

INWENTARYZACJA EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH DLA MIASTA BYDGOSZCZY ZA ROK 2020 WRAZ Z PODSUMOWANIEM



Bydgoszcz, maj 2021 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 2020
wraz z Podsumowaniem



Fot. Urząd Miasta Bydgoszczy

Autorzy opracowania:

Pomorska Grupa Konsultingowa S.A.



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



*Niniejsze opracowanie wykonano na podstawie umowy nr ZZE.272.2.2021, z dnia 22 lutego 2021 r.
pomiędzy Miastem Bydgoszcz a PGK S.A.*



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	10
3.3.	Unikanie podwójnego liczenia emisji	11
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	19
4.2.5.	Odpady	19
4.2.6.	Komentarze do emisji z działalności samorządu	19
4.3.	Emisje z działalności społeczeństwa	23
4.3.1.	Mieszkalnictwo	24
4.3.2.	Handel i Usługi	26
4.3.3.	Przemysł	29
4.3.4.	Sektor transportu	30
4.3.5.	Gospodarka odpadami	31
4.3.6.	Lokalna produkcja energii	31
4.3.7.	Komentarze do emisji z działalności społeczeństwa	32
5.	Wnioski wraz z podsumowaniem	34
6.	Literatura	37

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

Załącznik I: Zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją	38
Załącznik II: Narzędzie do inwentaryzacji	42

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.

Biomasa – ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci brykietu, peletu, toryfikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów (Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2021 r. poz. 610)).

Energia finalna - energia lub paliwa w rozumieniu art. 3 pkt 1 i 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne, zużywane przez odbiorcę końcowego.

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 „top-down” polega na pozyskaniu zagregowanych danych dla większej jednostki obszaru lub populacji. Charakteryzuje się małą liczbą źródeł danych. Jeżeli zagregowane dane nie są reprezentatywne dla danego obszaru lub populacji, należy tak je przekształcić, aby jak najwierniej obrazowały zaistniałą sytuację.

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 2020 i stanowi Raport z inwentaryzacji emisji za rok 2020 wraz z podsumowaniem.

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

Raport za 2020 rok służy monitorowaniu postępów w realizacji działań i podsumowaniu osiągnięcia celów wyznaczonych do 2020 r.. Sporządzono go w oparciu o własne doświadczenia oraz zgodnie z metodologią Poradnika SEAP tj. „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”.

Ze względu na zakończenie perspektywy czasowej monitoringu POKASZK, Bilans klimatyczny za 2020 r. jest opracowywany ostatni raz. Rekomenduje się, aby opracowywanie Inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych było kontynuowane w kolejnych latach. Dokument jest cennym źródłem danych o aktualnej sytuacji związanej z emisją gazów cieplarnianych z terenu miasta Bydgoszczy w danym roku.

3. Metodologia

3.1. Ogólne zasady opracowania inwentaryzacji

Do określenia wielkości emisji za rok 2020 zastosowano metodologię i narzędzia wypracowane w ramach własnych doświadczeń oraz Poradnika SEAP - „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”. Miasto Bydgoszcz posiada bogate doświadczenie w inwentaryzacji emisji, ze względu na fakt, iż były one prowadzone zgodnie z metodyką co dwa lata od początku procesu monitoringu. Wykonawca jest natomiast autorem licznych opracowań z zakresu ochrony klimatu i powietrza oraz posiada w swoim zespole doświadczonych ekspertów z tych dziedzin.

Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą dedykowanego programu obliczeniowego opartego na metodzie agregacji danych wejściowych (ilość zużytych paliw, energii itp.) i przeliczaniu ich 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 ramach).

- 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).

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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 arkuszy w dedykowanym narzędziu do inwentaryzacji emisji. Większość danych dla sektora samorządu lokalnego uzyskano z inwentaryzacji faktur za dostawy energii, paliw oraz odpowiedzi na wystosowane zapytania do poszczególnych jednostek miejskich. Dla sektora społeczeństwa, źródła danych są bardziej zdywersyfikowane i obejmują dane otrzymane od dostawców energii i paliw, zarządców obiektów oraz w przypadku otrzymania niepełnych informacji, na podstawie modelowań opartych na danych bazy Głównego Urzędu Statystycznego.

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. 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 zał. nr I.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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 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 administracyjnymi 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 administracyjnych (obszar miasta).

3.2.2. Źródła danych

W inwentaryzacji uwzględniono dane źródłowe za rok 2020, w zakresie:

- zużycia energii elektrycznej,
- zużycia ciepła sieciowego,
- zużycia paliw kopalnych (węgiel, gaz, olej opałowy i inne),
- 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 Bydgoszczy oraz od jednostek zewnętrznych na podstawie zapytań. Lista jednostek, od których pozyskano dane, znajduje się w załączniku nr I.

Segment samorządu (metodologia “bottom-up”):

- zużycie energii elektrycznej w budynkach miejskich określono na podstawie inwentaryzacji faktur za energię elektryczną w jednostkach,
- zużycie ciepła sieciowego z sieci ciepłowniczej określono na podstawie danych z faktur za dostawę energii i rozliczeń poszczególnych jednostek oraz danych dostarczonych z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej,
- gaz ziemny w budynkach miejskich - zużycie określono na podstawie inwentaryzacji faktur za gaz,
- paliwa płynne – zużycie określono na podstawie informacji od jednostek,

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

- odpady – emisje określono na podstawie danych dotyczących ilości składowanych odpadów,
- gospodarka wodno-ściekowa – emisje określono na podstawie danych eksploatacyjnych, pozyskanych od przedsiębiorstw wodno-ściekowych,
- wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych oparto na podstawie danych pozyskanych z Urzędu Miasta, jednostek miejskich oraz Enea Operator Sp. z o.o.

Segment społeczeństwa (metodologia “top-down”):

- energia elektryczna – na podstawie danych dostarczonych przez dystrybutorów energii elektrycznej działających na terenie Bydgoszczy; 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 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 z inwentaryzacji źródeł niskiej emisji znajdującej się w Wydziale Zintegrowanego Rozwoju i Środowiska Urzędu Miasta Bydgoszczy wraz z informacją o liczbie likwidowanych źródeł ciepła w ramach dotacji Urzędu Miasta Bydgoszczy i programu rządowego „Czyste Powietrze”,
- zużycie ciepła sieciowego – określono na podstawie danych udostępnionych przez dystrybutorów 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 2015 wykonanego przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (obecnie brak nowego pomiaru na 2020 r.). Stosowana od lat metodyka nie pozwoliła wyłączyć okresu, kiedy z uwagi na pandemię SARS-CoV-2 ruch na ulicach Bydgoszczy został czasowo ograniczony,
- wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych oparto na podstawie danych pozyskanych od jednostek samorządowych oraz Enea Operator Sp. z o.o.,
- odpady – emisje określono na podstawie danych dotyczących ilości składowanych odpadów,
- rolnictwo - pominięto sektor rolnictwa (jest on 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. Wskaźniki były stosowane przez cały czas monitorowania.

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 (Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2021 r. poz. 610)).

Przyjęte do obliczeń wskaźniki emisji CO₂ zestawiono w poniższej tabeli.

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 (głównie drewno)	15,60 MJ/kg	0,0 Mg/MWh**
8	Ciepło sieciowe	-	0,392 Mg/MWh
9	Energia elektryczna	-	0,758 Mg/MWh*
10	Biogaz	23 MJ/ m3	0,0 Mg/MWh

*zmiana wielkości wskaźnika zgodnie z KOBIZE „Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej”
grudzień 2020

**Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2021 r. poz. 610)

Do obliczeń wykorzystano następujący wzór obliczeniowy:

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

gdzie:

E_{CO₂} - 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) przyjęto wskaźnik emisji równy 0 Mg CO₂, gdyż 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. 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.
2. Emisje z transportu dla segmentu samorządowego zostały odjęte od oszacowanych emisji z transportu dla segmentu społeczeństwa.

4. Wyniki

4.1. Podsumowanie

4.1.1. Emisje krajowe

Emisje gazów cieplarnianych z obszaru Polski (tab. 1.) od roku 2005 utrzymują się na 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. Szczególnym okresem jest w tej sytuacji 2020 rok, ponieważ pandemia COVID-19, która w istotny sposób ograniczyła aktywność gospodarczą w całym kraju, skutkowała ograniczeniem zużycia energii. Ze względu na fakt, iż jest to czasowy stan, przewiduje się, iż po zakończeniu tzw. lockdownu i powrocie do wcześniejszej aktywności gospodarczej, trend wzrostu zużycia energii ponownie będzie wskazywał na jej zwiększone zapotrzebowanie i zużycie.

Tabela 1. Emisje krajowe

	2005	2009	2017	2018
Populacja*	38 157 055	38 167 329	38 433 558	38 413 139
Całkowita emisja GHG (kt CO ₂ e) **	404 459,53	394 084,80	414 679,37	412 856,37
Emisja per capita (Mg CO ₂ /mieszk.)	10,59	10,32	10,79	10,74

Źródła danych:

*GUS, Ludność. Stan i struktura w przekroju terytorialnym.

