

**UCHWAŁA NR XLV/471/18  
RADY MIEJSKIEJ CIESZYNA**

z dnia 24 maja 2018 r.

**w sprawie Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Cieszyna, przyjętych uchwałą nr XVII/172/99 Rady Miejskiej w Cieszynie z dnia 25 listopada 1999 r.  
w sprawie uchwalenia założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Cieszyna**

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 15 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. , poz. 1875 z późn. zm.) w związku z art. 19 ust. 2 i 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r. , poz. 220 z późn. zm.),

**Rada Miejska Cieszyna  
uchwała, co następuje:**

- § 1. Przyjąć Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Cieszyna, przyjętych uchwałą nr XVII/172/99 Rady Miejskiej w Cieszynie z dnia 25 listopada 1999 r. w sprawie uchwalenia założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe miasta Cieszyna, w brzmieniu stanowiącym załącznik do niniejszej uchwały.
- § 2. Wykonanie uchwały powierzyć Burmistrzowi Miasta Cieszyna.
- § 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodnicząca Rady Miejskiej Cieszyna

**mgr inż. Gabriela Staszkiwicz**

Załącznik do uchwały Nr XLV/471/18  
Rady Miejskiej Cieszyna  
z dnia 24 maja 2018 r.

# ***Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyn***



**2018**

**Wykonawca aktualizacji:**

**ecOvidi**  
doradztwo środowiskowe i energetyczne

Ecovidi Piotr Stańczuk  
ul. Łukasiewicza 1  
31-429 Kraków  
[www.ecovidi.pl](http://www.ecovidi.pl)

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>Podstawy prawne .....</b>	<b>8</b>
1.1	Uwzględnienie założeń wojewódzkich i regionalnych dokumentów strategicznych.....	9
<b>2</b>	<b>Metodologia .....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>Charakterystyka Miasta Cieszyn.....</b>	<b>14</b>
3.1	Dane ogólne.....	14
3.2	Dane charakterystyczne .....	15
3.2.1	Sytuacja społeczno-gospodarcza .....	15
3.2.2	Ogólna charakterystyka struktury budowlanej.....	19
3.2.3	Warunki naturalne .....	27
3.2.4	Analiza stanu powietrza w Mieście .....	28
<b>4</b>	<b>Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - stan obecny i kierunki rozwoju .....</b>	<b>31</b>
4.1	Zaopatrzenie w ciepło .....	31
4.1.1	Stan istniejący .....	31
4.1.2	Kierunki rozwoju.....	35
4.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	36
4.2.1	Stan istniejący .....	36
4.2.2	Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej.....	37
4.2.3	Kierunki rozwoju.....	39
4.3	Zaopatrzenie w gaz.....	41
4.3.1	Stan istniejący .....	41
4.3.2	Odbiorcy i zużycie gazu .....	42
4.3.3	Kierunki rozwoju.....	44
4.4	Kotłownie .....	45
<b>5</b>	<b>Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii.....</b>	<b>46</b>
5.1	Energia wodna .....	49
5.2	Energia wiatru.....	50
5.3	Energia słoneczna .....	52
5.4	Energia geotermalna .....	56
5.5	Energia biomasy .....	59
<b>6</b>	<b>Możliwość wykorzystania: nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych .....</b>	<b>65</b>
6.1	Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii ..	65
6.2	Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła .....	65
6.3	Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych.....	66
<b>7</b>	<b>Bilans energetyczny - rok bazowy 2016 .....</b>	<b>67</b>
7.1	Założenia ogólne .....	67
7.2	Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego.....	70
7.2.1	Bilans energetyczny na podstawie ankiet.....	70
7.2.2	Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa.....	71
7.3	Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego .....	72
7.3.1	Bilans energetyczny na podstawie ankiet.....	72
7.3.2	Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa.....	73
7.4	Sektor użyteczności publicznej .....	74
7.4.1	Bilans energetyczny na podstawie ankiet.....	74
7.4.2	Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa.....	75
7.5	Sektor działalności gospodarczej i przemysłowy (potrzeby grzewcze) .....	76

7.5.1	Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa.....	76
7.6	Sektor przemysłowy (fakultatywnie) .....	77
7.7	Sektor oświetlenie uliczne.....	77
7.8	Transport.....	78
7.8.1	Transport miejski publiczny i auta miejskie.....	78
7.8.2	Transport prywatny .....	79
7.9	Zużycie energii - wszystkie sektory w Mieście .....	81
<b>8</b>	<b>Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM10, PM2,5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, B(a)P (z podziałem na sektory) 83</b>	
8.1	Metodologia bazowej inwentaryzacji .....	83
8.2	Emisja zanieczyszczeń wg sektorów .....	83
8.3	Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego .....	85
8.3.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze .....	85
8.3.2	Wielkość emisji w sektorze .....	85
8.4	Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego.....	86
8.4.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze .....	86
8.4.2	Wielkość emisji w sektorze .....	86
8.5	Sektor budownictwa użyteczności publicznej.....	86
8.5.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze .....	86
8.5.2	Wielkość emisji w sektorze .....	87
8.6	Sektor działalności gospodarczej (budynki usługowo-użytkowe).....	87
8.6.1	Struktura zużycia paliw/energii w sektorze .....	87
8.6.2	Wielkość emisji w sektorze .....	87
8.7	Przemysł (potrzeby technologiczne).....	87
8.8	Oświetlenie uliczne .....	88
8.9	Transport - łączna emisja .....	88
8.10	Łączna emisja zanieczyszczeń w Mieście Cieszyn .....	88
8.10.1	Struktura zużycia paliw w Mieście .....	88
8.10.2	Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów .....	91
8.10.3	Emisja CO <sub>2</sub> z poszczególnych sektorów .....	92
<b>9</b>	<b>Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych ..... 93</b>	
9.1	Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych - przykłady.....	93
9.2	Analiza danych o obiektach użyteczności publicznej.....	96
9.2.1	Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej .....	104
9.2.2	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej .....	106
9.3	Propozycja przedsięwzięć w sektorze mieszkalnictwo .....	106
9.4	Propozycja przedsięwzięć w sektorze handel i usługi, przedsiębiorstwa .....	110
9.5	Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie” .....	111
<b>10</b>	<b>Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej ..... 112</b>	
10.1	Źródła finansowania .....	114
10.2	Zrealizowane i planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej .....	117
<b>11</b>	<b>Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2032..... 119</b>	
11.1	Założenia ogólne .....	121
11.2	Scenariusz 1 optymistyczny - zrównoważonego rozwoju energetycznego .....	128
11.2.1	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego .....	130
11.2.2	Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego.....	130
11.2.3	Sektor budownictwa użyteczności publicznej.....	131
11.2.4	Sektor działalności gospodarczej .....	131
11.2.5	Sektory związane z budownictwem łącznie .....	131

11.3	Scenariusz 2 „zaniechania” - brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego .....	132
11.3.1	Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego .....	133
11.3.2	Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego.....	133
11.3.3	Sektor budownictwa użyteczności publicznej.....	134
11.3.4	Sektor działalności gospodarczej .....	134
11.3.5	Wszystkie sektory budownictwa łącznie.....	134
11.4	Prognoza zapotrzebowania na gaz .....	135
11.5	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną .....	136
<b>12</b>	<b>Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w Mieście Cieszyn.....</b>	<b>137</b>
12.1	Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza .....	137
12.1.1	Struktura zużycia nośników energii w Mieście Cieszyn, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza optymistycznego. ....	137
12.1.2	Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza optymistycznego ....	138
12.2	Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza .....	139
12.2.1	Struktura zużycia nośników energii w Mieście, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza zaniechania .....	139
12.2.2	Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza zaniechania .....	140
<b>13</b>	<b>Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2032 .....</b>	<b>142</b>
13.1	Zaopatrzenie w ciepło .....	142
13.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	142
13.3	Zaopatrzenie w gaz.....	143
<b>14</b>	<b>Współpraca z innymi gminami .....</b>	<b>144</b>
<b>15</b>	<b>Podsumowanie/streszczenie w języku niespecjalistycznym .....</b>	<b>145</b>

**SPIS TABEL**

Tabela 1.	Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych. ....	16
Tabela 2.	Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy. ....	18
Tabela 3.	Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2011-2016. ....	18
Tabela 4.	Statystyka mieszkaniowa z lat 1995-2016 dotycząca Miasta Cieszyn.....	23
Tabela 5.	Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej. ....	23
Tabela 6.	Wykaz administratorów budynków mieszkalnych na terenie Miasta Cieszyn. ....	24
Tabela 7.	Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Miasta Cieszyn - budynki miejskie.....	25
Tabela 8.	Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Miasta Cieszyn - budynki będące własnością Powiatu Cieszyńskiego, Województwa Śląskiego lub Skarbu Państwa.....	26
Tabela 9.	Charakterystyka źródeł ciepła. ....	31
Tabela 10.	Emisja zanieczyszczeń, zużycie paliw i energii elektrycznej w Energetyce Cieszyńskiej.....	32
Tabela 11.	Zużycie paliw w Energetyce Cieszyńskiej do produkcji ciepła.....	32
Tabela 12.	Długość sieci ciepłowniczych w latach 2010-2016 na terenie Miasta Cieszyn.....	32
Tabela 13.	Liczba węzłów ciepłowniczych eksploatowanych przez Energetykę Cieszyńską, znajdujących się na terenie Miasta Cieszyn.....	33
Tabela 14.	Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2010-2013.....	33
Tabela 15.	Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2014-2016.....	34
Tabela 16.	Plany rozwojowe dla systemu ciepłowniczego na terenie Miasta Cieszyn (z podziałem na lata realizacji). ....	35
Tabela 17.	Linie sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. na terenie Miasta Cieszyn. ....	37
Tabela 18.	Zużycie energii elektrycznej w 2012 i 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe. ....	37
Tabela 19.	Bieżące zużycie w podziale na poszczególne grupy taryfowe. ....	38

Tabela 20. Dane dotyczące wytwarzania energii elektrycznej.....	39
Tabela 21. Lista projektów inwestycyjnych związana z przyłączeniem nowych odbiorców lata 2018-2019. ....	40
Tabela 22. Lista projektów inwestycyjnych związana z modernizacją i odtworzeniem majątku lata 2014-2019. ....	40
Tabela 23. Wykaz zidentyfikowanych kotłowni w Mieście Cieszyn. ....	45
Tabela 24. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy). ....	55
Tabela 25. Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomasie na terenie Miasta Cieszyn.....	62
Tabela 26. Potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu ze ścieków.....	63
Tabela 27. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat). ....	69
Tabela 28. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami). ....	69
Tabela 29. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Mieście Cieszyn. ....	70
Tabela 30. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście w roku 2016.....	71
Tabela 31. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście w roku 2016.....	73
Tabela 32. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Mieście w roku 2016. ....	75
Tabela 33. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Mieście w roku 2016. ....	76
Tabela 34. Zużycie paliw w Energetyce Cieszyńskiej do produkcji ciepła. ....	77
Tabela 35. Zestawienie pojazdów Zakładu Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Spółka z o.o.....	78
Tabela 36. Drogi krajowe i wojewódzkie w Mieście. ....	79
Tabela 37. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa. ....	80
Tabela 38. Zużycie paliw w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa. ....	81
Tabela 39. Całkowite zużycie energii końcowej - wszystkie sektory w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	81
Tabela 40. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 kW. ....	84
Tabela 41. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW. ....	85
Tabela 42. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	85
Tabela 43. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	85
Tabela 44. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych i przygotowania posiłków dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	86
Tabela 45. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	86
Tabela 46. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora użyteczności publicznej w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	86
Tabela 47. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	87
Tabela 48. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	87
Tabela 49. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2016. ....	87
Tabela 50. Emisja zanieczyszczeń z sektora przemysłowego - potrzeby technologiczne w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	87
Tabela 51. Łączna emisja generowana przez transport w Mieście w roku 2016. ....	88
Tabela 52. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	89
Tabela 53. Łączna emisja zanieczyszczeń w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	91
Tabela 54. Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej. ....	96
Tabela 55. Analiza budynków użyteczności publicznej. ....	98
Tabela 56. Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych. ....	108
Tabela 57. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe]. ....	120

