



# Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bielska-Białej

## Opracowanie:

*Zespół autorów pod kierownictwem mgr Tomasza Pawelca*

mgr inż. Agnieszka Bartocha  
mgr inż. Anna Gallus  
mgr inż. Magdalena Krowicka  
mgr Marek Kuczer  
mgr Tomasz Pawelec  
mgr inż. Marcin Pawłowski  
mgr Agnieszka Saduniowska  
mgr inż. Magdalena Załupka



## weryfikacja merytoryczna:

mgr inż. Marek Rosicki

Niniejsze opracowanie jest kompletne i zgodne z zamówieniem  
- umową nr FK-3105/2541/2009/PZE zawartą w dniu 3 listopada 2009 r.



Bielsko-Biała

21 grudnia 2009 r.

# Raport z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych dla miasta Bielsko-Biała

---

## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| 1. Cel i zakres opracowania .....                                    | 2  |
| 2. Metodologia opracowania inwentaryzacji emisji.....                | 3  |
| a. Wytyczne do sporządzenia inwentaryzacji.....                      | 3  |
| b. Zastosowana metodologia.....                                      | 4  |
| c. Przyjęte założenia .....  | 7  |
| 3. Bilans emisji z obszaru miasta.....                               | 9  |
| a. Wyznaczenie linii bazowej (1990 rok) .....                        | 9  |
| b. Emisja w roku 2008.....   | 11 |
| c. Prognoza wielkości emisji dla roku 2020 r. (prognoza bazowa)..... | 13 |
| 4. Analiza głównych źródeł emisji w Bielsku-Białej.....              | 15 |
| a. Obiekty municypalne (zarządzane przez władze miasta) .....        | 15 |
| b. Obiekty użytkowo-usługowe .....                                   | 17 |
| c. Budynki mieszkalne .....  | 19 |
| d. Oświetlenie .....   | 21 |
| e. Przemysł.....   | 22 |
| f. Transport .....   | 25 |
| g. Lokalna produkcja ciepła i elektryczności.....                    | 27 |
| h. Pozostałe źródła.....   | 27 |
| 5. Podsumowanie .....  | 29 |
| 6. Załącznik 1.....  | 32 |
| 7. Załącznik 2.....  | 33 |
| Bibliografia .....   | 35 |

## 1. Cel i zakres opracowania

Raport przedstawia wyniki inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych z obszaru miasta Bielska-Białej. Przeprowadzona inwentaryzacja emisji stanowi podstawę dla „Planu działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bielska-Białej” (Sustainable Energy Action Plan) przygotowanego w ramach „Porozumienia między Burmistrzami” – przedsięwzięcia na rzecz walki ze zmianami klimatu zainicjowanego w 2008 r. przez Komisję Europejską. Obszar inwentaryzacji bezpośrednio wynika z zakresu Planu Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii (SEAP) dla miasta Bielska-Białej i jest z nim zgodny. Miasto Bielsko-Biała przystąpiło do „Porozumienia Między Burmistrzami”, na podstawie dokumentu przyjętego uchwałą nr XXXVI/870/2009 Rady Miejskiej w Bielsku-Białej z dnia 27 stycznia 2009.

Inwentaryzacja obejmuje swoim zakresem wszystkie emisje dwutlenku węgla z obszaru miasta oraz emisje metanu, wyrażonego jako ekwiwalent dwutlenku węgla. Wielkość emisji została określona na podstawie zużycia energii na terenie miasta dla roku bazowego, którym jest 1990 r. oraz dla roku monitorowanego (pośredniego) czyli 2008 r. Raport zawiera również prognozę emisji na rok 2020. Obliczenia emisji dokonano wg wytycznych Porozumienia między Burmistrzami, biorąc pod uwagę zużycie energii finalnej we wskazanych latach.

Raport pozwala na identyfikację głównych antropogenicznych źródeł emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) oraz na nadanie priorytetów odpowiednim działaniom na rzecz redukcji tychże emisji.

W raporcie uwzględniono następujące emisje wynikające ze zużycia energii:

- emisje bezpośrednie wynikające ze spalania paliw - budynki, urządzenia i wyposażenie, transport,
- emisje (pośrednie) wynikające z procesu wytwarzania energii elektrycznej, ciepła, zimna,
- inne emisje bezpośrednie wynikające z doboru sektorów dla raportu z inwentaryzacji dla roku bazowego

Opracowaniu raportu z inwentaryzacji emisji dla roku bazowego przypisuje się szczególną wagę, jako że raport ten jest instrumentem umożliwiającym władzom lokalnym pomiar skuteczności podejmowanych działań klimatycznych. Na podstawie kolejnych raportów pośrednich (wykonywanych w celu określenia wielkości emisji z miasta w przyszłych latach) z inwentaryzacji emisji dla lat monitorowanych możliwe będzie określenie postępu ku wyznaczonemu celowi redukcji emisji. Raporty powinny stanowić ważny element podtrzymujący motywację wszystkich stron zaangażowanych w realizację celu redukcji emisji gazów cieplarnianych, wyznaczonego przez władze lokalne, pokazują bowiem rezultaty podejmowanych wysiłków.

## 2. Metodologia opracowania inwentaryzacji emisji

### a. Wytyczne do sporządzenia inwentaryzacji

Jako podstawę do przygotowania inwentaryzacji wykorzystano wytyczne Porozumienia Między Burmistrzami „How to fill in the Sustainable Energy Action Plan template?” (1). Dokument ten, dostępny na stronach Porozumienia ([www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)) określa ramy i podstawowe założenia dla wykonania inwentaryzacji emisji na potrzeby przygotowania Planu działań na rzecz zrównoważonej energii. Na początku roku 2010, na stronach www Porozumienia ukazały się nowe wytyczne do opracowania SEAP i inwentaryzacji emisji (2), jednak ze względu na czas publikacji, nie mogły być zastosowane jako podstawa do sporządzenia opracowania, zostały one wykorzystane do uzupełnienia i weryfikacji opracowania.

Jako bazowy wytyczne wskazują rok 1990 lub (gdy brak danych) jemu jak najbliższy. Dla potrzeb określenia celu redukcji i zaplanowania działań konieczne jest również opracowanie inwentaryzacji pośredniej dla jak najbardziej aktualnego roku. Dla obliczenia emisji określa się zużycie nośników energii finalnej na obszarze miasta, w poszczególnych sektorach (obiekty miejskie, transport, przemysł itp.). Jako nośniki energii rozumie się paliwa, energię elektryczną oraz ciepło sieciowe w zużyciu bezpośrednim.

Celem inwentaryzacji jest określenie wielkości emisji z obszaru miasta, tak aby możliwe było zaprojektowanie działań służących jej ograniczeniu przez władze miasta. W związku z tym emisje z sektorów, na które władze miasta mają nieistotny wpływ (bardzo ograniczony) są traktowane z mniejszą uwagą, a bardziej szczegółowo rozpatruje się wielkości emisji z sektorów w większym stopniu regulowanych przez miasto (tam gdzie polityka władz miasta może wpłynąć na wielkość emisji w sposób realny). Wynika to z wytycznych Porozumienia.

Wytyczne Porozumienia dają możliwość określania emisji wynikającą tylko i wyłącznie z finalnego zużycia energii *in situ* jak i w sposób bardziej pełny, poprzez zastosowanie oceny cyklu życia produktów i usług (tzw. LCA – Life Cycle Assessment). Podejście standardowe jest bardziej precyzyjne w wyznaczaniu wielkości emisji (mniejszy szacunkowy błąd) natomiast podejście LCA, pomimo swojej większej niedokładności daje pełniejszy obraz wielkości emisji, który uwzględnia również częściowe emisje wynikające z procesu wytwarzania i transportu (dostawy) danego produktu usługi. Z tego też powodu w podejściu LCA energia elektryczna pochodząca z odnawialnych źródeł energii nie jest traktowana jako bezemisyjne źródło energii (Tabela 1.).

Tabela 1. Porównanie wskaźników emisji (standardowy i LCA) dla elektryczności ze źródeł odnawialnych

| Źródło energii               | Standardowe wskaźniki emisji [Mg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> ] | Wskaźniki emisji LCA (ocena cyklu życia) [Mg CO <sub>2</sub> /MWh <sub>e</sub> ] |
|------------------------------|--|--|
| Panele fotowoltaiczne        | 0  | 0,020 – 0,050  |
| Energia wiatru               | 0  | 0,007  |
| Energia wód powierzchniowych | 0  | 0,024  |

Emisje gazów cieplarnianych innych niż CO<sub>2</sub> podawane są w przeliczeniu na ekwiwalent CO<sub>2</sub> według wytycznych IPCC (3).

## **b. Zastosowana metodologia**

W celu oszacowania wielkości emisji gazów cieplarnianych przyjęto następujące założenia metodologiczne:

### **Zasięg terytorialny inwentaryzacji**

Inwentaryzacja obejmuje obszar w granicach administracyjnych miasta Bielsko-Biała (124,51 km<sup>2</sup>). Do obliczenia emisji przyjęto zużycie energii finalnej w obrębie granic miasta.

### **Zakres inwentaryzacji**

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

Ze względu na potrzebę uniknięcia podwójnego liczenia emisji, z inwentaryzacji wyłączony jest przemysł (także duże źródła spalania) objęty wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji CO<sub>2</sub>. Wspólny system handlu uprawnieniami do emisji jest narzędziem służącym redukcji emisji ze źródeł przemysłowych nim objętych, dlatego też nie ma potrzeby włączania tych źródeł do planu działań. Na terenie miasta są dwie instalacje objęte systemem handlu:

- Elektrociepłownia EC1, należąca do Południowego Koncernu Energetycznego S.A. - Grupa Tauron (w systemie handlu uprawnieniami do redukcji nr PL-0076-05) – wielkość emisji za 2008 rok: 265 480 Mg CO<sub>2</sub>
- Ciepłownia CR11, należąca do Przedsiębiorstwa Komunalnego THERMA Sp. z o.o. (nr PL-0312-05) – wielkość emisji za 2008 rok: 18 751 Mg CO<sub>2</sub>

Emisja bezpośrednia wynikająca ze spalania paliw w tych instalacjach nie jest uwzględniona w inwentaryzacji. Ze względu na fakt, że obie instalacje są podstawowymi źródłami produkującymi ciepło sieciowe dla miasta Bielsko-Biała, emisja z tych instalacji została pośrednio uwzględniona w inwentaryzacji poprzez obliczone wskaźniki emisji (Mg CO<sub>2</sub>/MWh) dla ciepła sieciowego. Dodatkowo dużym obiektem spalania który został pośrednio uwzględniony w inwentaryzacji jest Elektrociepłownia EC2 należąca do Południowego Koncernu Energetycznego S.A. - Grupa Tauron (nr PL-0077-05), zlokalizowana w Czechowicach Dziedzicach, która jest trzecim źródłem ciepła sieciowego dla Bielska - Białej.

### **Wskaźniki emisji**

Dla określenia wielkości emisji przyjęto standardowe wskaźniki emisji. Wskaźniki te nie oddają pełnej wielkości emisji wynikającej z cyklu życia produktów i usług (metodologia LCA) (4; 1; 2), charakteryzują się jednak większą dokładnością wyznaczenia emisji.

Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej i ciepła, wykorzystane do inwentaryzacji przedstawiono w Tabeli 2.

**Tabela 2** Wskaźniki emisji dla energii elektrycznej i ciepła sieciowego przyjęte do obliczeń emisji

| Rodzaj wskaźnika               | Rok       | Wskaźnik emisji [MgCO <sub>2</sub> /MWh] | Źródło            |
|--------------------------------|-----------|--|-------------------|
| Energia elektryczna sieciowa   | 1990      | 1,100                                    | (5)               |
|                                | 2008      | 0,982                                    | (4)               |
|                                | 2020      | 0,982                                    | (4)               |
| Ciepło sieciowe                | 1990      | 0,287                                    | Obliczenia własne |
|                                | 2008      | 0,331                                    | Obliczenia własne |
|                                | 2020      | 0,331                                    | Prognoza bazowa   |
| Energia ze źródeł odnawialnych | 1990-2020 | 0  | (4)               |

Dla energii elektrycznej przyjęto wskaźniki emisji podawane przez wytyczne Porozumienia dla Polski (rok 2008 i 2020 – dla prognozy bazowej), natomiast dla oszacowania wielkości emisji w roku 1990 przyjęto wskaźnik emisji uwzględniający ówczesną strukturę produkcji energii elektrycznej w Polsce. Nie zdecydowano się przyjąć europejskiego wskaźnika emisji (zalecanego wg (4)), ze względu na ograniczony charakter importu energii elektrycznej do polskiego systemu energetycznego, wpłynęłoby to na znaczące zafałszowanie wielkości emisji z obszaru miasta.

Ze względu na lokalny charakter produkcji i dostaw ciepła do miejskiej sieci obliczono wskaźniki emisji dla lokalnie produkowanego ciepła. Wskaźniki emisji zostały obliczone na podstawie danych dostarczonych przez PKE S.A. Zespół Elektrociepłowni Bielsko-Biała oraz P.K. Therma Sp. z o.o.. Uwzględniają one udział poszczególnych źródeł w dostawie ciepła do sieci ciepłowniczej miasta (emisję CO<sub>2</sub> wynikającą z produkcji ciepła uwzględniono proporcjonalnie). Różnica we wskaźnikach emisji dla lat 1990 i 2008 wynika ze zmian sprawności wytwarzania w elektrociepłowniach PKE (spadek sprawności o ok. 15% i 30% dla źródeł ciepła).

Wskaźniki emisji dla pozostałych paliw przyjęto zgodnie z wytycznymi (4; 2), zestawienie wykorzystanych wskaźników znajduje się w Tabeli 3.

**Tabela 3** Zestawienie wykorzystanych wskaźników emisji dla paliw

| Rodzaj paliwa | Wartość opałowa      | Wskaźnik emisji [MgCO <sub>2</sub> /MWh] |
|---------------|----------------------|--|
| Gaz Naturalny | 36 MJ/m <sup>3</sup> | 0,202                                    |

|                        |             |       |
|------------------------|-------------|-------|
| Olej Opałowy           | 40,19 MJ/kg | 0,276 |
| Węgiel                 | 18,9 MJ/kg  | 0,346 |
| Benzyna                | 44,3 MJ/kg  | 0,249 |
| Olej napędowy (diesel) | 43,0 MJ/kg  | 0,267 |
| LPG                    | 47,3 MJ/kg  | 0,227 |

### Metodologia obliczeń

Obliczenia wielkości emisji wykonano za pomocą arkuszy kalkulacyjnych oraz oprogramowania Kataster Emisji, firmy ATMOTERM S.A. Do obliczeń wykorzystano podstawowy wzór obliczeniowy:

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

gdzie:

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

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

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

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

Z gazów innych niż CO<sub>2</sub> w inwentaryzacji uwzględniono jedynie metan pochodzący z oczyszczalni ścieków i składowisk odpadów. Dla pozostałych źródeł emisje gazów innych niż CO<sub>2</sub> zostały pominięte w inwentaryzacji, ze względu na ich niewielki udział w porównaniu z emisją samego CO<sub>2</sub>.

W celu przedstawienia wielkości emisji gazów cieplarnianych innych niż CO<sub>2</sub> zastosowano (zgodnie z wytycznymi (1)) przeliczniki oparte na potencjale globalnego ocieplenia dla poszczególnych gazów, opracowanego przez IPCC (3).

Tabela 4 Globalny potencjał ocieplenia gazów cieplarnianych (wg Second Assessment Report)

| Gaz Cieplarniany | Potencjał Globalnego Ocieplenia [100 lat, CO <sub>2eq</sub> ] |
|------------------|---|
| CO <sub>2</sub>  | 1   |
| CH <sub>4</sub>  | 21  |
| N <sub>2</sub> O | 310   |
| SF <sub>6</sub>  | 23900   |
| PFC              | 8700  |
| HFC              | 140 -11700<br>(w zależności od gazu)                          |

Źródło: UNFCCC

## Źródła danych

W celu zebrania danych o zużyciu nośników energii posłużono się metodologią „top-down”. Wielkości zużycia pozyskano z zestawień znajdujących się w dyspozycji Urzędu Miasta, danych statystycznych GUS oraz dokumentów planistycznych Urzędu. Jednym z podstawowych źródeł danych był Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze miasta Bielsko-Biała, a także założenia do tego planu, które zawierały dane dla końca lat 90-tych i pierwszych lat obecnego stulecia. Nie udało się pozyskać do celów inwentaryzacji kluczowych danych dotyczących zużycia energii elektrycznej na terenie miasta (od Operatora Systemu Dystrybucyjnego). Aktualne dane do inwentaryzacji pozyskano z następujących jednostek:

- Urząd Miasta Bielsko-Biała:
  - Biuro Zarządzania Energią
  - Wydział Ochrony Środowiska
  - Wydział Komunikacji
  - Wydział Inwestycji
  - Miejski Zarząd Dróg
- Przedsiębiorstwo Komunalne „THERMA” Sp. z o.o.
- Miejski Zakład Komunikacyjny w Bielsku-Białej
- AQUA S.A.
- Zakład Gospodarki Odpadami w Bielsku-Białej S.A.
- PKE S.A. Zespół Elektrociepłowni Bielsko-Biała, Grupa Tauron
- SITA Zakład Oczyszczania Miasta S.A.
- Gazownia Zabrzeńska
- ENION S.A. Oddział w Bielsku-Białej

Ponadto wykorzystano powszechnie dostępne dane statystyki publicznej (GUS) oraz europejskiej (EUROSTAT).

### c. Przyjęte założenia

W celu opracowania inwentaryzacji, ze względu na brak danych (zwłaszcza dla roku 1990) oraz konieczność przygotowania prognozy emisji dla roku 2020, posłużono się założeniami.

#### **Dla celów opracowania inwentaryzacji bazowej i bieżącej:**

- Założono, że miasto jest importers netto energii elektrycznej, w związku z czym przyjęto wskaźnik emisji średni dla Polski, dla energii elektrycznej sieciowej (Elektrociepłownia EC1 należąca do PKE, zlokalizowana na terenie miasta produkuje energię elektryczną do krajowej sieci energetycznej)
- Założono, że wielkość zużycia energii elektrycznej w mieście w roku 2008 odpowiadała wielkości w roku 2006 (ostatnie dostępne pełne dane ENION)
- Założono, że zakłady przemysłowe funkcjonujące w roku 1990 zostały przekształcone w inne jednostki organizacyjne, również o profilu przemysłowym, natomiast zakłady, które uległy likwidacji zostały zastąpione nowymi jednostkami; założenie takie przyjmuje się w celu przedstawienia kompletnej wielkości emisji z miasta; nie dokonuje się wyłączeń wielkości



emisji i energii z inwentaryzacji, które przypadają na zakłady zlikwidowane lub utworzone po roku 1990

- Ze względu na trudności z pozyskaniem danych, w inwentaryzacji pominięto emisję wynikającą ze zużycia oleju opałowego; przyjmuje się, że nie ma to znaczącego wpływu na ostateczną wielkość emisji (poniżej 1% całkowitej emisji) z obszaru miasta
- Przyjmuje się, że emisje gazów cieplarnianych innych niż CO<sub>2</sub> z transportu (CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O) mieszczą się w przedziale 1-3% całkowitej emisji z transportu, co ostatecznie przekłada się na mniej niż 0,5% całkowitej emisji z obszaru miasta i w związku z tym emisja z tych gazów jest pominięta w inwentaryzacji
- Dla transportu przyjęto średnie roczne ilości przejechanych kilometrów w obszarze miejskim, według Instytutu Transportu Samochodowego.

**Dla celów opracowania prognozy emisji:**

- Założono kontynuację trendów gospodarczych zgodnie z prognozą PKB do roku 2020
- Założono wielkości zużycia paliw i energii zgodnie z prognozą zawartą w Polityce Energetycznej Polski do roku 2030 (6)
- Założono kontynuację obecnych trendów demograficznych
- Założono wzrost natężenia ruchu zgodnie z metodologią prognoz natężenia ruchu GDDKiA
- Założono zmianę w wielkości zużycia paliw w transporcie na skutek naturalnej wymiany pojazdów zgodnie z obecnymi trendami (zachowanie średniej wieku)
- Założono takie samo zużycie energii cieplnej sieciowej dla sektora „budynki mieszkalne” jak w roku 2008.

### 3. Bilans emisji z obszaru miasta

#### a. Wyznaczenie linii bazowej (1990 rok)

Dla celów opracowania SEAP, zgodnie z wytycznymi Porozumienia (1; 2) jako bazowy przyjęto rok 1990. W tym czasie Polska gospodarka przeszła ogromną transformację związaną ze zmianami ustrojowymi. Do roku 1989 gospodarka w kraju oparta była na systemie centralnego planowania i regulowania całej gospodarki. Dopiero po przełomie, jaki w tym czasie nastąpił, sytuacja uległa zmianie i gospodarka przekształciła się w gospodarkę rynkową. Zmiany te jednak spowodowały kryzys w wielu branżach oraz doprowadziły do upadku licznych zakładów. Skutki tego znacząco odczuło także Bielsko-Biała, w którym dominował przemysł włókienniczy i samochodowy.

Wielkości emisji w roku 1990 odzwierciedlają jednak jeszcze gospodarkę centralnie sterowaną, która cechowała się brakiem poszanowania zasobów naturalnych, wielką energochłonnością produkcji przemysłowej, a także dużym zużyciem energii w budownictwie. Sektor transportowy cechował się większą jednostkową emisyjnością niż obecnie, jednak ze względu na stosunkowy niedorozwój tej branży, miał znacząco niższy udział w globalnej wielkości niż w kolejnych latach.

W związku z faktem, iż w roku 1990 nie były rejestrowane wszystkie szczegółowe dane, niezbędne dla celów niniejszego opracowania konieczne było, w celu oszacowania wielkości emisji, uzupełnienie brakujących danych alternatywnymi metodami. Do alternatywnych metod wykorzystanych w tym celu należą:

- Ekstrapolacja trendów późniejszych ciągów czasowych wstecz
- Uzupełnianie danych poprzez analogię do innych miast, dla których były dostępne tego typu dane
- Szacunki eksperckie (w wypadkach kiedy nie można było zastosować innych metod)

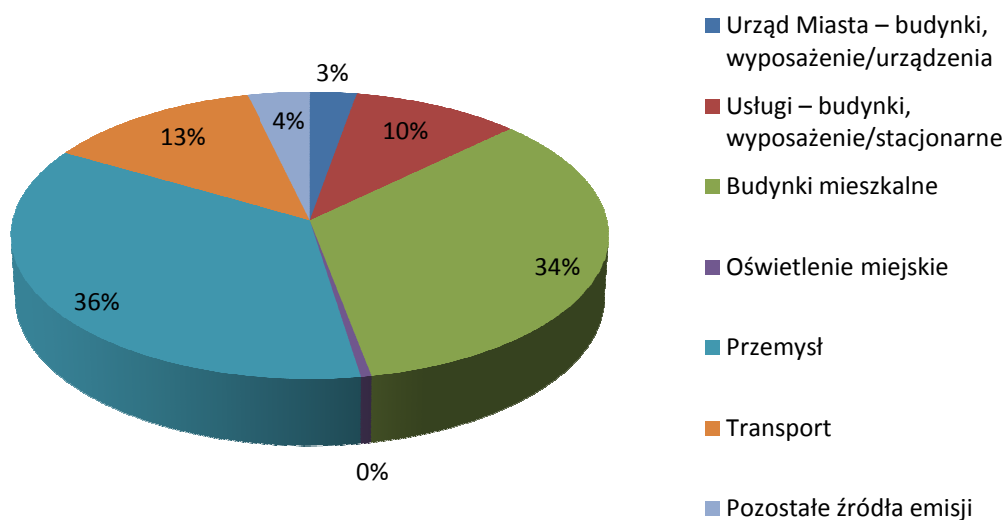
#### Wyniki inwentaryzacji

Sumaryczna, oszacowana, wielkość emisji CO<sub>2</sub> ekwiwalentnego dla roku 1990 wynosi **1 604 016 Mg CO<sub>2</sub>**, co stanowiło ok. 0,33% emisji gazów cieplarnianych z obszaru Polski. Średnio, na jednego mieszkańca Bielska-Białej przypadało wtedy ok. 8,84 Mg CO<sub>2</sub>/rok (przy średniej krajowej ok. 12,71 Mg CO<sub>2</sub>/rok, średnia krajowa uwzględnia jednak cały sektor przemysłowy, natomiast dla Bielska jest on częściowo wyłączony). Wielkości emisji w roku bazowym w poszczególnych sektorach inwentaryzacji, zgodnych z wytycznymi Porozumienia przedstawia Tabela 5.

Wyniki doskonale obrazują stan ówczesnej gospodarki – emisje z sektora przemysłowego oraz budownictwa stanowią ponad 2/3 emisji z obszaru miasta (odpowiednio 34% i 36%), przy niewielkim udziale transportu na poziomie jedynie 13%. Stosunkowo duży udział mają również pozostałe źródła (emisje metanu z wysypiska) – na poziomie 4%.

Tabela 5 Wielkości emisji w roku bazowym (1990) dla obszaru miasta Bielsko-Biała

| Sektor Emisji                                  | Wielkość emisji [MgCO <sub>2</sub> ] |
|--|--------------------------------------|
| Urząd Miasta – budynki, wyposażenie/urządzenia | 44 550                               |
| Usługi – budynki, wyposażenie/stacjonarne      | 161 567                              |
| Budynki mieszkalne                             | 548 090                              |
| Oświetlenie miejskie                           | 8 293                                |
| Przemysł                                       | 574 119                              |
| Transport                                      | 207 609                              |
| Pozostałe źródła emisji                        | 59 788                               |
| <b>SUMA</b>                                    | <b>1 604 016</b>                     |



Rysunek 1 Procentowy udział sektorów w emisji CO<sub>2</sub> 1990 rok

### Niepewność wyznaczenia wielkości emisji

W związku z niekompletnością danych do inwentaryzacji, głównie w obszarze zużycia paliw w sektorze przemysłowym na terenie miasta **całkowitą niepewność wyznaczenia emisji szacuje się na poziomie +/- 15%**. Należy jednak zaznaczyć, iż wyznaczona wielkość emisji jest z większym

prawdopodobieństwem zaniżona niż zawyżona (przyjęto zachowawcze szacunki zużycia energii i paliw), potwierdza to porównanie wskaźnika emisji na jednego mieszkańca ze wskaźnikiem krajowym. Jednocześnie wyznaczenie precyzyjnie wielkości emisji, jest niemalże niemożliwe, ze względu na nie istnienie archiwalnych danych dotyczących roku 1990.

**W związku z powyższym uznaje się za zasadne przyjęcie obliczonej wielkości emisji jako linię bazową dla miasta Bielsko-Biała, w stosunku do której wyznaczony zostanie cel redukcji na rok 2020.**

### **b. Emisja w roku 2008**

Ze względu na konieczność określenia obecnego poziomu odniesienia w stosunku do roku bazowego dla Planu Zrównoważonej Energii dla Bielska-Białej, zinwentaryzowano emisję gazów cieplarnianych w roku 2008. Inwentaryzacja pośrednia ma na celu ukazanie „miejsca w którym jesteśmy” (2) i stanowi podstawę do wyznaczenia działań służących redukcji.

Rok 2008 jest w przeciwieństwie do roku 1990 okresem dobrze rozwiniętej gospodarki wolnorynkowej. W ciągu 18 lat zaszły istotne przemiany społeczno-gospodarcze, które są widoczne w wynikach inwentaryzacji, szczególnie w obszarze transportu i przemysłu. Struktura emisji stała się charakterystyczna dla krajów rozwiniętych o ukształtowanej gospodarce rynkowej (kraje OECD), jednak nadal uwidaczniają się pewne zaszłości charakterystyczne dla okresu 1945-1990.

#### **Wyniki inwentaryzacji**

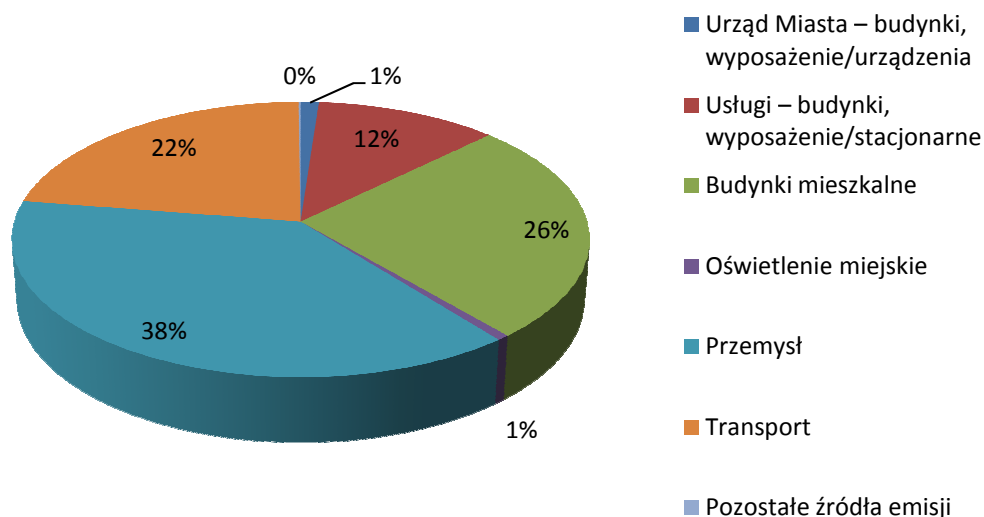
Sumaryczna, oszacowana, wielkość emisji CO<sub>2</sub> ekwiwalentnego dla roku 2008 wynosi **1 529 943 Mg CO<sub>2</sub>**, co nadal stanowi ok. 0,38% emisji gazów cieplarnianych z obszaru Polski. Średnio, na jednego mieszkańca Bielska-Białej przypada obecnie ok. 8,70 Mg CO<sub>2</sub>/rok (przy średniej krajowej ok. 8,60 Mg CO<sub>2</sub>/rok). Wielkości emisji w roku 2008 w poszczególnych sektorach inwentaryzacji przedstawia Tabela 6.

W porównaniu z rokiem 1990 uwidacznia się przede wszystkim znaczący wzrost emisji z transportu (ponad dwukrotny w wartościach względnych, i prawie 1,5 krotny w wielkości bezwzględnej) a także spadek emisji w sektorze przemysłowym (restrukturyzacja i modernizacja). Znaczący spadek notuje się również w budownictwie (spadek o około 150 tys. Mg CO<sub>2</sub>), jednak zużycie energii w tym obszarze powoduje stosunkowo największą emisję z terenu Bielska - Białej. Największy względny spadek emisji uzyskano poprzez redukcję emisji metanu z wysypiska i oczyszczalni ścieków (redukcja o prawie 97%).

**W porównaniu z rokiem bazowym emisja w roku 2008 stanowiła 95% poziomu odniesienia (czyli w latach 1990-2008 osiągnięto redukcję emisji na poziomie 5%).** Jest to w największym stopniu wynikiem modernizacji w obszarze budownictwa i dostawy ciepła (sieci ciepłownicze).

Tabela 6 Wielkości emisji w roku 2008 dla obszaru miasta Bielsko-Biała

| Sektor Emisji                                  | Wielkość emisji [MgCO <sub>2</sub> ] |
|--|--------------------------------------|
| Urząd Miasta – budynki, wyposażenie/urządzenia | 17 510                               |
| Usługi – budynki, wyposażenie/stacjonarne      | 176 988                              |
| Budynki mieszkalne                             | 398 191                              |
| Oświetlenie miejskie                           | 9 334                                |
| Przemysł                                       | 583 193                              |
| Transport                                      | 342 742                              |
| Pozostałe źródła emisji                        | 1 984                                |
| <b>SUMA</b>                                    | <b>1 529 943</b>                     |



Rysunek 2 Procentowy udział sektorów w emisji CO<sub>2</sub> 2008 rok

### Niepewność wyznaczenia wielkości emisji

W roku 2008 największy wpływ na całkowitą niepewność wyznaczenia wielkości jest szacunkowe określenie zużycia węgla kamiennego na terenie miasta (ma to głównie znaczenie w sektorze mieszkalnictwa). **Sumarycznie niepewność określenia wielkości emisji szacuje się na poziomie +/- 10%.**

### c. Prognoza wielkości emisji dla roku 2020 r. (prognoza bazowa)

W celu zobrazowania sytuacji w mieście w przypadku braku podejmowania dodatkowych działań przez władze miasta, opracowano prognozę bazową emisji gazów cieplarnianych dla roku 2020. Uwzględnia ona aktualne trendy społeczno-gospodarcze i aktualnie obowiązujący stan prawny.

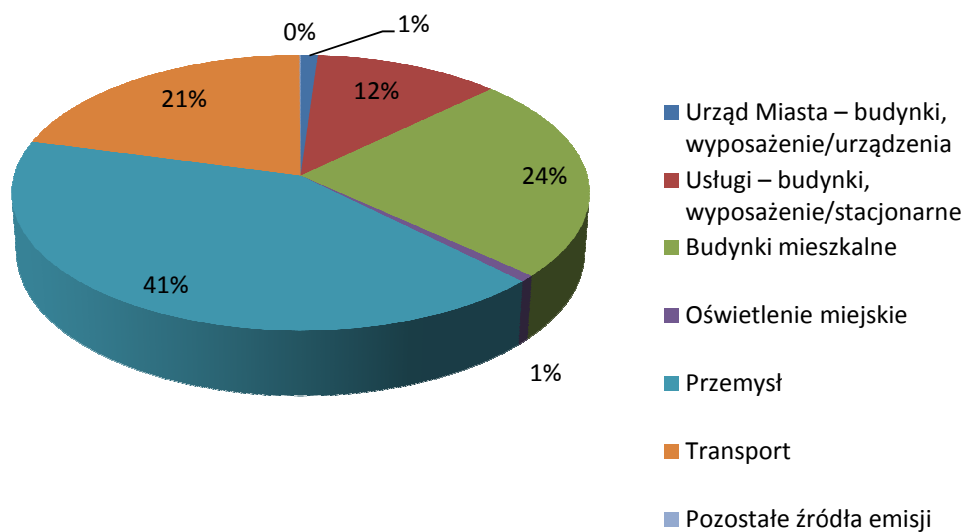
#### Wyniki prognozy

Sumaryczna prognozowana wielkość emisji CO<sub>2</sub> ekwiwalentnego dla roku 2020 wynosi **1 730 404 Mg CO<sub>2</sub>** (wielkość prognozowana dla Polski jako poziom odniesienia to ok. 460-466 mln Mg CO<sub>2</sub>, wg UNFCCC (7) i raportu McKinsey (8)). Wielkości emisji w poszczególnych sektorach inwentaryzacji przedstawia Tabela 7. **Prognoza nie uwzględnia wzrostu udziału OZE w energii elektrycznej, a także wzrostu udziału biokomponentów w sektorze transportu w skali kraju.**

Według prognozy wzrośnie przede wszystkim emisja w sektorze przemysłowym, czyli w obszarze w którym władze miasta mają stosunkowo niewielki wpływ. Wzrost natężenia ruchu w transporcie będzie kompensowany mniejszą średnią emisyjnością floty samochodowej (mniejsze średnie zużycie paliwa). W pozostałych sektorach emisja nie ulegnie znaczącym zmianom.

Tabela 7 Prognoza wielkości emisji w roku 2020 dla obszaru miasta Bielsko-Biała

| Sektor Emisji                                  | Wielkość emisji [Mg CO <sub>2</sub> ] |
|--|---------------------------------------|
| Urząd Miasta – budynki, wyposażenie/urządzenia | 18 476                                |
| Usługi – budynki, wyposażenie/stacjonarne      | 203 187                               |
| Budynki mieszkalne                             | 415 446                               |
| Oświetlenie miejskie                           | 12 911                                |
| Przemysł                                       | 719 719                               |
| Transport                                      | 359 314                               |
| Pozostałe źródła emisji                        | 1 352                                 |
| <b>SUMA</b>                                    | <b>1 730 404</b>                      |



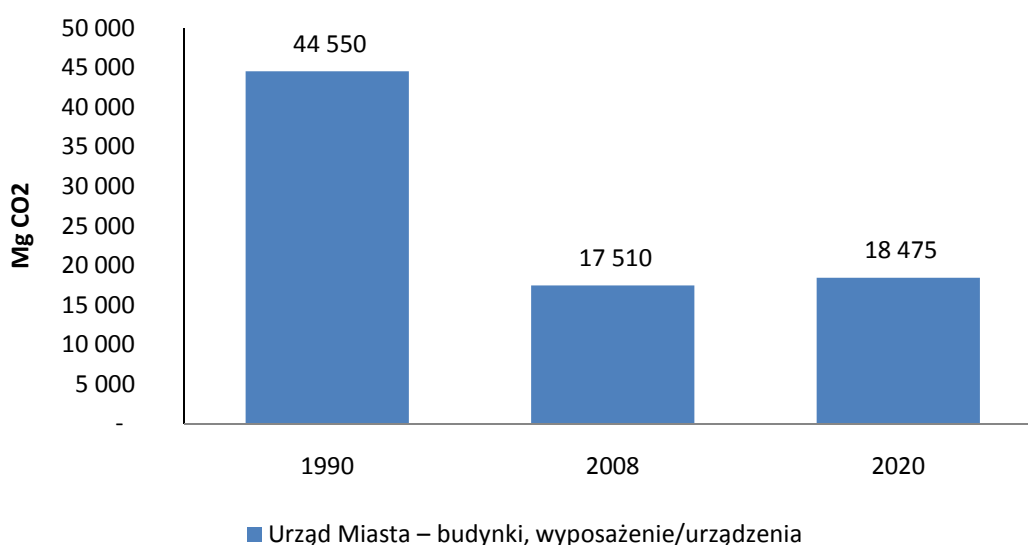
Rysunek 3 Procentowy udział sektorów w emisji CO<sub>2</sub> 2020 rok

## 4. Analiza głównych źródeł emisji w Bielsku-Białej

### a. Obiekty municypalne (zarządzane przez władze miasta)

#### Wielkość emisji

Pomiędzy rokiem 1990 a 2008 odnotowano spadek emisji o nieco ponad 30 000 Mg CO<sub>2</sub>, co wynika w dużej mierze z działań podjętych przez Urząd Miasta w zakresie racjonalnego zarządzania energią (termomodernizacje, dostosowanie zużycia do potrzeb, działania edukacyjne i in.), prowadzonych w szczególności od 1996 roku, tj. od czasu powołania jednostki odpowiedzialnej za energię (obecne Biuro Pełnomocnika ds. Zarządzania Energią). Wielkość prognozowana wynika z prognoz zawartych w dokumentach planistycznych (9).



#### Charakterystyka

Do obiektów zarządzanych przez miasto należą:

- Budynki administracyjne Urzędu
- Placówki opiekuńczo-wychowawcze i oświatowe
- Inne obiekty, zajmowane przez instytucje kultury, służby zdrowia oraz opieki społecznej.

Budynki administracyjne UM obejmują ratusz oraz budynek straży miejskiej. Kategoria placówek oświatowych stanowi najszerszą grupę, do której należą zarówno przedszkola jak i szkoły wszystkich szczebli. W kategorii ostatniej mieszczą się teatry, biblioteka miejska, dom kultury oraz placówki opieki społecznej.