**bez kategorii 4 – Użytkowanie gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwo, Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2020
Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2018, Ministerstwo Klimatu 2020

4.1.2. Informacje o mieście

Bydgoszcz, położona 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. Według danych Urzędu Statystycznego w Bydgoszczy ogółem w mieście na koniec grudnia 2020 r. funkcjonowało 44 596 podmiotów gospodarki narodowej. W ciągu ostatnich trzech lat nastąpił wzrost o 2 294 podmioty. Większość z nich działa w sektorze prywatnym (ok. 96,6%). 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.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020 wraz z Podsumowaniem

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

Tabela 2. Ogólne dane o mieście

	Miasto Bydgoszcz						
	2005	2009	2011	2015	2017	2018	2019*
Populacja	366 074	357 650	363 926	355 645	352 313	350 178	348 190
Powierzchnia (km ²)	174,48	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 2019 roku (za rok 2020 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. 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	2017	2018	2019	2020
Całkowita emisja z obszaru miasta (Mg CO₂e)	2 639 144	3 071 267	3 058 851	2 612 955	2 459 120	2 422 662	2 138 664
W tym:							
Emisja - segment samorządu (Mg CO ₂ e)	166 556	161 751	151 480	156 024	184 264	165 381	155 090
Emisja - segment społeczeństwa (Mg CO ₂ e)	2 472 588	2 909 516	2 907 372	2 456 931	2 274 856	2 257 280	1 983 574
Udział emisji samorządu w całkowitej emisji	6,31%	5,27%	4,95%	5,97%	7,49%	6,83%	7,25%
Emisja per capita (Mg CO ₂ e)	7,36	8,59	8,59	7,42	7,02	6,91	6,13

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

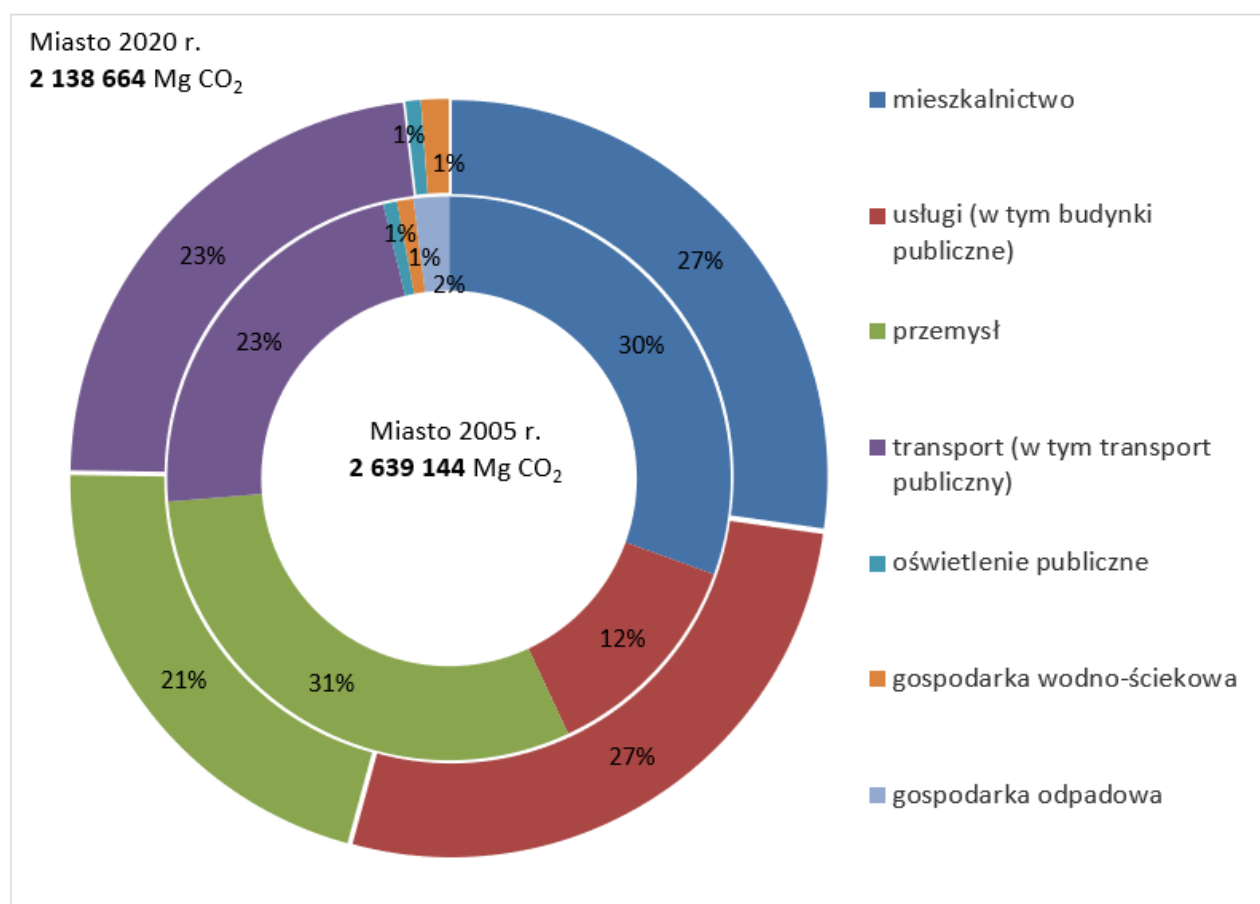
Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

W porównaniu z rokiem bazowym (tj. 2005 r.) redukcja CO₂ wynosi łącznie o około 500 tys. ton (około 19%) na terenie miasta. Sektor samorządowy zredukował emisję CO₂ o 11 tys. ton (ok. 7%), natomiast sektor społeczeństwa o 490 tys. ton (ok. 19%). Należy zaznaczyć, że rok 2020 był szczególnym rokiem jeśli chodzi o sektor społeczeństwa z uwagi na panującą sytuację pandemiczną. Znaczne ograniczenia w aktywności społeczno-gospodarczej nie pozostały bez wpływu na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza.

Współczynnik *per capita* (Mg CO_{2e}) w 2020 r. zmniejszył się w stosunku do roku 2005 o ok. 1,23 Mg CO_{2e}, czyli ok. 17%.

Szczegółową analizę dotyczącą działalności samorządu zamieszczono w punkcie 4.2.6.

Udziały poszczególnych grup źródeł (sektorów) i ich zmiana w latach 2005-2020 zostały przedstawione na poniższych wykresach (rysunek 1.).



Rysunek 1. Zmiana udziału źródeł emisji w Mieście: 2005 r. (koło wewnętrzne), 2020 r. (koło zewnętrzne).

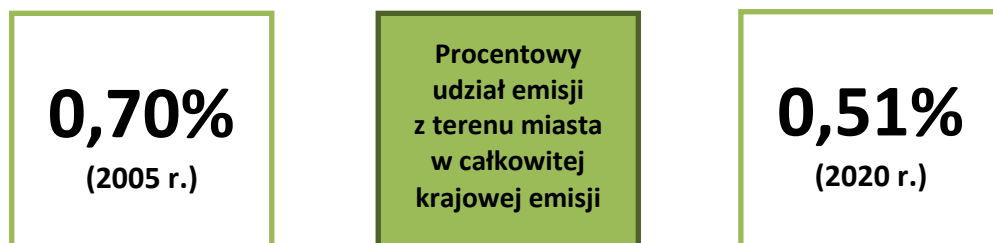
Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Różnica wielkości emisji między rokiem 2020 i rokiem bazowym, wynika ze znacznego ograniczenia zużycia energii elektrycznej (np. intensywnego rozwoju odnawialnych źródeł energii, modernizacji oświetlenia publicznego) i ciepła do ogrzewania budynków w sektorze publicznym, natomiast w sektorze społeczeństwa dodatkowo z ograniczenia zużycia energii elektrycznej w przemyśle i ogrzewania w usługach.

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

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

Udział emisji z obszaru Bydgoszczy w całkowitej emisji krajowej (dane pochodzą z Krajowego Raportu Inwentaryzacyjnego 2020) utrzymują się na względnie stałym poziomie (w 2005 roku 0,70%, w 2018 roku 0,59 %, w 2019 roku 0,58% i w 2020 roku 0,51%). Za spadek emisji w kraju odpowiedzialny jest przede wszystkim wdrożenie działań proekologicznych, dotacje i programy np. umożliwiające wcielanie w życie projektów przyczyniających się do spadku niskiej emisji oraz w 2020 r. sytuacja pandemiczna, znacznie ograniczająca typową aktywność gospodarczą i zapotrzebowanie na media.



Statystycznie na jednego mieszkańca przypadało w roku 2005 ok. 7,36 Mg CO_{2e} (poniżej średniej krajowej), podczas, gdy w roku 2020 było to 6,13 Mg CO_{2e}.



Na ślad węglowy składają się wszystkie emisje z terenu miasta przeliczone na jednego mieszkańca. W tym przypadku również zaobserwowano spadek w porównaniu do roku bazowego.

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, ponieważ reprezentuje on wycinek emisji z obszaru miasta, na który władze samorządowe mają bezpośredni wpływ. Obejmuje on takie jednostki jak: jednostki organizacyjne 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,
- inne zidentyfikowane obiekty użyteczności publicznej.

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

Całkowita ilość MgCO₂e z budynków:

2005: 71 868

2020: 86 903

Źródło: Obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji.

