

INWENTARYZACJA EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH DLA MIASTA BYDGOSZCZY ZA ROK 2023



Bydgoszcz, kwiecień 2024 r.



Fot. Urząd Miasta Bydgoszczy

Autorzy opracowania:

**Instytut Dobrych Ekorozwiązań „Alternatywa” sp. z o.o.
pl. Kilińskiego 2
35-005 Rzeszów**



**Urząd Miasta Bydgoszczy
Zespół ds. Zarządzania Energią ul. Wojska Polskiego 65
85-825 Bydgoszcz**



Spis treści

1.	Stosowane skróty i definicje.....	5
1.	Wstęp	6
2.	Metodologia.....	6
2.1.	Ogólne zasady opracowania inwentaryzacji	6
2.2.	Metodologia inwentaryzacji	7
2.2.1.	Zakres i granice	7
2.2.2.	Źródła danych	8
2.2.3.	Wskaźniki emisji.....	9
2.3.	Unikanie podwójnego liczenia emisji.....	10
3.	Wyniki.....	11
3.1.	Podsumowanie	11
3.1.1.	Emisje krajowe.....	11
3.1.2.	Informacje o mieście.....	11
3.1.3.	Emisje z obszaru miasta	12
3.2.	Emisja segmentu samorządu	14
3.2.1.	Budynki	14
3.2.2.	Flota samochodowa.....	15
3.2.3.	Oświetlenie publiczne.....	16
3.2.4.	Gospodarka wodno-ściekowa.....	16
3.2.5.	Odpady	16
3.2.6.	Komentarze do emisji z działalności samorządu	17
3.3.	Emisje z działalności społeczeństwa	19
3.3.1.	Mieszkalnictwo	20
3.3.2.	Handel i Usługi.....	23
3.3.3.	Przemysł.....	27
3.3.4.	Sektor transportu.....	27
3.3.5.	Gospodarka odpadami	29
3.3.6.	Lokalna produkcja energii.....	29
3.3.7.	Komentarze do emisji z działalności społeczeństwa.....	30
4.	Wnioski wraz z podsumowaniem.....	32
5.	Literatura	35

6.	Spisy	36
6.1.	Spis tabel.....	36
6.2.	Spis rysunków	36
Załącznik I: Zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją		37
Załącznik II: Narzędzie do inwentaryzacji		40

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 – ulegająca 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 ulegająca 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 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii).

Energia finalna - energia lub paliwa w rozumieniu 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.

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki za rok 2023 i stanowi Raport z inwentaryzacji emisji dla Miasta Bydgoszczy za rok 2023.

„Inwentaryzacja emisji gazów cieplarnianych dla Miasta Bydgoszczy wraz z „Planem na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SEAP) dla Miasta Bydgoszczy” (przyjęty uchwałą Nr XLV/961/21 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 27 października 2021 r.) umożliwia bieżący monitoring osiągniętego poziomu redukcji z podziałem na segment samorządu oraz segment społeczeństwa. Pozwala to na dokonanie oceny wpływu nowych działań o charakterze energetycznym na emisje związane z aktywnością zarówno samorządu, jak i społeczeństwa. Dokument przygotowano w oparciu o własne doświadczenia Wykonawcy oraz zgodnie z metodologią Poradnika SEAP tj. „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”, opracowanego w ramach Europejskiego Porozumienia Burmistrzów (Covenant of Mayors), do którego Miasto Bydgoszcz przystąpiło w listopadzie 2011 r. (Uchwała Rady Miasta Bydgoszczy nr XVII/325/11 z dnia 23.11.2011 r.). Wola Miasta do dalszego działania na rzecz ochrony klimatu została następnie potwierdzona poprzez dołączenie do „Nowego Zintegrowanego Porozumienia Burmistrzów na rzecz klimatu i energii” we wrześniu 2019 r. (Uchwała Rady Miasta Bydgoszczy nr XV/315/19 z dnia 25 września 2019 r.).

2. Metodologia

2.1. Ogólne zasady opracowania inwentaryzacji

Do określenia wielkości emisji za rok 2023 zastosowano metodologię i narzędzia wypracowane w ramach wieloletniej praktyki oraz Poradnika SEAP - „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii (SEAP)”. Miasto Bydgoszcz posiada bogate doświadczenie w inwentaryzacji emisji, ze względu na fakt, że były one prowadzone od początku procesu monitoringu. Ponadto, Miasto jako sygnatariusz Porozumienia Burmistrzów – Covenant of Mayors oraz Nowego Zintegrowanego Porozumienia Burmistrzów na rzecz klimatu i energii (od 2019 roku) moralnie zobowiązało się do prowadzenia działań na rzecz ochrony klimatu. Stanowi to rezultat długoterminowej strategii Bydgoszczy w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą dedykowanego arkusza kalkulacyjnego 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.

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 arkusza (lista sektorów została wyszczególniona w poniższych ramkach).

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

A. Segment samorządu
Budynki administracji publicznej zależne od samorządu
Transport
Oświetlenie publiczne
Gospodarka wodno-ściekowa
Gospodarka odpadami

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

Większość danych dla sektora samorządu lokalnego uzyskano z miejskiej Bazy Zarządzania Energią Urzędu Miasta Bydgoszczy oraz odpowiedzi na wystosowane zapytania do poszczególnych jednostek miejskich. Dla sektora społeczeństwa dane otrzymano od dostawców energii i paliw (spółki energetyczne), zarządców obiektów oraz w przypadku otrzymania niepełnych informacji, na podstawie modeli opartych na danych bazy Głównego Urzędu Statystycznego.

Inwentaryzacją objęte są wszystkie emisje gazów cieplarnianych wynikające ze zużycia energii finalnej na terenie miasta. 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.

W raporcie za 2023 r. dokonano modyfikacji procesu inwentaryzacji. Przeprowadzono weryfikację jednostek z sektora samorządu i pozostawiono w tym sektorze tylko te podmioty, na które Prezydent Miasta ma realny wpływ i może swoimi działaniami przyczynić się do ograniczenia emisji wytwarzanych za ich pośrednictwem. Działanie to pozwoliło w dokładniejszy sposób obliczyć emisję z sektora samorządu, a uzyskane dane będą ważnym źródłem informacji podczas procesu aplikowania o krajowe i europejskie środki dofinansowania inwestycji o charakterze energetycznym. Wykaz przedmiotowych jednostek jest dostępny jako załącznik Nr 2 do regulaminu organizacyjnego Urzędu Miasta Bydgoszczy wprowadzonego Zarządzeniem Nr 38/2023 Prezydenta Miasta Bydgoszczy z dnia 20 stycznia 2023 r.

2.2. Metodologia inwentaryzacji

2.2.1. 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 spoza granic administracyjnych, jeżeli działalność samorządu Bydgoszczy ma decydujący wpływ na ich powstanie.

Inwentaryzacja obejmuje obszar administracyjny gminy. Stosowane jest podejście terytorialne dla określania bilansu emisji gazów cieplarnianych (**zakres 1** emisji), jednak jest ono poszerzone o uwzględnienie emisji wynikających ze zużycia energii elektrycznej i ciepła, powstających poza granicami gminy (**zakres 2** emisji) oraz wynikających ze sposobu zagospodarowania odpadów wytworzonych na terenie gminy (**zakres 3** emisji)¹.

Szczegółowy zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją wymienionych (ujętych) w załączniku nr 2 do regulaminu organizacyjnego Urzędu Miasta Bydgoszczy wprowadzonego Zarządzeniem Nr 38/2023 Prezydenta Miasta Bydgoszczy z dnia 20 stycznia 2023 r., zamieszczonego w Bazie Aktów Własnych Miasta Bydgoszczy.

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. Metoda ta uwzględnia wszystkie emisje powstałe na skutek działalności samorządu lokalnego, niezależnie od tego, gdzie dokładnie te emisje miały miejsce.

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

2.2.2. Źródła danych

W inwentaryzacji uwzględniono dane źródłowe za rok 2023, 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.

Segment samorządu (metodologia “bottom-up”):

- zużycie energii elektrycznej w budynkach miejskich określono na podstawie danych z Bazy Zarządzania Energią Urzędu Miasta Bydgoszczy (BZE UMB),
- zużycie ciepła sieciowego z sieci ciepłowniczej określono na podstawie BZE UMB oraz danych dostarczonych z Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- gaz ziemny w budynkach miejskich - zużycie określono na podstawie BZE UMB,
- paliwa płynne – zużycie określono na podstawie informacji od jednostek,

¹ Stosowane pojęcie ‘zakres’ odpowiada angielskiemu pojęciu ‘scope’ stosowanemu w wytycznych GPC

- odpady – obecnie zgodnie z aktualnymi przepisami w zakresie gospodarki odpadami, odpady komunalne ulegające biodegradacji nie są kierowane na składowisko, a emisja z tego sektora jest zerowa,
- gospodarka wodno-ściekowa – emisje określono na podstawie danych eksploatacyjnych, pozyskanych od przedsiębiorstw wodno-ściekowych,
- wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych określono na podstawie danych pozyskanych z Urzędu Miasta, jednostek miejskich, Enea Operator Sp. z o.o. oraz PKP Energetyka S.A.

Segment społeczeństwa (metodologia “top-down”):

- energia elektryczna – na podstawie danych dostarczonych przez dystrybutorów energii elektrycznej działających na terenie Bydgoszczy (dane otrzymano od Enea Operator Sp. z o.o., PGE Energia Ciepła S.A. Oddział Elektrociepłownia w Bydgoszczy oraz PKP Energetyka S.A.); 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 Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. oraz 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 KOBIZE,
- zużycie ciepła sieciowego – określono na podstawie danych udostępnionych przez Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- zużycie paliw w transporcie – oszacowano na podstawie danych dotyczących struktury pojazdów zarejestrowanych na terenie Bydgoszczy (dane Wydziału Upoważnień Komunikacyjnych Urzędu Miasta Bydgoszczy) oraz średnich odległości pokonywanych przez pojazdy na terenie Bydgoszczy i średniego spalania paliw (szacunki na podstawie danych Instytutu Transportu Samochodowego).
- wielkość produkcji energii ze źródeł odnawialnych oparto na podstawie danych pozyskanych od Enea Operator Sp. z o.o. oraz PKP Energetyka S.A.
- odpady – obecnie zgodnie z aktualnymi przepisami w zakresie gospodarki odpadami, odpady komunalne ulegające biodegradacji nie są kierowane na składowisko, a emisja z tego sektora jest zerowa,
- rolnictwo - pominięto sektor rolnictwa (jest on wyłączony z inwentaryzacji w ramach Porozumienia Burmistrzów).

2.2.3. Wskaźniki emisji

Do określenia emisji z terenu miasta Bydgoszczy zastosowano wskaźniki emisji zgodnie z wytycznymi Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami. Te wskaźniki opierają się głównie na zawartości węgla.

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 (zgodnie z art. 31 ust. 1 - 3, załącznikiem V i VI Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. U. UE. L. z 2018 r. Nr 328, str. 82 z późn. zm.).

Przyjęte do obliczeń wskaźniki emisji CO₂ zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1 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	-	0,685 Mg/MWh*
10	Biogaz	23 MJ/ m ³	0,0 Mg/MWh

*zmiana wielkości wskaźnika zgodnie z KOBIZE „Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej” grudzień 2023

**Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii

Do obliczeń wykorzystano następujący wzór obliczeniowy:

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

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

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

- oznacza wskaźnik emisji CO₂ w MgCO₂/MWh.

Dla paliw odnawialnych, takich jak biomasa i biogaz, przyjęto wskaźnik emisji równy 0 Mg CO₂, ponieważ spalanie tych paliw jest neutralne pod względem emisji gazów cieplarnianych (GHG).

