowych. W latach 2005-2013 masa zebranych zmieszanych odpadów komunalnych wykazywała niewielką tendencję wzrostową<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Źródło: GUS 2013 r.



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

Gminny Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych znajduje się w m. Tczew przy ul. Rokickiej – został utworzony w celu przyjmowania odpadów problemowych i ich okresowego magazynowania m.in. zużytego sprzętu elektrycznego, zużytych mebli, zużytych żarówek, świetlówek czy przeterminowanych lekarstw oraz odbioru odpadów po remoncie.

W 2012 r. zostały osiągnięte następujące poziomy ograniczenia odpadów komunalnych<sup>8</sup>:

- poziom ograniczenia odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania wynosił 195,2% (gmina nie osiągnęła wymaganego poziomu),
- poziom recyklingu przygotowania do ponownego użycia następujących frakcji odpadów komunalnych: papieru, metali, tworzyw sztucznych i szkła wynosił 2,4% (poziom wymagany >12%),
- poziom recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami innych niż niebezpieczne odpadów budowlanych i rozbiórkowych wynosił 66,7% (poziom wymagany 36%).

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

Region wschodni obsługiwany jest przez 2 instalacje regionalne: RIPOK Gilwa Mała oraz RIPOK Tczew. W każdej z regionalnych instalacji przetwarzania odpadów komunalnych obok instalacji MBP (mechaniczno-biologiczne przetwarzanie) funkcjonują również instalacje do zagospodarowania selektywnie zbieranych odpadów zielonych i innych bioodpadów. W skład regionalnych instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych, wchodzi również składowiska odpadów.

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

## 7. Identyfikacja obszarów problemowych

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

<sup>8</sup> Źródło: Sprawozdanie z realizacji zadań z zakresu gospodarowania odpadami komunalnymi za 2013 rok. Gmina Miłoradz

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

- niska świadomość mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej i ochrony środowiska.

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

- termomodernizacja budynków mieszkalnych, komunalnych i użyteczności publicznej;
- intensyfikacja wymiany indywidualnych systemów grzewczych na niskoemisyjne (gazowe, olejowe) oraz procesów termomodernizacji, szczególnie na obszarach występowania przekroczeń norm jakości powietrza;
- rozwój rozproszonych źródeł OZE;
- zwiększenie udziału i promowanie transportu publicznego;
- rozwój alternatywnych środków transportu;
- poprawa jakości istniejących dróg;
- wprowadzenie ruchu drogowego z obszarów o największym zaludnieniu;
- poprawa selektywnej zbiórki odpadów;
- poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców.

## 8. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla dla roku 2013

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

- infrastrukturę użyteczności publicznej (budynki gminne, wyposażenie lub/i urzędzenia),
- budynki mieszkalne (gospodarstwa domowe),
- budynki usługowe,
- oświetlenie uliczne (lokalne latarnie świetlne oraz sygnalizację świetlną),
- transport – emisja liniowa w podziale na samochody: osobowe, dostawcze, ciężarowe, w tym również transport publiczny (infrastruktura gminnych zakładów komunikacyjnych),
- przemysł,
- energetykę (przedsiębiorstwa, firmy odpowiedzialne za produkcję energii 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 PM2,5, benzo(a)pirenu, dwutlenku siarki i dwutlenku azotu.

## 8.1. Metodologia inwentaryzacji dla PGN

Jako rok inwentaryzacji, z uwagi na dostępność w miarę kompletnych i wiarygodnych danych, wybrano rok 2013. Ten sam rok został również przyjęty jako bazowy do obliczenia redukcji emisji CO<sub>2</sub>, 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 Tczew**

Zakres terytorialny inwentaryzacji obejmował obszar Gminy Tczew.

Inwentaryzacja emisji CO oraz substancji zanieczyszczających powietrze (pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu, SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub>) 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 (CO<sub>2</sub>) – 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 . Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla wybranych paliw i źródeł energii odnawialnej

Paliwo lub źródło energii	Standardowe wskaźniki emisji [Mg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> ]	Wskaźniki emisji LCA (ocena cyklu życia) [Mg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> ]
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

Paliwo lub źródło energii	Standardowe wskaźniki emisji [Mg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> ]	Wskaźniki emisji LCA (ocena cyklu życia) [Mg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> ]
energia wód powierzchniowych	0	0,024

Emisje gazów cieplarnianych, innych niż CO<sub>2</sub>, podawane są w przeliczeniu na ekwiwalent CO<sub>2</sub> według wytycznych IPCC.

### *Zakres inwentaryzacji na potrzeby określenia energii finalnej*

Celem inwentaryzacji było określenie wielkości emisji 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 CO<sub>2</sub>. 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 CO<sub>2</sub>*

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 CO<sub>2</sub> metanu (CH<sub>4</sub>) oraz podtlenku azotu (N<sub>2</sub>O);
- dla energii elektrycznej został przyjęty wskaźnik 0,812 Mg CO<sub>2</sub>/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 MgCO<sub>2</sub>/MWh ciepła sieciowego.

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

Tabela . Wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji



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

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

Tabela . Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji CO<sub>2</sub> dla paliw (źródło: „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)?”)

Rodzaj paliwa	Wartość opałowa	Wskaźnik emisji [MgCO <sub>2</sub> /MWh]
gaz naturalny	36 MJ/m <sup>3</sup>	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:

gdzie:

$E_{CO_2}$  – oznacza wielkość emisji CO<sub>2</sub> [Mg],

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

EF – oznacza wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> [MgCO<sub>2</sub>/MWh].

#### Ekwiwalent CO<sub>2</sub>

W inwentaryzacji uwzględniono również inne niż dwutlenek węgla gazy cieplarniane, (CH<sub>4</sub>, itd.). W przypadku konieczności przedstawienia wielkości emisji gazów cieplarnianych innych niż CO<sub>2</sub>

zastosowane zostały przeliczniki oparte na potencjale globalnego ocieplenia dla poszczególnych gazów, opracowanym przez IPCC.

