

INWENTARYZACJA EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH DLA MIASTA BYDGOSZCZY ZA ROK 2018 I 2019 WRAZ Z RAPORTEM



Bydgoszcz, maj 2020 r.

Projekt pn. „Aktualizacja planu działań na rzecz zrównoważonej energii – plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Bydgoszczy na lata 2014 – 2020”, współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem



Fot. Urząd Miasta Bydgoszczy

Autorzy opracowania:

Zakład Sozotechniki Sp. z o.o.

Stanisław Kryszewski (kierownik projektu)

Waldemar Woźniak

Agata Mełgwa



**Urząd Miasta Bydgoszczy,
Zespół ds. Zarządzania Energią**



*Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie umowy nr ZZE.272.4.2020, z dnia 10 lutego 2020 r.
pomiędzy Miastem Bydgoszcz a Zakładem Sozotechniki Sp. z o.o.*



Dokument opracowano w wyniku realizacji przez Miasto Bydgoszcz projektu LAKS

Projekt pn. „Aktualizacja planu działań na rzecz zrównoważonej energii – plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta Bydgoszczy na lata 2014 – 2020”, współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Funduszu Spójności w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko

Spis treści

1.	Stosowane skróty i definicje	4
2.	Wstęp.....	5
3.	Metodologia	6
3.1.	Ogólne zasady opracowania inwentaryzacji.....	6
3.2.	Metodologia inwentaryzacji	7
3.2.1.	Zakres i granice	7
3.2.2.	Źródła danych	8
3.2.3.	Wskaźniki emisji.....	9
3.3	Unikanie podwójnego liczenia emisji	10
4.	Wyniki	12
4.1.	Podsumowanie	12
4.1.1.	Emisje krajowe.....	12
4.1.2.	Informacje o mieście	12
4.1.3.	Emisje z obszaru miasta.....	13
4.2.	Emisja segmentu samorządu	16
4.2.1.	Budynki	16
4.2.2.	Flota samochodowa.....	17
4.2.3.	Oświetlenie publiczne.....	18
4.2.4.	Gospodarka wodno-ściekowa	18
4.2.5.	Odpady	19
4.2.6.	Komentarze do emisji z działalności samorządu	19
4.3.	Emisje z działalności społeczeństwa	21
4.3.1.	Mieszkalnictwo	22
4.3.2.	Handel i Usługi	24
4.3.3.	Przemysł.....	26
4.3.4.	Sektor transportu	27
4.3.5.	Gospodarka odpadami	28
4.3.6.	Lokalna produkcja energii.....	29
4.3.7.	Komentarze do emisji z działalności społeczeństwa	30
5.	Wnioski	33
6.	Literatura	38

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Załącznik I: Zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją	39
Załącznik II: Narzędzie do inwentaryzacji	41

1. Stosowane skróty i definicje

GDDKiA	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
GHG	ang. <i>Greenhouse Gases</i> , gazy cieplarniane
GWP	ang. <i>Global Warming Potential</i> , współczynnik ocieplenia
KOBIZE	Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami
Mg CO₂e	tony ekwiwalentu dwutlenku węgla
UNFCCC	ang. <i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i> , Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu.

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. Głównym defektem tej metody jest mała rozdzielczość danych, która może ukryć trendy, mogące pojawić się przy większej rozdzielczości.

2. Wstęp

W roku 2011 Miasto Bydgoszcz zakończyło realizację projektu LAKS („Local Accountability for Kyoto Goals”) czyli projektu pn. „Lokalna Odpowiedzialność za Realizację Celów Protokołu z Kioto”, w ramach którego powstała pierwsza inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych (za lata 2005-2009). Na tej podstawie opracowano Plan Ochrony Klimatu i Adaptacji do Skutków Zmian Klimatu (POKASZK) dla Miasta Bydgoszczy, który przyjęty został uchwałą Rady Miasta Bydgoszczy Nr LXXVIII/1164/10 w dniu 3.11.2010 r., następnie została przeprowadzona aktualizacja Planu Ochrony Klimatu i Adaptacji do Skutków Zmian Klimatu (POKASZK) dla Miasta Bydgoszczy, która przyjęta została uchwałą Rady Miasta Bydgoszczy Nr XLIII/921/13 w dniu 26 czerwca 2013 r.. Pierwsza inwentaryzacja emisji wyznaczyła rok bazowy, w stosunku do którego odniesiony jest cel redukcji emisji.

Przyjmując w 2010 roku POKASZK, Rada Miasta zobowiązała się do corocznego monitorowania postępów w realizacji działań klimatycznych w mieście – narzędziem opracowanym do tego celu jest Bilans Klimatyczny. Przyjęty schemat monitorowania POKASZK jest następujący:

- Co roku - sporządzenie Bilansu Klimatycznego, według ustalonego wzoru,
- Co dwa lata – sporządzenie inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych za rok ubiegły.

Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki inwentaryzacji za rok 2018 i 2019 i stanowi Raport z inwentaryzacji emisji za rok 2019.

Celem inwentaryzacji emisji jest określenie całkowitej wielkości emisji gazów cieplarnianych z obszaru miasta i wskazanie głównych grup źródeł emisji na terenie miasta. Sporządzanie emisji w stałych odstępach czasu (co dwa lata) pozwala na pełną ocenę efektów działań prowadzonych w mieście (osiągnięta wielkość redukcji emisji), której nie umożliwia corocznie sporządzany Bilans Klimatyczny.

Raport za 2019 rok służy monitorowaniu postępów w realizacji działań. Sporządzono go w oparciu o własne doświadczenia oraz zgodnie z metodologią Poradnika SEAP tj. „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”.

3. Metodologia

3.1. Ogólne zasady opracowania inwentaryzacji

Do określenia wielkości emisji za rok 2019 zastosowano metodologię i narzędzia wypracowane w ramach własnych doświadczeń oraz Poradnika SEAP.

Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą metodologii i narzędzia wypracowanych w ramach własnych doświadczeń. Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą programu własnego opartego na prostym w użyciu arkusza kalkulacyjnym, który przelicza dane wejściowe (ilość zużytych paliw, energii itp.) na wielkości emisji gazów cieplarnianych za pomocą krajowych wskaźników emisji lub lokalnych wskaźników emisji. Wielkość emisji określana jest w tonach ekwiwalentu CO₂ (Mg CO_{2e}), które określają sumaryczny wpływ wszystkich gazów cieplarnianych na ocieplenie atmosfery, w stosunku do wybranego gazu referencyjnego - CO₂. Różne gazy cieplarniane mają różne potencjały tworzenia efektu cieplarnianego (GWP) - jedna cząsteczka metanu ma taki potencjał ocieplenia klimatu jak 21 cząsteczek CO₂. Jednostka Mg CO_{2e} jest uznana międzynarodowo, a wskaźniki do przeliczania potencjału tworzenia efektu cieplarnianego podawane są przez sekretariat UNFCCC.

Narzędzie do inwentaryzacji emisji podzielone jest na dwie części (segmenty): pierwsza związana z aktywnością samorządu lokalnego, a druga z aktywnością społeczeństwa. Każda z nich podzielona jest na sektory (grupy źródeł) odpowiadające działaniom władz lokalnych i społeczeństwa, w celu ułatwienia zbiórki danych oraz wprowadzania danych do arkuszy (lista sektorów została wyszczególniona w poniższych ramkach).

- A. Emisje związane z aktywnością samorządu lokalnego:** ta część odnosi się do emisji, za które Samorząd jest bezpośrednio odpowiedzialny (Urząd Miasta, miejskie jednostki organizacyjne, spółki z udziałem miasta),
- B. Emisje związane z aktywnością społeczeństwa:** ta część odnosi się do wszystkich pozostałych emisji gazów cieplarnianych, których źródłem jest działalność społeczeństwa i przedsiębiorstw w granicach administracyjnych miasta (mieszkalnictwo, handel i usługi, przemysł, transport, gospodarka odpadami, rolnictwo).

A. Segment samorządu
Budynki administracji publicznej (w tym budownictwo społeczne)
Transport
Oświetlenie publiczne
Gospodarka wodno-ściekowa
Gospodarka odpadami

B. Segment społeczeństwa
Mieszkalnictwo
Handel i Usługi
Przemysł
Transport
Lokalna produkcja energii
Gospodarka odpadami

Proces sporządzania inwentaryzacji emisji może być ogólnie opisany, jako proces zbierania odpowiednich danych, a następnie wprowadzania tych danych do odpowiednich arkuszy w narzędziu do inwentaryzacji emisji. Większość danych dla sektora samorządu lokalnego uzyskano z inwentaryzacji faktur za dostawy energii, paliw czy odbiór odpadów. Dla sektora społeczeństwa, źródła danych są bardziej zdywersyfikowane i obejmują dane otrzymane od dostawców prądu i paliw, zarządców obiektów oraz szacunki eksperckie.

Inwentaryzacją objęte są wszystkie emisje gazów cieplarnianych wynikające ze zużycia energii finalnej na terenie miasta, a także szacunki dotyczące emisji z wytworzonych w danym roku odpadów. 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.

Raport za 2019 rok służy monitorowaniu postępów w realizacji działań. Sporządzono go w oparciu o własne doświadczenia oraz zgodnie z metodologią Poradnika SEAP tj. „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”.

3.2. Metodologia inwentaryzacji

3.2.1. Zakres i granice

Zakres terytorialny inwentaryzacji obejmuje obszar miasta Bydgoszczy, w granicach administracyjnych. Zakresem czasowym inwentaryzacji jest rok 2019. Co do zasady, w ramach inwentaryzacji ujęte są wszystkie emisje gazów cieplarnianych powstające w ramach granic administracyjnych miasta, jednak z uwzględnieniem emisji poza granicami administracyjnymi, jeżeli działalność samorządu Bydgoszczy ma decydujący wpływ na ich powstanie (np. Zespół Pałacowo-Parkowy w Ostromecku). Szczegółowy zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją zamieszczono w załączniku I.

Stosowane są dwie granice inwentaryzacji:

- **granica organizacyjna** – obejmuje 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 (administracyjna)** – fizyczny obszar miasta.

Analiza emisji gazów cieplarnianych związana z **aktywnością samorządu** lokalnego oparta jest na granicy organizacyjnej i 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 i gospodarki odpadami, emisja często występuje poza granicami geopolitycznymi samorządu lokalnego.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019 wraz z Raportem

Fizyczna lokalizacja źródła powstawania emisji, w większości przypadków, nie jest istotna przy podejmowaniu decyzji, które emisje uwzględnić w analizie.

Analiza emisji związana z **aktywnością społeczeństwa** zawiera emisje wszystkich gazów cieplarnianych związanych z działalnością powstałą w granicach geopolitycznych (obszar miasta).

3.2.2. Źródła danych

W inwentaryzacji uwzględniono dane źródłowe za lata 2018-2019, w zakresie:

- zużycia energii elektrycznej,
- zużycia ciepła sieciowego,
- zużycia paliw kopalnych (węgiel, gaz, olej opałowy i in.),
- zużycia paliw transportowych,
- biomasy i energii ze źródeł odnawialnych,
- gospodarki wodno-ściekowej.

W celu zebrania danych posłużono się metodologią „top-down” oraz „bottom-up”. Wielkości pozyskano z zestawień znajdujących się w dyspozycji Urzędu Miasta, danych statystycznych GUS oraz dokumentów planistycznych i strategicznych Urzędu Miasta oraz od jednostek zewnętrznych, danych uzyskanych na podstawie zapytań. Lista jednostek, od których pozyskano dane, znajduje się w załączniku I.

Segment samorządu (metodologia “bottom-up”):

- zużycie energii elektrycznej w budynkach miejskich określono na podstawie inwentaryzacji faktur za energię elektryczną we wszystkich jednostkach oraz wyników przetargów na dostarczanie energii;
- zużycie ciepła sieciowego z sieci ciepłowniczej określono na podstawie danych dotyczących ilości zużytego ciepła oszacowanego na podstawie faktur za dostawę energii i rozliczeń poszczególnych jednostek; danych pozyskanych z Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu, dane dostarczone z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej,
- gaz ziemny w budynkach miejskich - zużycie określono na podstawie inwentaryzacji faktur za gaz;
- paliwa płynne – zużycie określono na podstawie inwentaryzacji faktur za paliwo;
- odpady – dane dotyczące ilości zdeponowanych odpadów,
- gospodarka wodno-ściekowa – dane eksploatacyjne pozyskane od przedsiębiorstw wodno-ściekowych.

Segment społeczeństwa (metodologia “top-down”):

- energia elektryczna – danych dostarczonych przez dystrybutorów energii elektrycznej działających na terenie Bydgoszczy; zagregowane dane zostały podzielone na sektory (mieszkalnictwo, usługi, przemysł); **podziału na zużycie energii pomiędzy sektorem przemysłowym a usługowym dokonano zgodnie z założeniami metodyki za 2011 rok¹**; danych GUS,

¹Dystrybutorzy energii elektrycznej podają zużycie energii w grupach taryfowych (taryfy A, B, C i G) bez rozbiegu na poszczególne kategorie odbiorców. Taryfa B obejmuje zarówno odbiorców przemysłowych jak i usługowych. Podziału zużycia energii w tej taryfie pomiędzy sektor przemysłowy a usługowy dokonano na podstawie ilości podmiotów

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

- gaz ziemny - wartość zużycia gazu ziemnego określono na podstawie danych o ilości zużycia gazu pozyskanych od dystrybutora gazu ziemnego na terenie miasta; danych GUS,
- olej opałowy i węgiel oraz drewno – dane dla paliw kopalnych określono na podstawie: informacji z opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska przez przedsiębiorstwa gospodarczo korzystające ze środowiska (sektor przemysłowy) oraz danych „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Bydgoszczy do 2025 roku”, wyników inwentaryzacji emisji za poprzednie lata i rezultatów działań określonych w Bilansie Klimatycznym;
- zużycie ciepła sieciowego – określono na podstawie danych udostępnionych przez dystrybutora ciepła na obszarze miasta; **nie wykonano korekty wielkości emisji wynikającej ze zużycia ciepła ze względu na różną długość sezonu grzewczego;**
- zużycie paliw w transporcie – oszacowano na podstawie danych dotyczących struktury pojazdów zarejestrowanych na terenie Bydgoszczy (dane Wydziału Uprawnień Komunikacyjnych Urzędu Miasta Bydgoszczy), struktury pojazdów zarejestrowanych w Polsce (GUS) oraz średnich odległości pokonywanych przez pojazdy na terenie Bydgoszczy i średniego spalania paliw (szacunki na podstawie danych Instytutu Transportu Samochodowego). Szacunki ruchu tranzytowego oparto na wynikach Generalnego Pomiaru Ruchu 2010 wykonanego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad; do oszacowania wielkości emisji za rok 2013 wykorzystano informacje o zmianie ilości pojazdów przypadających na 1 km ulic miasta oraz informacje o zmianie zużycia paliw płynnych w Polsce w latach 2011-2013; danych pozyskanych z Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu oraz z danych GUS,
- wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych oparto na podstawie danych pozyskanych od jednostek samorządowych oraz na wynikach inwentaryzacji emisji za lata 2018-2019;
- odpady – dane dotyczące ilości zdeponowanych odpadów,
- rolnictwo - w roku 2015 pominięto sektor rolnictwa (jest wyłączony z inwentaryzacji w ramach Porozumienia Burmistrzów).