2.3. Unikanie podwójnego liczenia emisji

W celu wyeliminowania możliwości wystąpienia podwójnego liczenia emisji zastosowano szereg środków zapobiegawczych i procedur. Najważniejsze z nich to:

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 emisji dla segmentu społeczeństwa, które zostały oszacowane na podstawie danych dotyczących struktury pojazdów zarejestrowanych na terenie Bydgoszczy (dane Wydziału Upewnnień Komunikacyjnych Urzędu Miasta Bydgoszczy), struktury pojazdów zarejestrowanych w Polsce (dane GUS) oraz średnich odległości pokonywanych przez pojazdy na terenie Bydgoszczy i średniego spalania paliw (szacunki na podstawie danych Instytutu Transportu Samochodowego).

3. Wyniki

3.1. Podsumowanie

3.1.1. Emisje krajowe

Emisje gazów cieplarnianych z obszaru Polski (tab. 2.) 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 wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych (związany ze wzrostem liczby użytkowanych urządzeń typu pompy ciepła, klimatyzatory itp. i wzrostem powierzchni użytkowej w sferze mieszkaniowej), sektorze usług (rozwój gospodarczy) oraz w przemyśle. Jednocześnie stosowane są urządzenia i technologie energooszczędne, co skutkuje tym, że wzrost ten nie jest gwałtowny.

Ostatnie lata, zwłaszcza okres od 2019 do 2022 roku, stanowią szczególny okres ze względu na pandemię COVID-19, która istotnie ograniczyła aktywność gospodarczą w całym kraju, przyczyniając się do zmniejszenia zużycia energii.

Tabela 2 Emisje krajowe

	2005	2009	2018	2019	2020	2021
Populacja*	38 157 055	38 167 329	38 413 139	38 382 576	38 265 013	37 019 327
Całkowita emisja GHG (kt CO ₂ e) **	405 202,26	395 673,69	413 128,20	390 538,94	376 038,46	399 937,61
Emisja per capita (Mg CO ₂ /mieszk.)	10,62	10,37	10,75	10,17	9,83	10,8

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 emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2021, Ministerstwo Klimatu 2023

3.1.2. Informacje o mieście

Bydgoszcz, położna w województwie kujawsko-pomorskim, nad Wisłą oraz Brdą, to 8. pod względem liczby ludności miasto Polski. Zajmuje obszar ok. 175,98 km². Orientacyjna struktura użytkowania gruntów: grunty zabudowane i zurbanizowane stanowią 39%, grunty leśne oraz zadrzewienie i zakrzewienie 31%, użytki rolne 20%, pozostałe 10% stanowią grunty pod wodami, nieużytki oraz tereny różne. W mieście dominuje zabudowa wielorodzinna (kamienice oraz budownictwo wielorodzinne zwłaszcza z lat 1945-1989), jednakże osiedla domków jednorodzinnych stanowią istotny element miejskiej przestrzeni. Miasto charakteryzuje się wysoko rozwiniętym sektorem usług i handlu. Według danych Urzędu Statystycznego ogółem w mieście na koniec 2023 r. funkcjonowało 45 287 podmiotów gospodarki narodowej. Ponadto, 29 975 z tych podmiotów były to osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. Bydgoszcz jest ważnym węzłem komunikacyjnym - przez miasto przebiegają drogi krajowe nr 25 i 80, drogi kolejowe i wodne (Wisła), na terenie miasta jest również port lotniczy.

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

Tabela 3 Ogólne dane o mieście

	2005	2009	2011	2015	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023*
Populacja	366 074	357 650	363 926	355 645	352 313	350178	348 190	344 091	334 026	330 028	328 370
Powierzchnia (km ²)	174,48	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98	175,98

Źródła danych:

* GUS, Ludność. Stan i struktura w przekroju terytorialnym. Stan w dniu 30.06.2023 roku (za rok 2023 nie są obecnie dostępne dane dotyczące liczby ludności).

3.1.3. Emisje z obszaru miasta

Dodatkowo, osobno wydzielono emisję związaną z aktywnością samorządu lokalnego, aby podkreślić stopień jego odpowiedzialności w całkowitej emisji z terenu miasta.

 Tabela 4 Całkowita emisja gazów cieplarnianych z terenu miasta – w tonach ekwiwalentu dwutlenku węgla (Mg CO_{2e}) – emisje przeliczone

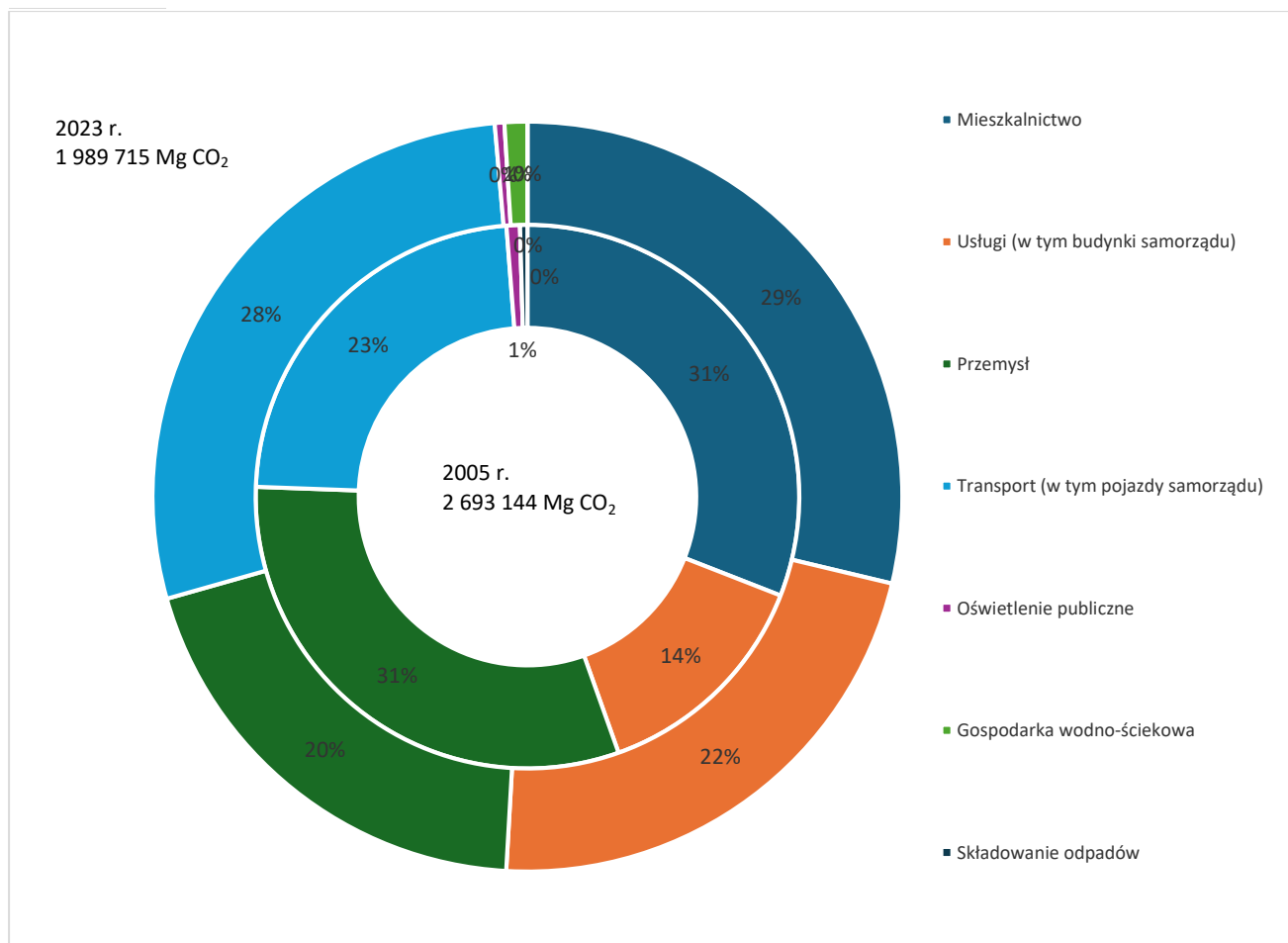
	2005	2009	2011	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Całkowita emisja z obszaru miasta (Mg CO_{2e})	2 639 144	3 071 267	3 058 851	2 612 955	2 459 120	2 421 438	2 138 664	2 169 557	2 096 120	1 989 715
W tym:										
Emisja - segment samorządu (Mg CO _{2e})	166 556	161 751	151 480	156 024	184 264	165 381	155 090	194 712	156 438	125 761
Emisja - segment społeczeństwa (Mg CO _{2e})	2 472 588	2 909 516	2 907 372	2 456 931	2 274 856	2 256 057	1 983 574	1 974 845	1 939 682	1 863 954
Udział emisji samorządu w całkowitej emisji	6,31%	5,27%	4,95%	5,97%	7,49%	6,83%	7,25%	8,97%	7,46%	6,32%
Emisja per capita (Mg CO _{2e})	7,36	8,59	8,59	7,42	7,02	6,91	6,13	6,49	6,31	6,06

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Emisja CO₂ na terenie miasta w 2023 r. zmniejszyła się w stosunku do roku 2005 o ok. 649 tys. ton (ok. 24,6 %). Współczynnik *per capita* (Mg CO_{2e}) w 2023 r. zmniejszył się w stosunku do roku 2005 o ok. 1,3 Mg CO_{2e}, czyli ok. 17 %.

Udziały poszczególnych grup źródeł (sektorów) i ich zmiana w latach 2005-2023 zostały przedstawione na poniższych wykresach (rysunek 1.).

Rysunek 1 Zmiana udziału źródeł emisji w Mieście: 2005 r. (koło wewnętrzne), 2023 r. (koło zewnętrzne).



Źródło: obliczenia na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji, obliczenia własne

Różnica w wielkości emisji między rokiem 2023 a rokiem bazowym w segmencie samorządu wynika z intensywnego rozwoju odnawialnych źródeł energii, modernizacji oświetlenia publicznego, zmniejszenia listy podmiotów objętych inwentaryzacją w sektorze publicznym, do tylko takich, na jakie realnie władze miasta mają wpływ, jak również ograniczenia zużycia ciepła do ogrzewania oraz energii elektrycznej w budynkach samorządowych. W sektorze społeczeństwa spadek emisji wynikał głównie z ograniczenia zużycia energii elektrycznej w przemyśle oraz ogrzewania w usługach.

W obu sektorach spadek emisji GHG spowodowany jest zmianą wskaźnika emisji CO₂ dla energii elektrycznej.

Udział emisji z obszaru Bydgoszczy w całkowitej emisji krajowej, jak wynika z danych z Krajowego Raportu Inwentaryzacyjnego 2023, utrzymuje się na względnie stałym poziomie. W 2005 roku udział ten wynosił 0,70%, jednak w kolejnych latach zanotowano stopniowy spadek. W 2018 roku udział wyniósł 0,59%, w 2019 roku spadł minimalnie do 0,58%, a w 2022 roku dalej zmniejszył się do 0,55%. Najnowsze dane za rok 2023 wskazują na kontynuację tego trendu, gdzie udział emisji z obszaru Bydgoszczy w całkowitej emisji krajowej wyniósł 0,49%.

0,70%
(2005 r.)

Procentowy udział emisji z terenu miasta w całkowitej krajowej emisji

0,49%
(2023 r.)

W roku 2005, statystycznie na jednego mieszkańca Bydgoszczy przypadało około 7,36 Mg CO₂e, co było wartością poniżej średniej krajowej. Natomiast w roku 2023, ta wartość zmniejszyła się do około 6,06 Mg CO₂e na mieszkańca.



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.