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

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

### *Źródła danych*

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

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



Z segmentu aktywności samorządu lokalnego wykonawca pozyskał:

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

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

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

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

### **Przyjęte założenia**

Dla celów opracowania inwentaryzacji zostały przyjęte następujące założenia:

- każde miasto, czy gmina jest i będzie importerm netto energii elektrycznej, w związku z czym został przyjęty wskaźnik emisji średni dla Polski, dla energii elektrycznej sieciowej;
- ze względu na trudności z pozyskaniem danych, w inwentaryzacji mogły zostać pominięte dane wynikające ze zużycia oleju opałowego lub innych paliw - przyjmuje się, że nie ma to znaczącego wpływu na ostateczną wielkość emisji (jeśli udział paliwa stanowi poniżej 2% zapotrzebowania na ciepło) z obszaru miasta lub gminy;
- emisje gazów cieplarnianych innych niż CO<sub>2</sub> z transportu (CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O) 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 . Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z działalności rolniczej

Rodzaj działalności rolniczej	jednostka	wskaźniki emisji gazów cieplarnianych		
		CH <sub>4</sub> z fermentacji	CH <sub>4</sub> z odchodów	N <sub>2</sub> 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:

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [kg/rok],

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

w<sub>e</sub> – 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 IPCC<sup>9</sup> określając emisję naturalną metanu i podtlenku azotu. Obliczenia pochłaniania CO<sub>2</sub> 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:

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [kg/rok],

P – powierzchnia lasu [ha],

w<sub>e</sub> – wskaźnik emisji gazu cieplarnianego [kg/(ha×rok)].

Do obliczeń wykorzystano wskaźniki podane w tabeli poniżej.

Tabela . Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z terenów leśnych

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

## Gospodarka odpadami

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

Tabela . Wskaźniki emisji gazów cieplarnianych z sektora gospodarki odpadami

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

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

\* - 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:

gdzie:

E – emisja gazu cieplarnianego [Mg/rok],

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

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

## 8.2. Wyniki inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla w Gminie Tczew

Sumaryczna, oszacowana wielkość emisji CO<sub>2</sub> ekwiwalentnego dla roku 2013 w Gminie Tczew wynosi blisko 130,3 tys. Mg CO<sub>2(eq)</sub>. Średnio, na jednego mieszkańca gminy przypada obecnie ok. 9,65 Mg CO<sub>2(eq)</sub>/rok (przy średniej krajowej w 2010 roku wynoszącej ok. 10,07 Mg CO<sub>2(eq)</sub>/rok). Wielkości emisji gazów cieplarnianych oraz wielkość zużycia energii finalnej w roku 2013 w poszczególnych sektorach inwentaryzacji przedstawia poniższa tabela.

Tabela . Zużycie energii finalnej oraz emisja gazów cieplarnianych w Gminie Tczew w roku 2013<sup>10</sup>

sektor	zużycie energii finalnej	emisja CH <sub>4</sub>	emisja N <sub>2</sub> O	emisja CO <sub>2</sub>	emisja CO <sub>2(eq)</sub>
	[MWh]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
budynki użyteczności publicznej	13 430,13			3 126,26	3 126,26
budynki mieszkalne	96 184,28			27 137,85	27 137,85
handel i usługi	0,00			0,00	0,00
oświetlenie	684,92			556,15	556,15
transport	227 521,40			59 100,82	59 100,82
przemysł	431,84			135,77	135,77
energetyka	116 206,30			40 207,38	40 207,38
rolnictwo		201,17	3,37		5 268,21
las		102,57	3,74	-11 691,49	-8 377,80
gospodarka odpadami		144,15	0,00	117,94	3 145,16
<b>RAZEM</b>	<b>454 458,87</b>	<b>447,89</b>	<b>7,11</b>	<b>118 690,69</b>	<b>130 299,81</b>

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).

<sup>10</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

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

Największy udział w zużyciu energii finalnej na terenie Gminy Tczew ma transport samochodowy, którego udział wynosi ok. 50%. Kolejnymi istotnymi źródłami są energetyka (ok. 26%) i budynki mieszkalne (ok. 21%). Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla przedstawia się podobnie pod względem dominacji poszczególnych sektorów, ale zmieniają się proporcje. Maleje udział transportu do ok. 45%, a rośnie udział energetyki (do ok. 31%). Strukturę udziału poszczególnych sektorów w zużyciu energii finalnej oraz w wielkości emisji dwutlenku węgla zobrazowano na poniższych rysunkach.

Rysunek . Struktura zużycia energii finalnej w Gminie Tczew<sup>11</sup>

Rysunek . Struktura emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Tczew<sup>12</sup>

Na kolejnym rysunku przedstawiono wielkości rocznej emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z terenu Gminy Tczew generowanej przez wszystkie analizowane sektory. Pokazuje on, że najistotniejsze znaczenie mają cztery sektory: transport, energetyka i budynki mieszkalne. Znaczenie pozostałych sektorów w emisji CO<sub>2</sub> jest niewielkie lub marginalne.

Rysunek . Wielkość emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla z poszczególnych sektorów w Gminie Tczew<sup>13</sup>

### 8.2.1. Analiza głównych źródeł emisji CO<sub>2</sub>

---

#### 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<sub>2eq</sub> z poszczególnych sektorów w podziale na energię elektryczną i ciepłą. Największe zużycie energii elektrycznej w Gminie Tczew przypada na sektor budynków mieszkalnych (ok. 83%), kolejnymi istotnymi sektorami są oświetlenie i budynki użyteczności publicznej. Natomiast głównym odbiorcą energii ciepłej jest sektor budynków użyteczności publicznej. W taki sam sposób kształtuje się struktura emisji dwutlenku węgla.

Zużycie energii elektrycznej w Gminie Tczew w analizowanych sektorach wynosi ok. 7,2 GWh, natomiast energii ciepłej ok. 0,5 GWh, czyli ok. 1,95 TJ. Łączna emisja CO<sub>2</sub> w wyniku zużywania energii elektrycznej w Gminie Tczew wynosi ok. 5,87 tys. Mg/rok, a w wyniku użytkowania energii ciepłej ok. 0,18 tys. Mg/rok. Zestawienie zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Tczew w poszczególnych sektorach oraz wynikającą z tego wielkość emisji CO<sub>2</sub> zestawiono w tabelach poniżej.