Tabela 58. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].....	121
Tabela 59. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe].....	121
Tabela 60. Zmiana struktury przeznaczenia gruntów - tereny pod zabudowę. ....	122
Tabela 61. Zestawienie jednostek urbanistycznych oraz możliwości wykorzystania ciepła sieciowego oraz nośników alternatywnych.....	123
Tabela 62. Przewidywana liczba ludności w Mieście Cieszyn. ....	127
Tabela 63. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2032 r. ....	127
Tabela 64. Odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji. ....	128
Tabela 65. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinne wg scenariusza optymistycznego.....	130
Tabela 66. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza optymistycznego.....	130
Tabela 67. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.....	131
Tabela 68. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.....	131
Tabela 69. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie Miasta łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego. ....	131
Tabela 70. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinne wg scenariusza zaniechania. ....	133
Tabela 71. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza zaniechania. ....	133
Tabela 72. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza zaniechania. ....	134
Tabela 73. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania. ....	134
Tabela 74. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie Miasta łącznie wg scenariusza zaniechania. ....	134
Tabela 75. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w Mieście Cieszyn. ....	135
Tabela 76. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w Mieście Cieszyn.....	136
Tabela 77. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego [TJ/rok]. ....	137
Tabela 78. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza optymistycznego [Mg/rok]. ....	138
Tabela 79. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania [TJ/rok]. ....	139
Tabela 80. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza zaniechania [Mg/rok]. ....	140

## SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Lokalizacja Miasta Cieszyn na tle powiatu. ....	14
Rysunek 2. Mapa komunikacyjna Miasta Cieszyn. ....	15
Rysunek 3. Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne. ....	20
Rysunek 4. Wartości 36 maksymalnego stężenia dobowego PM10. ....	29
Rysunek 5. Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu PM2,5. ....	30
Rysunek 6. Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu. ....	30
Rysunek 7. Schemat sieci gazowej GAZ-SYSTEM na terenie Miasta Cieszyn.....	42
Rysunek 8. Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii.....	47
Rysunek 9. Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa śląskiego i powiatu cieszyńskiego. ....	48
Rysunek 10. Mapa zasobów wiatrznych IMGW.....	50
Rysunek 11. Zasoby energii wiatrowej na terenie woj. śląskiego - potencjał teoretyczny. ....	51
Rysunek 12. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski. ....	53

Rysunek 13. Techniczne zasoby energii słonecznej (z uwzględnieniem sprawności przetwarzania energii) na terenie województwa śląskiego. ....	54
Rysunek 14. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu. ....	56
Rysunek 15. Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego. ....	57
Rysunek 16. Schemat działań w ramach zarządzania energią. ....	104
Rysunek 17. Monitoring energetyczny. ....	105
Rysunek 18. Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej. ....	108

## SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Liczba ludności w Mieście Cieszyn w latach 2001-2016. ....	16
Wykres 2. Prognozowana zmiana liczby mieszkańców. ....	17
Wykres 3. Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m <sup>2</sup> powierzchni użytkowej. ....	21
Wykres 4. Podział powierzchni mieszkalnej wielorodzinnej wg lat budowy. ....	22
Wykres 5. Podział powierzchni mieszkalnej jednorodzinnej wg lat budowy. ....	22
Wykres 6. Udział poszczególnych sektorów w łącznym zużyciu ciepła sieciowego. ....	34
Wykres 7. Sprzedaż ciepła sieciowego w latach 2010-2016. ....	35
Wykres 8. Zużycie energii elektrycznej w Mieście w latach 2010-2013. ....	38
Wykres 9. Zużycie gazu w 2016 r. z podziałem na grupę odbiorców. ....	43
Wykres 10. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2015 r. ....	46
Wykres 11. Całkowite zużycie energii końcowej - wszystkie sektory w Mieście Cieszyn w roku 2016. ....	82
Wykres 12. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Mieście Cieszyn w roku 2016 [GJ/rok]. ...	90
Wykres 13. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Mieście Cieszyn w roku 2016 [Mg]. ....	91
Wykres 14. Łączna emisja CO <sub>2</sub> z poszczególnych sektorów w Mieście Cieszyn w roku 2016 [Mg]. ....	92
Wykres 15. Udział poszczególnych grup obiektów. ....	97
Wykres 16. Udział powierzchniowy poszczególnych grup obiektów. ....	97
Wykres 17. Zużycie energii dla budownictwa na terenie Miasta łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego. ....	132
Wykres 18. Zużycie energii dla budownictwa na terenie Miasta dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania. ....	135
Wykres 19. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego [TJ/rok]. ....	138
Wykres 20. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza optymistycznego [Mg/rok]. ....	139
Wykres 21. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania [TJ/rok]. ....	140
Wykres 22. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza zaniechania [Mg/rok]. ....	141



## 1 Podstawy prawne

Niniejszy dokument opracowany jest w oparciu o art. 7, ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 1875 z późn. zm.) oraz art. 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz. U. z 2017 r., poz. 220 z późn. zm.), zgodnie z którym obowiązkiem Wójta/Burmistrza/Prezydenta miasta jest opracowanie projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Niniejszy dokument stanowi aktualizację dokumentu przyjętego przez Radę Miejską w Cieszynie uchwałą nr XII/83/15 z dnia 25 czerwca 2015 r. i zawiera:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r., poz. 831 z późn. zm.);
- zakres współpracy z sąsiednimi gminami.

Podstawami prawnymi „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyn” są również:

- ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 1073 z późn. zm.);
- ustawa z dnia 16 lutego 2007 r. o ochronie konkurencji i konsumentów (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 229 z późn. zm.);
- ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 519 z późn. zm.);
- „Polityka Energetyczna Polski do roku 2030” przyjęta przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 roku;
- ustawa o odnawialnych źródłach z dnia 20 lutego 2015 r. (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 1148 z późn. zm.);
- uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. Ślą. z 2017 r., poz. 2624).

Przy wykonywaniu aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyn, korzystano z szeregu informacji uzyskanych z Urzędu Miejskiego w Cieszynie, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych, dokumentów i opracowań strategicznych Miasta, danych dostępnych na stronach GUS-u oraz ze stron internetowych:

- [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl) - Główny Urząd Statystyczny - Polska Statystyka Publiczna,
- [www.um.cieszyn.pl](http://www.um.cieszyn.pl) - Serwis Urzędu Miejskiego w Cieszynie,
- [www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl) - Ministerstwo Środowiska,
- [www.mgip.gov.pl](http://www.mgip.gov.pl) - Ministerstwo Gospodarki,
- [www.imgw.pl](http://www.imgw.pl) - Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej,
- [www.sejm.gov.pl](http://www.sejm.gov.pl) - Sejm Rzeczypospolitej Polskiej,
- [www.kape.gov.pl](http://www.kape.gov.pl) - Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. i inne.

Dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Dokumentacja wydana jest w stanie kompletnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

## 1.1 Uwzględnienie założeń wojewódzkich i regionalnych dokumentów strategicznych

**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyn, wykazuje spójność z celami i założeniami dokumentów strategicznych szczebla wojewódzkiego i regionalnego, tj.:**

### 1. STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO „ŚLĄSKIE 2020+”

- Cel strategiczny: Województwo śląskie regionem atrakcyjnej i funkcjonalnej przestrzeni  
 Cel operacyjny: C.1. Zrównoważone wykorzystanie zasobów środowiska  
 Cel operacyjny: C.2. Zintegrowany rozwój ośrodków różnej rangi

### 2. UCHWAŁA NR V/36/1/2017 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO Z DNIA 7 KWIETNIA 2017 R. W SPRAWIE WPROWADZENIA NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO OGRANICZEŃ W ZAKRESIE EKSPLOATACJI INSTALACJI, W KTÓRYCH NASTĘPUJE SPALANIE PALIW

Zakres uchwały obejmuje wprowadzenie na terenie całego województwa śląskiego w ciągu całego roku kalendarzowego ograniczeń dla instalacji, w których następuje spalanie paliw stałych (kocioł, kominek, piec) jeżeli:

- dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania,
- wydzielają ciepło lub
- wydzielają ciepło i przenoszą je do innego nośnika.

Ograniczenie dotyczy wszystkich podmiotów użytkujących takie instalacje, jeżeli nie spełniają one minimum standardu emisyjnego zgodnego z klasą 5 pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń według normy PN-EN 303-5:2012, co należy potwierdzić zaświadczeniem wydanym przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub innej jednostki

akredytującej w Europie, będącej sygnatariuszem wielostronnego porozumienia o wzajemnym uznawaniu akredytacji EA162.

Wprowadzone ograniczenia dotyczące wymogu eksploatacji instalacji spełniających minimalne standardy emisyjne zgodne klasą 5 obowiązują od 1 września 2017 roku. Wyjątkami są instalacje, których eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku, wówczas ograniczenie obowiązuje:

- od 1 stycznia 2022 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie powyżej 10 lat od daty ich produkcji lub nieposiadających tabliczki znamionowej,
- od 1 stycznia 2024 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie od 5 do 10 lat od daty ich produkcji,
- od 1 stycznia 2026 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie poniżej 5 lat od daty ich produkcji,
- od 1 stycznia 2028 roku w przypadku instalacji spełniających wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012,

W przypadku instalacji kominków i trzonów kuchennych dopuszcza się do eksploatacji wyłącznie urządzenia, które spełniają minimalne poziomy sezonowej efektywności energetycznej lub normy emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określone w punkcie 1 i 2 załącznika do rozporządzenia Komisji (UE)163 w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe. Eksploatujący taką instalację zobowiązany jest do wykazania spełniania wymagań określonych w wymienionym rozporządzeniu poprzez przedstawienie instrukcji dla instalatorów i użytkowników urządzenia. Wprowadzone ograniczenia w przypadku kominków i trzonów kuchennych, które powinny spełniać powyższe wymogi, obowiązywać będą od 1 stycznia 2023 roku, chyba że ich eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku i instalacje te:

- osiągają sprawność cieplną na poziomie co najmniej 80% lub
- zostaną wyposażone w urządzenie redukujące emisję pyłu do wartości:
  - 50 mg/m<sup>3</sup> pyłu drobnego (przy 13% O<sub>2</sub>) z kominków z otwartą komorą spalania, ogrzewanych paliwem stałym,
  - 40 mg/m<sup>3</sup> pyłu drobnego (przy 13% O<sub>2</sub>) z kominków i trzonów kuchennych z zamkniętą komorą spalania wykorzystujących paliwo stałe inne niż drewno sprasowane w formie peletów,
  - 20 mg/m<sup>3</sup> pyłu drobnego (przy 13% O<sub>2</sub>) dla kominków z zamkniętą komorą spalania wykorzystujących drewno prasowane w formie peletów.