W tej grupie źródeł największy udział w całkowitej emisji mają placówki oświatowe (ze względu na fakt, że są to budynki o dużej powierzchni użytkowej, wymagające do funkcjonowania znacznej 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. Od 2005 roku przybyło wiele nowych obiektów będących w obszarze oddziaływania władz miasta np. nowe obiekty sportowe oraz obiekty kultury, co wpływa na wzrost zapotrzebowania na energię i generowane emisje. 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 redukcja wielkości emisji to efekt podjętych działań termomodernizacyjnych i budowy instalacji odnawialnych źródeł energii (przede wszystkim instalacje fotowoltaiczne, pompy ciepła). Ponadto, niebagatelne znaczenie ma zintensyfikowanie prac nad doborem mocy zamówionych w obiektach miejskich i związane z tym opłaty stałe.

Kolejnym czynnikiem oddziałującym na redukcję jest system wdrożony sterowania ciepłem, poprzez wprowadzanie obniżen temperatur grzewczych w budynkach miejskich w roku 2020:

- nastąpił wzrost mocy zamówionej o 1,05 MW (3%) w stosunku do roku 2019,
- nastąpił spadek zużycia energii cieplnej o 23 902 GJ (12%) w stosunku do roku 2019,
- Miasto zapłaciło o 13% więcej za opłaty stałe w stosunku do roku 2019,
- Miasto zapłaciło o 5% mniej za opłaty zmienne w stosunku do roku 2019,
- Miasto zapłaciło o 2% więcej za ciepło wraz ze wszystkimi opłatami niż w roku 2019.

Ponadto, Miasto zmniejszyło zużycie energii cieplnej o 12% w stosunku do roku 2019 mimo dodania nowych obiektów.

Natomiast niewielki wpływ na zmienność emisji wynika z różnej długości sezonu grzewczego (nie wykonano korekty emisji w stosunku do stopniodni). Obecnie obserwowany spadek to również efekt ograniczeń spowodowanych pandemią COVID-19 w roku 2020.

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:	36 382
2020:	34 730

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 (w 2020 roku przyjęto, że 1 MWh energii elektrycznej odpowiada za emisję 0,758 MgCO₂). Pozostałe pojazdy w niewielkim stopniu przyczyniają się do wielkości całkowitej emisji z miejskiej floty samochodowej. Spadek emisji z pojazdów osobowych i dostawczych

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020 wraz z Podsumowaniem

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	2020
Spalanie oleju napędowego	18 792	18 225	18 170	16 574	20 990	18 499
Spalanie benzyn	280	488	317	173	286	216
Spalanie LPG	109	2,32	3,01	3,01	0,89	0,63
Zużycie energii elektrycznej	17 201	17 678	20 940	20 940	738*	16 013

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

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Na przestrzeni lat nie obserwuje się istotnych zmian w emisji CO₂ z transportu. Zmiany np. w porównaniu z rokiem 2019 były spowodowane z jednej strony ze sposobu przekazania danych (w 2019 roku otrzymano dane zagregowane dotyczące zużycia energii). Mimo pojawienia się nowych linii tramwajowych wzrost jest rekompensowany zmniejszaniem zużycia energii przez tabor tramwajowy w skutek modernizacji linii tramwajowych. Dalsze zmiany w emisji ze zużycia energii elektrycznej przez tramwaje będą widoczne w latach następnych, po zakończeniu istotnych inwestycji związanych z budową i modernizacją infrastruktury.

4.2.3. Oświetlenie publiczne

W tym sektorze uwzględniono całkowitą ilość energii użytą na potrzeby przestrzeni publicznej, iluminacji

Całkowita ilość MgCO₂e z oświetlenia publicznego:

2005: 21 237

2020: 13 703

Źródło: Obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji.

budynków i sygnalizacji świetlnej.

Pomimo wzrostu ilości punktów świetlnych wielkość emisji uległa redukcji, co wynika z modernizacji oświetlenia i wymiany opraw świetlnych na energooszczędne w technologii LED.

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.. Zmiana spowodowana jest zastosowaniem innego wskaźnika emisji z energii elektrycznej.

Całkowita ilość MgCO₂e z gosp. wodno-ściekowej:

2005: 25 445

2020: 19 754

Źródło: Obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji.

4.2.5. Odpady

Zmiana przepisów prawnych w zakresie odpadów spowodowała, że obecnie odpady komunalne ulegających biodegradacji nie kierowane są na składowisko (osiągnięty poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania: 0%) Na terenie Bydgoszczy odpady komunalne ulegają termicznemu przekształceniu w instalacji ZTPOK .

Całkowita ilość MgCO₂e z odpadów z działalności samorządu:

2005: 11 625

2020: 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 166 556 Mg CO₂e, natomiast w 2020 roku było to 155 090 Mg CO₂e, co oznacza redukcję na poziomie tj. około 7%. Emisja w tym segmencie wykazuje stosunkowo duże tendencje do zmian – zwłaszcza w sektorze użytkowania budynków. Zmienność w sektorze budynków publicznych wynika m.in. z zróżnicowanej długości okresu grzewczego. Równie istotna zmiana w wielkości emisji wystąpiła na skutek zmniejszenia ilości odpadów przekazanych na

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020 wraz z Podsumowaniem

składowisko. Pozostałe emisje (transport i oświetlenie) wykazują zmiany wynikające z prowadzonych działań modernizacyjnych (np. wymiana taboru, wymiana oświetlenia). Niebagatelny wpływ miał też stan pandemii COVID -19 trwający na terytorium kraju i liczne ograniczenia w aktywności z tym związane.

Największy udział w emisjach miejskich ma użytkowanie budynków (56%). Drugą z kolei grupą źródeł jest transport (około 22%) – 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.

Tabela 5. Zestawienie wielkości emisji z sektora aktywności samorządu w latach 2005-2020

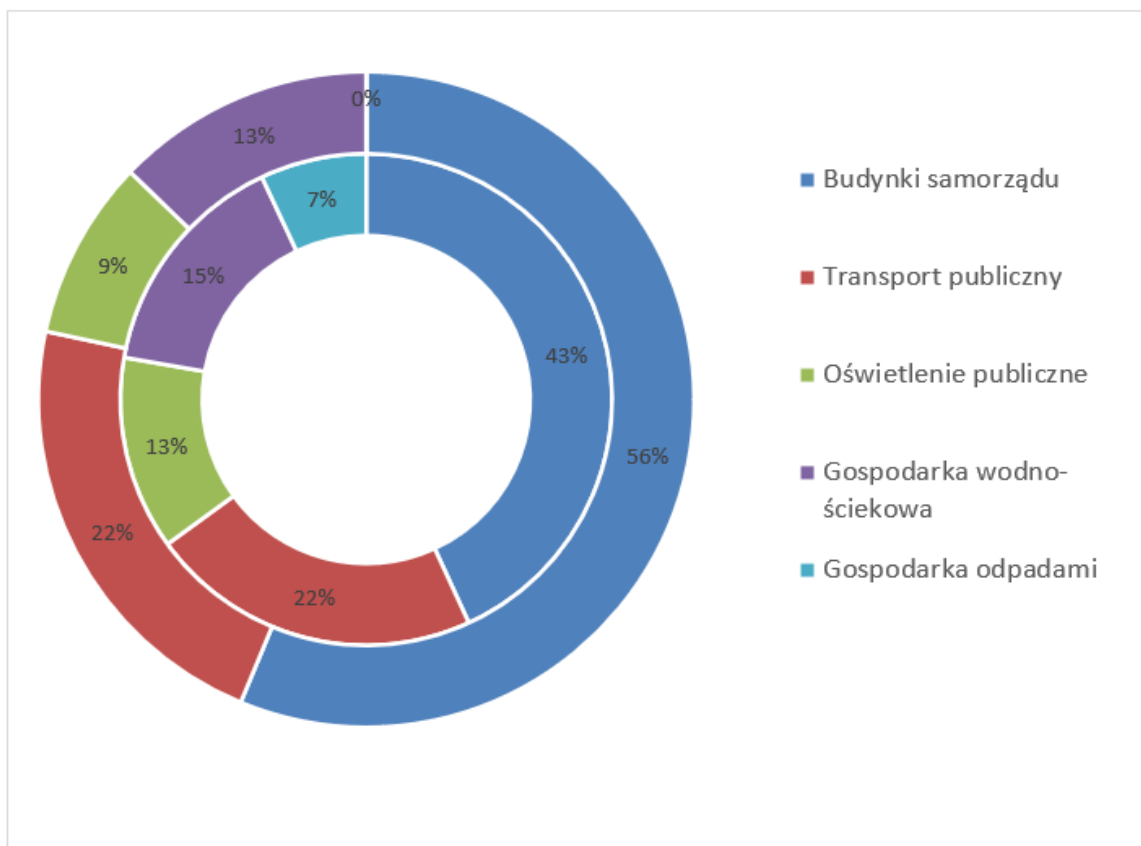
Całkowita ilość emisji z aktywności samorządu w podziale na sektory (Mg CO ₂ e)								
	2005	2009	2011	2013	2015	2018	2019	2020
Budynki	71 868	71 740	60 432	63 721	38 982	101 503	98 297	86 903
Pojazdy	36 382	38 193	37 830	37 930	36 928	37 691	22 014*	34 730
Oświetlenie publiczne	21 237	22 485	20 263	20 263	25 610	15 823	15 823	13 703
Gospodarka wodno-ściekowa	25 445	24 273	24 456	24 338	20 675	29 247	29 247	19 754**
Gospodarka odpadami	11 625	5 060	8 498	5	8 908	0	0	0
Całkowita emisja z działalności samorządu	166 557	161 751	151 480	146 257	131 103	184 264	165 381	155 090

*W 2019 roku dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w sektorze samorząd był zagregowane. Zużycie ee na trakcje tramwajowe zostały ujęte w obszarze budynki.