3.2.3. Wskaźniki emisji

Do określenia emisji z terenu Miasta Bydgoszczy zastosowano „standardowe” wskaźniki emisji obejmujące całość emisji CO₂ wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie Miasta Bydgoszczy. Wskaźniki te bazują na zawartości węgla w poszczególnych paliwach a najważniejszym gazem cieplarnianym jest CO₂. Ponadto dla energii elektrycznej przyjęto wskaźniki emisji: 0,982 Mg CO₂/MWh dla roku 2006 podawane przez KCIE (w projekcie planu rozdziału uprawnień na lata 2008-2012).

Z racji na nieuwzględnianie w inwentaryzacji produkcji z rolnictwa tj. hodowli zwierząt, wykorzystanie obornika, upraw, stosowania nawozów, spalanie odpadów rolniczych na wolnym powietrzu) w inwentaryzacji CO₂ nie uwzględniano emisje CH₄ (metanu) i N₂O (podtlenku azotu). Emisje CO₂ powstające w wyniku spalania biomasy/biopaliw wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje

usługowych i przemysłowych zarejestrowanych na terenie miasta w roku 2013. W latach 2005-2009 zużycie energii było kwalifikowane na podstawie rodzaju napięcia, a nie grupy taryfowej, stąd wynika różnica i brak możliwości porównania.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

związane

z wykorzystaniem certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są traktowane jako zerowe.

Przyjęte do obliczeń wskaźniki emisji CO₂ zestawiono w poniższej tabeli.

Przykładowe wskaźniki emisji

Lp.	Rodzaj nośnika energii	Wartość opałowa	Wskaźnik emisji CO ₂
1	2	3	4
1	Gaz sieciowy (gaz ziemny)	36,00 MJ/m ³	0,202 Mg/MWh
2	LPG	47,31 MJ/kg	0,227 Mg/MWh
3	Benzyna	44,80 MJ/kg	0,249 Mg/MWh
4	Olej napędowy	43,33 MJ/kg	0,267 Mg/MWh
5	Olej opałowy	40,40 MJ/kg	0,279 Mg/MWh
6	Węgiel	22,00 MJ/kg	0,354 Mg/MWh
7	Biomasa (drewno, pelet)	15,60 MJ/kg	0,0 Mg/MWh
8	Ciepło sieciowe	-	0,392 Mg/MWh
9	Energia elektryczna	-	0,982 Mg/MWh

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

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

gdzie:

E_{CO_2} - oznacza wielkość emisji CO₂ w MgCO₂,

C - oznacza zużycie energii (elektrycznej, paliwa) w MWh,

EF - oznacza wskaźnik emisji CO₂ w MgCO₂/MWh.

Dla paliw odnawialnych (biomasa, biogaz, fotowoltaika, kolektory słoneczne itp.) przyjęto wskaźnik emisji równy 0 Mg CO₂ (na jednostkę biomasy) – przyjęto, że spalanie paliw odnawialnych jest neutralne pod względów emisji GHG.

3.3 Unikanie podwójnego liczenia emisji

W celu wyeliminowania możliwości wystąpienia podwójnego liczenia emisji zastosowano następujące środki:

1. Wskaźnik emisji dla ciepła sieciowego został obliczony w taki sposób, aby odzwierciedlać całkowite emisje wynikające z produkcji ciepła zużywanego na terenie miasta – emisje przypisane zużyciu ciepła sieciowego określają wielkość emisji GHG jaka powstała przy produkcji i dystrybucji ciepła. W związku z tym bezpośrednie emisje z produkcji ciepła ('lokalna produkcja energii') nie są wliczane do całkowitej emisji z miasta.
2. Zużycie energii elektrycznej, ciepła, gazu oraz paliw wykazane przez jednostki samorządowe zostało odjęte od wielkości globalnych przekazanych przez dystrybutorów energii i paliw na obszarze miasta, jak również danych GUS.
3. Emisje z transportu dla segmentu samorządowego zostały odjęte od oszacowanych emisji z transportu dla segmentu społeczeństwa.

4. Zakłady przemysłowe objęte systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych zostały wyłączone z zakresu inwentaryzacji dla przemysłu (wielkość zużycia paliw nie jest wliczona do sektora przemysłu).

4. Wyniki

4.1. Podsumowanie

4.1.1. Emisje krajowe

Emisje gazów cieplarnianych z obszaru Polski (tab. 1.) od roku 2005 utrzymują się na mniej więcej stałym poziomie, z niewielkimi wahaniami rok do roku. Do istotnych trendów krajowych, mających wpływ na kształtowanie się wielkości emisji gazów cieplarnianych na obszarze miasta, należy zaliczyć stały wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych (związane ze wzrostem poziomu życia), sektorze usług (rozwój gospodarczy) oraz w przemyśle. Emisje ze zużycia energii na cele grzewcze stopniowo ulegają ograniczeniu, wzrasta natomiast udział emisji z transportu.

Tabela 1. Emisje krajowe

	2005	2009	2019
Populacja**	38 157 055	38 167 329	38 411 148
Całkowita emisja GHG (Mg CO ₂ e)	386 608 040***	383 224 700***	413 781 400***
Emisja per capita (Mg CO ₂ /mieszk.)	10,13	10,04	10,77

Źródła danych:

**GUS, *Ludność. Stan i struktura w przekroju terytorialnym. Stan w dniu 31 XII 2018 r. (na dzień opracowywania dokumentu nie były jeszcze opublikowane dane za 2019 r.)*,

***bez kategorii 4 – Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo, *Raport Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych 2019, KOBIZE; dostępne dane za 2017 r.*

4.1.2. Informacje o mieście

Bydgoszcz, położna w województwie kujawsko-pomorskim, nad Wisłą oraz Brdą, to 8. pod względem liczby ludności miasto Polski. Zajmuje obszar ok. 175,98 km². Orientacyjna struktura użytkowania gruntów: grunty zabudowane i zurbanizowane stanowią 39%, grunty leśne oraz zadrzewienie i zakrzewienie 31%, użytki rolne 20%, pozostałe 10% stanowią grunty pod wodami, nieużytki oraz tereny różne. W mieście dominuje zabudowa wielorodzinna (kamienice oraz budownictwo wielorodzinne zwłaszcza z lat 1945-1989), jednakże osiedla domków jednorodzinnych stanowią istotny element miejskiej przestrzeni. Miasto charakteryzuje się wysoko rozwiniętym sektorem usług i handlu. Na terenie miasta zlokalizowanych jest również wiele zakładów przemysłowych, które w ciągu ostatnich lat uległy gruntownej modernizacji. Bydgoszcz jest ważnym węzłem komunikacyjnym - przez miasto przebiegają drogi krajowe nr 25 i 80, drogi kolejowe i wodne (Wisła), na terenie miasta jest również port lotniczy.

W tabeli 2. zestawiono najistotniejsze informacje dotyczące miasta (ludność, powierzchnia).

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019 wraz z Raportem

Tabela 2. Ogólne dane o mieście

Miasto BYDGOSZCZ						
	2005	2009	2011	2015	2017	2019*
Populacja	366 074	357 650	363 926	355 645	352 313	350 178
Powierzchnia (km ²)	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98

Źródła danych:

* faktyczne miejsce zamieszkania, GUS, Ludność. Stan i struktura w przekroju terytorialnym. Stan w dniu 31 XII 2018 roku (za rok 2019 nie są obecnie dostępne dane dotyczące liczby ludności).

4.1.3. Emisje z obszaru miasta

W poniższej tabeli przedstawiono podsumowanie emisji gazów cieplarnianych z terenu miasta Bydgoszczy. Całkowita emisja GHG zawiera również emisję związaną z działalnością samorządu. Osobno wydzielono emisję związaną z aktywnością samorządu w celu podkreślenia stopnia jego odpowiedzialności w całkowitej emisji z terenu miasta.

Tabela 3. Całkowita emisja gazów cieplarnianych z terenu miasta – w tonach ekwiwalentu dwutlenku węgla (Mg CO₂e) – emisje przeliczone

Bydgoszcz							
	2005	2009	2011	2015 r.	2017	2018	2019
Całkowita emisja z obszaru miasta (Mg CO₂e)	2 639 144	3 071 267	3 058 851	2 391 570	2 612 955	2 459 120	2 422 662
W tym:							
Emisja - segment samorządu (Mg CO ₂ e)	166 556	161 751	151 480	131 103	156 024	184 264	165 381
Emisja – segment społeczeństwa (Mg CO ₂ e)	2 472 588	2 909 516	2 907 372	2 260 468	2 456 931	2 274 856	2 257 280
Udział emisji samorządu w całkowitej emisji	6,31%	5,27%	4,95%	5,48%	5,97%	7,49	6,83%
Emisja per capita (Mg CO ₂ e)	7,36	8,59	8,59	6,72	7,42	7,02	6,91

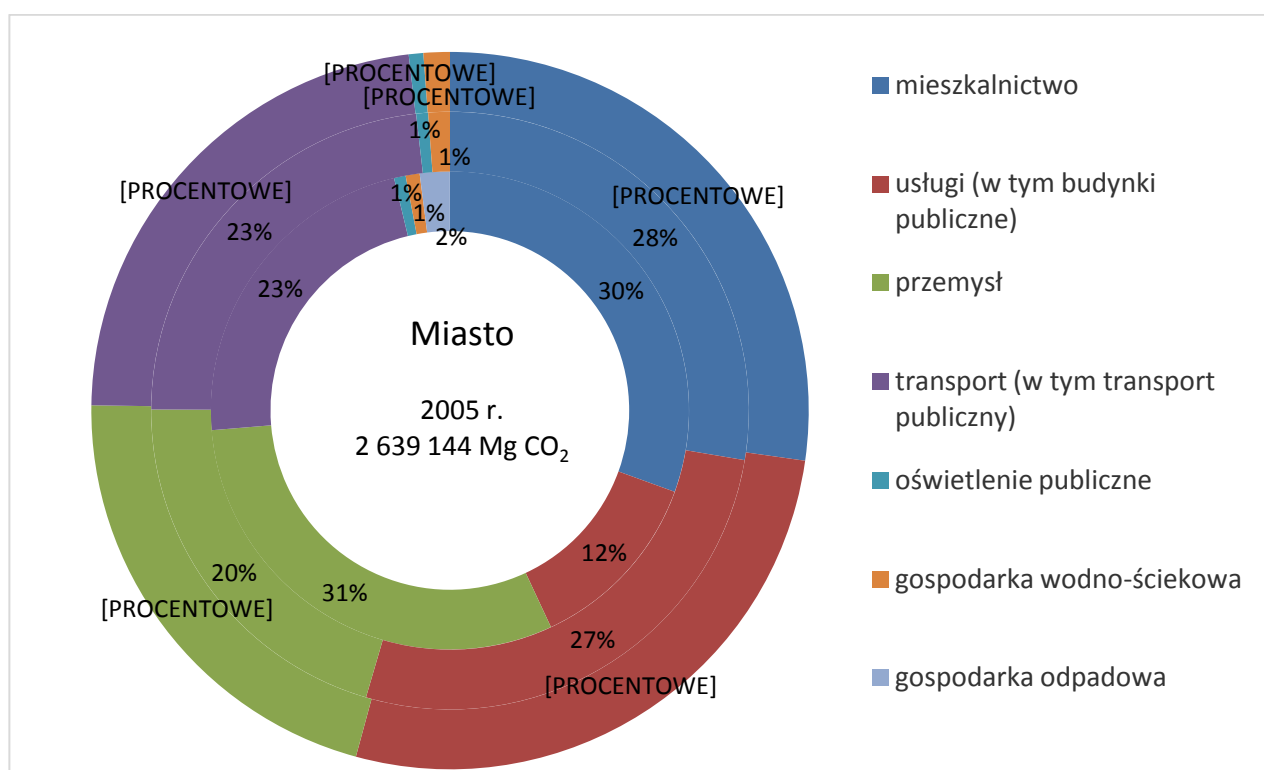
Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

W porównaniu z rokiem bazowym widoczny jest spadek emisji o około 216 tys. ton (około 8%). W roku 2018 odnotowano wzrost emisji o ok. 10,5% w stosunku do roku bazowego (2005), wskutek oddania do użytku nowych obiektów, jednak w 2019 roku zaobserwowano redukcję emisji w sektorze samorządu o ok. 0,7% w stosunku do roku bazowego, wskutek realizacji planowanych działań.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Na ogólną redukcję emisji z obszaru miasta wpływ miał również segment społeczeństwa, co obrazuje współczynnik emisji na jednego mieszkańca. Współczynnik *per capita* zmniejszył się w stosunku do roku 2017 o ok. 0,5 Mg CO₂e.

Udziały poszczególnych grup źródeł (sektorów) i ich zmiana w latach 2005-2019 zostały przedstawione na poniższych wykresach (rysunek 1.).



Rysunek 1. Zmiana udziału źródeł emisji w Mieście: 2005 r. (koło wewnętrzne), 2018 r. (koło środkowe), 2019 r. (koło zewnętrzne)

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

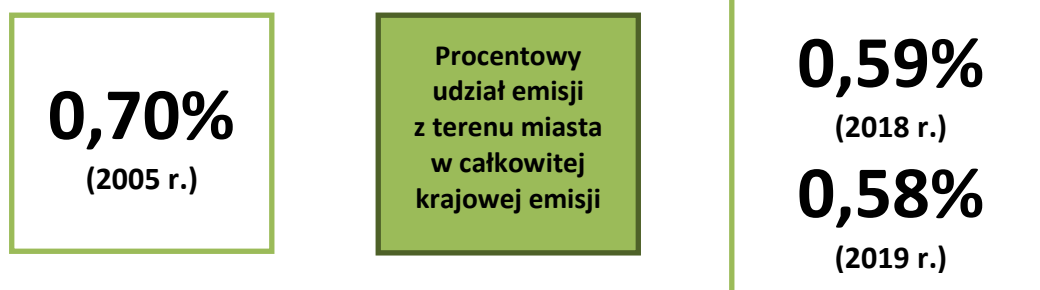
Różnica wielkości emisji między rokiem 2019 i rokiem bazowym, wynika ze znacznego ograniczenia zużycia energii elektrycznej i ciepła do ogrzewania budynków w sektorze publicznym, natomiast w sektorze społeczeństwa dodatkowo z ograniczenia zużycia energii elektrycznej w przemyśle i ogrzewania w usługach. Emisja z sektora samorządowego ulega nieznacznym wahaniom na przestrzeni ostatnich czterech lat głównie za przyczyną wahań emisji z ogrzewania obiektów (wzrost emisji z obiektów ogrzewanych z wykorzystaniem ciepła sieciowego wynikający z dłuższego okresu grzewczego – większego zapotrzebowania na energię na ogrzewanie budynków). Ponadto zaobserwowano niewielki wzrost emisji ze zużycia energii elektrycznej oraz spadek emisji w sektorze pojazdów – transport.