Zakres uchwały obejmuje również ograniczenia dotyczące spalanych paliw. Zgodnie z uchwałą od 1 września 2017 roku zakazane jest na terenie województwa śląskiego stosowanie w instalacjach, w których następuje spalanie paliw stałych:

- węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
- mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
- paliw, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi więcej niż 15%,
- biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20%.

### **3. PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA TERENU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO MAJĄCY NA CELU OSIĄGNIĘCIE POZIOMÓW DOPUSZCZALNYCH SUBSTANCJI W POWIETRZU ORAZ PUŁAPU STĘŻENIA EKSPOZYCJI**

Emisja pyłu PM10 wymagana do zredukowania do roku 2027 [Mg/rok]:

- całkowita - 72,16 Mg/rok, w tym:
  - do roku 2021 - 7,22 Mg/rok,
  - 2022-2023 - 21,65 Mg/rok,
  - 2024-2025 - 21,65 Mg/rok,
  - 2026-2027 - 21,65 Mg/rok.

Emisja pyłu PM2,5 wymagana do zredukowania do 2027 [Mg/rok]:

- całkowita - 59,69 Mg/rok, w tym:
  - do roku 2021 - 5,97 Mg/rok,
  - 2022-2023 - 17,91 Mg/rok,
  - 2024-2025 - 17,91 Mg/rok,
  - 2026-2027 - 17,91 Mg/rok.

Szacunkowy średni koszt realizacji zadania - 43 296 tys. zł.

Działania naprawcze dla strefy śląskiej:

- ograniczenie emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych,
- ograniczenie emisji ze źródeł komunikacyjnych,
- ograniczenie emisji wtórnej pyłu poprzez czyszczenie dróg na mokro,
- działania promocyjne i edukacyjne (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje, konferencje) oraz informacyjne i szkoleniowe.

### **4. PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ CIESZYNA**

- rozwój planowania energetycznego oraz zarządzania energią w Mieście,
- optymalizacja działań związanych z produkcją i wykorzystaniem energii na terenie Miasta,
- zmniejszenie zużycia energii w poszczególnych sektorach odbiorców energii,
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń powietrza (w tym gazów cieplarnianych) związanej ze zużyciem energii na terenie Miasta.

### **5. STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA CIESZYNA**

3. Obszary oraz zasady ochrony środowiska i jego zasobów, ochrony przyrody, krajobrazu kulturowego

3.1. Ochrona powietrza – w celu poprawy jakości powietrza i osiągnięcia odpowiednich standardów, należy zmniejszyć emisje zanieczyszczeń poprzez, m.in.:

- realizację urządzeń ochronnych lub wprowadzanie zmian technologicznych w zakładach przemysłowych i jednostkach realizujących cele publiczne,

- ograniczenie „emisji niskich” pochodzących z gospodarstw domowych, wprowadzenie gazu ziemnego, oleju opałowego i urządzeń grzejnych o wysokiej sprawności cieplnej, stosowanie w budownictwie materiałów o wysokiej izolacyjności cieplnej,
- rozwój i modernizację sieci ciepłowniczej,
- preferencje dla szerszego wykorzystywania odnawialnych źródeł energii, Głównym obszarem działań ochronnych powinny być przedsięwzięcia podejmowane w przemyśle, gospodarce komunalnej i komunikacji, mających największy wpływ na stan powietrza.

Kierunki rozwoju systemów infrastruktury technicznej: ustala się, że na wyznaczonych terenach, dopuszcza się lokalizację urządzeń wytwarzających energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW (farmy fotowoltaiczne).

## 6. STRATEGIA ROZWOJU MIASTA CIESZYNA NA LATA 2010-2020

Kierunki priorytetowe: infrastruktura techniczna i ochrona środowiska.

Cel strategiczny I: stworzenie właściwej, nowoczesnej infrastruktury technicznej.

**Miasto Cieszyn chcąc realizować cele określone w powyższych dokumentach strategicznych, powinno kłaść nacisk na ogólnie pojęty zrównoważony rozwój energetyczny.**

W niniejszym dokumencie, określono dwa scenariusze zapotrzebowania energetycznego dla Miasta Cieszyn:

- pierwszy - „optymistyczny”, zakłada wzrost wykorzystania OZE, realizację wszelkich działań termomodernizacyjnych i innych, mających na celu zrównoważony rozwój energetyczny w Mieście,
- drugi - „zaniechania”, zakłada podobny rozwój poszczególnych sektorów w Mieście, jednak bez znaczących zmian w kierunku OZE i zwiększenia efektywności energetycznej.

Wybór pierwszego scenariusza umożliwi Miastu Cieszyn pełną realizację założeń i celów określonych w powyższych dokumentach.

## 2 Metodologia

Niezbędnym elementem opracowania *aktualizacji założeń (...)*, było dokładne przeanalizowanie obecnej sytuacji w Mieście Cieszyn w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z włączeniem instalacji bazujących na OZE. Analiza objęła wszystkie procesy energetyczne, jakie zachodzą na terenie Miasta, tj. wytwarzanie, przysyłanie i dystrybucję oraz obrót poszczególnymi nośnikami energii: ciepłem, energią elektryczną oraz gazem. Następnie przeanalizowano wszelkie potencjalne zasoby energii odnawialnej możliwe do wykorzystania w Mieście oraz ewentualne ograniczenia.

Analizie poddano również polityki wspólnotowe, krajowe oraz strategiczne dokumenty regionalne wraz ze Strategią Rozwoju Województwa Śląskiego.

Szacowanie potencjału i zapotrzebowania energetycznego Mieście oparte zostało o analizę zużycia energii elektrycznej, gazu i ciepła oraz eksploatowanych sieci energetycznych. Dane związane z energetyką zawodową oparto na dostępnych danych statystycznych oraz danych będących w posiadaniu przedsiębiorstw energetycznych. Ich analiza pozwoliła na wykonanie charakterystyki i oceny funkcjonowania gospodarki energetycznej w Mieście Cieszyn.

Przygotowanie analizy stanu obecnego pozwoliło na opracowanie prognozy zapotrzebowania na energię wykorzystując prognozy demograficzne, dostępne prognozy agencji energetycznych oraz analizy i szacunki własne.

Jednym z elementów *aktualizacji założeń (...)* jest określenie wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne, sposoby i środki minimalizacji jego negatywnego wpływu oraz opisanie przewidywanego wpływu na środowisko rozpatrzonego według scenariuszy określonych w „Założeniach Polityki Energetycznej Polski do roku 2030”.

Wszystkie priorytety *aktualizacji założeń (...)* posiadają jeden wspólny mianownik – zrównoważony rozwój energetyki. Dokument systematyzuje i łączy jednocześnie zagadnienia oszczędzania energii i ochrony środowiska.

Do rzetelnego i poprawnego merytorycznie opracowania oprócz doświadczenia i wiedzy ekspertów w zakresie planowania energetycznego i odnawialnych źródeł energii niezbędna okazała się współpraca z Urzędem Miejskim, gminami sąsiadującymi oraz podmiotami gospodarczymi branży energetycznej działającymi na terenie Miasta.

### 3 Charakterystyka Miasta Cieszyn<sup>1</sup>

#### 3.1 Dane ogólne

Miasto Cieszyn jest miastem powiatowym, położonym w południowej Polsce, w południowej części województwa śląskiego. Miasto graniczy od północy z gminą wiejską Hażlach, od północnego wschodu z gminą wiejską Dębowiec, od południowego wschodu z gminą wiejską Golezów, natomiast od zachodu z Republiką Czeską.

Miasto Cieszyn należy do średnich gmin pod względem powierzchni, licząc 28,61 km<sup>2</sup>. Zamieszkuje je 35 102 mieszkańców (GUS, stan na 31.12.2016 r.).

Rysunek 1. Lokalizacja Miasta Cieszyn na tle powiatu.



Źródło: [www.gminy.pl](http://www.gminy.pl)

Przez Miasto Cieszyn przebiegają drogi o znaczeniu krajowym i międzynarodowym. Są to:

- droga ekspresowa (droga krajowa) S1 (DK1): relacji Bielsko-Biała - Cieszyn,
- droga wojewódzka nr 938: relacji Pawłowice - Cieszyn.

Łączą one Cieszyn z większymi ośrodkami miejskimi, m. in.:

- Bielsko-Biała, odległość ok. 40 km,
- Katowice, odległość ok. 72 km,
- Brno, odległość ok. 187 km.

<sup>1</sup>Na podstawie dokumentów strategicznych i opracowań Miasta Cieszyn

Miasto Cieszyn posiada ograniczoną sieć kolejową. W Mieście znajdują się trzy stacje: Cieszyn, Cieszyn Marklowice oraz Cieszyn Mnisztwo (nieczynna). Przez obszar Miasta przebiega linia kolejowa nr 90 (trasa Zebrzydowice - Cieszyn) oraz linia kolejowa nr 190 (trasa Bielsko-Biała Główna - Český Těšín). Odbывается transport osobowy oraz towarowy.

Rysunek 2. Mapa komunikacyjna Miasta Cieszyn.



źródło: [www.google.pl](http://www.google.pl)

## 3.2 Dane charakterystyczne

### 3.2.1 Sytuacja społeczno-gospodarcza

W niniejszym rozdziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Miasta Cieszyn za 2016 rok (ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995-2016. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych ([www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)).

