

Załącznik do Uchwały
Nr
Rady Miasta Bydgoszczy
z dnia

RAPORT Z INWENTARYZACJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH DLA MIASTA BYDGOSZCZY

Rok 2017



Bydgoszcz, lipiec 2018 r.





Fot. Urząd Miasta Bydgoszczy

Autorzy opracowania:

Pomorska Grupa Konsultingowa SA:

Marek Duda

Karolina Owczarek

Natalia Marchlewska

Romuald Meyer – kierownik projektu



Urząd Miasta Bydgoszczy,

Zespół ds. zarządzania energią:

Tomasz Bońdos

Katarzyna Szczublewska



Dokument opracowano w wyniku realizacji przez Miasto Bydgoszcz projektu LAKS



Spis treści

1.	Stosowane skróty i definicje	3
2.	Wstęp.....	4
3.	Metodologia	5
3.1.	Ogólne zasady opracowania inwentaryzacji.....	5
3.2.	Metodologia inwentaryzacji	6
3.2.1.	Zakres i granice	6
3.2.2.	Źródła danych	7
3.2.3.	Wskaźniki emisji.....	8
3.3.	Unikanie podwójnego liczenia emisji	9
4.	Wyniki.....	10
4.1.	Podsumowanie	10
4.1.1.	Emisje krajowe.....	10
4.1.2.	Informacje o mieście	10
4.1.3.	Emisje z obszaru miasta.....	11
4.2.	Emisja segmentu samorządu	13
4.2.1.	Budynki	13
4.2.2.	Flota samochodowa.....	14
4.2.3.	Oświetlenie publiczne.....	15
4.2.4.	Gospodarka wodno-ściekowa	15
4.2.5.	Odpady	16
4.2.6.	Komentarze do emisji z działalności samorządu	16
4.3.	Emisje z działalności społeczeństwa	17
4.3.1.	Mieszkalnictwo	18
4.3.2.	Handel i Usługi.....	20
4.3.3.	Przemysł.....	22
4.3.4.	Sektor Transportu	22
4.3.5.	Gospodarka odpadami	22
4.3.6.	Lokalna produkcja energii z OZE.....	23
5.	Wnioski	24
6.	Literatura	25
	Załącznik I: Zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją	26
	Załącznik II: Narzędzie do inwentaryzacji	28

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
GUS	Główny Urząd Statystyczny
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 o akronimie LAKS („Local Accountability for Kyoto Goals”) 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.

Rada Miasta Bydgoszczy uchwałą nr XLVII/992/17 z dnia 13 września 2017 r., przyjęła Bilans Klimatyczny za rok 2016 natomiast uchwałą nr XXXVII/710/16 z dnia 30 listopada 2016 r. przyjęła inwentaryzację emisji za rok 2015 r. Niniejszym w 2018 r. istnieje obowiązek sporządzenia zarówno Bilansu Klimatycznego jak i inwentaryzacji emisji za rok 2017.

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 umożliwiałoby corocznie sporządzany Bilans Klimatyczny.

Raport za 2017 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 2017 zastosowano metodologię i narzędzia wypracowane w ramach własnych doświadczeń oraz Poradnika SEAP.

Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą metodologii stosowanej przy uprzednio wykonanych inwentaryzacjach emisji uzupełnionych o techniki wypracowane w ramach własnych doświadczeń. Obliczenia wielkości emisji wykonano w arkuszu 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.

Inwentaryzacja emisji podzielona 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).

A. Segment samorządu
Budynki administracji publicznej związane z działalnością samorządu
Transport publiczny
Oświetlenie publiczne
Gospodarka wodno-ściekowa
Gospodarka odpadami

B. Segment społeczeństwa
Mieszkalnictwo
Handel i Usługi – w tym administracja publiczna niezależna od samorządu
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 roboczym do inwentaryzacji emisji. Większość danych dla sektora samorządu lokalnego uzyskano z inwentaryzacji faktur za dostawy energii i paliw. 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.

3.2. Metodologia inwentaryzacji

3.2.1. Zakres i granice

Zakres terytorialny inwentaryzacji obejmuje obszar miasta Bydgoszczy, w granicach administracyjnych (175,98 km²). Zakresem czasowym inwentaryzacji jest rok 2017. Co do zasady w ramach inwentaryzacji ujęte są wszystkie emisje gazów cieplarnianych powstające w ramach granic administracyjnych miasta. Szczegółowy zakres jednostek 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 samorządowy) zaczyna się granica społeczeństwa (sektor prywatny).
- **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. 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 rok 2017, 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;
- zużycie ciepła sieciowego z sieci ciepłowniczej określono na podstawie danych dotyczących ilości zużytego ciepła na podstawie faktur za dostawę energii i rozliczeń poszczególnych jednostek;
- gaz ziemny w budynkach miejskich - zużycie określono na podstawie inwentaryzacji faktur za gaz;
- paliwa płynne i stałe – zużycie określono na podstawie inwentaryzacji faktur za paliwo przez wszystkie jednostki;
- odpady – dane dotyczące ilości zdeponowanych odpadów na składowisku;
- gospodarka wodno-ściekowa – dane eksploatacyjne pozyskane od przedsiębiorstw wodociągowo-kanalizacyjnych (Miejskie Wodociągi i Kanalizacji w Bydgoszczy Sp. z o.o., Chemwik Sp. z o.o.);
- paliwa transportowe i energia elektryczna na potrzeby transportu (sieć trakcyjna tramwajowa) - zużycie określono na podstawie inwentaryzacji faktur za energię elektryczną i paliwa transportowe oraz danych Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu.