Różnice w emisji w sektorach wykorzystujących energię do ogrzewania pomieszczeń wynikać mogą z działań zmierzających do podłączenia jak największej liczby odbiorców do miejskiej sieci ciepłowniczej, jak również z wymiany źródeł ciepła dofinansowanych ze środków budżetu miasta oraz w ramach programów

„KAWKA” i „Czyste Powietrze”. Niewielkie różnice w wielkościach emisji pomiędzy poszczególnymi latami mogą wynikać też z różnej długości okresu grzewczego i warunków meteorologicznych z sezonie grzewczym.

Emisja z większości sektorów w segmencie samorządu systematycznie maleje. Wpływ na ten stan mogą mieć przede wszystkim działania termomodernizacyjne realizowane w obiektach użyteczności publicznej.

Udział emisji z obszaru Bydgoszczy w całkowitej emisji krajowej utrzymuje się na względnie stałym poziomie (w 2005 roku 0,70%, w 2018 roku 0,59 % a w 2019 roku 0,58.%). Za spadek emisji w kraju w przedziale lat 2009 - 2019 odpowiedzialny jest przede wszystkim wdrożenie działań proekologicznych, dotacje i programy np. umożliwiające wcielanie w życie projektów przyczyniających się do spadku niskiej emisji.



Statystycznie na jednego mieszkańca przypadało w roku 2005 ok. 7,36 Mg CO₂e (poniżej średniej krajowej), podczas, gdy w roku 2018 było to 7,02 Mg CO₂e (przy średniej krajowej - ok. 9,89 Mg CO₂e na jednego mieszkańca), a w 2019 było to 6,91 Mg CO₂e (przy średniej krajowej - ok. 9,89 Mg CO₂e na jednego mieszkańca).



Na ślad węglowy składają się wszystkie emisje z terenu miasta przeliczone na jednego mieszkańca.

4.2. Emisja segmentu samorządu

W tym rozdziale przedstawiono emisję CO₂e związaną z aktywnością samorządu w podziale na poszczególne sektory działalności uwzględnione w inwentaryzacji emisji. Sektor ten jest szczególnie istotny

w inwentaryzacji ponieważ reprezentuje on wycinek emisji z obszaru miasta, na który władze miasta mają bezpośredni wpływ. Obejmuje on takie jednostki jak: budynki urzędu, jednostki oświatowe, spółki miejskie i inne.

4.2.1. Budynki

W tej grupie źródeł uwzględnione są emisje wynikające z użytkowania budynków (ogrzewanie, zużycie energii elektrycznej, przygotowanie ciepłej wody użytkowej). Uwzględniono budynki położone na terenie miasta, należące do gminy, lub te w których gmina ma udziały, takie jak:

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

Do tej grupy zaliczono również część budynków mieszkalnych należących do Bydgoskiego Towarzystwa Budownictwa Społecznego.

Całkowita ilość MgCO₂e z budynków:

2005:	71 949
2018:	101 503
2019:	98 297

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

W tej grupie źródeł największy udział w całkowitej emisji mają placówki oświatowe (ze względu na to, że są to duże budynki, wymagające do funkcjonowania dużej ilości energii). Obiekty sportowo-rekreacyjne na terenie miasta również charakteryzują się dużym zużyciem energii, jednakże ze względu na różną intensywność ich użytkowania z roku na rok emisje z tej grupy wykazują dużą zmienność. Z pozostałych dużych źródeł w grupie budynków należy wymienić spółki miejskie: Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. oraz Miejskie Zakłady Komunikacyjne Sp. z o.o. – emisje związane z użytkowaniem budynków tych spółek również istotnie zwiększają emisje z grupy budynków 'miejskich'. Budynki administrowane bezpośrednio przez Urząd Miasta mają stosunkowo niewielki udział w całości emisji z grupy budynków miejskich.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019 wraz z Raportem

Osiągnięta redukcja wielkości emisji to efekt podjętych działań termomodernizacyjnych i budowy instalacji PV. Natomiast niewielka zmienność emisji z roku na rok wynika z różnej długości sezonu grzewczego (nie wykonano korekty emisji w stosunku do stopniodni).

4.2.2. Flota samochodowa

Samochody w użytkowaniu jednostek miejskich to przede wszystkim pojazdy służbowe, ale również tabor Miejskich Zakładów Komunikacyjnych Sp. z o.o., Tramwaj Fordon Spółka z o.o. oraz pojazdy specjalne użytkowane przez spółki z udziałem miasta. Z tego względu w inwentaryzacji wydzielono grupy pojazdów: pojazdy osobowe, dostawcze i ciężarowe, autobusy i tramwaje oraz pojazdy „inne” (sprzęt budowlany, pojazdy specjalne itp.).

Poniżej przedstawiono całkowitą wielkość emisji CO₂e powstałą na skutek zużycia paliw w tych pojazdach.

Całkowita ilość MgCO₂e z floty samochodowej:

2005:	37 965
2018:	37 691
2019:	22 014

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Ponad 90% emisji transportowych pochodzi z taboru komunikacji miejskiej (tramwaje i autobusy, których udział emisji jest porównywalny). Emisja z floty tramwajowej pochodzi ze zużycia energii elektrycznej, która charakteryzuje się wysokim wskaźnikiem emisji (przyjęto, że 1 MWh energii elektrycznej odpowiada za emisję 982 kg CO₂). Pozostałe pojazdy w niewielkim stopniu przyczyniają się do wielkości całkowitej emisji z miejskiej floty samochodowej. Spadek emisji z pojazdów osobowych i dostawczych wynika z modernizacji floty (nowsze samochody zużywają mniej paliwa), co jednak jest rekompensowane zwiększonym wykorzystaniem pojazdów (większy przebieg roczny).

Tabela 4. Emisja z floty samochodowej w podziale na poszczególne źródła

Emisja z floty samochodowej w podziale na poszczególne źródła (Mg CO ₂ e)					
	2005	2013	2017	2018	2019
Spalanie oleju napędowego	18 770	18 225	18 170	16 574	20 990
Spalanie benzyn	280	488	317	173	286
Spalanie LPG	109	2,32	3,01	3,01	0,89
Zużycie energii elektrycznej	17 201	17 678	20 940	20 940	738*

* Przekazano dane ogólne o zużyciu energii elektrycznej przed podmiot (zużycie uwzględniono w sektorze budynków)

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Według przekazanych danych dotyczących zużycia paliw wynika, że emisja ze spalania oleju napędowego w 2018 roku zmniejszyła się w stosunku do roku 2017, na skutek prowadzonej wymiany taboru, natomiast w 2019 roku, pomimo dalszej wymiany taboru wzrosła w stosunku do roku ubiegłego, co jest wynikiem uruchomienia nowych tras oraz tras zastępczych dla przebudowywanych linii tramwajowych.

Emisja ze spalania benzyn w latach 2018 - 2019 zmniejszyła się w stosunku do roku 2017 i wzrosła w 2019 w stosunku do roku 2018. Dane te jednak są mało stabilne i wynikają z nie tyle z planowych działań, lecz konieczności wykorzystania pojazdów służbowych w danej chwili.

Podobne wnioski można wyciągnąć z analizy wielkości emisji ze spalania LPG. Instalacje gazowe zamontowane są w służbowych pojazdach osobowych.

Istotną różnicę zaobserwować można w emisji ze zużycia energii elektrycznej przez tramwaje. Różnica pomiędzy rokiem 2018 a 2019 wynika z jednej strony ze sposobu przekazania danych (otrzymano dane zagregowane dotyczące zużycia energii przez daną jednostkę), a z drugiej strony z mniejszego zużycia energii przez tabor tramwajowy wskutek realizacji modernizacji linii tramwajowych. Realne wielkości emisji ze zużycia energii elektrycznej przez tramwaje będą widoczne w latach następnych, po zakończeniu istotnych inwestycji związanych z budową i modernizacją infrastruktury tramwajowej.

4.2.3. Oświetlenie publiczne

W tym sektorze uwzględniono całkowitą ilość energii zużytą na potrzeby przestrzeni publicznej, iluminacji budynków i sygnalizacji świetlnej.

Całkowita ilość MgCO_2e z oświetlenia publicznego:

2005:	21 237
2018:	15 823
2019:	15 823

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Pomimo wzrostu ilości punktów świetlnych (ok. 100 rocznie) wielkość emisji uległa redukcji, co wynika z modernizacji oświetlenia i wymiany opraw świetlnych na energooszczędne w technologii LED. W latach 2018-2019 wymieniono 18 słupów oświetleniowych, 2 292 punkty świetlne oraz 228 opraw świetlnych.

4.2.4. Gospodarka wodno-ściekowa

W sektorze gospodarki wodno-ściekowej uwzględniono całkowite zużycie energii przez spółki zajmujące się dostarczaniem wody na terenie miasta oraz odbiorem i oczyszczaniem ścieków (włączając zużycie energii w budynkach biurowych), czyli Spółki Wodnej „Kapuściska” w Likwidacji oraz Miejskich Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o..

Całkowita ilość MgCO_2e z gosp. wodno-ściekowej:

2005:	25 445
2018:	29 247
2019:	29 247

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

W latach 2005-2019 zanotowano wzrost emisji CO_2 z tego sektora gospodarki. W stosunku do roku bazowego nastąpił wzrost emisji z tego sektora o około 15%.

4.2.5. Odpady

W zakresie odpadów uwzględniono odpady powstałe wskutek aktywności samorządu (uwzględniono odpady powstałe w obiektach należących do samorządu). Emisje określono na podstawie ilości przekazanych do składowania odpadów (za wyjątkiem osadów ściekowych) – jeżeli odpady przetwarzane były w inny sposób ich ilość nie były brane pod uwagę (nie była wliczana do całkowitej emisji). Powoduje to znaczne zmiany w wielkości emisji z obszaru gospodarki odpadami jednostek miejskich, dlatego wielkość określoną dla tego sektora należy traktować jako szacunkową, dającą przybliżony obraz wielkości emisji.

Całkowita ilość MgCO_2e z odpadów z działalności samorządu:

2005:	11 625
2018:	0
2019:	0

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Zmiana systemu gospodarowania odpadami w 2013 r., ukierunkowana na segregację, spowodowała znaczącą redukcję ilości deponowanych odpadów, co przełożyło się na spadek emisji CO_2e .

Należy jednak odnotować systematyczny spadek emisji w tym sektorze w stosunku do roku bazowego, co może wynikać z wdrażanej zmiany w systemie gospodarki odpadami od roku 2013.

4.2.6. Komentarze do emisji z działalności samorządu

Całkowita emisja z sektora aktywności samorządu w roku 2005 wynosiła 168 221 $\text{Mg CO}_2\text{e}$, natomiast w 2018 roku było to 184 264 $\text{Mg CO}_2\text{e}$, a w 2019 165 381 $\text{Mg CO}_2\text{e}$. Emisja w tym segmencie wykazuje

stosunkowo duże tendencje do zmian – zwłaszcza w sektorze użytkowania budynków. Zmienność w sektorze budynków publicznych wynika z zróżnicowanej długości okresu grzewczego. Równie istotna zmiana w wielkości emisji wystąpiła na skutek zmniejszenia ilości odpadów przekazanych na składowisko. Pozostałe emisje (transport i oświetlenie) wykazują stosunkowo zmiany wynikające z prowadzonych działań modernizacyjnych (np. wymiana taboru, wymiana oświetlenia).

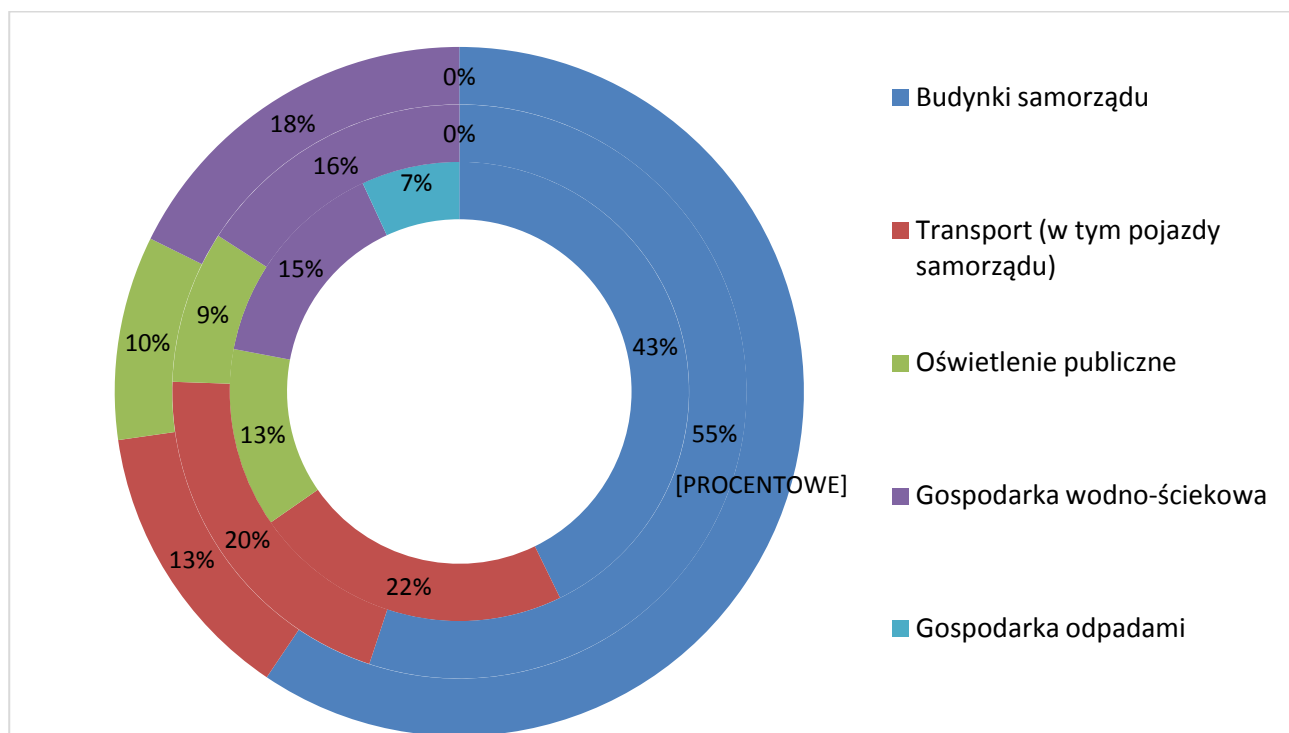
Największy udział w emisjach miejskich ma użytkowanie budynków (59%). Drugą z kolei grupą źródeł jest transport (około 13%) – tu dominującą rolę ma tabor komunikacji publicznej (autobusy i tramwaje), odpowiadający za ponad 90% emisji transportowych. Pozostałe grupy źródeł (oświetlenie i gospodarka wodno-ściekowa) mają mniejszy udział w całkowitej emisji z sektora miejskiego. Składowanie odpadów z jednostek miejskich ma minimalny wpływ na całkowitą emisję. Emisje z lokalnej produkcji energii zostały uwzględnione w zużyciu ciepła sieciowego przez budynki – ta kategoria osobno nie występuje.