#### Zużycie energii elektrycznej

Zużycie energii elektrycznej w budynkach miejskich za rok 2008 określono na podstawie bazy danych udostępnionych przez Urząd Miasta (zestawienie faktur za energię elektryczną):



| <b>Rok 2008</b>                          | <b>Zużycie energii elektrycznej [MWh]</b> |
|--|---|
| Budynki UM                               | 742                                       |
| Obiekty oświatowe                        | 4 225                                     |
| Inne budynki (kultura, opieka społeczna) | 423                                       |
| <b><i>Łącznie</i></b>                    | <b><i>5 390</i></b>                       |

Dane na temat zużycia energii elektrycznej za rok 1990 były dostępne w formie zagregowanej, a zużycie energii w jednostkach miejskich nie było wyszczególnione. Założono, że w tym okresie ilość budynków i obiektów administrowanych przez UM była większa niż obecnie. Przyjęto wartość zużycia energii elektrycznej na poziomie 20% wyższym niż dla roku 2008.

### **Ciepło sieciowe**

Zużycie energii cieplnej z sieci ciepłowniczej za rok 2008 określono na podstawie bazy danych udostępnionych przez władze miasta. Dane odnosiły się do ilości zużytego ciepła oszacowanego na podstawie faktur za dostawę energii.

| <b>Rok 2008</b>                          | <b>Zużycie energii cieplne [MWh]</b> |
|--|--------------------------------------|
| Budynki UM                               | 410                                  |
| Obiekty oświatowe                        | 28 971                               |
| Inne budynki (kultura, opieka społeczna) | 1 262                                |
| <b><i>Łącznie</i></b>                    | <b><i>30 643</i></b>                 |

Dane na temat zużycia ciepła sieciowego za rok 1990 nie są dostępne. Ilość zużytego ciepła za rok 1990 oszacowano na podstawie danych całkowitego zużycia ciepła za rok 1993. Na podstawie trendu z lat 1993-2008, założono, że w 1990 zużycie ciepła sieciowego było o 19% większe niż w 1993. Dostarczone dane były zagregowane, a dane dla sektora „obiekty municypalne” nie były wyszczególnione. Na podstawie zużycia ciepła sieciowego przez różne sektory w latach następujących przyjęto, że 40% ciepła sieciowego dostarczonego do grupy odbiorców „pozostali” wykorzystane było przez „obiekty municypalne”.

### **Zużycie paliw**

Zużycie gazu ziemnego w budynkach miejskich za rok 2008 określono na podstawie bazy danych udostępnionych przez Urząd Miasta (zestawienie faktur za gaz). Dane o zużyciu gazu ziemnego za rok 1990 były udostępnione przez oddział PGNiG Gazownia Zabrze. Dostępne dane przedstawiały całkowite zużycie gazu przez gospodarstwa domowe oraz pozostałych odbiorców. Na podstawie rozkładu zużycia gazu za rok 2001 przyjęto, że w roku 1990 udział obiektów miejskich w zużyciu gazu w kategorii „pozostałe” był na poziomie 34%. Zużycie gazu podane w m<sup>3</sup> przeliczono na MWh, przyjmując przeciętną wartość opałową gazu ziemnego na poziomie 36 MJ/m<sup>3</sup>.

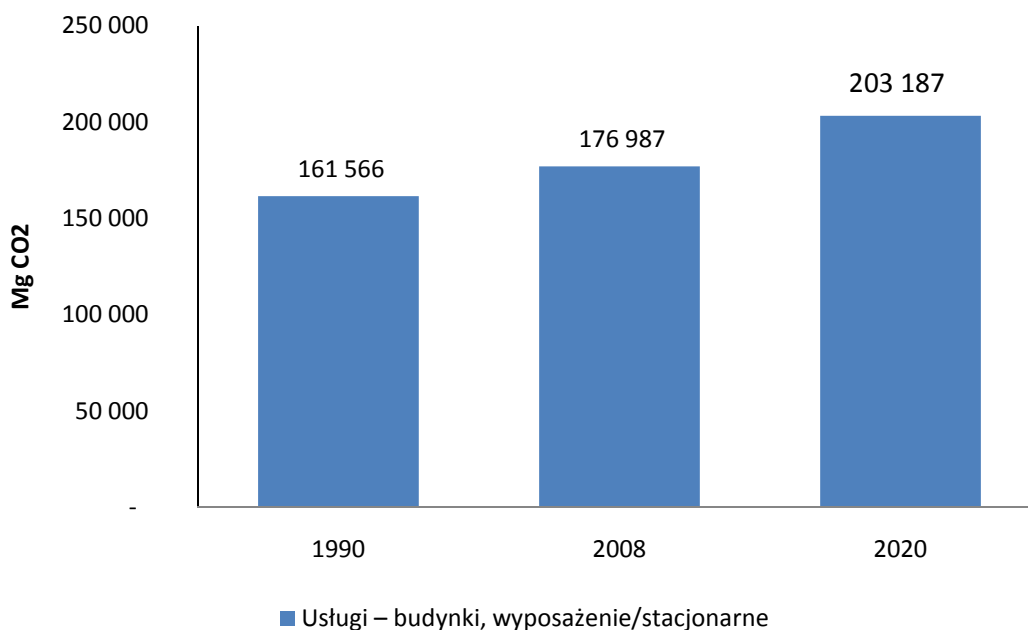
| Rok  | Zużycie gazu ziemnego [MWh] |
|------|-----------------------------|
| 1990 | 74 937                      |
| 2008 | 10 270                      |

Zużycie węgla kamiennego na potrzeby ciepłownicze określono na podstawie analizy zaopatrzenia gminy Bielsko-Biała w ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe. Przedstawione dane odnoszą się do roku 1998. Przyjęto, że zużycie węgla kamiennego przez obiekty municypalne było większe o 10% w roku 1990. W roku 2008 żadne z budynków podległych Urzędowi Miasta nie stosowało węgla do celów ciepłowniczych.

## b. Obiekty użytkowo-usługowe

### Wielkość emisji

Wielkość emisji w sektorze obiektów użytkowo-usługowych wykazuje stały trend wzrostowy, wynikający z dynamicznego rozwoju tego sektora po roku 1990, jednak przy zachowaniu (szczególnie w ostatnich latach) wysokich standardów energoefektywności, zwłaszcza dla dużych obiektów.



### Charakterystyka

Do grupy obiektów użytkowo-usługowych zalicza się takie obiekty jak sklepy, centra handlowe, biurowce, a także budynki zajmowane przez banki i inne instytucje finansowe oraz usługowe zakłady rzemieślnicze i gastronomiczne. Grupa ta charakteryzuje się dużą dynamiką rozwoju w rozpatrywanym okresie 1990-2008. Jednocześnie należy zwrócić uwagę na znaczącą modernizację tego sektora, w którym procent budynków nowych i zmodernizowanych jest wysoki, a stosowane technologie ogrzewania i oświetlenia należą do najnowocześniejszych.

### Zużycie energii elektrycznej

Wartość zużycia energii dla sektora usług w roku 1990 oraz 2008 przyjęto na podstawie danych dostarczonych przez dostawcę prądu – ENION S.A. Dane były dostępne w formie zagregowanej, dlatego też od danych dostarczonych przez dostawcę prądu dla sektora „niemieszkalne” odjęto zużycie budynków miejskich, tak, żeby otrzymać zużycie prądu w obiektach użytkowo - usługowych. Z powodów reorganizacji spółek energetycznych, dane dla roku 2008 były niekompletne i dlatego przyjęto, że zużycie energii elektrycznej w roku 2008 było na takim samym poziomie jak w roku 2006.

| Rok  | Zużycie energii elektrycznej [MWh] |
|------|------------------------------------|
| 1990 | 76 512                             |
| 2008 | 110 345                            |

### Ciepło sieciowe

Zużycie energii cieplnej z sieci ciepłowniczej za rok 1990 i 2008 określono na podstawie danych udostępnionych przez dostawcę (PK Therma). Ponieważ rozbić zużycia ciepła sieciowego na poszczególne grupy odbiorców nie pozwala na jednoznaczne określenie ile ciepła zużyte było w sektorze użytkowo – usługowym, przyjęto, że połowa ciepła zużytego przez grupę „zasoby komunalne”, oraz „służba zdrowia”, przypada na obiekty użytkowo-usługowe.

Dane za rok 1990 nie były dostępne, więc do obliczeń przyjęto założenia analogiczne do obliczeń zużycia ciepła sieciowego przez obiekty municypalne. Rozkład zużycia ciepła sieciowego oszacowano na podstawie rozkładu zużycia ciepła sieciowego w roku 1999 (pierwsze szczegółowe rozbić danych na poszczególne grupy odbiorców). Stosując tę metodę obliczono wartość zużycia ciepła sieciowego przez obiekty użytkowo-usługowe przedstawione w tabeli poniżej.

| Rok  | Zużycie ciepła sieciowego [MWh] |
|------|---------------------------------|
| 1990 | 102 174                         |
| 2008 | 44 774                          |

### Zużycie paliw

Dane dotyczące zużycia gazu za rok 1990 oraz 2008 dla Bielska-Białej zostały pozyskane od PGNiG Gazownia Zabrze. Przyjęto, że zużycie za rok 2007 odpowiada zużyciu w roku 2008. Dane za rok 2007 były rozbite na poszczególnych odbiorców, zaś dane za rok 1990 były podane całościowo. Na podstawie zużycia gazu w roku 2001. przez sektor usługowy przyjęto, że w roku 1990 na ten sektor przypadało ok. 10% zużycia dla grupy odbiorców „pozostali”.

| Rok  | Zużycie gazu ziemnego [MWh] |
|------|-----------------------------|
| 1990 | 21 340                      |

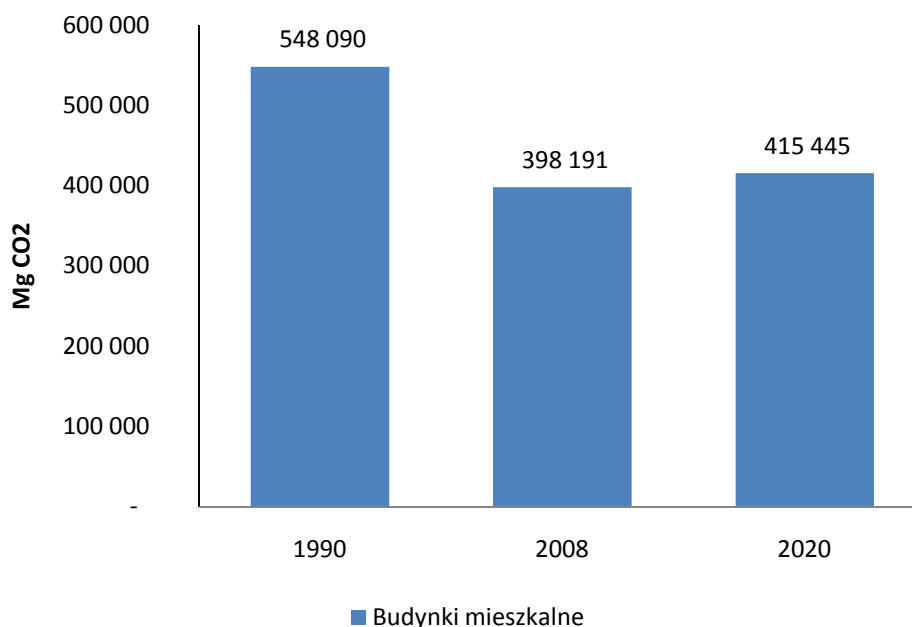
|      |        |
|------|--------|
| 2008 | 89 099 |
|------|--------|

Zużycie węgla kamiennego w sektorze usług oszacowano na podstawie danych dostarczonych w analizie zaopatrzenia gminy Bielsko-Biała w ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe. Dane przedstawione były całościowo dla budynków użytkowo-usługowych oraz mieszkalnictwa. Założono, że 30% tej sumy przypada na obiekty usługowo-użytkowe. Przyjęto również, że zużycie węgla kamiennego w roku 1990 było większe o 10% a w roku 2008 mniejsze o 10%, w odniesieniu do roku 1998.

### c. Budynki mieszkalne

#### Wielkość emisji

Sektor budynków mieszkalnych charakteryzuje się największym udziałem emisji w latach 1990 i 2008 oraz drugim co do wielkości w prognozie dla roku 2020. Emisja w tym sektorze pochodzi przede wszystkim z ogrzewania mieszkań oraz zużycia energii elektrycznej. Dominujący udział budynków o niskiej charakterystyce energetycznej (budowane przed rokiem 1990) powoduje, że jest to sektor o bardzo dużej emisji. Poczynione w latach 1990-2008 termomodernizacje (zwłaszcza budynki spółdzielcze) oraz działania w ramach Programu Ograniczania Niskiej Emisji prowadzonego przez Urząd Miasta przyczyniły się do redukcji emisji w ciągu 18 lat o 145,7 tys Mg CO<sub>2</sub>, co jest dużym osiągnięciem. Uzyskany znaczny spadek zużycia ciepła na ogrzewanie jest jednak częściowo niwelowany znacznym wzrostem zużycia energii na potrzeby gospodarstw domowych.



## Charakterystyka

Zasoby mieszkaniowe miasta wg GUS (dane z roku 2008) przedstawiają się następująco:

|  | Jednostka miary | 2008      |
|--|-----------------|-----------|
| <b>ZASOBY MIESZKANIOWE</b>                                     |                 |           |
| Zasoby mieszkaniowe wg form własności                          |                 |           |
| ogółem   |                 |           |
| mieszkania   | miesz.          | 66 295    |
| izby   | izba            | 237 716   |
| powierzchnia użytkowa mieszkań                                 | m2              | 4 378 076 |
| <b>Mieszkania wyposażone w instalacje techniczno-sanitarne</b> |                 |           |
| ogółem   |                 |           |
| wodociąg   | miesz.          | 65 600    |
| ustęp spłukiwany   | miesz.          | 63 278    |
| łazienka   | miesz.          | 62 642    |
| centralne ogrzewanie   | miesz.          | 58 249    |
| gaz sieciowy   | miesz.          | 59 003    |
| <b>Mieszkania wyposażone w instalacje - w % ogółu mieszkań</b> |                 |           |
| w miastach   |                 |           |
| wodociąg   | %               | 99,0      |
| łazienka   | %               | 94,5      |
| centralne ogrzewanie   | %               | 87,9      |
| <b>Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania</b>             |                 |           |
| 1 mieszkania   | m2              | 66,0      |

Źródło: GUS

Struktura własnościowa:

- Zasoby komunalne ok. 12 %
- Zasoby spółdzielni mieszkaniowych ok. 37%
- Zasoby osób fizycznych ok. 50%

## Zużycie energii elektrycznej

Zużycie energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych w latach 1990 i 2008 przyjęto wg danych podanych przez ENION, który jest dostawcą prądu dla Bielska-Białej. Ponieważ dane dla roku 2008 były niekompletne przyjęto, że zużycie prądu przez budynki mieszkalne w roku 2008 było takie samo jak w roku 2006. W wyniku zastosowanej metody otrzymano następujące wartości:

| Rok  | Zużycie energii elektrycznej [MWh] |
|------|------------------------------------|
| 1990 | 105 787                            |
| 2008 | 129 725                            |

## Ciepło sieciowe

Zużycie energii cieplnej z sieci w latach 1990 i 2008 określono na podstawie danych udostępnionych przez dostawcę energii ciepłowniczej dla mieszkalnictwa spółdzielczego i prywatnego. Dane za rok 1990 nie były dostępne, więc do obliczeń przyjęto założenia analogiczne do obliczeń zużycia ciepła

sieciowego przez obiekty municypalne. Założono, że na obiekty mieszkalne przypadło w roku 1990 40% całkowitego zużycia ciepła sieciowego. Rozbicia danych z 2008 roku na poszczególne grupy odbiorców przez dostawcę ciepła nie pozwala na jednoznaczne określenie ilości ciepła zużywanego w mieszkalnictwie (prywatnym, spółdzielczym i komunalnym). Dlatego też przyjęto, że ciepło zużywane przez obiekty mieszkalne to suma grup „mieszkalnictwo (spółdzielcze i prywatne)” oraz połowa zużycia grupy „zasoby komunalne”.

| Rok  | Zużycie ciepła sieciowego [MWh] |
|------|---------------------------------|
| 1990 | 681 160                         |
| 2008 | 333 750                         |

### Zużycie paliw

Zużycie gazu ziemnego w budynkach mieszkalnych w latach 1990 i 2008 przyjęto wg danych podanych przez PGNiG Gazownia Zabrze w kategorii „gospodarstwa domowe”. Dane obejmują całkowite zużycie gazu przez gospodarstwa domowe na terenie Bielska – Białej. Założono, że wartość zużycia w roku 2008 była analogiczna jak w roku 2007. Zużycie gazu podane w m<sup>3</sup> przeliczono na MWh przyjmując przeciętną wartość opałową gazu ziemnego na poziomie 36 MJ/m<sup>3</sup>. W wyniku zastosowanej metody otrzymano następujące wartości:

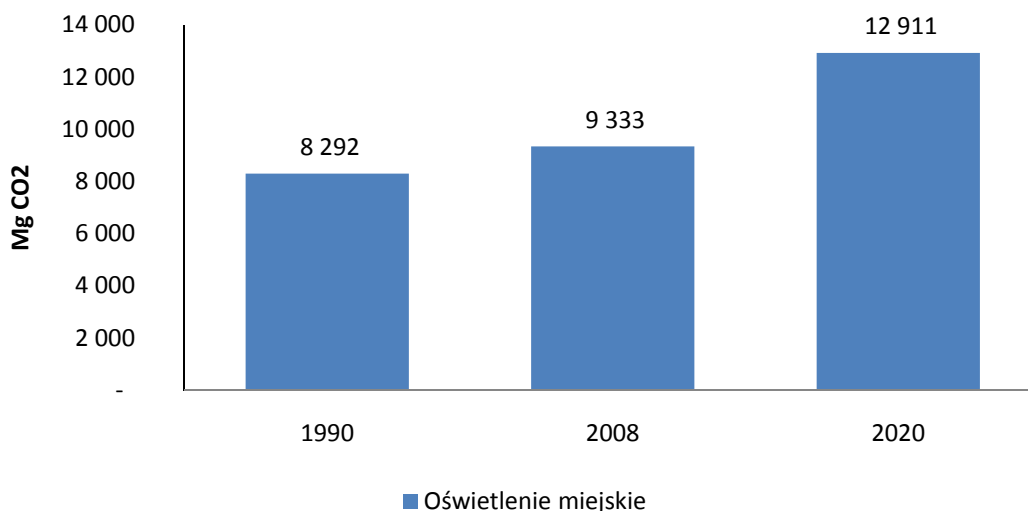
| Rok  | Zużycie gazu ziemnego [MWh] |
|------|-----------------------------|
| 1990 | 709 760                     |
| 2008 | 334 011                     |

Zużycie węgla w sektorze mieszkaniowym określono na podstawie danych przedstawionych w analizie zaopatrzenia gminy Bielsko-Biała w ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe. Dostępne dane obejmują rok 1998 i zakłada się, że trend zużycia węgla nie zmieniał się znacząco, dlatego też przyjęto takie same wartości dla roku 1990 oraz 2008. Z danych dotyczących całkowitego zużycia węgla w obiektach mieszkaniowych oraz użytkowo-usługowych, przyjęto, że 70% przypada na obiekty mieszkaniowe. Wyznaczone zużycie węgla w sektorze mieszkaniowym wynosi 26,8 tys. MWh.

## d. Oświetlenie

### Wielkość emisji

Emisja CO<sub>2</sub> wynika wyłącznie ze zużycia energii elektrycznej. Od roku 1993 do 2008 zmodernizowano ponad 2/3 oświetlenia, przy jednoczesnej jego rozbudowie z ok. 11 tys. (1990) do ponad 16 tys. punktów świetlnych w roku 2008. Dla prognozy założono wzrost zużycia energii zgodnie z ogólnym trendem.



### Charakterystyka

Miejskie oświetlenie uliczne zostało zmodernizowane w latach dziewięćdziesiątych XX w. Zastosowano wówczas astronomiczne zegary programowalne, pozwalające na optymalny rozkład czasu włączenia oświetlenia. Jednak całkowite zużycie energii na potrzeby oświetlenia wzrosło w rozpatrywanym okresie ze względu na znaczne zwiększenie ilości punktów oświetleniowych, szacowane na około 30%. Kategoria ta zawiera zarówno latarnie uliczne, podświetlenie budynków (w roku 1990 było rzadkością, w roku 2008 podświetlano około 200 obiektów) oraz sygnalizację uliczną.

### Zużycie energii elektrycznej

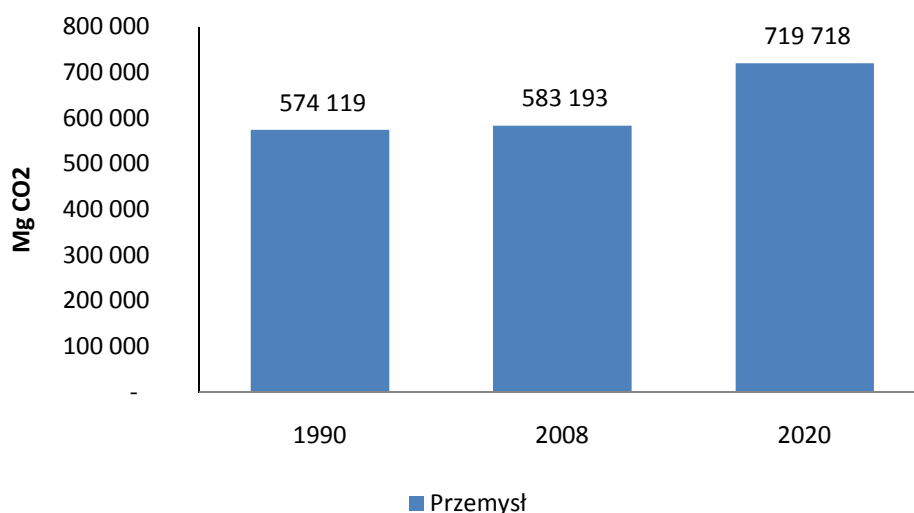
Zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia miejskiego przyjęto na podstawie danych uzyskanych z UM w zakresie latarni ulicznych. Ponadto uwzględniono wskaźnikowo zużycie energii na potrzeby sygnalizacji świetlnej oraz pozostałego oświetlenia.

| Rok  | Zużycie energii elektrycznej [MWh] |
|------|------------------------------------|
| 1990 | 7 539                              |
| 2008 | 10 312                             |

## e. Przemysł

### Wielkość emisji

Sektor przemysłu przeszedł znaczącą transformację po roku 1990, co przełożyło się na redukcję emisji o ponad 181,5 tys. Mg CO<sub>2</sub>. Efekt ten został osiągnięty głównie poprzez zmianę struktury paliw (węgiel na gaz), zmniejszenie zużycia ciepła sieciowego (na skutek transformacji spadło zapotrzebowanie na parę) oraz znaczne zwiększenie energoefektywności. W sektorze przemysłu przyjmuje się, że istnieje niewielki potencjał redukcji (ekonomicznie uzasadniony), dlatego też do roku 2020 emisja w tym sektorze rośnie zgodnie z rozwojem gospodarki.



### Charakterystyka

Bielsko-Biała jest miastem o dobrze rozwiniętym przemyśle przetwórczym. Tradycyjnymi gałęziami gospodarczymi obecnymi w mieście były i są przemysły elektromaszynowy, samochodowy, włókienniczy i spożywczy. Przemiany gospodarcze po roku 1990 doprowadziły do zmian w strukturze przemysłu. W szczególności przemysł samochodowy przeszedł ogromną transformację. W miejsce dużych zakładów pojawiła się znacząca ilość małych i średnich przedsiębiorstw. Wiele zakładów przemysłowych przekształciło się w nowoczesne spółki, często z kapitałem zagranicznym. W ostatnim dziesięcioleciu w Bielsku-Białej pojawiły się takie międzynarodowe spółki jak FIAT/GM, Philips, GE. W tym samym czasie niektóre zakłady upadły, co dotyczy w szczególności zakładów przemysłu włókienniczego.

Aktualnie w Bielsku-Białej dominuje przemysł samochodowy. W fabrykach Fiata zaprzestano produkcji samochodów i obecnie produkuje się tylko komponenty do samochodów. Ponadto, fabryki różnych przedsiębiorstw produkują silniki, części do silników oraz wyposażenie samochodów. W Bielsku-Białej znajduje się również przedsiębiorstwo produkcji olejów i tłuszczów roślinnych, które powstało w roku 1945 i do dzisiaj rozwija swoją produkcję. Na terenie Bielska-Białej znajdują się także wyspecjalizowane przedsiębiorstwa produkujące aparaturę elektroniczną, oprawy świetlne, opakowania tekturowe, narzędzia, komory chłodnicze oraz czysciwo. W Tabeli 8 przedstawiono największe przedsiębiorstwa funkcjonujące w Bielsku-Białej.

Tabela 8 Największe zakłady przemysłowe w Bielsku-Białej

| Nazwa                     | Adres                | Charakterystyka   |
|---------------------------|----------------------|---|
| Bielmar                   | ul. Sempołowskiej 63 | Zakład produkuje oleje, tłuszcze roślinne i margaryny.  |
| PHILIPS Lighting Bielsko  | ul. Słowackiego 35   | Zakład produkuje trzonki i komponenty metalowe do lamp.                                       |
| Fiat-GM Powertrain Polska | ul. Grażyńskiego 141 | Producent silników spalinowych ze spalaniem wewnętrznym oraz części i akcesoriów do pojazdów. |
| Nemak Poland              | ul. Komorowicka 53   | Producent części do silników spalinowych.   |



|  |                      |   |
|--|----------------------|---|
| EATON Automotive Systems                   | ul. Rudawka 83       | Producent systemów hydraulicznych dla przemysłu samochodowego i lotniczego.   |
| Finnveden Polska (Bulten Polska)           | ul. Wyzwolenia 105   | Producent elementów złącznych dla przemysłu samochodowego.  |
| Adler Polska                               | ul. Grażyńskiego 141 | Producent elementów wygłuszeniowych i wyposażenia wnętrza samochodu.  |
| Cooper-Standard Automotive Polska          | ul. Piekarska 77     | Producent uszczelek dla przemysłu samochodowego.  |
| Magneti Marelli Suspension Systems Bielsko | ul. Grażyńskiego 141 | Producent podwozia i zawieszenia do samochodów.   |
| GE Power Controls                          | ul. Leszczyńska 6    | Producent aparatury elektronicznej.   |
| Hutchinson Poland                          | ul. Rudawka 80       | Producent przewodów wysokociśnieniowych dla branży motoryzacyjnej.  |
| Electropoli-Galwanotechnika                | ul. Grażyńskiego 141 | Zakład świadczy usługi malowania katalforetycznego.   |
| Avio Polska                                | ul. Grażyńskiego 141 | Producent silników i komponentów do silników.   |
| Fabryka Maszyn Elektrycznych "INDUKTA"     | ul. Grażyńskiego 22  | Produkcja silników elektrycznych, komponentów oraz narzędzi.  |
| Maleus                                     | ul. Produkcyjna 1    | Producent uzbrojenia ochronnego okresu średniowiecza.   |
| Alux                                       | Karpacka 50          | Producent urządzeń specjalistycznych dla przemysłu: wytwornice pary, urządzenia prasownicze i czyszczące, maszyny do pakowania. |
| Szuta                                      | ul. Inwalidów 6a     | Producent opakowań oraz usługi poligraficzne.   |
| Tejo-Pak                                   | ul. Sikornik 3       | Producent opakowań tekturowych.   |
| Wytwórnia Urządzeń Chłodniczych AUTOMAT    | ul. 1-go Maja 19     | Producent komór chłodniczych do przechowywania zwłok oraz lad i regałów chłodniczych do branży spożywczej.                      |
| Fabryka Narzędzi GLOB                      | ul. Wyzwolenia 49a   | Producent wyciągów narciarskich oraz narzędzi ręcznych i elektrycznych.   |
| Amtrax                                     | ul. Rzeźnicza 2      | Producent czyściwa bawełnianego i papierowego.  |
| Sempre                                     | ul. Bestwińska 52 a  | Producent tynków, farb i systemów dociepleń.  |

| Zużycie energii elektrycznej | Zużycie energii elektrycznej [MWh] |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1990                         | 247 078                            |
| 2008                         | 448 088                            |

Dane dotyczące wartości zużycia energii dla sektora przemysłu w roku 1990 zostały udostępnione przez ENION S.A. – dostawcę prądu na terenie Bielska-Białej. Ponieważ dane za rok 2008 były niekompletne, dla tego roku przyjęto zużycie energii na poziomie z roku 2006.

### Ciepło sieciowe

Zużycie ciepła sieciowego przez przemysł w roku 2008 zostało określone na podstawie danych dostarczonych przez dostawcę ciepła. Ponieważ najstarsze dane dotyczące tego parametru sięgają roku 1993, oszacowano, że w roku 1990 zużycie ciepła sieciowego dla całego Bielska-Białej było o 19% większe, a 50% tej sumy przypadło w udziale przemysłowi.

| Rok  | Zużycie ciepła sieciowego [MWh] |
|------|---------------------------------|
| 1990 | 851 450                         |
| 2008 | 173 333                         |

### Zużycie paliw

Wartość zużycia gazu ziemnego przez sektor przemysłu obliczono na podstawie danych dostarczonych przez PGNiG Gazownia Zabrze. Przyjęto, że zużycie gazu w roku 2008 nie zmieniło się w porównaniu do roku 2007, za który dane były dostępne. Dane za rok 2007 przedstawiały dokładne zużycie gazu przez przemysł. Zużycie gazu w roku 1990 przez przemysł przyjęto na poziomie 60% zużycia gazu kategorii odbiorców „pozostali”.

| Rok  | Zużycie gazu ziemnego [MWh] |
|------|-----------------------------|
| 1990 | 122 102                     |
| 2008 | 289 851                     |

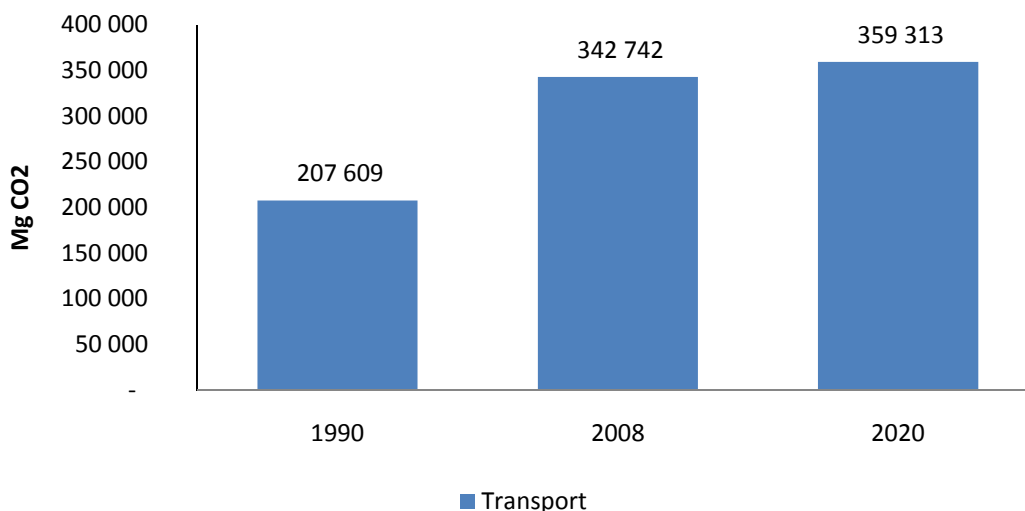
Zużycie węgla kamiennego w przemyśle określono na podstawie danych dostarczonych wraz z analizą zaopatrzenia gminy Bielsko-Biała w ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe. Wartość z roku 1998 zwiększono o 10% dla roku 1990 i zmniejszono o 10% by otrzymać wartość dla roku 2008.

| Rok  | Zużycie węgla kamiennego [MWh] |
|------|--------------------------------|
| 1990 | 96 250                         |
| 2008 | 78 750                         |

## f. Transport

### Wielkość emisji

Pomiędzy rokiem 1990 a 2008 sektor transportu znacząco się rozwinął. Wzrost ilości pojazdów zarejestrowanych w mieście, a także wzrost natężenia ruchu tranzytowego przyczyniły się do istotnego wzrostu emisji w tym sektorze. Prognoza emisji na rok 2020 zawiera założenie zmniejszenia zużycia paliwa średnio o 25% w stosunku do roku 2008 (wymagania dyrektyw Unii Europejskiej dotyczące emisji z pojazdów).



### Charakterystyka

W roku 2008 na terenie miasta zarejestrowanych było 93 772 pojazdów, z czego 74 990 stanowiły samochody osobowe. Strukturę przeznaczenia pojazdów, wieku, rodzaju silnika i używanego paliwa uzyskano na podstawie danych Wydziału Komunikacji. W związku z brakiem danych dla roku bazowego posłużono się szacunkami opartymi na liniach trendu i określono liczbę pojazdów w roku 1990 na poziomie 55 075, z czego 41 814 stanowiły samochody osobowe. Założono, że struktura pojazdów była zbliżona w roku 1990 (z wyłączeniem pojazdów zasilanych LPG).

Od początku lat dziewięćdziesiątych obserwujemy istotną tendencję wzrostową w ilości zarejestrowanych samochodów, jak również w natężeniu ruchu. Trendy te znajdują odbicie w wielkości oszacowanego zużycia energii i emisji.

Udział tranzytu w całkowitej wielkości emisji określa się na poziomie ok. 10%.

### Zużycie paliw

Dla wyznaczenia zużycia paliw posłużono się średnimi wskaźnikami zużycia poszczególnych paliw (benzyna, olej napędowy, LPG) w zależności od rodzaju silnika i przeznaczenia pojazdu określonymi przez Instytut Transportu Samochodowego. Dla komunikacji miejskiej przyjęto parametry podane przez MZK. Dla ruchu tranzytowego przyjęto średnią odległość przejazdu przez obszar miasta wynoszącą 15 km.

| Rok  | Całkowite zużycie oleju napędowego [MWh] | Zużycie benzyny [MWh] | Zużycie LPG [MWh] |
|------|--|-----------------------|-------------------|
| 1990 | 276 736                                  | 537 029               | 0                 |
| 2008 | 514 426                                  | 733 592               | 100 115           |

Dane szczegółowe dotyczące zużycia energii i emisji z transportu przedstawiono w załączniku 2.

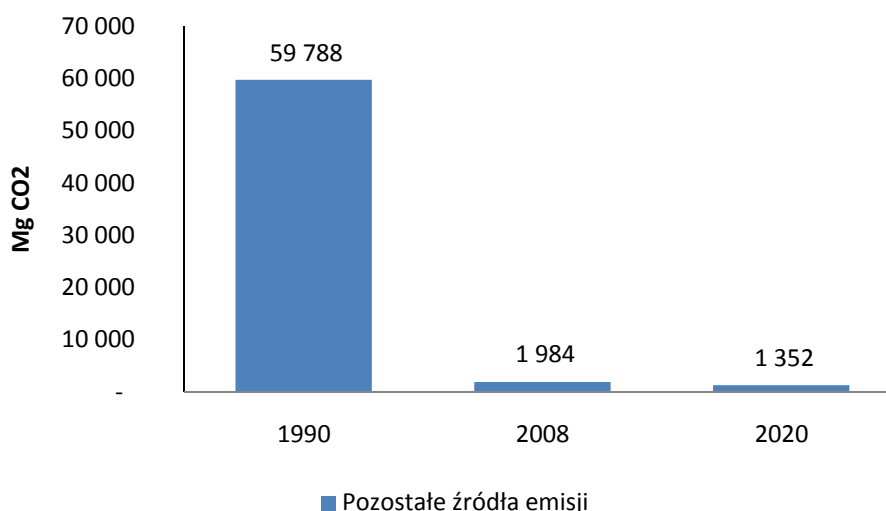
### g. Lokalna produkcja ciepła i elektryczności

Lokalna produkcja ciepła została uwzględniona poprzez obliczony wskaźnik emisji dla ciepła sieciowego, uwzględniający wielkość emisji i sprawność instalacji produkujących ciepło na potrzeby miasta.

### h. Pozostałe źródła

#### Wielkość emisji

Źródła emisji gazów cieplarnianych nie uwzględnione w powyższych kategoriach reprezentują emisję metanu. W Bielsku-Białej znajdują się dwa zasadnicze źródła tego gazu związane z gospodarką odpadami. Są to przedsiębiorstwo Aqua S.A., które obsługuje lokalną oczyszczalnię ścieków, oraz Zakład Gospodarki Odpadami S.A., który zarządza składowiskiem odpadów. W roku 2008 obydwa przedsiębiorstwa posiadały instalację do odzysku metanu powstającego w związku z beztlenowym rozkładem frakcji organicznych odpadów i osadów ściekowych.



#### Charakterystyka emisji

Miejskie składowisko odpadów posiada instalację do odzysku metanu. Przyjmuje się, że ilość metanu odzyskanego jako biogaz reprezentuje 90% całkowitej emisji biogazu ze składowiska. W roku 2008 wyprodukowano 1 200 000 m<sup>3</sup> biogazu zawierającego średnio ok. 60% metanu. Z obliczeń wynika, że emisja niezorganizowana metanu do atmosfery wyniosła 51,6 Mg metanu, co daje ekwiwalentną emisję CO<sub>2</sub> na poziomie 1 084 Mg CO<sub>2</sub>. W roku 1990 ilość składowanych odpadów wynosiła 66 180 Mg. Metan nie był wyłapywany, a dodatkowo na składowisku odpadów składowane były osady ściekowe, co zwiększało ilość materii organicznej ulegającej beztlenowemu rozkładowi. Przyjęto, że frakcja odpadów organicznych w składowanych odpadach wynosiła 50%. Ilość biogazu produkowanego z 1 tony odpadów organicznych przyjęto na poziomie 200 m<sup>3</sup>/Mg. Emisja metanu w roku 1990 wyniosła 2847 Mg co daje ekwiwalentną emisję CO<sub>2</sub> na poziomie 59 788 Mg CO<sub>2</sub>.

| Rok  | Ilość Metanu [Mg] | CO <sub>2</sub> eq [Mg] |
|------|-------------------|-------------------------|
| 1990 | 2 847             | 59 788                  |
| 2008 | 51,6              | 1083                    |

Przedsiębiorstwo Aqua S.A. obsługuje dwie oczyszczalnie ścieków. Metan pochodzący z osadów ściekowych w oczyszczalni ścieków w Komorowicach odzyskiwany jest w biogazowi. Powstały biogaz spalany jest w celach energetycznych. Zakłada się, że w roku 2008 100% metanu powstałego w związku z gospodarką ściekową w OŚ Komorowice było odzyskane. Całość osadów ściekowych w roku 1990 była składowana na miejskim składowisku odpadów, więc emisje metanu z osadów ściekowych w roku 1990 są ujęte w obliczeniach emisji metanu ze składowiska odpadów.

Oczyszczalnia ścieków w Wapienicy powstała w roku 1999. Wszystkie osady ściekowe z OŚ Wapienica są wykorzystywane jako nawóz do celów rolniczych. Dlatego też, metan pochodzący z tych osadów zaliczany jest do całkowitej emisji z miasta.