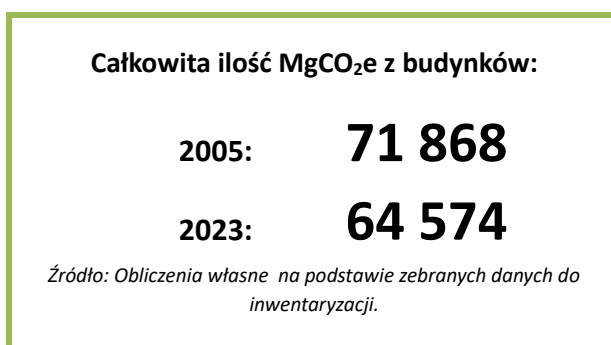
3.2. Emisja segmentu samorządu

Rozdział ten poświęcony jest analizie emisji CO₂e związanej z aktywnością samorządu miasta Bydgoszczy, podzielonej na poszczególne sektory działalności uwzględnione w inwentaryzacji emisji. Sektor ten jest szczególnie istotny, gdyż reprezentuje wielkość emisji z obszaru miasta, na który władze samorządowe mają bezpośredni wpływ. Obejmuje on takie jednostki jak: jednostki organizacyjne urzędu, jednostki oświatowe i spółki miejskie.

3.2.1. Budynki

W ramach tej grupy źródeł uwzględnione są emisje wynikające z użytkowania różnego rodzaju budynków na terenie miasta Bydgoszczy, które należą do gminy lub w których gmina ma udziały. Zakres ten obejmuje:

- 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 zarządzane przez Miasto.



W ramach tej grupy źródeł, największe zapotrzebowanie na energię mają placówki oświatowe oraz obiekty sportowe, ze względu na ich dużą powierzchnię użytkową i wysokie wymagania dotyczące funkcjonowania. Podobnie, obiekty sportowo-rekreacyjne oraz budynki należące do spółek miejskich również generują znaczną ilość emisji ze względu na swoje specyficzne potrzeby energetyczne.

3.2.2. Flota samochodowa

Do tej grupy zaliczamy pojazdy służbowe jednostek miejskich, jak również tabor Miejskich Zakładów Komunikacyjnych Sp. z o.o., Tramwaj Fordon Spółka z o.o. oraz pojazdy specjalne użytkowane przez spółki z udziałem miasta.

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

Całkowita ilość MgCO ₂ e z floty samochodowej:	
2005:	36 382
2023:	33 409

Źródło: Obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji.

Za ponad 90% emisji z sektora transportu miasta Bydgoszczy odpowiada tabor komunikacji miejskiej, w tym zarówno tramwaje, jak i autobusy, których udział w emisji jest porównywalny. Przyjęty wskaźnik emisji dla energii elektrycznej, zgodnie z wytycznymi Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami, wynoszący 0,685 MgCO₂ na każdą megawatogodzinę (MWh) energii elektrycznej, znacząco wpływa na udział floty tramwajowej w całkowitej emisji z sektora transportu.

Tabela 5 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	2021	2022	2023
Spalanie oleju napędowego	18 792	18 225	18 170	16 574	20 990	18 499	20 521	21 450	20833
Spalanie benzyn	280	488	317	173	286	216	317	303	319
Spalanie LPG	109	2,32	3,01	3,01	0,89	0,63	0,89	207	420
Zużycie energii elektrycznej	17 201	17 678	20 940	20 940	738*	16 013	18 980	13 948	11837

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

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Analiza trendów emisji CO₂ z sektora transportu na przestrzeni ostatnich lat wykazuje brak istotnych zmian, szczególnie w porównaniu z rokiem 2019. Zmiany, które mogły wystąpić, np. w porównaniu z danymi z 2019

roku, często wynikały z różnic w sposobie przekazywania danych. W 2019 roku otrzymano dane zagregowane dotyczące zużycia energii, co mogło wpłynąć na ostateczne wyniki. Mimo braku znaczących zmian ogólnych, wprowadzenie nowych linii tramwajowych stanowiło istotny krok w rozwoju komunikacji miejskiej. Wzrost emisji gazów cieplarnianych został zrekompensowany poprzez zmniejszenie zużycia energii przez tabor tramwajowy w wyniku jego modernizacji.

3.2.3. Oświetlenie publiczne

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

Całkowita ilość MgCO₂e z oświetlenia publicznego:

2005:	21 237
2023:	8256

Źródło: Obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji.

Mimo zwiększenia liczby punktów świetlnych, emisja została zmniejszona dzięki modernizacji oświetlenia i zastąpieniu tradycyjnych źródeł światła energooszczędnymi technologiami LED, co przyczyniło się do obniżenia emisji dwutlenku węgla (CO₂).

3.2.4. Gospodarka wodno-ściekowa

W sektorze gospodarki wodno-ściekowej uwzględniono łączne zużycie energii przez przedsiębiorstwa dostarczające wodę na obszarze miasta oraz zajmujące się odbiorem i oczyszczaniem ścieków, co obejmuje również zużycie energii w biurach tych firm, takich jak Spółka Wodna "Kapuściska" i Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy - sp. z o.o. W porównaniu do roku referencyjnego, w roku 2023 zaobserwowano redukcję emisji.

Całkowita ilość MgCO₂e z gosp. wodno-ściekowej:

2005:	25 445
2023:	19 522

Źródło: Obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji.

3.2.5. Odpady

Zmiana przepisów w zakresie gospodarowania odpadami spowodowała, że obecnie odpady komunalne ulegające biodegradacji nie są kierowane na składowisko. Od 2015 roku w Bydgoszczy odpady komunalne ulegają termicznemu przekształceniu w Zakładzie Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych.

Całkowita ilość MgCO_{2e} z odpadów z działalności samorządu:

2005: 11 625
2023: 0

Źródło: Obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji.

3.2.6. Komentarze do emisji z działalności samorządu

Całkowita emisja z sektora aktywności samorządu w roku 2005 wynosiła 166 556 Mg CO_{2e}, natomiast w 2023 roku 125 760 Mg CO_{2e}. Oznacza to, że nastąpiła redukcja o około 24%. Emisja w segmencie samorządu wykazuje znaczne tendencje do zmian – zwłaszcza w sektorze użytkowania budynków (ogrzewania). Obserwowana zmienność w sektorze budynków publicznych wynika m.in. ze zróżnicowanej długości okresu grzewczego i podjętych działań oszczędnościowych. Natomiast, działania modernizacyjne w sektorach transportu i oświetlenia, przyczyniły się do spadku emisji.

Użytkowanie budynków ma największy udział (51%) w całkowitej emisji z segmentu samorządu. Drugą z kolei grupą źródeł jest transport (około 27%) – 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.

Zestawienie wielkości emisji z segmentu aktywności samorządu w latach 2005-2023 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 6 Zestawienie wielkości emisji z sektora aktywności samorządu w latach 2005-2023

	2005	2009	2011	2013	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Budynki	71 868	71 740	60 432	63 721	38 982	101 503	98 297	86 903	117 146	84 873	64 574
Pojazdy	36 382	38 193	37 830	37 930	36 928	37 691	22 014*	34 730	39 818	35 909	33 409
Oświetlenie publiczne	21 237	22 485	20 263	20 263	25 610	15 823	15 823	13 703	13 703	14 053	8 255
Gospodarka wodnościekowa	25 445	24 273	24 456	24 338	20 675	29 247	29 247	19 754**	24 046	21 603	19 522
Gospodarka odpadami	11 625	5 060	8 498	5	8 908	0	0	0	0	0	0
Całkowita emisja z działalności samorządu	166 557	161 751	151 480	146 257	131 103	184 264	165 381	155 090	194 713	156 438	125 761

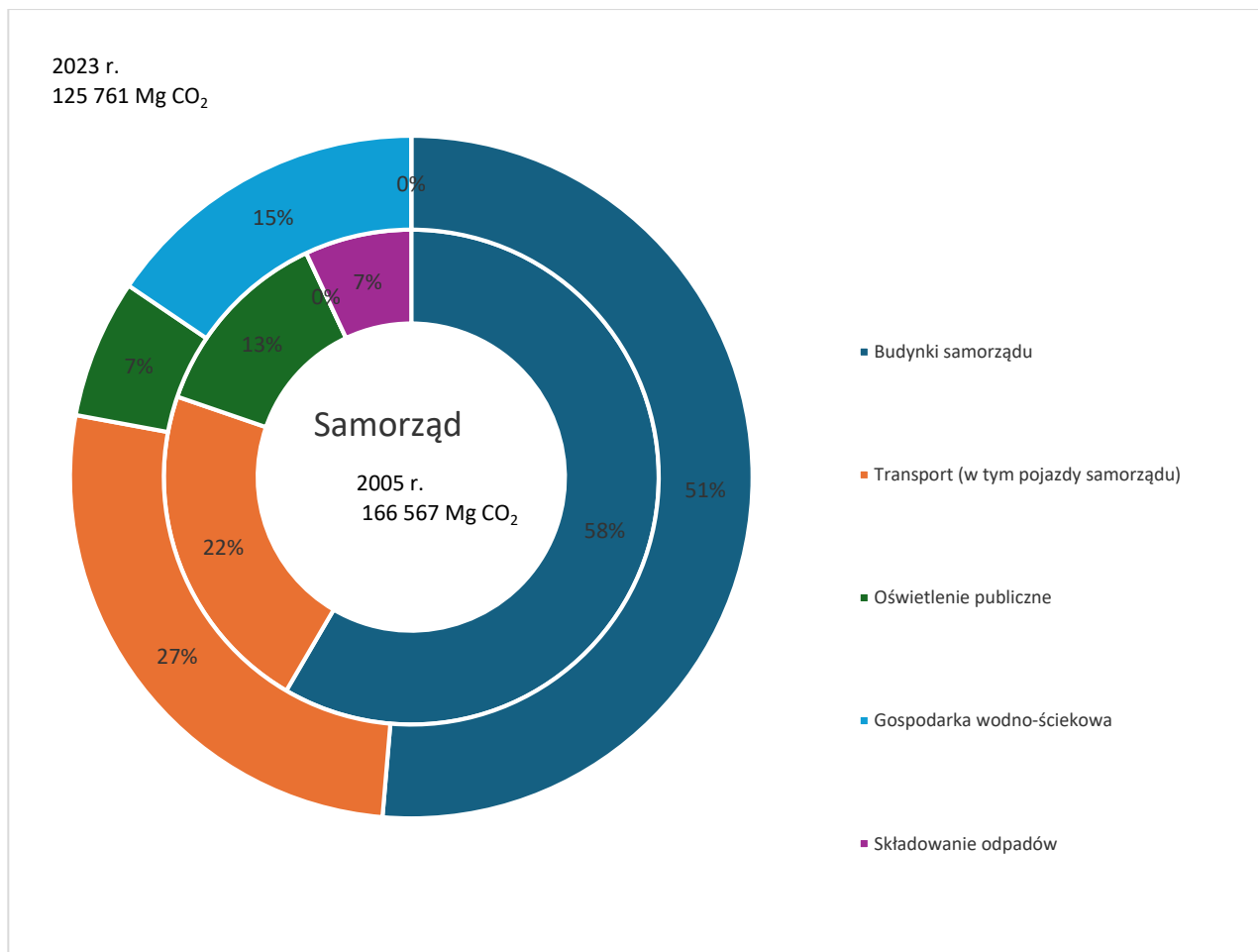
*W 2019 roku dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w sektorze samorząd były zagregowane. Zużycie ee na trakcje tramwajowe zostały ujęte w obszarze budynki.

**spadek emisji jest spowodowany zmianą wskaźnika emisji CO₂. Zaktualizowany w KOBIZE wskaźnik emisji CO₂ wynosi obecnie 0,758 MgCO₂/MWh (zmiana z 0,982 MgCO₂/MWh)

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Procentowy udział emisji z segmentu samorządu w 2005 r. i w 2023 r. przedstawiono na poniższym rysunku.