Segment społeczeństwa (metodologia “top-down”):

- energia elektryczna – danych dostarczonych przez dystrybutorów energii elektrycznej działających na terenie Bydgoszczy (Enea Operator SA, D-Energia Sp. z o.o., PGE Górnictwo i Energia Konwencjonalna SA; zagregowane dane zostały podzielone na sektory (mieszkalnictwo, usługi, przemysł); danych GUS,
- gaz ziemny - wartość zużycia gazu ziemnego określono na podstawie danych o ilości zużycia gazu pozyskanych od dystrybutora gazu ziemnego (Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.) 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 i usługowy) oraz danych „Aktualizacji Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Bydgoszczy do 2025 roku”,

inwentaryzacji źródeł niskiej emisji przeprowadzonej przez UM Bydgoszcz w 2015 i rezultatów działań określonych w Bilansie Klimatycznym;

- zużycie ciepła sieciowego – określono na podstawie danych udostępnionych przez dystrybutora ciepła na obszarze miasta (Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.); **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 (GUS) oraz średnich odległości pokonywanych przez pojazdy na terenie Bydgoszczy i średniego spalania paliw (szacunki na podstawie danych Instytutu Transportu Samochodowego; danych pozyskanych z Urzędu Marszałkowskiego w Toruniu,
- wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych oparto na podstawie danych pozyskanych od jednostek samorządowych, informacji od wytwórców oraz danych dot. przyłączonych do sieci elektroenergetycznej źródeł;
- odpady – dane dotyczące ilości zdeponowanych odpadów,

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. W celu zachowania porównywalności danych zastosowano wskaźniki emisji zastosowane uprzednio w inwentaryzacjach emisji zgodnie z metodologią Poradnika SEAP tj. „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP), wskaźniki te mogą w pewnym stopniu różnić się od aktualnie stosowanych jednak umożliwiają porównywalność raportów. 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). Wskaźnik dla ciepła sieciowego obejmuje emisję spowodowaną wytworzeniem i dostarczeniem ciepła do odbiorcy końcowego, w przypadku Bydgoszczy jest to emisja związana z wytworzeniem ciepła w elektrociepłowniach należących do PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna SA, ciepłowni Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. i spalarni odpadów ProNatura Sp. z o.o.

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 emisji CH₄ (metanu) i N₂O (podtlenku azotu). Emisje CO₂ powstające w wyniku spalania biomasy/biopaliw wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje 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)	36,30 MJ/m ³	0,201 Mg/MWh
2	LPG	47,30 MJ/kg	0,229 Mg/MWh
3	Benzyna	44,30 MJ/kg	0,257 Mg/MWh
4	Olej napędowy	43,00 MJ/kg	0,268 Mg/MWh
5	Olej opałowy	43,00 MJ/kg	0,276 Mg/MWh

Przykładowe wskaźniki emisji

Lp.	Rodzaj nośnika energii	Wartość opałowa	Wskaźnik emisji CO ₂
1	2	3	4
6	Węgiel	22,67 MJ/kg	0,341 Mg/MWh
7	Biomasa (drewno, pelet)	15,60 MJ/kg	0,0 Mg/MWh
8	Ciepło sieciowe	-	0,3893 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 względem 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 bezpośrednio 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 usług oraz w przemyśle (rozwój gospodarczy). Emisje ze zużycia energii na cele grzewcze stopniowo ulegają ograniczeniu, wzrasta natomiast udział emisji z transportu.

Tabela 1. Emisje krajowe

	2005	2009	2015	2017
Populacja**	38 157 055	38 167 329	38 437 239	38 433 558
Całkowita emisja GHG (Mg CO ₂ e) ***	386 608 040	383 224 700	380 037 570	397 705 470
Emisja per capita (Mg CO ₂ /mieszk.)	10,13	10,04	9,88	10,35

Źródła danych:

**GUS, Ludność. Stan i struktura w przekroju terytorialnym. Stan w dniu 31 XII danego roku.,

***bez kategorii 4 – Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo, Raport Krajowa inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych 2018, KOBIZE; dostępne dane za 2016 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 175,98 km². 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 5, 25 i 80, drogi kolejowe i wodne (Wisła), na terenie miasta znajdują się również port lotniczy.