Tabela . Zużycie energii finalnej (elektrycznej i ciepłej) w Gminie Tczew w poszczególnych sektorach<sup>14</sup>

<sup>11</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>12</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>13</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>14</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

sektor	zużycie energii finalnej [MWh]	
	elektrycznej	cieplnej z sieci ciepłej
budynki użyteczności publicznej	530,6	541,0
budynki mieszkalne	5 993,5	0,0
handel i usługi	0,0	0,0
oświetlenie	684,9	
przemysł	21,5	0,0
energetyka	0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>7 230,5</b>	<b>541,0</b>

Tabela . Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla wynikająca ze zużycia energii elektrycznej i ciepłej w Gminie Tczew w poszczególnych sektorach<sup>15</sup>

sektor	emisja CO <sub>2eq</sub> [Mg/rok]	
	z energii elektrycznej	cieplnej z sieci ciepłej
budynki użyteczności publicznej	430,8	179,6
budynki mieszkalne	4 866,7	0,0
handel i usługi	0,0	0,0
oświetlenie	556,2	0,0
przemysł	17,5	0,0
energetyka	0,0	0,0
<b>RAZEM</b>	<b>5 871,2</b>	<b>179,6</b>

### 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 Tczew. 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<sub>2eq</sub> z analizowanych sektorów na terenie Gminy Tczew.

Tabela . Zużycie paliw w przeliczeniu na energię finalną w Gminie Tczew w poszczególnych sektorach<sup>16</sup>

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	12 224,0	0,0	0,0	0,0	134,6
budynki mieszkalne	14 188,0	1 457,5	17 042,1	38 592,1	18 911,2
handel i usługi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
oświetlenie					
przemysł	0,0	0,0	353,2	0,0	57,2
energetyka	0,0		0,0		116 206,3
<b>RAZEM</b>	<b>26 411,9</b>	<b>1 457,5</b>	<b>17 395,3</b>	<b>38 592,1</b>	<b>135 309,2</b>

<sup>15</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>16</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

Przeważa zużycie paliw stałych, za co w głównej mierze odpowiada sektor energetyki. Zużycie pozostałych paliw, takich jak drewno, gaz ziemny, olej opałowy, jest wielokrotnie mniejsze od dominującego.

Emisja dwutlenku węgla w wyniku spalania paliw w Gminie Tczew przedstawiona została w kolejnej tabeli. Najwięcej CO<sub>2</sub> emitowane jest do powietrza w wyniku spalania paliw stałych, wielokrotnie mniejsze są emisje w wyniku spalania drewna i gazu ziemnego. W obu przypadkach dominuje sektor budynków mieszkalnych.

Tabela . Emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla w Gminie Tczew w poszczególnych sektorach wynikająca ze zużycia różnego rodzaju paliw<sup>17</sup>

sektor	emisja CO <sub>2eq</sub> [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	2 469,2	0,0	0,0	0,0	46,6
budynki mieszkalne	2 866,0	330,8	4 754,7	7 776,3	6 543,3
handel i usługi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
oświetlenie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
przemysł	0,0	0,0	98,5	0,0	19,8
energetyka	0,0	0,0	0,0	0,0	40 207,4
<b>RAZEM</b>	<b>5 335,2</b>	<b>330,8</b>	<b>4 853,3</b>	<b>7 776,3</b>	<b>46 817,0</b>

Generalnie, po uwzględnieniu wszystkich nośników energii w Gminie Tczew z analizowanych sektorów, największa emisja dwutlenku węgla pochodzi ze zużycia paliw stałych (ok. 66%). Na kolejnych miejscach plasują się drewno (ok. 11%), energia elektryczna (ok. 8%), gaz ziemny (7,5%) i olej opałowy (prawie 7%). Pozostałe paliwa w znikomy sposób generują emisję CO<sub>2</sub> do powietrza. Strukturę emisji CO<sub>2</sub> pokazano na rysunku poniżej.

Rysunek . Struktura udziałów poszczególnych paliw oraz energii cieplnej i elektrycznej zużywanych w Gminie Tczew w emisji dwutlenku węgla<sup>18</sup>

Zużycie energii elektrycznej jest dominującym źródłem emisji CO<sub>2</sub> w sektorze oświetlenia. Natomiast w energetyce głównym źródłem jest zużycie paliw stałych. W sektorze budynków mieszkalnych największą emisję powoduje zużycie drewna i paliw stałych. Dokładnie przedstawiono strukturę emisji dwutlenku węgla na rysunku poniżej.

Rysunek . Struktura emisji CO<sub>2</sub> wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, cieplnej oraz poszczególnych paliw w analizowanych sektorach<sup>19</sup>

## Sektory uwzględnione w inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla

### Sektor transportu

Największy udział emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w roku bazowym przypadają 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

<sup>17</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>18</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>19</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM



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 . Zużycie poszczególnych paliw w przeliczeniu na energię finalną oraz emisja dwutlenku węgla w sektorze transportu wynikająca ze spalania różnych paliw<sup>20</sup>

parametr	paliwo	transport na terenie Gminy Tczew	w tym sektor publiczny
zużycie energii finalnej [MWh]	benzyna	110 863,6	
	olej napędowy (Diesel)	99 895,2	
	gaz LPG	16 762,5	
	<b>SUMA energii</b>	<b>227 521,4</b>	
emisja CO <sub>2</sub> z poszczególnych rodzajów paliw [Mg/rok]	benzyna	28 492,0	
	olej napędowy (Diesel)	26 771,9	
	gaz LPG	3 836,9	
	<b>SUMA CO<sub>2</sub></b>	<b>59 100,8</b>	

Największym źródłem emisji CO<sub>2</sub> do powietrza w sektorze transportu jest zużycie benzyny (ponad 48%), a na drugim miejscu plasuje się olej napędowy (ok. 45%). Strukturę emisji pokazano na rysunku poniżej.