**spadek emisji jest spowodowany zmianą wskaźnika emisji CO₂ zgodnie z KOBIZE

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem



Rysunek 2. Procentowy udział emisji z segmentu samorządu w 2005 r. (koło wewnętrzne) i w 2020 r. (koło zewnętrzne)

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

W wyniku przeprowadzonych działań inwentaryzacji w 2020 roku odnotowano, że udział segmentu samorządowego w całkowitej emisji z obszaru miasta jest nieznaczny i od roku bazowego (2005) oscyluje w przedziale od 6,31% w 2005 r. do 7,25% w 2020 r.. Do 2020 roku sektor samorządowy zredukował emisję o około 11 tys. Mg CO_{2e} (o ok. 7%; Mg CO_{2e} – tony ekwiwalentu dwutlenku węgla) w stosunku do roku 2005 i wynosi ona obecnie 155 090 Mg CO_{2e}, natomiast sektor społeczeństwa zredukował emisję o 490 tys. Mg CO_{2e} (ok. 19%) i wynosi ona obecnie 1 983 574 Mg CO_{2e}.

Należy podkreślić, że współczynnik udziału samorządu w ogólnej emisji zmienił się z 6,31% w 2005 r. do 7,25% w 2020 r. i emisja z sektora samorządowego sukcesywnie spadała zwłaszcza w ostatnich latach (z 184 264 Mg CO_{2e} w 2018 r. do 155 090 Mg CO_{2e} w 2020 r.). Zgodnie z opracowanym „Planem Ochrony Klimatu i Adaptacji do Skutków Zmian Klimatu dla Miasta Bydgoszczy na lata 2012 – 2020”, według prognozy „biznes jak zwykle” (BAU – business as usual), emisje gazów cieplarnianych w Bydgoszczy w 2020 roku osiągnęłyby poziom 3 510 581 Mg CO_{2e} zamiast obecnie 2 138 664 Mg CO_{2e}. Ponadto, znaczny rozwój infrastrukturalny Bydgoszczy, liczne inwestycje miejskie w termomodernizację i powstanie nowych efektywnych energetycznie obiektów, szczególnie po roku 2016, nie spowodowały tak znacznego wzrostu udziału samorządu w emisji całkowitej, jaki mógłby wynikać ze skali wzrostu infrastruktury Miasta w stosunku do roku 2005.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

Należy zauważyć, że w bazie emisji w 2005 r. znajdowało się znacznie mniej obiektów samorządowych w porównaniu z latami 2018-2020 (nowe szkoły, baseny, centra sportowe, instytucje kultury itp.), co miało wpływ na mniejszą emisję zwłaszcza z ogrzewania oraz wynikającą z zapotrzebowania na energię elektryczną. Tu należy podkreślić, że ogólnokrajowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wynosi ok. 2% rocznie. Zanotowano także zmianę z 274 punktów odbioru energii elektrycznej dla obiektów miejskich w 2005 r. do 384 w 2020 r., czyli wzrost o ponad 40% przy jednoczesnym spadku emisji CO₂ ze zużycia energii elektrycznej przez obiekty miejskie o blisko 14%.

Wyżej wymienione inwestycje w wielkopowierzchniowe budynki z obszaru oświaty, kultury, sportu i obiektów biurowych spowodowały zwiększenie kubatury koniecznej do ogrzania, a co za tym idzie zwiększeniem emisji z tego segmentu o 33% w stosunku do roku bazowego (2005 r.).

Kolejne inwestycje w obszarze transportu miejskiego zwiększyły długość infrastruktury tramwajowej w latach 2005-2020 o ponad 28 km, powstały nowe przystanki, sygnalizacja, system Informacji pasażerskiej i infrastruktura towarzysząca (tramwaj do Fordonu, modernizacja infrastruktury wzdłuż ul. Wojska Polskiego, połączenie Ronda Kujawskiego z Rondem Bernardyńskim), dzięki energooszczędności i utrzymaniu najwyższych standardów taboru miejskiego nie wpłynęły na wzrost udziału emisji. W obszarze transportu publicznego w 2020 r. zinwentaryzowano spadek emisji o 5% w stosunku do roku bazowego.

W latach 2005-2020 w znacznym stopniu zwiększyła się liczba punktów oświetlenia miejskiego (o ponad 300 nowych punktów poboru energii), ale dzięki wymianie opraw na energooszczędne uzyskano redukcję zapotrzebowania na energię elektryczną o ponad 35%.

Obecny udział procentowy obiektów miejskich w całkowitej emisji miasta jest możliwy dzięki m.in. nowym inwestycjom w OZE (odnawialne źródła energii), dzięki którym uniknęliśmy pozyskiwania energii z źródeł konwencjonalnych i kolejnych nowych emisji z tym związanych z obiektów miejskich. W 2020 r. zinwentaryzowano produkcję 7809,55 MWh wytworzonej energii OZE z sektora samorządu w stosunku do braku wykazanej produkcji w roku bazowym.

Poniżej porównanie najważniejszych zmian mających wpływ na emisję gazów cieplarnianych w latach 2005-2020 w obszarze działania samorządu.

Zestawienie najważniejszych zmian mających wpływ na emisję gazów cieplarnianych w latach 2005-2020.

Źródło emisji/wytworzenia energii	Rok bazowy Emisja CO ₂ w Mg/rok	Rok inwentaryzacji Emisja CO ₂ w Mg/rok
	2005	2020
Obiekty użyteczności publicznej		
Zużycie energii elektrycznej	49 368,40	42 569,40
Ogrzewanie obiektów	47 944,49	64 087,44
Zużycie energii elektrycznej - oświetlenie publiczne	21 237,29	13 703,27
Pojazdy - transport publiczny	36 382,01	34 730,09
Składowanie odpadów	11 624,57	0,00
Suma emisji obiektów użyteczności publicznej w Mg/rok	166 556,76	155 090,19

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020 wraz z Podsumowaniem

Zestawienie – przykłady rozwoju infrastruktury miejskiej.

Przykłady rozwoju infrastruktury	Jednostka	Rok inwentaryzacji	
		2005	2020
Liczba punktów odbioru energii elektrycznej dla obiektów miejskich	szt.	274	384
Liczba punktów poboru energii (oświetlenie)	szt.	600	916
Długość toru pojedynczego (tramwaje)	mb	63 692	92 011
Ilość wyprodukowanej energii z OZE (bez biomasy)	[MWh/rok]	0	7809,55

Mając na uwadze rozwój gospodarczy Bydgoszczy w okresie 2005-2020, zmiana wskaźnika udziału samorządu w emisji całkowitej o zaledwie 0,94% jest sukcesem Miasta i świadczy o skuteczności ponoszonych wysiłków na rzecz ograniczenia zużycia energii i inwestycję w nowoczesne technologie.

Podsumowując, w sektorze samorządowym zaobserwowano od kilku lat systematyczny spadek emisji mimo znacznego wzrostu liczby powstających obiektów miasta, kolejnych inwestycji, modernizacji i instalacji większej liczby nowego sprzętu w termomodernizowaniach obiektach.

Jednostkowe zużycie energii dla budynku samorządowym zmniejszyło się, natomiast z uwagi na rozwój Bydgoszczy i liczne nowe obiekty wartość sumaryczna jest zbliżona do emisji sprzed lat przy utrzymującej się tendencji spadkowej.

Rozwój jest bezpośrednio skorelowany ze wzrostem zużycia energii, jednak działania Miasta koherentne z polityką ochrony klimatu mają wpływ na sposób jej pozyskania i użytkowania. Prowadzone liczne inwestycje w zakresie odnawialnych źródeł energii i projekty w zakresie poprawy efektywności energetycznej skutkują redukcją emisji. Docelowo dąży się do osiągnięcia samowystarczalności energetycznej obiektów miejskich w możliwie najwyższym stopniu.

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);
- usługi – obejmuje przedsiębiorstwa handlowo-usługowe i instytucje;
- przemysł – przedsiębiorstwa klasyfikowane jako produkcyjne – działalność przemysłowa;
- transport – obejmuje zarówno ruch lokalny na terenie miasta jak i tranzyt, nie obejmuje transportu kolejowego, rzeczno i lotniczego;

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020 wraz z Podsumowaniem

- odpady – obejmuje ilość wytworzonych odpadów na terenie miasta, które zostały składowane na składowisku odpadów;
- lokalna produkcja energii – obejmuje przedsiębiorstwa produkujące energię inną na potrzeby innych podmiotów, zlokalizowane na terenie Bydgoszczy, w podziale na energię ze źródeł odnawialnych i kopalnych. Obecnie brak jest bezpośredniego systemu monitoringu produkcji energii z oze.