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

Tabela 2. Ogólne dane o mieście

Miasto BYDGOSZCZ											
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2014	2015	2016	2017
Populacja*	366 074	363 468	361 222	358 928	357 650	364 443	363 020	357 652	355 645	353 938	352 313
Powierzchnia (km ²)	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98

Źródła danych:

* faktyczne miejsce zamieszkania, GUS, Stan w dniu 31 XII danego roku

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.

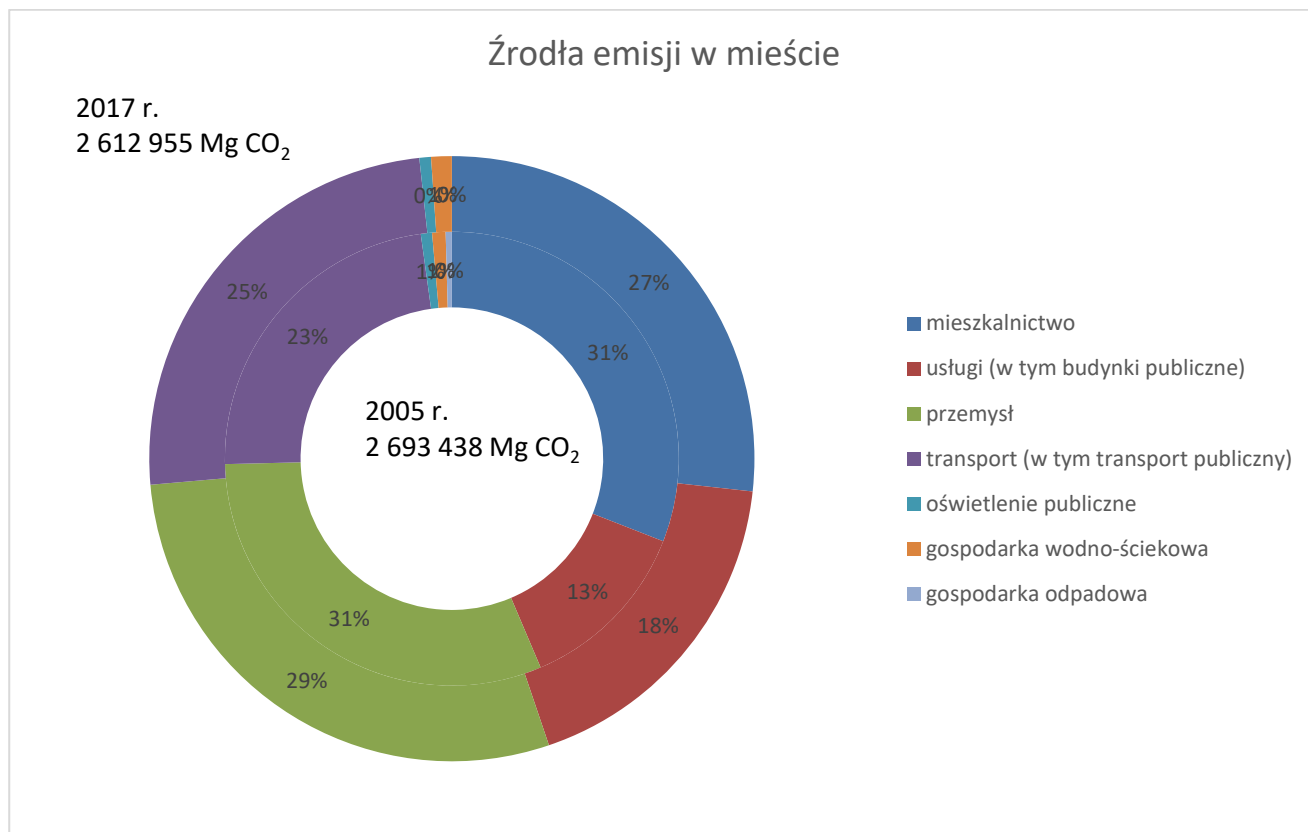
Tabela 3. Całkowita emisja gazów cieplarnianych z terenu miasta – w tonach ekwiwalentu dwutlenku węgla (Mg CO₂e) – emisje przeliczone

Bydgoszcz								
	2005	2009	2011	2013	2014	2015	2016	2017
Całkowita emisja z obszaru miasta (Mg CO₂e)	2 693 438	3 071 267	3 058 851	2 716 016	2 381 719	2 391 570	2 557 505	2 612 955
W tym:								
Emisja - segment samorządu (Mg CO ₂ e)	168 221	161 751	151 480	146 257	125 185	131 103	155 851*	156 024*
Emisja – segment społeczeństwa (Mg CO ₂ e)	2 525 217	2 909 516	2 907 372	2 569 759	2 256 534	2 260 468	2 401 654	2 456 931
Udział emisji samorządu w całkowitej emisji	6,25%	5,27%	4,95%	5,38%	5,26%	5,48%	6,09%	5,97%
Emisja per capita (Mg CO ₂ e)	7,36	8,59	8,59	7,56	6,66	6,72	7,23	7,42

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

*wzrost emisji w latach 2016 i 2017 w porównaniu do lat 2014 i 2015 jest spowodowany m.in. udoskonaleniem metodyki zbierania danych, co umożliwiło pozyskanie większej ilości danych z sektora