Rysunek . Struktura emisji CO<sub>2</sub> wynikającej ze zużycia poszczególnych paliw w sektorze transportu<sup>21</sup>

### **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 Tczew. Wielkość emisji CO<sub>2</sub> tego sektora zależy od ilości zużytej energii elektrycznej oraz ciepłej (ciepło sieciowe, paliwa). Zużycie poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela . Zużycie paliw w Gminie Tczew<sup>22</sup>

obszar bilansowy	zużycie paliw w sektorze mieszkaniowym					
	gaz ziemny	gaz ziemny na ogrzewanie mieszkań	gaz płynny	olej	drewno	węgiel lub koks
	[m <sup>3</sup> /rok]	[m <sup>3</sup> /rok]	[m <sup>3</sup> /rok]	[m <sup>3</sup> /rok]	[m <sup>3</sup> /rok]	[Mg/rok]
Gmina Tczew	1 485 100	1 260 700	195	1 972,1	26 386	5 481

Sektor budynków mieszkalnych plasuje się na trzecim miejscu pod względem emisji dwutlenku węgla w roku bazowym na terenie Gminy Tczew. Przy czym przeważającym źródłem jest zużycie drewna (blisko 29%) oraz paliw stałych (ok. 24%), następnie energii elektrycznej (ok. 18%), oleju opałowego (ok. 18%) i gazu ziemnego (ok. 11%). Zużycie pozostałych paliw w znikomym stopniu odpowiada za emisję CO<sub>2</sub> do powietrza. Strukturę tą zobrazowano na kolejnym rysunku.

<sup>20</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>21</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>22</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

Rysunek . Struktura emisji CO<sub>2</sub> wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków mieszkalnych<sup>23</sup>

### **Sektor przemysłowy i energetyczny**

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

W sektorze przemysłowym największą emisję CO<sub>2</sub> generuje wykorzystanie oleju opałowego – ok. 73% łącznej emisji pochodzącej z tego sektora. Na kolejnych miejscach plasują się paliwa stałe (ok. 15%) i energia elektryczna (ok. 13%). Pozostałe nośniki energii w znikomym stopniu odpowiadają za emisję CO<sub>2</sub>. W sektorze energetycznym ze emisją CO<sub>2</sub> do powietrza odpowiada zużycie paliw stałych. Strukturę tej emisji przedstawiono na kolejnych rysunkach.

Rysunek . Struktura emisji CO<sub>2</sub> wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze przemysłowym<sup>24</sup>

Rysunek . Struktura emisji CO<sub>2</sub> wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze energetycznym<sup>25</sup>

### **Handel i usługi**

Emisja dwutlenku węgla z sektora handlu i usług pochodzi z ogrzewania pomieszczeń oraz zużycia energii elektrycznej. Wielkość emisji CO<sub>2</sub> z tego sektora zależy jest od ilości zużytej energii elektrycznej oraz ciepłej (ciepło sieciowe, paliwa). Brak danych o zużyciu energii i paliw w tym sektorze.

### **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 energii ciepłej z sieci ciepłowniczej określono na podstawie ankiet wystosowanych do zarządców budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Tczew. Zużycie gazu ziemnego oraz innych nośników energii w budynkach gminnych za rok 2013 określono na podstawie danych udostępnionych przez dostawców oraz danych GUS. W tym sektorze uwzględniono budynki położone na terenie Gminy Tczew, takie jak:

budynki administracyjne urzędu,  
budynki należące do spółek samorządowych lub spółek z udziałem samorządu (budynki administracyjne, techniczne),

<sup>23</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>24</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>25</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

przedszkola, szkoły, ośrodki, poradnie, domy pomocy społecznej, itp.,  
obiekty sportowo-rekreacyjne.

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

Budynki użyteczności publicznej znajdują się na 4 miejscu najważniejszych źródeł emitujących  $CO_2$  w tym sektorze za wielkość emisji odpowiada w największym stopniu zużycie gazu ziemnego (prawie 79%), na kolejnym miejscu jest energia elektryczna (prawie 14%) i energia ciepła (ok. 6%). Dokładnie strukturę odpowiedzialności za wielkość emisji  $CO_2$  z budynków użyteczności publicznej pokazano na rysunku poniżej.

Rysunek . Struktura emisji  $CO_2$  wynikającej ze zużycia energii elektrycznej, ciepłej oraz poszczególnych paliw w sektorze budynków użyteczności publicznej<sup>26</sup>

### *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 Tczew zamieszczono w załączniku.

### **Sektory fakultatywne - rolnictwo, leśnictwo i gospodarka odpadami**

W granicach administracyjnych Gminy Tczew znajduje się blisko 2 338,3 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 Tczew obliczono na podstawie danych zaczerpniętych z GUS, a dotyczących powierzchni upraw, ilości zużywanych nawozów azotowych, pogłowia zwierząt hodowlanych. Dane te zestawiono w tabeli poniżej.

<sup>26</sup>

źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

Tabela . Dane o powierzchni upraw, hodowli zwierząt oraz emisji gazów cieplarnianych z sektora rolnictwa<sup>27</sup>

Powierzchnia upraw i innych terenów wykorzystywanych rolniczo	powierzchnia pod zasiewami	[ha]	8 155,82
	powierzchnia łąk	[ha]	600,31
	powierzchnia pastwisk	[ha]	273,71
ilość ciągników		[szt.]	806
zużycie nawozów azotowych		[Mg/rok]	1 019,81
suma emisji z terenów wykorzystywanych rolniczo	N <sub>2</sub> O	[Mg/rok]	1,27
	CO <sub>2(eq)</sub>	[Mg/rok]	395,18
Chów i hodowla zwierząt (pogłowie)	bydło	[zwierz./rok]	2 110
	w tym krowy	[zwierz./rok]	575
	trzoda chlewna	[zwierz./rok]	6 870
	w tym lochy	[zwierz./rok]	776
	konie	[zwierz./rok]	238
	drób	[zwierz./rok]	23 712
suma emisji z hodowli zwierząt	CH <sub>4</sub>	[Mg/rok]	201,173
	N <sub>2</sub> O	[Mg/rok]	2,092
	CO <sub>2(eq)</sub>	[Mg/rok]	4 873,037