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 emisji powstających w wyniku produkcji ciepła sieciowego w odniesieniu do całkowitej emisji z sektora mieszkalnictwa ma największe znaczenie (wynosi około 47%). Dalej kolejno plasują się zużycie energii elektrycznej (udział wynoszący około 27%), jak również zużycie gazu ziemnego (udział wynoszący około 14%) oraz węgla kamiennego (udział wynoszący 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

2020 615 380

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Zmiany wielkości emisji rok do roku wynikają z przyrostu liczby nowych budynków mieszkalnych, a tym samym ich zapotrzebowania na ciepło do celów grzewczych (ciepło sieciowe oraz ze spalania paliw kopalnych). Długość okresu grzewczego oraz warunki pogodowe warunkują zatem w dużym stopniu całkowitą wielkość emisji z sektora mieszkalnictwa. Przeprowadzone działania termomodernizacyjne oraz wymiany źródeł ciepła na nowocześniejsze przyczyniają się w dużym stopniu do ograniczenia zużycia paliw grzewczych, a także do ograniczenia emisji z nimi związanych.

Tabela 6. Porównanie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2020 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	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%

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO ₂ e)*	Udział w wielkości emisji**
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	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	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	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	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	43 516 678	m ³	436 259	87 688	13%
Ciepło sieciowe	762 279	MWh	762 279	296 526	44%
Olej opałowy	7	L	85	23	<1%
Węgiel kamienny	36 036	ton	227 430	77 554	11%

**Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem**

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO ₂ e)*	Udział w wielkości emisji**
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	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	
2020					
Energia elektryczna	220 226 700	kWh	220 227	166 932	27%
Gaz	43 082 680	m ³	431 908	86 814	14%
Ciepło sieciowe	738 791	MWh	738 791	287 390	47%
Olej opałowy	7	L	85	23	<1%
Węgiel kamienny	34 488	ton	217 661	74 222	12%
Drewno	20 727	ton	115 153	166 932	0%
SUMA			1 723 824	615 381	

*wartości zaokrąglono do jedności

**wielkości zaokrąglone do 1%

Paliwo gazowe obejmuje również LPG.

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Porównując udział w wielkości emisji z sektora mieszkaniowego w 2020 roku w odniesieniu do roku bazowego 2005, można zauważyć, że kolejność udziału poszczególnych rodzajów paliwa jest bardzo podobna. Najwyższy udział posiada ciepło sieciowe i energia elektryczna, przy jednoczesnym spadku zużycia węgla kamiennego na rzecz paliwa gazowego.

4.3.2. Handel i Usługi

W tej grupie źródeł za ponad 82% emisji w 2020 roku, odpowiada zużycie energii elektrycznej, przy niewielkim trendzie wzrostu. Pozostałe dwa istotne źródła energii to ciepło sieciowe (12%) oraz gaz ziemny (5%). Inne źródła energii mają charakter marginalny w tej grupie emisji (około 1% udziału). Znacząca różnica emisji pomiędzy rokiem 2005 a 2020 spowodowana jest zmianą kwalifikacji części zużytej energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług. Operatorzy nie udostępniają oddzielnych danych o ilości dostarczonej energii do sektora handlowo-usługowego oraz przemysłu. W związku z tym nie istnieje możliwość ich wydzielenia i w tej sytuacji trudno porównywać emisje z lat 2005 i 2020 dla pojedynczego sektora.

Biorąc pod uwagę zarówno sektor przemysłowy jak i usług w 2005 r. łączna emisja wynosiła 1 020 250 MgCO₂ i spadła do 834 074 MgCO₂, co daje redukcję dla obu sektorów łącznie na poziomie 18%.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

Całkowita ilość MgCO_2e z sektora handlu i usług:

2005: 265 308

2020: 393 215

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Tabela 7. Porównanie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2020 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	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	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	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	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	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%
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	485 657 000	kWh	485 657	476 915	85%

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020 wraz z Podsumowaniem

Gaz ziemny	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	486 980 000	kWh	486 980	478 125	86%
Gaz ziemny	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	
2020					
Energia elektryczna	423 069 370	kWh	423069	320687	82%
Gaz ziemny	10343563	m ³	103695	20843	5%
Ciepło sieciowe	123298	MWh	123298	47963	12%
Olej opałowy	6868	ton	8308	2293	<1%
Węgiel kamienny	3208	ton	2021	689	<1%
Drewno	288	ton	1593	0	0
Gaz płynny propan-butan (LPG)	686,29	ton	3234	741	<1%
SUMA			665 219	393 215	

*wielkości zaokrąglone do 1%

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.3.3. Przemysł

W roku 2005, wg danych GUS w Bydgoszczy istniało około 1 825 średnich i dużych przedsiębiorstw, natomiast w roku 2020 było ich 1 723.

W sektorze przemysłu dominującym źródłem emisji w roku 2020 jest zużycie energii elektrycznej, która odpowiada za około 84% emisji. Drugim co do wielkości źródłem jest zużycie sieciowego gazu ziemnego (13 %), a trzecim zużycie ciepła sieciowego (około 2 % udziału). Pozostałe źródła energii dopełniają bilansu emisji sumarycznie oscylując około 1% udziału w emisji.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

Całkowita ilość MgCO_2e z przemysłu:

2005: 824 942

2020: 440 857

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Znacząca różnica emisji pomiędzy rokiem 2005 a 2020 spowodowana jest zmianą kwalifikacji części zużytej energii elektrycznej z sektora przemysłu do sektora usług (patrz pkt. 3.3.2.) Operatorzy nie udostępniają oddzielnych danych o ilości dostarczonej energii do sektora handlowo-usługowego oraz przemysłu. W związku z tym nie istnieje możliwość ich wydzielenia i w tej sytuacji trudno porównywać emisje z lat 2005 i 2020 dla pojedynczego sektora. Biorąc pod uwagę zarówno sektor przemysłowy jak i usług w 2005 r. łączna emisja wynosiła 1 020 250 MgCO_2 i spadła do 834 074 MgCO_2 , co daje redukcję dla obu sektorów łącznie na poziomie 18%.

4.3.4. Sektor transportu

Sektor transportu obejmuje emisje związane ze zużyciem paliw silnikowych w pojazdach poruszających się w granicach miasta. Zgodnie z ogólnokrajowym trendem wzrasta liczba samochodów oraz intensywność ich użytkowania. Sytuacja pandemiczna w 2020 roku nie miała wpływu na liczbę rejestrowanych aut w Bydgoszczy. Wobec braku alternatywnej metodyki obliczeń, emisja z transportu w 2020 roku jest szacunkowa.

Całkowita ilość MgCO_2e z transportu:

2005: 569 927

2020: 533 138

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

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.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

Tabela 8. Główne grupy emisji GHG z transportu

Główne grupy emisji Mg CO ₂ e z transportu								
	2005	2009	2011	2013	2015	2018	2019	2020
Samochody osobowe	381 336	469 713	460 366	483 385	268 325	271 556	267 115	276 010
Samochody ciężarowe	136 284	155 064	187 974	187 974	104 344	235 453	246 276	231 730
Autobusy	16 689	18 646	18 096	18 096	10 045	4 585	3 807	3 185
Ciągniki siodłowe	5 377	9 340	34 133	34 133	18 947	15 603	12 018	12 296
Motocykle i motorowery	2 503	3 367	16 125	16 125	8 951	9 272	9 605	9 917

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4.3.5. Gospodarka odpadami

Zmiana przepisów prawnych w zakresie odpadów spowodowała, że obecnie odpady komunalne ulegających biodegradacji nie kierowane są na składowisko (osiągnięty poziom ograniczenia masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych do składowania: 0%) Na terenie Bydgoszczy odpady komunalne ulegają termicznemu przekształceniu w instalacji ZTPOK .

Całkowita ilość MgCO₂e z sektora odpadów:

2005: 42 754

2020: 0

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

4.3.6. Lokalna produkcja energii

W tym sektorze ujęto dane dotyczące lokalnej produkcji energii z źródeł alternatywnych i konwencjonalnych.

Do odnawialnych źródeł energii zidentyfikowanych na terenie miasta zaliczyć należy:

- pompy ciepła,
- panele fotowoltaiczne,

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

- małe elektrownie wodne,
- wykorzystanie biogazu z oczyszczalni ścieków i składowiska odpadów.

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

2005: 47 936

2020: 194 921

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

W 2020 roku udział OZE wzrósł znacznie w stosunku do roku bazowego na skutek budowy nowych instalacji, w tym instalacji fotowoltaicznych - PV (moc 7,344 MW), wykorzystujących biogaz oraz zwiększonej w ostatnich latach ilości spalanej biomasy. Na terenie Bydgoszczy zlokalizowane są także elektrownie wodne o łącznej mocy jednostek wytwórczych 5,685 MW.

Wielkość wytworzonej w segmencie społeczeństwa energii ze źródeł odnawialnych jest niedoszacowana w stosunku do stanu rzeczywistego, głównie w sektorze mieszkalnictwa, z powodu braku regulacji ustawowych i obowiązku rejestracji oraz gromadzenia danych o nowych instalacjach oze. Brak też odpowiednich narzędzi do realizowania takiego działania.

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 2020 roku było to 1 983 574 Mg CO₂e, co daje redukcję na poziomie około 490 tys. Mg CO₂e – 19%. W sektorze tym obserwuje się trend spadkowy emisji w porównaniu do roku bazowego.