Całkowite emisje z obszaru miasta w 2017 r. zmniejszyły się o 46 895 tony CO₂ w stosunku do roku 2005 (o 1,76%). Udziału segmentu samorządu w ogólnej emisji z obszaru miasta w 2017 roku kształtował się na poziomie 5,97% i był niższy (o 0,28%) niż w 2005 roku. W obszarze społeczeństwa emisja z obszaru miasta w 2017 roku spadła o 36 362 ton CO₂ w stosunku do 2005 roku (o 1,46%), w rezultacie współczynnik emisji *per capita* w związku z ogólnym spadkiem liczby ludności miasta wzrósł w stosunku do roku 2005 o 0,06 Mg CO₂e do poziomu 7,42 Mg CO₂e na osobę.

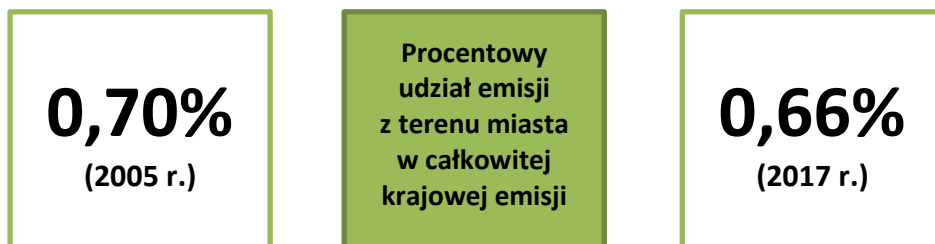


Rysunek 1 Udziały źródeł emisji: 2005 r. (koło wewnętrzne) i w 2017 r. (koło zewnętrzne).

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Pomiędzy rokiem 2005 i 2017 zaobserwowano spadek udziału emisji sektora mieszkalnictwa, co było spowodowane spadkiem zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków (termomodernizacja) oraz na energię elektryczną dla gospodarstwa domowych (nowe, bardziej energooszczędne urządzenia). Największy wzrost udziału emisji odnotowano w przypadku sektora usług, jednak obraz ten jest zaburzony poprzez m.in. odmienną klasyfikację tego sektora w roku 2005 i 2017 (w 2005 r. emisja z sektora usług została częściowo sklasyfikowana w sektorze przemyśle). Niemniej jednak sektor usług i przemysłu łącznie był odpowiedzialny za 44% emisji w 2005 r. i za 47% w 2017 r., jest to rezultatem rozwoju gospodarczego miasta w tym okresie. Wzrost emisji odnotowano także w przypadku sektora transportu. Pomimo wdrażania i realizacji w mieście działań zmierzających do ograniczenia emisji, w tym sektorze doszło do zwiększenia ilości pojazdów, a tym samym emisji.

Udział emisji z obszaru Bydgoszczy w całkowitej emisji krajowej utrzymuje się na względnie stałym poziomie (w 2005 roku 0,70%, w 2017 roku 0,66%).



Statystycznie na jednego mieszkańca Bydgoszczy przypadało w roku 2005 ok. 7,36 Mg CO₂e (poniżej średniej krajowej), podczas, gdy w roku 2017 było to 7,42 Mg CO₂e (przy średniej krajowej - ok. 10,35 Mg CO₂e 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.

Raport z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy (rok: 2017)

W danej grupie źródeł największy udział w całkowitej emisji mają placówki oświatowe, których użytkowanie i eksploatacja wymagają zużycia największej 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.

Osiągnięta nieznaczna redukcja wielkości emisji to efekt podjętych działań termomodernizacyjnych. Obserwowana zmienność emisji z roku na rok może wynikać także z różnej długości sezonu grzewczego (nie wykonano korekty emisji w stosunku do stopniodni).

Całkowita ilość MgCO₂e z budynków:

2005: 71 949

2017: 71 180

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

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. i 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.).

Ponad 90% emisji transportowych pochodzi z taboru komunikacji miejskiej. Emisja z floty tramwajowej pochodzi ze zużycia energii elektrycznej i ma miejsce poza obszarem miasta, jednakże 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. Wzrost emisji z transportu publicznego jest wynikiem poczynionych inwestycji w zakresie rozwoju funkcjonowania transportu zbiorowego w mieście, w tym m.in. uruchomienia nowej linii tramwajowej łączącej Fordon z centrum miasta.