Rysunek 2 Procentowy udział emisji z segmentu samorządu w 2005 r. (koło wewnętrzne) i w 2023 r. (koło zewnętrzne)



Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Podsumowując, samorząd podejmuje skuteczne działania w celu redukcji emisji CO₂ poprzez racjonalne gospodarowanie energią w budynkach publicznych, monitorowanie zużycia energii oraz inwestowanie w odnawialne źródła energii. Jednak istotne jest, że niektóre zmiany w emisji mogą być spowodowane czynnikami zewnętrznymi, takimi jak zmiany temperatury, które wpływają na zapotrzebowanie na energię ciepłą. Ważne jest więc kontynuowanie monitorowania i optymalizacji działań, aby nadal zmniejszać emisję, przy jednoczesnym elastycznym reagowaniu na zmieniające się warunki.

Według danych za 2023 rok Miasto Bydgoszcz posiadało w swoich zasobach 54 mikroinstalacje fotowoltaiczne oraz instalacje w zasobach spółek miejskich tj. instalacja o mocy 30 kW oraz o mocy 18,4 kW na budynku IDEA przy ul. Bydgoskich Przemysłowców 6, należącym do Bydgoskiego Parku Przemysłowo - Technologicznego Sp. z o.o. (BPPT), instalacja o mocy 49,7 kW na dachu budynku Centrum Technologicznego, przy ul. Bydgoskich Przemysłowców 6A, należącym do BPPT, trzy instalacje, o mocy od 40 do 49 kW każda, należące do Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej Sp. z o.o., instalacje na terenie Leśnego Parku Kultury i Wypoczynku „Myślęcinek” Sp. z o.o. w Bydgoszczy, Kujawsko – Pomorskie Centrum Edukacji Ekologicznej: 3 x pompy ciepła Silesia Term Monoblock ST AIR 20, moc 3x19,9kW = 59,7kW oraz instalacja fotowoltaiczna OFF- GRID, o mocy ogniw 15,2 kWp, z magazynem energii 4,5 kWh oraz instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,5 kWp na terenie Portu Lotniczego Bydgoszcz S.A., elektrownia słoneczna na budynku Centrum Rekreacji „Astoria” wynosi 137 kWp.

Warto w tym miejscu zaznaczyć również, że w latach 2020-2023 prowadzone były działania termomodernizacyjne z zastosowaniem instalacji fotowoltaicznych w 6 obiektach publicznych. Natomiast w planie są kolejne działania na 59 obiektach użyteczności publicznej (do 2030 roku). Przewidywane

oszczędności energii elektrycznej szacowane są na ok. 1 748 MWh rocznie, a energii cieplnej na około ok. 12 900 MWh. Wyżej wymienione inwestycje w latach 2020-2030 pozwolą na redukcję emisji CO₂ na poziomie około 12,15 Mg CO_{2e}/rok.

Z dużych inwestycji w segmencie samorządu dotyczących wytwarzania energii z wykorzystaniem biogazu warto wspomnieć, że MKUO ProNatura Sp. z o.o. planuje do końca 2026 r. oddanie do użytku Instalacji Recyklingu Organicznego, gdzie przy wariancie przerobu bioodpadów do 45 tys. Mg/rok i produkcji wyłącznie energii elektrycznej, produkcję szacuje się na ok. 12 200 000 kWh/rok. W przypadku produkcji energii elektrycznej oraz CNG, szacowana produkcja (po odjęciu zużycia na potrzeby własne) wyniesie ok. 7 700 000 kWh/rok.

Równoległe powstanie biometan – ok. 965 000 m³/rok.

Pozostałe zgłoszone, planowane inwestycje z sektora samorządu to:

- Centrum Nauki i Kultury Młyny Rothera ul. Mennica 10, Bydgoszcz - budowa kompletnej instalacji fotowoltaicznej o mocy 50 kWp,
- LPKiW „Myślęcinek” Sp. z o.o. ul. Gdańska 173-175, Bydgoszcz – budowa instalacji fotowoltaicznej na budynku akwarium terrarium , moc 47,7 kWp oraz na bazie technicznej o mocy 24,9 kWp,
- Miejskie Zakłady Komunikacji Spółka z o.o. w Bydgoszczy, ul. Inowrocławska 11, budowa instalacji fotowoltaicznej przy ul. Inowrocławskiej 11,
- MKUO ProNatura Sp. z o.o., ul. E. Petersona 22, Bydgoszcz – budowa farmy fotowoltaicznej na czaszy zrehabilitowanego składowiska o mocy 2,9 MW,
- Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy – sp. z o. o, Oczyszczalnia Fordon - ul. Bora Komorowskiego 74, budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 2 077 kWp,
- Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy – sp. z o. o., agregat kogeneracyjny rozbudowa (biogaz,) moc ok. 500 kW - szacowana roczna produkcja energii 1 400 MWh,
- Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy – sp. z o. o., Ujęcie Wody SW-4 - ul. Koronowska 96, budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 1 096 kWp,
- Miejskie Wodociągi i Kanalizacja w Bydgoszczy – sp. z o. o., Ujęcie Wody SW-4 - ul. Gdańska 24, budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 541 kWp,
- Port Lotniczy Bydgoszcz S.A. – farma fotowoltaiczna na powierzchni ok. 130 ha (przewidywana moc ok. 100 MW).

Docelowo dąży się do osiągnięcia samowystarczalności energetycznej obiektów miejskich w możliwie najwyższym stopniu.

3.3. 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,

- odpady – obejmuje ilość wytworzonych odpadów na terenie miasta, które zostały składowane na składowisku odpadów; obecnie odpady biodegradowalne nie są przekazywane do składowania,
- 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.

3.3.1. 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 48%). Dalej kolejno plasują się zużycie energii elektrycznej (udział wynoszący około 29%), gazu ziemnego (udział wynoszący około 14%) oraz zużycie węgla kamiennego (udział wynoszący około 7%). Zużycie oleju opałowego ma minimalny wpływ (mniej niż 1%) na wielkość emisji z grupy mieszkalnictwa.

Całkowita ilość MgCO ₂ e z sektora mieszkalnictwa:	
2005:	822 286
2023:	571 577
<i>Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji</i>	

Wzrost emisji gazów cieplarnianych z sektora mieszkalnictwa w Bydgoszczy wynika głównie z rozwoju infrastruktury mieszkaniowej i zwiększenia komfortu życia mieszkańców poprzez budowę nowych budynków mieszkalnych (wg obliczeń na podstawie danych GUS, powierzchnia użytkowa mieszkań wzrosła w ostatnich trzech latach o ok. 258 tys. m²). Wzrost liczby budynków mieszkalnych prowadzi do większego zużycia energii ciepłej i elektrycznej, co przyczynia się do zwiększenia emisji. Jednocześnie, działania termomodernizacyjne i wymiana źródeł ciepła na bardziej efektywne pomagają w ograniczeniu emisji poprzez zmniejszenie zużycia paliw grzewczych.

Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2023 w sektorze mieszkalnictwa przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 7 Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2023 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%

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO _{2e})*	Udział w wielkości emisji**
Węgiel kamienny	66 628	ton	420 500	143 371	17%
Drewno	2 967	ton	16 483	2	<1%
SUMA			2 041 973	822 286	
2011					
Energia elektryczna	261 393 820	kWh	261 394	256 689	31%
Gaz	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	256592	32%
Gaz	46 172 615	m ³	462885	93040	12%
Ciepło sieciowe	747425	MWh	747425	290748	36%
Olej opałowy	2 212 137	L	29755	8212	1%
Węgiel kamienny	72542	ton	457825	156054	19%
Drewno	3260	ton	18109	0,0	0%
SUMA			1 977 294	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	715477	MWh	715 477	278 321	35%
Olej opałowy	2228	L	29 957	8 268	1%
Węgiel kamienny	73037	ton	460 947	156 166	20%
Drewno	3282	ton	18 232	0	0%

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO _{2e})*	Udział w wielkości emisji**
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	762279	MWh	762 279	296 526	44%
Olej opałowy	7	L	85	23	<1%
Węgiel kamienny	36036	ton	227 430	77 554	11%
Drewno	22137	ton	122 986	0	0%
SUMA			1 772 300	681 033	
2019					
Energia elektryczna	220 208 970	kWh	220 209	216 245	33%
Gaz	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%
Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO _{2e})*	Udział w wielkości emisji**
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	
2021					
Energia elektryczna	254 143 480	kWh	254 143	192 641	27%
Gaz	48 502 376	m ³	486 241	97 735	14%
Ciepło sieciowe	868 573	MWh	868 573	337 875	48%
Olej opałowy	7	L	85	23	<1%
Węgiel kamienny	34 488	ton	217 661	74 222	11%

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO _{2e})*	Udział w wielkości emisji**
Drewno	20 727	ton	115 153	0	0%
SUMA			1 941 856	869 428	
2022					
Energia elektryczna	234 858 990	kWh	234 858	178 023	29%
Gaz	42 854 790	m ³	429623	86 354	14%
Ciepło sieciowe	762996	MWh	762996	296805	48%
Olej opałowy	876	Mg	10604	2926	<1%
Węgiel kamienny	20100	Mg	126854	43257	7%
Drewno	16122	Mg	89567	0	0%
SUMA			1 419 644	607 367	
2023					
Energia elektryczna	22 7855 943	kWh	227 856	156 081	27%
Gaz	40 827 582	m ³	409 301	82 269	14%
Ciepło sieciowe	721285	MWh	721 285	280 580	49%
Olej opałowy	584	Mg	7 070	1 951	<1%
Węgiel kamienny	23556	Mg	148 666	50 695	9%
Drewno	13592	Mg	75512	0	0%
SUMA			1 589 688	571 577	

*wartości zaokrąglono do jedności

**wielkości zaokrąglone do 1%

Paliwo gazowe obejmuje również LPG.

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Porównując udział w wielkości emisji z sektora mieszkaniowego w 2023 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.

3.3.2. Handel i Usługi

W tej grupie źródeł za ok.73% emisji w 2023 roku, odpowiada zużycie energii elektrycznej, przy niewielkim trendzie wzrostu. Pozostałe dwa istotne źródła energii to ciepło sieciowe (21%) oraz gaz ziemny (ponad 5%). Inne źródła energii w tej grupie mają charakter marginalny (około 1% udziału). Znacząca różnica emisji pomiędzy rokiem 2005 a 2023 spowodowana jest mniejszym zużyciem energii w sektorze handlu i usług, ale także zmianą metodyki liczenia emisji w latach 2011 – 2023, w zakresie 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 2023 dla pojedynczego sektora. Biorąc pod uwagę zarówno sektor przemysłowy jak i usług w 2005 r. łączna emisja wynosiła 1 090 250 MgCO₂ i spadła do 768 759 MgCO₂, co daje redukcję dla obu sektorów łącznie na poziomie 29%.