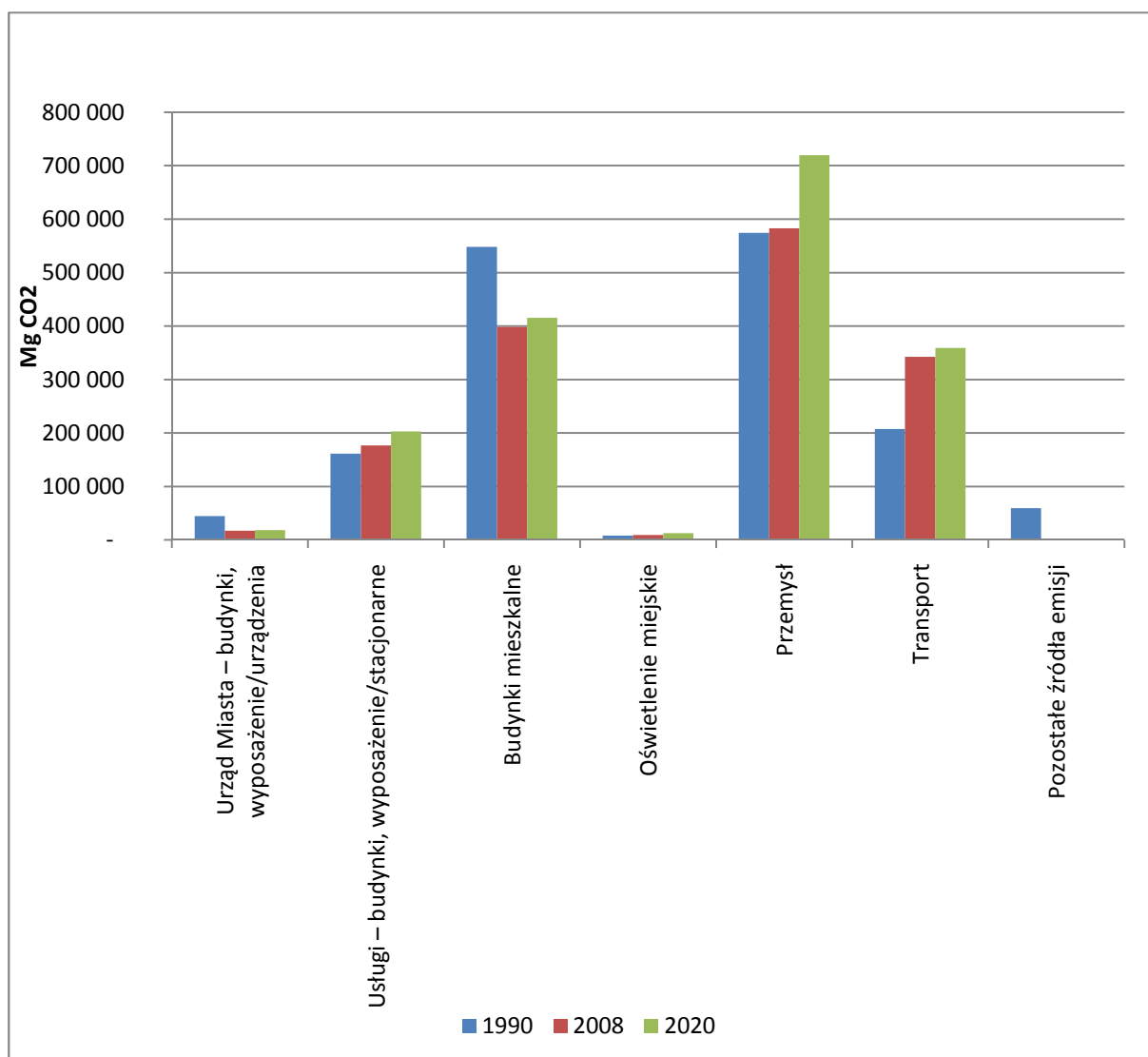
| Rok  | Ilość Metanu [Mg] | CO <sub>2</sub> eq [Mg] | Emisja CO <sub>2</sub> zaliczona w inwentaryzacji [Mg] |
|------|-------------------|-------------------------|--|
| 1990 | 838,84            | 17 616                  | 0  |
| 2008 | 582,64            | 12 235                  | 900  |

## 5. Podsumowanie

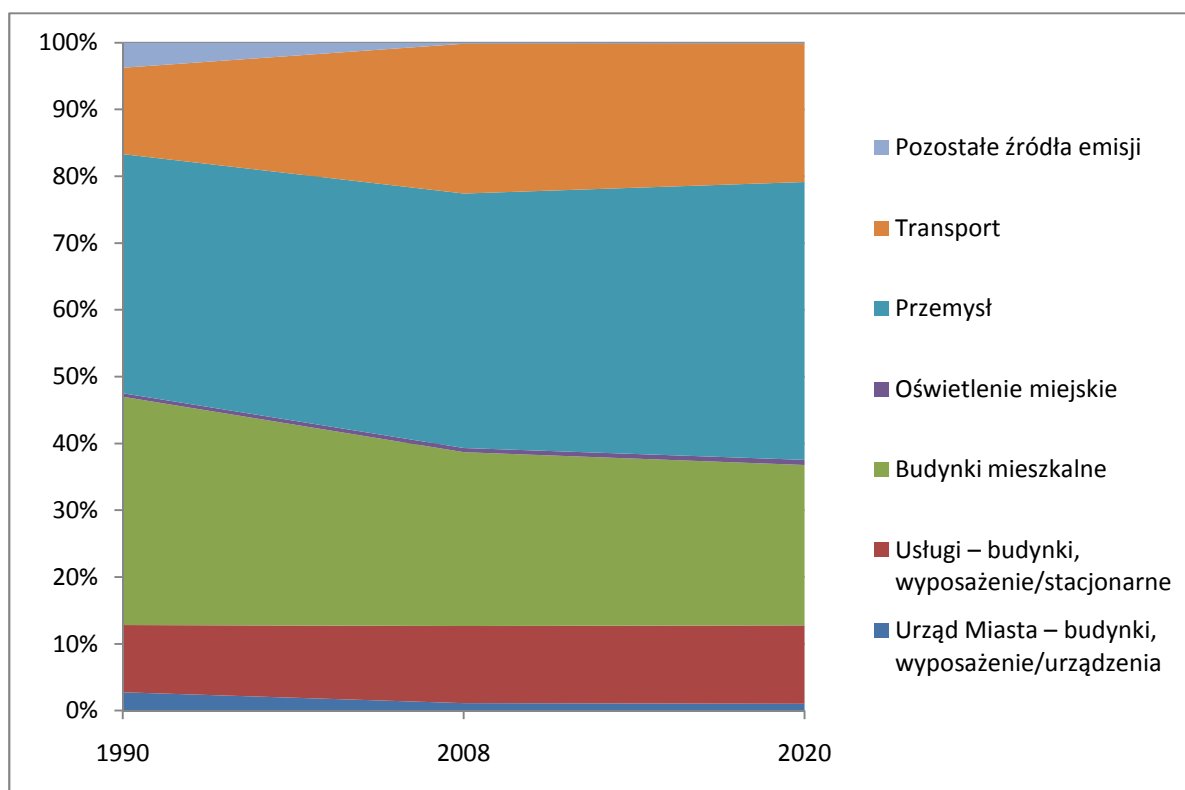
Wielkość emisji ekwiwalentnego CO<sub>2</sub> w okresie 1990 – 2008 uległa zmniejszeniu o ok. 18%. Efekt ten osiągnięto głównie dzięki restrukturyzacji i modernizacji w sektorze przemysłu. Istotny wkład w ograniczenie redukcji miały również działania termomodernizacyjne i nakierowane na oszczędność energii w sektorze mieszkalnym i sektorze municypalnym (szczególna rola Biura Zarządzania Energią). Warty również odnotowania jest fakt zredukowania o 97% emisji gazów cieplarnianych z gospodarki odpadami i wodno-ściekowej. Niemniej jednak należy zauważyć, iż nadal istnieje spory potencjał redukcji we wszystkich sektorach poza przemysłem. Dlatego też należy przygotować plan działań, który pozwoli wykorzystać istniejące możliwości. Bez sprecyzowanego planu działań prognozowana wielkość emisji w roku 2020 będzie wyższa niż w 2008, przez co zostanie utracona znaczna część redukcji wypracowanej dotychczas (wg prognozy różnica pomiędzy rokiem 2020 a 1990 wyniesie jedynie 10% na korzyść roku 2020 ).

Na terenie miasta największymi grupami źródeł emisji są: przemysł, mieszkalnictwo oraz transport. Przemysł, z pozycji dominującej w roku 1990 zmniejszył swój udział w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> z obszaru miasta, co jest związane z zasadniczymi przekształceniami strukturalnymi w tym sektorze. Natomiast udział emisji z sektora transportu zdecydowanie wzrasta w okresie 1990-2008, a także nieznacznie w prognozie bazowej dla roku 2020. Z przeprowadzonej analizy wynika, że emisja CO<sub>2</sub> pochodzącego z sektora transportu w perspektywie roku 2020 staje się dużym problemem w mieście, co skłania do podjęcia odpowiednich działań redukcyjnych. W zakresie emisji CO<sub>2</sub> pochodzącej z sektora budynków mieszkalnych w okresie 1990-2008 utrzymuje się trend spadkowy związany prowadzonymi działaniami w zakresie modernizacji indywidualnych źródeł ciepła oraz termomodernizacji istniejących budynków i stosowania energooszczędnych technologii w budynkach nowopowstałych po roku 2008 następuje względna stabilizacja wielkości emisji.

Udział obiektów administrowanych bezpośrednio przez Urząd Miasta w całkowitej emisji CO<sub>2</sub> z obszaru Bielska-Białej jest stosunkowo niewielki. Dla tej kategorii występuje trend spadkowy w okresie 1990-2008. Zdecydowany spadek emisji jest prognozowany również do roku 2020. Przeprowadzona analiza wykazuje stabilny stosunkowo niewielki wzrost emisji CO<sub>2</sub> związany z funkcjonowaniem sektora usług oraz oświetlenia miejskiego.



Rysunek 4 Zestawienie wielkości emisji ze źródeł na terenie Bielska-Białej



Rysunek 5 Zmiany procentowego udziału poszczególnych sektorów w globalnej emisji z obszaru miasta



## **6. Załącznik 1**

*Tabele z inwentaryzacji emisji wg wzoru Porozumienia między Burmistrzami*

## 7. Załącznik 2

Zużycie energii i emisje w transporcie – wyniki obliczeń

| ZUŻYCIE PALIWA (MWh) – samochody zarejestrowane na terenie miasta |         |         |         |        |         |         |      |        |        |
|---|---------|---------|---------|--------|---------|---------|------|--------|--------|
|   | Benzyna |         |         | Diesel |         |         | LPG  |        |        |
|   | 1990    | 2008    | 2020    | 1990   | 2008    | 2020    | 1990 | 2008   | 2020   |
| <b>Osobowe</b>  |         |         |         |        |         |         |      |        |        |
| do 1,4 l  | 260 057 | 351 872 | 343 702 | 797    | 6 996   | 7 151   | 0    | 18 726 | 25 930 |
| 1,4-2,0 l   | 147 805 | 173 633 | 173 641 | 18 974 | 116 921 | 148 897 | 0    | 37 858 | 51 746 |
| pow. 2,0 l  | 15 327  | 23 787  | 18 415  | 5 928  | 40 122  | 47 847  | 0    | 7 180  | 6 490  |
| <b>Ciężarowe</b>  |         |         |         |        |         |         |      |        |        |
| do 1,5t   | 49 267  | 85 106  | 84 255  | 45 369 | 127 433 | 126 159 | 0    | 16 883 | 16 714 |
| pow. 1,5t   | 3 954   | 2 260   | 2 238   | 48 813 | 103 946 | 102 906 | 0    | 157    | 0      |
| <b>Autobusy</b>   |         |         |         |        |         |         |      |        |        |
| MZK   | 0       | 0       | 0       | 40 446 | 36 782  | 35 814  | 0    | 0      |        |
| Pozostałe   | 0       | 498     | 0       | 79 559 | 23 152  | 22 283  | 0    | 0      |        |
| <b>Ciągniki siodłowe</b>  | 0       | 62      | 0       | 3 245  | 12 702  | 13 972  | 0    | 20     | 0      |
| <b>Motocykle i motorowery</b>                                     | 26 147  | 10 778  | 11 856  | 0      | 0       | 0       | 0    | 0      | 0      |

| EMISJE CO <sub>2</sub> [Mg] samochody zarejestrowane na terenie miasta |         |        |        |        |        |        |      |       |        |
|--|---------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|--------|
|  | Benzyna |        |        | Diesel |        |        | LPG  |       |        |
|  | 1990    | 2008   | 2020   | 1990   | 2008   | 2020   | 1990 | 2008  | 2020   |
| <b>Osobowe</b>   |         |        |        |        |        |        |      |       |        |
| do 1,4 l   | 64 754  | 87 616 | 85 582 | 213    | 1 868  | 1 909  | 0    | 4 251 | 5 886  |
| 1,4-2,0 l  | 36 804  | 43 235 | 43 237 | 5 066  | 31 218 | 39 755 | 0    | 8 594 | 11 746 |
| pow. 2,0 l   | 3 816   | 5 923  | 4 585  | 1 583  | 10 713 | 12 775 | 0    | 1 630 | 1 473  |
| <b>Ciężarowe</b>   |         |        |        |        |        |        |      |       |        |
| do 1,5t  | 12 267  | 21 191 | 20 980 | 12 114 | 34 025 | 33 684 | 0    | 3 833 | 3 794  |
| pow. 1,5t  | 984     | 563    | 557    | 13 033 | 27 753 | 27 476 | 0    | 36    | 0      |
| <b>Autobusy</b>  |         |        |        |        |        |        |      |       |        |
| MZK  | 0       | 0      | 0      | 10 799 | 9 821  | 9 562  | 0    | 0     |        |
| Pozostałe  | 0       | 124    | 0      | 21 242 | 6 182  | 5 950  | 0    | 0     |        |
| <b>Ciągniki siodłowe</b>   | 0       | 16     | 0      | 866    | 3 391  | 3 731  | 0    | 4     | 0      |
| <b>Motocykle i motorowery</b>  | 6 511   | 2 684  | 2 952  | 0      | 0      | 0      | 0    | 0     | 0      |

| ZUŻYCIE PALIWA (MWh) - tranzyt |         |        |        |        |        |        |      |        |        |
|--------------------------------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|------|--------|--------|
|                                | Benzyna |        |        | Diesel |        |        | LPG  |        |        |
|                                | 1990    | 2008   | 2020   | 1990   | 2008   | 2020   | 1990 | 2008   | 2020   |
| <b>Osobowe</b>                 |         |        |        |        |        |        |      |        |        |
| do 1,4 l                       | 18 373  | 47 317 | 53 870 | 56     | 582    | 662    | 0    | 5 192  | 5 912  |
| 1,4-2,0 l                      | 10 443  | 23 905 | 27 216 | 1 341  | 12 114 | 13 791 | 0    | 10 362 | 11 797 |
| pow. 2,0 l                     | 1 083   | 2 535  | 2 886  | 419    | 3 893  | 4 432  | 0    | 1 300  | 1 480  |
| <b>Ciężarowe</b>               |         |        |        |        |        |        |      |        |        |

|                               |       |       |       |        |        |        |   |       |       |
|-------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---|-------|-------|
| do 1,5t                       | 3 377 | 8 109 | 8 589 | 3 110  | 9 331  | 9 884  | 0 | 2 394 | 2 536 |
| pow. 1,5t                     | 271   | 678   | 725   | 3 346  | 10 039 | 10 734 | 0 | 43    | 46    |
| <b>Autobusy</b>               |       |       |       |        |        |        |   |       |       |
| MZK                           | 0     | 0     | 0     | 0      | 0      | 0      | 0 | 0     |       |
| Pozostałe                     | 0     | 0     | 0     | 21 779 | 3 445  | 3 618  | 0 | 0     |       |
| <b>Ciągniki siodłowe</b>      | 0     | 0     | 0     | 3 553  | 6 970  | 11 549 | 0 | 0     | 0     |
| <b>Motocykle i motorowery</b> | 925   | 3 051 | 3 662 | 0      | 0      | 0      | 0 | 0     | 0     |

| EMISJE CO <sub>2</sub> -tranzyt |         |        |        |        |       |        |      |       |       |
|---------------------------------|---------|--------|--------|--------|-------|--------|------|-------|-------|
|                                 | Benzyna |        |        | Diesel |       |        | LPG  |       |       |
|                                 | 1990    | 2008   | 2020   | 1990   | 2008  | 2020   | 1990 | 2008  | 2020  |
| <b>Osobowe</b>                  | 7 445   | 18 365 | 20 909 | 485    | 4 429 | 5 042  |      | 3 826 | 4 356 |
| do 1,4 l                        | 4 575   | 11 782 | 13 414 | 15     | 155   | 177    | 0    | 1 179 | 1 342 |
| 1,4-2,0 l                       | 2 600   | 5 952  | 6 777  | 358    | 3 234 | 3 682  | 0    | 2 352 | 2 678 |
| pow. 2,0 l                      | 270     | 631    | 719    | 112    | 1 039 | 1 183  | 0    | 295   | 336   |
| <b>Ciężarowe</b>                |         |        |        |        |       |        |      |       |       |
| do 1,5t                         | 841     | 2 019  | 2 139  | 830    | 2 491 | 2 639  | 0    | 543   | 576   |
| pow. 1,5t                       | 67      | 169    | 180    | 893    | 2 680 | 2 866  | 0    | 10    | 11    |
| <b>Autobusy</b>                 | 8 353   | 20 553 | 23 228 | 2 209  | 9 601 | 10 547 | 0    | 4 379 | 4 942 |
| MZK                             | 0       | 0      | 0      | 0      | 0     | 0      | 0    | 0     |       |
| Pozostałe                       | 0       | 0      | 0      | 5 815  | 920   | 966    | 0    | 0     |       |
| <b>Ciągniki siodłowe</b>        | 0       | 0      | 0      | 949    | 1 861 | 3 084  | 0    | 0     | 0     |
| <b>Motocykle i motorowery</b>   | 230     | 760    | 912    | 0      | 0     | 0      | 0    | 0     | 0     |

## Bibliografia

1. **INSTRUCTIONS: How to fill in the Sustainable Energy Action Plan template?** .  
[[http://www.eumayors.eu/mm/staging/library/SEAP\\_template\\_instructions.pdf](http://www.eumayors.eu/mm/staging/library/SEAP_template_instructions.pdf)] Bruksela : Covenant of Mayors Office, 2009.
2. **JRC, COMO. How To Develop a Sustainable Energy Action Plan (SEAP).** [www.eumayors.eu] 2010.
3. **Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (red.). Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.** Cambridge : Cambridge University Press, 2007.
4. **Technical annex to the SEAP template instructions document: THE EMISSION FACTORS .**  
[[http://www.eumayors.eu/mm/staging/library/Annex\\_emission\\_factors.pdf](http://www.eumayors.eu/mm/staging/library/Annex_emission_factors.pdf)] s.l. : Covenant of Mayors Office, 2009.
5. **Metodyka wyliczenia carbon footprint.** [<http://www.mg.gov.pl/NR/rdonlyres/5F07298D-1CFC-4D08-85DC-41E2A042001B/56758/Carbonfootprint.pdf>] Warszawa : Ministerstwo Gospodarki, CSRInfo, 2009.
6. **Uchwała Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 maja 2009 r. w sprawie przyjęcia dokumentu „Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016”.** [M.P. z 2009 r. Nr 34, poz. 501]
7. **UNFCCC COMPLIANCE COMMITTEE. Report of the centralized in-depth review of the fourth national communication of Poland (CC/ERT/2009/7).** [<http://unfccc.int>] 2009.
8. **McKinsey & Company. Ocena potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2030 (Podsumowanie).** [<http://www.mg.gov.pl/>] 2009.
9. **Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii. Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy Bielsko-Biała; załącznik do uchwały Nr LXIV/2096/2006 Rady Miejskiej w Bielsku-Białej.** Bielsko-Biała : s.n., 24.10.2006.

# Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bielska-Białej – SEAP

---

## Spis treści

|  |    |
|--|----|
| CZĘŚĆ I - PLANOWANIE .....   | 3  |
| 1. Cel i zakres opracowania .....  | 3  |
| Znaczenie i zakres Planu Działań .....   | 3  |
| 2. Ogólna strategia miasta w zakresie zrównoważonej gospodarki energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych..... | 5  |
| Wyznaczenie celu redukcji emisji gazów cieplarnianych.....   | 5  |
| Uwarunkowania realizacji celu .....  | 6  |
| Wizja i cele długofalowe .....   | 8  |
| Priorytetowe obszary działań .....   | 8  |
| Finansowanie Działań .....   | 9  |
| Odpowiedzialność za realizację planu działań.....  | 9  |
| 3. Analiza potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w Bielsku-Białej .....  | 10 |
| Energia słońca .....   | 11 |
| Energia geotermalna.....   | 14 |
| Energia biomasy.....   | 15 |
| Biogaz.....  | 17 |
| Energia wiatru.....  | 18 |
| Energia wód powierzchniowych .....   | 19 |
| Biopaliwa .....  | 19 |
| Podsumowanie potencjału energii odnawialnej .....  | 21 |
| Potencjał redukcji zużycia energii poprzez zwiększenie efektywności energetycznej .....                                  | 22 |
| Termomodernizacja budynków .....   | 22 |
| Optymalizacja oświetlenia ulic .....   | 25 |
| Wymiana żarówek na energooszczędne w budynkach mieszkalnych – program „Zielone światło” .....                            | 26 |

|  |    |
|--|----|
| Wymiana źródeł światła na energooszczędne w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta .....                                 | 26 |
| Monitoring i wprowadzenie systemów automatycznej kontroli zużycia energii w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta ..... | 27 |
| Modernizacja taboru MZK .....  | 28 |
| Potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych w Bielsku .....   | 28 |
| 4. Projekt działań dla redukcji emisji .....   | 30 |
| Projektowane działania .....   | 30 |
| Scenariusze działań.....   | 48 |
| Scenariusz ograniczony.....  | 48 |
| Scenariusz zrównoważony.....   | 48 |
| Scenariusz rozszerzony .....   | 49 |
| 5. Analiza kosztów-korzyści zaprojektowanych scenariuszy .....   | 54 |
| 6. Wybór scenariusza działań .....   | 59 |
| CZĘŚĆ II - REALIZACJA .....  | 60 |
| 1. Plan realizacji działań na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych .....   | 60 |
| Odpowiedzialność za realizację .....   | 60 |
| Harmonogram realizacji działań .....   | 60 |
| Wdrożenie działań .....  | 63 |
| Perspektywa finansowa Planu Działań .....  | 63 |
| Aktualizacja planu .....   | 63 |
| 2. Możliwości finansowania działań .....   | 64 |
| Program dla Europy Środkowej .....   | 69 |
| Program Operacyjny Współpracy Transgranicznej Republika Czeska – Rzeczpospolita Polska .....                                     | 69 |
| Program Operacyjny Współpracy Transgranicznej Rzeczpospolita Polska – Republika Słowacka 2007-2013 .....                         | 71 |
| Program Współpracy Międzyregionalnej .....   | 71 |
| European Local Energy Assistance (ELENA) .....   | 72 |
| 3. Monitoring i ewaluacja realizacji .....   | 73 |
| Odpowiedzialność za monitoring .....   | 73 |
| Załącznik 1 – tabele działań wg wzoru Porozumienia między Burmistrzami .....   | 74 |
| Załącznik 2 – podsumowanie przeprowadzonych konsultacji społecznych SEAP .....   | 75 |
| Literatura i źródła.....   | 76 |

## CZĘŚĆ I - PLANOWANIE

### 1. Cel i zakres opracowania

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie planu działań i jego uwarunkowań, służących redukcji zużycia energii finalnej na terenie miasta Bielsko-Biała, a przez to redukcji emisji gazów cieplarnianych (CO<sub>2</sub>). Potrzeba przygotowania Planu wynika ze zobowiązania jakie poczyniło miasto Bielsko-Biała przystępując do Porozumienia między Burmistrzami (na podstawie dokumentu przyjętego uchwałą nr XXXVI/870/2009 Rady Miejskiej w Bielsku-Białej z dnia 27 stycznia 2009), w ramach którego członkowie zobowiązują się do realizacji unijnej polityki klimatyczno-energetycznej „3x20”. Tym samym miasto Bielsko-Biała zobowiązało się do ograniczenia wielkości emisji gazów cieplarnianych z obszaru miasta o minimum 20% w roku 2020, w stosunku do roku bazowego.

W ramach Planu zostały przeanalizowane uwarunkowania i możliwości redukcji zużycia energii, przedstawiono możliwe scenariusze działań, wraz z oceną ich efektywności ekologiczno-ekonomicznej. Dla wybranego wariantu działań opracowano harmonogram realizacji z określeniem odpowiedzialności. Wskazano również możliwe źródła finansowania zewnętrznego (dotacje) zaplanowanych działań.

### Znaczenie i zakres Planu Działań

Plan Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii (ang. Sustainable Energy Action Plan – SEAP) jest kluczowym dokumentem pokazującym sposób, w jaki miasto Bielsko-Biała, sygnatariusz Porozumienia między Burmistrzami, zamierza osiągnąć cele wyznaczone do realizacji w latach 2010-2020 r.

Plan wykorzystuje wyniki Raportu z inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych dla miasta Bielsko-Biała. Jako rok bazowy przyjęto w nim 1990 r. – wobec tego roku władze miasta zobowiązały się zredukować emisję. Do wyznaczenia punktu odniesienia dla działań i określenia najlepszych obszarów redukcji zużycia energii wykonano również inwentaryzację pośrednią – dla roku 2008.

Dokument określa konkretne przedsięwzięcia redukcyjne, wyznacza ramy czasowe, a poszczególnym organom przypisuje zakres obowiązków przekuwając strategię długoterminową na działania.

Mając na uwadze zmienność warunków otoczenia, a także fakt, iż każde z podejmowanych działań niesie ze sobą określone rezultaty i doświadczenia, niniejszy plan może, a w niektórych przypadkach nawet powinien, być systematycznie korygowany. Dlatego też Plan Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii jest dokumentem zakładającym elastyczność działań.

Zakres działań, przewidzianych do podjęcia na szczeblu lokalnym przez Porozumienie między Burmistrzami, nie wykracza poza kompetencje władz lokalnych. Plan skupia się na przedsięwzięciach zmierzających do redukcji emisji CO<sub>2</sub> oraz zużycia energii przez użytkowników końcowych. Ponieważ zobowiązania redukcyjne dotyczą całego obszaru geograficznego podlegającego władzom lokalnym, opracowanie uwzględnia działania zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym.

Plan przewiduje działania dotyczące budynków, urządzeń/wyposażenia, a także transportu miejskiego oraz pozostałych sfer funkcjonowania miasta, w miarę uprawnień przysługujących władzom miasta. Plan Działań na Rzecz Zrównoważonej Energii przygotowany dla miasta Bielska-Białej zawiera również działania związane z lokalną produkcją energii elektrycznej i ciepła. Ponadto SEAP uwzględnia obszary, w których władze lokalne mają wpływ: na poziom zużycia energii w długim okresie czasu (np. plany zagospodarowania przestrzennego), promowanie produktów i usług

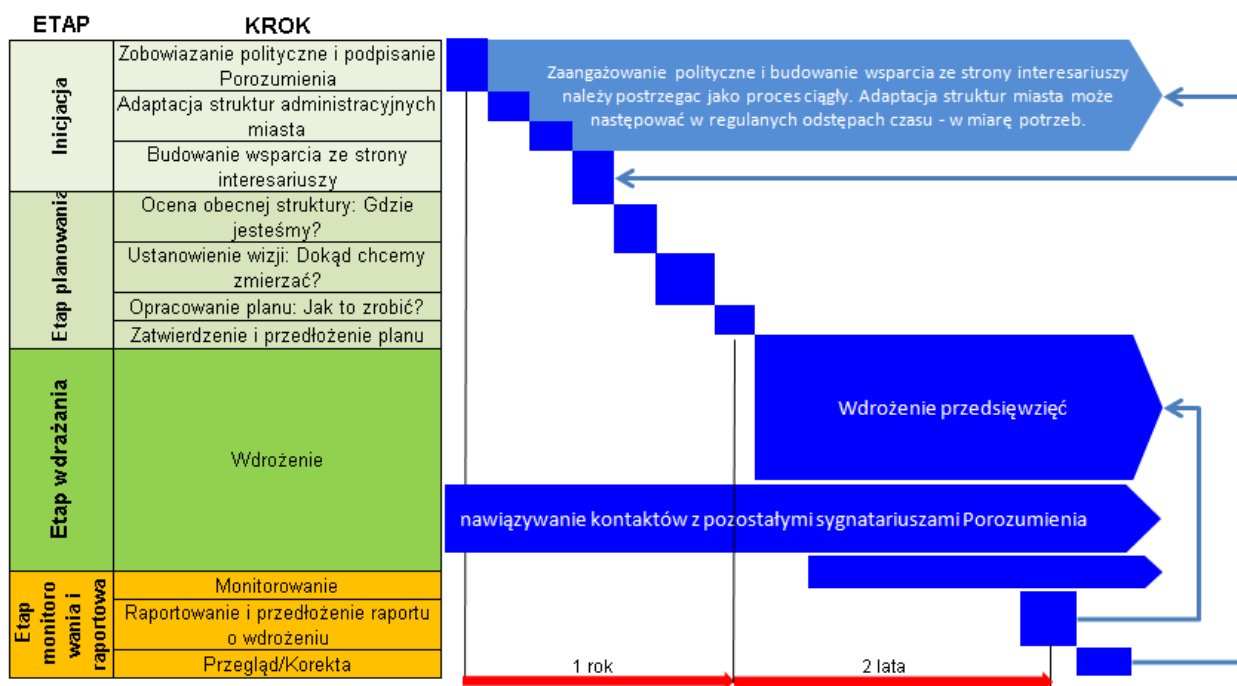
efektywnych energetycznie (zamówienia publiczne) oraz na zmianę wzorców konsumpcyjnych (współpraca z mieszkańcami oraz interesariuszami).

Sektor przemysłowy nie jest kluczowym obszarem ujętym w „Porozumieniu między Burmistrzami”, dlatego niniejsze opracowanie pomija działania w tym sektorze (został on wykluczony z linii bazowej). Porozumienie zaleca wykluczenie sektora przemysłowego z Planu.

Niniejszy dokument jest jednocześnie:

- roboczym instrumentem wykorzystywanym na etapie wdrożeniowym;
- narzędziem komunikacji z interesariuszami;
- dokumentem zatwierdzanym na szczeblu politycznym.

Schematyczny tok opracowania i wykorzystania Planu Działań, według (JRC, COMO, 2010), przedstawiono na Rysunek 1. Niniejszy dokument jest wynikiem etapu planowania.



Rysunek 1 Proces przygotowania i wdrożenia Planu Działań (wg JRC, COMO, 2010)



## 2. Ogólna strategia miasta w zakresie zrównoważonej gospodarki energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych

### Wyznaczenie celu redukcji emisji gazów cieplarnianych

Cel redukcji emisji określa się na podstawie wyników inwentaryzacji emisji dla obszaru miasta. Syntezę wyników inwentaryzacji emisji gazów cieplarnianych przedstawia Tabela 1.

Tabela 1 Synteza wyników inwentaryzacji emisji dla miasta Bielska-Białej (emisje w Mg CO<sub>2</sub> ekwiwalentnego)

| Sektor Emisji  | 1990             | 2008             | 2020             |
|--|------------------|------------------|------------------|
| Urząd Miasta – budynki, wyposażenie/urządzenia                             | 44 550           | 17 510           | 18 476           |
| Usługi – budynki, wyposażenie/stacjonarne                                  | 161 567          | 176 988          | 203 187          |
| Budynki mieszkalne   | 548 090          | 398 191          | 415 446          |
| Oświetlenie miejskie   | 8 293            | 9 334            | 12 911           |
| Przemysł   | 574 119          | 583 193          | 719 719          |
| Transport  | 207 609          | 342 742          | 359 314          |
| Pozostałe źródła emisji  | 59 788           | 1 984            | 1 352            |
| <b>SUMA</b>  | <b>1 604 016</b> | <b>1 529 943</b> | <b>1 730 404</b> |
| Zmiana w stosunku do roku bazowego (1990) – ogółem                         | -                | -4,6%            | 7,9%             |
| <b>Wielkość emisji z wyłączeniem przemysłu</b>                             | <b>1 029 897</b> | <b>946 750</b>   | <b>1 010 686</b> |
| <b>Zmiana w stosunku do roku bazowego (1990) – z wyłączeniem przemysłu</b> | -                | <b>-8,1%</b>     | <b>-1,9%</b>     |

W ujęciu globalnym wielkość emisji w okresie 1990-2020 wzrasta o 7,9% biorąc pod uwagę prognozę bazową. Za ten wzrost odpowiada w głównej mierze sektor przemysłowy (prognozowany wzrost zużycia energii elektrycznej). Jest to trend ogólnokrajowy, przewiduje się, że globalna wielkość emisji gazów cieplarnianych w Polsce również będzie rosła. Ponieważ sektor przemysłowy jest praktycznie poza wpływem działań władz miasta, wielkość emisji przypadającą na ten sektor wyklucza się z inwentaryzacji bazowej dla celów Planu. Wzrost emisji w tym sektorze maskowałby efekty działań podejmowanych w ramach Planu. Po wykluczeniu emisji przemysłowych z inwentaryzacji w okresie 1990-2020, bez podejmowania dodatkowych działań miasto osiągnie redukcję emisji gazów cieplarnianych na poziomie około -1,9%, jednak emisja po roku 2020 będzie rosła, by stopniowo przekroczyć wielkość z roku bazowego.

Celem miast – uczestników Porozumienia między Burmistrzami jest redukcja emisji gazów cieplarnianych o minimum 20% w stosunku do roku bazowego. Cel ten, bez podejmowania dodatkowych działań, nie może zostać osiągnięty.

Konieczne zatem staje się opracowanie kompleksowych działań, w rezultacie których emisje gazów cieplarnianych w Bielsku-Białej z sektorów, na które władze miasta mają wpływ, zostaną ograniczone o minimum 20% w stosunku do wielkości emisji z roku 1990 (oznacza to, że wielkość emisji gazów cieplarnianych w roku 2020 nie może być większa niż 823 917 ton CO<sub>2</sub> ekwiwalentnego). Wobec

powyższych uwarunkowań, wymagana wielkość redukcji emisji do osiągnięcia od roku 2010 do roku 2020 wynosi 186 768 tony CO<sub>2</sub> (średnio 18 677 ton CO<sub>2</sub> rocznie).

Z przeprowadzonych analiz szacunkowego potencjału redukcji wynika, że po uwzględnieniu wszystkich uwarunkowań (lokalnych i krajowych) możliwe jest zredukowanie emisji o około 245 000 ton CO<sub>2</sub> do roku 2020, czyli o około 26% w stosunku do roku bazowego. Teoretycznie możliwe jest zredukowanie emisji w mieście o ponad 30% w stosunku do roku bazowego, jednakże należy uznać to za wariant wysoce optymistyczny i bardzo kosztowny.

W związku z powyższym przyjmuje się, iż:

**celem redukcji emisji w mieście Bielsko-Biała jest osiągnięcie poziomu emisji o minimum 20% mniejszego w stosunku do roku 1990, z wykluczeniem emisji z sektora przemysłowego. W wartościach bezwzględnych za cel przyjmuje się redukcję emisji o minimum 187 000 ton CO<sub>2</sub> ekwiwalentnego.**

### Uwarunkowania realizacji celu

Dla celów planowania działań przeanalizowano silne i słabe strony Bielska-Białej oraz możliwości i zagrożenia, jakie będą sprzyjały bądź utrudniały realizację celu redukcji. Posłużono się analizą SWOT (ang. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats – analiza mocnych i słabych stron). Na podstawie wyników analizy (Tabela 2), należy wskazać, w kontekście realizacji przyjętego celu redukcji, następujące najistotniejsze uwarunkowania:

#### Pozytywne – sprzyjające realizacji celu:

- Aktywna postawa, doświadczenie i osiągnięte dotychczas przez Urząd Miasta rezultaty w zakresie ograniczenia zużycia energii
- Rozwinięta i zmodernizowana w znacznym stopniu sieć ciepłownicza
- Krajowe zobowiązania dotyczące zapewnienia odpowiedniego poziomu energii odnawialnej i biopaliw na poziomie krajowym, w zużyciu końcowym

#### Negatywne – utrudniające realizację celu:

- Niewielki potencjał energii odnawialnej na terenie miasta
- Ogólnokrajowy trend wzrostu zużycia energii elektrycznej

Tabela 2 Analiza SWOT – uwarunkowania realizacji celu redukcji emisji gazów cieplarnianych w Bielsku-Białej do roku 2020

|                   | STRENGTHS (Silne strony)  | WEAKNESSES (Słabe strony)  |
|-------------------|---|--|
| <b>Wewnętrzne</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktywna postawa Urzędu Miasta w tematyce zarządzania energią</li> <li>• W mieście jest mocno rozwinięta jednostka zajmująca się zarządzaniem energią (Biuro Zarządzania Energią), z długim doświadczeniem (od 1996 roku)</li> <li>• Dotychczasowe rezultaty w</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niedostateczne finansowanie działań służących racjonalizacji zużycia energii i redukcji emisji CO<sub>2</sub></li> <li>• Niewielki potencjał wykorzystania energii odnawialnych na terenie miasta</li> <li>• Wciąż niska świadomość społeczna dotycząca racjonalnego wykorzystania energii</li> </ul> |

|            |  |   |
|------------|--|---|
|            | <p>działaniach na rzecz redukcji zużycia energii na terenie miasta (osiągnięte oszczędności, nagrody)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostki komunalne działają na rzecz racjonalnego zużycia energii (modernizacje sieci ciepłowniczej, energetyczne wykorzystanie biogazu i in.)</li> <li>• Wyższa uczelnia na terenie miasta, o odpowiednim profilu kształcenia</li> <li>• Rozwinięta sieć ciepłownicza i duże źródła ciepła mogące zapewnić zaopatrzenie w ciepło sieciowe dla znacznego obszaru miasta</li> <li>• Zaangażowanie jednostek społecznych i organizacji pozarządowych na terenie miasta w promowaniu racjonalnego gospodarowania energią i odnawialnych źródeł energii</li> </ul>   |   |
| Zewnętrzne | <b>OPPORTUNITIES (szanse)</b>  | <b>THREATS (Zagrożenia)</b>   |
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wzrost udziału energii odnawialnej w skali kraju do 15% w końcowym zużyciu energii w roku 2020 (według wymogów UE)</li> <li>• Wzrost udziału biokomponentów w paliwach transportowych do 10% w roku 2020</li> <li>• Możliwe wsparcie rządowe i UE dla inwestycji w OZE, termomodernizację i rozbudowę sieci ciepłowniczej, fundusze zewnętrzne na działania na rzecz efektywności energetycznej i redukcji emisji</li> <li>• Wzrastająca presja na racjonalne gospodarowanie energią i ograniczanie emisji w skali europejskiej i krajowej</li> <li>• Rozwój technologii energooszczędnych oraz ich coraz większa dostępność (np. tanie świetlówki energooszczędne)</li> <li>• Naturalna wymiana floty transportowej na pojazdy zużywające</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zagrożona realizacja wypełnienia celów wskaźnikowych OZE (15%) w skali kraju</li> <li>• Zagrożona realizacja wypełnienia celów wskaźnikowych biokomponentów (10%) w skali kraju</li> <li>• Brak kompromisu w skali globalnej co do porozumienia w sprawie celów redukcji emisji GHG i osłabienie roli polityki klimatycznej UE</li> <li>• Brak środków zewnętrznych wspierających realizację działań na poziomie lokalnym (ograniczenia w źródłach i sposobie finansowania)</li> <li>• Przewidywane utrzymywanie się wysokich cen gazu (lub wzrost cen)</li> <li>• Utrzymujący się (ogólnokrajowy) trend wzrostu zużycia energii elektrycznej (korzystanie z coraz większej ilości urządzeń zasilanych elektrycznie – np. klimatyzacja)</li> <li>• Wzrost udziału transportu indywidualnego i tranzytu w zużyciu energii i emisjach z sektora</li> </ul> |

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
|  | coraz mniej paliwa <ul style="list-style-type: none"><li>• Wzrost cen nośników energii powodujący presję na ograniczenie końcowego zużycia energii</li></ul> | transportowego na terenie miasta |
|--|--|----------------------------------|

W planowanych działaniach należy w szczególności skupić się na wykorzystaniu szans i mocnych stron, przy jednoczesnym nacisku na minimalizację zagrożeń.