Całkowita ilość MgCO₂e pojazdy publiczne:

2005: 37 965

2017: 39 429

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Tabela 4. Główne grupy emisji z floty samochodowej

Główne grupy emisji z floty samochodowej (Mg CO ₂ e)								
	2005	2009	2011	2013	2014	2015	2016	2017
Pojazdy osobowe, dostawcze i ciężarowe oraz specjalne	1 813	1 815	2 432	2 532	1709	1754	2 731	3 116
Autobusy i tramwaje	35 143	36 029	35 398	35 398	33 468	35 174	37 175	36 316*

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

*emisja związana z użytkowaniem tramwajów wynosiła w 2015 r.: 16 171 ton CO₂, autobusów 19 003 ton CO₂, w 2017 r.: emisja tramwaje: 20 940 ton CO₂, autobusy: 15 373 ton CO₂

4.2.3. Oświetlenie publiczne

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

Pomimo wzrostu ilości punktów świetlnych (dokładne dane nie zostały pozyskane) wielkość emisji uległa redukcji, co wynika z modernizacji oświetlenia. W latach 2014-2015 wymieniono 7 309 szt. opraw i 164 szafki oświetleniowe oraz zainstalowano system sterowania oświetleniem. W roku 2017 emisje znacznie spadły w stosunku do roku 2005.

Całkowita ilość MgCO₂e z oświetlenia publicznego:

2005: 21 237

2017: 16 167

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

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 Chemwik Sp. z o.o. oraz Miejskich Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

W latach 2005-2017 zanotowano niewielki wzrost emisji CO₂ z tego sektora gospodarki.

Całkowita ilość MgCO₂e z gosp. wodno-ściekowej:

2005: 25 445

2017: 29 247

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

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). W chwili obecnej cały strumień odpadów ulega przetworzeniu lub spalaniu w instalacji spalania odpadów – odpady nie są składowane, dlatego emisja z danego sektora spadła do zera.

Całkowita ilość MgCO₂e z odpadów z działalności samorządu:

2005: 11 625

2017: 0

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.2.6. Komentarze do emisji z działalności samorządu

Całkowita emisja z sektora aktywności samorządu w roku 2005 wynosiła 168 221 Mg CO₂e, natomiast w 2017 roku było to 156 125 Mg CO₂e. Emisja w tym segmencie wykazuje stosunkowo niewielkie zmiany łączne – sumaryczna emisja spadła o 6,26%, jednak w poszczególnych sektorach widoczne są znaczne różnice: znacznie spadła emisja związana z oświetleniem publicznym oraz ze składowaniem odpadów komunalnych, natomiast wzrosła emisja związana z gospodarką wodno-ściekową oraz transportu. Wzrost emisji w sektorze transportu spowodowany jest rozwijaniem usług transportu zbiorowego – m.in. uruchomieniem nowej linii tramwajowej na Fordon.

Największy udział w emisjach miejskich ma użytkowanie budynków (46%). Drugą z kolei grupą źródeł jest transport (około 25%) – 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.

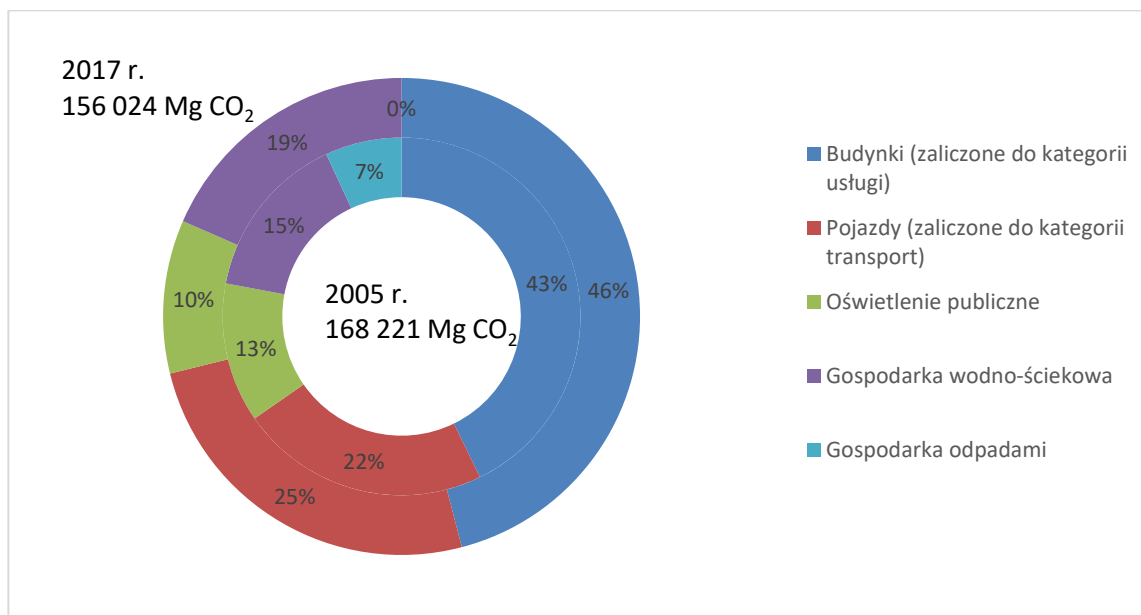
Tabela 5. Zestawienie wielkości emisji z sektora aktywności samorządu w latach 2005-2017