Mieszkalnictwo to największa grupa źródeł pod względem wielkości zużycia energii oraz emisji gazów cieplarnianych. Udział emisji z mieszkalnictwa wynosił 33% w roku 2005 oraz 31% w roku 2020. W tej grupie źródeł można zaobserwować zwiększenie udziału zużycia energii elektrycznej i gazu ziemnego. Jest to związane z ogólnokrajowymi trendami: zakup energooszczędnych urządzeń (klasy A, A+ i wyższych), ale przy jednoczesnym wzroście ich liczby i mocy w gospodarstwach domowych. Coraz częściej do ogrzewania obiektów mieszkalnych wykorzystuje się obecnie gaz ziemny, co podyktowane jest kosztami czynników grzewczych i wzrostem świadomości ekologicznej użytkowników. Potwierdzeniem powyższej tezy jest zauważalne zmniejszenie zużycia węgla kamiennego z 17% w 2005 r. do 12% w 2020 r., co wpływa również na redukcję emisji zanieczyszczeń i poprawę jakości powietrza na terenach miejskich. Istotnym czynnikiem jest tu również proces termomodernizacji budynków, wymiany źródeł ciepła przez mieszkańców miasta na mniej emisyjne (m.in. dotacja miejska i program „Czyste Powietrze”) oraz podłączanie coraz większej liczby obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej. Należy też wspomnieć, iż emisja z sektora 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

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020 wraz z Podsumowaniem

z kolei powoduje wzrost emisji. Stąd pomiędzy poszczególnymi latami analizowanego okresu mogą występować nieznaczne zmiany (wzrost lub spadek emisji).

W sektorze transportu emisje ulegały wahaniom (w latach 2005 – 2020 o prawie 46 tys. Mg CO₂). Mimo wzrostu liczby zarejestrowanych samochodów na terenie miasta, podjęte działania (np. inwestycje w infrastrukturę drogową i ścieżki rowerowe) umożliwiły zatrzymanie radykalnego wzrostu emisji ze spalania paliw. Niebagatelny wpływ ma również poprawa sprawności silników oraz zmiany norm emisji spalin.

Działalność handlowo-usługowa oraz przemysłowa odpowiada za 42% całkowitej emisji z segmentu społeczeństwa. Emisje w porównaniu do lat ubiegłych utrzymywały się na podobnym poziomie, za wyjątkiem roku 2020, gdzie zaobserwowano spadek udziału. Na wielkość emisji w 2020 roku bardzo duży wpływ miała pandemia COVID-19, która bardzo ograniczyła aktywność tych gałęzi gospodarki.

Należy podkreślić, że wzrost udziału OZE w stosunku do roku bazowego jest skutkiem budowy nowych 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 z powodu brak ustawowych regulacji nakładających obowiązek rejestracji nowych instalacji oze oraz gromadzenia danych na ich temat. Poniżej przedstawiono zbiorcze zestawienie emisji ze wszystkich lat objętych inwentaryzacją emisji dla sektora aktywności społeczeństwa.

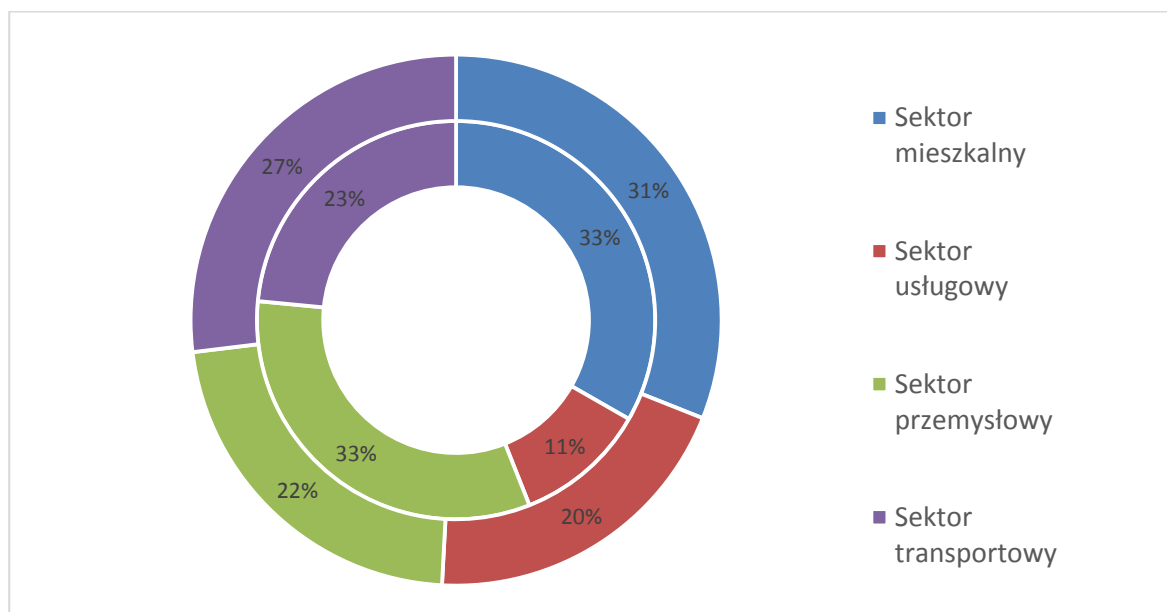
Tabela 9. Zestawienie wielkości emisji z segmentu społeczeństwa w latach 2005-2020

Całkowita ilość emisji z aktywności społeczeństwa w podziale na sektory (Mg CO₂e)								
	2005	2009	2011	2013	2015	2018	2019	2020
Sektor mieszkalny	822 640	825 697	804 647	794 754	698 425	680 017	660 468	615 381
Sektor usługowy	265 239	588 148	550 937	550 505	400 486	559 082	555 005	393 215
Sektor przemysłowy	804 236	358 119	358 514	358 583	753 192	504 642	508 668	440 857
Sektor transportowy	580 472	844 747	542 397	556 626	604 828	531 115	533 140	534 121
Gospodarka odpadami	0	0	0	0	0	0	0	0
Całkowita emisja CO₂e z działalności społeczeństwa	2 472 587	2 616 711	2 256 496	2 260 468	2 456 931	2 274 856	2 257 280	1 983 574

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

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

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020 wraz z Podsumowaniem



Rysunek 3. Udziały źródeł emisji segmentu społeczeństwa: 2005 r. (koło wewnętrzne) i 2020 r. (koło zewnętrzne)

Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

5. Wnioski wraz z podsumowaniem

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:

- na obliczenia emisji CO₂ ma wpływ zmiana wskaźnika emisji energii elektrycznej z 0,982 MgCO₂/MWh na 0,758 MgCO₂/MWh z uwagi na znaczny udział OZE w produkcji energii elektrycznej (różnica 276 tys. Mg),
- ze względu na zmiany emisji w segmencie społeczeństwa oraz w segmencie samorządowym, jak również zmiany w udziale oze w produkcji energii elektrycznej w 2020 roku, osiągnięto ok. 19% redukcję emisji CO₂ w porównaniu z 2005 rokiem, czyli redukcję na poziomie 500 tys. Mg CO₂,
- udział segmentu samorządowego w całkowitej emisji z obszaru miasta jest nieznaczny mimo gwałtownego wzrostu gospodarczego i licznych inwestycji miejskich. Od roku bazowego (2005) oscyluje w przedziale od 6,31% w roku bazowym do 7,25% w roku 2020; **Szczegółowa analiza została zamieszczona w punkcie 4.2.6,**
- na sektor przemysłowy i usługowy (łącznie emisja na poziomie około 42%) władze Miasta mają ograniczony wpływ w zakresie redukcji CO₂ (wpływ ograniczony jest jedynie do działań edukacyjnych i inspirujących),
- w zakresie gospodarki odpadowej władze prowadzą działania służące ograniczeniu ilości składowanych odpadów (miejskie Punkty Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych, eksploatacja spalarni odpadów

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

komunalnych¹, 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. Duży wpływ na taki stan rzeczy ma działalność Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych (ZTPOK) – funkcjonująca od 2016 roku instalacja kogeneracyjna składająca się z 2 linii technologicznych termicznego przekształcania odpadów oraz turbiny parowej upustowo-kondensacyjnej oraz wzrost udziału odpadów poddawanych recyklingowi. Emisje z odpadów obecnie podlegającym termicznemu przekształcaniu przez ProNatura Sp. z o. o. są zaliczane do emisji z procesu pozyskiwania energii elektrycznej i ciepła w zakładzie.

- w 2020 roku nastąpiło zdecydowane zwiększenie udziału OZE w stosunku do roku bazowego, co jest skutkiem budowy kolejnych 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 mieszkaniostwa (brak odpowiednich uregulowań prawnych nakładających obowiązek rejestracji nowych instalacji oze oraz gromadzenia danych na ich temat),
- 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, generujące mniejsze emisyjne. Spore znaczenie ma też rozwój połączeń komunikacji publicznej, zwłaszcza rozbudowa sieci tramwajowej,
- mimo rozwoju budownictwa mieszkaniowego, które pociąga za sobą wzrost zapotrzebowania energetycznego, w tym obszarze obserwowany jest coroczny spadek emisji CO₂. Można wnioskować na tej podstawie, że działania w kierunku redukcji zużycia 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 dążenia do ograniczenia nakładów finansowych i poprawy świadomości ekologicznej. W sektorze mieszkaniowym, widoczne jest ograniczanie zużycia węgla kamiennego wskutek przeprowadzonych termomodernizacji (np. w ramach projektu „Czyste Powietrze”) i wymiany źródeł ciepła m.in. w ramach miejskich dotacji (likwidacja 550 źródeł niskiej emisji).