## Wizja i cele długofalowe

W kontekście przytoczonej analizy można nakreślić następującą wizję dla miasta:

**Bielsko-Biała – miastem racjonalnego zużycia energii, liderem w zakresie wykorzystania technologii niskoemisyjnych i ochrony klimatu. Poprzez swoje działania i przyjęte kierunki, Bielsko-Biała stanie się miastem zrównoważonego rozwoju, dającym dobry impuls, inspirację i przykład dla innych miast, dzięki czemu zwiększy się siła działań na rzecz ochrony klimatu.**

Wychodząc poza cele na rok 2020, polityka władz miasta będzie ukierunkowana na osiągnięcie w dłuższej perspektywie (rok 2030 i kolejne lata):

- Neutralnego wpływu działań Urzędu Miasta na emisję gazów cieplarnianych
- Maksymalnej termomodernizacji sektora mieszkaniowego
- Maksymalnego wykorzystania technicznego potencjału energii odnawialnej na terenie miasta
- Zapewnienia jak największego udziału dostaw niskoemisyjnego ciepła sieciowego do jak największej liczby odbiorców (przy maksymalnym ograniczeniu indywidualnych źródeł ciepła opartych na paliwach kopalnych)
- Zapewnienia bezpieczeństwa dostaw ciepła i energii elektrycznej

Cele te będą realizowane na płaszczyźnie polityki władz miasta, poprzez:

- Przyjmowanie odpowiednich zapisów prawa lokalnego
- Uwzględnienie celów Planu w dokumentach strategicznych i planistycznych
- Uwzględnienie celów Planu w wewnętrznych instrukcjach Urzędu Miejskiego
- Podejmowanie na szeroką skalę działań promocyjnych i aktywizujących mieszkańców, przedsiębiorców i jednostki publiczne

## Priorytetowe obszary działań

### 1. Jednostki organizacyjne Urzędu oraz jednostki podległe władzom miasta

Jest to sektor mający stosunkowo niewielki udział w emisji z terenu miasta, jednak jest on szczególnie istotny ze względu na łatwość implementacji działań oraz znaczenie w propagowaniu działań i postaw wśród mieszkańców miasta (urzędy i jednostki podległe powinny być przykładem i wzorem do naśladowania).

### 2. Mieszkalnictwo

Sektor mieszkaniowy ma największy udział w wielkości emisji w obszarze miasta (po wyłączeniu emisji z przemysłu). Jest to jednocześnie sektor, na który władze miasta mają istotny wpływ

(zwłaszcza zasób budynków komunalnych). Mieszkalnictwo cechuje się również stosunkowo dużym potencjałem redukcji emisji.

### **3. Transport**

Transport jest kluczowym sektorem działalności ze względu na jego drugi co do wielkości udział w emisji z obszaru miasta (po wykluczeniu przemysłu). Intensywny, dotychczasowy i prognozowany, wzrost liczby pojazdów i natężenia ruchu wymaga od władz miasta zdecydowanych działań w celu minimalizacji jego wpływu na środowisko i klimat. Transport cechuje się też istotnym potencjałem redukcji. Jednocześnie w zakresie transportu publicznego (komunikacja miejska) władze miasta mają duże możliwości implementacji działań służących redukcji zużycia energii i emisji CO<sub>2</sub>, a prowadzone działania mają duże znaczenie promujące idee zrównoważonej energii.

#### **Finansowanie Działań**

Działania przewidziane w Planie na Rzecz Zrównoważonej Energii będą finansowane ze środków zewnętrznych i własnych miasta. Środki na realizację powinny być zabezpieczone głównie w programach krajowych i europejskich, a we własnym zakresie – konieczne jest wpisanie działań długofalowych do wieloletnich planów inwestycyjnych oraz uwzględnienie wszystkich działań w budżecie miasta i jednostek podległych na każdy rok. Przewiduje się pozyskanie zewnętrznego wsparcia finansowego (w formie bezzwrotnych dotacji i preferencyjnych pożyczek) dla prowadzonych działań.

#### **Odpowiedzialność za realizację planu działań**

Realizacja Planu Działań na rzecz Zrównoważonej Energii podlega władzom miasta. Zadania wynikające z Planu są przypisane poszczególnym jednostkom realizacyjnym podległym władzom miasta. Jednostką koordynującą i monitorującą realizację Planu Działań jest Biuro Zarządzania Energią.

### **3. Analiza potencjału redukcji emisji gazów cieplarnianych w Bielsku-Białej**

Główny potencjał redukcji upatruje się w działaniach na rzecz efektywności energetycznej w budynkach a także częściowo w wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii na terenie miasta.

Przyjęta Polityka Energetyczna Polski do 2030 zakłada realizację celów „3x20”. Przy dążeniu do wywiązania się z tych zobowiązań, konieczne są działania mające na celu zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym państwa jak również dążenie do zwiększania efektywności energetycznej. Te dwa filary pozwolą na osiągnięcie celu redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery

Przewidywane efekty zwiększania udziału OZE w bilansie energetycznym Polski:

1. Ekologiczne
  - Obniżenie poziomu zanieczyszczeń środowiska
  - Wykorzystanie gazów z komunalnych wysypisk i oczyszczalni ścieków, wykorzystanie biopaliw
2. Gospodarcze
  - Zmniejszenie zużycia paliw kopalnianych
  - Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego
  - Wzrost inwestycji, przyrost mocy i produkcji
  - Rozwój nowych sektorów
  - Rozwój nowych technologii i innowacji
3. Społeczne
  - Tworzenie nowych miejsc pracy
  - Ograniczenie emisji – zmniejszenie wpływu na życie i zdrowie ludzi
4. Edukacyjne
  - Promowanie innowacyjnych rozwiązań
  - Wzrost świadomości społecznej
  - Tworzenie programów edukacyjno-szkoleniowych dotyczących odnawialnych źródeł energii [1].

Specyfika potencjału wykorzystania poszczególnych form źródeł energii odnawialnej wymaga indywidualnego podejścia oszacowania i prezentacji zasobów. Niektóre odnawialne źródła energii związane są z uwarunkowaniami lokalnymi (biomasa, biogaz), podczas gdy inne mają regionalny charakter występowania (wiatr, nasłonecznienie).

Analizie poddano następujące formy źródeł energii odnawialnej:

- Energia słońca – w szczególności konwersja w energię cieplną - panele słoneczne, panele fotowoltaiczne oraz pasywne systemy słoneczne
- Energia geotermalna
- Energia zawarta w biomasie – z lasów i zieleni miejskiej, z przemysłu spożywczego, z upraw lokalnych
- Energia zawarta w biogazie – składowiska odpadów, oczyszczalnie ścieków
- Energia wiatru

- Energia wód powierzchniowych
- Biopaliwa

Tabela 3 Podział odnawialnych źródeł energii

| Pierwotne źródła energii  |                          | Naturalne procesy przemiany energii       | Techniczne procesy przemiany energii        | Forma uzyskanej energii |
|---------------------------|--------------------------|---|---|-------------------------|
| SŁOŃCE                    | Woda                     | Parowanie, topnienie, opady               | Elektrownie wodne                           | elektryczna             |
|                           | Wiatr                    | Ruch atmosfery                            | Elektrownie wiatrowe                        | elektryczna             |
|                           |                          | Energia fal                               | Elektrownie falowe                          | elektryczna             |
|                           | Promieniowanie słoneczne | Prądy oceaniczne                          | Elektrownie wykorzystujące prądy oceaniczne | Elektryczna             |
|                           |                          | Nagrzewanie powierzchni Ziemi i atmosfery | Elektrownie wykorzystujące ciepło oceanów   | Elektryczna             |
|                           |                          |   | Pompy ciepła                                | Ciepłna                 |
|                           | Promieniowanie słoneczne |   | Ogniwa fotowoltaiczne                       | Elektryczna             |
|                           |                          |   | Kolektory słoneczne                         | Ciepłna                 |
|                           |                          |   | Fotoliza                                    | Paliwa                  |
|                           | Biomasa                  | Produkcja biomasy                         | Ogrzewanie i elektrownie ciepłne            | Ciepłna i elektryczna   |
| Urządzenia przetwarzające |                          |   | Paliwa                                      |                         |
| ZIEMIA                    | Rozpad izotopów          | Źródła geotermalne                        | Ogrzewanie i elektrownie geotermalne        | Ciepłna i elektryczna   |
| KSIĘŻYC                   | Grawitacja               | Pływy wód                                 | Elektrownie pływowe                         | elektryczna             |

Źródło: Pozyskiwanie i energetyczne wykorzystanie biogazu rolniczego, E. Głodek i zespół, Opole 2007.

## Energia słońca

Zasoby promieniowania słonecznego mogą służyć do produkcji energii w trzech obszarach: produkcja ciepła poprzez kolektory słoneczne, energii elektrycznej za pomocą ogniw fotowoltaicznych oraz poprzez tzw. pasywne systemy solarne – elementy obudowy budynku służące maksymalizacji zysków ciepła. Technologie te nie powodują skutków ubocznych dla środowiska, takich jak zubożenie zasobów naturalnych czy szkodliwych emisji.

Wartość natężenia promieniowania słonecznego zależne jest od położenia geograficznego, pory dnia i roku, co stwarza duże ograniczenia w możliwościach wykorzystania tego źródła energii. 80% całkowitej rocznej sumy napromieniowania przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno - letniego, od początku kwietnia do końca września [2].

Gęstość promieniowania słonecznego w Bielsku – Białej wynosi **975 kWh/m<sup>2</sup>/rok** (źródło: IMiGW) – jest to maksymalny możliwy do osiągnięcia potencjał teoretyczny przy założeniu bezstratnej przemiany w użyteczne formy energii (przy szacowaniu potencjału technicznego należy uwzględnić sprawność instalacji, która zmienia się w zależności od natężenia promieniowania słonecznego, pory dnia i warunków atmosferycznych oraz różnicy temperatur w stosunku do otoczenia). Za wartość średnią przyjmuje się tzw. średnioroczną sprawność instalacji.

- **292 – 341 kWh/m<sup>2</sup>/rok – uzysk energii w kolektorach słonecznych – średnioroczna sprawność kolektorów słonecznych do przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) wynosi 30-35%**

Sprawność kolektorów zależy od wielu czynników i przy temperaturze wody ogrzewanej bliskiej temperaturze otoczenia można przyjąć, że wynosi ona około 80%. W miarę wzrostu temperatury ogrzewanej wody sprawność kolektorów (systemu) maleje. Przyjmuje się, że średnioroczna sprawność systemów przygotowania c.w.u. zasilanych kolektorami słonecznymi waha się w granicach 30 – 35%, tzn. szacunkowo można założyć, że z 1 m<sup>2</sup> powierzchni kolektora można uzyskać w granicach 300-350 kWh/rok [3].

- **126 - 175 kWh/m<sup>2</sup>/rok – uzysk energii z ogniw fotowoltaicznych – średnioroczna sprawność ogniw fotowoltaicznych to 13-18%**

#### **Stan obecny:**

- Obecnie na terenie miasta zastosowano kolektory słoneczne do przygotowania ciepłej wody w Domu Opieki „Samarytanin”. Nieliczne instalacje solarne na terenie miasta nie mają jeszcze większego wpływu na lokalny rynek.
- Inwestycja budowy osiedla mieszkaniowego „Solar – Straconka” w którym zainstalowano 10 kolektorów próżniowych o łącznej powierzchni 35m<sup>2</sup> jest przykładem wykorzystania energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody, który w przyszłości można by powielić [4].

#### **Możliwości:**

**Panele słoneczne.** Instalacje układów solarnych na potrzeby przygotowania c.w.u. najłatwiej zamontować jest w budynkach nowo budowanych. Jest również możliwość zainstalowania takich układów w budynkach istniejących. W procesie projektowania instalacji solarnych należy wziąć pod uwagę: konstrukcję dachu (kąt nachylenia, orientację w stosunku do słońca, stopień zacienienia, wytrzymałość na obciążenia) a także zapotrzebowanie na c.w.u. oraz możliwość współpracy układu z podstawowym źródłem ciepła. Podczas projektowania należy zawsze współpracować z ekspertem, gdyż niewłaściwe skojarzenie tych systemów nie przyniesie oczekiwanych rezultatów. Należy również uwzględnić miejsce na zasobnik, którego dobór wielkości jest kluczowy dla optymalizacji sprawności systemu. Nie należy nadmiernie rozbudowywać instalacji gdyż wraz ze wzrostem powierzchni kolektorów maleje sprawność całego systemu. Montaż instalacji solarnych wymaga uzyskania pozwolenia na budowę lub zgłoszenia (każdy przypadek należy rozpatrywać indywidualnie).

**Fotowoltaika.** W bilansie energetycznym Bielska – Białej zastosowanie ogniw fotowoltaicznych, jako rozproszonych źródeł energii elektrycznej, nie będzie miało jeszcze przez dłuższy czas znaczącej pozycji, o ile postęp techniczny nie pozwoli obniżyć kosztów jednostkowych wytworzenia energii. Ze



względu na mały średnioroczny uzysk energii, wpływ na gospodarkę energetyczną miasta jest możliwy przy zainstalowaniu kilku tysięcy instalacji przy jednoczesnym zmniejszeniu jednostkowych kosztów inwestycyjnych.

**Słoneczne systemy ogrzewania pasywnego.** Są to różne sposoby konwersji fototermicznej a także wykorzystanie energii promieniowania słonecznego do pozyskania ciepła jedynie na drodze konwekcji, przewodzenia i promieniowania. Aby system ten mógł sprawnie i efektywnie funkcjonować należy zaprojektować ściśle określony układ strukturalno – materiałowy. Stworzenie takiego układu pozwala traktować budynek jako system pozyskiwania, akumulacji, rozdziału i sterowanego wykorzystania ciepła słonecznego do ogrzewania pomieszczeń [5]. Zyski energetyczne można w tych systemach uzyskać na dwa zasadnicze sposoby, poprzez:

- System zysków bezpośrednich – energia promieniowania dociera do wnętrza bezpośrednio przez przegrody przezroczyste (okna)
- System zysków pośrednich - funkcje kolektorów, zasobników i grzejników mogą być w całości lub częściowo przypisane odpowiednim elementom obudowy pomieszczenia

Jeżeli temperatura w pomieszczeniach musi być utrzymana na danym poziomie systemy pasywnego ogrzewania słonecznego muszą współpracować z konwencjonalnym źródłem energii.

#### **W Bielsku-Białej:**

- Dalsze zwiększanie wykorzystania kolektorów słonecznych w budynkach należących do gminy (placówki oświatowe, ośrodki rekreacji, budynki administracyjne, budynki komunalne).
- W 2010 planowana jest instalacja systemów solarnych na dachach 3 obiektów sportowych oraz Domu Nauczyciela o łącznej powierzchni około 500 m<sup>2</sup>.

#### **Potencjał redukcji emisji CO<sub>2</sub>:**

**107 MgCO<sub>2</sub> / rok**

**z 1000 m<sup>2</sup> paneli**

#### **Założenia:**

- Montaż 100 m<sup>2</sup> rocznie na dachach budynków należących do gminy do 2020 roku: łącznie 1 000m<sup>2</sup>
- Średnioroczny uzysk energii: 325 kWh/m<sup>2</sup>/rok
- Możliwy uzysk energii: 325 MWh/rok
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>: 0,331 MgCO<sub>2</sub> / MWh

## Energia geotermalna

Źródłem energii geotermalnej jest panująca we wnętrzu ziemi wysoka temperatura (4000-5000°C) pochodząca z rozpadu izotopów pierwiastków promieniotwórczych, generujących ciepło rozchodzące się w kierunku powierzchni Ziemi. Ze względu na dużą objętość kuli ziemskiej zasoby energii geotermalnej są praktycznie niewyczerpalne.

Zasoby energetyczne geotermii możliwe do wykorzystania są wielokrotnie większe od zasobów kopalnych ropy i gazu. Średni potencjał energetyczny otworu geotermalnego zbliżony jest do średniego potencjału otworu ropnego lub gazowego [6].

**Płytką geotermia.** Najczęściej energię geotermalną wykorzystuje się w budownictwie poprzez zastosowanie pomp ciepła, których wskaźnik sprawności może wynosić nawet  $CoP=4$  (*Coefficient of Performance*), czyli z 1 kW energii elektrycznej dostarczonej do pompy ciepła, otrzymamy 4 kW energii cieplnej na potrzeby ogrzewania i ciepłej wody.

**Głęboka geotermia.** Aby oszacować możliwości wykorzystania wód geotermalnych na danym terenie potrzebne są informacje na temat: temperatury wody, głębokości, z której woda taka będzie wypompowywana oraz składu chemicznego.

Bielsko-Biała znajduje się w obszarze występowania zbiornika mioceńskiego. Zbiornik mioceński na obszarze Karpat występuje w części północnej nasunięcia karpackiego oraz w jego strefie wschodniej i południowej. Budują go warstwy dębowieckie wykształcone, jako zlepieńce, brekcje i piaskowce. Zbiornik występuje w przedziale głębokości 1300 – 3500 m. Wody termalne osiągają tu temperatury od 35 do 100°C (średnio 50°C) przy wysokiej mineralizacji powyżej 100 g/l. Średnie wydajności można ocenić na 10 m<sup>3</sup>/h. Stosując pompy ciepła możliwe jest pozyskanie z jednego ujęcia średniej mocy termicznej rzędu 0,45 MW i energii cieplnej około 4,3 TJ/rok [1].

### Stan obecny:

- Pływalnia Aqua dzięki zlokalizowanej w pobliżu magistrali wodociągowej o średnicy 1200 mm, z której przepływająca woda jest elementem dolnego obiegu systemu. Układ składa się z 2 pomp o wydajności 175 kW każda. Podstawowym zadaniem pomp jest ogrzewanie wody w basenie. Poza tym pompy są wykorzystywane do ogrzewania grzejnikami, wentylatorami i ogrzewaniem podłogowym obiektu o łącznej kubaturze ponad 15000 m<sup>3</sup>. Latem układ pomp ciepła pełni funkcję systemu klimatyzacyjnego.
- Kolejną instalację uruchomiono w oczyszczalni ścieków w Komorowicach. W tym przypadku dolnym źródłem ciepła są ścieki o temperaturze w zimie ok. 6-8 °C przepływające przez układ piaskowników, w którym ułożono osiem obiegów wymienników ciepła o łącznej długości 2400 m. W wyniku procesów termodynamicznych zachodzących w pompie ciepła na górnym źródle ciepła, uzyskuje się temperaturę w wysokości 45 °C. Zastosowane rozwiązanie jest oparte na układzie trzech pomp ciepła o mocy 38 kW każda. Układ grzewczy w pełni zaspokaja zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową dla pracowników oczyszczalni oraz ogrzewa budynki o łącznej kubaturze 5000 m<sup>3</sup>. Współczynnik wydajności cieplnej tego obiegu wynosi  $CoP=4,4$  - z 1 kWh energii elektrycznej dostarczonej do pompy, można uzyskać 4,4 kWh energii cieplnej.

### Możliwości:

- Możliwe jest wykonanie odwiertu w Komorowicach do głębokości ok. 1600m gdzie temperatura wody wynosi 45-50 °C. Przewidywana moc odwiertu: 3,7MW. Budowa taka jest jednak **ekonomicznie nieuzasadniona**, ze względu na ryzyko zbyt małej ilości wody i koszty budowy i eksploatacji odwiertu zatłaczającego. [7].
- Budowa osiedli mieszkaniowych w których można by zastosować pompy ciepła do ogrzewania (ewentualnie przygotowania ciepłej wody). Zainstalowanie pomp ciepła w 40 domach w zabudowie szeregowej lub bliźniaczej, gdzie pompa ciepła pokrywałaby 80% zapotrzebowania na ciepło i współpracowała z innym źródłem ciepła (kocioł na biomase).

### Potencjał redukcji emisji CO<sub>2</sub>:

**77 MgCO<sub>2</sub> / rok**  
**dla 40 domów**

### Założenia:

- Zapotrzebowanie na ciepło (zgodnie z PN-91/B02020) 40 domów o powierzchni 100m<sup>2</sup>: 400 MWh/rok
- Pompa ciepła współpracująca z innym źródłem ciepła może pokryć nawet 80% zapotrzebowania: 320 MWh/rok
- Sprawność pompy ciepła: CoP=4

## Energia biomasy

**Biomasa** – substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji [8].

Biomasa jest największym potencjalnym źródłem energii na świecie, w tym także w Polsce. Jest to substancja organiczna powstała w procesie akumulowania energii słonecznej. Najważniejszą cechą energetycznego wykorzystania biomasy jest to, że nie powoduje ona tak dużej emisji dwutlenku siarki jak ma to miejsce w trakcie spalania węgla kamiennego, oleju opałowego lub innych paliw kopalnych. Ponadto bilans dwutlenku węgla powstającego w procesie spalania biomasy jest równy zeru, ze względu na pochłanianie go podczas procesu odnawiania tych paliw, tj. fotosyntezy.

Ze względu na dużą objętość biomasy w postaci nieprzetworzonej, szeroki przedział wilgotności, niskie ciepło spalania na jednostkę masy i dużą różnorodność technologii produkcji energii biomasa powinna być wykorzystywana lokalnie, w granicach opłacalności ekonomicznej. Poza biomasą

odpadową praktykuje się wykorzystanie biomasy z upraw energetycznych, czyli upraw roślin szybko rosnących o znacznym potencjale energetycznym.

Przyjmuje się, że istnieją możliwości wykorzystania biomasy drewnianej na terenie miasta z następujących źródeł:

- Odpady leśne (z lasów publicznych i Skarbu Państwa)
- Odpady z sadów, ogródków, zakrzewień
- Odpady z przycinki drzew rosnących wzdłuż dróg
- Odpady z terenów zieleni w gestii samorządu miasta – parki spacerowo – wypoczynkowe, zieleńce

Należy zwrócić szczególną uwagę na pozyskiwanie drewna z odpadów budowlanych lub rozbiórki, gdyż może być ono zanieczyszczone impregnatami i powłokami ochronnymi, które mogą zawierać związki chlorowcoorganiczne lub metale ciężkie. Drewno takie nie powinno być spalane jako paliwo.

Tabela 4 Potencjał biomasy

|                               | Powierzchnia [ha] | Przyrost roczny [m <sup>3</sup> /ha] | Pozysk drewna (50% przyrostu) | Potencjał zasobów drewna na cele energetyczne [m <sup>3</sup> ] | Potencjał techniczny [MWh/rok] |
|-------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------|---|--------------------------------|
| Lasy Publiczne                | 2 738             | 3,5                                  | 1,75                          | 766   | 2 581                          |
| Lasy Publiczne Skarbu Państwa | 2 279             | 3,5                                  | 1,75                          | 638   | 2 150                          |
| Pozostałe tereny zielone      | 543               | 3,5                                  | 1,75                          | 152   | 512                            |
| <b>Razem</b>                  | <b>5 078,5</b>    |                                      |                               | <b>1 421</b>  | <b>5 244</b>                   |

#### Założenia:

- Wartość przyrostu rocznego dla różnych rejonów Polski waha się w granicach od 3,15 do 3,91 m<sup>3</sup>/ha.
- Przyrost roczny (średnia dla Polski) – 3,5 [m<sup>3</sup>/ha]
- Dostępność – 16%
- Wartość opałowa drewna – 3370 kWh/m<sup>3</sup>
- Sprawność spalania – 65% ( w piecach domowych c.o.)

#### Stan obecny:

- Zielen Miejska wykorzystuje zrębki drzew z pielęgnacji roślin na terenie miasta do zasilania szklarni – spalanie w 3 kotłach o mocy 100kW. Pozwala to na pełne wykorzystanie surowca odpadowego.
- Spalanie drewna w gospodarstwach domowych nie jest rozpowszechnione, barierą jest tu duża objętość drewna w stosunku do węgla o takiej samej wartości energetycznej, a także tradycyjne przyzwyczajenie do węgla

**Możliwości:**

- Produkcja brykietów i sprzedaż biomasy drewnianej na rynku lokalnym – możliwość zagospodarowania liści

**Potencjał redukcji emisji CO<sub>2</sub>:**

**1 736 MgCO<sub>2</sub> / rok**  
**dla ogrzewania domów biomasą**

**Założenia:**

- Wykorzystanie potencjału technicznego: 4 790 MWh / rok
- Współczynnik emisji CO<sub>2</sub>: 0,331 MgCO<sub>2</sub> / MWh

**Biogaz**

W niniejszym opracowaniu uwzględniono dwa źródła pochodzenia biogazu:

- a) Oczyszczalnie ścieków
- b) Składowiska odpadów

Rolnictwo z niskim areałem nie może być brane pod uwagę jako dostawca biomasy do produkcji biogazu. Brak innego źródła substratów na terenie miasta.

Proces powstawania biogazu w obu źródłach jest podobny i zachodzi na skutek fermentacji beztlenowej w obecności bakterii metanogennych, które w odpowiednich warunkach zamieniają związki organiczne w biogaz oraz substancje nieorganiczne.

- a) Biogaz otrzymywany w oczyszczalni ścieków

Ludność Bielska-Białej w 2008 roku: 175 369 osób

Roczna ilość wytwarzanych ścieków przez segment komunalny w województwie śląskim wynosi średnio 37,7 m<sup>3</sup>/osobę

Procent osób korzystających z oczyszczalni ścieków: 91,9 %

Produktywność biogazu przyjęto na poziomie 80 m<sup>3</sup>/1.000 m<sup>3</sup> ścieków

**Stan obecny:**

Na terenie miasta przedsiębiorstwo komunalne AQUA S.A. wykorzystuje do produkcji biogazu osady z oczyszczalni ścieków w Komorowicach. W 2006 roku przeprowadzono modernizację tego systemu, w którym są 4 reaktory fermentacyjne biogazu produkujące metan ze ścieków, zbiornik akumulacyjny gazu oraz generatory spalinowe spalające biogaz i produkujące ok. 2 000 MWh/rok energii elektrycznej i ok. 10 000 GJ/rok ciepła dla potrzeb własnych zakładu.

łącznie wykorzystanie: 4 700 MWh/rok

- b) Biogaz otrzymywany ze składowiska odpadów

#### **Stan obecny:**

Zakład produkcji energii elektrycznej z gazu wysypiskowego umiejscowiony w bezpośrednim sąsiedztwie składowiska odpadów komunalnych w dzielnicy Lipnik oddaje do sieci energetycznej 2200 MWh oraz zapewnia bezpieczeństwo i ograniczenie niskiej emisji ze składowiska. Inicjatywa Zakładu Gospodarki Odpadami w Bielsku-Białej [9].

#### **Możliwości:**

Nie dostrzega się możliwości dalszego wykorzystania biogazu na terenie miasta w granicach opłacalności ekonomicznej.

### **Energia wiatru**

Wykorzystanie energii wiatru w celach energetycznych związane jest z ruchem mas powietrza spowodowanym nierównomiernym nagrzewaniem się powierzchni Ziemi przez Słońce. Pozyskiwanie energii odbywa się za pomocą siłowni wiatrowych, które przetwarzają energie mechaniczną na elektryczną, która dalej doprowadzana jest do sieci elektroenergetycznej.

Pomiary prędkości wiatru na terenie Polski wykonywane przez IMiGW pozwoliły na dokonanie wstępnego podziału naszego kraju na strefy zróżnicowania pod względem wykorzystania energii wiatru. Jednak aby dokonać szczegółowej analizy opłacalności inwestycji na danym terenie należy wykonać analizę pomiarów prędkości wiatru za pomocą specjalistycznych urządzeń w okresie co najmniej jednego roku.

Ze względu na znaczącą zmienność mocy energii wiatru od prędkości ważne jest precyzyjne określenie tego parametru. W przypadku szacowania potencjału technicznego możliwych do wykorzystania nie bez znaczenia jest określenie częstości występowania prędkości progowych wiatru: minimalnej i maksymalnej. Wyznaczają one zakres prędkości wiatru w jakich możliwa jest produkcja energii. Wartości prędkości progowych uzależnione są od konstrukcji elektrowni wiatrowych. Z reguły minimalna prędkość progowa – tzw. prędkość startowa wynosi ok. 3-4 m/s, natomiast prędkość maksymalna – tzw. prędkość wyłączenia ok. 25 m/s.

Potencjał techniczny energii wiatru na wysokościach 40-60 m n.p.t. na obszarze Bielska-Białej wynosi odpowiednio 400-500 kWh/m<sup>2</sup>/rok.

Średnioroczna prędkości wiatru zanotowana na stacji meteo UM w latach 2006-2008: 1,69 m/s

Średnie maksima wiatru zanotowane na stacji meteo UM w latach 2006-2008: 4,06 m/s

Dolną granicą opłacalności wykorzystania wiatru do potrzeb energetycznych jest jego średnioroczna prędkość powyżej 5 m/s. Taka rzeczywista prędkość odnotowana została w 2% czasu w roku.

Duży stopień zurbanizowania, niewielkie prędkości wiatru oraz ukształtowanie terenu **nie pozwalają na wykorzystanie energii wiatru na większą skalę**. Możliwe jest wykorzystanie turbin o pionowej osi obrotu, które są wrażliwe na wiatr o mniejszych prędkościach.

## Energia wód powierzchniowych

Zasoby wodno - energetyczne zależne są od przepływów, określanych na podstawie wieloletnich obserwacji, charakteryzujący się dużą zmiennością w czasie i spadów odnoszących się do danego odcinka rzeki.

Potencjał techniczny jest znacznie mniejszy od zasobów teoretycznych gdyż wiąże się z wieloma ograniczeniami i stratami, z których najważniejsze to:

- nierównomierność naturalnych przepływów w czasie
- naturalna zmienność spadów (związana np. z przepływem wód powodziowych)
- sprawność stosowanych urządzeń
- bezzwrotne pobory wody dla celów nieenergetycznych
- konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownią (nienaruszalnego lub biologicznego)

Główną rzeką przepływającą przez Bielsko – Białą jest Biała, prawy dopływ Wisły o długości 28,6 km. Teoretyczny potencjał energii zawartej w tej rzece wynika z lokalnych kaskad oraz niewielkiego przepływu, rzędu 0,2 – 0,5 m<sup>3</sup>/s (średnio 0,35 m/s)

Teoretyczna maksymalna moc uzyskana z zagospodarowania kaskady mogłaby wynosić 25kW.

Po uwzględnieniu sprawności turbiny i generatora można by uzyskać około 14 kW mocy użytecznej.

Dodatkowo analiza energetyczna i ekonomiczna powinna uwzględniać:

- warunki lokalizacyjne piętrzenia /parametry wyjściowe/ i możliwe do uzyskania efekty energetyczne
- możliwość użytkowania lub reaktywowania urządzeń piętrzących
- stan istniejących budowli oraz możliwość ich adaptacji dla potrzeb MEW
- zakres przewidywanych robót i spodziewane nakłady inwestycyjne

Biorąc pod uwagę powyższe oraz znaczne zmniejszenie przepływu w okresach suchego lata i mroźnej zimy wnioskuje się, że budowa Małych Elektrowni Wodnych na rzece Biała nie **jest ekonomicznie uzasadniona**.

## Biopaliwa

Jednym z kierunków energetycznego wykorzystania biomasy jest produkcja paliw płynnych, a w tym odwodnionego etanolu, który stanowi domieszkę do benzyn oraz wykorzystanie upraw roślin oleistych do produkcji estrów oleju roślinnego stanowiącego zamiennik oleju napędowego (biodiesel). Etanol jest paliwem praktycznie nieszkodliwym dla środowiska. Powstaje w wyniku fermentacji rodzimych roślin o wysokiej zawartości węglowodanów.

Zgodnie z dyrektywą 2003/30/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY z dnia 8 maja 2003 roku w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych wzrost udziału biokomponentów w rynku paliw ciekłych i biopaliw ciekłych zużywanych w transporcie jest istotnym elementem zrównoważonego rozwoju, prowadzącym do poprawy bezpieczeństwa energetycznego poprzez dywersyfikację źródeł zaopatrzenia w paliwa i zmniejszenia zależności od importu ropy naftowej, przy jednoczesnym pozytywnym wpływie na stan środowiska, a w szczególności na jakość

powietrza atmosferycznego przez redukcję emisji dwutlenku węgla i innych zanieczyszczeń. Jednocześnie rozwój rynku biokomponentów i biopaliw ciekłych przyczynia się do aktywizacji terenów wiejskich poprzez zwiększenie produkcji rolniczej na cele energetyczne (nieżywnościowe) oraz związane z tym tworzenie nowych miejsc pracy. Z uwagi na liczne korzyści płynące ze stosowania biokomponentów jako substytutu paliw ropopochodnych, zaczynają one odgrywać coraz większą rolę w polityce energetycznej zarówno całej Unii Europejskiej, jak i poszczególnych państw członkowskich. Rosnące zapotrzebowanie gospodarki na paliwa i energię wynikające z rozwoju gospodarczego, wobec zmniejszających się zasobów paliw kopalnych, wymusza kierunek poszukiwania i wspierania rozwoju wykorzystania biokomponentów, biopaliw ciekłych i innych paliw odnawialnych.

Przepisy dyrektywy zobowiązały państwa członkowskie do podejmowania działań prowadzących do osiągnięcia z końcem 2010 r. minimalnego udziału biokomponentów (zarówno w postaci dodatku do paliw ciekłych, jak i biopaliw ciekłych) w wysokości co najmniej 5,75 % - liczonego według wartości opałowej.

W rezultacie dotychczasowych działań mających na celu rozwój rynku biokomponentów i biopaliw ciekłych w Polsce istnieje formalna możliwość dodawania do 5% bioetanolu do benzyn silnikowych oraz do 5% estrów metylowych kwasów tłuszczowych do oleju napędowego. Możliwe jest również wprowadzanie do obrotu dwóch rodzajów biopaliw ciekłych: estrów metylowych kwasów tłuszczowych stanowiących samoistne paliwo oraz oleju napędowego zawierającego 20% ww. estrów.

Jednym z głównych celów polityki energetycznej Polski do 2030 roku w obszarze odnawialnych źródeł energii jest zwiększenie udziału biopaliw w rynku paliw transportowych do 2020 roku do poziomu 10%.

### **Możliwości [10]:**

- **Zwolnienie z opłat za parkowanie**

W ramach promocji stosowania biopaliw ciekłych opracowany może zostać system zwolnień z opłat za parkowanie dla pojazdów zasilanych tymi paliwami. Założeniem jest, aby czas parkowania, na jaki pojazd jest zwolniony z opłat, był proporcjonalny do łącznej ilości biokomponentów zawartych w użytym biopaliwie ciekłym.

- **Preferencje w zakupie pojazdów i maszyn wyposażonych w silniki przystosowane do spalania biopaliw ciekłych w ramach zamówień publicznych**

W ramach udzielanych zamówień publicznych zalecane będzie stosowanie przy wyborze najkorzystniejszej oferty kryterium ekologicznego, uwzględniającego wyposażenie nabywanych pojazdów i maszyn w silniki przystosowane do spalania biopaliw ciekłych.

- **Działalność informacyjno-edukacyjna w zakresie promocji biopaliw ciekłych:**

- Opracowanie i rozpowszechnienie wiarygodnych informacji o uwarunkowaniach dla stosowania biopaliw ciekłych.
- Wprowadzenie do programów kształcenia na wszystkich poziomach edukacji (od podstawowego po „uniwersytety trzeciego wieku”) zagadnień dotyczących stosowania biopaliw ciekłych.



- Wprowadzenie do systemu kształcenia kierujących pojazdami elementów wiedzy o technicznym, ekonomicznym i środowiskowym aspekcie stosowania biopaliw ciekłych w środkach transportu.
- Wykorzystanie takich narzędzi jak reklamy, artykuły prasowe, audycje telewizyjne czy platformy internetowe w celu przekazania informacji o korzyściach płynących ze stosowania biopaliw ciekłych.
- Wprowadzenie obowiązku zaopatrzenia oferowanych do sprzedaży nowych pojazdów w informację o tym czy pojazd jest przystosowany do spalania biopaliw ciekłych.
- Organizowanie cyklicznych konkursów na najbardziej „pro-biopaliwową” firmę samochodową.

### **Podsumowanie potencjału energii odnawialnej**

Bielsko-Biała cechuje się niewielkim do średniego potencjałem energii odnawialnej, który przy obecnych technologiach można racjonalnie zagospodarować. Najważniejszymi możliwościami wykorzystania cechuje się energia biomasy, energia słońca i płytka geotermia. Pozostałe źródła energii odnawialnej mają małe znaczenie praktyczne.

Głównymi czynnikami limitującymi wykorzystanie odnawialnych źródeł energii jest mała gęstość energii na danym terenie oraz opłacalność finansowa. Akceptowalny czas zwrotu inwestycji zależy od rodzaju zastosowanej technologii i wynosić może od kilku do kilkunastu lat. Istotna jest również struktura finansowania inwestycji czyli stopień wykorzystania kapitału własnego i systemów dofinansowania. Również poziom wykorzystania wyprodukowanej energii oraz techniczne możliwości przetwarzania energii, związane między innymi ze sprawnością urządzeń i stratami podczas przesyłu, decydują o opłacalności inwestycji.

### **Główne bariery ograniczające rozwój wykorzystania OZE w Polsce**

- Duże koszty inwestycyjne – długi okres zwrotu. W podejmowaniu decyzji o inwestycji w OZE bierze się pod uwagę przede wszystkim zyski finansowe pomijając korzyści środowiskowe czy społeczne. Rozwój technologii prowadzi do obniżenia kosztów produkcji energii z OZE przy jednoczesnym wzroście cen konwencjonalnych surowców energetycznych i wzroście wymagań ochrony środowiska.
- Brak stabilnych uregulowań prawno –finansowych. Długi czas przygotowania inwestycji ze względu na skomplikowane procedury.
- Wykluczenie obszarów chronionych, rezerwatów przyrody, parków narodowych i obszarów Natura 2000 z terenów inwestycji w OZE (zwłaszcza wiatrowe i wodne) – wystawianie negatywnych ocen o oddziaływaniu na środowisko.
- Niska świadomość społeczna. Brak wiedzy i zakorzenione mity dotyczące wpływu instalacji OZE na środowisko i człowieka.
- Brak powszechnego dostępu do informacji na temat zasobów i metod wykorzystania odnawialnych źródeł energii
- Brak zrozumienia celu rozwoju odnawialnych źródeł energii
- Rozproszony i niejednorodny system wsparcia finansowego, długie i żmudne procedury ubiegania się o dofinansowanie lub kredyt

- Duże ryzyko finansowe – brak gwarancji cen w perspektywie długoterminowej (np. realizacja zapisów ustawy o biopaliwach i wprowadzenie rozporządzenia o zmniejszeniu ulgi akcyzowej)
- Brak koordynacji działań władz dla rozwoju OZE w Polsce
- Niedostateczna (choć rozwijająca się) praca naukowców nad rozwojem OZE w Polsce

## Potencjał redukcji zużycia energii poprzez zwiększenie efektywności energetycznej

W celu zmniejszenia zużycia paliw pierwotnych i redukcji emisji gazów cieplarnianych zasadnym jest wprowadzenie środków wspomagających poprawę efektywności energetycznej na terenie Bielska-Białej.