Całkowita ilość emisji z aktywności samorządu w podziale na sektory (Mg CO ₂ e)								
	2005	2009	2011	2013	2014	2015	2016	2017
Budynki (zaliczone do kategorii usługi)	71 949	71 740	60 432	63 721	34 422	38 982	69 609	71 180
Pojazdy (zaliczone do kategorii transport)	37 965	38 193	37 830	37 930	35 177	36 928	40 084	39 429
Oświetlenie publiczne	21 237	22 485	20 263	20 263	25 996	25 610	16 208	16 167

Raport z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy (rok: 2017)

Gospodarka wodno-ściekowa	25 445	24 273	24 456	24 338	20 675	20 675	29 949	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	155 851	156 024

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji



Rysunek 2 Udziały źródeł emisji segmentu samorządowego: 2005 r. (koło wewnętrzne) i 2017 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;
- 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-godolniczego 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 2017 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 i stanowi 44% całkowitej emisji sektora mieszkalnictwa. Zużycie energii elektrycznej odpowiada za 31% emisja sektora, natomiast zużycie gazu ziemnego i węgla kamiennego ma zbliżony poziom odpowiednio 12% i 13% całkowitej emisji. Zużycie oleju opałowego ma minimalny wpływ (mniej niż 1%) na wielkość emisji z grupy mieszkalnictwa.

Zmiany wielkości emisji z roku na rok wynikają z faktu, że z jednej strony mieszkalnictwo się rozwija – powierzchnia mieszkalna na terenie miasta rośnie, z drugiej strony rośnie efektywność energetyczna poprzez przeprowadzone termomodernizację – co widoczne jest szczególnie w zmniejszeniu zużycia ciepła sieciowego, którego głównym odbiorcą jest budownictwo wielorodzinne oraz poprzez większe zainteresowanie gazem ziemnym jako źródłem do ogrzewania – w budynkach jednorodzinnych nowych i poddawanych termomodernizacji. Na wahania zapotrzebowania na ciepło ma też wpływ długość okresu grzewczego w danym roku.

Całkowita ilość MgCO₂e z sektora mieszkalnictwa:

2005: 822 286

2017: 698 425

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Raport z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy (rok: 2017)

Tabela 6. Porównanie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2017 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%
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	256592	32%
Gaz ziemny wysokometanowy	46 172 615	m ³	462885	93040	12%
Ciepło sieciowe	747425	MWh	747425	290748	36%
Olej opałowy	2 212 137	L	29755	8212	1%
Węgiel kamienny	72542	ton	457825	156054	19%
Drewno	3260	ton	18109	0,0	0%
SUMA			1 977 294	804646	
2015					
Energia elektryczna	263 077 310	kWh	263 077	258 342	33%
Gaz ziemny wysokometanowy	46 478 827	m ³	465955	93656,93	12%
Ciepło sieciowe	715477	MWh	715477	278321	35%
Olej opałowy	2228	L	29957	8268	1%
Węgiel kamienny	73037	ton	460947	156166	20%

Raport z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy (rok: 2017)

Drewno	3282	ton	18232	0,0	0%
SUMA			1 953 645	794 754	
2017					
Energia elektryczna	219 859	kWh	219 859	215 901	31%
Gaz ziemny wysokometanowy	40 959 209	m ³	410 620	82 535	12%
Ciepło sieciowe	782 740	MWh	782 740	304 721	44%
Olej opałowy	2 411	L	28 644	7 906	1%
Węgiel kamienny	38 429	ton	256 195	87 363	13%
Drewno	23 523	ton	91 478	0	0%
Energia elektryczna – własna produkcja	240 750	kWh	241	0	0%
SUMA			1 789 777	698 425	

*wielkości zaokrąglone do 1%

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.3.2. Handel i Usługi

W tej grupie źródeł za ponad 66% emisji w 2017 roku, odpowiada zużycie energii elektrycznej, przy niewielkim trendzie spadku zużycia. Pozostałe dwa istotne źródła energii to ciepło sieciowe (25%) oraz gaz ziemny (5%). Inne źródła energii mają charakter marginalny w tej grupie emisji (około 1% udziału).

Znacząca różnica emisji pomiędzy rokiem 2005 a 2017 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 2017.

Całkowita ilość MgCO₂e z sektora handlu i usług:	
2005:	265 308
2017:	400 486
<small>Uwaga – nastąpiła zmiana kwalifikacji części zużycia energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług.</small>	

Tabela 7. Porównanie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2017 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%

Raport z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy (rok: 2017)