Całkowita ilość MgCO₂e z sektora handlu i usług:
2005: 265 308
2023: 376 694
Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2023 w sektorze usług przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 8 Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2023 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%

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO ₂ e)	Udział w wielkości emisji*
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%
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	

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO _{2e})	Udział w wielkości emisji*
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	
2021					
Energia elektryczna	374 654 230	kWh	374 654	283 988	77%
Gaz ziemny	10 343 563	m ³	103 695	20 843	6%
Ciepło sieciowe	149 344	MWh	149 344	58 095	16%
Olej opałowy	686	ton	8 308	2 293	<1%
Węgiel kamienny	320	ton	2 021	689	<1%
Drewno	287	ton	1 593	0	0
Gaz płynny propan-butan (LPG)	233	ton	3 234	741	<1%
SUMA			641 257	366 648	
2022					
Energia elektryczna	376 717 250	kWh	376 717	285 552	73%
Gaz ziemny	10 343 563	m ³	103 695	20 843	5%
Ciepło sieciowe	209 530	MWh	209 530	81 507	20%
Olej opałowy	594	Mg	7 193	1 985	<1%
Węgiel kamienny	320	Mg	2021	689	<1%
Drewno	174	Mg	966	0	0
Gaz płynny propan-butan (LPG)	233	Mg	3 234	741	<1%
SUMA			703 357	391 317	
2023					
Energia elektryczna	399 519 080	kWh	399 519	273 671	73%
Gaz ziemny	10 343 563	m ³	103 695	20 843	5%
Ciepło sieciowe	204 983 000	MWh	204 983	79 738	21%
Olej opałowy	401	Mg	4 850	1 339	<1%
Węgiel kamienny	513	Mg	3 238	1 104	<1%

Rodzaj paliwa	Zużycie energii	Jedn.	Całkowita energia (MWh)	Całkowita emisja (Mg CO ₂ e)	Udział w wielkości emisji*
Drewno	366	Mg	2033	0	0
Gaz płynny propan-butan (LPG)	0	Mg	0	0	0
SUMA			718318	376 694	

*wielkości zaokrąglone do 1%

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

3.3.3. Przemysł

W sektorze przemysłu zużycie energii elektrycznej w 2023 roku stanowi 80% wszystkich emisji. Następnie, znaczące udziały mają zużycie sieciowego gazu ziemnego (12%) oraz węgla (około 5%). Pozostałe źródła energii stanowią niewielki udział w całkowitej emisji (1-2%).

Całkowita ilość MgCO ₂ e z przemysłu:	
2005:	824 942
2023:	392 065

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do

Znacząca różnica emisji pomiędzy rokiem 2005 a 2023 spowodowana jest, z jednej strony mniejszym zużyciem energii w sektorze przemysłu, z drugiej strony wynika ze zmiany metodyki liczenia emisji w latach 2011 – 2021. Zmiana ta dotyczy 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 czym uzyskane od operatorów dane w postaci zagregowanej dla lat 2011 – 2023 zostały transponowane do sektorów usług i przemysłu z wykorzystaniem odpowiednich wskaźników (opartych o liczbę podmiotów i powierzchnię użytkową). Dla roku 2005 źródło wprowadzonych danych dotyczących zużycia energii elektrycznej nie jest znane. W związku z tym nie istnieje możliwość prawidłowego porównywania emisji z roku 2005 i lat 2011 - 2023 dla pojedynczego sektora.

Biorąc pod uwagę zarówno sektor przemysłowy jak i usług w 2005 r. łączna emisja wynosiła 1 090 250 MgCO₂ i spadła do 768 759 MgCO₂, co daje redukcje dla obu sektorów łącznie na poziomie 29%.

3.3.4. Sektor transportu

Sektor transportu obejmuje emisje związane z zużyciem paliw silnikowych przez pojazdy poruszające się w granicach miasta. Wzrost liczby pojazdów i intensywność ich użytkowania odzwierciedlają ogólnokrajowe trendy. Niezależność od zmian sytuacji pandemicznej w 2020 roku, która nie miała wpływu na liczbę zarejestrowanych pojazdów w Bydgoszczy, sugeruje stabilność wzrostu liczby pojazdów w mieście. Biorąc pod uwagę brak alternatywnej metodyki obliczeń, emisje z transportu w 2023 roku muszą być szacowane.

Całkowita ilość MgCO₂e z transportu:
2005: 569 927
2023: 523 619
Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

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

Tabela 9 Główne grupy emisji GHG z transportu

	2005	2009	2011	2013	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Samochody osobowe	381 336	469 713	460 366	483 385	268 325	271 556	267 115	276 010	267 115	279 149	281 198
Samochody ciężarowe i specjalne	136 284	155 064	187 974	187 974	104 344	235 453	246 276	231 730	246 276	234 014	228 506
Autobusy	16 689	18 646	18 096	18 096	10 045	4 585	3 807	3 185	3 807	3 960	4180
Motocykle i motorowery	2 503	3 367	16 125	16 125	8 951	9 272	9 605	9 917	9 605	12 207	9 735

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

3.3.5. Gospodarka odpadami

Zmiana przepisów w zakresie gospodarowania odpadami spowodowała, że obecnie odpady komunalne ulegające 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 Zakładu Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych.

Całkowita ilość MgCO₂e z sektora odpadów:

2005: **42 754**

2023: **0**

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

3.3.6. Lokalna produkcja energii

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

Do odnawialnych źródeł energii zidentyfikowanych na terenie miasta zaliczyć należy:

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

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

2005: **47 936**

2023: **122 651**

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

Liczba nowych mikroinstalacji fotowoltaicznych z roku na rok wzrasta. Zgodnie z informacją uzyskaną od ENEA Operator Sp. z o.o. (dane za 2023 r.) na terenie miasta Bydgoszczy występuje 3 410 mikroinstalacji PV podłączonych do sieci ENEA Operator Sp. z o.o. łączna moc tych instalacji wynosi ok. 32,256 MW. W Bydgoszczy zlokalizowane są także elektrownie wodne o łącznej mocy jednostek wytwórczych 5,685 MW. Dane pozyskane od pozostałych operatorów na terenie miasta przedstawiają się następująco:

- PGE: 16 instalacji o łącznej mocy 0,746 MW,
- PKP Energetyka: 4 mikroinstalacje o łącznej mocy 0,073 MW,
- D-Energia: 7 instalacji o łącznej mocy 16,6 MW i 4 mikroinstalacje o łącznej mocy 0,176 MW (dane za 2021 r.).

- Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Bydgoszczy – instalacje fotowoltaiczne ul. Dąbrowskiego – o mocy 22,8 kWp, ul. Pomorska - o mocy 10 kWp, ul. Produkcyjna – o mocy 17,42 kWp,
- Chemwik Sp. z o.o., ul. Toruńska 324 a - instalacja produkcji energii elektrycznej z biogazu, dwa generatory – moc cieplna ok. 540 kW,
- Kujawsko-Pomorskie Centrum Pulmonologii w Bydgoszczy, ul. Seminaryjna 1, Bydgoszcz - instalacja fotowoltaiczna o mocy 10,8 kWp oraz dwie pompy ciepła o mocy 74,4 kWp,

Instalacje zgłoszone przez podmioty z sektora społeczeństwo:

- ABRAMCZYK Sp. z o.o., ul. Inflancka 7, Bydgoszcz - dwie instalacje fotowoltaiczne o mocy 49,9 kWp każda;
- Frosta Sp. z o.o., ul. Witebska 63, Bydgoszcz - instalacja fotowoltaiczna o mocy 80,5 kWp,
- Unilever Polska S.A., ul. J.I. Kraszewskiego 22, Bydgoszcz - instalacja fotowoltaiczna o rocznej produkcji energii około 104 MWh,
- Hanplast sp. z o.o., ul. Wł. Paciorkiewiczza 3 - instalacja fotowoltaiczna o mocy 1 247 kWp.

3.3.7. Komentarze do emisji z działalności społeczeństwa

Całkowita emisja z sektora aktywności społeczeństwa w roku 2005 wynosiła 2 472 587 Mg CO_{2e}, natomiast w 2023 roku było to **1 863 954** Mg CO_{2e}, co daje redukcję na poziomie około 608 tys. Mg CO_{2e} – 25%. 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 2023. W tej grupie źródeł można zaobserwować zwiększenie udziału zużycia ciepła sieciowego i energii elektrycznej. 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. W roku 2023, dzięki danym Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków wiemy, że mieszkańcy miasta oraz przedsiębiorcy wykorzystują instalacje fotowoltaiczne, pompy ciepła oraz instalacje solarne. Istotnym czynnikiem jest tu również proces termomodernizacji budynków, wymiany źródeł ciepła przez mieszkańców miasta na mniej emisyjne oraz podłączanie coraz większej liczby obiektów do miejskiej sieci ciepłowniczej. Należy też wspomnieć, że emisja z sektora mieszkalnictwa w dużym stopniu uzależniona jest od długości okresu grzewczego. Stąd pomiędzy poszczególnymi latami analizowanego okresu mogą występować nieznaczne zmiany (wzrost lub spadek emisji).

W sektorze transportu emisje ulegały wahaniom (w latach 2005 – 2023 o prawie 57 tys. Mg CO₂). Pomimo wzrostu liczby zarejestrowanych pojazdów, inwestycje w infrastrukturę drogową i ścieżki rowerowe oraz poprawa sprawności silników i zmiany norm emisji spalin pomogły zatrzymać wzrost emisji z transportu.

Działalność handlowo-usługowa oraz przemysłowa odpowiada za 41% całkowitej emisji z segmentu społeczeństwa. Emisje w porównaniu do lat ubiegłych utrzymywały się na podobnym poziomie, za wyjątkiem roku 2020, gdzie zaobserwowano spadek udziału.

Należy podkreślić, że wzrost udziału OZE w stosunku do roku bazowego jest przede wszystkim skutkiem budowy nowych instalacji, w tym fotowoltaicznych.

Na terenie Bydgoszczy podmioty prywatne w najbliższych latach planują do realizacji kolejne inwestycje w odnawialne źródła energii takie jak np.:

- ABRAMCZYK Sp. z o.o., ul. Inflancka 7, Bydgoszcz - budowa 2 kolejnych instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 1 079 kWp,
- Centrum Onkologii im. prof. F. Łukaszczyka ul. dr Izabeli Romanowskiej 2, Bydgoszcz, budowa kompletnej instalacji fotowoltaicznej na dachach budynków: Polikliniki i IFM oraz na terenie byłego składu opału przy kotłowni o łącznej mocy 194,37 kWp,
- Centrum Onkologii im. prof. F. Łukaszczyka ul. dr Izabeli Romanowskiej 2, Bydgoszcz, budowa kompletnej instalacji fotowoltaicznej na Budynku Parku Aktywnej Rehabilitacji i Sportu o mocy 49,82 kWp,
- Frosta Sp. z o.o., ul. Witebska 63, Bydgoszcz - instalacja fotowoltaiczna o mocy 500 kWp,
- Unilever Polska S.A., ul. J.I. Kraszewskiego 22, Bydgoszcz - instalacja fotowoltaiczna o rocznej produkcji energii około 248 MWh,
- ENERIS PROECO SP. Z O.O., ul. Wojska Polskiego 65 – nowa instalacja OZE o mocy 2 MW,