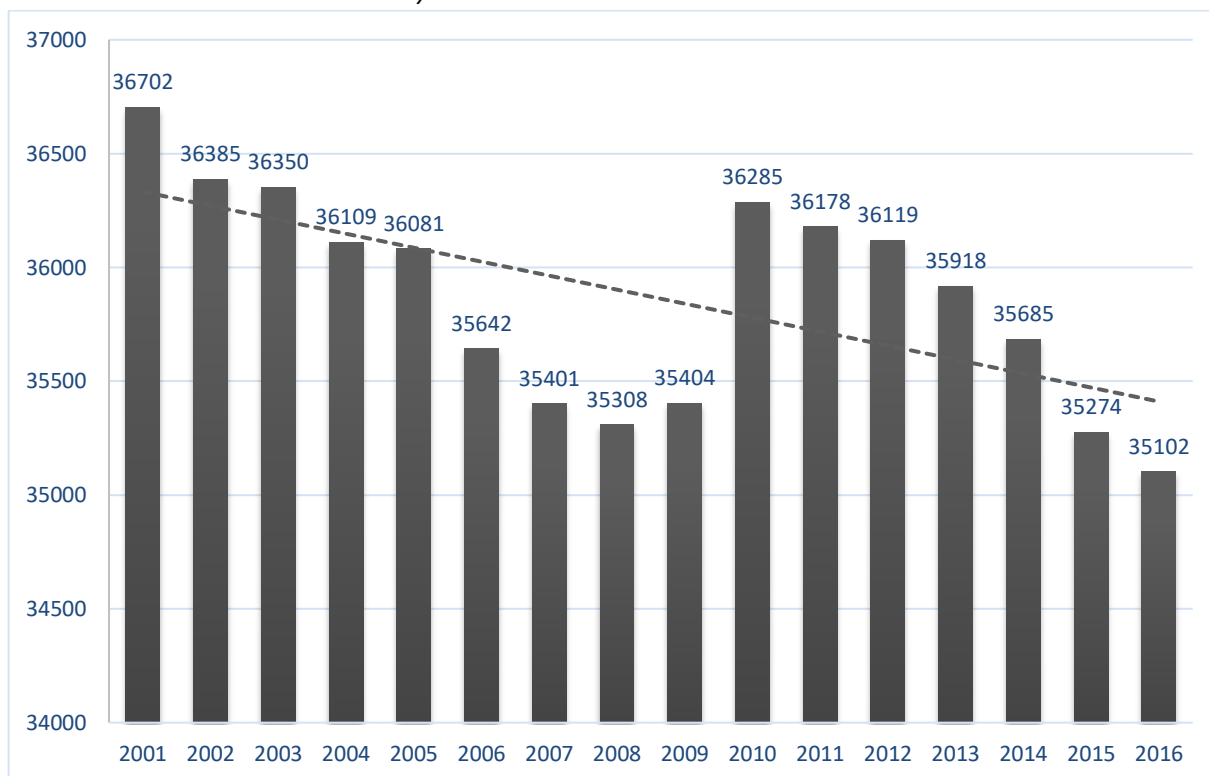
#### Uwarunkowania demograficzne

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój Miasta jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Przyrost ludności to przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię oraz jej nośniki, zarówno sieciowe jak i w postaci paliw stałych czy ciekłych.

Miasto Cieszyn zajmuje obszar o powierzchni 28,61 km<sup>2</sup> i liczy 35 102 mieszkańców. Liczba ludności uległa w latach 2001-2016 zmniejszeniu o 1 600 osób - wykres poniżej.



Wykres 1. Liczba ludności w Mieście Cieszyn w latach 2001-2016.



źródło: GUS.

Od roku 2001 obserwuje się spadkową tendencję liczby ludności w Mieście. Wzrost liczby ludności w 2010 roku i później w stosunku do roku 2009 wynika z korekty danych, przeprowadzonych na podstawie Spisu Powszechnego przeprowadzonego przez GUS w roku 2010.

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak: przyrost naturalny będący pochodną liczby zgonów i urodzeń, a także migracje krajowe oraz zagraniczne, które w wyniku otwarcia zagranicznych rynków pracy szczególnie przybrały na sile, praktycznie w skali całego kraju.

W tabeli poniżej porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Miasta Cieszyn, w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla województwa śląskiego oraz kraju.

Tabela 1. Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych.

Wskaźnik	Obszar	Jednostka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Trend z lat 2010-2016
Gęstość zaludnienia	Polska	os./km <sup>2</sup>	123	123	123	123	123	123	123	≈
	województwo	os./km <sup>2</sup>	376	375	374	373	372	371	370	↓
	Cieszyn	os./km <sup>2</sup>	1268	1265	1262	1255	1247	1233	1227	↓
Przyrost naturalny	Polska	%	0,9	0,34	0,04	-0,46	-0,03	-0,67	-0,15	↓
	województwo	%	0,02	-0,63	-0,97	-1,37	-1,11	-1,92	-1,36	↓
	Cieszyn	%	0,72	-2,4	-1	-0,22	-0,75	-2,58	-2,08	↓
Saldo migracji	Polska	%	-2,1	-4,3	-6,6	-19,9	-15,8	-15,8	1,5	↓
	województwo	%	-0,7	-0,8	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	≈
	Cieszyn	%	0,5	-0,1	-2,7	-1,3	-1,1	-1,6	-1,2	↓

↓ trend spadkowy

≈ bez zmian

↑ trend wzrostowy

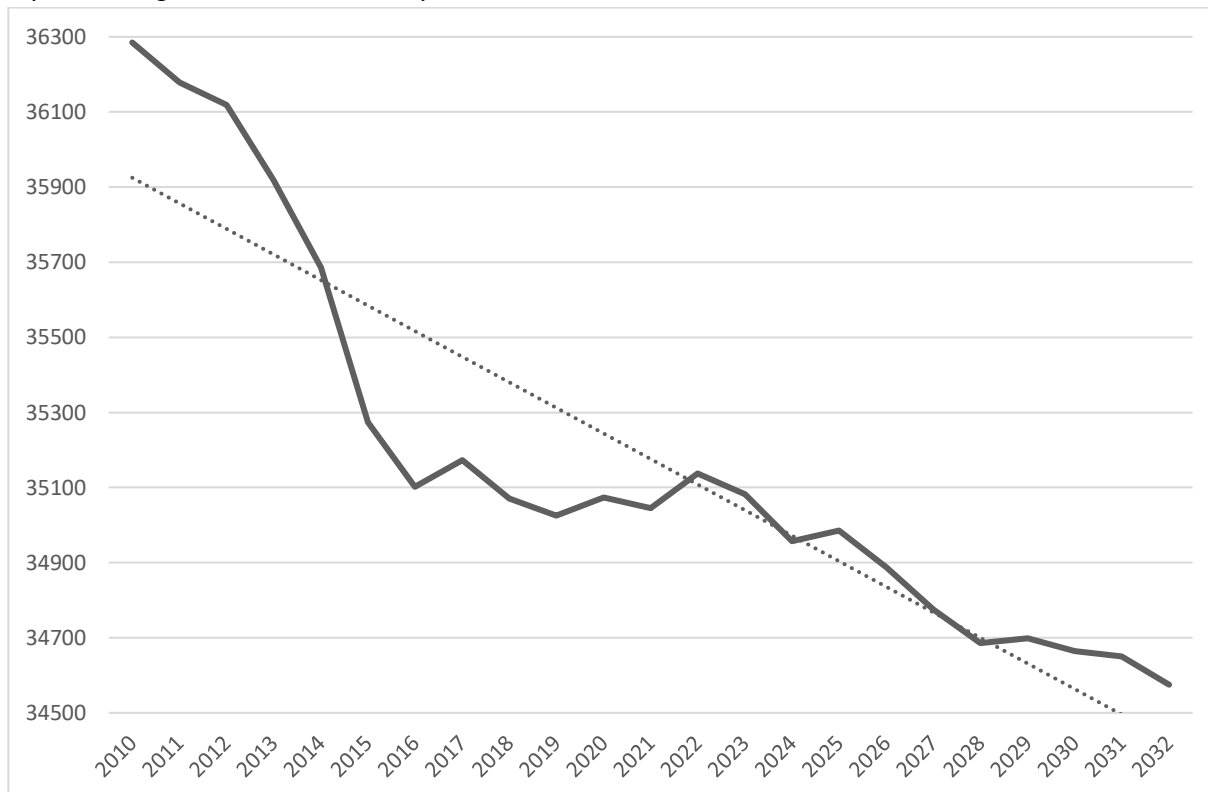
źródło: GUS.

Średnia gęstość zaludnienia w Mieście wynosi około 1 227 os./km<sup>2</sup> i jest ponad trzyipółkrotnie wyższa od średniej województwa śląskiego.

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej Miasta wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla gmin powiatu cieszyńskiego przenosząc je na poziom Miasta Cieszyn.

Prognozowana zmiana liczby mieszkańców Miasta została przedstawiona graficznie na wykresie poniżej.

Wykres 2. Prognozowana zmiana liczby mieszkańców.



Źródło: Opracowanie własne.

W przyjętej prognozie liczba mieszkańców Miasta będzie maleć. Spadek ten wyniesie ok. 1,5%. W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności Miasta. Kwestię starzejącego się społeczeństwa należy zaliczyć do negatywnych wskaźników społeczno-gospodarczych, niemniej jednak nie jest to jedynie problem lokalny, lecz dotyczący praktycznie całego kraju. Liczba ludności w wieku produkcyjnym (w roku 2016 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 64,4%) nieznacznie wzrosła. Wskaźnik zatrudnienia w Mieście w okresie 2010-2016 wykazywał rosnącą tendencję. Pozytywnym zjawiskiem jest także rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju gospodarczym Miasta.

W tabeli poniżej zestawiono wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy w Mieście Cieszyn, województwie oraz kraju.

Tabela 2. Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy.

Wskaźnik	Obszar	Jednostka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Trend z lat 2010-2016
Udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem	Polska	%	18,8	18,5	18,3	18,2	18	18	17,9	↓
	województwo	%	17,3	17,1	17	16,9	16,8	16,8	16,8	↓
	Cieszyn	%	16,7	16,6	16,5	16,4	16,5	16,5	16,8	≈
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	Polska	%	64,4	64,2	63,9	63,4	63	62,4	61,8	↓
	województwo	%	65,2	64,8	64,3	63,8	63,2	62,5	61,8	↓
	Cieszyn	%	64,4	63,9	63,2	62,3	61,3	60,6	59,6	↓
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	Polska	%	16,8	17,3	17,8	18,4	19	19,6	20,2	↑
	województwo	%	17,6	18,1	18,7	19,3	20	20,7	21,4	↑
	Cieszyn	%	18,9	19,6	20,4	21,3	22,2	22,9	23,6	↑
Wskaźnik zatrudnienia ogółem	Polska	%	50	50,2	50,2	50,2	51,2	51,9	52,8	↑
	województwo	%	47,5	48,4	48,4	48,3	49,2	49,3	50,5	↑
	Cieszyn	%	52,5	49,8	52,9	55	55,8	56	59,4	↑
Liczba podmiotów gospodarczych na 10000 mieszkańców	Polska	-	1 015	1 004	1 032	1 057	1 071	1 089	1 103	↑
	województwo	-	974	958	982	1 001	1 007	1 019	1 025	↑
	Cieszyn	-	1 389	1 419	1 474	1 486	1 495	1 505	1 503	↑

↓ trend spadkowy

≈ bez zmian

↑ trend wzrostowy

Źródło: GUS.

### Działalność gospodarcza

Na terenie Miasta w 2016 roku zarejestrowanych było 5 277 podmiotów gospodarczych (wg klasyfikacji REGON). Od 2013 r. liczba przedsiębiorstw zmalała o 61. Dane o ilości podmiotów gospodarczych na terenie Miasta w latach 2011-2016 przedstawiono w tabeli poniżej.

Do największych grup branżowych na terenie Cieszyna należą firmy z kategorii:

- handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego;
- edukacja;
- budownictwo;
- górnictwo.

Tabela 3. Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2011-2016.