Tabela 5. Zestawienie wielkości emisji z sektora aktywności samorządu w latach 2005-2019

Całkowita ilość emisji z aktywności samorządu w podziale na sektory (Mg CO₂e)								
	2005	2009	2011	2013	2014	2015	2018	2019
Budynki (zaliczone do kategorii usługi)	71 949	71 740	60 432	63 721	34 422	38 982	101 503	98 297
Pojazdy (zaliczone do kategorii transport)	37 965	38 193	37 830	37 930	35 177	36 928	37 691	22 014
Oświetlenie publiczne	21 237	22 485	20 263	20 263	25 996	25 610	15 823	15 823
Gospodarka wodno-ściekowa	25 445	24 273	24 456	24 338	20 675	20 675	29 247	29 247
Gospodarka odpadami	11 625	5 060	8 498	5	8 915	8 908	0	0
Całkowita emisja z działalności samorządu	168 221	161 751	151 480	146 257	125 185	131 103	184 264	165 381

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem



Rysunek 2. Udziały źródeł emisji segmentu samorządowego: 2005 r. (koło wewnętrzne), 2018 r. koło środkowe) i 2019 r. (koło zewnętrzne)

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.3. Emisje z działalności społeczeństwa

W tym rozdziale przedstawiono informacje i dane dotyczące emisji gazów cieplarnianych w segmencie społeczeństwa, w granicach administracyjnych miasta Bydgoszczy. Na terenie miasta wydzielono następujące grupy źródeł (sektory) emisji:

- **mieszkalnictwo** – obejmuje wszystkie budynki mieszkalne (jedno i wielorodzinne) na terenie Bydgoszczy (z wyłączeniem oświetlenia klatek schodowych obiektów ADM, które zostały ujęte w segmencie samorządowym);
- **usługi** – obejmuje przedsiębiorstwa handlowo-usługowe i instytucje (szkoły niepubliczne, administracja inna niż samorządowa – miejska, biura itp.);
- **przemysł** – przedsiębiorstwa klasyfikowane jako produkcyjne – działalność przemysłowa; **z wyłączeniem instalacji objętych systemem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych;**
- **transport** – obejmuje zarówno ruch lokalny na terenie miasta jak i tranzyt, nie obejmuje transportu kolejowego, rzeczno i lotniczego;
- **odpady** – obejmuje ilość wytworzonych odpadów na terenie miasta, które zostały składowane na składowisku odpadów;

- lokalna produkcja energii – obejmuje przedsiębiorstwa produkujące energię inną niż na potrzeby własne, zlokalizowane na terenie Bydgoszczy, w podziale na energię ze źródeł odnawialnych i kopalnych;

W roku 2019 nie ujęto w inwentaryzacji rolnictwa. Poniżej przedstawiono wielkości emisji oraz krótką charakterystykę grup źródeł emisji.

4.3.1. Mieszkalnictwo

W mieszkalnictwie o wielkości emisji CO₂e decyduje ilość zużytej energii elektrycznej oraz ciepłej (ciepło sieciowe, paliwa kopalne). Ponieważ miasto posiada dobrze rozwiniętą sieć ciepłowniczą udział ciepła sieciowego w całkowitej emisji ma największe znaczenie (udział ciepła sieciowego w całkowitej emisji wynosi 43%). Zużycie energii elektrycznej ma udział w całkowitej emisji na poziomie około 33%. Zużycie gazu ziemnego i węgla kamiennego ma udział w całkowitej emisji na poziomie około 12%. Zużycie oleju opałowego ma minimalny wpływ (mniej niż 1%) na wielkość emisji z grupy mieszkalnictwa.

Całkowita ilość MgCO₂e z sektora mieszkalnictwa:

2005:	822 286
2018:	681 033
2019:	660 468

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Zmiany wielkości emisji z roku na rok wynikają z faktu, że mieszkalnictwo zużywa bardzo duże ilości ciepła (sieciowego oraz ze spalania paliw kopalnych) do celów grzewczych. Długość okresu grzewczego warunkuje zatem w dużym stopniu całkowitą wielkość emisji z mieszkalnictwa. Przeprowadzone działania termomodernizacyjne oraz wymiany źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych przyczyniają się w szczególności do ograniczenia zużycia węgla, a także do ograniczenia zużycia pozostałych źródeł ciepła.

Tabela 6. Porównanie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2019 w sektorze mieszkalnictwa

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO ₂ e)	Udział w wielkości emisji*
2005					
Energia elektryczna	234 520 800	kWh	234 521	230 299	28%
Gaz ziemny wysokometanowy	43 466 000	m ³	435 750	87 564	10%
Ciepło sieciowe	909 741	MWh	909 741	354 163	43%
Olej opałowy	2 486 000	L	24 978	6 887	<1%

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Węgiel kamienny	66 628	ton	420 500	143 371	17%
Drewno	2 967	ton	16 483	2	<1%
SUMA			2 041 973	822 286	
2011					
Energia elektryczna	261 393 820	kWh	261 394	256 689	31%
Gaz ziemny wysokometanowy	40 342 600	m ³	404 438	81 272	10%
Ciepło sieciowe	849 699	MWh	849 699	330 788	40%
Olej opałowy	2 709 640	L	27 225	7 507	<1%
Węgiel kamienny	72 214	ton	455 754	155 391	19%
Drewno	3 234	ton	17 966	2	<1%
SUMA			2 016 476	831 649	
2013					
Energia elektryczna	259 248 906	kWh	259 249	254 582	30%
Gaz ziemny wysokometanowy	60 809 200	m ³	609 617	122 503	14%
Ciepło sieciowe	812 501	MWh	812 501	316 307	37%
Olej opałowy	2 709 640	L	27 225	7 507	1%
Węgiel kamienny	72 214	ton	455 754	155 391	18%
Drewno	3 234	ton	17 967	2	<1%
SUMA			2 182 313	856 292	
2014					
Energia elektryczna	261 295 000	kWh	261 295	256 592	32%
Gaz ziemny wysokometanowy	46 172 615	m ³	462 885	93 040	12%
Ciepło sieciowe	747 425	MWh	747 425	290 748	36%
Olej opałowy	2 212 137	L	29 755	8 212	1%
Węgiel kamienny	72 542	ton	457 825	156 054	19%
Drewno	3 260	ton	18 109	0,0	0%
SUMA			1 977 294	804 646	
2015					
Energia elektryczna	263 077 310	kWh	263 077	258 342	33%
Gaz ziemny wysokometanowy	46 478 827	m ³	465 955	93 657	12%
Ciepło sieciowe	715 477	MWh	715 477	278 321	35%
Olej opałowy	2 228	L	29 957	8 268	1%
Węgiel kamienny	73 037	ton	460 947	156 166	20%
Drewno	3 282	ton	18 232	0	0%
SUMA			1 953 645	794 754	
2018					
Energia elektryczna	223 261 020	kWh	223 261	219 242	32%
Gaz ziemny wysokometanowy	43 516 678	m ³	436 259	87 688	13%
Ciepło sieciowe	762 279	MWh	762 279	296 526	44%

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Olej opałowy	7	L	85	23	<1%
Węgiel kamienny	36036	ton	227 430	77 554	11%
Drewno	22137	ton	122 986	0	0%
SUMA			1 772 300	681 033	
2019					
Energia elektryczna	220 208 970	kWh	220 209	216 245	33%
Gaz ziemny wysokometanowy	40 585 153	m ³	406 870	81 781	12%
Ciepło sieciowe	732 300	MWh	732 300	284 865	43%
Olej opałowy	7	L	85	23	<1%
Węgiel kamienny	36 036	ton	227 430	77 554	12%
Drewno	22 137	ton	122 986	0	0%
SUMA			1 709 880	660 468	

*wielkości zaokrąglone do 1%

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.3.2. Handel i Usługi

W tej grupie źródeł za ponad 83% emisji w 2019 roku, odpowiada zużycie energii elektrycznej, przy niewielkim trendzie wzrostu zużycia. Pozostałe dwa istotne źródła energii to ciepło sieciowe (9%) oraz gaz ziemny (6%). Inne źródła energii mają charakter marginalny w tej grupie emisji (około 1% udziału).

Znacząca różnica emisji pomiędzy rokiem 2005 a 2019 spowodowana jest zmianą kwalifikacji części zużytej energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług. W związku z tym trudno porównywać emisje z lat 2005 i 2019.

Całkowita ilość MgCO₂e z sektora handlu i usług:

2005: 265 308

2018: 559 082

2019: 555 005

Uwaga – nastąpiła zmiana kwalifikacji części zużycia energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług .

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

W roku 2019, w porównaniu do 2018 roku wystąpił nieznaczny spadek wielkości emisji (o ok. 4 007 Mg CO₂e), przy ogólnym stałym poziomie udziału procentowego poszczególnych paliw. W porównaniu z rokiem 2015 nastąpił wzrost wielkości emisji z tego sektora, co związane jest ze wzrostem zużycia energii elektrycznej oraz gazu ziemnego w tym sektorze. Wzrost emisji związany jest ze wzrostem liczby przedsiębiorstw, szczególnie mikroprzedsiębiorstw.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Tabela 7. Porównanie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2015 w sektorze usług,

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO ₂ e)	Udział w wielkości emisji*
2005					
Energia elektryczna**	138 279 684	kWh	138 280	135 791	51%
Gaz ziemny wysokometanowy	11 812 641	m ³	118 423	23 797	9%
Ciepło sieciowe	262 660	MWh	262 660	102 254	37%
Olej opałowy	114 000	L	1 145	316	<1%
Węgiel kamienny	1 464	ton	9 240	3 150	1%
SUMA			529 029	265 308	
2011					
Energia elektryczna**	471 254 572	kWh	471 255	462 772	76%
Gaz ziemny wysokometanowy	16 172 093	m ³	162 127	32 579	5%
Ciepło sieciowe	282 480	MWh	282 480	109 970	18%
Węgiel kamienny	1 938	ton	12 230	4 170	<1%
SUMA			928 091	609 491	
2013					
Energia elektryczna**	439 265 078	kWh	439 265	431 358	88%
Gaz ziemny wysokometanowy	15 702 615	m ³	157 420	31 634	6%
Ciepło sieciowe	58 192	MWh	58 192	22 654	5%
Węgiel kamienny	1 938	ton	12 230	4 170	1%
SUMA			667 107	489 816	
2014					
Energia elektryczna**	466 135 080	kWh	466 135	457 745	83%
Gaz ziemny wysokometanowy	15 702 615	m ³	157 420	31 642	6%
Ciepło sieciowe	128 148	MWh	128 148	49 850	9%
Olej opałowy	1 852 893	L	24 923	6 879	1%
Węgiel kamienny	1 938	ton	12 231	4 171	1%
Drewno	1 048	ton	5 824	0,0	0%
Gaz płynny propan-butan (LPG)	205	ton	2 848	652	<1%
SUMA			797 529	550 939	
2015					
Energia elektryczna**	466 135 080	kWh	466 135	457 745	83%
Gaz ziemny wysokometanowy	15 702 615	m ³	157 420	31 642	6%
Ciepło sieciowe	128 765	MWh	128 765	50 090	9%
Olej opałowy	1 516	L	20 383	5 626	1%
Węgiel kamienny	1 938	ton	12 231	4 171	1%

**Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem**

Drewno	449	ton	2 500	0,0	0%
Gaz płynny propan-butan (LPG)	388	ton	5 884	1 233	<1%
SUMA			793 318	550 507	
2018					
Energia elektryczna**	485 657	kWh	485 657	476 915	85%
Gaz ziemny wysokometanowy	9 576 909	m ³	96 009	19 298	3%
Ciepło sieciowe	149 570	MWh	149 570	58 183	10%
Olej opałowy	632	L	7 656	2 113	<1%
Węgiel kamienny	493	ton	3 114	1 062	<1%
Drewno	185	ton	1 028	0	0
Gaz płynny propan-butan (LPG)	475	ton	6 599	1 511	<1%
SUMA			749 633	559 082	
2019					
Energia elektryczna**	486 980	kWh	486 980	478 125	86%
Gaz ziemny wysokometanowy	9 577 943	m ³	96 020	19 300	3%
Ciepło sieciowe	135 973	MWh	135 973	52 893	10%
Olej opałowy	632	L	7 656	2 113	<1%
Węgiel kamienny	493	ton	3 114	1 062	<1%
Drewno	185	ton	1 028	0	0
Gaz płynny propan-butan (LPG)	475	ton	6 599	1 511	<1%
SUMA			737 279	555 005	

*wielkości zaokrąglone do 1%

**Uwaga – nastąpiła zmiana kwalifikacji części zużycia energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług pomiędzy latami 2005-2013

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.3.3. Przemysł

Dominującym źródłem emisji w roku 2015 jest zużycie energii elektrycznej, która odpowiada za około 85% emisji z przemysłu. Drugim co do wielkości źródłem jest zużycie sieciowego gazu ziemnego (11 %), a trzecim zużycie ciepła sieciowego (około 3 % udziału). Pozostałe źródła energii dopełniają bilansu emisji sumarycznie oscylując około 1% udziału w emisji.

Całkowita ilość MgCO_2e z przemysłu:

2005: 824 942

2018: 504 642

2019: 508 668

Uwaga – nastąpiła zmiana kwalifikacji części zużycia energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług.