Efektywność energetyczna jest to wielkość zużycia energii odniesiona do uzyskiwanej wielkości efektu użytkowego. (źródło: Ministerstwo Gospodarki). Na terenie miasta istnieje kilka źródeł potencjału poprawy efektywności energetycznej, w analizie możliwości skupiono się na:

1. Termomodernizacji budynków jednostek podległych Urzędowi Miasta oraz termomodernizacja części budynków mieszkalnych
2. Optymalizacji oświetlenia ulic
3. Promocji oświetlenia energooszczędnego (Program „Zielone światło”)
4. Wymianie oświetlenia na energooszczędne w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta (pod warunkiem zachowania komfortu świetlnego zgodnego z przepisami)
5. Monitoringu i wprowadzeniu systemów automatycznej kontroli zużycia energii w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta
6. Modernizacji taboru MZK

Pozostałe działania bezpośrednie (o mniejszym potencjale), oraz działania miękkie (wspomagające) ujęte zostały w oddzielnym rozdziale

Poniżej przedstawiono analizę wybranych działań pod kątem wpływu na poprawę efektywności energetycznej miasta oraz redukcji emisji CO<sub>2</sub>.

### Termomodernizacja budynków

Zespół przedsięwzięć mających na celu zmniejszenie zużycia energii na ogrzewanie budynku, przez zastosowanie różnego rodzaju usprawnień nazywany jest termomodernizacją i realizowany jest w budynkach istniejących poprzez dokonanie w racjonalnym stopniu:

- identyfikacji potrzeb użytkowników obiektu,
- opracowanie podstawowych założeń modernizacji uwzględniających obowiązujące wymagania,
- uzasadnienie ekonomicznej opłacalności modernizacji,
- opracowanie szczegółowego planu modernizacji,
- doboru i zakupu materiałów, urządzeń, zespołów i nowych elementów obiektu, realizacji modernizacji obiektu i wszystkich przedsięwzięć

Termomodernizacja obiektu, w celu oszczędnego gospodarowania energią i środowiskiem, powinna być przeprowadzona w taki sposób, aby poza wymaganiami poprawy jego cech użytkowych zapewnić

wymagany poziom izolacyjności cieplnej. Kompleksowa termomodernizacja obejmuje zwykle następujące działania [11]:

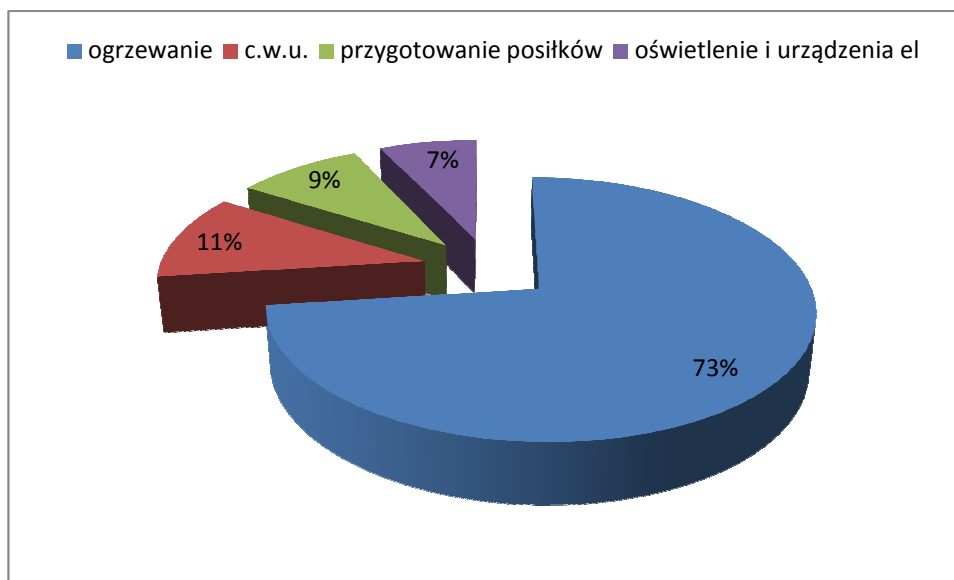
- zwiększenie izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych,
- zwiększenie szczelności przegród wewnętrznych,
- likwidację mostków termicznych, czyli miejsc nie izolowanych lub słabiej izolowanych, w których występują szczególnie duże straty ciepła,
- modernizację systemu grzewczego i wentylacyjnego, połączone z dostosowaniem instalacji grzewczej do obniżonego zapotrzebowania na ciepło,
- modernizację systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- usprawnienia w wykorzystaniu wody pitnej,
- modernizację systemu oświetlenia i innych urządzeń wykorzystujących energię elektryczną
- ewentualnie zamianę konwencjonalnego źródła ciepła na źródło niekonwencjonalne (energia z biomasy, wody, wiatru, geotermalna , słoneczna itp.).

#### a) Termomodernizacja w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta

Ze względu na przedstawioną poniżej strukturę zużycia energii w budynkach dla zaspokojenia potrzeb bytowych użytkownika końcowego, celowe jest przeprowadzenie działań termomodernizacyjnych w celu zmniejszenia strat ciepła (głównego źródła zużycia energii).

Strukturę zużycia energii w budynkach mieszkalnych dla zaspokojenia potrzeb bytowych użytkownika końcowego [13] przedstawia

Rysunek 2.



Rysunek 2 Struktura zużycia energii w budynkach mieszkalnych

Problem zmniejszenia strat ciepła w budynkach jest ściśle związany z efektywnością energetyczną przegród zewnętrznych. Dominująca część strat związana jest z konstrukcją, jakością wykonania oraz komponentami przegród budowlanych.

Tabela 5 Ilościowe efekty wybranych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

| Sposób uzyskania oszczędności  | Obniżenie zużycia ciepła |
|--|--------------------------|
| Wprowadzenie w węzle cieplnym automatyki i urządzeń sterujących  | 5 ÷ 15 %                 |
| Wprowadzenie hermetyzacji instalacji, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej i zamontowanie zaworów w pomieszczeniach | 10 ÷ 20 %                |
| Wprowadzenie podzielników kosztów  | 10 %                     |
| Wprowadzenie ekranów za grzejnikami  | 2 ÷ 3 %                  |
| Uszczelnienie drzwi i okien  | 3 ÷ 5 %                  |
| Wymiana okien na okna o niższym współczynniku przenikania ciepła   | 10 ÷ 15 %                |
| Izolacja zewnętrznych przegród budowlanych   | 10 ÷ 15 %                |

Źródło: Dr hab. inż. Jan Norwicz, dr inż. Aleksander D. Panek [13].

Zmiana wielkości wskaźnika zapotrzebowania na ciepło spowodowana była głównie wprowadzanymi zmianami przepisów i norm dotyczących poszanowania energii i ochrony cieplnej budynków w kolejnych latach. W Tabeli 6 przedstawiono chronologicznie wprowadzane zmiany niektórych wymagań budowlanych.

Tabela 6 Zmiany w przepisach i normach budowlanych w odniesieniu do poziomu zużycia energii na ogrzewanie

| Budynki budowlane | Przepis i data wprowadzenia                        | Wymagany współczynnik przenikania $U$ dla ściany zewnętrznej [ $W/m^2K$ ] | Przeciętne roczne zużycie na ogrzanie $1m^2$ |                         |
|-------------------|--|---|--|-------------------------|
|                   |  |   | energii bezpośredniej [kWh]                  | energii pierwotnej [GJ] |
| Do 1966           | W środkowej i wschodniej części Polski mur 2 cegły | 1,16  | 240 ÷ 280                                    | 1,31 ÷ 1,61             |
|                   | W zachodniej części Polski mur 1½ cegły            | 1,40  | 300 ÷ 350                                    | 1,76 ÷ 2,05             |
| 1967-85           | PN-64/B-03404 od 1966<br>PN-74/B02020 od 1976      | 1,16  | 240 ÷ 280                                    | 1,31 ÷ 1,61             |
| 1986 - 92         | PN-82/B02020 od 1983                               | 0,75  | 160 ÷ 200                                    | 0,88 ÷ 1,17             |
| 1993- 96          | PN-91/B02020 od 1992                               | 0,55  | 120 ÷ 160                                    | 0,73 ÷ 0,88             |
| Po 1997           | PN-91/B02020                                       | 0,30  | 90 ÷ 120                                     | 0,56 ÷ 0,88             |

Źródło: Małgorzata Popiołek, Narodowa Agencja Poszanowania Energii [12].

#### Potencjał redukcji CO<sub>2</sub>:

**5 480 MgCO<sub>2</sub> / rok  
dla działań zrównoważonych**

#### Założenia:

- Zużycie energii na cele grzewcze w budynkach (według dostawcy ciepła): łącznie 94 723MWh/rok
- Procentowe zmniejszenie strat energii na ogrzewanie w poszczególnych budynkach:
  - Budynki oświatowe: 35%
  - Komunalne (administracyjne + mieszkalne): 20%
  - Budynki służby zdrowia: 20%
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>: 0,331 MgCO<sub>2</sub> / rok
- Uwzględniono szacunkowo wykonane dotychczas modernizacje wg danych dostarczonych przez Wydział Inwestycji

#### **b) Termomodernizacja w budynkach prywatnych**

Istnieje również możliwość promowania przedsięwzięć termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych poprzez działania wspierające.

#### **Potencjał redukcji CO<sub>2</sub>:**

**8 876 MgCO<sub>2</sub> / rok**  
**dla działań zrównoważonych**

#### **Założenia:**

- Termomodernizacja mogłaby być przeprowadzona w (biorąc pod uwagę skuteczność działań wspierających i możliwość przeprowadzenia termomodernizacji):
  - 30% budynków spółdzielczych
  - 10% budynków mieszkalnych
- Redukcja zużycia energii na cele grzewcze: łącznie 26 815 MWh/rok
  - 10% w budynkach spółdzielczych: 8 802 MWh/rok
  - 25% w budynkach mieszkalnych: 18 013 MWh/rok
- Roczne straty ciepła dla budynków spółdzielczych i mieszkalnych (na podstawie średniej wieku budynków): 260 kWh/m<sup>2</sup>/rok
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>: 0,331 MgCO<sub>2</sub> / rok

#### **Optymalizacja oświetlenia ulic**

Oświetlenie uliczne zużywa znaczną ilość energii elektrycznej. W celu zmniejszenia energochłonności można przeprowadzić w mieście wymianę opraw i starych lamp na takie, które umożliwią zastosowanie wysokoprężnych lamp sodowych lub nowoczesnych lamp LED.

#### **Potencjał redukcji CO<sub>2</sub>:**

**1 182 MgCO<sub>2</sub> / rok**  
**dla całkowitej modernizacji**

**Założenia:**

- Ilość słupów: 16814
- Moc zainstalowana: 2 500 kW
- Roczne zużycie energii: 3 342 MWh/rok
- Redukcja zużycia energii: 1 203 MWh/rok
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>: 0,982 MgCO<sub>2</sub> / MWh
- Wymiana na źródła sodowe

**Wymiana żarówek na energooszczędne w budynkach mieszkalnych – program „Zielone światło”**

W ramach promocji wymiany tradycyjnych żarówek w gospodarstwach domowych istnieje możliwość wdrożenia akcji rozdawania mieszkańcom świetlówek kompaktowych. Akcja ta ma na celu zachęcenie mieszkańców do wymiany wszystkich energochłonnych żarówek na nowoczesne energooszczędne i przyczynienia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Jak pokazuje przykład Poznania, akcja taka przynosi duże efekty, zwłaszcza w budowaniu świadomości wśród mieszkańców.

**Potencjał redukcji CO<sub>2</sub>:**

**4 865 MgCO<sub>2</sub>/rok  
przy dużej skuteczności akcji**

**Założenia**

- Ilość izb (przyjęto 1 żarówkę na izbę) wg danych GUS: 237 716
- Średnia moc żarówki: 60W
- Średni czas świecenia: 4h/dobę
- rozdane 50 000 żarówek energooszczędnych o mocy 14W oraz działania wspierające, zakłada się, że skłoni to mieszkańców do wymiany 10% żarówek pozwoli to zmniejszyć zużycie energii o: 4 953MWh/rok
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>: 0,982 MgCO<sub>2</sub> / MWh

**Wymiana źródeł światła na energooszczędne w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta**

Zastąpienie tradycyjnych żarówek kompaktowymi świetlówkami energooszczędnymi pozwala nie tylko na zmniejszenie zużycia energii ale także przyczynia się do redukcji emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Żywotność nowoczesnych żarówek energooszczędnych kilkakrotnie przewyższa czas świecenia żarówek tradycyjnych co pozwala na obniżenie nakładów finansowych na wymianę źródła światła.

Prawidłowo zaprojektowane oświetlenie sterowane czujnikami ruchu w pomieszczeniach gospodarczych, ciągach komunikacyjnych oraz pomieszczeniach rzadko okupowanych może znacznie obniżyć zużycie energii na oświetlenie budynku. Należy zwrócić uwagę, że konieczne jest zachowanie odpowiedniego komfortu świetlnego, zgodnie z obowiązującymi przepisami. **Potencjał redukcji CO<sub>2</sub>:**

**47 MgCO<sub>2</sub>/rok**

#### Założenia

- Wymiana 700 żarówek w budynkach
- Średnia moc żarówki przed wymianą: 60W
- Moc żarówek wymienionych: 13W
- Roczny czas pracy żarówek: 1 460 h/rok
- Zmniejszenie zużycia energii: 48 MWh/rok
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub>: 0,982 MgCO<sub>2</sub> / MWh

### **Monitoring i wprowadzenie systemów automatycznej kontroli zużycia energii w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta**

Monitoring zużycia energii w poszczególnych budynkach może być wykonywany w sposób ciągły, za pomocą narzędzi on-line lub cykliczny poprzez wprowadzanie danych do systemów komputerowych. Pozwala to na sporządzenie charakterystyk zużycia energii w poszczególnych porach dnia oraz z różnych źródeł, w celu opracowania strategii eliminacji niepotrzebnych strat ciepła i elektryczności. Podniesienie świadomości użytkowników końcowych pozwala na zmianę zachowań niepożądanych i w konsekwencji prowadzi do redukcji zużycia energii oraz emisji CO<sub>2</sub> do atmosfery. Istnieje również możliwość wprowadzenia częściowej automatyzacji kontroli zużycia energii za pomocą termostatów sterowanych pogodą, mechanicznej wentylacji, czujników otwartych okien itp.

#### **Potencjał redukcji CO<sub>2</sub>:**

**4 613 MgCO<sub>2</sub>/rok  
dla rozwiniętego monitoringu**

#### Założenia

- Zużycie energii elektrycznej (2008 r.): 4 855 MWh
- Procentowa oszczędność energii elektrycznej: 7%
- Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej: 334 MWh/rok
- Obniżenie mocy (ciepło w budynkach): 2MW
- Zmniejszenie zużycia energii cieplnej: 9 796 MWh/rok
- Procentowa redukcja zużycia energii poprzez wprowadzenie automatyzacji: 1,5%
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla energii elektrycznej: 0,982 MgCO<sub>2</sub> / MWh
- Wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> dla energii na ciepło: 0,331 MgCO<sub>2</sub> / MWh

## Modernizacja taboru MZK

Komunikacja miejska i w mniejszym stopniu pozamiejska na terenie miasta odbywa się głównie taborom autobusowym. Flota pojazdów MZK zużywa rocznie duże ilości paliwa a zatem znacznie przyczynia się do wzrostu emisji gazów, w tym CO<sub>2</sub>. Wymiana floty na nowoczesną spełniająca restrykcyjne przepisy Unii Europejskiej dotyczące emisji gazów przyczyniła by się do obniżenia zużycia paliwa, emisji gazów oraz kosztów eksploatacyjnych. Istnieje również szereg działań dodatkowych, takich jak montaż bagażników na rowery w autobusach dla osób dojeżdżających do przystanków, integracja i racjonalizacja rozkładów jazdy MZK i PKS dla osób dojeżdżających spoza miasta czy wprowadzenie karty miejskiej może przyczynić się do dalszej redukcji zużycia energii oraz emisji CO<sub>2</sub>.

### Potencjał redukcji CO<sub>2</sub>:

**1 984 MgCO<sub>2</sub>/rok  
dla pełnej wymiany taboru**

### Założenia

- Ilość starych autobusów mogących podlegać wymianie: 107
- Średnie roczne zużycie paliwa przez jeden autobus: 24 500l
- Średnie zmniejszenie zużycia paliwa: 5l/100km

## Potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych w Bielsku

Podsumowując przeanalizowane możliwości redukcji emisji gazów cieplarnianych, uzyskane dzięki zastosowaniu odnawialnych źródeł energii oraz działań na rzecz efektywności energetycznej szacuje się na poziomie około 20 000 ton CO<sub>2</sub> w skali roku. Wielkość ta wynika z analizy przykładowych działań zmierzających do wykorzystania potencjału i nie określa pełni możliwości redukcji na terenie miasta. Analiza nie uwzględnia również możliwej redukcji na skutek zmian wzorców zachowań mieszkańców.

**Należy podkreślić, że największy potencjał redukcji emisji tkwi w racjonalizacji zużywanej energii, zwłaszcza energii cieplnej. Najistotniejsze obszary potencjalnej redukcji to:**

- Termomodernizacja budynków
- Zmiana wzorców zachowań (oszczędność energii)
- Zastosowanie urządzeń i technologii energooszczędnych
- Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii
- Zmiana przyzwyczajeń transportowych

Należy podkreślić, że w skali kraju Bielsko-Biała charakteryzuje się średnim potencjałem redukcji emisji, ze względu na dotychczas osiągnięte rezultaty działań w wymienionych wyżej obszarach potencjalnej redukcji.



Szczególnie wart podkreślenia jest potencjał tkwiący w zmianie zachowań mieszkańców - szacunkowo wszyscy mieszkańcy Bielska-Białej redukując o 1% zużycie mediów energetycznych (prąd, gaz, C.O.) w ciągu roku mogą ograniczyć emisje gazów cieplarnianych o ok. 6 200 ton. Jest to potencjał bardzo prosty do zagospodarowania, wymagający jednak wielkiego wysiłku i wieloletniej pracy nad zmianą postaw mieszkańców. Istotą Planu Działań jest właśnie budowanie odpowiedniej świadomości wśród mieszkańców miasta, aby to właśnie obywatele Bielska-Białej czuli się odpowiedzialni za realizację celów redukcji emisji. Dlatego też w Planie Działań na rzecz Zrównoważonej Energii szczególną wagę przywiązuje się do działań promujących zmianę zachowań wśród mieszkańców miasta. Tylko skuteczne zaangażowanie obywateli jest w stanie przyczynić się do realizacji przyjętych niniejszym Planem celów.

#### 4. Projekt działań dla redukcji emisji

Działania są kluczowym elementem niniejszego dokumentu. Aby osiągnąć wyznaczony cel redukcji emisji na rok 2020, czyli minimum 20% redukcji emisji gazów cieplarnianych konieczne jest zaprojektowanie działań, które wdrożone w życie przyczynią się do redukcji zużycia energii ze źródeł kopalnych a tym samym do redukcji emisji gazów cieplarnianych. W dokumencie skupiono się na przedstawieniu możliwych zadań szczegółowych jakie władze miasta mogą przedsięwziąć w ramach poszczególnych sektorów wydzielonych w inwentaryzacji (obiekty municypalne, usługi, mieszkalnictwo, transport, oświetlenie). Poszczególne zadania szczegółowe zostały zgrupowane w szersze działania, które ostatecznie zostaną przeanalizowane pod względem kosztów i korzyści jakie może przynieść ich wdrożenie. Na podstawie wyników analizy wybrane zostały działania, które zostały przedstawione w postaci planu realizacji.

Poniżej zostały przedstawione wszystkie działania wraz z zadaniami szczegółowymi jakie podlegały analizie. Na końcu niniejszego rozdziału działania zgrupowano w scenariusze: zachowawczy, zrównoważony i optymistyczny. Ideą przedstawienia działań w postaci scenariuszy jest pokazanie w jakich wariantach, przy jakich kosztach można osiągnąć cele wyznaczone przez Porozumienie.

#### Projektowane działania

**W wielkościach redukcji oraz kosztach podano wartości przyjęte za przeciętne – przy wzroście nakładów na działania oraz intensywności działań efekty redukcji mogą wzrosnąć (warianty zmiany kosztów i intensywności działań uwzględniają scenariusze).**

**Wskazane w rozdziale zadania mają jedynie charakter przykładowy.**

|                                 |  |            |
|---------------------------------|--|------------|
| <b>Id</b>                       | 1  |            |
| <b>Kategoria</b>                | Główne                                       |            |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycyjne                                 |            |
| <b>Pole działania:</b>          | Budynki jednostek podległych Urzędowi Miasta |            |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Termomodernizacja Budynków Municypalnych     |            |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>                        | 4 349 Mg   |
|                                 | <b>Energia</b>                               | 13 141 MWh |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 63 000 000 zł                                |            |

W całej Unii Europejskiej, budynki są odpowiedzialne za 40% konsumpcji energii i tym samym są jednym z większych emitorów gazów cieplarnianych. Działania zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania energetycznego budynków przez zwiększenie efektywności czy oszczędzanie, są bardzo istotne. Działania dla Bielska-Białej opierają się na podniesieniu efektywności wykorzystywania energii przez budynki, które podlegają pod Urząd Miasta. Budynki szkół, szpitali, budynki administracyjne i inne, mają ogromny potencjał oszczędności zużywanej energii cieplnej, poprzez odpowiednią izolację termalną.

**Zadania:**1.1 Termomodernizacja Budynków Oświatowych. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: ok. 3 636 Mg, Redukcja zużycia energii: 10 986 MWh  
1.2 Termomodernizacja Budynków Administracyjnych. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 106 Mg, Redukcja zużycia energii: 322 MWh

1.3 Termomodernizacja Budynków Służby Zdrowia. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 607 Mg, Redukcja zużycia energii: 1 833 MWh

Jest to kontynuacja działań prowadzonych przez Wydział Inwestycji. W przypadku tego działania wszystkie trzy zadania mogą być wykonywane jednocześnie. Punktem wyjścia dla działania jest ustalenie listy priorytetów. Po dokładnej inwentaryzacji wszystkich budynków jednostek podległych Urzędowi Miasta, należy zebrać dane na temat energii zużywanej przez budynki. To pozwoli na klasyfikację budynków (np. według największego absolutnego zużycia energii, lub zużycia na m<sup>2</sup>) i w tym samym czasie pozwoli na stworzenie systemu zarządzania danymi. Posiadając wiedzę na temat zużycia energii w budynkach, można rozpocząć planowanie działań i inwestycji w konkretnych budynkach. Działania związane z progresywną redukcją zużywanej energii przez budynki powinny być monitorowane, a cały projekt zarządzany przez konkretną osobę. Ważną częścią działań jest odpowiednia weryfikacja wykonanych remontów. Już na etapie wyboru wykonawcy, należy wpisać w umowy odpowiednie standardy energetyczne. Standardy powinny być weryfikowane w trakcie i po zakończeniu remontów.

|                                 |   |                                 |
|---------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>Id</b>                       | 2   |                                 |
| <b>Kategoria</b>                | Wspierające   |                                 |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Edukacja/promocja                                       |                                 |
| <b>Pole działania:</b>          | Budynki jednostek podległych Urzędowi Miasta            |                                 |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Promocja oszczędzania energii w budynkach municypalnych |                                 |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>                                   | <i>Szacunkowo 0,25% rocznie</i> |
|                                 | <b>Energia</b>  | <i>Szacunkowo 0,25% rocznie</i> |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 30 000 zł   |                                 |

Jakość zewnętrznej obudowy budynków nie jest jedynym elementem przesądzającym o zużywanej przez niego energii. Przeznaczenie budynku oraz sposób jego używania są również ważnym elementem. Działanie opiera się na podniesieniu świadomości pracowników budynków jednostek podległych Urzędowi Miasta. Każdy pracownik powinien być świadom, że jego zachowanie ma wpływ na zużycie energii cieplnej i elektrycznej w budynkach w których pracuje.

**Zadania:**

2.1 Wewnętrzna kampania promocyjna we wszystkich budynkach należących do urzędu miasta mająca na celu uświadomienie pracownikom oraz obsłudze budynków (ochrona, konserwacja) potrzebę oszczędności energii.

Wszyscy pracownicy budynków powinny być brani pod uwagę. Podczas kampanii należy używać konkretnych danych o zużyciu energii oraz potencjale oszczędności.

2.2 Organizacja krótkich szkoleń dla pracowników oraz opracowanie plakatów i instrukcji zawierającej sposoby oszczędzania energii (np. wyłączanie grzejników przy wyjściu z pracy).

Przy realizacji tego zadania należy zwrócić uwagę na szczególną rolę, jaką może odegrać personel sprzątający budynki. Sprzątanie często odbywa się po godzinach pracy i personel sprzątający może zredukować ustawienia grzejników, jeżeli nie ma możliwości centralnego ustawienia temperatury w budynku. Personel sprzątający może również zostać poproszony o wyłączanie sprzętu elektrycznego (monitory, kopiarki itd.), który nie został wyłączony przez pracowników po opuszczeniu budynków.

2.3 Wyznaczenie osoby, która regularnie zbierałaby dane na temat osiągniętych oszczędności i informowałaby o tym użytkowników budynków.

Przy realizacji tego zadania można również zaproponować użytkownikom budynków pewne gratyfikacje związane z osiągnięciem założonego poziomu oszczędności. O gratyfikacji informuje się użytkowników innych budynków, w celu zachęcenia do zachowań, które prowadzą do oszczędności.

|                                 |  |             |
|---------------------------------|--|-------------|
| <b>Id</b>                       | 3  |             |
| <b>Kategoria</b>                | Główne   |             |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycja   |             |
| <b>Pole działania:</b>          | Budynki jednostek podległych Urzędowi Miasta                         |             |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Oświetlenie wewnętrzne budynków jednostek podległych Urzędowi Miasta |             |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>  | 26 - 47 Mg  |
|                                 | <b>Energia</b>   | 37 - 48 MWh |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 4 400 – 27 000 zł  |             |

Działanie opiera się na wymianie oświetlenia w budynkach Urzędu Miasta i jednostek podległych. Cel tego działania, to obniżenie mocy oświetlenia wewnętrznego a co za tym idzie, obniżenie ilości zużywanej energii. Należy zwrócić uwagę, że muszą być przy tym zachowane wymagane przepisami standardy oświetlenia.

#### **Zadania:**

3.1 Wymiana żarówek wewnątrz budynków użytku publicznego na energooszczędne świetlówki kompaktowe. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 26 Mg, Redukcja zużycia energii: 37 MWh.

Wymiana żarówek na świetlówki kompaktowe jest najprostszym sposobem na redukcję energii zużywanej na cele oświetlenia budynków.

3.2 Wprowadzenie do jak największej ilości budynków oświetlenia sterowanego czujnikami ruchu w częściach korytarzy. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: ok. 1 Mg, Redukcja zużycia energii: ok. 1 MWh

Oświetlenie sterowane czujnikami ruchu można wprowadzać na korytarzach budynków. To pozwoli na zaoszczędzenie energii, ponieważ czas pracy urządzeń oświetleniowych ulegnie zmniejszeniu.

3.3 Wymiana części opraw oświetleniowych na nowoczesne oprawy, w których wykorzystuje się diody LED. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 46 Mg, Redukcja zużycia energii: 47 MWh.

To zadanie powinno być realizowane w szczególności przy budowie nowych budynków lub remontach budynków starszych. Obecne trendy światowe wskazują na to, że diody LED staną się

dominującą formą oświetlenia wewnętrznego jak i zewnętrznego. Jednocześnie diody LED osiągają lepszą efektywność świetlną, przy takim samym zużyciu energii jak tradycyjne żarówki, czy nawet świetlówki kompaktowe.

|                                 |   |                    |
|---------------------------------|---|--------------------|
| <b>Id</b>                       | 4   |                    |
| <b>Kategoria</b>                | Główne  |                    |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycja / działanie ciągłe   |                    |
| <b>Pole działania:</b>          | Budynki jednostek podległych Urzędowi Miasta                                |                    |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Monitoring zużycia energii w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta |                    |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>   | 4 713 – 6 636 Mg   |
|                                 | <b>Energia</b>  | 9 921 – 13 891 MWh |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 200 000 – 950 000 zł  |                    |

Działanie polega na prowadzeniu monitoringu zużycia energii elektrycznej i ciepłej – jest to kontynuacja dotychczas prowadzonych działań. W wyniku zbiórki i analizy danych następuje identyfikacja budynków o największych potencjałach oszczędności. W następstwie są realizowane działania mające na celu zmniejszenie dostarczanej mocy ciepłej, regulacje zużycia energii oraz inwestycje mające na celu poprawę efektywności energetycznej. Podobne rozwiązanie zastosowano w innych miastach (np. Częstochowa, Poznań, Heidelberg). Docelowo wprowadza się automatyczny system kontroli zużycia energii w niektórych budynkach.

#### Zadania:

4.1 Prowadzenie monitoringu zużycia energii w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta.

Monitoring energii pozwala na odpowiednie zarządzanie energią. Bez danych nie ma możliwości wypracowania odpowiednich koncepcji na zredukowanie zużycia energii, ponieważ nie wiadomo gdzie istnieje potencjał. Sam sposób prowadzenia monitoringu nie pozostaje obojętny. Idealnym rozwiązaniem jest zainstalowanie urządzeń, które automatycznie przesyłają dane o zużyciu energii do komputerowej bazy danych. Alternatywnie, możliwe są ręczne odczyty, pomiary, lub używanie faktur za media energetyczne jako źródła danych (obecnie stosowana metoda).

4.2 Bieżąca analiza danych.

Zadanie to jest istotną częścią działania. Odpowiednia analiza danych pozwoli na wyciągnięcie właściwych wniosków, co w konsekwencji doprowadzi do właściwego ustalenia priorytetów.

4.3 Działania zmierzające do zrealizowania zidentyfikowanego potencjału oszczędności energii. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 2307 – 5536 Mg, Redukcja zużycia energii: 4801 - 11521MWh

Największy potencjał redukcji zużywanej energii tkwi niewątpliwie w ciągłej optymalizacji umów na dostarczanie ciepła sieciowego. W wyniku monitorowania, można stwierdzić, które budynki nie potrzebują tyle mocy, ile zapisane jest w umowach. Ponadto, w ramach monitoringu można odkryć

pewne mankamenty, takie jak błędnie funkcjonująca automatyka grzewcza czy błędy w fakturowaniu.

- 4.4 Wprowadzenie automatycznego systemu kontroli zużycia energii w budynkach o największym zużyciu. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: ok. 700 Mg, Redukcja zużycia energii: ok. 2050 MWh

W ramach tego zadania można wprowadzić systemy dostosowywania temperatury w pomieszczeniach, czujniki otwartych okien, systemy sterowania oświetleniem itp.

|                                 |  |            |
|---------------------------------|--|------------|
| <b>Id</b>                       | 5  |            |
| <b>Kategoria</b>                | Główne / wspierające   |            |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycja / promocja / edukacja                                     |            |
| <b>Pole działania:</b>          | Inne Budynki - Budynki Mieszkalne Prywatne                           |            |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Ograniczenie emisji z budynków prywatnych (PONE i termomodernizacja) |            |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>  | 18 050 Mg  |
|                                 | <b>Energia</b>   | 45 334 MWh |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 47 850 000 zł  |            |

Działanie składa się z dwóch zasadniczych części - Program Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE) oraz działań wspierających na rzecz termomodernizacji budynków prywatnych. PONE jest to system dotacji dla mieszkańców miasta. Polega na dopłatach do wymiany pieców centralnego ogrzewania na piece o wysokiej sprawności oraz kolektorów słonecznych. Bardziej ekologiczne piece cechują się mniejszą emisją CO<sub>2</sub> oraz innych zanieczyszczeń, takich jak pył i benzo(a)piren. Działania wspierające zachęcą mieszkańców miasta do przeprowadzenia termomodernizacji swoich budynków, pokazując im oszczędności, które mogą osiągnąć.

**Zadania:**

- 5.1 Pozyskanie funduszy oraz prowadzenie systemu dopłat w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE). Potencjalna redukcja emisji: 8 876 Mg

Program ograniczania niskiej emisji działa w Bielsku od 2007 roku. Zadanie skupia się na stworzeniu finansowych zachęt do wymiany kotłów grzewczych. Potencjalnie może być poszerzony o instalację kolektorów słonecznych w domach prywatnych. W zależności od założeń programu, mieszkańcy otrzymują dofinansowanie do modernizacji na warunkach określonych w programie. Nowe instalacje muszą spełniać bardziej restrykcyjne standardy emisyjne i sprawnościowe. W takich przypadkach, osiąga się nie tylko redukcję emisji gazów cieplarnianych, ale również redukcję emisji innych szkodliwych substancji.

- 5.2 Prowadzenie działań wspierających na rzecz przekonania mieszkańców do przeprowadzenia termomodernizacji budynków prywatnych. Potencjalna redukcja emisji: 15 006 Mg. Potencjalna redukcja zużycia energii: 45 334 MWh.

Przekonywanie mieszkańców do termomodernizacji prywatnych budynków mieszkalnych może przybrać różne sposoby. Najbardziej oczywistym jest dystrybucja informacji o zaletach termomodernizacji i o oszczędnościach z niej wynikających. Wprowadzenie nawet niewielkich zachęt finansowych do przeprowadzenia termomodernizacji może sprawić wielką różnicę w odbiorze takich inicjatyw przez społeczeństwo. Można również przyjąć strategię promocji konkretnych przypadków, w których właściciel budynku uzyskał wymierne korzyści z termomodernizacji. Organizacje spotkań, na których mieszkańcy mogą usłyszeć od innych mieszkańców o zaletach termomodernizacji, są skutecznym środkiem promocyjnym. Można również prowadzić stronę internetową lub okresowe wystawy, na których mieszkańcy osiągający najlepsze wyniki w oszczędzaniu energii są eksponowani.

|                                 |  |            |
|---------------------------------|--|------------|
| <b>Id</b>                       | 6  |            |
| <b>Kategoria</b>                | Główne                                       |            |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycja / projekt                         |            |
| <b>Pole działania:</b>          | Inne Budynki - Budynki Mieszkalne Komunalne  |            |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Termomodernizacja mieszkalnictwa komunalnego |            |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>                        | 3 660 Mg   |
|                                 | <b>Energia</b>                               | 11 055 MWh |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 50 600 000 zł                                |            |

Działanie opiera się na termomodernizacji budynków mieszkalnych, zarządzanych przez gminę (tzw. mieszkania komunalne). Inwestycje w odpowiednią izolację elewacji i dachów, może przynieść duże oszczędności zużywanej energii cieplnej.

#### Zadania:

6.1 Ujednolicenie struktury zarządzania budynkami komunalnymi. Łączenie budynków w grupy na potrzeby efektywnego zarządzania – szacunkowo 1% oszczędności rocznie

W Bielsku-Białej struktura zarządzania mieszkalnymi budynkami komunalnymi jest rozproszona. Ujednolicenie tej struktury pozwoli na bardziej efektywne zarządzanie mieszkalnymi zasobami miasta.

6.2 Termomodernizacja niektórych budynków mieszkalnych należących do gminy. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 3 480 Mg, Redukcja zużycia energii: 10 511 MWh

Termomodernizację można przeprowadzić w ramach remontów mieszkalnych budynków komunalnych. Izolacja pozwoli na znaczne oszczędności na rachunkach oraz zwiększy komfort lokatorów budynków.

|                         |                    |  |
|-------------------------|--------------------|--|
| <b>Id</b>               | 7                  |  |
| <b>Kategoria</b>        | Główne             |  |
| <b>Rodzaj działania</b> | Inwestycja         |  |
| <b>Pole działania:</b>  | Oświetlenie Miasta |  |

|                                 |                       |                                 |
|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| <b>Nazwa działania:</b>         |                       | Modernizacja Oświetlenia Miasta |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b> | 1182 - 1970 Mg                  |
|                                 | <b>Energia</b>        | 1203 – 2005 MWh                 |
| <b>Szacowany koszt:</b>         |                       | 3 367 000 – 14 500 000 zł       |

Modernizacja oświetlenia powinna skupiać się na wymianie lamp oraz opraw świetlnych. Takie działania może przynieść wymierne korzyści w postaci oszczędności energii. Możliwa jest również wymiana oświetlenia miejskiego na nowoczesne oświetlenie LED.

**Zadania:**

7.1 Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na wysokoprężne lampy sodowe. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 1182 Mg. Redukcja zużycia energii: 1203 MWh

W Bielsku – Białej nadal znajduje się ok. 5000 punktów świetlnych wykorzystujących nieskrajnie niskie efektywne lampy rtęciowe. Modernizacja oświetlenia ulicznego powinna polegać na instalacji nowych opraw świetlnych, przez co można zredukować straty mocy, oraz na wymianie lamp and wysokoprężne lampy sodowe charakteryzujące się większą sprawnością świetlną

7.2 Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na lampy pracujące w technologii LED. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 1970 Mg, Redukcja zużycia energii: 2005 MWh

Kompleksowa modernizacja oświetlenia ulicznego miasta powinna obejmować wymianę starych opraw świetlnych na oprawy działające w technologii LED. W ten sposób można zmniejszyć zarówno ilość zużywanej energii, jak i rachunki za energię elektryczną zużywaną na potrzeby oświetlenia. Diody LED charakteryzują się największą sprawnością świetlną i pozwalają na lepszą jakość oświetlenia w mieście. Diody LED pozwalają na kontrolę rozproszenia światła oraz natężenia iluminacji. Największą wadą diod LED jest ich wysoki koszt.

|                                 |                         |                            |
|---------------------------------|-------------------------|----------------------------|
| <b>Id</b>                       | 8                       |                            |
| <b>Kategoria</b>                | Główne                  |                            |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycja / projekt    |                            |
| <b>Pole działania:</b>          | Transport zbiorowy      |                            |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Modernizacja Taboru MZK |                            |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>   | 1 916 – 4 212 Mg           |
|                                 | <b>Energia</b>          | 308 – 7 387 MWh            |
| <b>Szacowany koszt:</b>         |                         | 15 000 000 – 82 250 000 zł |



Działanie polega na modernizacji taboru MZK. Wszystkie autobusy nie spełniające norm EURO, powinny zostać wymienione. Nowe autobusy powinny spełniać bardziej restrykcyjne standardy emisyjne.

**Zadania:**

- 8.1 Wymiana taboru MZK na nowoczesny, spełniający bardziej restrykcyjne standardy emisyjne.  
Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 183 – 1984 Mg. Redukcja zużycia energii: 711 – 6155 MWh.

Wymiana taboru MZK może przebiegać na kilka różnych sposobów. Priorytetem powinno być wymiana autobusów, które nie spełniają standardów EURO (aktualnie jest ich 35). Następnie powinno wymieniać się inne autobusy, dążąc docelowo do konfiguracji floty, w której wszystkie autobusy spełniają normy EURO 4 lub 5. Następną kwestią jest wybór autobusów i stosowanego w nich paliwa. Najbardziej realistycznymi są paliwa typu Diesel lub gaz ciekły (LPG lub CNG). Prominentnym przykładem floty autobusów wykorzystującym gaz ciekły jest miejskie przedsiębiorstwo komunikacyjne w holenderskim Utrechcie, gdzie większość autobusów jest napędzana gazem LPG. Używanie gazu ciekłego jako paliwa do autobusów wiąże się również z większą redukcją emisji gazów cieplarnianych do powietrza. Problemowym aspektem autobusów napędzanych gazem jest pozyskanie paliwa, ponieważ sieć dystrybucji w Polsce jest jeszcze we wczesnych stadiach rozwoju. Najbliższe stacje tankowania CNG są w Tychach oraz Pawłowicach.