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

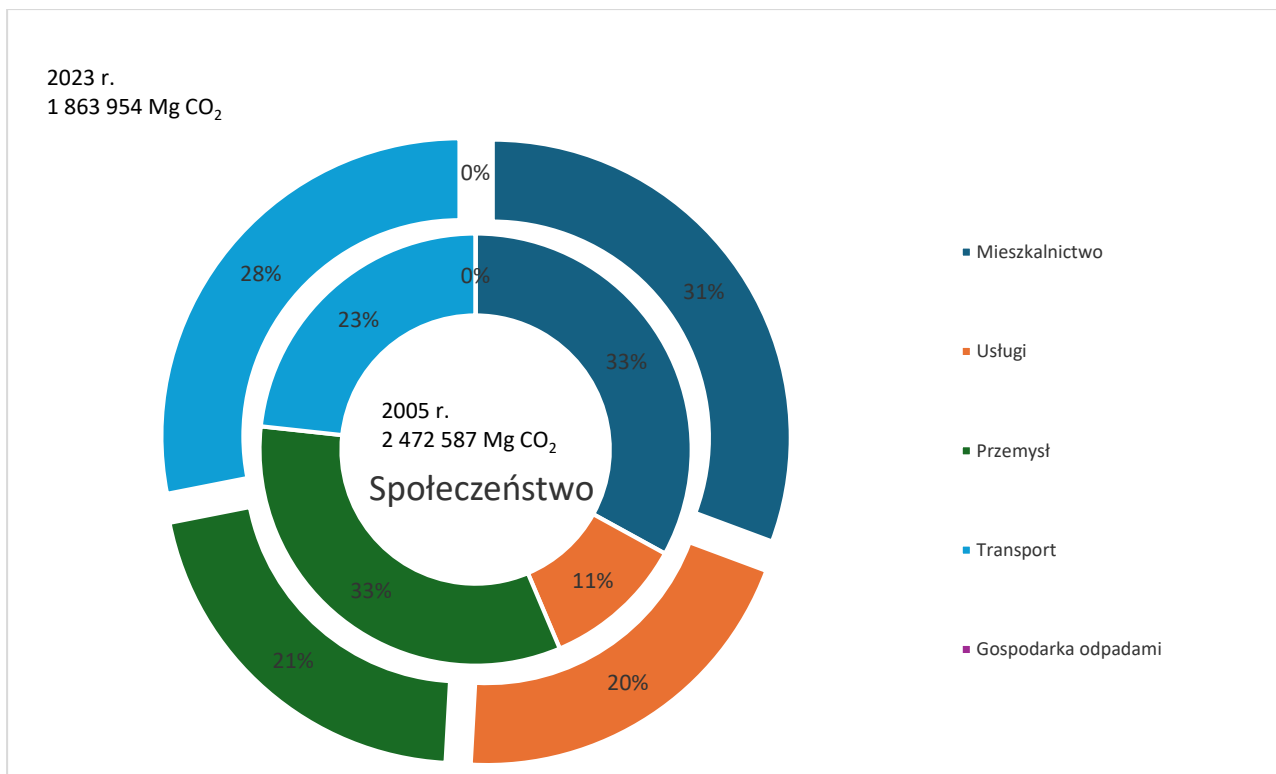
Tabela 10 Zestawienie wielkości emisji z segmentu społeczeństwa w latach 2005-2023

Całkowita ilość emisji z aktywności społeczeństwa w podziale na sektory (Mg CO ₂ e)											
	2005	2009	2011	2013	2015	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Sektor mieszkalny	822 640	825 697	804 647	794 754	698 425	680 017	660 468	615 381	702 496	607 367	571 577
Sektor usługowy	265 239	588 148	550 937	550 505	400 486	559 082	555 005	393 215	366 648	391 317	376 694
Sektor przemysłowy	804 236	358 119	358 514	358 583	753 192	504 642	508 668	440 857	389 789	411 669	392 064
Sektor transportowy	580 472	844 747	542 397	556 626	604 828	531 115	533 140	534 121	515 912	529 329	523 619
Gospodarka odpadami	0	0	0	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	1 974 845	1 939 682	1 863 954

Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

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

Rysunek 3 Udziały źródeł emisji segmentu społeczeństwa: 2005 r. (koło wewnętrzne) i 2023 r.



Źródło: obliczenia własne na podstawie zebranych danych do inwentaryzacji

4. 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:

- ze względu na zmiany emisji w segmencie społeczeństwa oraz w segmencie samorządowym, jak również zmiany w udziale OZE w produkcji energii elektrycznej w 2023 roku, osiągnięto ok. 24,6% redukcję emisji CO₂ w porównaniu z 2005 rokiem, czyli redukcję na poziomie 649 tys. Mg CO_{2e},
- na obliczenia emisji CO₂ ma wpływ aktualizacja podanego przez KOBIZE wskaźnika emisji energii elektrycznej z 0,982 Mg CO₂/MWh (wcześniejsze obliczenia) na 0,685 Mg CO₂/MWh. Wynika to ze znaczącego wzrostu udziału OZE w produkcji energii elektrycznej w skali kraju,
- udział segmentu samorządowego w całkowitej emisji z obszaru miasta jest nieznaczny i od roku bazowego (2005) oscyluje w przedziale od 4,95% w 2011 roku do 7,49% w 2018 roku, 7,25% w roku 2020, 7,46 % w 2022 roku i 6,32 % w roku 2023.
- na sektor przemysłowy i usługowy (łącznie emisja na poziomie około 41%) Miasto Bydgoszcz ma ograniczony wpływ w zakresie redukcji CO₂ (wpływ ograniczony jest jedynie do działań edukacyjnych i inspirujących),
- w zakresie gospodarki odpadowej Miasto Bydgoszcz prowadzi działania służące ograniczeniu ilości składowanych odpadów (miejskie Punkty Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych, eksploatacja spalarni odpadów komunalnych, 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) oraz wzrost udziału odpadów poddawanych recyklingowi. Emisje z odpadów obecnie podlegających termicznemu przekształcaniu przez MKUO ProNatura Sp. z o. o. są zaliczane do emisji z procesu pozyskiwania energii elektrycznej i ciepła w zakładzie,
- w 2023 roku nastąpiło zdecydowane zwiększenie udziału OZE w stosunku do roku bazowego, co jest skutkiem budowy kolejnych instalacji PV i instalacji wykorzystujących biogaz oraz zwiększonej w ostatnich latach ilości spalanych odpadów, dane o wielkości wytworzonej w segmencie społeczeństwa energii ze źródeł odnawialnych udało się pozyskać z Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków, jednak należy mieć na uwadze, że otrzymano dane, dotyczące ilości kotłów na paliwo stałe, pomp ciepła czy kolektorów słonecznych, bez podania ilości spalanego paliwa czy też produkcji energii, kolejnym źródłem danych jest też Enea Operator – w zakresie instalacji OZE podłączonych do systemu elektroenergetycznego,
 - 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 z pojazdów, a przede wszystkim wymiany pojazdów na nowsze, generujące mniejszą emisję. Spore znaczenie ma też rozwój połączeń komunikacji publicznej, zwłaszcza rozbudowa sieci tramwajowej,
 - intensywny rozwój budownictwa mieszkaniowego (wg obliczeń na podstawie danych GUS, powierzchnia użytkowa mieszkań wzrosła w ostatnich trzech latach o ok. 258 tys. m²), które pociąga za sobą wzrost zapotrzebowania energetycznego, powoduje w tym obszarze wzrost emisji CO₂, wzrost ten nie jest jednak duży, w związku z czym można wnioskować, że działania w kierunku redukcji zużycia energii przynoszą pozytywny efekt, przyczyn takiego stanu rzeczy może być kilka np.: działania termomodernizacyjne w obiektach już istniejących, budowa domów pasywnych lub energooszczędnych, budowa instalacji OZE, wymiana źródeł ogrzewania oraz inne działania mieszkańców, wynikające z dążenia do ograniczenia nakładów finansowych i poprawy świadomości ekologicznej.

W sektorze społeczeństwa można zaobserwować spadek zużycia energii elektrycznej, gazu i energii cieplnej. Motywacja ekonomiczna, wynikająca z rosnących cen energii, jest jednym z głównych czynników, który przyczynia się do podejmowania działań mających na celu ograniczenie zużycia energii. Wzrost świadomości ekologicznej również odgrywa istotną rolę, gdyż coraz więcej osób rozumie znaczenie redukcji emisji gazów cieplarnianych i ochrony środowiska naturalnego.

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. Środki poprawy efektywności energetycznej powinny być stosowane zarówno w obiektach z sektora publicznego, jak i sektora prywatnego. Tylko zintegrowane działania mogą przynieść wymierne skutki w postaci obniżenia zużycia energii i redukcji emisji w Mieście Bydgoszczy. Należy założyć, że wszystkie budynki jednostek miejskich i spółek miejskich powinny być stopniowo poddane audytom energetycznym, a zalecenia z nich wynikające powinny być wdrażane przez poszczególne jednostki, rozpoczynając od działań niskonakładowych, kończąc w miarę możliwości finansowych na działaniach inwestycyjnych. 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 oświatowych wdrożono system do sterowania ciepłem. Miasto wypracowało system współpracy z ciepłowniczą spółką miejską.

W obszarze transportu istnieje długofalowy plan wymiany pojazdów floty miejskiej (poza pojazdami transportu publicznego), stopniowe zastępowanie pojazdów nowymi, o mniejszym zużyciu paliwa, w tym także wykorzystujących alternatywne źródła zasilania (pojazdy hybrydowe, elektryczne).

Podobne działania dotyczą transportu miejskiego. Realizowana jest wymiana oraz modernizacja taboru tramwajowego.

Z innych działań zwiększających efektywność energetyczną i przyczyniających się do redukcji emisji realizowana jest wymiana w całości przestarzałego oświetlenia ulicznego.

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 termomodernizowanych obiektach) spowodował, że Miasto zredukowało emisję CO₂ w 2023 na poziomie około 24,5% w odniesieniu do roku bazowego.

Rozwój miasta nieodłącznie wiąże się ze wzrostem zapotrzebowania na energię i paliwa, jednak starania władz Miasta 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 aktywnie angażuje się w działania na rzecz ochrony klimatu i podejmuje wysiłki w kierunku racjonalnego i nowoczesnego pozyskiwania energii. Przystąpienie do Porozumienia Burmistrzów oraz Nowego Zintegrowanego Porozumienia Burmistrzów na rzecz klimatu i energii to istotny krok w kierunku współpracy międzynarodowej w walce ze zmianami klimatu. Podpisując ww. Porozumienie Miasto zobowiązało się do obniżenia GHG do 2030 roku o 40%.

Obecna dekada 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 międzynarodowego projektu „eNeuron: greEN Energy hUbs for local integRated energy cOMmunities optimizatiON”, w ramach programu Horyzont 2020: Badanie zastosowania lokalnych obszarów bilansowania energii dla optymalizacji i rozwoju sieci rozproszonych. Projekt w 100% finansowany przez Komisję Europejską 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.

Dodatkowo Miasto opracowało koncepcję inwestycyjną dla farm fotowoltaicznych finansowaną z programu European City Facility (EUCF). Celem projektu inwestycyjnego jest produkcja energii słonecznej z 10 farm fotowoltaicznych wraz z produkcją „zielonego wodoru” w jednej z lokalizacji oraz zakupem autobusów zasilanych wodorem. Z analiz wynika, że taka inwestycja pozwoliłaby na produkcję 31 058 GWh/rok i redukcję emisji CO₂ o 21 678,6 t CO₂eq/rok. Miasto prowadzi także działania zmierzające do rozbudowy bazy danych energetycznych opierające się na rozwiązaniach Robotic Process Automation (projekt Duet, program EUKI).

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

5. Literatura

- CSRIInfo (2009), Metodyka wyliczania carbon footprint, Ministerstwo Gospodarki Energoexpert (2011), Założenia do planu zaopatrzenia Bydgoszczy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2025, Urząd Miasta Bydgoszczy, KOBIZE – www.kobize.pl
- Komisja Europejska (2010), How to develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP) – Guidebook
- Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego (2020), Program ochrony powietrza w zakresie pył zawieszonych PM 10, PM 2,5 oraz benzo(a)piranu dla strefy aglomeracja Bydgoska,
- Urząd Miasta Bydgoszczy (2021), Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia Bydgoszczy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do 2025 roku,
- 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+
- World Resources Institute - www.wri.org
- „Wskaźniki emisyjności CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego dla energii elektrycznej” KOBIZE, grudzień 2023,
- Krajowy Raport Inwentaryzacyjny 2020
- Inwentaryzacja emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988-2021, Ministerstwo Klimatu 2023.