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Zakłady przemysłowe uległy gruntownej modernizacji w okresie 1990 – 2005. Obecnie grupa ta nie wykazuje tendencji do redukcji emisji, a wręcz przeciwnie, wraz ze wzrostem produkcji wzrasta również sukcesywnie wielkość emisji, głównie poprzez wzrost zużycia energii elektrycznej oraz gazu. Emisji z tego sektora nie można porównać **pomiędzy rokiem 2005 a 2015 co spowodowane jest zmianą kwalifikacji części zużytej energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług.**

Emisja z tego sektora w 2019 roku wykazuje podobną wielkość jak w latach poprzednich. Może to być przyczyną z jednej strony wzrostu wykorzystania energii i paliw, a z drugiej strony stosowania w przedsiębiorstwach polityki ekologiczno-ekonomicznej oraz zmniejszenia ilości przedsiębiorstw przemysłowych na terenie miasta. W roku 2015, wg danych GUS przedsiębiorstw średnich i dużych było w Bydgoszczy 1 866, natomiast w roku 2019 było ich 1 759.

4.3.4. Sektor transportu

Sektor transportu zawiera wszystkie emisje związane ze zużyciem paliw silnikowych w pojazdach poruszających się w granicach miasta. Uwzględniono ruch lokalny oraz ruch tranzytowy przez miasto. Zgodnie z ogólnokrajowym trendem wzrasta ilość samochodów oraz intensywność ich użytkowania.

Całkowita ilość MgCO_2e z transportu:

2005: 569 927

2018: 531 115

2019: 533 140

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019 wraz z Raportem

Jednakże na skutek: modernizacji i budowy dróg, instalacji systemu ITS, wymiany pojazdów na nowsze itp. działań, zanotowano spadek emisji w porównaniu do roku 2005.

Źródłami emisji w tej grupie jest przede wszystkim spalanie benzyny, oleju napędowego oraz LPG, przy czym udział benzyny w całkowitej emisji zmniejsza się na korzyść oleju napędowego.

Tabela 8. Przedstawia podział całkowitej emisji z transportu na poszczególne grupy pojazdów. Decydujący wpływ na wzrost emisji mają przede wszystkim samochody osobowe – co należy ogólnie wiązać ze wzrostem poziomu życia społeczeństwa.

Tabela 8. Główne grupy emisji GHG z transportu

Główne grupy emisji Mg CO ₂ e z transportu								
	2005	2009	2011	2013	2014	2015	2018	2019
RUCH LOKALNY	542 188	656 131	696 542	739 713	396 383	410 612	536 469	538 821
Samochody osobowe	381 336	469 713	460 366	483 385	259 027	268 325	271 556	267 115
Samochody ciężarowe	136 284	155 064	187 974	187 974	100 728	104 344	235 453	246 276
Autobusy	16 689	18 646	18 096	18 096	9 697	10 045	4 585	3 807
Ciągniki siodłowe	5 377	9 340	34 133	34 133	18 291	18 947	15 603	12 018
Motocykle i motorowery	2 503	3 367	16 125	16 125	8 641	8 951	9 272	9 605
TRANZYT	48 480	51 987	142 282	146 014	146 014	146 014	157 808	161 947

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.3.5. Gospodarka odpadami

W zakresie odpadów uwzględniono odpady powstałe wskutek aktywności sektora prywatnego (uwzględniono odpady powstałe w obiektach należących do osób). W grupie tej nie uwzględnia się emisji związanych z przetwarzaniem odpadów w formie recyklingu, spalania ani żadnego innego sposobu postępowania z odpadami. Powoduje to znaczne zmiany w wielkości emisji z obszaru gospodarki odpadami, dlatego wielkość określoną dla tego sektora należy traktować jako szacunkową, dającą przybliżony obraz wielkości emisji.

Całkowita ilość MgCO_2e z sektora odpadów:

2005: 42 754

2018: 0

2019: 0

*Źródło: Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi w celu
weryfikacji możliwości technicznych i organizacyjnych Miasta
Bydgoszczy w zakresie gospodarowania odpadami za 2014 r.*

Zmiana systemu gospodarowania odpadami w 2013 r., ukierunkowana na segregację, spowodowała znaczącą redukcję ilości deponowanych odpadów, co przełożyło się na spadek emisji CO_2e .

4.3.6. Lokalna produkcja energii

W tym sektorze nie ujęto danych związanych z konsumpcją energii, a jedynie dane dotyczące lokalnej produkcji energii. Celem takiego podejścia jest monitoring energii pochodzącej z alternatywnych i konwencjonalnych źródeł energii. W grupie tej pominięto przedsiębiorstwa włączone do systemu handlu emisjami (za wyjątkiem kotłowni KPEC) oraz obiekty produkujące energię na potrzeby własne, ze źródeł kopalnych. W celu uniknięcia podwójnego liczenia emisja z produkcji energii z paliw kopalnych nie jest wliczana bezpośrednio do sumy emisji dla obszaru miasta.

Do odnawialnych źródeł energii zidentyfikowanych na terenie miasta zaliczyć należy:

- kolektory słoneczne,
- pompy ciepła,
- panele fotowoltaiczne,
- małe elektrownie wodne,
- wykorzystanie biogazu z oczyszczalni ścieków i składowiska odpadów.

Warto również zauważyć, że na terenie Bydgoszczy znajduje się, do niedawna jedna z większych w Polsce, elektrownia solarna (moc 80,5 kW), zlokalizowana na dachu budynku należącego do firmy FROSTA Sp. z o.o. Produkcja energii z OZE z pozostałych źródeł utrzymuje się na względnie stałym poziomie.

Ze źródeł energii opartych na paliwach kopalnych w inwentaryzacji uwzględniono Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., które posiada lokalne kotłownie gazowe zlokalizowane na terenie miasta oraz trzy ciepłownie opalane węglem.

**Całkowita ilość MWh energii wytworzonej w źródłach
odnawialnych (ciepłna, elektryczna):**

2005:	47 936
2018:	126 799
2019:	126 799

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Wykorzystanie OZE wzrosło w stosunku do roku bazowego, co jest skutkiem budowy instalacji, w tym PV i wykorzystujących biogaz oraz zwiększonej w ostatnich latach ilości spalanej biomasy.

Wielkość wytworzonej w segmencie społeczeństwa energii ze źródeł odnawialnych jest zaniżona w stosunku do stanu rzeczywistego, głównie w sektorze mieszkalnictwa. Przyczyną tego jest np. podłączanie się do miejskiej sieci ciepłowniczej nowych odbiorców, jak również niezgłaszanie przez mieszkańców podłączanych przydomowych mikroinstalacji OZE.

4.3.7. Komentarze do emisji z działalności społeczeństwa

Całkowita emisja z sektora aktywności społeczeństwa w roku 2005 wynosiła 2 472 587 Mg CO₂e, natomiast w 2018 roku było to 2 274 856 Mg CO₂e, a w 2019 - 2 257 280 Mg CO₂e. W sektorze tym dotychczas obserwuje się trend spadkowy emisji w porównaniu do roku bazowego. Jedynie rosnący trend wykazują emisje z sektora usług, co jest związane ze wzrostem mikroprzedsiębiorstw w ostatnich latach.

Emisje z obszaru miasta Bydgoszczy mają charakterystyczny układ udziału poszczególnych źródeł dla emisji z obszarów zurbanizowanych (rys. 3.).

Mieszkalnictwo to największa pod względem wielkości zużycia energii oraz emisji GHG grupa źródeł. Udział emisji z mieszkalnictwa wynosi 32% w roku 2005 i 29% w 2019. W tej grupie źródeł zwiększył się udział zużycia energii elektrycznej i gazu ziemnego. Jest to związane z ogólnokrajowymi trendami: kupowane są produkty energooszczędne (klasy A, A+ i wyżej), ale jednocześnie więcej, większe, o wyższej mocy. Do ogrzewania domów coraz częściej wykorzystuje się gaz ziemny, co podyktowane jest kosztami czynników grzewczych. Potwierdzeniem powyższej tezy jest zauważalne zmniejszenie zużycia węgla kamiennego z 17% w 2005 r. do 12% w 2019 r. Na ten ostatni wskaźnik duży wpływ ma również dotowana akcja wymiany pieców na mniej emisyjne oraz podłączanie coraz większej liczby obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej. Pozostałe działy nie uległy znaczącym zmianom. Emisja z mieszkalnictwa w dużym stopniu uzależniona jest od długości okresu grzewczego. Wzrastające zapotrzebowanie na ciepło w okresie intensywnych zim wpływa znacząco na wzrost zużycia ciepła sieciowego i paliw kopalnych, co z kolei powoduje wzrost emisji. Stąd pomiędzy poszczególnymi latami analizowanego okresu mogą występować nieznaczne zmiany (wzrost lub spadek emisji). W sektorze tym zaznacza się też redukcja emisji spowodowana działaniami termomodernizacyjnymi i wspomnianą wymianą źródeł ciepła.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

W sektorze transportu emisje uległy wahaniom (w latach 2005 – 2019 o prawie 36 787 Mg CO₂). Mimo wzrostu liczby zarejestrowanych samochodów na terenie Miasta, podjęte działania (np. w infrastrukturę drogową i ścieżki rowerowe) umożliwiły zatrzymanie radykalnego wzrostu emisji ze spalania paliw.

Działalność handlowo-usługowa na terenie miasta ma bardzo duże znaczenie i odpowiada za około 25% całkowitej emisji z segmentu społeczeństwa. Emisje w roku 2019 w porównaniu do lat ubiegłych spadły ze względu na ograniczenie zużycia energii. Zmiana wielkości emisji pomiędzy rokiem 2005 a 2015 wynika ze zmiany kwalifikacji części energii elektrycznej z przemysłu do sektora usług.

Działalność przemysłowa na terenie miasta odpowiada za około 22% emisji gazów cieplarnianych. Zmiana wielkości emisji pomiędzy rokiem 2005 a 2015 wynika ze zmiany kwalifikacji części energii elektrycznej z przemysłu do sektora usług. Pomiędzy rokiem 2011 a 2015 nastąpiło bardzo znaczne ograniczenie emisji w tym sektorze. Wzrost liczby podmiotów i zwiększone zużycie, przede wszystkim gazu ziemnego w latach następnych spowodowały wzrost emisji z sektora przemysłu, a co się z tym wiąże – zaległości w dążeniu do redukcji emisji. W ostatnich dwóch latach obserwuje się zmniejszenie zużycia gazu ziemnego oraz nieznaczny wzrost zużycia energii elektrycznej, co jest prawdopodobnie efektem ogólnokrajowych trendów, m.in. wymiany kuchni gazowych na indukcyjne w stołówkach, pomp ciepła do ogrzewania, itp. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest przede wszystkim szukanie oszczędności przez przedsiębiorców.

Emisje ze składowania odpadów uległy bardzo dużemu ograniczeniu – ze względu na minimalną ilość odpadów podlegających składowaniu w roku 2015 – jak wynika z nowych danych na temat systemu gospodarki odpadami. Należy pamiętać, że emisja liczona jest w sposób uproszczony i odpowiada tylko ilości odpadów deponowanych na składowisku w danym roku, a nie wszystkich składowanych odpadów.

Niewielki udział lokalnej produkcji energii wynika z wyłączenia z inwentaryzacji Zespołu Elektrociepłowni Bydgoszcz. Emisje z pozostałych kotłowni produkujących energię na potrzeby przemysłowe (głównie wykorzystujące gaz ziemny) wliczone zostały w sektorze przemysłowym.

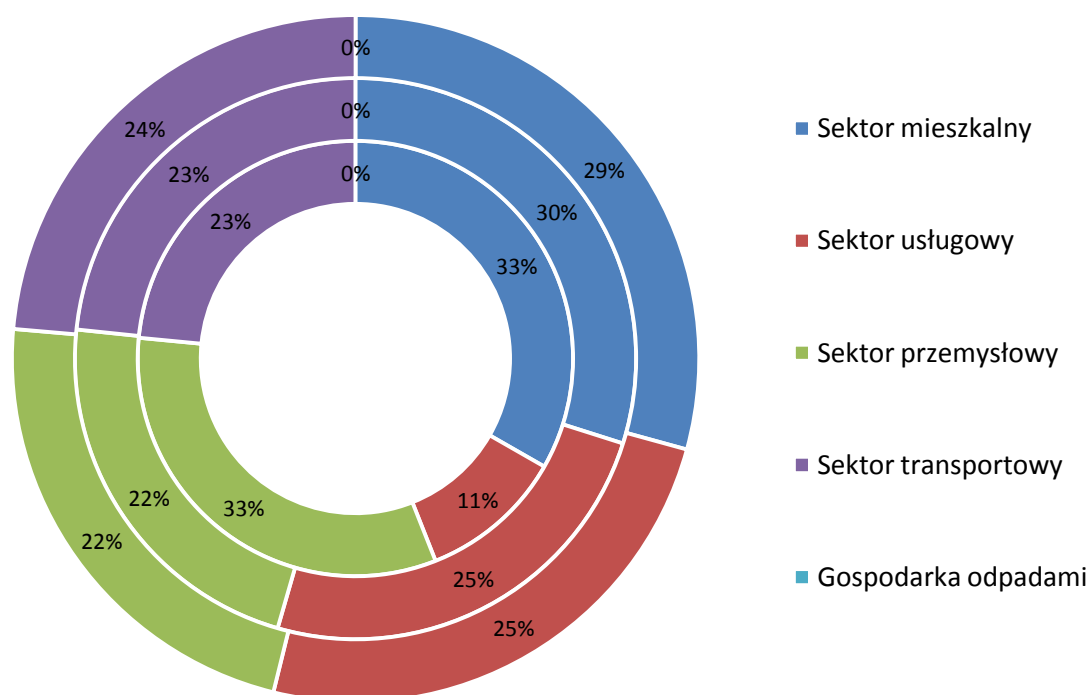
Wykorzystanie OZE wzrosło w stosunku do roku bazowego, co jest skutkiem budowy instalacji, w tym PV i wykorzystujących biogaz oraz zwiększonej w ostatnich latach ilości spalanej biomasy. Wielkość wytworzonej w segmencie społeczeństwa energii ze źródeł odnawialnych jest zaniżona w stosunku do stanu rzeczywistego, głównie w sektorze mieszkalnictwa. Przyczyną tego jest np. podłączanie się do miejskiej sieci ciepłowniczej nowych odbiorców, jak również niezgłaszanie przez mieszkańców podłączanych przydomowych mikroinstalacji OZE.

Poniżej przedstawiono zbiorcze zestawienie emisji ze wszystkich lat objętych inwentaryzacją emisji dla sektora aktywności społeczeństwa.