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	22654	5%
Węgiel kamienny	1 938	ton	12 230	4 170	1%
SUMA			667 107	489 816	
2014					
Energia elektryczna**	466 135 080	kWh	466135	457745	83
Gaz ziemny wysokometanowy	15702615	m ³	157420	31642	6
Ciepło sieciowe	128148	MWh	128148	49850	9
Olej opałowy	1852893	L	24923	6879	1
Węgiel kamienny	1938	ton	12231	4171	1
Drewno	1048	ton	5824	0,0	0
Gaz płynny propan-butan (LPG)	205	ton	2848	652	<1
SUMA			797529	550939	
2015					
Energia elektryczna**	466135080	kWh	466135	457745	83
Gaz ziemny wysokometanowy	15702615	m ³	157420	31642	6
Ciepło sieciowe	128765	MWh	128765	50090	9
Olej opałowy	1516	L	20383	5626	1
Węgiel kamienny	1938	ton	12231	4171	1
Drewno	449	ton	2500	0,0	0
Gaz płynny propan-butan (LPG)	388	ton	5884	1233	<1
SUMA			793318	550507	
2017					
Energia elektryczna**	268 338 516	kWh	313 995	308 343	77
Gaz ziemny wysokometanowy	10 628 997	m ³	106 557	21 418	5
Ciepło sieciowe	150 912	MWh	150 912	58 750	15
Olej opałowy	2 447	L	29 070	8 023	2
Węgiel kamienny	1 338	ton	8 920	3 042	1
Drewno	711	ton	2 765	0	<1
Gaz płynny propan-butan (LPG)	155	ton	3 973	910	<1
SUMA			616 191	400 486	100

*wielkości zaokrąglone do 1%

**Uwaga – nastąpiła zmiana kwalifikacji części zużycia energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług pomiędzy latami 2005-2017

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.3.3. Przemysł

Dominującym źródłem emisji w roku 2017 jest zużycie energii elektrycznej, która odpowiada za około 91% emisji z przemysłu. Drugim co do wielkości źródłem jest zużycie sieciowego gazu ziemnego (7 %), a trzecim zużycie ciepła sieciowego (około 1 % udziału). Pozostałe źródła energii dopełniają bilansu emisji sumarycznie oscylując około 1% udziału w emisji. 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 wielkość emisji poprzez wzrost zużycia energii elektrycznej oraz gazu. Emisji z tego sektora nie można porównać **pomiędzy rokiem 2005 a 2017 co spowodowane jest zmianą kwalifikacji części zużytej energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług.**

Całkowita ilość MgCO₂e z przemysłu:

2005: 824 942

2017: 753 193

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

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

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.

Źródłami emisji w tej grupie jest spalanie benzyny, oleju napędowego oraz LPG, przy czym udział benzyny w całkowitej emisji zmniejsza się na korzyść oleju napędowego. Wykorzystanie pojazdów elektrycznych w mieście jest marginalne, dlatego zostało pominięte w inwentaryzacji.

Całkowita ilość MgCO₂e z transportu:

2005: 569 927

2017: 604 828

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. Zmiana systemu gospodarowania odpadami w 2013 r., ukierunkowana na segregację oraz uruchomienie spalarni odpadów komunalnych w 2015 r. spowodowały znaczącą redukcję ilości deponowanych odpadów, co przełożyło się na spadek emisji CO₂e w tym sektorze.

Całkowita ilość MgCO_{2e} z sektora odpadów:

2005: 42 754

2017: 0,0

Źródło: Analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi dla Miasta Bydgoszczy za 2017 r.

4.3.6. Lokalna produkcja energii z OZE

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 źródeł energii.

Do odnawialnych źródeł energii zidentyfikowanych na terenie miasta zaliczyć należy:

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

Warto również zauważyć, że na terenie Bydgoszczy znajduje się, do niedawna jedna z większych w Polsce, elektrownia fotowoltaiczna (moc 1200 kW), rośnie także ilość instalacji fotowoltaicznych prosumenckich, w latach 2015-2017 zainstalowano w Bydgoszczy 56 takich instalacji o łącznej mocy 369 kW. Za wzrost ilości energii z odnawialnych źródeł odpowiada głównie sektor mieszkalniczy i zinwentaryzowana w 2015 r. znaczna ilość źródeł wykorzystujących biomasę.

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

2005: 31 798

2017: 94 457

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 niewielki i ulega niewielkim zmianom (z 6,25% w 2005 roku do 5,97% w roku 2017), ze względu na zmiany emisji w segmencie społeczeństwa oraz **na skutek podejmowanych działań, zwłaszcza w zakresie ograniczania zużycia energii w budynkach - w segmencie samorządowym ograniczono emisje o około 10 533 ton);**
- w segmencie samorządu największy udział w emisji ma użytkowanie energii w budynkach (46%), a drugi co wielkości emisji jest sektor transportowy (25%, ze względu na emisje z komunikacji publicznej);
- największym źródłem emisji na terenie miasta jest sektor budynków społeczeństwa i powstającej emisji ze zużycia energii elektrycznej i ogrzewania; ważne jest, aby Władze wspierały mieszkańców w działaniach zmierzających do ograniczenia niskiej emisji;
- sektor mieszkaniowy (około 27% całkowitej emisji) – jest to grupa, która ma duży potencjał redukcji emisji w zakresie ograniczania zużycia energii (elektrycznej i ciepłej) przez mieszkańców. Władze miasta mogą mieć istotny wpływ na podejmowane przez mieszkańców działania termomodernizacyjne i zmianę zachowań;
- w sektorze handlowo-usługowym, pomimo jego znacznego udziału (około 18%), władze mają ograniczony zakres działań w zakresie redukcji, jednak poprzez współdziałanie z przedsiębiorcami z terenu miasta można ograniczyć trend wzrostowy w tej grupie, gdyż ma ona istotny potencjał redukcji, zwłaszcza poprzez ograniczenie energochłonności; różnica w emisji pomiędzy latami 2005 i 2017 wynika z przesunięcia części zużycia energii elektrycznej z sektora przemysłu;
- 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; różnica w emisji pomiędzy latami 2005 i 2017 wynika z przesunięcia części zużycia energii elektrycznej do sektora usług; W sektorze tym nastąpiła znaczna redukcja emisji związana z ograniczeniem zużycia energii elektrycznej;
- w zakresie gospodarki odpadowej władze prowadziły działania służące ograniczeniu ilości składowanych odpadów (budowa spalarni), co w znacznej mierze przyczyniło się do redukcji emisji z tego sektora; według aktualnych danych na składowisko nie trafiają obecnie odpady z obszaru miasta;
- na terenie miasta ma rozwój lokalna produkcja energii ze źródeł odnawialnych, miasto Bydgoszcz posiada w tym zakresie swoje instalacje, ważny jest dalszy rozwój instalacji i ich promocja w sektorze mieszkalnictwa.