Wyszczególnienie	Jm.	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sekcja A - Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	jed. gosp.	31	34	39	41	41	41
Sekcja B - Rybactwo	jed. gosp.	2	3	2	3	4	4
Sekcja C - Górnictwo	jed. gosp.	411	415	400	394	385	400
Sekcja D - Przetwórstwo przemysłowe	jed. gosp.	6	8	11	11	11	12
Sekcja E - Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz i wodę	jed. gosp.	13	15	18	17	16	17
Sekcja F - Budownictwo	jed. gosp.	526	530	533	516	509	495
Sekcja G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego	jed. gosp.	1 562	1 571	1 565	1 551	1 510	1 474
Sekcja H - Hotele i restauracje	jed. gosp.	272	280	267	263	270	275
Sekcja I - Transport, gospodarka magazynowa i łączność	jed. gosp.	204	201	199	194	199	191
Sekcja J - Pośrednictwo finansowe	jed. gosp.	140	131	157	164	163	166

Wyszczególnienie	Jm.	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sekcja K - Obsługa nieruchomości, wynajem i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej	jed. gosp.	220	228	217	205	197	176
Sekcja L - Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe ubezpieczenia społeczne i powszechne ubezpieczenie zdrowotne	jed. gosp.	241	259	272	276	277	279
Sekcja M - Edukacja	jed. gosp.	463	482	485	511	527	522
Sekcja N - Ochrona zdrowia i pomoc społeczna	jed. gosp.	140	167	151	135	147	154
Sekcja O - Działalność usługowa, komunalna, społeczna i indywidualna, pozostała	jed. gosp.	23	23	23	23	22	22
Sekcja P - Edukacja	jed. gosp.	170	214	224	238	235	228
Sekcja Q - Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	jed. gosp.	286	300	303	313	318	323
Sekcja R - Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	jed. gosp.	115	123	126	126	122	125
Sekcje S i T - Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	jed. gosp.	307	341	346	354	355	368

źródło: GUS.

### Rolnictwo i leśnictwo

Teren Miasta należy do obszarów o średniej koncentracji użytków rolnych, które stanowią około 30% (GUS 2014 r.) jego powierzchni. Analogiczna średnia w województwie i w kraju jest wyższa od średniej w Mieście. Grunty leśne na obszarze Miasta Cieszyn zajmują około 7% całości jej powierzchni (200,17 ha). Administrowane są przez Nadleśnictwo Ustroń.

### 3.2.2 Ogólna charakterystyka struktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie Miasta różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością. Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

- budynki mieszkalne (jednorodzinne, wielorodzinne),
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe - podmioty gospodarcze.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, ochrony zdrowia, urzędy, obiekty sportowe, obiekty o funkcji gastronomicznej) energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, klimatyzacja, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń.

Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju. Podział na te strefy pokazano na poniższym rysunku.

Rysunek 3. Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne.



Minimalna temperatura zewnętrzna danej strefy klimatycznej:

- I strefa (-16°C),
- II strefa (-18°C),
- III strefa (-20°C),
- IV strefa (-22°C),
- V strefa (-24°C).

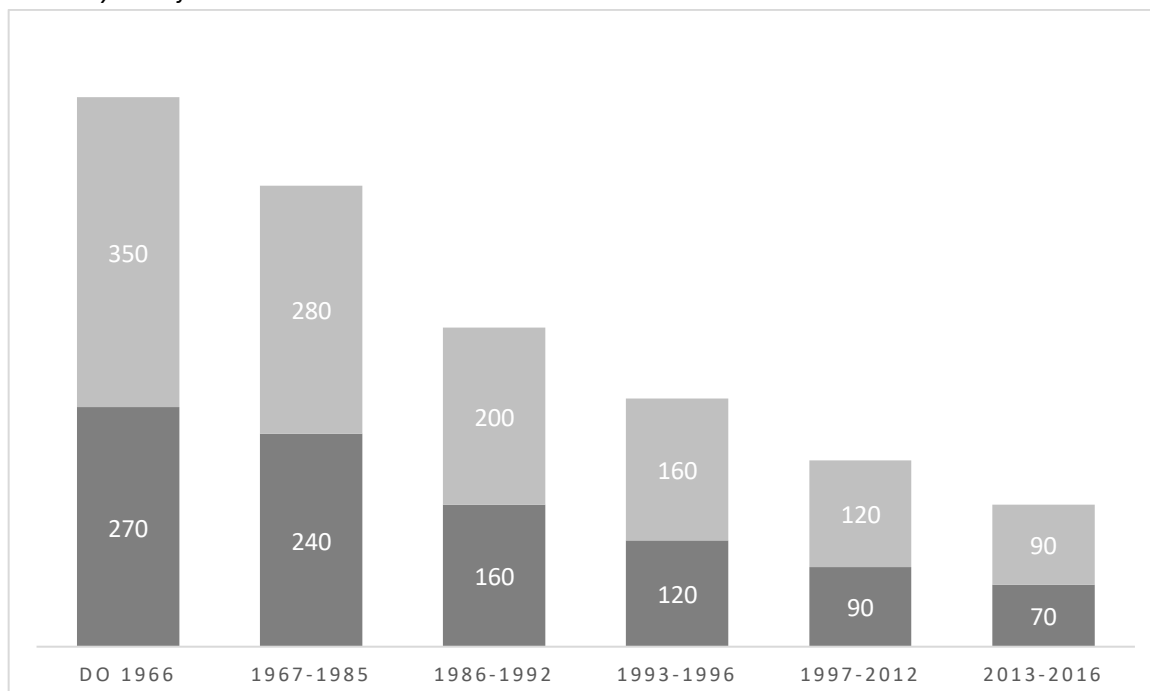
Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn 2015 r.

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) - mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata - pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego - mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;
- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Poniższy schemat ilustruje, jak kształtowały się technologie budowlane oraz standardy ochrony cieplnej budynków w poszczególnych okresach. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowobudowanych obiektów, co bezpośrednio wiąże się z redukcją strat ciepła, wykorzystywanego do celów grzewczych.

Wykres 3. Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej.



Źródło: Opracowanie własne.

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii w kWh/m<sup>2</sup>/rok: powyżej 150 - energochłonny, 120 do 150 - średnio energochłonny, 80 do 120 - standardowy, 45 do 80 - energooszczędny, 20 do 45 - niskoenergetyczny, poniżej 20 - pasywny.

### Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie Miasta Cieszyn można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinna, wielorodzinna oraz rolniczą zagrodową.

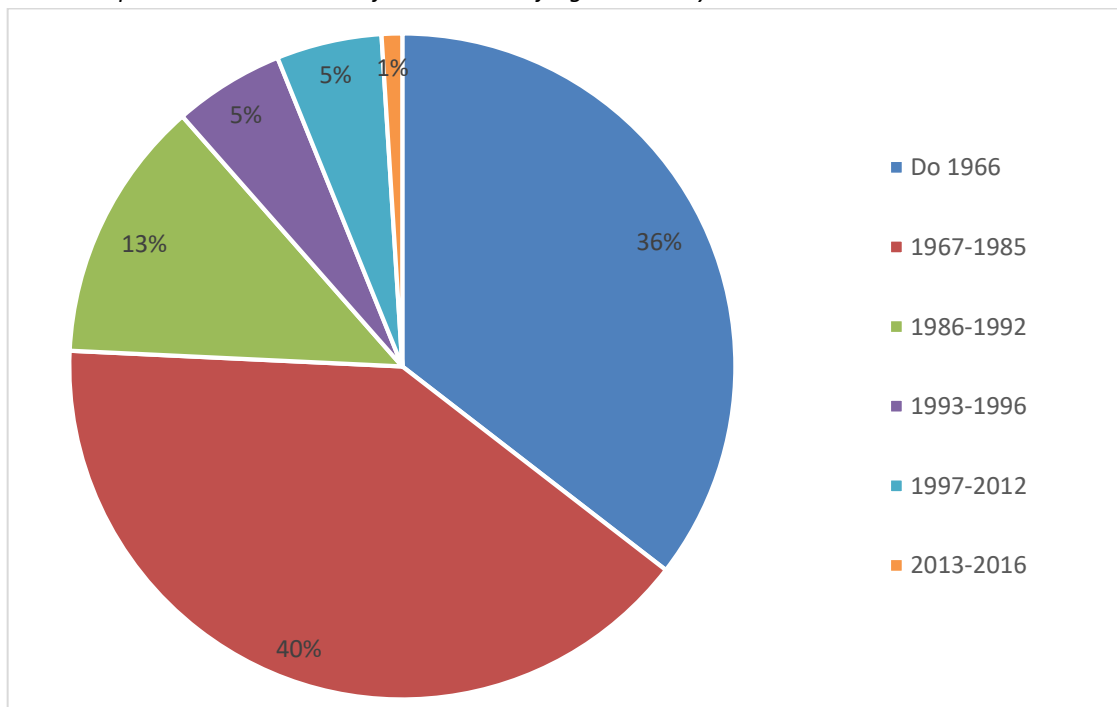
Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o informacje GUS do roku 2016.

Na koniec 2016 roku na terenie Miasta zlokalizowanych było 13 103 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 931 470 m<sup>2</sup> (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 26,5 m<sup>2</sup> i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 6 m<sup>2</sup>/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 71,1 m<sup>2</sup> (2016 r.) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 9,3 m<sup>2</sup>/mieszkanie.

#### Wielorodzinna

W Mieście pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, nieznacznie przeważa zabudowa wielorodzinna (ok. 54% powierzchni mieszkalnej). 40%, tj. ponad 200 tys. m<sup>2</sup> powierzchni mieszkalnej w zabudowie wielorodzinnej wybudowano w latach 1967-1985. Drugą pod względem wielkości jest powierzchnia wybudowana do 1966 r. (36%). Podział powierzchni ze względu na lata budowy przedstawia wykres poniżej.

Wykres 4. Podział powierzchni mieszkalnej wielorodzinnej wg lat budowy.

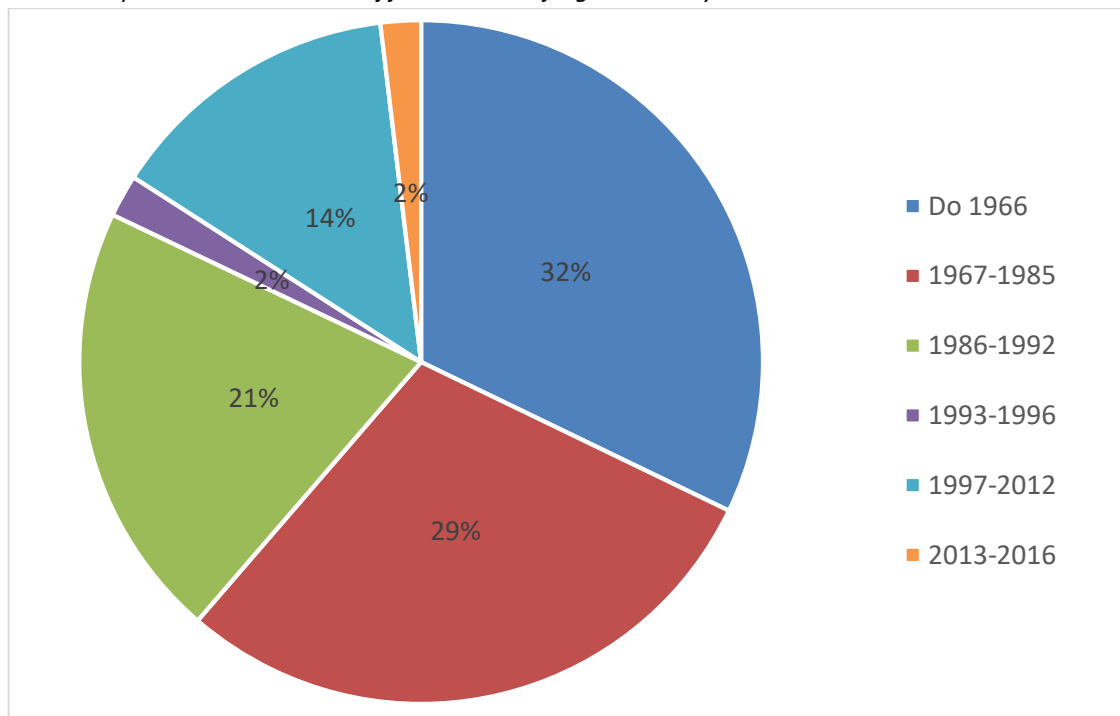


Źródło: Opracowanie własne.