Wykaz aktów prawnych:

- 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. UE. L. z 2009 r. Nr 140, str. 136 z późn. zm.),
- Dyrektywa 2003/87/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003 r. ustanawiająca system handlu przydziałami emisji gazów cieplarnianych w Unii oraz zmieniająca dyrektywę Rady 96/61/WE (Dz. U. UE. L. z 2003 r. Nr 275, str. 32 z późn. zm.),
- 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 z późn. zm.),
- 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).),
- Uchwała Nr LXXVIII/1164/10 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 3 listopada 2010 r. w sprawie współpracy ze społecznościami lokalnymi w ramach projektu pn. „Lokalna odpowiedzialność za realizację celów protokołu z Kioto”,
- Uchwała Nr XXXV/724/12 Rady Miasta Bydgoszczy z dnia 28 listopada 2012 r. zmieniająca uchwałę w sprawie współpracy ze społecznościami lokalnymi w ramach projektu pn. „Lokalna odpowiedzialność za realizację celów Protokołu z Kioto”,
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 266),
- Ustawa z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji (t.j. Dz.U. z 2022 r. poz. 673 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1436 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz.54).

6. Spisy

6.1. Spis tabel

Tabela 1 Wskaźniki emisji.....	10
Tabela 2 Emisje krajowe.....	11
Tabela 3 Ogólne dane o mieście	12
Tabela 4 Całkowita emisja gazów cieplarnianych z terenu miasta – w tonach ekwiwalentu dwutlenku węgla (Mg CO ₂ e) – emisje przeliczone	12
Tabela 5 Emisja z floty samochodowej w podziale na poszczególne źródła	15
Tabela 6 Zestawienie wielkości emisji z sektora aktywności samorządu w latach 2005-2023	17
Tabela 7 Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2023 w sektorze mieszkalnictwa	20
Tabela 8 Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkości emisji w latach 2005-2023 w sektorze usług	24
Tabela 9 Główne grupy emisji GHG z transportu.....	28
Tabela 10 Zestawienie wielkości emisji z segmentu społeczeństwa w latach 2005-2023	31
Tabela 11 Zestawienie zużytej i wytworzonej energii, w tym energii wytworzonej z OZE oraz emisji w segmencie użyteczności publicznej	41
Tabela 12 Zestawienie zużycia energii, wytworzonej energii i emisji CO ₂ z poszczególnych źródeł w segmencie użyteczności publicznej	42
Tabela 13 Zestawienie wytworzonej energii w sektorze użyteczności publicznej (Odnawialne Źródła Energii - OZE)	43
Tabela 14 Zestawienie zużytej i wytworzonej energii, w tym energii wytworzonej z OZE oraz emisji w segmencie społeczeństwa	44
Tabela 15 Zestawienie zużycia energii, wytworzonej energii i emisji CO ₂ z poszczególnych źródeł w segmencie społeczeństwa	45
Tabela 16 Zestawienie wytworzonej energii w sektorze społeczeństwo (Odnawialne Źródła Energii - OZE) w segmencie społeczeństwa	46
Tabela 17 Podsumowanie wyników inwentaryzacji - Całkowita energia pobrana i wytworzona (energia finalna)	47
Tabela 18 Podsumowanie wyników inwentaryzacji - Całkowita emisja CO ₂	48
Tabela 19 Podsumowanie wyników inwentaryzacji – wykorzystanie OZE w produkcji energii	49

6.2. Spis rysunków

Rysunek 1 Zmiana udziału źródeł emisji w Mieście: 2005 r. (koło wewnętrzne), 2023 r. (koło zewnętrzne). ..	12
Rysunek 2 Procentowy udział emisji z segmentu samorządu w 2005 r. (koło wewnętrzne) i w 2023 r. (koło zewnętrzne)	18
Rysunek 3 Udziały źródeł emisji segmentu społeczeństwa: 2005 r. (koło wewnętrzne) i 2023 r.....	32

Załącznik I: Zakres jednostek i źródeł objętych inwentaryzacją

Zakres czasowy obejmuje rok 2023. 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 w których miasto posiada udziały. Dane do inwentaryzacji pozyskano m.in. od następujących jednostek:

- Administracja Domów Miejskich "ADM" Sp. z o.o.,
- Bydgoska Agencja Rozwoju Regionalnego Sp. z o.o.,
- Bydgoskie Biuro Finansów Oświaty,
- Bydgoskie Centrum Informacji,
- Bydgoskie Centrum Sportu,
- Bydgoskie Obiekty Sportowe Sp. z o.o.,
- Bydgoski Ośrodek Rehabilitacji, Terapii Uzależnień i Profilaktyki "BORPA",
- Bydgoski Park Przemysłowo-Technologiczny Sp. z o.o.,
- Bydgoskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.,
- Galeria Miejska BWA,
- Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej,
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- 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,
- Centrum Nauki i Kultury Młyny Rothera,
- Port Lotniczy Bydgoszcz S.A.,
- Powiatowy Urząd Pracy w Bydgoszczy,
- Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej Wielospecjalistyczny Szpital Miejski im. dr. E. Warmińskiego w Bydgoszczy,
- Schronisko dla Zwierząt w Bydgoszczy,
- Straż Miejska,
- Teatr Polski im. Hieronima Konieczki w Bydgoszczy,
- Teatr Kameralny,
- Tramwaj Fordon Sp. z o.o.,
- Wydział Administracyjno-Organizacyjny, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Inwestycji Miasta, Urząd Miasta Bydgoszczy,

- Wydział Spraw Obywatelskich, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Zintegrowanego Rozwoju i Środowiska, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Wydział Uprawnnień Komunikacyjnych, Urząd Miasta Bydgoszczy,
- Zakład Aktywności Zawodowej,
- Zakład Pielęgnacyjno-Opiekuńczy,
- Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy,
- Zespół Domów Pomocy Społecznej i Ośrodków Wsparcia,
- Zespół Żłobków Miejskich,
- Zespoły szkół, zespoły szkolno-przedszkolne, szkoły i przedszkola w Bydgoszczy.

Segment społeczeństwa

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

- ENEA Operator Sp. z o.o., Oddział Dystrybucji Bydgoszcz,
- Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o.,
- 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.

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,
- Małe Elektrownie Wodne s.c. J.M.P. Kujawscy,
- Mewat Sp. z o.o.,
- Opera NOVA w Bydgoszczy,
- Państwowa Straż Pożarna,
- 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.,
- Wojewódzki Ośrodek Ruchu Drogowego w Bydgoszczy,
- 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 Sp. z o.o. (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 Bydgoszczy, 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 2023.

Tabela 11 Zestawienie zużytej i wytworzonej energii, w tym energii wytworzonej z OZE oraz emisji w segmencie 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	42854	29355	23,3	Panele fotowoltaiczne	1112,11	18,7
Oświetlenie dróg i obiektów publicznych - energia elektryczna	12052	8256	6,6	Elektrownie wiatrowe	0,00	0,0
Ogrzewanie obiektów użyteczności publicznej (bez biomasy)	105121	35219	28,0	Pompa ciepła	1198,61	20,2
Pojazdy użyteczności publicznej - paliwa	98092	33409	26,6	Kolektory słoneczne (solary)	13,30	0,2
Składowanie odpadów		0	0,0	Bigazownie	3609,25	60,8
Gospodarka wodno-ściekowa - energia elektryczna	28499	19522	15,5	Elektrownie wodne	0,00	0,0
Wytworzenie energii przez OZE (energia elektryczna i ciepła w tym biomasa)	5933	0	0,0	Energia geotermalna	0,00	0,0
				Biomasa	0,00	0,0
Suma	292552	125761	100,0	Suma wytworzonej energii OZE	5933,27	100,0

Tabela 12 Zestawienie zużycia energii, wytworzonej energii i emisji CO₂ z poszczególnych źródeł w segmencie użyteczności publicznej

Źródło emisji	Zużycie/ Wytworzenie łącznie	Jednostka	Całkowita energia	Całkowita emisja CO ₂	Udział w wielkości emisji lub wytworzeniu energii
			MWh/rok	Mg/rok	%
Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkość emisji w sektorze użyteczności publicznej					
Zużycie energii elektrycznej - budynki oraz oświetlenie dróg i obiektów publicznych	54906,65	MWh	54906,65	37611,06	29,9
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie budynków	2865317,00	m ³	28891,95	5807,28	4,6
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie budynków	266016,31	GJ	73893,42	28766,71	22,9
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie budynków	195,56	Mg	2335,83	644,69	0,5
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie budynków	0,00	Mg	0,00	0,00	0,0
Spalanie biomasy - ogrzewanie budynków	0,00	Mg	0,00	0,00	0,0
Spalanie gazu płynnego propan-butanu (LPG) - ogrzewanie budynków	0,00	Mg	0,00	0,00	0,0
Spalanie oleju napędowego - pojazdy	6508,14	Mg	77736,10	20833,28	16,6
Spalanie benzyn - pojazdy	101,00	Mg	1242,92	319,43	0,3
Spalanie gazu płynnego propan-butan (LPG) - pojazdy	139,47	Mg	1832,49	419,64	0,3
Zużycie energii elektrycznej - pojazdy	17280,37	MWh	17280,37	11837,05	9,4
Składowanie odpadów	0,00	Mg		0,00	0,0
Gospodarka wodno-ściekowa - energia elektryczna	28498,96	MWh	28498,96	19521,79	15,5
Suma			286618,69	125760,93	100,0

Tabela 13 Zestawienie wytworzonej energii w sektorze użyteczności publicznej (Odnawialne Źródła Energii - OZE)

Źródło emisji	Zużycie/ Wytworzenie łącznie	Jednostka	Całkowita energia	Całkowita emisja CO2	Udział w wielkości emisji lub wytworzeniu energii
			MWh/rok	Mg/rok	%
Zestawienie wytworzonej energii w sektorze użyteczności publicznej (Odnawialne Źródła Energii - OZE)					
Panele fotowoltaiczne - ilość wytworzonej energii (mini elektrownie słoneczne)	1112,11	MWh	1112,11	-	18,7
Mini elektrownie wiatrowe - ilość wytworzonej energii	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Pompa ciepła - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	1198,61	MWh	1198,61	-	20,2
Kolektory słoneczne (solary) - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	13,30	MWh	13,30	-	0,2
Biogazownie	3609,25	MWh	3609,25	-	60,8
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			5933,27		100,0

Tabela 14 Zestawienie zużytej i wytworzonej energii, w tym energii wytworzonej z OZE oraz emisji w segmencie społeczeństwa

Źródło emisji/wytworzenia energii	Całkowita energia pobrana i wytworzona	Całkowita emisja CO2	Udział źródła w emisji sumarycznej
	MWh/rok	Mg/rok	% *
Zużycie energii elektrycznej budynki mieszkalne	227856	156081	8
Zużycie energii elektrycznej usługi	399519	273671	15
Zużycie energii elektrycznej przemysł	459160	314525	17
Ogrzewanie budynków mieszkalnych (bez biomasy)	1286321	415495	22
Ogrzewanie budynków usługi (bez biomasy)	316766	103024	6
Ogrzewanie przemysł (bez biomasy)	323217	77540	4
Pojazdy transport - paliwa w tym energia elektryczna dla pojazdów (społeczeństwo, usługi, przemysł)	1981404	523619	28
Składowanie odpadów (społeczeństwo, usługi, przemysł)	0	0	0
Wytworzenie energii przez OZE (energia elektryczna i ciepła w tym biomasa)	122546	0	0
Suma	5116788	1863954	100

Źródło energii	Całkowita energia wytworzona	Udział źródła w emisji sumarycznej
	MWh/rok	% *
Panele fotowoltaiczne	30679,85	0,6
Elektrownie wiatrowe	0,00	0,0
Kolektory słoneczne (solary)	1099,00	0,0
Bigazownie	0,00	0,0
Elektrownie wodne	5410,45	0,1
Energia geotermalna	0,00	0,0
Biomasa	78216,79	1,5
Inne (np. pompy ciepła, wymienniki ciepła)	7140,00	0,1
Udziału energii ze źródeł odnawialnych	%	2,4