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

Tabela . Masa odpadów z terenu Gminy Tczew unieszkodliwionych termicznie lub poprzez składowanie na składowiskach w roku bazowym 2013<sup>28</sup>

rodzaj odpadów zebranych w ciągu roku	sposób unieszkodliwienia odpadów	
	składowane na składowiskach [Mg/rok]	unieszkodliwione termicznie [Mg/rok]
odpady komunalne	2 514,3	0,0
pozostałe odpady	0,0	0,0

W przypadku lasów bilans jest ujemny, gdyż przeważa pochłanianie. Największa emisja ekwiwalentnego dwutlenku węgla pochodzi z rolnictwa i gospodarki odpadami. Łącznie emisja CO<sub>2eq</sub> z tych dwóch sektorów nie przekracza 36 Mg CO<sub>2eq</sub>/rok. Dokładne zestawienie emisji poszczególnych gazów cieplarnianych zamieszczono w tabeli poniżej i zobrazowano na wykresie.

Tabela . Wielkość emisji gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Tczew<sup>29</sup>

sektor	emisja CH <sub>4</sub>	emisja N <sub>2</sub> O	emisja CO <sub>2</sub>	emisja CO <sub>2(eq)</sub>
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
rolnictwo	201,17	3,37		5 268,21
leśnictwo	102,57	3,74	-11 691,49	-8 377,80

<sup>27</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>28</sup> 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.

<sup>29</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

sektor	emisja CH <sub>4</sub>	emisja N <sub>2</sub> O	emisja CO <sub>2</sub>	emisja CO <sub>2(eq)</sub>
	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
gospodarka odpadami	144,15	0,00	117,94	3 145,16
<b>RAZEM</b>	<b>447,89</b>	<b>7,11</b>	<b>-11 573,55</b>	<b>35,58</b>

Rysunek . Emisja gazów cieplarnianych z sektorów rolnictwa, leśnictwa i gospodarki odpadami na terenie Gminy Tczew<sup>30</sup>

Emisja metanu pochodzi w większości z rolnictwa stanowiąc prawie 45% emisji tego gazu cieplarnianego na terenie Gminy Tczew. Emisja z gospodarki odpadami stanowi ok. 32%, a z terenów leśnych prawie 23%. Podtlenek azotu emitowany jest głównie z terenów leśnych (ok. 53%) i w mniejszym stopniu z rolnictwa (ok. 47%). Emisja CO<sub>2</sub> pochodzi z gospodarki odpadami, natomiast drzewa w lasach pochłaniają CO<sub>2</sub>, stąd ujemne wartości emisji tego gazu. W przypadku emisji ekwiwalentnego dwutlenku węgla przeważa emisja z rolnictwa. Emisja z terenów leśnych jest ujemna, co oznacza, że przeważa pochłanianie gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>) nad ich produkcją (metan, podtlenek azotu).

Rysunek . Struktura emisji gazów cieplarnianych (metanu i podtlenku azotu) z sektorów fakultatywnych<sup>31</sup>

## Podsumowanie

Analiza emisji gazów cieplarnianych z terenu Gminy Tczew pozwala stwierdzić, że emisje w podziale na analizowane sektory, wykazują bardzo zbliżony układ, udział emisji w porównaniu do innych podobnych gmin. Najważniejsze wnioski przedstawiają się następująco:

- udział sektorów należących do władz gminnych w całkowitej emisji z obszaru Gminy jest znikomy. Sektor ten pozostając pod wpływem władz może być w znacznym stopniu poddany działaniom ograniczającym emisję, dlatego przedstawiciele Gminy powinny w tym zakresie prowadzić wyrazistą politykę i być wzorem do naśladowania dla mieszkańców;
- największym źródłem emisji CO<sub>2</sub> na terenie Gminy Tczew jest transport. Sektor transportu charakteryzuje się dużą dynamiką wzrostu emisji, która będzie utrzymywać się w najbliższych latach. Także w tej kategorii władze gminy mogą wpływać na wielkość emisji poprzez prowadzenie odpowiednich działań w zakresie poprawy i modernizacji dróg lokalnych, dzięki którym ilość emisji z transportu, pomimo stałego zwiększania się liczby pojazdów, może być zredukowana;
- energetyka to drugi, co do wielkości sektor emitujący znaczną ilość gazów cieplarnianych;
- budynki mieszkalne plasują się na trzecim miejscu w zakresie emisji gazów cieplarnianych; jest to również grupa, która ma duży potencjał redukcji emisji w zakresie ograniczania zużycia energii (elektrycznej i cieplnej finalnej) przez mieszkańców. Władze Gminy Tczew mogą mieć istotny wpływ na podejmowane przez mieszkańców działania termomodernizacyjne, zmianę zachowań, likwidację niskosprawnych pieców na paliwa stałe;
- przemysł jest to sektor, na który gmina ma najmniejszy wpływ, w związku z czym działania podejmowane przez władze w nikłym stopniu mogą wpłynąć na umiarkowanie tendencji wzrostowej, która nadal będzie się utrzymywała wraz z postępującym rozwojem

<sup>30</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

<sup>31</sup> źródło: opracowanie własne na podstawie Bazy Danych PGN GOM

gospodarczym (wzrost PKB), inaczej bowiem będzie kształtowała się sytuacja, gdy na poziomie krajowym zostaną podjęte odpowiednie działania służące redukcji emisji w przemyśle;

w innych sektorach wchodzących w skład gałęzi handlowo-usługowych władze mają pomijalny wpływ na zakres działań stosowanych w celu redukcji dwutlenku węgla, jednak poprzez współpracę z przedsiębiorcami można zredukować trend wzrostowy w tej grupie, 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 do realizacji w najbliższych latach. Ponadto, konieczne jest podjęcie i prowadzenie działań strategicznych kierowanych do ogółu mieszkańców Gminy Tczew – 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 CO<sub>2</sub> i zużycia energii finalnej w latach poprzedzających rok bazowy 2013

W celu określenia emisji dwutlenku węgla w latach poprzedzających rok bazowy (2013) w gminie Tczew przyjęto założenie, że emisja ta jest skorelowana z liczbą mieszkańców gminy oraz aktualnym (na dany rok) wskaźnikiem emisji CO<sub>2</sub> 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 . Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> per capita [Mg/rok] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, KOBIZE)

Względną procentową zmianę emisji CO<sub>2</sub> w odniesieniu do roku 2013 określono wg następującego wzoru obliczeniowego:

gdzie:

$E(x)$  – emisja CO<sub>2</sub> w roku „x”;  $E(x) = M(x) \cdot W(x)$ ,

$E(2013)$  - emisja CO<sub>2</sub> w roku 2013;  $E(2013) = M(2013) \cdot W(2013)$ ,

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

$W(x)$ ,  $W(2013)$  – wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> per capita odpowiednio w latach „x” i 2013.