- 8.2 Wprowadzenie bagażników na rowery w autobusach MZK.

Efektom takiego działania jest większa zachęta dla ludzi mieszkających w częściach miasta do których nie dociera komunikacja miejska do podróżowania rowerem i po dotarciu do odpowiedniego przystanku przesiadka do autobusów MZK.

- 8.3 Integracja rozkładów jazdy MZK i PKS.

W każdym mieście pewna ilość ludzi nie korzysta z usług komunikacji miejskiej z powodów długich okresów czekania na połączenia. Z tego powodu należy zintegrować rozkłady jazdy PKS i MZK, tak, aby ludzie dojeżdżający do Bielska – Białej nie musieli oczekiwać na połączenie przez długi okres czasu. Zapewnienie odpowiednich informacji cenowych, odpowiednie rozlokowanie przystanków, przejrzyste rozkłady jazdy oraz zapewnienie niezawodnych połączeń powinny również być częścią tego zadania.

- 8.4 Dostosowanie tras autobusów miejskich i organizacja ruchu autobusów w sposób gwiazdzysty.

Odpowiednia organizacja ruchu autobusów w mieście może przynieść zwiększenie średnich prędkości autobusu, oraz zwiększyć popyt na podróżowanie autobusami miejskimi. Wymaga zorganizowania centralnego punktu przesiadkowego w centrum miasta, do którego koncentrycznie będą zmierzać autobusy.

- 8.5 Wprowadzenie Karty Miejskiej jako uniwersalnego środka płatniczego za transport zbiorowy oraz parkingi.

Wprowadzenie karty miejskiej jako jednolitego środka płatniczego za usługi MZK stworzy jednolity i przejrzysty sposób system taryfowy dla przedsiębiorstwa. Karta miejska usprawni również zarządzanie trasami, z powodu łatwo dostępnych danych na temat natężenia ruchu na poszczególnych liniach o poszczególnych porach dnia. Projekt wprowadzenia karty miejskiej można rozszerzyć poprzez zainstalowanie czytników karty na parkomatach. Do systemu można też zachęcić PKS oraz lokalne firmy taksówkarskie, które pokryłyby część kosztów związanych z projektem.

8.6 Stopniowe wdrażanie paliw z biokomponentami. Redukcja emisji: 1733-1900 Mg.

W celu zredukowania emisji gazów cieplarnianych, MZK może wprowadzić paliwa, które uzupełniane są komponentami organicznymi. W tym zadaniu zakłada się, że MZK wprowadza we wszystkich swoich autobusach paliwo z 20% zawartością biokomponentów.

|                                 |  |                    |
|---------------------------------|--|--------------------|
| <b>Id</b>                       | 9  |                    |
| <b>Kategoria</b>                | Główne / Wspierające                       |                    |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycja / projekt / edukacja / promocja |                    |
| <b>Pole działania:</b>          | Transport zbiorowy                         |                    |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Alternatywne środki transportu             |                    |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>                      | 1 003 – 2 751 Mg   |
|                                 | <b>Energia</b>                             | 3 986 – 10 963 MWh |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 4 515 000 – 62 360 000 zł                  |                    |

Działanie polega na zaoferowaniu mieszkańcom alternatywnych środków transportu. W ten sposób mieszkańcy przesiądą się na bardziej ekologiczne środki transportu tak jak rower, lub komunikacja miejska.

**Zadania:**

9.1 Stworzenie wypożyczalni rowerów w kilku newralgicznych punktach miasta. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 15,5 Mg.

Rowery mogły by być wypożyczane w jednym punkcie, a oddawane w innym. System może być w pełni zautomatyzowany – opłata za rower może odbywać się za pomocą „karty miejskiej” lub sms-em. Podobne rozwiązanie stosowane jest w Poznaniu, gdzie stworzono sieć małych wypożyczalni rowerów w kilku punktach miasta.

9.2 Kampania promująca bardziej ekologiczne podejście do transportu.

Proponowane elementy kampanii: promowanie rowerów i komunikacji zbiorowej, świadomego decydowania o zakupie bardziej ekologicznych samochodów, promocja lokalnych miejsc wypoczynku, spędzania urlopów w kraju zamiast latania do dalekich krajów.

9.3 Program szkoleń dla mieszkańców odnoszący się do eco-driving. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 785 Mg.

Szkolenia z zakresu efektywnego prowadzenia samochodu, obejmujące część praktyczną oraz teoretyczną. W części teoretycznej uczestnicy uczą się zasad ekologicznego prowadzenia samochodu. W części praktycznej, instruktor podróżuje razem z uczestnikiem i uczy jak wdrażać w życie poznaną teorię. Podobny program zastosowano w Poznaniu, gdzie wykazano, że uzyskano oszczędności rzędu 1,4l/100 km.

9.4 Stworzenie platformy do współ-podróżowania do pracy dla mieszkańców Bielska - Białej. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 38,7 Mg.

System współ-podróżowania można rozwijać dwojako – poprzez stronę internetową, oraz przez system tablic informacyjnych w miejscach pracy. Za pomocą tych dwóch systemów można skojarzyć kierowców z pasażerami. Podobne rozwiązanie stosowane jest w Krakowie.

9.5 Wprowadzenie autobusów na telefon.

Idea projektu opiera się na dostosowaniu zapotrzebowania z podażą autobusów. Busey można zarezerwować z odpowiednim wyprzedzeniem. Dyspozytor MZK codziennie wyznaczałby najbardziej optymalną trasę zamawianych autobusów (podobne rozwiązanie stosowane jest w Genui i Krakowie). Taki system wprowadza się w okolicach, gdzie nie ma regularnych kursów liniowych autobusów MZK.

9.6 Wprowadzenie autobusów szynowych jako nowego środka transportu, wykorzystującego istniejącą infrastrukturę kolejową. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>, łącznie z działaniem 9.5 : 760 Mg.

Na terenie Bielska Bielska – Białej istnieje 12 stacji kolejowych. Jednakże, większość z tych stacji pozostaje niewykorzystywana, ponieważ pociągi najczęściej obsługują stację Bielsko-Biała Główna. Na istniejącej infrastrukturze kolejowej można wprowadzić nowy środek transportu – autobus szynowy.

9.7 Wprowadzenie priorytetu komunikacji zbiorowej na wyznaczonych ulicach.

Priorytet komunikacji zbiorowej, w szczególności w okolicach głównych węzłów komunikacyjnych może znacząco wpłynąć na płynność ruchu autobusów a co za tym idzie większą efektywność wykorzystywanego paliwa. Jest to jednakże utrudnione obecną infrastrukturą drogową, która praktycznie uniemożliwia wydzielenie odpowiednich pasów w centrum miasta.

9.8 Budowa parkingów dla rowerów w obiektach publicznych.

Brak miejsca do bezpiecznego parkowania rowerów jest jednym z powodów małej popularności tego środka transportu. Problem ten poruszany był również w innych miastach (m.in. w Warszawie). Ustawienie stojaków na rowery może przekonać niektórych mieszkańców do częstszego używania rowerów nie tylko rekreacyjnie, ale jako regularnego środka transportu. Strategiczne rozmieszczenie parkingów dla rowerów jest bardzo ważne. Nowe parkingi powinny być rozmieszczone przy węzłach transportowych, miejscach pracy i innych miejscach do których często uczęszczają mieszkańcy.

|                                 |   |                    |
|---------------------------------|---|--------------------|
| <b>Id</b>                       | 10  |                    |
| <b>Kategoria</b>                | Główne  |                    |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycja  |                    |
| <b>Pole działania:</b>          | Lokalna generacja energii / Odnawialne źródła energii |                    |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Lokalna generacja energii cieplnej i elektrycznej     |                    |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>                                 | 19 585 – 68 791 Mg |
|                                 | <b>Energia</b>  | -                  |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 5 350 000 – 416 750 000 zł                            |                    |

Działanie opiera się o projekty, w których promowana jest energia odnawiana, oraz skojarzone wytwarzane energii. W Bielsku-Białej istnieją możliwości rozproszonej produkcji energii oraz wykorzystanie przede wszystkim energii słonecznej.

#### Zadania:

10.1 Program pilotażowy małej kogeneracji w budynkach użyteczności publicznej. Jeden budynek (np. szkoła) zostaje wyposażony w agregat kogeneracyjny (CHP) zasilany gazem. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 2140 Mg.

Mała kogeneracja to program w którym nacisk kładziony jest na rozproszone wytwarzanie energii. Agregat do wytwarzania energii w skojarzeniu (ciepło i elektryczność) powinien być zamontowany w miejscach, gdzie doprowadzenie rur miejskiej sieci ciepłowniczej jest nieekonomiczne. Agregat wytwarza ciepło oraz odzyskuje resztę energii w postaci energii elektrycznej, dlatego cechuje się wysoką sprawnością. Program pilotażowy pozwoliłby na zapoznanie się z technologią i wyłoniłby problemy z użytkowaniem agregatów kogeneracyjnych a w tym samym czasie zapewniłby energię ciepłą i elektryczną dla obiektu.

10.2 W przypadku sukcesu programu 10.1, program małej kogeneracji rozszerza się, obejmując nim inne budynki. W agregat kogeneracyjny wyposaża się takie budynki, które nie są podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 5176 Mg.

Dalszy rozwój ciepłownictwa rozproszonego byłby wskazany ze względu na wysoką sprawność takiego rozwiązania. W razie pozytywnych doświadczeń z użytkowaniem technologii CHP program można rozszerzyć na inne budynki. W związku ze znacznymi nakładami na sam agregat, inwestycje są wskazane dla większych budynków (np. szpitale, szkoły).

10.3 Mała kogeneracja dla budynków mieszkalnych. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 1132 Mg

Przy blokach mieszkalnych, które nie są podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej buduje się małe kotłownie zasilane gazem produkujące ciepło w skojarzeniu. Dodatkową zaletą takiego rozwiązania jest zwiększenie komfortu lokatorów. Program przeprowadza się w zasobach mieszkaniowych należących do Urzędu Miasta.

10.4 Montaż kolektorów słonecznych na 3 obiektach sportowych, Domu Nauczyciela, BCKUiP oraz innych budynkach – łącznie 2000 m<sup>2</sup>. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 215 Mg.

Montaż kolektorów słonecznych pozwoli na zmniejszenie zużycia energii sieciowej oraz pozyskiwanej z paliw, na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej.

10.5 Odwiert geotermalny o mocy ok. 3,7 MW w Komorowicach. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 9307 Mg

Pozyskiwanie energii z odwiertu geotermalnego wiąże się z poważną inwestycją w odnawialne źródła energii. Inwestycja taka powinna być ekonomicznie uzasadniona. Parametry takie jak wymagana głębokość odwiertu oraz straty ciepła w przesyle powinny być brane pod uwagę podczas podejmowania decyzji o odwiercie.

10.6 Budowa instalacji termicznego przekształcania odpadów na terenie byłej ciepłowni w Wapienicy. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 30 500 Mg.

Budowa spalarni odpadów wiąże się z bardzo wysokimi nakładami. Spalanie odpadów musi być poprzedzone sortowaniem a samo spalanie obwarowane jest wieloma wymaganiami ochrony środowiska. W tym samym czasie budowa instalacji termicznego przekształcania odpadów rozwiązuje wiele problemów. Problem składowisk odpadów zostaje rozwiązany, zmniejsza się emisja metanu pochodzącego z beztlenowego rozkładu odpadów organicznych, odzyskuje się energię i inne surowce pochodzące z sortowania. Budowa takiej instalacji jest inwestycją długoterminową i wymaga zaangażowania dużych środków finansowych.

10.7 Budowa nowej ciepłowni na terenie zamykanej ciepłowni Wapienica. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 5799 Mg

Alternatywnym sposobem zagospodarowania terenu po ciepłowni Wapienica jest budowa nowej ciepłowni, w której instaluje się kotły z możliwością współspalania biomasy. Biomasa pozyskuje się z gospodarstw rolniczych w województwie śląskim oraz, podczas jesieni, z opadających liści.

10.8 Wykorzystanie istniejących budynków jednostek podległych UM do zainstalowania na nich ogniw fotowoltaicznych.

Inicjatywa Urzędu Miasta, skierowana do przedsiębiorców (sprzedawców i producentów energii elektrycznej). Wypożyczenie powierzchni dachów dla przedsiębiorców, którzy zainstalują na nich ogniwa fotowoltaiczne bez opłaty.

10.9 Modernizacja EC1 i wyłączenie ciepłowni rejonowej w Wapienicy z eksploatacji w 2012 roku. Redukcja emisji CO<sub>2</sub> : 18 633 Mg

Na mocy porozumienia zawartego pomiędzy Urzędem Miasta, Południowym Koncernem Energetycznym oraz P.K. Therma zostanie wykonana modernizacja EC1 znajdującej się na terenie Bielska i będącej jednym z głównych dostawców ciepła sieciowego dla miasta. Zmodernizowana elektrociepłownia (o projektowanej sprawności 87%) rozpocznie pracę w roku 2012, w tym samym czasie zostanie wycofana z eksploatacji ciepłownia rejonowa w Wapienicy, należąca do PK Therma. Miasto zobowiązuje się do odbioru ciepła do miejskiej sieci od PKE. Przy założeniu produkcji ciepła i energii na podobnym poziomie do obecnego, szacunkowym wzroście sprawności wytwarzania rzędu 40% i analogicznej do obecnej struktury odbioru ciepła przez PK Therma, uzyskuje się redukcję wskaźnika emisji dla ciepła sieciowego z poziomu 0,331 Mg CO<sub>2</sub>/MWh w roku 2008 do 0,282 Mg CO<sub>2</sub>/MWh w roku 2020.

|                                 |   |                    |
|---------------------------------|---|--------------------|
| <b>Id</b>                       | 11  |                    |
| <b>Kategoria</b>                | Główne  |                    |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Inwestycja  |                    |
| <b>Pole działania:</b>          | Wytwarzanie i dystrybucja energii cieplnej            |                    |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Zwiększenie efektywności dystrybucji energii cieplnej |                    |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>                                 | 57 186 – 58 253 Mg |
|                                 | <b>Energia</b>  | 175 842 MWh        |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 62 000 000 zł   |                    |

Działanie polega na zmniejszeniu strat ciepła podczas przesyłu i odbioru ciepła sieciowego.

**Zadania:**

11.1 Wymiana pozostałych 50 km tradycyjnej sieci ciepłowniczej na sieć w technologii rur preizolowanych. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 57 186 Mg. Redukcja zużycia energii: 172 768 MWh

Zakład eksploatujący miejską sieć ciepłowniczą (PK Therma) corocznie wymienia ok. 4-6 km instalacji dystrybucji ciepła. Do 2020 roku zakład ma na celu modernizację pozostałej części sieci, która działa w technologii rur niez izolowanych. Wymiana rur ciepłowniczych na nowe, działające w technologii rur preizolowanych znacznie zmniejszy straty przesyłowe energii cieplnej.

11.2 Ustalanie nośników ciepła dla nowych instalacji na terenie miasta.

Urząd Miasta ustalając nośniki ciepła dla nowych inwestycji na terenie miasta, wyznacza najbardziej optymalny sposób zaopatrzenia nowych obiektów w energię cieplną. Preferowane jest ciepło sieciowe.

11.3 Wprowadzenie systemu zarządzania mocą cieplną na terenie Bielska-Białej, co w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia zapotrzebowania na moc cieplną. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 1017 Mg. Redukcja zużycia energii: 3075 MWh

Zadanie wynika z planu zaopatrzenia Bielska – Białej w energię cieplną, elektryczną oraz gaz. Zarządzanie energią cieplną polega w szczególności na zwiększeniu mocy przesyłowej, oraz obniżeniu temperatury wody powrotnej. Takie działania prowadzą w konsekwencji do obniżenia wytworzonej mocy cieplnej.

11.4 Zwiększenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową poprzez podłączenie do sieci większej ilości użytkowników. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 50 Mg. Redukcja zużycia energii: 151 MWh.

Podłączenie nowych obiektów do sieci ciepłej wody użytkowej ma na celu zmniejszenie strat ciepła, w szczególności w okresie letnim.

|                                 |   |          |
|---------------------------------|---|----------|
| <b>Id</b>                       | 12  |          |
| <b>Kategoria</b>                | Wspierające   |          |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Działania ciągłe  |          |
| <b>Pole działania:</b>          | Strategiczne planowanie przestrzenne                              |          |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Planowanie przestrzenne zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju |          |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>   | pośredni |
|                                 | <b>Energia</b>  | pośredni |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | znikomy   |          |

Działanie polega na strategicznym planowaniu przestrzennym miasta. Podczas ustalania planu przestrzennego bierze się pod uwagę możliwości ograniczenia zużycia energii poprzez ustalenie optymalnych węzłów komunikacyjnych oraz lokalizacji niektórych obiektów, odpowiednie ustalenia dotyczące dostawy mediów oraz gospodarki odpadami.

#### Zadania:

12.1 Stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju do Planu Gospodarki Przestrzennej miasta.

Planowanie przestrzenne miasta ma znaczący wpływ na zużycie energii w mieście jako całości. Strategiczne planowanie miasta uwzględniające zasady zrównoważonego rozwoju może znacznie zredukować zapotrzebowanie miasta na energię. W Europie powstały już inicjatywy, które oferują przykłady konkretnych rozwiązań, takie jak CONCERTO Plus ([www.concertoplus.eu](http://www.concertoplus.eu)) czy TCPA (<http://www.tcpa.org.uk/>).

12.2 Wyznaczenie stref, gdzie można budować tylko budynki niskoemisyjne.

Realizacja tego zadania stworzy w mieście strefę, gdzie będą budowane tylko budynki, które będą wykorzystywały OZE (np. geotermia płytka, kolektory słoneczne). Budynki będą budowane według specjalnych wytycznych, dzięki czemu będą miały niskie zapotrzebowanie na energię. Takie osiedle będzie również wizytówką miasta przyjaznego środowisku.

12.3 Branie pod uwagę wymogów transportowych podczas planowania obiektów, do których będzie uczęszczać znaczna liczba mieszkańców.

Przy planowaniu obiektów, które będą często odwiedzane przez mieszkańców miasta należy wziąć pod uwagę wymogi transportowe i ustalić je w ten sposób, żeby zoptymalizować energię zużywaną na transport.

12.4 Wyznaczenie zróżnicowanych stref ruchu - strefy bez samochodów, tylko komunikacja miejska. Potencjalna redukcja emisji CO<sub>2</sub>: ok. 77 Mg.

Projekt jest częścią zarządzania transportem w mieście. Wprowadzenie strefy bez samochodów oraz strefy tylko dla komunikacji miejskiej ma na celu zmniejszenie natężenia ruchu w mieście oraz dodatkowy impuls dla mieszkańców do używania transportu miejskiego.

12.5 Całkowite zamknięcie centrum miasta dla ruchu samochodów osobowych. Potencjalna redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 150 Mg.

Należy również rozważyć wariant całkowitej reorganizacji ruchu, przy czym centrum miasta staje się osiągalne tylko przy pomocy komunikacji zbiorowej. W takim przypadku, należałoby również wybudować specjalne parkingi na obrzeżach strefy zamkniętej i zapewnić regularne połączenia MZK z tych miejsc.

12.6 Ustalenie odpowiednich sygnałów cenowych dotyczących parkowania w mieście.

Płatne parkowanie w pewnych częściach miasta przyczyni się do zmniejszenia natężenia ruchu w mieście. Można również wprowadzić system zmniejszonej opłaty za parkowanie dla samochodów spełniających ostrzejsze standardy emisyjne, tak jak zrobiono to w mieście Graz w Austrii. Właściciele samochodów, które spełniają określone standardy emisyjne mogą rejestrować się w Urzędzie Miasta w celu otrzymania monety/karty zniżkowej, która nalicza zniżkę w parkomatach. Okres ważności zniżek określa się z góry, a po jego upływie, jeżeli samochód nadal spełnia aktualne standardy, właściciel ponownie może ubiegać się o zniżkę.

12.7 Szkolenia dla pracowników urzędu miasta w zakresie kontroli certyfikatów energetycznych.

Szkolenie urzędników wydających pozwolenia na budowę w zakresie obowiązku posiadania certyfikatów energetycznych dla budynków. Podczas szkolenia należy zaznaczyć, że w przypadkach gdy certyfikat energetyczny nie jest wymagany, można zachęcać wnioskodawców do zdobycia takiego certyfikatu.

12.8 Ustalanie wytycznych dotyczących remontów i nowych budowli, które wymagają pozwolenia na budowę.

Urząd Miasta ustala wytyczne energetyczne dla nowych i remontowanych budowli.



|                                 |   |          |
|---------------------------------|---|----------|
| <b>Id</b>                       | 13  |          |
| <b>Kategoria</b>                | Wspierające                                       |          |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Działania ciągłe                                  |          |
| <b>Pole działania:</b>          | Przetargi i zakupy                                |          |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Zielone zakupy dla Urzędu Miasta                  |          |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>                             | pośredni |
|                                 | <b>Energia</b>                                    | pośredni |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | Możliwy wzrost kosztów zakupywanych towarów/usług |          |

Działanie polega na odpowiednim zmodyfikowaniu zachowań konsumenta – w tym wypadku Urząd Miasta - tak, by swoimi nawykami zakupowymi zmuszał producentów do zmniejszania swojego wpływu na środowisko. Komisja Europejska wydała dokument, który kompleksowo opisuje, w jaki sposób samorząd może stać się „zielonym” konsumentem. Odpowiednie transpozycje przepisów unijnych wprowadzono też w polskim prawie (Ustawa Prawo Zamówień Publicznych).

#### Zadania:

- 13.1 Przyjąć zasady zrównoważonego rozwoju przy zakupach dla Urzędu Miasta.
- 13.2 Sporządzić instrukcję zakupową uwzględniającą aspekty środowiskowe (dla zakupów nie wymagających przetargów).
- 13.3 Przy przetargach, jeżeli to możliwe, określić niezbędne wymagania dotyczące wymogów efektywności energetycznej oraz OZE.
- 13.4 Opracowanie kompleksowego dokumentu, który zdefiniuje rodzaje przetargów, które muszą bezwzględnie zawierać wymagania środowiskowe oraz normy i dokumenty źródłowe, z których powinno się korzystać przy sporządzaniu zapisów dotyczących kryteriów przetargów.
- 13.5 Przy nowych projektach budowlanych dla mieszkalnictwa komunalnego, ustalenie kryteriów, które dadzą preferencje wykonawcom stosującym OZE.

Polskie prawo przewiduje możliwość zdefiniowania wymogów dotyczących zagadnień ochrony środowiska w zestawieniu niezbędnych wymaganiach oferty przetargu. Te zagadnienia są regulowane ustawą Prawo Zamówień Publicznych, a w szczególności art. 30 ust. 6 i art. 91 ust.2. Komisja Europejska wydała również dokument, który zawiera wskazówki co do przeprowadzania „zielonych” przetargów. Wszystkie zadania w ramach tego działania mogą być wykonane własnym nakładem Urzędu Miasta i mogą one dotyczyć nie tylko przetargów, ale również zakupów „z wolnej ręki”.

|                                 |  |                   |
|---------------------------------|--|-------------------|
| <b>Id</b>                       | 14   |                   |
| <b>Kategoria</b>                | Wspierające                                  |                   |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Działania ciągłe / projekty                  |                   |
| <b>Pole działania:</b>          | Mieszkańcy miasta                            |                   |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Mieszkańcy w walce ze zmianami klimatycznymi |                   |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>                        | 8 308 – 11 750 Mg |
|                                 | <b>Energia</b>                               | 10 660 MWh        |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 520 000 zł                                   |                   |

Idea działania polega na zaangażowaniu mieszkańców w walkę ze zmianami klimatycznymi. Ważnym elementem tego działania jest podnoszenie świadomości mieszkańców oraz maksymalne ułatwienie im włączenia się w działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych.

**Zadania:**

14.1 Udostępnienie mieszkańcom bezpłatnych porad konsultanta ds. energetycznych w Biurze Zarządzania Energią

W celu lepszego planowania renowacji budynków prywatnych Urząd Miasta udostępnia bezpłatne porady specjalisty. Mieszkańcy mają dostęp do informacji na temat efektywności energetycznej, OZE, systemów zarządzania energią w domu, oraz dostęp do bazy danych producentów / dystrybutorów / wykonawców usług i towarów polepszających efektywność energetyczną budynków.

14.2 Prowadzenie bazy danych dopłat oraz kredytów, które można wykorzystać na cele termomodernizacyjne, OZE lub efektywności energetycznej.

Celem zadania jest udostępnienie informacji o możliwych dopłatach dla mieszkańców.

14.3 Organizacja tygodnia zrównoważonej energii.

Część kampanii promocyjnej, podczas której prezentowane będą projekty energooszczędnych budynków, możliwe będzie zapoznanie się z dostępnymi technikami (wraz z cenami i dostawcami), dostępność konsultanta, który policzy „ślad węglowy” (carbon footprint) rodziny czy gospodarstwa domowego.

14.4 Program "zielone światło". Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 4865 Mg. Redukcja zużycia energii: 4954 MWh.

W ramach programu do wybranych grup społecznych np. objętych opieką miejskiego ośrodka opieki społecznej oraz rodziców uczniów lokalnych szkół trafiają energooszczędne świetlówki kompaktowe (podobne rozwiązanie zastosowano w Poznaniu). Akcja powinna mieć charakter masowy (np. miasto rozdaje 50 000 świetlówek). Dzięki temu, akcja uzyska rozgłos i więcej mieszkańców przekona się do wymiany żarówek na energooszczędne.

14.5 Szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości które dają OZE oraz efektywność energetyczna.

Szkolenia dla mieszkańców i przedsiębiorców z zakresu OZE pomogą zidentyfikować potencjał wykorzystania OZE w codziennym życiu uczestników.

|                                 |                                   |   |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>Id</b>                       | 15                                |   |
| <b>Kategoria</b>                | Wspierające                       |   |
| <b>Rodzaj działania</b>         | Działania ciągłe                  |   |
| <b>Pole działania:</b>          | Trening i Edukacja                |   |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Inwestycje w działania edukacyjne |   |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>             | - |
|                                 | <b>Energia</b>                    | - |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | 2 000 000 zł                      |   |

Działanie polega na zaangażowaniu się w działania edukacyjne, co pomoże podnieść poziom świadomości społeczeństwa. Działanie ma charakter długoterminowy, więc jest również inwestycją w przyszłe pokolenia.

15.1 Rozwój Bielskiego Centrum Kształcenia Ustawicznego i Praktycznego

Szeroko zakrojony rozwój Pracowni Odnawialnych Źródeł Energii przy Bielskim Centrum Kształcenia Ustawicznego i Praktycznego. Organizacja happeningów i konkursów edukacyjnych oraz rozszerzanie współpracy centrum z innymi podmiotami.

15.2 Kształcenie na Akademii Techniczno – Humanistycznej.

Wprowadzenie nowego kierunku studiów na Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej - Inżynieria Środowiska. Jednoczesne wprowadzenie programu stypendialnego wraz z programami jakości i atrakcyjności kształcenia. W celu realizacji zadania pozyskuje się fundusze narodowe.

|                                 |   |             |
|---------------------------------|---|-------------|
| <b>Id</b>                       | 16  |             |
| <b>Kategoria</b>                | Zewnętrzne – poza wpływem władz miasta                          |             |
| <b>Rodzaj działania</b>         | -   |             |
| <b>Pole działania:</b>          | Inne  |             |
| <b>Nazwa działania:</b>         | Redukcja emisji poprzez mechanizmy rynkowe i polityki narodowej |             |
| <b>Szacowany efekt redukcji</b> | <b>CO<sub>2</sub></b>   | 59 726 Mg   |
|                                 | <b>Energia</b>  | Nie dotyczy |
| <b>Szacowany koszt:</b>         | -   |             |

Działanie zawiera narodowy cel pozyskiwania 15% energii z OZE oraz 10% udział komponentów organicznych w stosowanych paliwach.

16.1 Zastosowanie OZE na potrzeby produkcji energii elektrycznej na poziomie krajowym. Potencjalna redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 26 580 Mg.

16.2 Zastosowanie biokomponentów w paliwach na poziomie 10%. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>. Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 33 147 Mg.

## Scenariusze działań

Do scenariuszy wybrano najbardziej efektywne rozwiązania, kierując się aktualnymi realiami społeczno-finansowymi w Bielsku-Białej. W okresie 10 lat nie można mieć pewności co do środków finansowych dostępnych na realizację projektów oraz do poziomu zaangażowania społeczności lokalnej do proponowanych działań. Dla stworzenia scenariuszy wzięto pod uwagę uwarunkowania formalno-prawne, opłacalność ekonomiczną proponowanych działań oraz gotowość lokalnych przedsiębiorców do podjęcia współpracy z lokalnymi władzami w celu redukcji emisji gazów cieplarnianych. Wynikiem tych rozważań są trzy scenariusze zakładające różne warunki społeczno-finansowe: ograniczony, zrównoważony oraz rozszerzony. Syntezę scenariuszy przedstawiono w Tabeli 7.

### Scenariusz ograniczony

Scenariusz ograniczony zakłada niewielkie zaangażowanie społeczeństwa w podejmowane działania na rzecz ochrony klimatu. Zakłada się, że przy braku zachęty finansowej, mieszkańcy miasta oraz lokalni przedsiębiorcy nie będą gotowi do podjęcia działań. Dlatego też, głównym aktorem zmian jest Urząd Miejski. Zakłada się też, że środki przeznaczone na redukcję emisji gazów cieplarnianych będą ograniczone w dużej mierze do środków własnych Urzędu. Działania skupiają się na dużych źródłach emisji gazów cieplarnianych oraz obszarach w których Urząd Miasta ma bezpośredni wpływ. Głównymi środkami ograniczenia emisji są działania termomodernizacyjne oraz poprawa efektywności.

**W scenariuszu ograniczonym nie osiąga się zakładanego celu redukcji.**

### Scenariusz zrównoważony

Scenariusz zrównoważony zakłada rozszerzenie działań zawartych w scenariuszu ograniczonym na więcej obszarów. Oprócz skupiania się na dużych źródłach emisji, mieszkańcy miasta zachęceni są do uczestnictwa w działaniach na rzecz ochrony klimatu. Akcentuje się udział indywidualnego mieszkańca w redukcji emisji gazów cieplarnianych i w tym samym czasie proponuje się im konkretne działania, które mogą podjąć na rzecz poprawy sytuacji. Prowadzi się szeroko zakrojoną kampanię informacyjną skierowaną do mieszkańców oraz pracowników urzędów połączoną ze szkoleniami dotyczącymi efektywności energetycznej oraz odnawialnych źródeł energii. Unowocześnia się również środki transportu publicznego i zachęca mieszkańców do korzystania z alternatywnych środków komunikacji. Zakłada się, że duża część środków finansowych będzie pozyskana z funduszy narodowych i unijnych. Oprócz działań opisanych w scenariuszu ograniczonym, nacisk kładziony jest na zmianę źródeł pozyskiwania energii na czystsze (np. gaz, biomasa).

**W scenariuszu zrównoważonym osiąga się zakładany cel redukcji (20%), z uwzględnieniem niewielkiego udziału zakupu certyfikowanej zielonej energii do pokrycia ewentualnej różnicy (niedobór redukcji mieści się w granicach błędu dokładności inwentaryzacji i może być pominięty).**

### **Scenariusz rozszerzony**

Rozszerzone działania na rzecz ochrony klimatu zakładają zaangażowanie lokalnej społeczności, przedsiębiorców oraz lokalne władze. Nakłady finansowe na ochronę klimatu są duże i są stosowane nowoczesne, sprawdzone technologie ograniczające emisje gazów cieplarnianych. Urząd Miasta angażuje w walkę ze zmianami klimatycznymi również lokalnych przedsiębiorców i planowane są znaczne inwestycje w nowe źródła energii oraz efektywność energetyczną. W sposób zasadniczy reorganizuje się transport publiczny. Pozyskiwane są znaczne fundusze zewnętrzne oraz tworzy się zachęty strukturalne w celu przyciągnięcia kapitału prywatnego. Termomodernizację prowadzi się na szeroką skalę, co przynosi duże oszczędności energii związane z efektywnym wykorzystaniem energii.

**W scenariuszu rozszerzonym przekracza się zakładany cel redukcji (osiągnięty wynik 26% redukcji).**

Tabela 7 Scenariusze działań służących redukcji emisji gazów cieplarnianych

| Nr  | Zadanie  | Redukcja emisji CO2 [Mg] |      | Redukcja zużycia energii [MWh] |       | KOSZT         |               |               |
|-----|--|--------------------------|------|--------------------------------|-------|---------------|---------------|---------------|
|     |  | ogr.                     | roz. | ogr.                           | roz.  | ogr.          | roz.          |               |
| 1.1 | Termomodernizacja Budynków Oświatowych   | 1818                     | 3636 | 5454                           | 16479 | 26 366 400 zł | 52 732 800 zł | 79 099 200 zł |
| 1.2 | Termomodernizacja Budynków Administracyjnych   | 53                       | 106  | 159                            | 483   | 772 800 zł    | 1 545 600 zł  | 2 318 400 zł  |
| 1.3 | Termomodernizacja Budynków Służby Zdrowia  | 304                      | 607  | 911                            | 2750  | 4 399 200 zł  | 8 798 400 zł  | 13 197 600 zł |
| 2.1 | Wewnętrzna kampania promocyjna we wszystkich budynkach należących do urzędu miasta mająca na celu uświadomienie pracownikom oraz obsłudze budynków (ochrona, konserwacja) potrzebę oszczędności energii. |                          |      |                                |       |               |               |               |
| 2.2 | Organizacja krótkich szkoleń dla pracowników oraz opracowanie plakatów i instrukcji zawierającej sposoby oszczędzania energii (np. wyłączenie grzejników przy wyjściu z pracy).                          | 50                       | 50   | 50                             | 160   | 30 000 zł     | 30 000 zł     | 30 000 zł     |
| 2.3 | Wyznaczenie osoby, która regularnie zbierałaby dane na temat osiągniętych oszczędności i informowałaby o tym użytkowników budynków.  |                          |      |                                |       |               |               |               |
| 3.1 | Wymiana żarówek wewnątrz budynków użytku publicznego na energooszczędne świetlówki kompaktowe.   | 26                       | 26   | 26                             | 37    | 4 400 zł      | 4 400 zł      | 4 400 zł      |
| 3.2 | Wprowadzenie do jak największej ilości budynków oświetlenia sterowanego czujnikami ruchu   | 1                        | 1    | 1                              | 1     | 100 000 zł    | 100 000 zł    |               |
| 3.3 | Wymiana części opraw oświetleniowych na nowoczesne oprawy, w których wykorzystuje się diody LED  | -                        | -    | 46                             | -     | -             | -             | 27 000 zł     |
| 4.1 | Prowadzenie monitoringu zużycia energii w budynkach jednostek podległych Urzędowi Miasta.  | 100                      | 100  | 100                            | 320   | 320           | minimalny     |               |
| 4.2 | Bieżąca analiza danych.  |                          |      |                                |       |               | minimalny     |               |
| 4.3 | Działania zmierzające do zrealizowania zidentyfikowanego potencjału oszczędności energii.  | 2307                     | 4613 | 5536                           | 11521 | 4801          | 9601          | 600 000 zł    |
| 4.4 | Wprowadzenie automatycznego systemu kontroli zużycia energii w budynkach o największym zużyciu.  | -                        | -    | 700                            | -     | -             | 2050          |               |

Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bielska-Białej

|     |  |      |         |       |       |       |         |   |               |                       |               |
|-----|--|------|---------|-------|-------|-------|---------|---|---------------|-----------------------|---------------|
| 5.1 | Pozyskanie funduszy oraz prowadzenie systemu dopłat w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE).                    | 3044 | 3044    | 3044  | -     | -     | -       | - | 47 500 000 zł | 47 500 000 zł         | 47 500 000 zł |
| 5.2 | Prowadzenie działań wspierających na rzecz przekonania mieszkańców do przeprowadzenia termomodernizacji budynków prywatnych. | 8876 | 15006   | 22736 | 26815 | 45334 | 68688   |   | 300 000 zł    | 300 000 zł            | 500 000 zł    |
| 6.1 | Ujednolicenie struktury zarządzania budynkami komunalnymi. Łączenie budynków w grupy na potrzeby efektywnego zarządzania.    | 90   | 180     | 270   | 272   | 544   | 816     |   | 120 000 zł    | 120 000 zł            | 180 000 zł    |
| 6.2 | Termomodernizacja niektórych budynków mieszkalnych należących do gminy   |      | 3480    | 4176  |       | 10511 | 12613   |   | 50 452 800 zł | 50 452 800 zł         | 60 543 360 zł |
| 7.1 | Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na wysokoprężne lampy sodowe.                        | 1182 | 1182    | -     | 1203  | 1203  | -       |   | 3 300 000 zł  | 3 300 000 zł          |               |
| 7.2 | Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na lampy pracujące w technologii LED.                | -    | -       | 1970  | -     | -     | 2005    |   |               |                       | 15 000 000 zł |
| 8.1 | Wymiana taboru MZK na nowoczesny, spełniający bardziej restrykcyjne standardy emisyjne.                                      | 183  | 1587    | 1984  | 711   | 4924  | 6155    |   | 15 000 000 zł | 64 200 000 zł         | 80 250 000 zł |
| 8.2 | Wprowadzenie bagażników na rowery w autobusach MZK.  |      | znikomy |       |       |       | znikomy |   |               |                       | 15 000 zł     |
| 8.3 | Integracja rozkładów jazdy MZK i PKS.  | 82   | 82      | 82    | 308   | 308   | 308     |   | ?             |                       |               |
| 8.4 | Dostosowanie tras autobusów miejskich i organizacja ruchu autobusów w sposób gwieździsty.                                    | -    | -       | 164   | -     | -     | 616     |   |               |                       | 10 000 000 zł |
| 8.5 | Wprowadzenie Karty Miejskiej jako uniwersalnego środka płatniczego za transport zbiorowy oraz parkingi.                      |      | 82      | 82    |       | 308   | 308     |   | 2 000 000 zł  | 2 000 000 zł          | 2 000 000 zł  |
| 8.6 | Stopniowe wdrażanie paliw z biokomponentami w transporcie publicznym   | 1733 | 1900    | 1900  |       |       |         |   | nie dotyczy   | zmiana rodzaju paliwa |               |
| 9.1 | Stworzenie wypożyczalni rowerów w kilku neutralnych punktach miasta. Redukcja emisji   | -    | 16      | 16    | -     | 62    | 62      |   | 700 000 zł    | 700 000 zł            | 700 000 zł    |
| 9.2 | Kampania promująca bardziej ekologiczne podejście do transportu.   | 82   | 82      | 164   | 308   | 308   | 616     |   | 15 000 zł     | 15 000 zł             | 60 000 zł     |
| 9.3 | Program szkoleń dla mieszkańców odnoszący się do eco-driving.  | -    | 785     | 1570  |       | 3153  | 6305    |   | 1 500 000 zł  | 1 500 000 zł          | 3 000 000 zł  |
| 9.4 | Stworzenie platformy do współ-podróżowania do pracy dla mieszkańców Bielska - Białej.  | 39   | 39      | 77    | 155   | 155   | 311     |   | 50 000 zł     | 50 000 zł             | 100 000 zł    |
| 9.5 | Wprowadzenie autobusów na telefon.   |      | znikomy |       |       |       | znikomy |   | 2 000 000 zł  | 2 000 000 zł          | 2 000 000 zł  |
| 9.6 | Wprowadzenie autobusów szynowych jako nowego środka transportu, wykorzystującego istniejącą infrastrukturę kolejową.         |      | 760     |       |       |       | 3052    |   | - zł          | - zł                  | 56 000 000 zł |
| 9.7 | Wprowadzenie priorytetu komunikacji zbiorowej na wyznaczonych ulicach.   |      | 41      | 82    |       | 154   | 308     |   | ?             | ?                     | ?             |
| 9.8 | Budowa parkingów dla rowerów w obiektach publicznych.  | 41   | 41      | 82    | 154   | 154   | 308     |   | 250 000 zł    | 250 000 zł            | 500 000 zł    |

Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bielska-Białej

|      |  |       |                    |       |                |                            |                |                |
|------|--|-------|--------------------|-------|----------------|----------------------------|----------------|----------------|
| 10.1 | Program pilotażowy małej kogeneracji w budynkach użyteczności publicznej. Jeden budynek (np. szkoła) zostaje wyposażony w agregat kogeneracyjny (CHP) zasilany gazem.  | -     | -                  | 2140  | nie dotyczy    | - zł                       | - zł           | 1 100 000 zł   |
| 10.2 | W przypadku sukcesu programu 9.1, program małej kogeneracji rozszerza się, obejmując nim inne budynki. W agregat kogeneracyjny wyposaża się takie budynki, które nie są podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej. | -     | -                  | 5176  | nie dotyczy    | - zł                       | - zł           | 4 000 000 zł   |
| 10.3 | Mała kogeneracja dla budynków mieszkalnych   | -     | -                  | 1132  | nie dotyczy    | - zł                       | - zł           | 600 000 zł     |
| 10.4 | Montaż kolektorów słonecznych na 3 obiektach sportowych, Domu Nauczyciela, BCKUIP oraz innych budynkach  | 215   | 215                | 430   | nie dotyczy    | 3 400 000 zł               | 3 400 000 zł   | 6 800 000 zł   |
| 10.5 | Odwiert geotermalny o mocy ok. 3,7 MW w Komorowicach.  | -     | -                  | 9307  | nie dotyczy    |                            | nie oszacowano |                |
| 10.6 | Budowa instalacji termicznego przekształcania odpadów na terenie byłej ciepłowni w Wąpłeniczy.   | -     | -                  | 30500 | nie dotyczy    | - zł                       | - zł           | 400 000 000 zł |
| 10.7 | Budowa nowej ciepłowni na terenie zamykanej ciepłowni Wąpłenica.   |       | zamienienie z 10.6 |       | nie dotyczy    | - zł                       | - zł           | 70 400 000 zł  |
| 10.8 | Wykorzystanie istniejących budynków jednostek podległych UM do zainstalowania na nich ogniw fotowoltaicznych.  | 147   | 737                | 1473  | nie dotyczy    | - zł                       | - zł           | - zł           |
| 10.9 | Modernizacja EC1 i wyłączenie ciepłowni rejonowej w Wąpłeniczy z eksploatacji w 2012 roku.   | 18633 | 18633              | 18633 | nie dotyczy    | Koszt PKE (549 000 000 zł) |                |                |
| 11.1 | Wymiana pozostałych 50 km tradycyjnej sieci ciepłowniczej na sieć w technologii rur preizolowanych.  | 57186 | 57186              | 57186 | 172786         | 172786                     | 62 000 000 zł  | 62 000 000 zł  |
| 11.2 | Ustalenie nośników ciepła dla nowych instalacji na terenie miasta.   |       | znikomy            |       | nie dotyczy    |                            | minimalny      |                |
| 11.3 | Wprowadzenie systemu zarządzania mocą ciepłą oraz na terenie Bielska-Białej, co w konsekwencji prowadzi do zmniejszenia zapotrzebowania na moc ciepłą.   | 1017  | 1017               | 1017  | 3075           | 3075                       | minimalny      |                |
| 11.4 | Zwiększenie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową poprzez podłączenie do sieci większej ilości użytkowników.   | 50    | 50                 | 50    | 151            | 151                        | ?              | ?              |
| 12.1 | Stosowanie zasad zrównoważonego rozwoju do Planu Gospodarki Przestrzennej miasta.  |       | nie oszacowano     |       | nie oszacowano |                            | minimalny      |                |
| 12.2 | Wyznaczenie stref, gdzie można budować tylko budynki niskiemisyjne.  |       | nie oszacowano     |       | nie oszacowano |                            | minimalny      |                |
| 12.3 | Branie pod uwagę wymogi transportowe podczas planowania obiektów, do których będzie uczęszczać znaczna liczba mieszkańców.   |       | nie oszacowano     |       | nie oszacowano |                            | minimalny      |                |
| 12.4 | Wyznaczenie różnicowanych stref ruchu - strefy bez samochodów, tylko komunikacja miejska.  | 77    | 77                 | 77    | 309            | 309                        | 500 000 zł     | 500 000 zł     |
| 12.5 | Całkowite zamknięcie centrum miasta dla ruchu samochodów osobowych.  | -     | -                  | 150   | -              | -                          | - zł           | 1 000 000 zł   |
| 12.6 | Ustalenie odpowiednich sygnałów cenowych dotyczących parkowania w mieście.   |       | znikomy            |       | znikomy        |                            | minimalny      |                |
| 12.7 | Szkolenia dla pracowników urzędu miasta w zakresie kontroli certyfikatów energetycznych.   |       | nie oszacowano     |       | nie oszacowano |                            | minimalny      |                |
| 12.8 | Ustalenie standardów dotyczących remontów i nowych budowli, które wymagają pozwolenia na budowę.   |       | nie oszacowano     |       | nie oszacowano |                            | minimalny      |                |



Plan działań na rzecz zrównowazonej energii dla miasta Bielska-Białej

|      |   |               |                |               |                |               |                |                       |                       |
|------|---|---------------|----------------|---------------|----------------|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------|
| 13.1 | Przyjąć zasady zrównowazonego rozwoju przy zakupach dla Urzędu Miasta.  |               |                |               |                |               |                |                       | minimalny             |
| 13.2 | Sporządzić instrukcję zakupową uwzględniającą aspekty środowiskowe (dla zakupów nie wymagających przetargów).   |               |                |               |                |               |                |                       | minimalny             |
| 13.3 | Przy przetargach, jeżeli to możliwe, określić niezbędne wymagania dotyczące wymogów efektywności energetycznej oraz OZE.  | 184           | 184            | 184           | 480            | 480           | 480            | 480                   | minimalny             |
| 13.4 | Opracowanie kompleksowego dokumentu, który zdefiniuje rodzaje przetargów, które muszą bezwzględnie zawierać wymagania środowiskowe oraz normy i dokumenty źródłowe, z których powinno się korzystać przy sporządzaniu zapisów dotyczących kryteriów przetargów. |               |                |               |                |               |                |                       | minimalny             |
| 13.5 | Przy nowych projektach budowlanych dla mieszkańców komunalnego, ustalenie kryteriów, które dadzą preferencje wykonawcą stosującym OZE.  |               | nie oszacowano |               | nie oszacowano |               | nie oszacowano |                       | minimalny             |
| 14.1 | Udostępnienie mieszkańcom bezpłatnych porad konsultanta ds. energetycznych w Biurze Zarządzania Energią   |               |                |               |                |               |                |                       | 20 000 zł             |
| 14.2 | Prrowadzenie bazy danych dopłat oraz kredytów, które można wykorzystać na cele termomodernizacyjne, OZE lub efektywności energetycznej.   | 1287          | 2575           | 5149          | 2853           | 5706          | 11412          |                       | 20 000 zł             |
| 14.3 | Organizacja tygodnia zrównowazonej energii.   |               |                |               |                |               |                |                       | minimalny             |
| 14.4 | Program "zielone światło". Redukcja emisji CO <sub>2</sub>  | 4865          | 4865           | 4865          | 4954           | 4954          | 4954           |                       | 70 000 zł             |
| 14.5 | szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości które dają OZE oraz efektywność energetyczna.  | 174           | 868            | 1736          |                | nie dotyczy   |                |                       | 400 000 zł            |
| 15.1 | Rozwój Bielskiego Centrum Kształcenia Ustawicznego i Praktycznego   |               | nie oszacowano |               |                |               | nie oszacowano |                       | 2 000 000 zł          |
| 15.2 | Kształcenie na Akademii Techniczno – Humanistycznej.  |               | nie oszacowano |               |                |               | nie oszacowano |                       | nie dotyczy           |
| 16.1 | Zastosowanie OZE na potrzeby produkcji energii elektrycznej na poziomie krajowym.   | 26579         | 26579          | 26579         |                | nie dotyczy   |                |                       | nie dotyczy           |
| 16.2 | Zastosowanie komponentu organicznego w paliwach na poziomie 10%.  | 33147         | 33147          | 33147         |                | nie dotyczy   |                |                       | nie dotyczy           |
|      | <b>SUMA</b>   | <b>163571</b> | <b>182817</b>  | <b>251071</b> | <b>226424</b>  | <b>277840</b> | <b>330088</b>  | <b>168 362 800 zł</b> | <b>304 019 000 zł</b> |
|      | Wymagana redukcja   | 186768        | 186768         | 186768        |                |               |                |                       |                       |
|      | Różnica   | -23197        | -3951          | 64303         |                |               |                |                       |                       |
|      | <b>Osiągana redukcja</b>  | <b>17,7%</b>  | <b>19,6%</b>   | <b>26,2%</b>  |                |               |                |                       |                       |
|      | Konieczny zakup zielonej energii (MWh)  | 23623         | 4024           | 0             |                |               |                | 2 834 723 zł          | 482 843 zł            |
|      | <b>Osiągana redukcja po zakupie energii zielonej</b>  | <b>20%</b>    | <b>20%</b>     | <b>26,2%</b>  |                |               | <b>SUMA:</b>   | <b>171 197 523 zł</b> | <b>304 501 843 zł</b> |
|      |   |               |                |               |                |               |                |                       | <b>922 639 960 zł</b> |

## 5. Analiza kosztów-korzyści zaprojektowanych scenariuszy

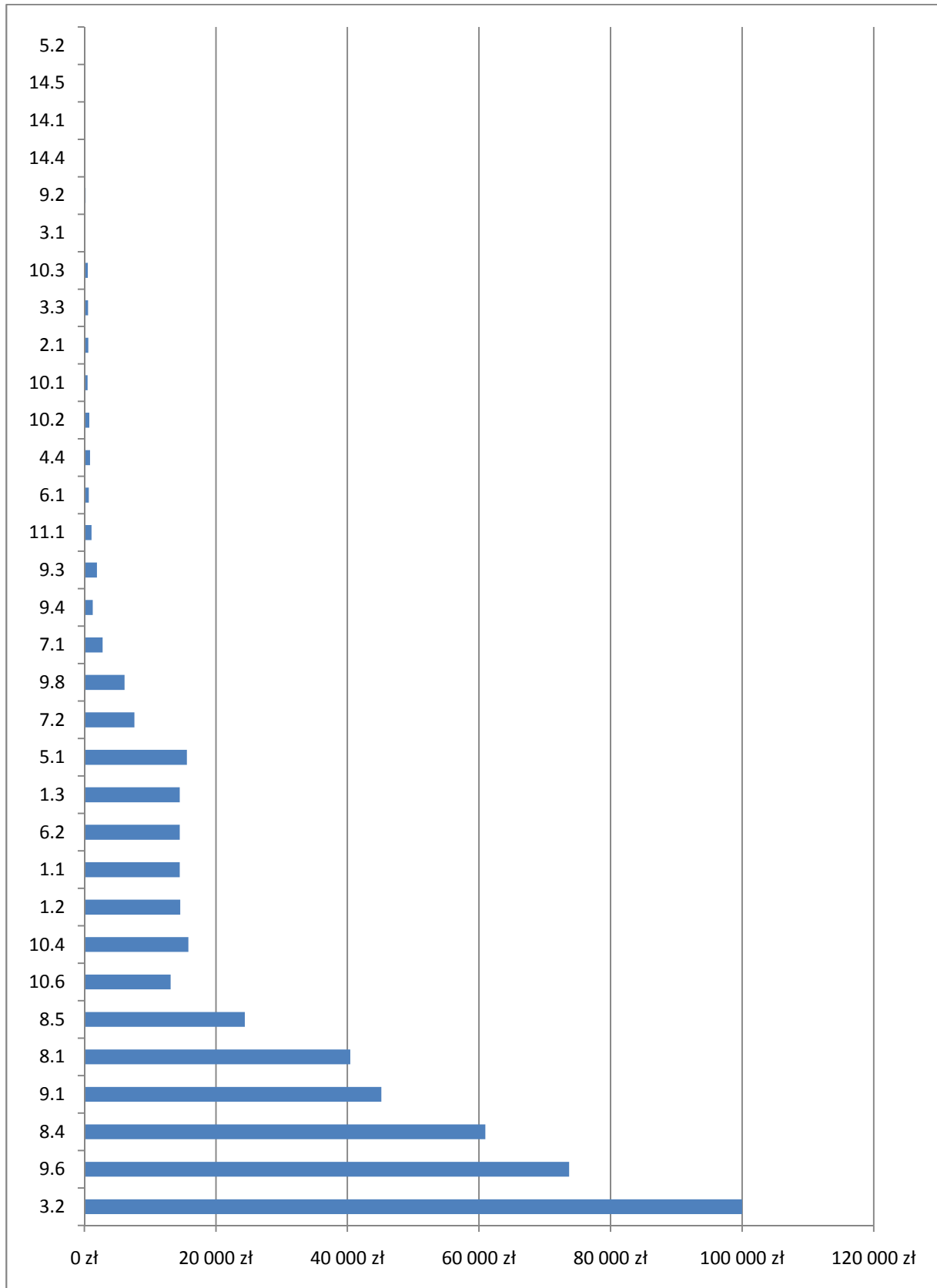
Analiza kosztów – korzyści proponowanych działań jest istotnym elementem planu redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Jest to narzędzie, które pomaga w podejmowaniu decyzji co do alokacji środków finansowych i zasobów ludzkich w konkretne działania. Przedstawione poniżej analizy skupiają się na efektywności kosztowej poszczególnych rozwiązań. Pomimo przydatności wyników analizy kosztów-korzyści, jej wyniki należy traktować z należąca ostrożnością, gdyż ma ona charakter jedynie orientacyjny i wskazuje wagę poszczególnych działań.

Analizie poddano zadania, które zostały zaprojektowane w ramach działań redukcji emisji. W analizie poza szacunkowym kosztem finansowym działań uwzględniono również efekty pozafinansowe działań, na które składają się:

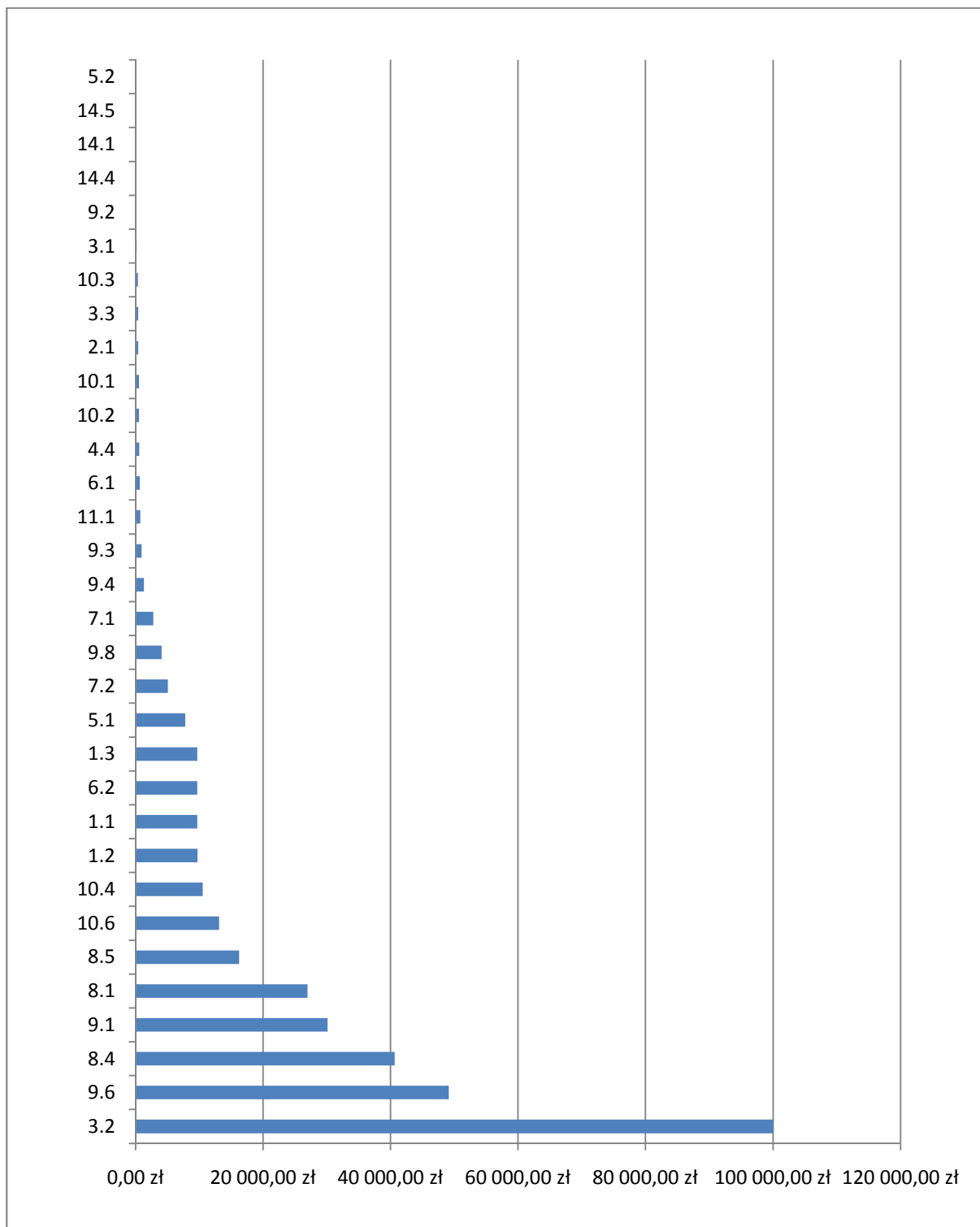
- Szacunkowa korzyść społeczna po realizacji zadania
- Szacunkowy koszt społeczny realizacji zadania
- Szacunkowe korzyści gospodarcze
- Szacunkowy efekt promocji działań (odpowiednie wzorce dla społeczeństwa)
- Szacunkowe korzyści wizerunkowe dla miasta

Powyższe czynniki poddano analizie jakościowej, przypisując im odpowiednie wagi. Średnią wagę wykorzystano do modyfikacji obliczonego jednostkowego kosztu redukcji emisji dla zadań. Analizie nie poddano wszystkich zadań, część z nich ze względu na trudne do oszacowania koszty i efekty została pominięta w analizie.

Należy stwierdzić, że najniższymi kosztami cechują się zadania miękkie – nie inwestycyjne, nakierowane na zmianę zachowań mieszkańców, najdroższe są zadania inwestycyjne. Na podkreślenie zasługuje również to, że niski koszt działań miękkich jest dodatkowo wzmacniany przez ich bardzo duże znaczenie społeczne. Są to zadania szczególnie istotne dla skutecznej realizacji Planu Działań. Wyniki analizy przedstawiono na Rysunek 3 i Rysunek 4 oraz Tabela 8.



Rysunek 3 Jednostkowy koszt redukcji jednej tony emisji CO<sub>2</sub> w analizowanych działaniach



Rysunek 4 Efektywność względna planowanych działań z uwzględnieniem analizowanych efektów

Tabela 8 Wyniki przeprowadzonej analizy kosztów i korzyści

| Nr   | Zadanie  | Efektywność kosztowa | Efektywność względna |
|------|--|----------------------|----------------------|
| 3.2  | Wprowadzenie do jak największej ilości budynków oświetlenia sterowanego czujnikami ruchu                                 | 100 000 zł           | 100 000zł            |
| 9.6  | Wprowadzenie autobusów szynowych jako nowego środka transportu, wykorzystującego istniejącą infrastrukturę kolejową.     | 73 684 zł            | 49 123 zł            |
| 8.4  | Dostosowanie tras autobusów miejskich i organizacja ruchu autobusów w sposób gwieździsty.                                | 60 976 zł            | 40 650 zł            |
| 9.1  | Stworzenie wypożyczalni rowerów w kilku newralgicznych punktach miasta. Redukcja emisji                                  | 45 161 zł            | 30 108 zł            |
| 8.1  | Wymiana taboru MZK na nowoczesny, spełniający bardziej restrykcyjne standardy emisyjne.                                  | 40 449 zł            | 26 966 zł            |
| 8.5  | Wprowadzenie Karty Miejskiej jako uniwersalnego środka płatniczego za transport zbiorowy oraz parkingi.                  | 24 390 zł            | 16 260 zł            |
| 10.6 | Budowa instalacji termicznego przekształcania odpadów na terenie byłej ciepłowni w Wapienicy.                            | 13 115 zł            | 13 115 zł            |
| 10.4 | Montaż kolektorów słonecznych na 3 obiektach sportowych, Domu Nauczyciela, BCKUiP oraz innych budynkach                  | 15 814 zł            | 10 543 zł            |
| 1.2  | Termomodernizacja Budynków Administracyjnych   | 14 581 zł            | 9 721 zł             |
| 1.1  | Termomodernizacja Budynków Oświatowych   | 14 503 zł            | 9 669 zł             |
| 6.2  | Termomodernizacja niektórych budynków mieszkalnych należących do gminy   | 14 498 zł            | 9 665 zł             |
| 1.3  | Termomodernizacja Budynków Służby Zdrowia  | 14 495 zł            | 9 663 zł             |
| 5.1  | Pozyskanie funduszy oraz prowadzenie systemu dopłat w ramach Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE).                | 15 604 zł            | 7 802 zł             |
| 7.2  | Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na lampy pracujące w technologii LED.            | 7 614 zł             | 5 076 zł             |
| 9.8  | Budowa parkingów dla rowerów w obiektach publicznych.  | 6 098 zł             | 4 065 zł             |
| 7.1  | Modernizacja oświetlenia ulicznego - wymiana starych opraw oraz żarówek na wysokoprężne lampy sodowe.                    | 2 792 zł             | 2 792 zł             |
| 9.4  | Stworzenie platformy do współ-podróżowania do pracy dla mieszkańców Bielska - Białej.                                    | 1 292 zł             | 1 292 zł             |
| 9.3  | Program szkoleń dla mieszkańców odnoszący się do eco-driving.  | 1 911 zł             | 955 zł               |
| 11.1 | Wymiana pozostałych 50 km tradycyjnej sieci ciepłowniczej na sieć w technologii rur preizolowanych.                      | 1 084 zł             | 723 zł               |
| 6.1  | Ujednoczenie struktury zarządzania budynkami komunalnymi. Łączenie budynków w grupy na potrzeby efektywnego zarządzania. | 667 zł               | 667 zł               |
| 4.4  | Wprowadzenie automatycznego systemu kontroli zużycia energii w budynkach o największym zużyciu.                          | 857 zł               | 571 zł               |

|      |  |        |        |
|------|--|--------|--------|
| 10.2 | W przypadku sukcesu programu 9.1, program małej kogeneracji rozszerza się, obejmując nim inne budynki. W agregat kogeneracyjny wyposaża się takie budynki, które nie są podłączone do miejskiej sieci ciepłowniczej. | 773 zł | 515 zł |
| 10.1 | Program pilotażowy małej kogeneracji w budynkach użyteczności publicznej. Jeden budynek (np. szkoła) zostaje wyposażony w agregat kogeneracyjny (CHP) zasilany gazem.  | 514 zł | 514 zł |
| 2.1  | Wewnętrzna kampania promocyjna we wszystkich budynkach należących do urzędu miasta mająca na celu uświadomienie pracownikom oraz obsłudze budynków (ochrona, konserwacja) potrzebę oszczędności energii.             | 600 zł | 400 zł |
| 3.3  | Wymiana części opraw oświetleniowych na nowoczesne oprawy, w których wykorzystuje się diody LED  | 587 zł | 391 zł |
| 10.3 | Mała kogeneracja dla budynków mieszkalnych   | 530 zł | 353 zł |
| 3.1  | Wymiana żarówek wewnątrz budynków użytku publicznego na energooszczędne świetlówki kompaktowe.   | 169 zł | 169 zł |
| 9.2  | Kampania promująca bardziej ekologiczne podejście do transportu.   | 183 zł | 122 zł |
| 14.4 | Program "zielone światło". Redukcja emisji CO <sub>2</sub> :   | 82 zł  | 41 zł  |
| 14.1 | Udostępnienie mieszkańcom bezpłatnych porad konsultanta ds. energetycznych w Biurze Zarządzania Energią  | 35 zł  | 17 zł  |
| 14.5 | Szkolenia z zakresu OZE zorganizowane dla mieszkańców i przedsiębiorców w celu zidentyfikowania przez uczestników możliwości które dają OZE oraz efektywność energetyczna.   | 35 zł  | 17 zł  |
| 5.2  | Prowadzenie działań wspierających na rzecz przekonania mieszkańców do przeprowadzenia termomodernizacji budynków prywatnych.   | 20 zł  | 10 zł  |

## **6. Wybór scenariusza działań**

Biorąc pod uwagę racjonalność ekonomiczną oraz efekty planowanych działań (wyniki analizy kosztów i korzyści) zdecydowano się na wybór scenariusza zrównoważonego. Scenariusz ten pozwala na osiągnięcie zamierzonego celu redukcji emisji, przy uzasadnionych ekonomicznie kosztach. Bardzo istotnym elementem działań są projekty miękkie nastawione na budowanie odpowiednich postaw wśród społeczeństwa.

Scenariusz zrównoważony pozwala zrealizować przyjęte cele, z uwzględnieniem niewielkiego zakupu certyfikowanej zielonej energii elektrycznej – w przypadku gdyby ostateczny efekt redukcji okazał się nie wystarczający.

## CZĘŚĆ II - REALIZACJA

### 1. Plan realizacji działań na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych

Etap wdrożenia działań jest kluczowym elementem realizacji strategii redukcji emisji gazów cieplarnianych. Właściwe zaplanowanie działań umożliwi ich skuteczną implementację i pozwoli osiągnąć założone rezultaty. Niniejszy rozdział ma na celu określenie ogólnych ram czasowych i wytycznych do realizacji przyjętego scenariusza działań.

Dla wszystkich planowanych działań powinny być sporządzone szczegółowe plany realizacji zadań z zastosowaniem podejścia projektowego. Podejście do realizacji zadań w ramach zarządzania projektowego pozwoli skutecznie zarządzać procesem wdrożenia planu w życie.

#### Odpowiedzialność za realizację

**Odpowiedzialność za realizację całości Planu spoczywa na Prezydencie Miasta Bielska-Białej.**

Poszczególne działania ogólne i zadania szczegółowe realizowane będą przez różne jednostki organizacyjne w ramach struktur urzędu miasta, właściwe do realizacji odpowiednich zadań. W celu koordynacji całości procesu realizacji działań, kontroli osiąganych efektów i realizacji przyjętej strategii konieczne jest ustanowienie jednostki koordynującej. W ramach struktur urzędu miasta, właściwą jednostką jest Biuro Zarządzania Energią, które dysponuje odpowiednimi kompetencjami i doświadczeniem do prowadzenia tego typu zadań. Do najważniejszych zadań jednostki koordynującej należeć będzie:

- Przygotowanie szczegółowych planów realizacji działań/zadań w perspektywie krótkoterminowej (1-2 lata) – we współpracy z jednostkami realizującymi poszczególne zadania
- Przygotowywanie planów realizacji działań w perspektywie średnioterminowej (3-6 lat)
- Kontrola i w razie potrzeby korekta Planu w perspektywie realizacji celów do roku 2020
- Monitoring realizacji całości działań wynikających z przyjętego planu
- Raportowanie postępów realizacji Planu do Prezydenta Miasta, jednostek zaangażowanych w realizację, struktur Porozumienia między Burmistrzami
- Informowanie opinii publicznej o osiąganych rezultatach i budowanie poparcia społecznego dla realizowanych działań

#### Harmonogram realizacji działań

Plan Działań na rzecz Zrównoważonej Energii jest dokumentem strategicznym wyznaczającym ogólne cele i określającym środki ich realizacji w wymiarze ogólnym i podającym propozycje działań w wymiarze szczegółowym. W ramach Planu Działań określa się ogólny harmonogram realizacji planowanych działań. Duży poziom ogólności harmonogramu podyktowany jest długim okresem realizacji planu (10 lat), perspektywa długoterminowa powoduje, że planowanie szczegółowych działań jest bardzo utrudnione ze względu na możliwe zmiany sytuacji społeczno-gospodarczej. Zadaniem jednostki koordynującej jest opracowanie szczegółowych planów działań w poszczególnych sferach wskazanych przez Plan służących wdrożeniu zadań przewidzianych w Planie jak też i zadań w nim nie uwzględnionych, ale realizujących przyjęte w Planie cele.



Tabela 9 Harmonogram realizacji działań

| Działanie | Zakres zadań   | Jednostka odpowiedzialna za realizację                 | Okres realizacji |      | Przewidywane koszty | Efekt redukcji     |        |
|-----------|--|--|------------------|------|---------------------|--------------------|--------|
|           |  |  | Od               | do   |                     | Mg CO <sub>2</sub> | MWh    |
| 1         | Realizacja termomodernizacji w zasobach budynków zarządzanych przez urząd miasta, w tym w szczególności realizacja zadań 1.1, 1.2 i 1.3            | Wydział Inwestycji oraz wyznaczone jednostki budżetowe | 2010             | 2020 | 63 076 800 zł       | 4349               | 13141  |
| 2         | Wewnętrzne działania promocyjne i edukacyjne w ramach jednostek urzędu miasta, w szczególności zadania 2.1-2.3                                     | Biuro Zarządzania Energią                              | 2010             | 2020 |                     | 50                 | 160    |
| 3         | Modernizacja oświetlenia w budynkach zarządzanych przez urząd miasta, w tym w szczególności realizacja zadań 3.1 i 3.2                             | Wydział Inwestycji, Wydział Organizacji i Nadzoru      | 2010             | 2012 | 104 400 zł          | 27                 | 38     |
| 4         | Prowadzenie monitoringu zużycia energii w budynkach jednostek podległych urzędowi miasta, w szczególności zadania 4.1, 4.2 i 4.3                   | Biuro Zarządzania Energią                              | 2010             | 2012 |                     | 4713               | 9921   |
| 5         | Ograniczenie emisji w sektorze prywatnym, poprzez realizację Programu Ograniczenia Niskiej Emisji i promocję termomodernizacji (zadania 5.1 i 5.2) | Biuro Zarządzania Energią                              | 2010             | 2020 | 47 800 000 zł       | 18050              | 45344  |
| 6         | Termomodernizacja zasobów mieszkań komunalnych   | Wydział Inwestycji                                     | 2010             | 2020 | 50 452 800 zł       | 3660               | 11055  |
| 7         | Modernizacja oświetlenia miasta  | Wydział Inwestycji<br>Wydział Gospodarki Miejskiej     | 2010             | 2020 | 3 300 000 zł        | 1182               | 1203   |
| 8         | Modernizacja i promocja transportu publicznego, w szczególności zadania 8.1, 8.2, 8.3, 8.5 i 8.6   | MZK, Wydział Komunikacji, MZD                          | 2010             | 2020 | 66 200 000 zł       | 3651               | 5540   |
| 9         | Promocja transportu przyjaznego środowisku   | Wydział Komunikacji, MZD, BRM                          | 2010             | 2020 | 4 515 000 zł        | 1003               | 3986   |
| 10        | Wsparcie lokalnej generacji energii ciepłej i elektrycznej, w tym w szczególności zadania 10.4, 10.8, 10.9   | Wydział Inwestycji, Biuro Zarządzania Energią          | 2010             | 2020 | 3 400 000 zł        | 19585              | -      |
| 11        | Zwiększenie efektywności dystrybucji energii   | PK Thermo  | 2010             | 2020 | 62 000 000 zł       | 58253              | 176012 |

Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bielska-Białej

|    |  |   |      |      |                       |                |                |  |  |
|----|--|---|------|------|-----------------------|----------------|----------------|--|--|
|    | cieplnej   |   |      |      |                       |                |                |  |  |
| 12 | Dostosowanie planowania przestrzennego do potrzeb zarządzania energią, uwzględnienie w planach rozwoju zadań z zakresu 12.1-12.8                       | Wydział Strategii i Rozwoju Gospodarczego, Wydział Komunikacji, BRM             | 2010 | 2012 | 500 000 zł            | 77             | 309            |  |  |
| 13 | "Zielone zakupy" - przyjęcie zasad zrównoważonego rozwoju w zakresie zamówień publicznych, w szczególności realizacja zadań w zakresie 13.1-13.5       | Wydz. Prawny, Wydz. Organizacji i Nadzoru, Wydz. Audytu Wewnętrznego i Kontroli | 2010 | 2012 |                       | 184            | 480            |  |  |
| 14 | Wsparcie i aktywizacja mieszkańców miasta w zakresie redukcji zużycia energii, promocji OZE oraz redukcji emisji CO <sub>2</sub> , z zakresu 14.1-14.5 | Biuro Zarządzania Energią, Wydział Ochrony Środowiska                           | 2010 | 2020 | 90 000 zł             | 8308           | 10660          |  |  |
| 15 | Wsparcie działań edukacyjnych - jednostek na terenie miasta (m.in.. Zadania 15.1 i 15.2)   | MZO, Wydział Ochrony Środowiska   | 2010 | 2020 | 2 000 000 zł          |                |                |  |  |
| 16 | Zadania na poziomie krajowym   | nie dotyczy   | 2010 | 2020 | nie dotyczy           | 59726          | -              |  |  |
|    |  | <b>SUMMA</b>  |      |      | <b>304 019 000 zł</b> | <b>182 817</b> | <b>277 840</b> |  |  |

## Wdrożenie działań

W celu skutecznego wdrożenia w życie planowanych działań należy sporządzić szczegółowe plany realizacji działań wymienionych w Tabeli 9. Szczegółowe plany powinny opierać się na metodologii zarządzania projektami i uwzględniać:

- Szczegółowe terminy realizacji działań i zadań wraz z określeniem odpowiedzialności (w ramach struktur urzędu) za poszczególne elementy realizacji oraz alokowanych środków finansowych (wraz z określeniem ich źródła)
- Procedury służące kontroli terminowości realizacji zadań, kontroli finansowej
- Procedury służące ocenie ryzyka w ramach realizacji i minimalizowania go
- Procedury służące informowaniu uczestników projektu i społeczeństwo o postępach w jego realizacji

Należy przewidzieć, że pewne działania będą wymagać przetestowania przed implementacją w dużej skali. Jeżeli w procesie planowania szczegółowego realizacji działań okaże się, że ryzyko nie osiągnięcia wyznaczonych celów jest znaczne, należy wtedy przewidzieć wykonanie działań pilotażowych – jeżeli okażą się one skuteczne, wtedy można je rozszerzyć na większą skalę, jeżeli natomiast okaże się, że nie przynoszą one pożądanego rezultatu, należy ich zaniechać. W takim przypadku konieczne będzie przygotowanie alternatywnych działań służących realizacji wyznaczonych celów.

## Perspektywa finansowa Planu Działań

Dla skutecznego wdrożenia działań konieczne jest jednoznaczne ustalenie źródła i sposobu finansowania. Przewiduje się, działania będą finansowane ze środków zewnętrznych, środków własnych jednostek oraz z budżetu miasta. Ze względu na znaczne koszty realizacji szacowane na ok. 300 mln zł konieczne jest pozyskanie finansowania zewnętrznego dla części działań w wysokości ok. 50%. Zewnętrzne środki są dostępne w postaci krajowych i europejskich funduszy, programów i środków celowych. Dostępne są także preferencyjne kredyty i bezzwrotne pożyczki. Planując szczegółową realizację działań należy uwzględnić terminy w jakich można ubiegać się o środki z zewnętrznych źródeł finansowania, które czasem mogą jednoznacznie warunkować terminy możliwej realizacji działań wynikających z Planu.

Część zadań finansowana jest w ramach budżetów własnych jednostek (np. PK Therma, MZK), które w swoich planach finansowych mają uwzględnione powyższe działania (wymiana sieci ciepłowniczej, wymiana taboru MZK).

**Po uwzględnieniu zadań już planowanych w ramach jednostek podległych władzom miasta koszt realizacji wynosi około 161,8 mln zł. Z uwzględnieniem pozyskania 50% środków zewnętrznych niezbędnych na realizację Planu sumaryczny koszt realizacji dla budżetu miasta wynosi około 81 mln zł w okresie 10 lat.**

## Aktualizacja planu

Ogólny harmonogram i odpowiedzialności przedstawione w Tabeli 9 powinny być okresowo weryfikowane i modyfikowane w razie potrzeby. Zaleca się aby weryfikacja i aktualizacja ogólnego harmonogramu wykonywana była co najmniej co 2 lata przez jednostkę koordynującą realizację Planu Działań (Biuro Zarządzania Energią).

## 2. Możliwości finansowania działań

W niniejszej części Planu przedstawiono możliwe zewnętrzne źródła finansowania działań przewidzianych w Planie. Zakłada się, że część działań będzie finansowana zewnętrznie. Możliwe było przedstawienie źródeł, które będą aktywne w najbliższej perspektywie czasowej. W okresie realizacji Planu mogą pojawić się nowe zewnętrzne źródła finansowania, a część z poniżej przedstawionych straci aktualność. Jednostka koordynująca realizację Planu powinna śledzić dostępne źródła finansowania (zaleca się coroczną aktualizację listy).

Terminy naboru wniosków na projekty realizowane w ramach zewnętrznego finansowania mogą jednoznacznie określać harmonogram realizacji zadań i działań przewidzianych w Planie (Tabela 9) co należy mieć na uwadze przygotowując szczegółowe plany realizacji. Zidentyfikowane źródła finansowania przedstawiono w Tabeli 10.