#### Jednorodzinna

Powierzchnia mieszkalna jednorodzinna stanowi około 46% całkowitej powierzchni mieszkalnej w Mieście. 32%, tj. około 140 tys. m<sup>2</sup> powierzchni wybudowano do 1966 roku. Drugą pod względem wielkości jest powierzchnia wybudowana w latach 1967-1985 (29%).

Wykres 5. Podział powierzchni mieszkalnej jednorodzinnej wg lat budowy.



Źródło: Opracowanie własne.

Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności Miasta i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

Tabela 4. Statystyka mieszkaniowa z lat 1995-2016 dotycząca Miasta Cieszyn.

Rok	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	Liczba	Powierzchnia użytkowa	Liczba	Powierzchnia użytkowa
	sztuk	m <sup>2</sup>	sztuk	m <sup>2</sup>
1995	11 578	760 414	31	4 884
1996	11 627	767 674	49	7 260
1997	11 672	774 517	45	6 843
1998	11 729	782 926	57	8 409
1999	11 773	788 376	44	5 450
2000	11 817	793 826	44	5 450
2001	11 908	801 542	91	7 716
2002	12 027	813 200	119	11 658
2003	12 178	831 793	151	18 593
2004	12 283	843 222	105	11 429
2005	12 364	851 261	81	8 039
2006	12 431	859 717	67	8 456
2007	12 494	868 152	63	8 435
2008	12 555	877 440	61	9 288
2009	12 659	885 832	104	8 392
2010	12 721	891 383	62	5 551
2011	12 793	898 662	72	7 279
2012	12 839	905 683	46	7 021
2013	12 936	913 658	97	7 975
2014	12 982	919 328	47	5 670
2015	13 024	924 491	45	5 163
2016	13 103	931 470	81	7 306

Źródło: GUS.

Tabela 5. Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej.

Wskaźnik	Obszar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Trend z lat 2010-2016
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	Polska	25,3	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	≈
	Województwo	25,3	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	≈
	Cieszyn	24,6	24,9	25,1	25,4	25,8	26,2	bd	↑
Średnia powierzchnia mieszkania	Polska	72,3	72,6	72,8	73,1	73,4	73,6	bd	↑
	Województwo	69	69,3	69,6	69,9	70,2	70,4	bd	↑
	Cieszyn	70,2	70,3	70,6	70,6	70,8	71	bd	↑
Liczba osób na 1 mieszkanie	Polska	2,89	2,87	2,81	2,76	2,73	2,72	2,69	↓
	Województwo	2,76	2,71	2,66	2,64	2,56	2,58	2,56	↓
	Cieszyn	2,85	2,83	2,81	2,78	2,75	2,71	2,68	↓
Liczba oddanych mieszkań na 1000 mieszkańców	Polska	35,27	33,99	39,68	37,7	37,2	38,41	42,5	≈
	Województwo	22	20,52	21,09	22,54	21,22	22,18	24,14	↑
	Cieszyn	1,8	2	1,31	2,8	1,3	1,3	2,3	≈
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania	Polska	106,1	107,1	102,4	104,6	100,9	99,8	94,5	↓
	Województwo	127,1	125,5	126	125,5	120,9	119,8	116,4	↓
	Cieszyn	89,5	101,1	152,6	82,2	120,6	114,7	90,2	≈

↓ trend spadkowy

≈ bez zmian

↑ trend wzrostowy

Źródło: GUS.



Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji na terenie całego województwa śląskiego. Generalnie w całym Mieście zastosowane technologie w budynkach zmieniały się wraz z upływem czasu i rozwojem technologii wykonania materiałów budowlanych oraz wymogów normatywnych. Począwszy od najstarszych budynków, w których zastosowano mury wykonane z cegły oraz kamienia wraz z drewnianymi stropami, kończąc na budynkach najnowocześniejszych, gdzie zastosowano ocieplenie przegród budowlanych materiałami termoizolacyjnymi.

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w Mieście można stwierdzić, że bardzo duży udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się często złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji, a częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe).

W poniższej tabeli przedstawiono informacje na temat administratorów budynków mieszkalnych na terenie Miasta Cieszyn.

Tabela 6. Wykaz administratorów budynków mieszkalnych na terenie Miasta Cieszyn.

Lp.	Nazwa podmiotu	ulica	nr
1	Górnicza Spółdzielnia Mieszkaniowa	Bielska	84
2	Spółdzielnia Mieszkaniowa „CIESZYNIANKA”	Hajduka	17
3	Spółdzielnia Mieszkaniowa „LIBURNIA”	Hławiczki	12/1
4	Spółdzielnia Mieszkaniowa „OSIEDLE PIASTOWSKIE”	Węgielna	2
5	Stowarzyszenie Prywatnych Właścicieli Nieruchomości	Ratuszowa	3
6	Wspólnota Mieszkaniowa Bielska 1a	Bielska	1a
7	Wspólnota Mieszkaniowa Bobrecka 19	Bobrecka	19
8	Wspólnota Mieszkaniowa Frysztacka 161	Frysztacka	161
9	Wspólnota Mieszkaniowa Paderewskiego 7	Liburnia	2a
10	Wspólnota Mieszkaniowa Sienkiewicza 11	Sienkiewicza	11
11	Wspólnota Mieszkaniowa Stalmacha 30	Stalmacha	30
12	ZAPON. Przedsiębiorstwo Zarządzania i Obrotu Nieruchomościami Sp. z o. o.	Bielska	3b
13	Zarząd Budynków Miejskich w Cieszynie Sp. z o.o.	Liburnia	2

Należy dążyć do stymulowania i zachęcania do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych, co może odbywać się za pomocą uświadamiania społeczeństwa poprzez prowadzenie akcji promujących efektywne zachowania (organizowanie tematycznych spotkań, przedstawiania problemów w lokalnej prasie, na stronie internetowej Miasta).

### Obiekty użyteczności publicznej

Na obszarze Miasta znajdują się budynki użyteczności publicznej o różnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Wykaz obiektów komunalnych przedstawia tabela poniżej.

Tabela 7. Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Miasta Cieszyn - budynki miejskie.

Lp.	Budynki użyteczności publicznej	Adres
1	Biblioteka Miejska w Cieszynie	Głęboka 15
2	Cieszyński Ośrodek Kultury „Dom Narodowy”	Rynek 12
3	Dom Spokojnej Starości	Mickiewicza 13
4	Gimnazjum nr 1	Michejdy 1
5	Gimnazjum nr 3	Wojska Polskiego 1
6	Książnica Cieszyńska	Mennicza 46
7	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej + Przedszkole nr 19	Skrajna 5
8	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej	Srebrna 4
9	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej	Towarowa 6
10	dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Hala Widowiskowo-Sportowa	Sportowa 1
11	dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Kąpielisko Miejskie	Łyska 21
12	dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Pawilon Sportowy	Łyska 21
13	dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, budynek administracyjno-socjalny	„Bolko” Kantora 10
14	Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, budynek główny	Liburnia 4
15	Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, Miejskie Hale Targowe	Stawowa 6
16	Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, Portiernia	Liburnia 4
17	Przedszkole nr 1	Michejdy 10
18	Przedszkole nr 16	Bielska 75
19	Przedszkole nr 17	Frysztacka 161
20	Przedszkole nr 18	Kossak-Szatkowskiej 6
21	Przedszkole nr 2 - Integracyjne	Trzanowskiego 4
22	Przedszkole nr 20	św. Jerzego 4
23	Przedszkole nr 4	Miarki 15
24	Przedszkole nr 7	Hallera 163
25	Przedszkole nr 8	Chrobrego 1
26	Przedszkole nr 9	Bucewiczka 25
27	Straż Miejska w Cieszynie	Limanowskiego 7
28	Szkoła Podstawowa nr 1 w Cieszynie	Matejki 3
29	Szkoła Podstawowa nr 2 z Oddziałami Integracyjnymi, Gimnazjum	Chopina 37
30	Szkoła Podstawowa nr 3 z Oddziałami Integracyjnymi w Cieszynie	Hallera 8
31	Szkoła Podstawowa nr 4	Wolności 7a
32	Szkoła Podstawowa nr 6 w Cieszynie	Katowicka 68
33	Szkoła Podstawowa nr 7	Bielska 247
34	Szkolne Schronisko Młodzieżowe	Błogocka 24
35	Teatr im. Adama Mickiewicza	Plac Teatralny 1
36	Urząd Miasta, kompleks budynków	Rynek 1, Ratuszowa 1, Srebrna 2
37	Urząd Miasta, budynek Kochanowskiego 14	Kochanowskiego 14
38	Zamek Cieszyn, kompleks Zamkowa 3abc	Zamkowa 3abc
39	Zamek Cieszyn, granica Zamkowa 1	Zamkowa 1
40	Żłobek nr 1	Ks. Trzanowskiego 2
41	Żłobek nr 2	Moniuszki 13

Ponadto na terenie Miasta zlokalizowane są również budynki będące własnością Powiatu Cieszyńskiego, Województwa Śląskiego lub Skarbu Państwa - tabela poniżej.

Tabela 8. Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Miasta Cieszyn - budynki będące własnością Powiatu Cieszyńskiego, Województwa Śląskiego lub Skarbu Państwa.

Lp.	Budynki użyteczności publicznej	Adres
1	Zakład Karny	ul. Chrobrego 2
2	Zakład Ubezpieczeń Społecznych	ul. Bielska 29
3	Poczta Polska S.A.	Rynek 13
4	Sąd Rejonowy	ul. Garncarska 8
5	Urząd Skarbowy	ul. Kraszewskiego 4
6	Starostwo Powiatowe Starostwo Powiatowe	ul. Bobrecka 29
		ul. Szeroka 13
7	Uniwersytet Śląski w Katowicach; Wydział Artystyczny	ul. Bielska 62
8	Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej	ul. Frysztacka 44
9	Zespół Szkół Technicznych	ul. Frysztacka 48
10	Zespół Szkół im. Wł. Szybińskiego	ul. Kraszewskiego 11
11	Zespół Szkół Ekonomiczno-Gastronomicznych	Pl. Londzina 3
12	Zespół Szkół Budowlanych im. Grota Roweckiego	Pl. Dominikański 1
13	Zespół Placówek Szkolno-Wychowawczo-Rewalidacyjnych	ul. Wojska Polskiego 3
14	II Liceum Ogólnokształcące im. M. Kopernika	Pl. Wolności 7b
15	I Liceum im. Antoniego Osuchowskiego	Pl. Słowackiego 2
16	Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej „Szpital Śląski”	ul. Bielska 4
17	Cieszyńskie Pogotowie Ratunkowe	ul. Bielska 22
18	Zespół Poradni Psychologiczno-Pedagogicznych	Plac Wolności 6
19	Muzeum Śląska Cieszyńskiego	ul. Regera 6
20	Powiatowy Urząd Pracy	Plac Wolności 6
21	Powiatowy Dom Pomocy Społecznej „Pogodna Jesień”	ul. Korfantego 1
22	Komenda Powiatowa Policji	ul. Wojska Polskiego 2
23	Dom Dziecka	ul. Kraszewskiego 1
24	Powiatowa Komenda Straży Pożarnej	ul. Chemików 16
25	Placówka Straży Granicznej w Bielsku-Białej z/s w Cieszynie	ul. Wojska Polskiego 5
26	Zakład Opiekuńczo-Lecznicy Sióstr Boromeuszek	ul. Górny Rynek 6
27	Dom Pomocy Społecznej „Betania” Sióstr Elżbietanek	ul. Katowicka 1
28	Dom Pomocy Społecznej Zakonu Bonifratów	Plac Londzina 1
29	Dom Matki i Dziecka „Słonecznik”	ul. Dworkowa 8
30	Hostel „Przeciw Przemocy-Wyrównać Szanse”	ul. Mała Łąka 17a

### Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

W Cieszynie ważną rolę w bilansie energetycznym odgrywają przedsiębiorstwa.