Korzystając z danych GUS dla gminy Tczew przeprowadzono obliczenia zmienności emisji CO<sub>2</sub> w latach 1995-2013. Wyniki przedstawiono na wykresie poniżej w postaci procentowych różnic emisji w odniesieniu do roku bazowego 2013.

Rysunek . Zmiany emisji CO<sub>2</sub> w gminie Tczew w latach 1995 – 2013, w stosunku do roku bazowego 2013

[%] (źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS)

Uzyskane wyniki prowadzą do następujących wniosków:

emisja CO<sub>2</sub> z obszaru Gminy Tczew w latach 1995-97 była o ok. 12% niższa niż w roku 2013;  
zasadnicze obniżenie emisji CO<sub>2</sub> nastąpiło w latach 1997-2002;  
w latach 2002-2013 nastąpił sukcesywny wzrost emisji CO<sub>2</sub> do roku bazowego.

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

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

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

gdzie:

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

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

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

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

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

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

Uzyskane wyniki prowadzą do następującego wniosku:

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

## 8.4. Zestawienie emisji zanieczyszczeń powietrza z Bazy Danych PGN GOM

Na potrzeby inwentaryzacji emisji dwutlenku węgla na obszarze Gdańskiego Obszaru Metropolitalnego objętego PGN przygotowano bazę danych, w której zgromadzono dane o zużyciu poszczególnych paliw, energii finalnej oraz emisji substancji do powietrza. Poza danymi o emisji CO<sub>2</sub> baza zawiera również informacje o emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza: pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5, benzo(a)pirenu, SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> w podziale na poszczególne sektory.

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

Tabela . Wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza ujętych w Bazie Danych PGN GOM dla Gminy Tczew

sektor	emisja zanieczyszczeń do powietrza w poszczególnych sektorach ujętych w PGN				
	PM10	PM2,5	B(a)P	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>



	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]
budynki użyteczności publicznej	0,249	0,246	0,000	0,449	2,298
budynki mieszkalne	133,351	130,164	0,032	67,128	28,230
handel i usługi	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
transport	136,812	129,531	0,000	51,299	724,320
przemysł	0,086	0,084	0,000	0,274	0,087
energetyka	169,010	166,500	0,096	376,508	46,018
rolnictwo	28,553	4,961			65,470
<b>RAZEM</b>	<b>468,061</b>	<b>431,486</b>	<b>0,128</b>	<b>495,658</b>	<b>866,423</b>

Rysunek . Emisja zanieczyszczeń powietrza z poszczególnych sektorów w Gminie Tczew

## 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 CO<sub>2</sub> [Mg/rok],
- możliwe źródła finansowania,
- miernik monitorowania realizacji działania.

### 9.3. Działania dla osiągnięcia założonych celów w Gminie Tczew

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

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



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

ograniczenie emisji z indywidualnych systemów grzewczych, w tym likwidację lub modernizację lokalnych kotłowni opalanych paliwem stałym, likwidację/modernizację wysokoemisyjnych kotłów i pieców na paliwo stałe - wymianę na urządzenia o wyższej sprawności;

termomodernizację budynków w celu ograniczenia zapotrzebowania na energię ciepłą;  
ograniczenie emisji pochodzącej z transportu samochodowego, w tym planowanie systemu transportu, wspieranie komunikacji publicznej, podwyższanie standardów technicznych infrastruktury drogowej;

zwiększenie udziału OZE w pokrywaniu zapotrzebowania na ciepło oraz realizacji potrzeb energetycznych;

#### **9.4. Harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji działań w Gminie Tczew**

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 CO<sub>2</sub> oraz redukcji zużycia energii finalnej.

Należy podkreślić, że poza wymienionymi efektami, realizacja wybranych działań PGN przyczyni się również do redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza (pył PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, B(a)P, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>).

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

Tabela . Harmonogram rzeczowo-finansowy działań PGN dla gminy Tczew 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]		
<b>Sektor energetyki (działania niezależne od JST)</b>										
1	Wymiana odcinków tradycyjnej sieci ciepłowniczej na sieć w technologii rur preizolowanych	K	Zakład Energetyki Ciepłej Tczew Sp. z o.o.	2016-2020	D	1 600	80	28	POIŚ/śr odki własne jednostek i realizujących	Liczba km wymienionego odcinka sieci

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]		
2	Budowa sieci ciepłowniczych w systemie rur preizolowanych, racjonalne wykorzystanie energii ciepłej produkowanej w Rokitkach oraz zwiększenie efektywności energetycznej poprzez modernizację i rozwój sieci ciepłowniczych umożliwiającą podłączenie nowych odbiorców.	K	Zakład Energetyki Ciepłej Tczew Sp. z o.o.	2016-2020	D	1 600	80	28	POIŚ/śr odki własne jednostki realizującej	Liczba km wybudowanych sieci

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]		
3	Optimalizacja wykorzystania ciepła sieciowego poprzez budowę systemu zdalnego monitoringu i kontroli indywidualnych węzłów ciepłych wraz z systemem zdalnego odczytu układów pomiarowych ciepła,	K	Zakład Energetyki Ciepłej Tczew Sp. z o.o.	2016-2020	D	60	94	34	POIŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk indywidualnych węzłów ciepłych

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]		
4	Prosument dla Pomorza – zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii	K	wspólnoty mieszkaniowe zarządzające budynkami mieszkalnymi wielorodzinnymi, spółdzielnie mieszkaniowe zarządzające budynkami mieszkalnymi wielorodzinnymi	2014-2020	D	250	107	49	WFOŚ/ własne jednostek realizujących	Liczba sztuk mikroinstalacji OZE, w tym liczba m2 p.cz. paneli fotowoltaicznych
<b>Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.)</b>										
5	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej – placówki edukacyjne i inne	W	Urząd Gminy	2015-2020	D	1000	178	144	RPO/ NFOŚiGW/ WFOŚiGW/ PoliŚ/ środkami własnymi jednostek realizujących	Liczba budynków poddanych termomodernizacji, w tym liczba m2 p.u.