Tabela 10 Możliwe źródła pozyskiwania dotacji na realizację działań wskazanych w Planie

| Program  | Działanie  | Typy działań, które będą wspierane  | Termin naboru wniosków  |
|--|--|---|---|
| <b>Regionalny Program Województwa Śląskiego</b><br><br>Priorytet: V Środowisko | <b>Działanie: 5.3</b> Czyste powietrze i odnawialne źródła energii | <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa, przebudowa i remont elementów systemów ciepłowniczych, a także wyposażenie systemów ciepłowniczych w instalacje ograniczające emisje zanieczyszczeń pyłowych i gazowych do powietrza,</li> <li>• kompleksowa termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej, w szczególności ograniczenie „niskiej emisji”</li> <li>• budowa infrastruktury służącej do produkcji i przesyłu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (np. energia słoneczna, energia z biomasy, energetyka geotermalna, biogaz, energetyka wodna).</li> </ul> | Terminy naboru wniosków lub ogłoszenia konkursu: od 6 kwietnia 2011 r. do 6 czerwca 2011 r.<br><br>(Dotacja do 85 proc. kosztów kwalifikowanych projektu) |
| <b>Program Operacyjny Infrastruktura i</b>                                     | <b>Działanie 9.1</b> Wysokosprawne wytwarzanie energii             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• inwestycje w zakresie przebudowy i budowy jednostek wytwarzania energii elektrycznej, a także</li> </ul>   | Nabór wniosków został wstrzymany. Prawdopodobnie w 2010 roku nabór  |

| Program   | Działanie   | Typy działań, które będą wspierane   | Termin naboru wniosków   |
|---|---|--|--|
| <p><b>Środowisko</b></p> <p>Priorytet IX:<br/>Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna</p> | <p>Cel: zwiększenie sprawności wytwarzania energii elektrycznej i ciepła</p>  | <p>ciepła w skojarzeniu spełniające wymogi wysokosprawnej kogeneracji,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projekty dotyczące skojarzonego wytwarzania energii ze źródeł nieodnawialnych</li> <li>• budowa przyłączy jednostek wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł wysokosprawnej kogeneracji do najbliższej istniejącej sieci (jednak przyłączy musi stanowić integralną część projektu dotyczącego jednostki wytwarzania energii, niezbędną dla osiągnięcia celów tego projektu)</li> </ul>  | <p>wniosków zostanie wznowiony. Informacje o terminach naborów będą się ukazywały na stronie internetowej Programu.</p>  |
|   | <p><b>Działanie 9.2</b><br/>Efektywna dystrybucja energii</p> <p>Cel: zmniejszenie strat energii powstających w procesie dystrybucji energii elektrycznej i ciepła.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• kompleksowe projekty z zakresu budowy lub przebudowy elektroenergetycznych sieci dystrybucyjnych wysokiego, średniego i niskiego napięcia, mających na celu ograniczenie strat sieciowych (wymiana transformatorów o niskiej sprawności energetycznej, skracanie bardzo długich ciągów liniowych, zmiana przekrojów przewodu w celu dostosowania ich do obecnych temperatur sieci oraz inne, równoważne co do efektu środowiskowego, typy projektów);</li> <li>• inwestycje w zakresie przebudowy i budowy sieci</li> </ul> | <p>Nabór wniosków został wstrzymany. Prawdopodobnie w 2010 roku nabór wniosków zostanie wznowiony. Informacje o terminach naborów będą się ukazywały na stronie internetowej Programu.</p> |

| Program | Działanie  | Typy działań, które będą wspierane   | Termin naboru wniosków   |
|---------|--|--|--|
|         |  | <p>dystrybucji ciepła o największym potencjale obniżenia strat energii.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Do dofinansowania będą kwalifikować się wyłącznie te projekty, które wykażą ograniczenie strat energii o co najmniej 30% w ramach projektu.</li> </ul>  |  |
|         | <p><b>Działanie 9.3</b><br/>Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej</p> <p>Cel: zmniejszenie zużycia energii w sektorze publicznym.</p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• inwestycje w zakresie termomodernizacji budynków użyteczności publicznej, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższej, uzasadnionej ekonomicznie klasie efektywności energetycznej.</li> </ul>  | <p>Nabór wniosków został wstrzymany. Prawdopodobnie w 2010 roku nabór wniosków zostanie wznowiony. Informacje o terminach naborów będą się ukazywały na stronie internetowej Programu.</p> |
|         | <p><b>Działanie 9.4</b><br/>Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych</p> <p>Cel: wzrost produkcji energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł odnawialnych.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• inwestycje w zakresie budowy jednostek wytwarzania energii elektrycznej albo ciepła ze źródeł odnawialnych;</li> <li>• projekty dotyczące budowy lub zwiększenia mocy jednostek wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących energię wiatru, wody w małych elektrowniach wodnych do 10 MW, biogazu i biomasy albo projekty dotyczące budowy lub zwiększenia mocy jednostek wytwarzania ciepła przy wykorzystaniu energii geotermalnej lub słonecznej.</li> </ul> | <p>Nabór wniosków został wstrzymany. Prawdopodobnie w 2010 roku nabór wniosków zostanie wznowiony. Informacje o terminach naborów będą się ukazywały na stronie internetowej Programu.</p> |

| Program                          | Działanie  | Typy działań, które będą wspierane  | Termin naboru wniosków   |
|----------------------------------|--|---|--|
|                                  | <p><b>Działanie 9.5</b><br/>Wytwarzanie biopaliw ze źródeł odnawialnych</p> <p>Cel: zwiększenie wytwarzania biokomponentów i biopaliw.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• inwestycje w zakresie produkcji biokomponentów i biopaliw, w tym również biopaliw 2 generacji, objętych ustawą z dnia 25 sierpnia 2006 roku o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. Nr 169, poz. 1199 z późn. zm.);</li> <li>• projekty budowy zakładów produkujących biokomponenty i biopaliwa stanowiące samoistne paliwa, z wyłączeniem produkcji biopaliw stanowiących mieszanki z paliwami ropopochodnymi oraz produkcji czystego oleju roślinnego i bioetanolu produkowanego z produktów rolnych.</li> </ul> | <p>Nabór wniosków został wstrzymany. Prawdopodobnie w 2010 roku nabór wniosków zostanie wznowiony. Informacje o terminach naborów będą się ukazywały na stronie internetowej Programu.</p> |
|                                  | <p><b>Działanie 9.6</b> Sieci ułatwiające odbiór energii ze źródeł odnawialnych</p> <p>Celem działania jest ułatwienie rozwoju energetyki odnawialnej poprzez budowę sieci umożliwiających odbiór energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• inwestycje w obszarze przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej w zakresie niezbędnym do umożliwienia dostarczenia do Krajowego Sytemu Elektroenergetycznego energii produkowanej ze źródeł odnawialnych.</li> </ul> <p>Projekty powinny być w pełni dedykowane przyłączeniu nowych jednostek wytwórczych energii z OZE.</p>   | <p>Nabór wniosków został wstrzymany. Prawdopodobnie w 2010 roku nabór wniosków zostanie wznowiony. Informacje o terminach naborów będą się ukazywały na stronie internetowej Programu.</p> |
| <p><b>Program Operacyjny</b></p> | <p><b>Działanie 10.6</b><br/>Rozwój przemysłu</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa nowoczesnych linii technologicznych</li> </ul>  | <p>Dofinansowanie projektów wynosi</p>   |

| Program  | Działanie  | Typy działań, które będą wspierane  | Termin naboru wniosków  |
|--|--|---|---|
| <p><b>Infrastruktura i Środowisko</b></p> <p>Priorytet X:<br/>Bezpieczeństwo energetyczne, w tym dywersyfikacja źródeł energii</p> | <p>dla odnawialnych źródeł energii</p> <p>Cel: ułatwienie dywersyfikacji źródeł energii oraz rozwoju energetyki odnawialnej poprzez wsparcie przemysłu produkującego urządzenia służące do wytwarzania paliw i energii ze źródeł odnawialnych.</p> | <p>wytwarzających urządzenia wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł odnawialnych oraz biokomponentów i biopaliw.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• w ramach działania wsparcie uzyskać mogą inwestycje polegające na budowie zakładów produkujących urządzenia do wytwarzania: <ul style="list-style-type: none"> <li>– energii elektrycznej z wiatru, wody w małych elektrowniach wodnych do 10 MW, biogazu i biomasy,</li> <li>– ciepła przy wykorzystaniu biomasy oraz energii geotermalnej i słonecznej,</li> <li>– energii elektrycznej i ciepła w kogeneracji przy wykorzystaniu wyłącznie biomasy lub energii geotermalnej.</li> <li>– biokomponentów oraz biopaliw stanowiących samoistne paliwa, z wyłączeniem urządzeń do produkcji biopaliw stanowiących mieszanki z paliwami ropopochodnymi, produkcji bioetanolu z produktów rolnych oraz czystego oleju roślinnego.</li> </ul> </li> </ul> | <p>maksymalnie 53% kwalifikujących się wydatków.</p> <p>Terminy naboru wniosków – analogicznie jak w działaniach dla priorytetu IX.</p> |



| Program   | Działanie   | Typy działań, które będą wspierane   | Termin naboru wniosków  |
|---|---|--|---|
| <p><b>Program dla Europy Środkowej</b><br/>           Priorytet: 3<br/>           Odpowiedzialne korzystanie ze środowiska</p>  | <p><b>Obszar interwencji:</b><br/> <b>P3.3</b> Wspieranie wykorzystywania źródeł energii odnawialnej i zwiększania efektywności energetycznej</p> <p>Cel: działania w dziedzinie energii odnawialnych; przygotowanie z partnerami zagranicznymi projektów dotyczących zwiększenia efektywności energetycznej (projekt musi być realizowany na terenie Europy Środkowej przez grupę co najmniej trzech partnerów).</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ponadnarodowe opracowanie planów działania dla zredukowania emisji gazów cieplarnianych (mieszkalnictwo, ruch uliczny, produkcja),</li> <li>• założenie ponadnarodowego Centrum Rozwoju Bioenergii promującego wykorzystanie bioenergii oraz regionalnych łańcuchów wartości dodanej, pomagających decydentom w uzyskaniu informacji o regionalnych źródłach bioenergii,</li> <li>• przygotowanie inwestycji pod energooszczędne rozwiązania w dużych osiedlach mieszkaniowych,</li> <li>• zintegrowane koncepcje energetyczne,</li> <li>• zintegrowane koncepcje i plany działań dla zredukowania emisji gazów cieplarnianych i zwiększenia efektywności energetycznej.</li> </ul> | <p>Nabór wniosków: od 15 marca do 30 kwietnia 2010 roku.</p> <p>Dotacja do 85 proc. kosztów kwalifikowanych projektu.</p> |
| <p><b>Program Operacyjny Współpracy Transgranicznej Republika Czeska – Rzeczpospolita Polska</b><br/>           Priorytet: 1<br/>           Wzmacnianie dostępności komunikacyjnej, ochrona środowiska,</p> | <p><b>Kierunek: 1.2</b><br/>           Ochrona środowiska</p> <p>Cel: projekty charakteryzujące się wpływem transgranicznym, realizowane we współpracy z czeskim partnerem.</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Działania mające na celu poprawę jakości powietrza;</li> <li>• Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (biomasa, źródła geotermalne, energia słoneczna, wiatrowa, wodna, itd.), projekty ukierunkowane na osiągnięcie oszczędności energii oraz większej skuteczności w zakresie wykorzystywania tradycyjnych źródeł energii;</li> </ul>  | <p>Wnioski przyjmowane są w sposób ciągły.</p> <p>Dotacja do 85 proc. kosztów kwalifikowanych projektu.</p>               |

| Program               | Działanie | Typy działań, które będą wspierane   | Termin naboru wniosków |
|-----------------------|-----------|--|------------------------|
| profilaktyka zagrożeń |           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opracowanie wspólnych programów, studiów lub strategii na rzecz poprawy infrastruktury służącej ochronie środowiska, realizacji projektów pilotażowych;</li> <li>• Opracowanie wspólnych programów, studiów lub strategii na rzecz poprawy infrastruktury służącej ochronie środowiska, w tym w zakresie wprowadzania w komunikacji publicznej przyjaznych środowisku technologii, realizacja projektów pilotażowych;</li> <li>• Wspieranie wykorzystania i stosowania ICT, w tym aplikacji wyspecjalizowanych, pod kątem realizacji wyżej wymienionych przedsięwzięć.</li> </ul> |                        |

| Program  | Działanie   | Typy działań, które będą wspierane   | Termin naboru wniosków   |
|--|---|--|--|
| <p><b>Program Operacyjny Współpracy Transgranicznej Rzeczpospolita Polska – Republika Słowacka 2007-2013</b></p> <p>Priorytet: 1 Rozwój infrastruktury transgranicznej</p> | <p><b>Działanie: 1.2</b><br/>Infrastruktura ochrony środowiska</p> <p>Cel: projekty charakteryzujące się wpływem transgranicznym, realizowane we współpracy z słowackim partnerem.</p>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promowanie odnawialnych źródeł energii (wiatr, woda, słońce, itp.), lepsze wykorzystanie zasobów przyrody,</li> <li>• Wspólne planowanie i lepsze kierowanie usługami związanymi ze środowiskiem na terenach przygranicznych (np. wzmacnianie instytucji działających na rzecz ochrony środowiska na obszarach pogranicza),</li> <li>• Planowanie, wykrywanie oraz wykorzystanie wód geotermalnych dla rozwoju turystyki czy jako nietypowego źródła energii itp.</li> </ul>  | <p>Nabór projektów trwa od 16 listopada 2009 r. do 29 stycznia 2010 r.</p> <p>Informacje o kolejnych terminach będą sukcesywnie publikowane na stronach internetowych Programu.</p> <p>Dotacja do 85 proc. kosztów kwalifikowanych projektu.</p>                   |
| <p><b>Program Współpracy Międzyregionalnej</b></p>   | <p><b>Priorytet: 2</b><br/>Środowisko naturalne i zapobieganie ryzyku</p> <p>Cel: działania na rzecz środowiska naturalnego oraz zapobiegania ryzyku, w tym związane z energią i zrównoważonym transportem.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• wspólne sesje szkoleniowe i ćwiczenia,</li> <li>• wizyty studyjne,</li> <li>• wymiana pracowników,</li> <li>• studia i sprawozdania, analizy danych, porównawcze studia przypadku,</li> <li>• spotkania i imprezy (międzyregionalne warsztaty, seminaria, konferencje, itd.),</li> <li>• akcje informacyjne i promocyjne (komunikaty prasowe, broszury, ulotki, biuletyny, strona internetowa, programy w radiu i telewizji, itd.),</li> <li>• rozwój wspólnych ram koncepcyjnych i metodologicznych,</li> <li>• opracowanie i wstępne</li> </ul> | <p>Trwa (od końca 2009 r.) III etap naboru dla projektów kapitalizacyjnych, następnie, zorganizowany zostanie nabór projektów inicjatyw regionalnych. Ten nabór wniosków będzie naborem ostatnim.</p> <p>Dotacja do 85 proc. kosztów kwalifikowanych projektu.</p> |

| Program   | Działanie | Typy działań, które będą wspierane   | Termin naboru wniosków   |
|---|-----------|--|--|
|   |           | testowanie nowych instrumentów i metod,<br>• przygotowywanie operacyjnych planów działań.  |  |
| <b>European Local Energy Assistance (ELENA)</b> |           | • przygotowanie studium wykonalności, biznes planu, audytu energetycznego<br>• inne projekty związane z efektywnością energetyczną, odnawialnymi źródłami energii, zrównoważonym transportem etc. i służące miastom i regionom w spełnianiu celów walki z globalnym ociepleniem (3x20) | Nabór odbywa się w trybie ciągłym. Znaczenie ma kolejność zgłoszeń w oparciu o limity przyznanego budżetu. |

Z alternatywnych (pozabudżetowych) sposobów możliwego finansowania działań wskazać również należy:

- Pożyczki – do przeznaczenia na inwestycje
- Leasing –dotyczy przede wszystkim urządzeń i sprzętu
- Firmy typu ESCO (Energy Services Companies) – są to firmy, które oferują finansowanie i realizację działań redukujących zużycie energii w zamian za określony udział w uzyskanych oszczędnościach
- Partnerstwo Publiczno-Prywatne (PPP) – realizacja zadań, służących celom publicznym w ścisłej współpracy z firmami komercyjnymi (jest to również bardzo dobry sposób na zwiększenie aktywności lokalnych przedsiębiorców na polu realizacji celów zawartych w Planie).

### 3. Monitoring i ewaluacja realizacji

Dla zapewnienia skutecznej realizacji działań służącej osiągnięciu wyznaczonych celów redukcji emisji gazów cieplarnianych niezbędne jest prowadzenie monitoringu realizacji Planu. Konieczna jest również ocena skutków realizowanych działań i w razie zaistnienia takiej konieczności aktualizacja Planu. Dla skutecznej kontroli realizacji Planu a także, w celu wywiązania się z międzynarodowych zobowiązań konieczne jest raportowanie realizacji działań do Biura Porozumienia między Burmistrzami.

Porozumienie między Burmistrzami określa następujące warunki monitoringu i raportowania:

- „Action Report” (Raport z Działania – bez inwentaryzacji pośredniej) – należy go składać co cztery lata od przyjęcia Planu Działania na rzecz Zrównoważonej Energii, zamiennie z Raportem Implementacyjnym, zaczynając od 2 roku po zatwierdzeniu Planu
- „Implementation Report” (Raport Implementacyjny – z wynikami inwentaryzacji pośredniej) - należy go składać co cztery lata od przyjęcia Planu Działania na rzecz Zrównoważonej Energii, zamiennie z Raportem z Działania, zaczynając od 4 roku po zatwierdzeniu Planu; raport ten musi zawierać wyniki z inwentaryzacji pośredniej emisji (dla roku, którego dotyczy składany raport), przygotowanej w układzie zgodnym z poprzednimi inwentaryzacjami

Wzory raportów i szczegółowe wytyczne dotyczące raportowania zostaną opublikowane w roku 2010 przez Biuro Porozumienia. Z tego względu niniejszy Plan Działania ogranicza się jedynie do ogólnych wytycznych.

#### Odpowiedzialność za monitoring

Za monitoring realizacji planu odpowiada jednostka koordynująca. Monitoring działań będzie polegał na zbieraniu informacji o postępach w realizacji zadań oraz ich efektach. Co dwa lata będzie przygotowywany odpowiedni raport.

Do danych zbieranych na potrzeby monitoringu należą:

- Terminy realizacji planowanych zadań, jednostki realizujące i postępy prac
- Koszty poniesione na realizację zadań
- Osiągnięte rezultaty działań (efekty redukcji emisji i zużycia energii)

Do monitorowania postępów realizacji konieczne jest również sporządzanie inwentaryzacji pośrednich. Do tego celu należy co roku, lub minimum co 2 lata zbierać dane dotyczące końcowego zużycia energii na terenie miasta, zgodnie z zakresem inwentaryzacji.

Ewaluacja będzie polegała na ocenie, czy działania są w rzeczywistości na tyle skuteczne na ile zakładano i czy nie jest wymagana modyfikacja planu. Jeżeli działania nie będą przynosiły zakładanych rezultatów konieczna będzie ich modyfikacja (aktualizacja Planu Działania).

## **Załącznik 1 – tabele działań wg wzoru Porozumienia między Burmistrzami**

Działania wyznaczone w przyjętym scenariuszu, wpisane do wzoru Porozumienia.

## Załącznik 2 – podsumowanie przeprowadzonych konsultacji społecznych SEAP

W związku z przystąpieniem do opracowywania „Planu działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bielska-Białej” (SEAP) przeprowadzono konsultacje społeczne, w ramach których poproszono o przekazywanie uwag, propozycji, pomysłów oraz spostrzeżeń dotyczących możliwych działań na rzecz ochrony klimatu. Informacje o konsultacjach dostępne były m.in. na stronie internetowej miasta, w serwisie informacyjnym, w lokalnej prasie.

Ponadto do podmiotów, które mogłyby znacząco przyczynić się do opracowania dokumentu wysłano pismo określające czas trwania oraz zakres konsultacji społecznych z prośbą o aktywne włączenie się w proces. Dokument ten otrzymały 54 podmioty, w tym 30 Rad Osiedlowych oraz 4 Spółdzielnie Mieszkaniowe, a także przedsiębiorstwa działające w mieście. Podmioty oraz niektóre Wydziały Urzędu Miasta, których udział w konsultacjach uznano za szczególnie istotny, zostały także powiadomione telefonicznie. Do 12 z nich zwrócono się również z prośbą o udzielenie dodatkowych, szczegółowych informacji. Wśród nich znalazły się m.in.: Przedsiębiorstwo Komunalne „Therma”, Enion S.A. – Beskidzka Energetyka oddział w Bielsku Białej oraz firma AQUA zajmująca się wodociągami i kanalizacją, a także Wydział Inwestycji, Wydział Gospodarki Miejskiej oraz Biuro Zarządzania Energią.

Publiczne podanie informacji umożliwiło również mieszkańcom Bielska-Białej włączenie się w konsultacje i tworzenie opracowania.

Z analizy nadesłanych odpowiedzi i uwag wynika, iż przeważająca ich część dotyczyła podejmowanych oraz planowanych działań na rzecz efektywności energetycznej w zakresie działalności poszczególnych podmiotów. Z konsultacji wynika, iż w mieście korzysta się również z możliwości jakie dają odnawialne źródła energii, albo planuje takie inicjatywy. Podejmowane są także działania o charakterze edukacyjno-informacyjnym w sferze oszczędzania energii oraz ochrony klimatu. Zadowolający stopień świadomości i zaangażowania podmiotów, które włączyły się w proces konsultacji społecznych, pozwala na pozytywne oczekiwania co do procesu realizacji Planu. Z pewnością jednak działania wymagają lepszej koordynacji, wsparcia, a przede wszystkim rozszerzenia grona aktywnych podmiotów, jak również poszerzenia wachlarza działań, co zostało – w wyniku analizy wyników konsultacji – zaproponowane w Planie.

## Literatura i źródła

### Materiały wykorzystane do rozdziału 3:

[1] Opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych

[2] [http://www.oze.opole.pl/Energia\\_sloneczna,str,461.html](http://www.oze.opole.pl/Energia_sloneczna,str,461.html)

[3] <http://www.dedietrich.com.pl/press/article1.htm>

[4] <http://www.pnec.org.pl/plytka/pl/pdf/bielsko.pdf>

[5] Leszek Laskowski: Ochrona cieplna i charakterystyka energetyczna budynku, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.

[6] <http://pga.org.pl>

[7] Michniowski Zbigniew, Koncepcja wykorzystania zasobów oraz praktycznego zagospodarowania energii geotermalnej na terenie gminy Bielsko-Biała wraz z analizą finansowania wybranego projektu, BAPE, Bielsko-Biała, 2000 r.

[8] Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii

[9] <http://www.pnec.org.pl/>

[10] Wieloletni program promocji biopaliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008 – 2014. Minister Gospodarki

[11] Jan Górzyński: Podstawy metodyczne analizy energetyczno – ekologicznej obiektu budowlanego w pełnym cyklu istnienia, Wydawnictwo Instytutu Techniki Budowlanej, Warszawa 2000.

[12] Praca zbiorowa pod red. dr hab. inż. Jana Norwisza, prof. AGH: Termomodernizacja budynków dla poprawy jakości środowiska. Poradnik dla audytorów energetycznych, inspektorów środowiska, projektantów oraz zarządców budynków i obiektów budowlanych, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Gliwice 2004.

[13] Dr hab. inż. Jan Norwisz, dr inż. Aleksander D. Panek: Poprawa efektywności użytkowania ciepła grzewczego elementem wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju.

### Uwzględnione przepisy prawne i inne dokumenty:

- **Dz.U.06.89.625 z późn. zm.** – Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. *Prawo Energetyczne*
- **Dz.U.08.156.969** – Ustawa z dnia 14 sierpnia 2008r. *w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii*



- **Dz.U.07.185.1314** – Ustawa z dnia 26 września 2007r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej Kogeneracji
- **Dz.U.08.201.1240** – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2005r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej
- **Dz.U.08.223.1459** – Ustawa z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów
- **Dz.U.09.43.346** – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termo modernizacyjnego
- **Dz.U.08.14.89 z późn. zm.** – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 stycznia 2008r. sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia będące inwestycjami związanymi z odnawialnymi źródłami energii
- **Dz.U.08.61.385 z późn. zm.** – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 kwietnia 2008r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania pomocy publicznej na przedsięwzięcia będące inwestycjami służącymi zastosowaniu technologii zapewniających czystsza i energooszczędną produkcję oraz oszczędzanie surowców
- **Dz.U.09.21.112** – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 3 lutego 2009r. sprawie udzielania pomocy publicznej na inwestycje w zakresie budowy lub rozbudowy jednostek wytwarzających energię elektryczną lub ciepło z odnawialnych źródeł energii
- **Dz.U.09.18.98** – Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 stycznia 2009 r. w sprawie wymagań jakościowych dla biopaliw ciekłych
- **Dz.U.06.169.1199 z późn. zm.** – Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych
- **Dz.U.07.110.757** – Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 czerwca 2007 r. w sprawie Narodowych Celów Wskaźnikowych na lata 2008-2013
  
- **Dz.U.08.25.150 z późn. zm.** – Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska
- **Dz.U.09.84.712 z późn. zm.** – Ustawa z dnia 6 grudnia 2006 r. o zasadach prowadzenia polityki rozwoju
  
- **DYREKTYWA 2003/30/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY** z dnia 8 maja 2003 r. w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych
  
- **DYREKTYWA 2009/28/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY** z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE
  
- **DYREKTYWA 2001/77/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY** z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych
  
- **DYREKTYWA 2006/32/WE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY** z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG

- **DYREKTYWA 2002/91/EC PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY EUROPY** z dnia 16 grudnia 2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków
- **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
- **„ZIELONA KSIĘGA” EUROPEJSKA STRATEGIA NA RZECZ ZRÓWNOWAŻONEJ, KONKURENCYJNEJ I BEZPIECZNEJ ENERGII**, Komisja Wspólnot Europejskich Bruksela dnia 8.3.2006
- **POLITYKA KLIMATYCZNA P O L S K I STRATEGIE REDUKCJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH W POLSCE DO ROKU 2020**, Ministerstwo Środowiska Warszawa, październik 2003 r. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów dnia 04.11.2003 roku
- **POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2030 ROKU**, Ministerstwo Gospodarki, dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 roku
- **POLITYKA EKOLOGICZNA PAŃSTWA NA LATA 2007-2010 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY NA LATA 2011-2014**, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, grudzień 2006

### Pozostałe materiały

W opracowaniu wykorzystano materiały dostępne na stronach internetowych miast członków Porozumienia, stowarzyszeń i innych organizacji pozarządowych zajmujących się przedmiotem zrównoważonej energii, portale agencji rządowych polskich oraz zagranicznych w tym strony internetowe Komisji Europejskiej.

# Załącznik 1

## do opracowania: Plan działań na rzecz zrównoważonej energii dla miasta Bielska-Białej

Niniejszy dokument zawiera wypełnione tabele według wzoru określonego przez Porozumienie między Burmistrzami. Dane i informacje zawarte w niniejszym dokumencie należy przekazać do biura Porozumienia za pomocą odpowiednich formularzy udostępnianych członkom Porozumienia.



# Sustainable Energy Action Plan (SEAP) template

This is a working version for Covenant signatories to help in data collection. However the on-line SEAP template available in the Signatories' Corner (password restricted area) at: <http://members.eumayors.eu/> is the only REQUIRED template that all the signatories have to fill in at the same time when submitting the SEAP in their own (national) language.

## 1) Overall CO2 emission reduction target

(%) by 2020  
 Absolute reduction  
 Per capita reduction



Please tick the corresponding box:

## 2) Long-term vision of your local authority (please include priority areas of action, main trends and challenges)

In the long term, Blesko-Biala will focus on:

- neutralising municipal sector's impact on GHG emissions
- maximising building refurbishment in residential building
- using as much of local renewable energy potential as possible
- assuring and promoting low-emissions heat (central heating distribution) and reducing local fossil-based heat generation
- assuring safety of heat and electricity supply

The priority areas of action are: municipal sector (to promote actions), residential buildings sector (reducing energy consumption) and transport (sustainable transport promotion). Trends in residential buildings and transport sectors reveal great increase in energy consumption (especially electricity and transport fuels).

Main challenges include changing citizen attitude toward energy efficiency - promotion of sustainable energy usage. If increasing citizens involvement in implementation of the plan will succeed the city will reach more ambitious objectives than 20% reduction.

## 3) Organisational and financial aspects

|  |   |
|--|---|
| Coordination and organisational structures created/assigned            | Biurow Zarządania Energii (Energy Management Office) has been assigned as a coordinator of Sustainable Energy Action Plan implementation monitoring and reporting   |
| Staff capacity allocated   | Number of allocated staff will depend on implementation stage   |
| Involvement of stakeholders and citizens                               | Citizens and stakeholders have been involved during planning phase (preparation of SEAP) - there has been a public consultation process, the plan foresees actions to further involve stakeholders and citizens into its implementation   |
| Overall estimated budget   | Overall estimated budget exceeds 300 mln PLN - which includes foreseen municipality and stakeholders expenditures   |
| Foreseen financing sources for the investments within your action plan | There are several sources of funding foreseen: stakeholder budgets, city budget and external financing sources (national and European funding sources)  |
| Planned measures for monitoring and follow up                          | Biurow Zarządania Energii will monitor implementation progress on regular basis, information will be gathered each year and monitoring reports will be prepared. There is also foreseen an update of SEAP if it will be necessary. The actions taken within SEAP will be evaluated. |

## Go to the second part of the SEAP template -> dedicated to your Baseline Emission Inventory!

DISCLAIMER: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

More information: [www.eumayors.eu/](http://www.eumayors.eu/)

## BASELINE EMISSION INVENTORY

### 1) Inventory year

For Covenant signatories who calculate their CO2 emissions per capita, please precise here the number of inhabitants during the inventory year:

[? Instructions](#)

### 2) Emission factors

Please tick the corresponding box:

- Standard emission factors in line with the IPCC principles
- LCA (Life Cycle Assessment) factors

### Emission reporting unit

Please tick the corresponding box:

- CO2 emissions
- CO2 equivalent emissions

3) Key results of the Baseline Emission Inventory

Green cells are compulsory fields

Grey fields are non-editable

A. Final energy consumption

Please note that for separating decimals dot (.) is used. No thousand separators are allowed.

| Category   | FINAL ENERGY CONSUMPTION [MWh] |                |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | Total    |          |          |                |
|--|--------------------------------|----------------|---------------|------------|-------------|----------|---------------|---------------|----------|--------------------|-----------|----------|---------------|---------------|------------|----------|----------|----------|----------------|
|  | Electricity                    | Heat/cold      | Fossil fuels  |            |             |          |               |               |          | Renewable energies |           |          |               |               |            |          |          |          |                |
|  |                                |                | Natural gas   | Liquid gas | Heating Oil | Diesel   | Gasoline      | Lignite       | Coal     | Other fossil fuels | Plant oil | Biofuel  | Other biomass | Solar thermal | Geothermal |          |          |          |                |
| <b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:</b>                             |                                |                |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                |
| Municipal buildings, equipment/facilities  | 6468                           | 68116          | 74937         |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 7944     |          |          | 157465         |
| Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities                           | 76512                          | 102174         | 21340         |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 126500   |          |          | 326526         |
| Residential buildings  | 105787                         | 681160         | 709760        |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 268333   |          |          | 1765041        |
| Municipal public lighting  | 7539                           | 0              | 0             |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          | 7539           |
| Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS) | 247078                         | 851450         | 122102        |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 96250    |          |          | 1316880        |
| <b>Subtotal buildings, equipments/facilities and industries</b>                    | <b>443384</b>                  | <b>1702901</b> | <b>928139</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>499028</b> | <b>0</b> | <b>0</b>           | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>357352</b>  |
| <b>TRANSPORT:</b>  |                                |                |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                |
| Municipal fleet  |                                |                |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          | 0              |
| Public transport   |                                |                |               |            |             |          | 141784        |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          | 141784         |
| Private and commercial transport   |                                |                |               |            |             |          | 134962        |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          | 671981         |
| <b>Subtotal transport</b>  | <b>0</b>                       | <b>0</b>       | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>276736</b> | <b>537029</b> | <b>0</b> | <b>0</b>           | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>813769</b>  |
| <b>Total</b>   | <b>443384</b>                  | <b>1702901</b> | <b>928139</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>276736</b> | <b>537029</b> | <b>0</b> | <b>499028</b>      | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>4387217</b> |

|   |  |
|---|--|
| Municipal purchases of certified green electricity (if any) [MWh]:                |  |
| CO2 emission factor for certified green electricity purchases (for LCA approach): |  |

B. CO2 or CO2 equivalent emissions

Please note that for separating decimals dot (.) is used. No thousand separators are allowed.

| Category   | CO2 emissions [t] / CO2 equivalent emissions [t] |               |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | Total    |          |          |                |        |
|--|--|---------------|---------------|------------|-------------|----------|---------------|---------------|----------|--------------------|-----------|----------|---------------|---------------|------------|----------|----------|----------|----------------|--------|
|  | Electricity                                      | Heat/cold     | Fossil fuels  |            |             |          |               |               |          | Renewable energies |           |          |               |               |            |          |          |          |                |        |
|  |  |               | Natural gas   | Liquid gas | Heating Oil | Diesel   | Gasoline      | Lignite       | Coal     | Other fossil fuels | Plant oil | Biofuel  | Other biomass | Solar thermal | Geothermal |          |          |          |                |        |
| <b>BUILDINGS, EQUIPMENT/FACILITIES AND INDUSTRIES:</b>                             |  |               |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                |        |
| Municipal buildings, equipment/facilities  | 7115   | 19549         | 15137         |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 2749     |          |          |                | 44550  |
| Tertiary (non municipal) buildings, equipment/facilities                           | 84163  | 29924         | 4311          |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 43769    |          |          |                | 161565 |
| Residential buildings  | 116366   | 195493        | 143372        |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 92843    |          |          |                | 548074 |
| Municipal public lighting  | 8293   | 0             | 0             |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 0        |          |          |                | 8293   |
| Industries (excluding industries involved in the EU Emission trading scheme - ETS) | 271786   | 244366        | 24665         |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            | 33303    |          |          |                | 574119 |
| <b>Subtotal buildings, equipments/facilities and industries</b>                    | <b>487721</b>                                    | <b>488733</b> | <b>187484</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>172664</b> | <b>0</b>      | <b>0</b> | <b>0</b>           | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1336003</b> |        |
| <b>TRANSPORT:</b>  |  |               |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                |        |
| Municipal fleet  |  |               |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                | 0      |
| Public transport   |  |               |               |            |             |          | 37856         |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                | 37856  |
| Private and commercial transport   |  |               |               |            |             |          | 36032         | 133720        |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                | 169752 |
| <b>Subtotal transport</b>  | <b>0</b>   | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>73889</b>  | <b>133720</b> | <b>0</b> | <b>0</b>           | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>207609</b>  |        |
| <b>OTHER:</b>  |  |               |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                |        |
| Waste management   |  |               |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                | 59788  |
| Waste water management   |  |               |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                | 0      |
| Please specify here your other emissions   |  |               |               |            |             |          |               |               |          |                    |           |          |               |               |            |          |          |          |                | 0      |
| <b>Total</b>   | <b>487722</b>                                    | <b>488733</b> | <b>187484</b> | <b>0</b>   | <b>0</b>    | <b>0</b> | <b>73889</b>  | <b>133720</b> | <b>0</b> | <b>172664</b>      | <b>0</b>  | <b>0</b> | <b>0</b>      | <b>0</b>      | <b>0</b>   | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>0</b> | <b>1603999</b> |        |

|  |               |               |               |               |               |               |  |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--|
| <b>Corresponding CO2-emission factors in [t/MWh]</b>             | <b>0.4887</b> | <b>0.4902</b> | <b>0.4276</b> | <b>0.4265</b> | <b>0.2435</b> | <b>0.3446</b> |  |
| CO2 emission factor for electricity not produced locally [t/MWh] | 1.1           |               |               |               |               |               |  |

**C. Local electricity production and corresponding CO2 emissions**

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

| Locally generated electricity (excluding ETS plants, and all plants/units > 20 MW) | Locally generated electricity [MWh] | Energy carrier input [MWh] |            |             |         |      |       |       |           |               |                 | CO2 / CO2-<br>eq<br>emissions [t] | Corresponding CO2-<br>emission factors for<br>electricity production in<br>[t/MWh] |       |  |
|--|-------------------------------------|----------------------------|------------|-------------|---------|------|-------|-------|-----------|---------------|-----------------|-----------------------------------|--|-------|--|
|  |                                     | Fossil fuels               |            |             |         |      | Other |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
|  |                                     | Natural gas                | Liquid gas | Heating oil | Lignite | Coal | Steam | Waste | Plant oil | Other biomass | Other renewable |                                   |  | other |  |
| Wind power   |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Hydroelectric power  |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Photovoltaic   |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Combined Heat and Power  |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Other  |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Please specify: _____  |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| <b>Total</b>   |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |

**D. Local heat/cold production (district heating/cooling, CHPs...) and corresponding CO2 emissions**

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

| Locally generated heat/cold | Locally generated heat/cold [MWh] | Energy carrier input [MWh] |            |             |         |      |       |           |               |                 |       | CO2 / CO2-<br>eq<br>emissions [t] | Corresponding CO2-<br>emission factors for<br>heat/cold production in<br>[t/MWh] |  |  |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------|-------------|---------|------|-------|-----------|---------------|-----------------|-------|-----------------------------------|--|--|--|
|                             |                                   | Fossil fuels               |            |             |         |      | Other |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
|                             |                                   | Natural gas                | Liquid gas | Heating oil | Lignite | Coal | Waste | Plant oil | Other biomass | Other renewable | other |                                   |  |  |  |
| Combined Heat and Power     |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
| District Heating plant(s)   |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
| Other                       |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
| Please specify: _____       |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
| <b>Total</b>                |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |

- 4) Other CO2 emission inventories if other inventory(ies) have been carried out, please click [here](#) -> Otherwise go to the [last part of the SEAP template](#) -> dedicated to your Sustainable Energy Action Plan

DISCLAIMER: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

More information: [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)

## EMISSION INVENTORY (2)

**1) Inventory year**

For Covenant signatories who calculate their CO2 emissions per capita, please precise here the number of inhabitants during the inventory year:

2008

[? Instructions](#)

**2) Emission factors**

Please tick the corresponding box:

- Standard emission factors in line with the IPCC principles  
 LCA (Life Cycle Assessment) factors

**Emission reporting unit**

Please tick the corresponding box:

- CO2 emissions  
 CO2 equivalent emissions





**C. Local electricity production and corresponding CO2 emissions**

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

| Locally generated electricity (excluding ETS plants, and all plants/units > 20 MW) | Locally generated electricity [MWh] | Energy carrier input [MWh] |            |             |         |      |       |       |           |               |                 | CO2 / CO2-<br>eq<br>emissions [t] | Corresponding CO2-<br>emission factors for<br>electricity production in<br>[t/MWh] |       |  |
|--|-------------------------------------|----------------------------|------------|-------------|---------|------|-------|-------|-----------|---------------|-----------------|-----------------------------------|--|-------|--|
|  |                                     | Fossil fuels               |            |             |         |      | Other |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
|  |                                     | Natural gas                | Liquid gas | Heating oil | Lignite | Coal | Steam | Waste | Plant oil | Other biomass | Other renewable |                                   |  | other |  |
| Wind power   |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Hydroelectric power  |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Photovoltaic   |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Combined Heat and Power  |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Other  |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| Please specify: _____  |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |
| <b>Total</b>   |                                     |                            |            |             |         |      |       |       |           |               |                 |                                   |  |       |  |

**D. Local heat/cold production (district heating/cooling, CHPs...) and corresponding CO2 emissions**

Please note that for separating decimals dot [.] is used. No thousand separators are allowed.

| Locally generated heat/cold | Locally generated heat/cold [MWh] | Energy carrier input [MWh] |            |             |         |      |       |           |               |                 |       | CO2 / CO2-<br>eq<br>emissions [t] | Corresponding CO2-<br>emission factors for<br>heat/cold production in<br>[t/MWh] |  |  |
|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------|------------|-------------|---------|------|-------|-----------|---------------|-----------------|-------|-----------------------------------|--|--|--|
|                             |                                   | Fossil fuels               |            |             |         |      | Other |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
|                             |                                   | Natural gas                | Liquid gas | Heating oil | Lignite | Coal | Waste | Plant oil | Other biomass | Other renewable | other |                                   |  |  |  |
| Combined Heat and Power     |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
| District Heating plant(s)   |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
| Other                       |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
| Please specify: _____       |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |
| <b>Total</b>                |                                   |                            |            |             |         |      |       |           |               |                 |       |                                   |  |  |  |

Go to the [last part of the SEAP template](#) -> dedicated to your Sustainable Energy Action Plan!

DISCLAIMER: The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Communities. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

More information: [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu)