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.),
- 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 Upoważnień do Emisji CO₂ na lata 2008-2012 (projekt)
- 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 (2013), Raport z Inwentaryzacji Emisji Gazów Cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy,
- Urząd Miasta Bydgoszczy (2015), Bilans Klimatyczny Dla Miasta Bydgoszczy Rok: 2014,
- Urząd Miasta (2016), 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 (Dz. U. Nr 130, poz. 1070 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2008 r. Nr 25, poz. 150 z późn. zm.),
- 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 2017. 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.,
- Bydgoska Agencja Rozwoju Regionalnego 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.,
- Bydgoski Zespół Placówek Opiekuńczo – Wychowawczych – „BZPOW”,
- Bydgoskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.,
- Bydgoskie Centrum Informacji,
- Galeria Miejska bwa,
- Hala Sportowo – Widowiskowa „Łuczniczka”,
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej,
- Leśny Park Kultury i Wypoczynku "Myślęcinek" Sp. z o.o.,
- Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej z jednostkami podległymi,
- Miejskie Centrum Kultury,
- Miejskie Wodociągi i Kanalizacja Sp. z o.o.,
- Chemwik 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,
- Powiatowy Urząd Pracy w Bydgoszczy,
- Przedsiębiorstwo Zieleń Miejska Sp. z o.o.,
- Schronisko dla Zwierząt w Bydgoszczy,
- Spółdzielnia Socjalna „Bydgoszczanka”,
- Straż Miejska,
- Teatr Polski im. Hieronima Konieczki w Bydgoszczy,
- Tramwaj Fordon Sp. z o.o.,
- Wielospecjalistyczny Szpital Miejski SPZOZ im. dr E. Warmińskiego w Bydgoszczy,
- WKS Zawisza SA,
- Wojewódzka i Miejska Biblioteka Publiczna im. dr Witolda Bełzy w Bydgoszczy,
- 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,

Raport z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy (rok: 2017)

- Wydział Zintegrowanego Rozwoju, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Zespół ds. Zarządzania Energią, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Zakład Aktywności Zawodowej,
- Zakład Pielęgnacyjno-Opiekuńczy,
- 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.,
- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy,
- D-Energia Sp. z o.o.,
- PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Oddział Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz,
- Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego,

Pozyskano także dane szczegółowe od jednostek:

- Areszt Śledczy,
- Liga Obrony Kraju,
- Komenda Wojewódzka Policji,
- Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy,
- Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego,
- Izba Administracji Skarbowej w Bydgoszczy,
- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Oddział w Bydgoszczy,
- Akademia Muzyczna,
- Uniwersytet Kazimierza Wielkiego,
- Uniwersytet Techniczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich,
- Zakład Karny,
- Polskie Koleje Państwowe SA,
- Komenda Wojewódzka Policji,
- Najwyższa Izba Kontroli, Delegatura w Bydgoszczy.

Z zakresu inwentaryzacji wyłączony jest przemysł objęty wspólnym 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). Wspólny 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 Belma – (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0499-05),
- GLOBAL MALT POLSKA SP. Z O.O. (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0895-05),

Raport z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy (rok: 2017)

- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej, Ciepłownia Osowa Góra- (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0159-05),
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej, Ciepłownia Błonie- (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0160-05),
- Elektrociepłownia Bydgoszcz I - PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Oddział Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz - (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0100-05),
- Elektrociepłownia Bydgoszcz II - PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Oddział Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0101-05),
- Elektrociepłownia Bydgoszcz III - PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Oddział Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz - (w systemie handlu uprawnieniami nr PL-0099-05).

Emisja bezpośrednia wynikająca ze spalania paliw w instalacjach PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. – Oddział Zespół Elektrociepłowni Bydgoszcz 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