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania *	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania* *	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
6	Modernizacja oświetlenia w budynkach zarządzanych przez Urząd Gminy (w ramach naturalnej wymiany, jak również planowanej modernizacji)	W	Urząd Gminy	Działanie ciągłe	D	10	10	8	WFOŚiGW/RPO/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	% zrealizowanego projektu
7	Stopniowa wymiana w biurach sprzętu biurowego, urządzeń elektrycznych (klimatyzatory, podgrzewacze wody, AGD) oraz oświetlenia na bardziej efektywne energetycznie	W	Urząd Gminy	2014-2020	D	50	20	16	RPO/WFOŚiGW/POIiŚ/środki własne jednostki realizującej	% zrealizowanego projektu

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania *	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania*	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
8	Wprowadzenie do jak największej ilości budynków oświetlenia sterowanego czujnikami ruchu w częściach korytarzy	W	Urząd Gminy	działanie ciągłe	D	24	1,2	1,0	WFOŚiGW/RPO/POiŚ/środków własnych jednostki realizującej	Liczba sztuk czujników ruchu
9	Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz innych zanieczyszczeń powietrza przez zastępowanie indywidualnych źródeł energii przez instalacje niskoemisyjne i podłączenia do sieci ciepłowniczej i gazowej	W	Urząd Gminy	2015-2020	D	1 000	500	500	POiŚ/środków własnych jednostki realizującej	Liczba sztuk instalacji niskoemisyjnych



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]		
10	Wykorzystanie istniejących budynków jednostek podległych UG do zainstalowania na nich ogniw fotowoltaicznych	W	Urząd Gminy	2016-2020	D	250	100	81	NFOŚiGW/WFOŚiGW/RPO/POIiŚ/środków własnych jednostki realizującej	Liczba nowych instalacji fotowoltaicznych, w tym liczba m2 p.cz.
11	Pozyskanie funduszy oraz prowadzenie systemu dopłat w ramach programów ograniczenia niskiej emisji np. Czyste Powietrze (PONE).	W	Urząd Gminy	2015-2020	D	20	1,2	1,0	NFOŚiGW/WFOŚiGW/RPO/POIiŚ/środków własnych jednostki realizującej	Pozyskanie funduszy oraz opracowanie systemu dopłat
<b>Transport</b>										

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]		
12	Poprawa stanu technicznego dróg – utwardzenie dróg lub poboczy w celu redukcji wtórnego unosu pyłu, modernizacja dróg.	W	Urząd Gminy	2015-2020	D	500	175	50	RPO/ POIŚ/śr odki własne jednostk i realizują cej	Liczba km utwardzonych dróg
13	Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na energooszczędne	W	Urząd Gminy	2015-2020	D	45	6,0	4,9	WFOŚi GW/RP O/środk i własne jednostk i realizują cej	Liczba sztuk wymienionych żarówek i opraw na energooszczędne

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	Inwestycje w system ruchu niezmotoryzowanego (pieszego i rowerowego)	W	Urząd Gminy	2015-2020	D	500	70	20	WFOŚiGW/RPO/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba km dróg pieszych i rowerowych
15	Budowa parkingów dla rowerów w obiektach publicznych	W	Urząd Gminy	2015-2020	D	10	17	5	WFOŚiGW/RPO/POIŚ/środki własne jednostki realizującej	Liczba sztuk parkingów dla rowerów
<b>Edukacja ekologiczna</b>										

Lp.	Nazwa działania	Rodzaj działania *	Jednostka realizująca	Termin realizacji	Skala czasowa działania*	Szacunkowe nakłady finansowe	Efekt obniżenia zużycia energii	Efekt redukcji emisji CO2	Przewidywane i możliwe źródło finansowania	Miernik monitorowania realizacji działania
						[tys. zł]	[MWh/rok]	[Mg/rok]		
16	Wewnętrzna kampania promocyjna we wszystkich budynkach należących do gminy Tczew mająca na celu uświadomienie pracownikom oraz obsłudze budynków (ochrona, konserwacja) potrzebę oszczędności energii	W	Urząd Gminy	Działanie ciągłe	D	10	0,2	0,2	NFOŚiG W/RPO (w ramach finansowania krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej	Przeprowadzenie kampanii promocyjnej

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]		
17	Prowadzenie akcji promocyjno-edukacyjnych w zakresie odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej, ochrony powietrza przed sezonem grzewczym uświadamiająca mieszkańcom wpływ zanieczyszczeń powietrza na zdrowie oraz szkodliwość spalania odpadów w piecach domowych. Szkolenia z zakresu OZE	W	Urząd Gminy	Działanie ciągłe	D	30	0,5	0,4	NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowania krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej	Liczba osób poddanych szkoleniu

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]		
18	Przeprowadzenie szkoleń dla mieszkańców i osób administracji publicznej odnoszący się do eco-drivingu.	W	Urząd Gminy	Działanie ciągle	D	30	35	10	NFOŚiGW/RPO (w ramach finansowania krzyżowego)/środki własne jednostki realizującej	Liczba osób poddanych szkoleniu
<b>Działania inne</b>										

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]		
19	Uwzględnienie w zamówieniach publicznych problemów ochrony klimatu i powietrza, poprzez: odpowiednie przygotowywanie specyfikacji zamówień publicznych	W	Urząd Gminy	Działanie ciągłe	D	25	1,2	1,0	środki własne jednostki realizującej	Wprowadzona procedura w zamówieniach publicznych uwzględniająca produkty i usługi efektywne energetycznie
20	Uwzględnienie kryteriów energetycznych w planowaniu przestrzennym	W	Urząd Gminy	Działanie ciągłe	D	50	1,2	1,0	środki własne jednostki realizującej	Wprowadzone zapisy w planach zagospodarowania przestrzennego promujące ekoprojektowanie i efektywność energetyczną