Tabela 9. Zestawienie wielkości emisji z segmentu społeczeństwa w latach 2005-2019

Całkowita ilość emisji z aktywności społeczeństwa w podziale na sektory (Mg CO ₂ e)								
	2005	2009	2011	2013	2014	2015	2018	2019
Sektor mieszkalny	822 640	825 697	804 647	794 754	764 849	698 425	680 017	660 468
Sektor usługowy	265 239	588 148	550 937	550 505	588 575	400 486	559 082	555 005
Sektor przemysłowy	804 236	358 119	358 514	358 583	322 238	753 192	504 642	508 668
Sektor transportowy	580 472	844 747	542 397	556 626	577 815	604 828	531 115	533 140
Gospodarka odpadami	0	0	0	0	38	0	0	0
Całkowita emisja CO₂e z działalności społeczeństwa	2 472 587	2 616 711	2 256 496	2 260 468	2 253 515	2 456 931	2 274 856	2 257 280

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji



Rysunek3. Udziały źródeł emisji segmentu społeczeństwa: 2005 r. (koło wewnętrzne), 2018 r. (koło środkowe) i 2019 r. (koło zewnętrzne)

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

5. Wnioski

Analiza emisji gazów cieplarnianych z terenu miasta Bydgoszczy pozwala stwierdzić, że emisje w podziale na grupy źródeł (sektory) wykazują bardzo zbliżony układ do emisji z innych rozwiniętych miast europejskich. Najważniejsze wnioski przedstawiają się następująco:

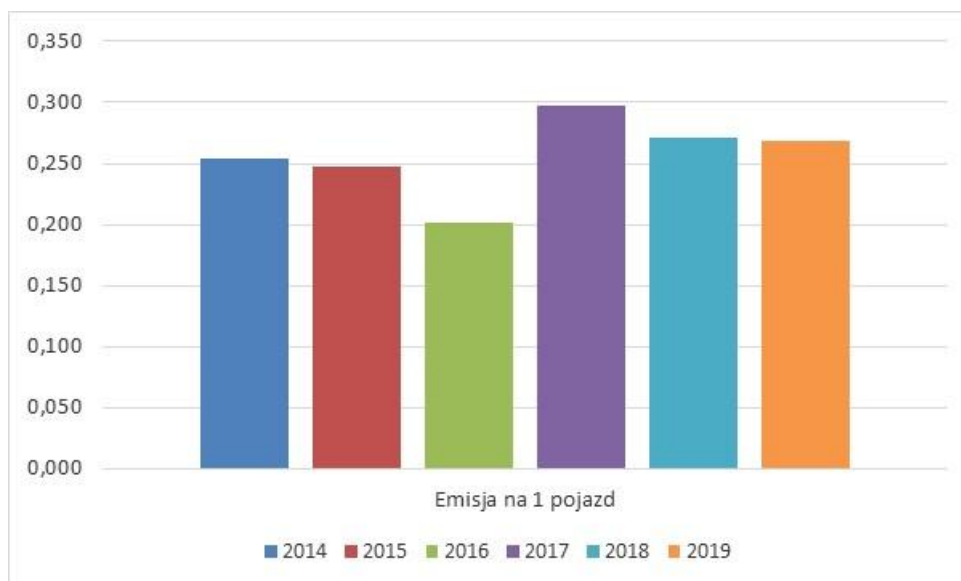
- udział segmentu samorządowego w całkowitej emisji z obszaru miasta jest nieznaczny i od roku bazowego (2005) oscyluje w przedziale od 4,95% w 2011 roku do 7,49% w 2018 roku i 6,83% w 2019 roku;
- ze względu na zmiany emisji w segmencie społeczeństwa oraz **na skutek podejmowanych działań, zwłaszcza w zakresie ograniczania zużycia energii w budynkach - w segmencie samorządowym w 2019 roku ograniczono emisje o około 1 175 ton w stosunku do roku bazowego (2005), czyli o ok. 0,7%**;
- w segmencie samorządu największy udział w emisji ma zużycie energii w budynkach (59%), a drugie co do wielkości emisji jest sektor gospodarki wodno-ściekowej (18%);
- odnotowano wzrost emisji ze zużycia energii elektrycznej w segmencie samorządu, związany przede wszystkim z oddaniem nowych obiektów do użytku, jak i ogólnymi trendami w wymianie wyposażenia na nowszy (dane statystyczne w Polsce i na świecie pokazują, że zużycie energii rocznie wzrasta o ok. 2%, co jest związane z tym, że kupowany sprzęt jest, co prawda bardziej energooszczędny, ale kupuje się więcej i o wyższej mocy);
- największym źródłem emisji na terenie miasta jest sektor budynków społeczeństwa i powstającej emisji ze zużycia energii elektrycznej i ogrzewania;
- w sektorze handlowo-usługowym, pomimo jego znacznego udziału (około 27%), władze mają ograniczony zakres działań w zakresie redukcji (wpływ władz Miasta na interesariuszy ograniczony jest jedynie do działań edukacyjnych i inspirujących), a poprzez współdziałanie z przedsiębiorcami z terenu miasta można byłoby ograniczyć trend wzrostowy w tej grupie, gdyż ma ona istotny potencjał redukcji, zwłaszcza poprzez ograniczenie energochłonności;
- przemysł to sektor, na który miasto ma najmniejszy wpływ, w związku z czym działania podejmowane przez władze w niewielkim stopniu mogą wpłynąć na ograniczenie tendencji wzrostowej, która będzie się utrzymywała wraz z postępującym rozwojem gospodarczym (wzrost PKB), chyba, że w na poziomie krajowym zostaną podjęte odpowiednie działania służące redukcji emisji w przemyśle; Emisja z tego sektora w 2019 roku wykazuje podobną wielkość jak w latach poprzednich. Może to być przyczyną z jednej strony wzrostu wykorzystania energii i paliw, a z drugiej strony stosowania w przedsiębiorstwach polityki ekologiczno-ekonomicznej oraz zmniejszenia ilości przedsiębiorstw przemysłowych na terenie miasta. W roku 2015, wg danych GUS przedsiębiorstw średnich i dużych było w Bydgoszczy 1 866, natomiast w roku 2019 było ich 1 759;
- w zakresie gospodarki odpadowej władze prowadzą działania służące ograniczeniu ilości składowanych odpadów (budowa miejskich Punktów Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych, eksploatacja

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

spalarni odpadów komunalnych², kontrole wykonywania obowiązków w zakresie utrzymania czystości przez właścicieli nieruchomości, działania informacyjno-edukacyjne z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi), co w znacznej mierze przyczynia się do redukcji emisji z tego sektora; według aktualnych danych na składowisko trafia znikoma część odpadów z obszaru miasta w minimalnym stopniu przyczyniając się do emisji gazów cieplarnianych;

- lokalna produkcja energii to obszar inwentaryzacji, z którego emisje nie są bezpośrednio włączone do inwentaryzacji (pośrednio przez wskaźnik emisji dla ciepła sieciowego). Władze prowadzą działania redukujące emisję poprzez inwestycje w budowę odnawialnych źródeł energii na obiektach użyteczności publicznej. Według Bilansu Klimatycznego, niezrealizowane jeszcze działania w zakresie OZE mogą przynieść redukcję ponad 25 000 Mg CO₂ i przyczynić się do osiągnięcia założonego celu (redukcja o 12 399 Mg CO₂ w stosunku do emisji w roku bazowym 2005);
- Wykorzystanie OZE wzrosło w stosunku do roku bazowego, co jest skutkiem budowy instalacji, w tym PV i wykorzystujących biogaz oraz zwiększonej w ostatnich latach ilości spalanej biomasy. Wielkość wytworzonej w segmencie społeczeństwa energii ze źródeł odnawialnych jest zaniżona w stosunku do stanu rzeczywistego, głównie w sektorze mieszkalnictwa. Przyczyną tego jest np. podłączanie się do miejskiej sieci ciepłowniczej nowych odbiorców, jak również niezgłaszanie przez mieszkańców podłączanych przydomowych mikroinstalacji OZE;
- największy udział w bilansie emisji w segmencie społeczeństwa ma przede wszystkim sektor transportu (ok. 24%), a następnie zużycie energii elektrycznej w sektorach usług (ok. 21%) i przemysłu (ok. 20%) oraz zużycie energii cieplnej w sektorze mieszkalnictwa (ok. 20%), przy czym w okresie sprawozdawczym odnotowano spadek emisji w stosunku do lat poprzednich (w segmencie społeczeństwa w 2019 roku ograniczono emisję o około 216 000 ton CO₂ w stosunku do roku bazowego 2005, czyli ok. 8,7%);
- emisja z sektorów transportu, zarówno w segmencie samorządu, jak i społeczeństwa w ostatnich latach systematycznie spada, co może być skutkiem działań zmierzających do ograniczenia emisji od pojazdów, a przede wszystkim wymiany pojazdów na nowsze i mniej emisyjne. Obrazuje to poniższy wykres, w którym przedstawiono wskaźnik wielkości emisji na jeden pojazd w poszczególnych latach,

² W 2016 roku oddano do eksploatacji Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ZTPOK). W ZTPOK odzyskiwana jest w wysokosprawnej kogeneracji energia z odpadów. Maksymalna moc cieplna wynosi 27,7 MW, przy jednoczesnej produkcji energii elektrycznej z mocą 9,2 MW



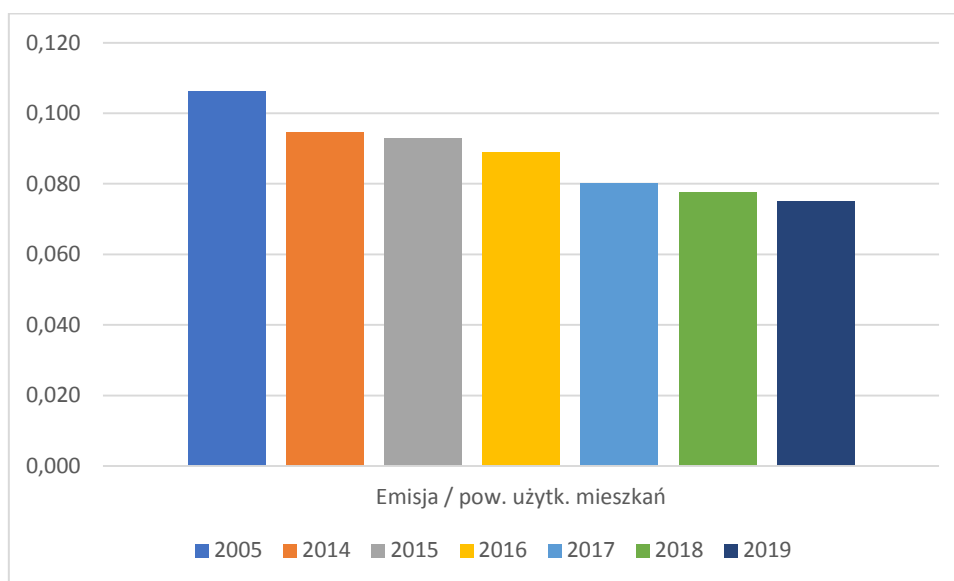
Rysunek4. Wskaźnik wielkości emisji na jeden pojazd w poszczególnych latach

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Analizując powyższy wykres zaobserwowano, że w ostatnich latach, mimo wzrostu liczby nowozarejestrowanych pojazdów w danym roku (średnio ok. 5 000 szt. rocznie), emisja z sektora transportu wykazuje tendencję spadkową. Jedynie w roku 2017 nastąpił wzrost emisji z tego sektora, spowodowany m.in. niską ceną paliw w tym okresie (cena baryłki ropy w 2017 r. była o ok. 60% niższa niż w roku 2014). Wzrost emisji w 2017 r. spowodował zahamowanie w osiągnięciu redukcji z tego sektora. Kolejne lata przynoszą jednak spadek emisji (o ok. 7% w roku 2019 w stosunku do roku bazowego 2005), co jest skutkiem m.in. ogólnoświatowego trendu – wymiany pojazdów na nowsze i mniej emisyjne. Innym, istotnym czynnikiem, przynoszącym wymierny skutek, jest uruchomienie linii tramwajowej do dzielnicy Fordon. Według uzyskanych informacji, tramwaj przewozi dziennie ok. 43 000 pasażerów, z których część korzystała wcześniej z pojazdów samochodowych, zużywając szacunkowo ok. 2 – 3 mln litrów paliwa rocznie;

- Pomimo działań realizowanych w sektorze społeczeństwa emisja pozostaje na stałym, dość wysokim poziomie (od ok. 2 260 000 Mg CO₂ w 2015 roku do ok. 2 257 Mg CO₂ w 2019 roku). Wpływ na ten fakt może mieć rozwijające się budownictwo mieszkaniowe, które pociąga za sobą wzrost zapotrzebowania energetycznego. W związku z tym przeanalizowano, jak prezentuje się w poszczególnych latach udział zmian w emisji w stosunku do przyrostu powierzchni mieszkaniowej (poniższy wykres).

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem



Rysunek 5. Udział zmian w emisji w stosunku do przyrostu powierzchni mieszkaniowej w poszczególnych latach

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Analizując powyższy wykres zaobserwowano, że pomimo wzrostu powierzchni mieszkaniowej (ok. 15% od roku bazowego), emisja z tego sektora wykazuje tendencję malejącą, co oznacza, że działania w segmencie społeczeństwa w kierunku oszczędzania energii przynoszą pozytywny efekt. Przyczyn takiego stanu rzeczy może być kilka, np.: działania termomodernizacyjne w obiektach już istniejących, budowy domów pasywnych lub energooszczędnych, budowy instalacji OZE, wymiana źródeł ogrzewania oraz inne działania mieszkańców, wynikające z chęci zaoszczędzenia środków finansowych.

Efekty działań w zakresie redukcji emisji GHG, prowadzonych w Bydgoszczy w latach 2005-2019 widać przede wszystkim w segmencie samorządowym.

W segmencie społeczeństwa zanotowano istotne redukcje emisji – w sektorze mieszkalnym, wynikające ze znacznego ograniczenia zużycia węgla kamiennego oraz wskutek przeprowadzonych termomodernizacji (w 2019 roku nastąpiła redukcja emisji na poziomie 19,7% w stosunku do roku bazowego - 2005). W sektorze mieszkaniowym, w stosunku do roku bazowego, w roku 2019 nastąpiła redukcja emisji z ogrzewania obiektów (redukcja emisji na poziomie 25%) oraz redukcja emisji z zużytej energii elektrycznej (redukcja emisji na poziomie 6%). W segmencie społeczeństwa zanotowano również redukcję emisji w sektorze przemysłowym, wynikające ze znacznego ograniczenia zużycia energii.