W Mieście zlokalizowany jest zakład PPG Polifarb Cieszyn S.A. Jest to główny w kraju producent wyrobów lakierowych dla przemysłu. Firma zatrudnia ponad 500 pracowników. Kolejną znaczącą firmą na terenie Miasta jest Mondelez Polska Production Sp. z o.o., Fabryka „OLZA”. Mondelez Polska jest wiodącą firmą branży spożywczej w Polsce. Zajmuje się produkcją przekąsek m. in. takich marek, jak: Milka i Alpen Gold, czy wafelki Prince Polo. Innym przedsiębiorstwem w Mieście jest założona w 1988 roku firma LAKMA, przedsiębiorstwo wyspecjalizowanym w kilku sektorach biznesowych: szeroko rozumianej chemii budowlanej, systemów dociepleń, chemii gospodarczej oraz chemii profesjonalnej.

Do pozostałych większych podmiotów pod względem zużycia energii na terenie Miasta Cieszyn należą:

- Zakład Przetwórstwa Mięsnego „JAN BIELESZ” Sp. z o. o.,
- Celma Indukta S.A. z siedzibą w Cieszynie,
- Elektrometal S.A.,
- Fabryka Automatyki FACH S.A.,
- DAEDONG System Poland Sp. z o. o.,
- PPHU Ekoplast Product s. c. Krzysztof Brandys, Ryszard Brandys.

### 3.2.3 Warunki naturalne

Klimat okolic Cieszyna należy do podkarpackiej dzielnicy klimatycznej. Najwyższą temperaturę tj. + 39°C zanotowano w 1992 roku. Średnia ilość dni przy temperaturze powyżej 25°C dla miesięcy czerwiec, lipiec i sierpień wynosi 9 na miesiąc. Temperatury średnie dla tych miesięcy kształtują się na poziomie 21-22,5°C. Najniższą wartości temperatury tj. -41°C zaobserwowano w 1929 r. Temperatura średnia z temperatur minimalnych tj. -30°C występuje w miesiącu styczniu. Średnia temperatura w okresie roku wynosi 8,4°C. Najczęściej występujące wiatry na tym mają prędkość 0-2 m/s. Stanowią one 51% ogólnej ilości obserwowanych wiatrów. Wiatry o prędkości powyżej 7 m/s stanowią około 2% ogólnej ilości obserwowanych wiatrów. Analizując występowanie wiatrów w ciągu roku według ich kierunku w zakresie prędkości 0-15 m/s stwierdza się, że:

- cisza stanowi 17,8% ogólnej ilości prowadzonych obserwacji,
- wiatry południowo-zachodnie stanowią 16% ogólnej ilości obserwacji,
- wiatry południowe stanowią 15% ogólnej ilości obserwacji,
- wiatry na pozostałych kierunkach kształtują się na poziomie 10% oprócz kierunku wschodniego, z którego więcej wiatry stanowią 3,3% ogólnej ilości obserwacji.

Wilgotność roczna kształtuje się na poziomie 74%, występuje w zakresie od 68-82%. Wzrost wilgotności następuje w okresie od jesieni do wiosny. Roczna suma opadów kształtuje się na poziomie 966 mm. W miesiącach letnich notuje się najwyższe wartości opadu tj. około 131 mm/miesiąc, natomiast w miesiącach zimowych opad wynosi około 50 mm.

Geologicznie teren Cieszyna jest położony w obrębie Zachodnich Karpat Fliszowych, a tektonicznie w obrębie Płaszczowiny Śląskiej, w jej mniejszej jednostce zwanej Płaszczowiną Cieszyńską. W budowie podłoża udział biorą utwory dolnej kredy reprezentowane przez łupki cieszyńskie górne oraz utwory czwartorzędu. Łupki cieszyńskie górne zbudowane są z łupków ilastych, łupków piaszczystych z wkładkami cienkoławicowych piaskowców. W górnej części profilu tej serii zaznacza się przewaga łupków, które stają się margliste, rozpadające się na pyły. Miąższość górnych łupków cieszyńskich dochodzi do 300 m. Utwory wieku kredowego oraz ich wietrzliny kamieniste i spoiste przykryte są przez osady czwartorzędowe akumulacji rzecznej. Są to żwiry i otoczaki z piaskiem gruboziarnistym, niekiedy z gliną piaszczystą lub piaskiem gliniastym. W niektórych częściach stwierdzono występowanie glin piaszczystych z pojedynczymi otoczkami glin pylastych próchnicznych i ilów próchnicznych, a także namulów organicznych przewarstwionych wkładkami torfów. Przy powierzchni terenu zalegają warstwy glin pylastych i pyłów o strukturze podobnej do glin i pyłów lessowych. Utwory te swoim składem mineralogicznym oraz granulometrycznym są analogiczne jak typowe lessy, jednakże powstały w środowisku wodnym, stąd też nie są to grunty o strukturze makroskopowej, a więc nie będą one charakteryzowały osiadaniem zapadowym.

Hydrograficznie obszar Miasta Cieszyna leży w zlewni rzeki Odry i charakteryzuje się dobrze rozwiniętą siecią rzeczną, a głównymi ciekami na terenie Miasta są:

- rzeka Olza (odcinek o długości ok. 9 km) oraz jej prawobrzeżne dopływy,
- Puńcówka,
- Bobrówka,
- Piotrówka (krótki odcinek źródłowy w północnej części Miasta).

Bobrówka dzieli Miasto na część północną i południową, a jej prawobrzeżnymi dopływami (odwadniającymi północną część Miasta) są: Krasna z Bielowcem, Boguniówka, Sarkandrowiec, Sarkander. Natomiast w części południowej Cieszyna podstawowe ciek wodne to Puńcówka, Glinik (górny odcinek potoku uchodzącego do Puńcówki poza granicami administracyjnymi Cieszyna) oraz Młynówka (sztuczny ciek, biorący początek z Olzy, który na krótkim odcinku w rejonie parku pod Wałką łączy się z Puńcówką). Ponadto w północnej części Miasta bezpośrednio do Olzy wpływa potok Kalembianka.

Na terenie Cieszyna oprócz wymienionych powyżej rzek i potoków występuje także szereg niewielkich, często okresowych, cieków wodnych. Obserwuje się tutaj charakterystyczną dla piętra pogórza, typową biocenozę grądu, z grabem, dębem i lipą. Naturalna szata roślinna na zdecydowanej powierzchni Miasta została zniszczona i przekształcona, zachowując się szczątkowo m.in. na terenie trzech rezerwatów przyrody: „Kopce”, „Lasek Miejski nad Puńcówką”, „Lasek Miejski nad Olzą”.

Flora ma typowo zachodniokarpacki charakter i tworzą ją pospolite, zarówno w górach jak i na niżu gatunki, głównie leśne i łąkowe. Liczy ona około 800 gatunków roślin naczyniowych należących do różnych grup siedliskowych, zarówno naturalnych jak i pochodzenia antropogenicznego.

Świat zwierzęcy jest typowy dla zachodniej części Beskidów. Zwierzęta typowo górskie są tutaj nieliczne, chociaż częściej spotykamy je wśród bezkręgowców, rzadziej wśród zwierząt kręgowych. I tak w grupie gadów i płazów spotykamy: traszkę karpacką i górską, kumaka górskiego i salamandrę. W grupie ryb są to: pstrąg potokowy i strzelba potokowa. Natomiast charakterystyczną cechą świata zwierząt obszaru jest przewaga gatunków leśnych. Z dużych drapieżnych ssaków lądowych stwierdzono występowanie: kuny leśnej, borsuka, rysia i wilka.

Z pozostałych dużych ssaków leśnych to jeleni, sarna i dzik. łącznie występują 32 gatunki ssaków. Na przedmiotowym terenie gnieździ się około 130 gatunków ptaków, przy czym zdecydowana większość to gatunki chronione.

### 3.2.4 Analiza stanu powietrza w Mieście

Do najważniejszych niekorzystnych zjawisk wymuszających działania w zakresie ochrony powietrza przed zanieczyszczeniem zalicza się:

- emisję zorganizowaną pochodzącą ze źródeł punktowych (emisja z wszelkiego rodzaju procesów technologicznych i procesów spalania wprowadzana za pośrednictwem emitorów, tj. kominy, wyrzutnie wentylacyjne itp.);
- emisję niezorganizowaną (emisja do środowiska zachodząca w przypadkowy sposób, bez pośrednictwa przeznaczonych do tego celu środków technicznych przez: nieszczelności instalacji, zawory, wywietrzniki dachowe i okienne lub też w wyniku pożarów lasów, wypalania traw itp., obejmująca także emisję ze źródeł liniowych i powierzchniowych - drogi, parkingi).

Na jakość powietrza w Mieście może mieć wpływ również strumień zanieczyszczeń powietrza dopływający spoza jego obszaru. Głównym źródłem zanieczyszczeń powietrza jest emisja substancji pochodzących z procesów spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych w celach energetycznych i technologicznych oraz

działalność przemysłowa. Podstawową masę zanieczyszczeń odprowadzanych do atmosfery stanowi dwutlenek węgla. Jednak najbardziej uciążliwe składniki spalin to przede wszystkim dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla i pył. W mniejszych ilościach emitowane są również chlorowodór, różnego rodzaju węglowodory aromatyczne i alifatyczne oraz związki węgla elementarnego w postaci sadzy. Wraz z pyłem emitowane są również metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze i benzo(a)piren, który uznawany jest za jedną z bardziej znaczących substancji kancerogennych, co przy występujących stężeniach stwarza istotne ryzyko zdrowotne dla mieszkańców.