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]		
21	Powołanie koordynatora realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej	W	Urząd Gminy	Działanie ciągłe	D	5	0,6	0,5	środki własne jednostki realizującej	Etat lub część etatu
22	Wspieranie rozproszonych, odnawialnych źródeł energii w ramach programu Prosument - linia dofinansowania z przeznaczeniem na zakup i montaż mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii	W, KO	Urząd Gminy, jednostki samorządu	2015-2020	D	250	107	49	NFOŚ/Środki własne jednostki realizującej	Liczba projektów dofinansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystania OZE
<b>RAZEM</b>						<b>7319,0</b>	<b>1585,1</b>	<b>1032,0</b>		

\* W - własne, KO - koordynowane.

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

Działania 4, 17, 22 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 Tczew zostanie osiągnięty efekt w postaci obniżenia zużycia energii finalnej na poziomie **1 585,1 MWh/rok** w tym udział energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych wynosi około 20% oraz efekt ekologiczny – w postaci redukcji emisji dwutlenku węgla ekwiwalentnego w wysokości **1 032 MgCO<sub>2eq</sub>/rok**.

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

Tabela . Efekt redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza w wyniku realizacji zadań harmonogramu rzeczowo-finansowego PGN dla Gminy Tczew 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)	0,350	0,235	0,340	0,364	0,0004084
Sektor budownictwa (w tym gospodarstwa domowe, budynki administracji publicznej itp.)	0,403	0,270	1,411	1,073	0,0004696
Transport, edukacja ekologiczna, działania inne	0,258	0,242	0,094	1,375	0,0000005
<b>RAZEM</b>	<b>1,01</b>	<b>0,75</b>	<b>1,84</b>	<b>2,81</b>	<b>0,000879</b>

Całkowite koszty realizacji działań wyniosą **7 319 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 Lokalnego. Plan Rozwoju Lokalnego Gminy Tczew na lata 2007-2020
- 2) Program Ochrony Środowiska dla Gminy Tczew na lata 2004-2011 (Tczew 2004)
- 3) Gmina Tczew Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego 2009-2019 r.

## Załącznik

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

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

Dane potrzebne do określenia zużycia energii oraz obliczenia emisji CO2 z oświetlenia ulicznego	liczba żarówek tradycyjnych	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych żarówek tradycyjnych	[W]	0
	liczba żarówek sodowych	[szt.]	1 123
	łączna moc zainstalowanych żarówek sodowych	[W]	95 455
	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.]	0
	łączna moc zainstalowanych żarówek ledowych	[W]	0
	liczba żarówek innych niż wymienione wcześniej	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych innych niż wymienione	[W]	0
	czas pracy w ciągu roku	[godz./rok]	4 000
Dane potrzebne do określenia zużycia energii oraz obliczenia emisji CO2 z oświetlenia znaków komunikacji publicznej	liczba żarówek tradycyjnych	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych żarówek tradycyjnych	[W]	0
	liczba żarówek sodowych	[szt.]	1 123
	łączna moc zainstalowanych żarówek sodowych	[W]	263 905
	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.]	0
	moc oświetlenia solarnego	[W]	0
	liczba żarówek innych niż wymienione	[szt.]	0
	łączna moc zainstalowanych innych niż wymienione	[W]	0
	czas pracy w ciągu roku	[godz./rok]	4 000
Wielkość zużycia prądu elektrycznego na oświetlenie uliczne i koszty	zużycie energii elektrycznej	[MWh/rok]	685
	koszty oświetlenia ulic	[zł/rok]	449 509

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

Lp.	Nazwa obiektu	Roczne zużycie poszczególnych paliw, energii i wody						
		energia elektryczna	ciepło sieciowe	gaz ziemny	olej opałowy	drewno	węgiel kamienny	woda
		[kWh/rok]	[GJ/rok]	[m3/rok]	[m3/rok]	[Mg/rok]	[Mg/rok]	[m3/rok]
1	Szkoła Podstawowa w Lubiszewie w Lubieszewie	30 556,0	0,0	26 330,0	0,000	0,000	0,00	707,00
2	Gimnazjum w Dąbrówce	64 101,0	0,0	32 915,7	0,000	0,000	0,00	1 400,00
3	Zespół Kształcenia i Wychowania w Turzu	26 681,0	0,0	63 751,0	0,000	0,000	0,00	742,00
4	ZKiW w Swarzędzie	55 000,0	0,0	893 000,0	0,000	0,000	0,00	630,00
5	Szkoła Podstawowa im. Obrońców Pomorza Gdańskiego w Miłobądzu	37 758,0	0,0	27 426,0	0,000	0,000	0,00	601,00
6	I Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie w Tczewie	46 249,0	0,0	48 428,0	0,000	0,000	0,00	1 022,00
7	Zespół Kształcenia Zawodowego w Tczewie	59 155,0	1 947,5	0,0	0,000	0,000	0,00	418,00
8	Zespół Szkół Rzemieślniczych i Kupieckich im. księcia Sambora II w Tczewie	51 665,0	0,0	12 150,0	0,000	0,000	39,00	597,00

9	Zespół Szkół Technicznych im. kmdra Antoniego Garnuszeńskiego	37 784,0	0,0	32 877,0	0,000	0, 0 0	0,00	404,00
10	Zespół Szkół Agrotechnicznych i Ogólnokształcących im. Stanisława Staszica w Swarzędzie (budynek szkoły, internatu oraz budynek warsztatów szkolnych)	90 310,0	0,0	122 678,0	0,000	0, 0 0	0,00	2 585,00
11	Zespół Szkół Budowlanych i Odzieżowych im. Henryka Sienkiewicza	31 332,0	0,0	25 105,0	0,000	0, 0 0	0,00	665,00



**Spis tabel**

**Spis rysunków**