W sektorze społeczeństwa można zaobserwować spadek zużycia energii elektrycznej, gazu i energii cieplnej. Wynika to nie tylko ze wzrastającej świadomości ekologicznej, ale przede wszystkim z wpływu czynników ekonomicznych. Nieustannie rosnące ceny energii elektrycznej, gazu i energii cieplnej (z sieci ciepłowniczej lub pośrednio za paliwo grzewcze) motywują do podjęcia działań ograniczających ich zużycie, a przez to obniżenie kosztów.

Konieczna jest też kontynuacja działań edukacyjnych zarówno w segmencie samorządu (podnoszenie kwalifikacji i poszerzanie wiedzy), jak i społeczeństwa (akcje ekologiczne) w celu utrzymania pozytywnych trendów rozwojowych i codziennych nawyków, wpływających na ograniczenie zużycia energii.

¹ 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

Działaniem edukacyjno-prewencyjnym powinni zająć się również właściciele lub administratorzy budynków. 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 119 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).

Reasumując, osiągnięty poziom redukcji emisji, mimo wciąż postępującego rozwoju miasta oraz powiększającej się liczby obiektów zużywających energię i paliwa, dzięki licznym działaniom wpływającym na ograniczenie zużycia energii (np. instalacja OZE na nowych i termo modernizowanych obiektach) spowodował, że miasto zredukowało emisję CO₂ w 2020 na poziomie 19%.

Rozwój miasta nieodłącznie wiąże się z wzrostem zapotrzebowania na energię i paliwa, jednak starania władz Bydgoszczy w zakresie racjonalnego i nowoczesnego podejścia do pozyskiwania jej na potrzeby jednostek miejskich oraz coraz większa świadomość obywateli w obszarze energetyki przynoszą wymierny efekt w postaci redukcji emisji. Miasto Bydgoszcz od wielu lat aktywnie uczestniczy w działaniach na rzecz ochrony klimatu na poziomie lokalnym i międzynarodowym. Działania te nabrały szczególnego przyspieszenia w momencie przystąpienia do Porozumienia Burmistrzów – Covenant of Mayors oraz do „Nowego Zintegrowanego Porozumienia Burmistrzów na rzecz klimatu i energii” w 2019 roku.

Kolejna dekada po 2020 r. to perspektywa dalszego rozwoju instalacji OZE na budynkach i terenach miejskich. Prowadzone są analizy potencjalnych nowych lokalizacji instalacji PV oraz innych rodzajów instalacji energetyki niekonwencjonalnej, w tym wykorzystania technologii wodorowych. Miasto angażuje się również w projekty o charakterze badawczym z obszaru energetyki. W listopadzie 2020 r. Miasto Bydgoszcz rozpoczęło realizację nowego projektu z osi Horyzont 2020 o akronimie Neuron: Badanie zastosowania lokalnych obszarów bilansowania energii dla optymalizacji i rozwoju sieci rozproszonych. Projekt w 100% finansowany przez Komisję Europejską (2020-2024) umożliwi badanie zastosowania lokalnych obszarów bilansowania energii w celu optymalizacji zapotrzebowania na moc zamówioną, z wykorzystaniem miejskich jednostek wytwórczych opartych o odnawialne źródła energii oraz kogenerację. W ramach projektu zostanie zakupione niezbędne wyposażenie oraz oprogramowanie do analizy procesów zachodzących w sieci niskiego i średniego napięcia na wybranych obiektach, o dużym zapotrzebowaniu na moc, należących do Miasta Bydgoszczy.

Mając na uwadze powyższe, należy się spodziewać kolejnych pozytywnych efektów w przyszłości w zakresie redukcji emisji oraz dążenia do osiągnięcia samostarczalności energetycznej miasta.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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 wraz z aktualizacją dokumentu Zakład Sozotechniki (2017),
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,
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),
Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego (2020), Program ochrony powietrza w zakresie pył zawieszonych PM₁₀, PM_{2,5} oraz benzo(a)piranu dla strefy aglomeracja Bydgoska,
Urząd Miasta Bydgoszczy (2012), Plan Ochrony Klimatu i Adaptacji do Skutków Zmian Klimatu na lata 2012 - 2020,
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 (Dz.U. 2009 nr 130 poz. 1070),
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627),
World Resources Institute - www.wri.org
„Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej” KOBIZE, grudzień 2020,
Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2020 Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2018, Ministerstwo Klimatu, Warszawa 2020.

Załącznik I: Zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją

Zakres czasowy obejmuje rok 2020. 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.,
- Biuro Zarządzania Gospodarką Odpadami Komunalnymi, Urząd Miasta Bydgoszczy (dane z Przedsiębiorstwa Usług Komunalnych „CORIMP” Spółka z o.o. ; Remondis Bydgoszcz Sp. z o.o.),
- Bydgoska Agencja Rozwoju Regionalnego Sp. z o.o.,
- Bydgoskie Centrum Informacji,
- Bydgoskie Centrum Sportu,
- Bydgoski Fundusz Poręczeń Kredytowych Sp. z o.o.,
- Bydgoska Lokalna Organizacja Turystyczna,
- 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,
- Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej,
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- Kujawsko-Pomorska Organizacja Turystyczna,
- Leśny Park Kultury i Wypoczynku "Myślęcinek" Sp. z o.o.,
- Miejska Pracownia Geodezyjna w Bydgoszczy,
- Miejska Pracownia Urbanistyczna,
- 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,
- Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego dla Miasta Bydgoszczy,
- Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Wielospecjalistyczny Szpital Miejski im. dr. E. Warmińskiego w Bydgoszczy
- Schronisko dla Zwierząt w Bydgoszczy,

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

- Spółdzielnia Socjalna „Bydgoszczanka”,
- Straż Miejska,
- Teatr Polski im. Hieronima Konieczki w Bydgoszczy,
- Tramwaj Fordon Sp. z o.o.,
- Wydział Administracyjno-Organizacyjny Urzędu, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Inwestycji Miasta, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Mienia i Geodezji, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Spraw Obywatelskich, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Zintegrowanego Rozwoju i Środowiska, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Uprawnień Komunikacyjnych, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Zakład Aktywności Zawodowej,
- Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy,
- Zespół Żłobków Miejskich,
- Zakład Pielęgnacyjno-Opiekuńczy.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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:

- D-Energia spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Wymysłowicach,
- ENEA Operator Sp. z o.o., Oddział Dystrybucji Bydgoszcz,
- Enea Oświetlenie, Oddział Oświetleniowy Bydgoszcz,
- Enea Nowa Energia Sp. z o.o.,
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- PGE Energia Ciepła S.A. Oddział Elektrociepłownia w Bydgoszczy,
- Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Oddział Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy,
- PKP Energetyka S.A. Oddział w Warszawie,
- Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego,
- Wydział Zrównoważonego Rozwoju i Środowiska, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Upnień Komunikacyjnych Urzędu Miasta Bydgoszczy.

Uzyskano również dane od poniższych podmiotów:

- ABRAMCZYK Sp. z o.o.,
- Archiwum Państwowe w Bydgoszczy,
- Centrum Onkologii im. prof. Franciszka Łukaszczyka w Bydgoszczy,
- Chemwik Sp. z o.o. w Bydgoszczy,
- Colian Spółka z o.o.,
- ENERIS Proeco Sp. z o.o.,
- Frosta Sp. z o.o.,
- HANPLAST Sp. z o.o.,
- Kujawsko-Pomorskie Centrum Pulmonologii w Bydgoszczy,
- LOCUM S.A.,
- Małe Elektrownie Wodne s.c. J.M.P. Kujawscy,
- Mewat Sp. z o.o.,
- Sklejka Multi S.A. Bydgoskie Zakłady Sklejek,
- Szpital Uniwersytecki nr 1 im. dr. Antoniego Jurasza,
- Szpital Uniwersytecki nr 2 im dr. Jana Biziela,
- Unilever Polska Sp. z o.o.,
- 10. Wojskowy Szpital Kliniczny z Polikliniką Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej w 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.

Emisja bezpośrednia wynikająca ze spalania paliw w instalacjach PGE ZEC Bydgoszcz S.A. ze względu na fakt, że te instalacje są podstawowymi źródłami produkującymi ciepło sieciowe dla miasta Bydgoszcz, 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 2020.