Ogólnie rzecz biorąc można stwierdzić, że społeczeństwo dba o ograniczenie zużycia prądu, gazu i energii cieplnej. Wynika to nie tylko ze świadomości ekologicznej, ale przede wszystkim ze świadomości ekonomicznej. Nieustannie rosnące ceny za prąd, gaz i ciepło (z sieci ciepłowniczej, lub pośrednio za paliwo grzewcze) motywują dość skutecznie do podjęcia działań ograniczających zużycie, a przez to obniżenie wynikających z niego opłat. Zaobserwować można, szczególnie w wypowiedziach użytkowników różnych forum internetowych, wdrażanie w życie zdobytej wiedzy na temat energooszczędności, termoizolacyjności, nowych technologii i korzyści z ich zastosowania itp.

Wymiana żarówek na źródła światła mniej energochłonne, urządzeń na te, które charakteryzują się klasą energooszczędności A, A+ lub A++, wyłączanie odbiorników energii, kiedy się z nich nie korzysta, zakręcanie dopływu gorącej wody do grzejników, kiedy chce się otworzyć okno, uszczelnianie, a nawet wynajmowanie kamer termowizyjnych, to niektóre z wdrażanych działań, realizowanych przez mieszkańców domów i mieszkań. Działania powyższe, realizowane we własnych gospodarstwach, nie zawsze realizowane są poza nimi, np. w budynkach użyteczności publicznej. W takich sytuacjach, niestety, nadal zastosowania mogą wymagać wszelkiego rodzaju informacje bezpośrednio lub pośrednio kierowane do osób korzystających, o wyłączaniu światła, zamykaniu okien lub zakręcaniu grzejników, itp. Dlatego, pomimo poniesionych nakładów na działania edukacyjne, potrzeba jest kontynuować akcje edukujące użytkowników, zarówno z segmentu samorządu, jak i społeczeństwa.

Działaniem edukacyjno-prewencyjnym powinni zająć się również właściciele lub administratorzy budynków. Przykładem działania prewencyjnego może być zastosowanie włączników wyposażonych w automatykę (czujniki zmierzchu, ruchu lub czasowe), uniemożliwiające pozostawianie włączonych odbiorników energii, niekiedy nawet na cały okres nieobecności (np. dni wolnych od pracy). W obiektach użyteczności publicznej, a przede wszystkim w obiektach edukacji, Miasto coraz powszechniej wdraża system sterowania energią ciepłą, co pozwala znacznie zredukować zużycie energii (wg aktualnych danych, w 55 budynkach szkolnych wdrożono system do sterowania ciepłem, a także założono inteligentne liczniki energii elektryczne, co przyniosło szacunkowy efekt 10 – 20% redukcji zużycia energii w tych budynkach. Dlatego koniecznością wydaje się inwestowanie w automatykę, której ceny spadają, a która przynosi dużą redukcję zużycia energii.

W ostatnich latach w Bydgoszczy dokonano modernizacji oświetlenia ulicznego, m.in. wymieniając oprawy ze źródłem sodowym na oprawy ze źródłem LED, modernizowano szafy oświetleniowe, wyposażając je w systemy sterowania umożliwiające redukcję mocy opraw w godzinach nocnych. W poszczególnych słupach oświetleniowych zainstalowano sterowniki, pozwalające na sterowanie i monitorowanie stanu pracy każdej lampy z osobna. Wykonane raporty z monitorowania redukcji CO₂ wykazały w kolejnych latach 65 procentową redukcję zużycia energii elektrycznej oraz emisji CO₂. Dodatkowo zastosowanie nowych źródeł światła LED o znacznie dłuższym czasie eksploatacji przełożyło się na obniżenie kosztów serwisowania oświetlenia.

Zrealizowane do tej pory działania przyniosły efekt redukcji emisji na poziomie ok. 68% (z zaplanowanych 168 854 Mg CO_{2e} osiągnięto 115 307 Mg CO_{2e})³. Pomimo pozytywnych rezultatów w zakresie ograniczania emisji na skutek realizowanych działań, nadal nie osiągnięto docelowego poziomu w roku 2020 (planowana do osiągnięcia w 2020 roku redukcja emisji wynosi 168 854 Mg CO_{2e}). Przyczyną tego jest przede wszystkim intensywny rozwój miasta, szczególnie w sektorze mieszkalnictwa i usług, z którym wiąże się zwiększenie zapotrzebowania na energię. Analizując wyniki przeprowadzonej inwentaryzacji emisji oraz efektów zrealizowanych działań zmierzających do redukcji emisji z terenu miasta, stwierdza się, że uzyskana dotychczas redukcja emisji jest w głównej mierze efektem działań realizowanych przez Miasto. Wobec takiej rzeczywistości, nie tyle osiągnięcie wysokiej redukcji emisji, co utrzymanie emisji z terenu Bydgoszczy na relatywnie niskim poziomie, należy poczytywać za sukces.

³ Dane wg Bilansu Klimatycznego dla Miasta Bydgoszczy za rok 2019

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

6. Literatura

- CSRInfo (2009), Metodyka wyliczania carbon footprint, Ministerstwo Gospodarki
- Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2009/406/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie wysiłków podjętych przez państwa członkowskie, zmierzających do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w celu realizacji do roku 2020 zobowiązań Wspólnoty dotyczących redukcji emisji gazów cieplarnianych (Dz. U. L 140, str. 136),
- Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych we Wspólnocie oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE - Tekst mający znaczenie dla EOG, (Dz. U. L 275, str. 32 z późn. zm.),
- Energoekspert (2011), Założenia do planu zaopatrzenia Bydgoszczy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025, Urząd Miasta Bydgoszczy
- GUS (2015), Powierzchnia i ludność w przekroju terytorialnym w 2015 r., Warszawa
- ICLEI (2012), Global Protocol For Community-Scale GHG Emissions (GPC), Version 0.9 – 20 March 2012
- International Local Government GHG Emissions Analysis Protocol (IEAP) – ICLEI 2009
- IPCC (2006), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories,
- IPCC (1995), IPCC Second Assessment Report
- KOBIZE – www.kobize.pl
- KOBIZE (2011), Poland's National Inventory Report 2011 Greenhouse Gas Inventory for 1988-2009 Submission under the UN Framework Convention on Climate Change and its Kyoto Protocol
- Komisja Europejska (2010), How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook
- Ministerstwo Środowiska (2003), Polityka klimatyczna Polski. Strategie redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów dnia 04.11.2003 roku,
- Ministerstwo Środowiska (2008), Krajowy Plan Rozdziału Uprawnień do Emisji CO₂ na lata 2008-2012,
- Protokół z Kioto do Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, sporządzony w Kioto dnia 11 grudnia 1997 r. (Dz. U. z 2005 r. Nr 203, poz. 1684),
- Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu, sporządzona w Nowym Jorku dnia 9 maja 1992 r. (Dz. U. z 1996 r. Nr 53, poz. 238),
- Transprojekt-Warszawa (2011), Synteza wyników GPR 2010, GDDKiA, Warszawa
- Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego (2007), Program Ochrony Powietrza dla strefy aglomeracja Bydgoszcz,
- Urząd Miasta Bydgoszczy (2012), Plan Ochrony Klimatu i Adaptacji do Skutków Zmian Klimatu na lata 2012 - 2020,
- Urząd Miasta Bydgoszczy (2010), Program Integracji Dla Miasta Bydgoszczy,
- Urząd Miasta Bydgoszczy, Raporty z Inwentaryzacji Emisji Gazów Cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy,
- Urząd Miasta Bydgoszczy, Bilans Klimatyczny Dla Miasta Bydgoszczy,
- Urząd Miasta, Aktualizacja Planu Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii - Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Bydgoszczy na Lata 2014 – 2020+
- Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska,
- World Resources Institute - www.wri.org
- Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji w Instytucie Ochrony Środowiska S.A., Warszawa 2003 r.,

Załącznik I: Zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją

Zakres czasowy obejmuje rok 2015. Wielkość emisji oszacowana jest na ostatni dzień roku, na podstawie danych aktualnych na ostatni dzień danego roku, chyba, że zaznaczono inaczej.

Segment Samorządowy

W ramach emisji wynikającej z działań samorządu uwzględniono wszystkie jednostki, które w 100% należą do miasta oraz te w których miasto posiada udziały. Dane do inwentaryzacji pozyskano m.in. od następujących jednostek:

- Administracja Domów Miejskich "ADM" Sp. z o.o.,
- Bydgoski Fundusz Poręczeń Kredytowych Sp. z o.o.,
- Bydgoski Ośrodek Rehabilitacji, Terapii Uzależnień i Profilaktyki "BORPA",
- Bydgoski Park Przemysłowo-Technologiczny Sp. z o.o.,
- Bydgoskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.,
- Galeria Miejska bwa,
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- Leśny Park Kultury i Wypoczynku "Myślęcinek" Sp. z o.o.,
- Miejska Pracownia Geodezyjna w Bydgoszczy,
- Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej z jednostkami podległymi,
- Miejskie Centrum Kultury,
- Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.,
- Miejskie Zakłady Komunikacyjne Sp. z o.o.,
- Międzygminny Kompleks Unieszkodliwiania Odpadów ProNatura Sp. z o.o.,
- Muzeum Okręgowe im. Leona Wyczółkowskiego w Bydgoszczy,
- Port Lotniczy Bydgoszcz S.A.,
- Powiatowy Urząd Pracy w Bydgoszczy,
- Schronisko dla Zwierząt w Bydgoszczy,
- Teatr Polski im. Hieronima Konieczki w Bydgoszczy,
- Tramwaj Fordon Sp. z o.o.,
- Wydział Administracyjno-Organizacyjny Urzędu, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Edukacji, Urząd Miasta Bydgoszczy z jednostkami podległymi - bursy, schroniska, gimnazja, inne szkoły, MDK, ośrodki, poradnie, przedszkola, szkoły podstawowe, zespoły szkół,
- Wydział Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Promocji, Sportu i Turystyki, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Uprawnień Komunikacyjnych, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy,
- Zespół Żłobków Miejskich.

Segment Społeczeństwa

Wszelkie pozostałe emisje nie ujęte w działaniach samorządu uwzględnione zostały w sektorze działalności społeczeństwa, dla którego również były pozyskane dane zbiorcze, dotyczące całego obszaru miasta z m.in. następujących jednostek dysponujących takimi informacjami:

- ENEA Operator Sp. z o.o., Oddział Dystrybucji Bydgoszcz,
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- PGNiG S.A. Pomorski Oddział Obrotu Gazem Gazownia Bydgoska,
- PKP Energetyka S.A. Oddział Obrót Energią Elektryczną,
- Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego,
- Urząd Regulacji Energetyki,
- Wydział Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Uprawnień Komunikacyjnych Urzędu Miasta Bydgoszczy.

Z zakresu inwentaryzacji wyłączony jest przemysł objęty wspólnotowym systemem handlu uprawnieniami do emisji CO₂ – emisje wynikające ze spalania paliw, za wyjątkiem instalacji Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej (włączona ze względu na fakt, że miasto jest współwłaścicielem, a więc może bezpośrednio wpływać na działalność spółki). Wspólnotowy system handlu uprawnieniami do emisji jest narzędziem służącym redukcji emisji ze źródeł przemysłowych nim objętych, dlatego też nie ma potrzeby włączania tych źródeł do planu działań.

Instalacje objęte systemem handlu emisjami na terenie miasta Bydgoszczy:

- Bydgoskie Zakłady Elektromechaniczne „Belma”, Kotłownia – (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0499-05),
- Cegielnie Polskie Sp. z o.o., Produkcja Materiałów Ceramicznych – (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0791-05),
- GLOBAL MALT POLSKA SP. Z O.O. (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0895-05),
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej, Ciepłownia - (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0159-05),
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej, Ciepłownia - (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0160-05),
- Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz S.A. I - (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0100-05),
- Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz S.A. II - (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0101-05),
- Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz S.A. II - (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0099-05).

Emisja bezpośrednia wynikająca ze spalania paliw w instalacjach PGE ZEC Bydgoszcz S.A. nie jest uwzględniona w inwentaryzacji. Jednakże ze względu na fakt, że te instalacje są podstawowymi źródłami produkującymi ciepło sieciowe dla miasta Bydgoszcz, emisja z nich została pośrednio uwzględniona w inwentaryzacji poprzez wskaźnik emisji dla ciepła sieciowego.

Załącznik II: Narzędzie do inwentaryzacji

W poniższych tabelach przedstawiono wydruk z narzędzia do inwentaryzacji na rok 2019.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Zestawienie wytworzonej energii w tym energii wytworzonej z OZE oraz emisji w sektorze użyteczności publicznej

Źródło emisji/wytworzenia energii	Całkowita energia pobrana i wytworzona	Całkowita emisja CO ₂	Udział źródła w emisji sumarycznej		Źródło energii	Całkowita energia wytworzona	Udział źródła w emisji sumarycznej
	MWh/rok	Mg/rok	%			MWh/rok	%
Zużycie energii elektrycznej budynki użyteczności publicznej	30190	29647	17,9		Panele fotowoltaiczne	304,59	2,0
Oświetlenie dróg i obiektów publicznych - energia elektryczna	16113	15823	9,6		Elektrownie wiatrowe	0,00	0,0
Ogrzewanie obiektów użyteczności publicznej (bez biomasy)	183891	68650	41,5		Pompa ciepła	852,22	5,7
Pojazdy użyteczności publicznej - paliwa	80187	22014	13,3		Kolektory słoneczne (solary)	0,00	0,0
Składowanie odpadów		0	0,0		Bigazownie	13837,50	92,3
Gospodarka wodno-ściekowa - energia elektryczna	29783	29247	17,7		Elektrownie wodne	0,00	0,0
Wytworzenie energii przez OZE (energia elektryczna i ciepła w tym biomasa)	14690	0	0,0		Energia geotermalna	0,00	0,0
					Biomasa	0,00	0,0
Suma	354855	165381	100,0		Suma wytworzonej energii OZE	14994,31	100,0
					Udziału energii ze źródeł odnawialnych	%	4,2