Tabela 15 Zestawienie zużycia energii, wytworzonej energii i emisji CO₂ z poszczególnych źródeł w segmencie społeczeństwa

Źródło emisji	Zużycie/ Wytworzenie łącznie	Jednostka	Całkowita energia	Całkowita emisja CO ₂	Udział w wielkości emisji lub wytworzeniu energii
			MWh/rok	Mg/rok	% *
Zestawienie zużycia energii z paliw i wielkość emisji					
Zużycie energii elektrycznej - budynki mieszkalne	234858,99	MWh	234858,99	178023,11	9,2
Zużycie energii elektrycznej - usługi	376717,25	MWh	376717,25	285551,68	14,7
Zużycie energii elektrycznej - przemysł	455855,19	MWh	455855,19	345538,23	17,8
Spalanie gazu ziemnego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	42854790,33	m ³	429623,56	86354,34	4,5
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	762996,59	MWh	762996,59	296805,67	15,3
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	876,00	Mg	10604,43	2926,82	0,2
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie budynków mieszkalnych	20100,00	Mg	126854,35	43257,33	2,2
Spalanie biomasy - ogrzewanie budynków mieszkalnych	16122,00	Mg	89567,38	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	m ³	103695,25	20842,75	1,1
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie usługi	209530,46	MWh	209530,46	81507,35	4,2
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie usługi	594,19	Mg	7192,98	1985,26	0,1
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie usługi	320,22	Mg	2020,96	689,15	0,0
Spalanie biomasy - ogrzewanie usługi	173,82	Mg	965,67	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	26590889,00	m ³	266576,32	53581,84	2,8
Zużycie ciepła sieciowego - ogrzewanie przemysł	23485,21	MWh	23485,21	9136,00	0,5
Spalanie oleju opałowego - ogrzewanie przemysł	536,99	Mg	6500,54	1794,15	0,1
Spalanie węgla kamiennego - ogrzewanie przemysł	412,18	Mg	2601,33	887,05	0,1
Spalanie biomasy - ogrzewanie przemysł	6712,80	Mg	37293,63	0,00	0,0
Spalanie gazu płynnego propan-butanu (LPG) - ogrzewanie przemysł	230,00	Mg	3194,47	731,53	0,0
Spalanie oleju napędowego - pojazdy	77677,05	Mg	862219,76	231074,90	11,9
Spalanie benzyn - pojazdy	68138,10	Mg	847947,53	217922,52	11,2
Spalanie gazu płynnego propan-butan (LPG) - pojazdy	20883,03	Mg	290044,42	66420,17	3,4
Zużycie energii elektrycznej - pojazdy	18354,00	MWh	18354,00	13912,33	0,7
Składowanie odpadów	0,00	Mg		0,00	0,0
Suma			5171934,60	1939682,84	100,0

Tabela 16 Zestawienie wytworzonej energii w sektorze społeczeństwo (Odnawialne Źródła Energii - OZE) w segmencie społeczeństwa

Źródło emisji	Zużycie/ Wytworzenie łącznie	Jednostka	Całkowita energia	Całkowita emisja CO2	Udział w wielkości emisji lub wytworzeniu energii
			MWh/rok	Mg/rok	% *
Zestawienie wytworzonej energii w sektorze społeczeństwo (Odnawialne Źródła Energii - OZE)					
Panele fotowoltaiczne - ilość wytworzonej energii (mini elektrownie słoneczne)	27653,22	MWh	27653,22	-	22,6
Mini elektrownie wiatrowe - ilość wytworzonej energii	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Pompa ciepła - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	7140,00	MWh	7140,00	-	5,8
Kolektory słoneczne (solary) - ilość wytworzonej energii do ogrzewania	1099,00	MWh	1099,00	-	0,9
Biogazownie	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Farmy wiatrowe	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Farmy fotowoltaiczne	3026,63	MWh	3026,63	-	2,5
Elektrownie wodne	5410,45	MWh	5410,45	-	4,4
Energia geotermalna	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Biomasa	14078,91	Mg	78216,79	-	63,8
Inne (np. wymienniki ciepła)	0,00	MWh	0,00	-	0,0
Suma			122546,09		100,0

Tabela 17 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	2021	2022	2023
Obiekty użyteczności publicznej												
Zużycie energii elektrycznej	50 273	47 588	38 981	39 108	37 392	58 976	59 968	59 974	56 160	97 006	86 447	71 353
Zużycie energii elektrycznej - oświetlenie publiczne	21 627	20 635	26 472	26 079	26 039	16 463	16 113	16 113	18 078	18 078	18 546	12 052
Ogrzewanie obiektów	130 169	112 464	67 409	82 812	84 847	114 949	190 882	183 891	170 545	185 663	113 668	105 121
Pojazdy - transport	89 230	87 917	87 432	94 277	84 036	90 366	83 856	80 187	91 000	113 252	100 525	98 092
Składowanie odpadów	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wytworzenie energii przez OZE	0	0	439	292	389	15 073	15 073	14 690	7 810	15 894	12 887	5 933
Suma obiekty użyteczności publicznej w MWh/rok	291 298	268 603	220 733	242 568	232 704	295 827	365 892	354 855	343 592	429 893	332 074	292 552
Obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł)												
Zużycie energii elektrycznej społeczeństwo	234 521	259 249	261 295	263 077	240 511	219 859	223 261	220 209	220 227	254 143	234 859	227 856
Zużycie energii elektrycznej usługi	138 280	466 135	466 135	466 135	496 163	313 995	485 657	486 890	423 069	374 654	376 717	399 519
Zużycie energii elektrycznej przemysł	713 852	309 444	309 444	309 444	281 192	695 833	446 523	451 231	491 024	421 220	455 855	459 160
Ogrzewanie budynków społeczeństwo	1 793 076	1 754 015	1 697 890	1 672 337	1 623 619	1 478 199	1 426 053	1 366 685	1 388 444	1 572 559	1 330 079	1 361 832
Ogrzewanie usługi	391 482	412 815	325 570	324 184	355 209	299 432	262 949	249 362	240 556	266 603	325 674	318 799
Ogrzewanie przemysł	307 559	232 790	238 782	237 548	193 026	316 104	299 057	297 654	314 150	318 889	302 358	323 889
Pojazdy - transport społeczeństwo, usługi i przemysł	2 265 459	3 283 801	2 110 192	2 165 577	2 243 521	2 367 149	2 047 095	2 054 061	2 060 840	1 992 571	2 018 566	1 981 404
Składowanie odpadów	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Wytworzenie energii przez OZE	16 983	18 172	24 138	20 937	20 257	94 698	124 492	124 492	160 432	160 432	183 892	122 546
Suma obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł) w MWh/rok	5 861 212	6 736 421	5 433 447	5 459 239	5 453 498	5 785 269	5 315 086	5 250 583	5 298 742	5 361 071	5 228 000	5 195 005
Wskaźnik % (redukcja energii pierwotnej w stosunku do roku bazowego)	-	-14	8	7	8	1	8	9	8	6	10	11

Tabela 18 Podsumowanie wyników inwentaryzacji - Całkowita emisja CO₂

Źródło emisji/wytworzenia energii	Rok bazowy	Rok inwentaryzacji/ CO ₂ w Mg/rok										
	2005	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Obiekty użyteczności publicznej												
Zużycie energii elektrycznej - publiczne	49 368	46 731	38 279	38 404	36 719	57 915	58 888	58 894	42 569	73 531	65 527	48 877
Zużycie energii elektrycznej - oświetlenie publiczne	21 237	20 263	25 996	25 610	25 571	16 167	15 823	15 823	13 703	13 703	14 053	8 256
Ogrzewanie obiektów - publiczne	47 944	41 325	16 818	21 253	21 158	42 513	71 862	68 650	64 087	67 660	40 948	35 219
Pojazdy - transport publiczny	36 382	36 394	35 177	36 928	34 195	39 429	37 691	22 014	34 730	39 818	35 909	33 409
Składowanie odpadów	11 625	0	8 915	8 908	0	0	0	0	0	0	0	0
Wytworzenie energii przez OZE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma obiekty użyteczności publicznej w Mg/rok	166 557	144 713	125 185	131 103	117 642	156 024	184 264	165 381	155 090	194 713	156 438	125 761
Obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł)												
Zużycie energii elektrycznej społeczeństwo	230 299	254 583	256 592	258 342	236 182	215 901	219 242	216 245	166 932	192 641	178 023	156 081
Zużycie energii elektrycznej usługi	135 791	457 745	457 745	457 745	487 232	308 343	476 915	478 125	320 687	283 988	285 552	273 671
Zużycie energii elektrycznej przemysł	715 842	303 874	303 874	303 874	276 130	683 308	438 486	443 109	372 197	319 285	345 538	314 525
Ogrzewanie budynków społeczeństwo	592 341	571 115	548 055	536 412	528 668	482 524	460 775	444 223	448 449	509 855	429 344	415 495
Ogrzewanie usługi	129 448	130 403	93 193	92 761	101 342	92 143	82 167	76 880	72 528	82 660	105 765	103 024
Ogrzewanie przemysł	88 393	54 245	54 641	54 709	46 107	69 884	66 156	65 559	68 661	70 504	66 130	77 540
Pojazdy - transport	580 472	844 747	542 397	556 626	577 815	604 828	531 115	533 140	534 121	515 912	529 330	523 619
Składowanie odpadów	0	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wytworzenie energii przez OZE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Suma obiekty społeczeństwo (w tym usługi i przemysł) w Mg/rok	2 472 587	2 616 711	2 256 534	2 260 468	2 253 477	2 456 931	2 274 856	2 257 280	1 983 574	1 974 845	1 939 683	1 863 954
Wskaźnik % (redukcja emisji w stosunku do roku bazowego)	-	-5	10	9	10	1	7	8	19	18	21	25

Tabela 19 Podsumowanie wyników inwentaryzacji – wykorzystanie OZE w produkcji energii

Źródło emisji/wytworzenia energii	Rok bazowy	Rok inwentaryzacji/OZE w MWh										
	2005	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Obiekty użyteczności publicznej												
Panele fotowoltaiczne	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	105,52	304,59	584,36	1 078,74	845,27	1 112,11
Elektrownie wiatrowe	0,00	0,00	0,00	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	840,40	1 198,61	1 198,61
Kolektory słoneczne (solary)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,30	13,30
Biogazownie	0,00	0,00	0,00	0,00	5 669,92	14 220,28	14 220,28	13 837,50	6 390,47	13 974,40	10 829,86	3 609,25
Elektrownie wodne	0,00	0,00	0,00	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	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	0,00	0,00	0,00
Suma obiekty użyteczności publicznej w MWh/rok	0,00	0,00	438,89	291,67	6 058,81	15 072,50	15 178,02	14 994,31	7 809,55	15 893,54	12 887,03	5 933,27
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	6 392,44	40 519,23	30 679,85
Elektrownie wiatrowe	0,00	0,00	0,00	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	0,00	1 169,00	1 099,00
Biogazownie	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1 870,66	1 041,00	1 041,00	0,00	3 631,60	0,00	0,00
Elektrownie wodne	30 953,00	0,00	0,00	0,00	0,00	185,25	185,25	185,25	26 680,00	5 770,20	5 410,45	5 410,45
Energia geotermalna	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,57	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	154 039,34	127 826,69	78 216,79
Inne (np. pompy ciepła, wymienniki ciepła)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8 935,50	7 140,00
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	169 833,58	183 892,44	122 546,09
Wskaźnik % (Udział energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym zużyciu energii)	0,779	0,259	0,435	0,372	0,463	1,857	2,499	2,530	3,455	3,207	3,539	2,341