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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	30100	22816	14,7		Panele fotowoltaiczne	584,36	7,5
Oświetlenie dróg i obiektów publicznych - energia elektryczna	18078	13703	8,8		Elektrownie wiatrowe	0,00	0,0
Ogrzewanie obiektów użyteczności publicznej (bez biomasy)	170545	64087	41,3		Pompa ciepła	834,72	10,7
Pojazdy użyteczności publicznej - paliwa	91000	34730	22,4		Kolektory słoneczne (solary)	0,00	0,0
Składowanie odpadów		0	0,0		Bigazownie	6390,47	81,8
Gospodarka wodno-ściekowa - energia elektryczna	26060	19754	12,7		Elektrownie wodne	0,00	0,0
Wytworzenie energii przez OZE (energia elektryczna i ciepła w tym biomasa)	7810	0	0,0		Energia geotermalna	0,00	0,0
					Biomasa	0,00	0,0
Suma	343592	155090	100,0		Suma wytworzonej energii OZE	7809,55	100,0
					Udziału energii ze źródeł odnawialnych	%	2,3

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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 publicz	48178,04	MWh	48178,04	36518,95	23,6
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie budynków	1118591,01	m3	11279,13	2267,10	1,5
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie budynków	567491,04	GJ	157636,40	61367,85	39,6
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie budynków	131,45	Mg	1570,10	433,35	0,3
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie budynków	8,00	Mg	50,38	17,18	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	5779,13	Mg	69028,50	18499,64	11,9
Spalanie benzyn - pojazdy	68,51	Mg	843,08	216,67	0,1
Spalanie gazu płynnego propan-butan (LPG) - pojazdy	0,21	Mg	2,76	0,63	0,0
Zużycie energii elektrycznej - pojazdy	21125,53	MWh	21125,53	16013,15	10,3
Składowanie odpadów	0,00	Mg		0,00	0,0
Gospodarka wodno-ściekowa - energia elektryczna	26060,30	MWh	26060,30	19753,71	12,7
Suma			335782,74	155090,19	100,0
Zestawienie wytworzonej energii w sektorze użyteczności publicznej (Odnawialne Źródła Energii - OZE)					
Panele fotowoltaiczne - ilość wytworzonej energii (mini elektrownie słoneczne)	584,36	MWh	584,36	-	7,5
Mini elektrownie wiatrowe - ilość wytworzonej energii	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Pompa ciepła - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	834,72	MWh	834,72	-	10,7
Kolektory słoneczne (solary) - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Biogazownie	6390,47	MWh	6390,47	-	81,8
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			7809,55		100,0

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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	220226,70	166931,84	8,4		Panele fotowoltaiczne	6392,44	0,1
Zużycie energii elektrycznej usługi	423069,37	320686,58	16,2		Elektrownie wiatrowe	0,00	0,0
Zużycie energii elektrycznej przemysł	491024,48	372196,56	18,8		Kolektory słoneczne (solary)	0,00	0,0
Ogrzewanie budynków mieszkalnych (bez biomasy)	1388444,44	448448,89	22,6		Bigazownie	0,00	0,0
Ogrzewanie budynków usługi (bez biomasy)	240556,08	72528,32	3,7		Elektrownie wodne	26680,00	0,5
Ogrzewanie przemysł (bez biomasy)	314149,58	68660,91	3,5		Energia geotermalna	0,00	0,0
Pojazdy transport - paliwa w tym energia elektryczna dla pojazdów (społeczeństwo, usługi, przemysł)	2060840,04	534120,91	26,9		Biomasa	154039,34	2,9
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)	160431,78	0,00	0,0		Udziału energii ze źródeł odnawialnych	%	3,5
Suma	5298742,47	1983574,01	100,0				

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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	220226,70	MWh	220226,70	166931,84	8,4
Zużycie energii elektrycznej - usługi	423069,37	MWh	423069,37	320686,58	16,2
Zużycie energii elektrycznej - przemysł	491024,48	MWh	491024,48	372196,56	18,8
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	43082679,99	m3	431908,18	86813,54	4,4
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	738791,04	MWh	738791,04	287389,71	14,5
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	6,98	Mg	84,50	23,32	0,0
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	34488,22	Mg	217660,73	74222,31	3,7
Spalanie biomasy - ogrzewanie budynków mieszkalnych	20727,30	Mg	115152,59	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	10343563,00	m3	103695,25	20842,75	1,1
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie usługi	123297,64	MWh	123297,64	47962,78	2,4
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie usługi	686,29	Mg	8307,90	2292,98	0,1
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie usługi	320,22	Mg	2020,96	689,15	0,0
Spalanie biomasy - ogrzewanie usługi	286,76	Mg	1593,12	0,00	0,0
Spalanie gazu płynnego propan-butanu (LPG) - ogrzewanie usługi	232,87	Mg	3234,33	740,66	0,0
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie przemysł	27716769,00	m3	277863,38	55850,54	2,8
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie przemysł	24478,90	MWh	24478,90	9522,00	0,5
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie przemysł	561,51	Mg	6797,37	1876,07	0,1
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie przemysł	374,52	Mg	2363,66	806,01	0,0
Spalanie biomasy - ogrzewanie przemysł	6712,80	Mg	37293,63	0,00	0,0
Spalanie gazu płynnego propan-butanu (LPG) - ogrzewanie przemysł	190,53	Mg	2646,27	606,00	0,0
Spalanie oleju napędowego - pojazdy	85459,39	Mg	948604,21	254225,93	12,8
Spalanie benzyn - pojazdy	65637,48	Mg	816828,47	209924,92	10,6
Spalanie gazu płynnego propan-butan (LPG) - pojazdy	20953,15	Mg	291018,36	66643,20	3,4
Zużycie energii elektrycznej - pojazdy	4389,00	MWh	4389,00	3326,86	0,2
Składowanie odpadów	0,00	Mg		0,00	0,0
Suma			5292350,04	1983573,71	100,0
Zestawienie wytworzonej energii w sektorze społeczeństwo (Odnawialne Źródła Energii - OZE)					
Panele fotowoltaiczne - ilość wytworzonej energii (mini elektrownie słoneczne)	6392,44	MWh	6392,44	-	3,4
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	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Farmy wiatrowe	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Farmy fotowoltaiczne	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Elektrownie wodne	26680,00	MWh	26680,00	-	14,3
Energia geotermalna	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Biomasa	27726,86	Mg	154039,34	-	82,3
Inne (np. wymienniki ciepła)	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Suma			187111,78		100,0

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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	2020
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	59 973,59	56 160,15
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	16 113,32	18 078,19
Ogrzewanie obiektów	130 168,59	112 464,11	67 408,71	82 812,23	84 847,44	114 948,54	190 881,86	183 891,12	170 544,54
Pojazdy - transport	89 229,60	87 917,24	87 432,12	94 277,14	84 036,23	90 365,89	83 856,31	80 187,19	90 999,86
Składowanie odpadów	0,00	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	5 935,00	5 935,00	5 552,22	7 809,55
Suma obiekty użyteczności publicznej w MWh/rok	291 298,08	268 603,41	220 732,66	242 568,06	232 703,90	286 689,23	356 754,17	345 717,44	343 592,30
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	220 208,97	220 226,70
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	486 889,50	423 069,37
Zużycie energii elektrycznej przemysł	750 049,00	309 444,00	309 443,68	309 443,68	281 191,90	695 833,14	446 522,92	451 230,86	491 024,48
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	1 366 684,86	1 388 444,44
Ogrzewanie usługi	391 481,67	412 815,32	325 570,31	324 183,59	355 208,91	299 431,56	262 948,72	249 361,79	240 556,08
Ogrzewanie przemysł	307 559,16	232 789,88	238 782,23	237 547,94	193 026,18	316 104,20	299 056,99	297 653,64	314 149,58
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	2 054 061,25	2 060 840,04
Składowanie odpadów	0,00	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	124 492,41	160 431,78
Suma obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł) w MWh/rok	5 897 409,08	6 736 421,44	5 433 447,02	5 459 238,85	5 453 498,29	5 785 268,50	5 315 086,28	5 250 583,28	5 298 742,47
Wskaźnik % (redukcja energii pierwotnejw stosunku do roku bazowego)	-	-13	9	8	8	2	8	10	9

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

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	2020
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	42 569,40
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	13 703,27
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	64 087,44
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	34 730,09
Składowanie odpadów	11 624,57	0,00	8 915,24	8 908,34	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	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	155 090,19
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	166 931,84
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	320 686,58
Zużycie energii elektrycznej przemysł	736 548,12	303 874,01	303 873,69	303 873,69	276 130,45	683 308,15	438 485,51	443 108,70	372 196,56
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	448 448,89
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	72 528,32
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	68 660,91
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	534 120,91
Składowanie odpadów	0,00	0,00	38,11	0,00	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	0,00
Suma obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł) w Mg/rok	2 472 587,58	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	1 983 574,01
Wskaźnik % (redukcja emisji w stosunku do roku bazowego)	-	-5	10	9	10	1	7	8	19
	2 639 144	2 761 424	2 381 719	2 391 570	2 371 120	2 612 955	2 459 120	2 422 662	2 138 664
<i>udział samorządu</i>	6,31	5,24	5,26	5,48	4,96	5,97	7,49	6,83	7,25

Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych
dla Miasta Bydgoszczy za rok 2020
wraz z Podsumowaniem

Wykorzystania OZE w produkcji energii									
Źródło emisji/wytworzenia energii	Rok bazowy	Rok inwentaryzacji/OZE w MWh							
	2005	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Obiekty użyteczności publicznej									
Panele fotowoltaiczne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	105,52	288,03	584,36
Elektrownie wiatrowe	0,00	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	834,72
Kolektory słoneczne (solary)	0,00	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	5 082,78	5 082,78	4 700,00	6 390,47
Elektrownie wodne	0,00	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	0,00
Biomasa	0,00	0,00	438,89	291,67	388,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Suma obiekty użyteczności publicznej w MWh/rok	0,00	0,00	438,89	291,67	6 058,81	5 935,00	6 040,52	5840,251	7809,554
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	6 392,44
Elektrownie wiatrowe	0,00	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	0,00
Bigazownie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 870,66	1 041,00	1 041,00	0,00
Elektrownie wodne	30 953,00	0,00	0,00	0,00	0,00	185,25	185,25	185,25	26 680,00
Energia geotermalna	0,00	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	154 039,34
Inne (np. pompy ciepła, wymienniki ciepła)	0,00	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	187 111,78
Wskaźnik % (Udział energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym zużyciu energii)	0,775	0,259	0,435	0,372	0,463	1,709	2,342	2,370	3,455