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Zestawienie zużycia energii, wytworzonej energii i emisji CO2 w sektorze użyteczności publicznej					
Źródło emisji	Zużycie/ Wytworzenie łącznie	Jednostka	Całkowita energia	Całkowita emisja CO2	Udział w wielkości emisji lub wytworzeniu energii
			MWh/rok	Mg/rok	%
Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkość emisji w sektorze użyteczności publicznej					
Zużycie energii elektrycznej - budynki oraz oświetlenie dróg i obiektów publicznych	46303,61	MWh	46303,61	45470,14	27,5
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie budynków	1386663,30	m3	13982,19	2810,42	1,7
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie budynków	601798,31	GJ	167166,20	65077,80	39,4
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie budynków	222,58	Mg	2658,62	733,78	0,4
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie budynków	12,00	Mg	75,57	25,77	0,0
Spalanie biomasy - ogrzewanie budynków	0,00	Mg	0,00	0,00	0,0
Spalanie gazu płynnego propan-butanu (LPG) - ogrzewanie budynków	0,65	Mg	8,54	1,96	0,0
Spalanie oleju napędowego - pojazdy	6557,08	Mg	78320,69	20989,95	12,7
Spalanie benzyn - pojazdy	90,31	Mg	1111,32	285,61	0,2
Spalanie gazu płynnego propan-butan (LPG) - pojazdy	0,30	Mg	3,89	0,89	0,0
Zużycie energii elektrycznej - pojazdy	751,29	MWh	751,29	737,77	0,5
Składowanie odpadów	0,00	Mg		0,00	0,0
Gospodarka wodno-ściekowa - energia elektryczna	29783,30	MWh	29783,30	29247,20	17,7
Suma			340165,22	165381,29	100,0
Zestawienie wytworzonej energii w sektorze użyteczności publicznej (Odnawialne Źródła Energii - OZE)					
Panele fotowoltaiczne - ilość wytworzonej energii (mini elektrownie słoneczne)	304,59	MWh	304,59	-	2,0
Mini elektrownie wiatrowe - ilość wytworzonej energii	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Pompa ciepła - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	852,22	MWh	852,22	-	5,7
Kolektory słoneczne (solary) - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Biogazownie	13837,50	MWh	13837,50	-	92,3
Farmy wiatrowe	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Farmy fotowoltaiczne	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Elektrownie wodne	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Energia geotermalna	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Biomasa	0,00	Mg	0,00	-	0,0
Suma			14994,31		100,0

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Zestawienie wytworzonej energii w tym energii wytworzonej z OZE oraz emisji w sektorze społeczeństwa

Źródło emisji/wytworzenia energii	Całkowita energia pobrana i wytworzona	Całkowita emisja CO ₂	Udział źródła w emisji sumarycznej		Źródło energii	Całkowita energia wytworzona	Udział źródła w emisji sumarycznej
	MWh/rok	Mg/rok	% *			MWh/rok	% *
Zużycie energii elektrycznej budynki mieszkalne	220208,97	216245,21	9,6		Panele fotowoltaiczne	1320,75	0,0
Zużycie energii elektrycznej usługi	486889,50	478125,49	21,2		Elektrownie wiatrowe	0,00	0,0
Zużycie energii elektrycznej przemysł	451230,86	443108,70	19,6		Kolektory słoneczne (solary)	0,00	0,0
Ogrzewanie budynków mieszkalnych (bez biomasy)	1366684,86	444222,60	19,7		Bigazownie	1041,00	0,0
Ogrzewanie budynków usługi (bez biomasy)	249361,79	76879,56	3,4		Elektrownie wodne	185,25	0,0
Ogrzewanie przemysł (bez biomasy)	297653,64	65558,90	2,9		Energia geotermalna	0,00	0,0
Pojazdy transport - paliwa w tym energia elektryczna dla pojazdów (społeczeństwo, usługi, przemysł)	2054061,25	533139,81	23,6		Biomasa	124251,66	2,4
Składowanie odpadów (społeczeństwo, usługi, przemysł)		0,00	0,0		Inne (np. pompy ciepła, wymienniki ciepła)	0,00	0,0
Wytworzenie energii przez OZE (energia elektryczna i ciepła w tym biomasa)	124492,41	0,00	0,0		Udziału energii ze źródeł odnawialnych	%	2,4
Suma	5250583,28	2257280,27	100,0				

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Zestawienie zużycia energii, wytworzonej energii i emisji CO2 w sektorze społeczeństwo (w tym usługi i przemysł)					
Źródło emisji	Zużycie/ Wytworzenie łącznie	Jednostka	Całkowita energia	Całkowita emisja CO2	Udział w wielkości emisji lub wytworzeniu energii
			MWh/rok	Mg/rok	% *
Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkość emisji					
Zużycie energii elektrycznej - budynki mieszkalne	220208,97	MWh	220208,97	216245,21	9,6
Zużycie energii elektrycznej - usługi	486889,50	MWh	486889,50	478125,49	21,2
Zużycie energii elektrycznej - przemysł	451230,86	MWh	451230,86	443108,70	19,6
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	40585153,00	m3	406870,22	81780,91	3,6
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	732299,74	MWh	732299,74	284864,60	12,6
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	6,98	Mg	84,50	23,32	0,0
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	36036,22	Mg	227430,41	77553,77	3,4
Spalanie biomasy - ogrzewanie budynków mieszkalnych	22137,30	Mg	122985,98	0,00	0,0
Spalanie gazu płynnego propan-butanu (LPG) - ogrzewanie budynków mieszkalnych	0,00	Mg	0,00	0,00	0,0
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie usługi	9577942,70	m3	96019,83	19299,99	0,9
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie usługi	135972,91	MWh	135972,91	52893,46	2,3
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie usługi	632,47	Mg	7656,38	2113,16	0,1
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie usługi	493,39	Mg	3113,86	1061,83	0,1
Spalanie biomasy - ogrzewanie usługi	185,02	Mg	1027,90	0,00	0,0
Spalanie gazu płynnego propan-butanu (LPG) - ogrzewanie usługi	475,11	Mg	6598,80	1511,13	0,1
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie przemysł	25696658,00	m3	257611,57	51779,93	2,3
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie przemysł	24529,63	MWh	24529,63	9542,00	0,4
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie przemysł	538,01	Mg	6512,89	1797,56	0,1
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie przemysł	535,46	Mg	3379,37	1152,37	0,1
Spalanie biomasy - ogrzewanie przemysł	42,80	Mg	237,78	0,00	0,0
Spalanie gazu płynnego propan-butanu (LPG) - ogrzewanie przemysł	404,65	Mg	5620,18	1287,02	0,1
Spalanie oleju napędowego - pojazdy	86441,12	Mg	959501,47	257146,39	11,4
Spalanie benzyn - pojazdy	64085,73	Mg	797517,70	204962,05	9,1
Spalanie gazu płynnego propan-butan (LPG) - pojazdy	21099,17	Mg	293046,42	67107,63	3,0
Zużycie energii elektrycznej - pojazdy	3995,66	MWh	3995,66	3923,74	0,2
Składowanie odpadów	0,00	Mg		0,00	0,0
Suma			5250342,53	2257280,26	100,0

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Zestawienie wytworzonej energii w sektorze społeczeństwo (Odnawialne Źródła Energii - OZE)					
Panele fotowoltaiczne - ilość wytworzonej energii (mini elektrownie słoneczne)	240,75	MWh	240,75	-	0,2
Mini elektrownie wiatrowe - ilość wytworzonej energii	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Pompa ciepła - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Kolektory słoneczne (solary) - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Biogazownie	1041,00	MWh	1041,00	-	0,8
Farmy wiatrowe	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Farmy fotowoltaiczne	1080,00	MWh	1080,00	-	0,9
Elektrownie wodne	185,25	MWh	185,25	-	0,2
Energia geotermalna	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Biomasa	22365,12	Mg	124251,66	-	98,0
Inne (np. wymienniki ciepła)	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Suma			126798,66		100,0

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

PODSUMOWANIE WYNIKÓW INWENTARYZACJI

Całkowita energia pobrana i wytworzona (energia finalna)								
Źródło emisji/wytworzenia energii	Rok bazowy	Rok inwentaryzacji/energia w MWh						
	2005	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Obiekty użyteczności publicznej								
Zużycie energii elektrycznej	50 273,32	47 587,53	38 980,93	39 107,93	37 392,00	58 976,48	59 967,68	59973,59
Zużycie energii elektrycznej - oświetlenie publiczne	21 626,57	20 634,53	26 472,01	26 079,09	26 039,34	16 463,32	16 113,32	16113,32
Ogrzewanie obiektów	130 168,59	112 464,11	67 408,71	82 812,23	84 847,44	114 948,54	190 881,86	183891,12
Pojazdy - transport	89 229,60	87 917,24	87 432,12	94 277,14	84 036,23	90 365,89	83 856,31	80187,19
Składowanie odpadów	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wytworzenie energii przez OZE	0,00	0,00	438,89	291,67	388,89	15 072,50	15 072,50	14689,72
Suma obiekty użyteczności publicznej w MWh/rok	291 298,08	268 603,41	220 732,66	242 568,06	232 703,90	295 826,73	365 891,67	354854,938
Obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł)								
Zużycie energii elektrycznej społeczeństwo	234 520,80	259 249,00	261 295,46	263 077,31	240 510,71	219 858,89	223 261,02	220208,97
Zużycie energii elektrycznej usługi	138 280,00	466 135,00	466 135,08	466 135,08	496 163,35	313 995,02	485 656,85	486889,50
Zużycie energii elektrycznej przemysł	713 852,00	309 444,00	309 443,68	309 443,68	281 191,90	695 833,14	446 522,92	451230,86
Ogrzewanie budynków społeczeństwo	1 793 076,48	1 754 015,24	1 697 890,19	1 672 336,61	1 623 618,81	1 478 199,06	1 426 052,71	1366684,86
Ogrzewanie usługi	391 481,67	412 815,32	325 570,31	324 183,59	355 208,91	299 431,56	262 948,72	249361,79
Ogrzewanie przemysł	307 559,16	232 789,88	238 782,23	237 547,94	193 026,18	316 104,20	299 056,99	297653,64
Pojazdy - transport społeczeństwo, usługi i przemysł	2 265 458,50	3 283 800,63	2 110 192,43	2 165 577,47	2 243 521,16	2 367 148,76	2 047 094,66	2054061,25
Składowanie odpadów	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wytworzenie energii przez OZE	16 983,47	18 172,37	24 137,64	20 937,17	20 257,27	94 697,86	124 492,41	124492,41
Suma obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł) w MWh/rok	5 861 212,08	6 736 421,44	5 433 447,02	5 459 238,85	5 453 498,29	5 785 268,50	5 315 086,28	5250583,28
Wskaźnik % (redukcja energii pierwotnejw stosunku do roku bazowego)	-	-14	8	7	8	1	8	9
	6 152 510	7 005 025	5 654 180	5 701 807	5 686 202	6 081 095	5 680 978	5 605 438

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Całkowita emisja CO ₂								
Źródło emisji/wytworzenia energii	Rok bazowy	Rok inwentaryzacji/ CO ₂ w Mg/rok						
	2005	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Obiekty użyteczności publicznej								
Zużycie energii elektrycznej - publiczne	49 368,40	46 730,95	38 279,28	38 403,99	36 718,95	57 914,90	58 888,26	58 894,06
Zużycie energii elektrycznej - oświetlenie publiczne	21 237,29	20 263,11	25 995,51	25 609,67	25 570,63	16 166,98	15 823,28	15 823,28
Ogrzewanie obiektów - publiczne	47 944,49	41 325,20	16 817,62	21 252,61	21 157,63	42 512,69	71 861,73	68 649,73
Pojazdy - transport publiczny	36 382,01	36 393,80	35 177,41	36 928,01	34 195,20	39 429,29	37 690,84	22 014,22
Składowanie odpadów	11 624,57	0,00	8 915,24	8 908,34	0,00	0,00	0,00	0,00
Wytworzenie energii przez OZE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suma obiekty użyteczności publicznej w Mg/rok	166 556,76	144 713,06	125 185,06	131 102,62	117 642,41	156 023,86	184 264,11	165 381,29
Obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł)								
Zużycie energii elektrycznej społeczeństwo	230 299,43	254 582,52	256 592,14	258 341,92	236 181,52	215 901,43	219 242,32	216 245,21
Zużycie energii elektrycznej usługi	135 790,96	457 744,57	457 744,65	457 744,65	487 232,41	308 343,11	476 915,03	478 125,49
Zużycie energii elektrycznej przemysł	715 842,23	303 874,01	303 873,69	303 873,69	276 130,45	683 308,15	438 485,51	443 108,70
Ogrzewanie budynków społeczeństwo	592 340,97	571 114,90	548 055,01	536 411,76	528 667,88	482 523,54	460 774,60	444 222,60
Ogrzewanie usługi	129 448,37	130 403,06	93 192,82	92 760,57	101 342,22	92 142,77	82 166,83	76 879,56
Ogrzewanie przemysł	88 393,41	54 245,33	54 640,69	54 709,17	46 107,47	69 884,33	66 156,14	65 558,90
Pojazdy - transport	580 471,87	844 746,99	542 397,03	556 625,77	577 815,47	604 828,06	531 115,49	533 139,81
Składowanie odpadów	0,00	0,00	38,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wytworzenie energii przez OZE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suma obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł) w Mg/rok	2 472 587,24	2 616 711,38	2 256 534,14	2 260 467,53	2 253 477	2 456 931,38	2 274 855,92	2 257 280,27
Wskaźnik % (redukcja emisji w stosunku do roku bazowego)	-	-5	10	9	10	1	7	8
* wielkość zaokrąglono do 1 %	2 639 144	2 761 424	2 381 719	2 391 570	2 371 120	2 612 955	2 459 120	2 422 662
Udział samorządu	6,31	5,24	5,26	5,48	4,96	5,97	7,49	6,83

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2018 i 2019
wraz z Raportem

Wykorzystania OZE w produkcji energii								
Źródło emisji/wytworzenia energii	Rok bazowy	Rok inwentaryzacji/OZE w MWh						
	2005	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Obiekty użyteczności publicznej								
Panele fotowoltaiczne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	105,52	304,59
Elektrownie wiatrowe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pompa ciepła	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	852,22	852,22	852,22
Kolektory słoneczne (solary)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bigazownie	0,00	0,00	0,00	0,00	5 669,92	14 220,28	14 220,28	13 837,50
Elektrownie wodne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Energia geotermalna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa	0,00	0,00	438,89	291,67	388,89	0,00	0,00	0,00
Suma obiekty użyteczności publicznej w MWh/rok	0,00	0,00	438,89	291,67	6 058,81	15 072,50	15 178,02	14 994,31
Obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł)								
Panele fotowoltaiczne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 320,75	1 320,75	1 320,75
Elektrownie wiatrowe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Kolektory słoneczne (solary)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bigazownie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 870,66	1 041,00	1 041,00
Elektrownie wodne	30 953,00	0,00	0,00	0,00	0,00	185,25	185,25	185,25
Energia geotermalna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomasa	16 983,47	18 172,37	24 137,64	20 937,17	20 257,27	94 457,11	124 251,66	124 251,66
Inne (np. pompy ciepła, wymienniki ciepła)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Suma obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł) w MWh/rok	47 936,47	18 172,37	24 137,64	20 937,17	20 257,27	97 833,77	126 798,66	126 798,66
Wskaźnik % (Uział energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym zużyciu energii)	0,779	0,259	0,435	0,372	0,463	1,857	2,499	2,530