### Jakość powietrza wg WIOŚ

Do najistotniejszych emitorów zanieczyszczeń powietrza zlokalizowanych na terenie Miasta zaliczyć należy przede wszystkim niskosprawne piece i piony kominowe gospodarstw domowych na węgiel i drewno oraz zanieczyszczenia komunikacyjne. W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem jednorodzinnych zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji. Zdarza się, że w piecach węglowych spalane są wysokokaloryczne odpady komunalne. Palenie tworzyw sztucznych „metodą chałupniczą”, a więc w piecach nie przystosowanych do ich utylizacji powoduje emisję dioksyn – najbardziej toksycznych substancji chemicznych, które są wdychane przez ludzi i zwierzęta, a także osiadają na owocach, glebie i wodzie.

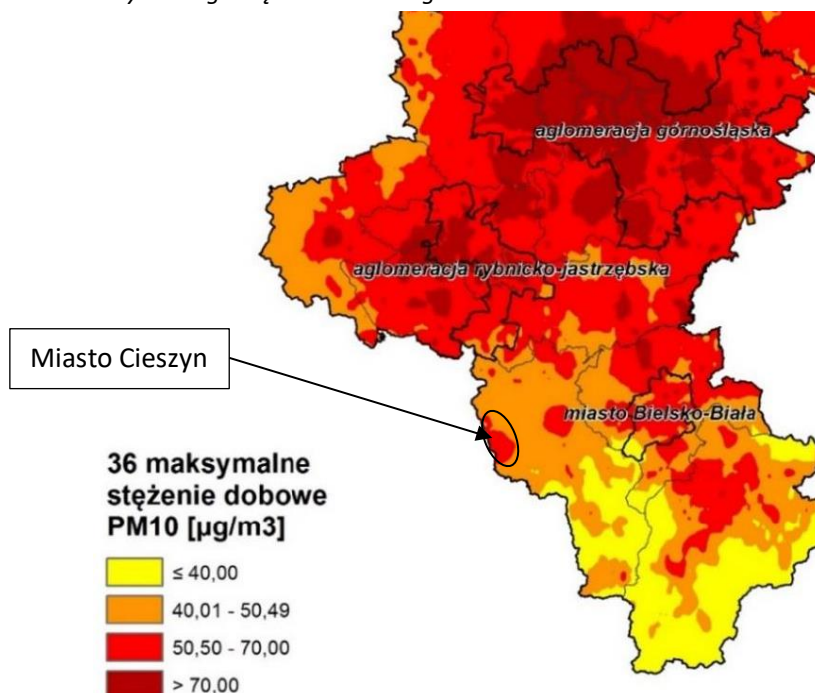
Ocena jakości powietrza w województwie śląskim w 2016 roku wykonana wg zasad określonych w art. 89 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 519 z późn. zm.) na podstawie obowiązującego prawa krajowego i UE, przez **Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach** zalicza Cieszyn do obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń PM10/24h, PM2,5/rok oraz B(a)P/rok.

Miasto Cieszyn znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza - *strefa śląska*.

### Pył PM10

Na terenie Miasta Cieszyn wskazano przekroczenie dopuszczalnego stężenia dobowego PM10.

Rysunek 4. Wartości 36 maksymalnego stężenia dobowego PM10.

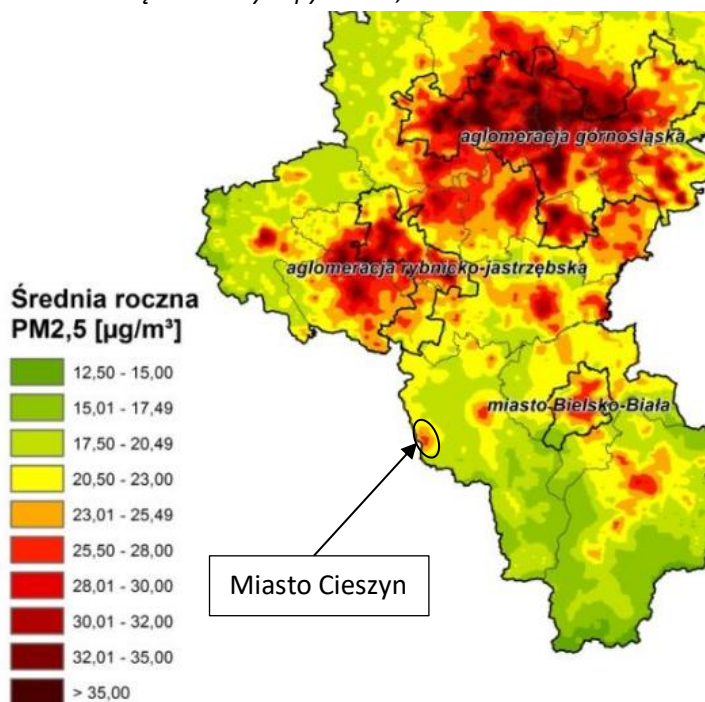


Źródło: WIOŚ Katowice, Roczna ocena, jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca rok 2016.

### Pył PM<sub>2,5</sub>/rok

W raporcie wskazano również przekroczenie średnich stężeń rocznych pyłu PM<sub>2,5</sub>.

Rysunek 5. Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu PM<sub>2,5</sub>.

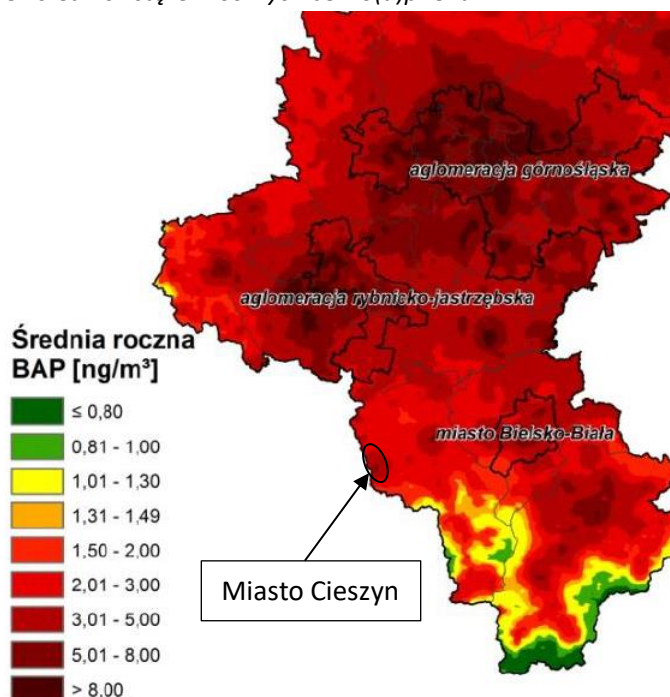


Źródło: WIOŚ Katowice, Roczna ocena, jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca rok 2016.

### Benzo(a)piren

Rozkład stężeń średniorocznych benzo(a)pirenu wskazuje wysokie stężenia na terenie prawie całego województwa śląskiego, w tym na obszarze Miasta Cieszyn.

Rysunek 6. Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu.



Źródło: WIOŚ Katowice, Roczna ocena, jakości powietrza w województwie śląskim obejmująca rok 2016.

## 4 Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - stan obecny i kierunki rozwoju

Zaopatrzenie w energię jest jednym z podstawowych czynników niezbędnych dla egzystencji ludności, jednak wydobycie paliw i produkcja energii stanowi jeden z najbardziej niekorzystnych rodzajów oddziaływania na środowisko. Jest to wynikiem zarówno ogromnej ilości użytkowanej energii, jak i istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

Miasto Cieszyn należy do grupy średnich gmin w kraju pod względem liczby ludności, która obecnie wynosi około 35,1 tys. mieszkańców. Podobnie jak wiele innych miast w Polsce, boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania. Jedną z najistotniejszych dziedzin funkcjonowania Miasta jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie Miasta zapewniając bezpieczeństwo i równość dostępu zasobów.

### 4.1 Zaopatrzenie w ciepło

#### 4.1.1 Stan istniejący

Koncesję na produkcję, przesył i dystrybucję ciepła (oraz na wytwarzanie energii elektrycznej) na terenie Miasta Cieszyn posiada Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. Działalność Spółki prowadzona jest zgodnie z uzyskanymi od Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki koncesjami na:

- **wytwarzanie ciepła:** WCC/93/1278/U/OT-2/98/RZ na okres do 31 grudnia 2025 r.,
- **przesyłanie i dystrybucję ciepła:** PCC/94/1278/U/OT-2/98/RZ do 31 grudnia 2025 r.,
- **wytwarzanie energii elektrycznej:** WEE/1008/1278/W/OKA/2007/PS do 31 grudnia 2025 r.

Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. posiada następujące źródła ciepła:

- trzy kotły wodne WR-25, w tym dwa kotły o mocy 29 MW, jeden o mocy 23 MW (w 2016 r. kocioł zmodernizowano i obniżono jego moc z 29 do 23 MW),
- kocioł parowy OR-35N o wydajności nominalnej 28 MW,
- kocioł olejowy ED6 o wydajności nominalnej 4,53 MW - rezerwowy.

Podstawowe informacje dotyczące wyżej wymienionych źródeł przedstawia tabel poniżej.

Tabela 9. Charakterystyka źródeł ciepła.

Źródło ciepła					
Typ kotła/urządzenia	kocioł wodny WR-25	kocioł wodny WR-25	kocioł wodny WR-25	kocioł parowy OR-35	kocioł olejowy ED6
Rok uruchomienia	1979	1980	1983	2001	2001
Czynnik grzewczy	woda	woda	woda	para	para
Rodzaj paliwa	węgiel	węgiel	węgiel	węgiel	olej opałowy
Wydajność/sprawność nominalna	23 MW/82%	29 MW/82%	29 MW/82%	28 MW/87%	4,53MW/85%
Stan techniczny kotła - opis	Modernizacja, obniżenie mocy do 23MW (2016 r.)	dobry - rekonstrukcja (2016 r.)	dobry	dobry	rezerwowo

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.



W tabeli poniżej zestawiono dane dotyczące emisji zanieczyszczeń i zużycia paliw w Energetyce Cieszyńskiej Sp. z o.o. w latach 2011-2016.

Tabela 10. Emisja zanieczyszczeń, zużycie paliw i energii elektrycznej w Energetyce Cieszyńskiej.

Wyszczególnienie	Jednostka	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Dwutlenek siarki (SO <sub>2</sub> )	Mg/rok	237,544	244,156	275,80	229	209	257
Dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> )	Mg/rok	96,112	96,461	84,523	70	75	85
Tlenek węgla (CO)	Mg/rok	26,282	19,862	15,95	26	20	23
Dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> )	Mg/rok	77 361,0	77 355,0	70 978,0	60 072	62 082	64 654
Benzo(a)piren - B(a)P	kg/rok	0,015	0,015	0,014	0,01	0,01	0,01
Pył	Mg/rok	19,433	19,181	13,721	12	13	15
Sadza	Mg/rok	0,039	0,045	0,043	0,02	0,03	0,03
Ilość zużytego miatu węglowego	Mg/rok	37 805	38 255	34 869	25 325	26 309	28 356
Ilość zużytego oleju opałowego	l/rok	-	-	-	49 374	104 167	126 767
Ilość zużytej energii elektrycznej	GWh/rok	4,9	4,6	4,3	4,8	4,7	4,9

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

W spółce Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. do produkcji ciepła stosowane są dwa rodzaje paliw - miat węglowy oraz olej opałowy. W poniższej tabeli zestawiono ich zużycie w latach 2009-2016.

Tabela 11. Zużycie paliw w Energetyce Cieszyńskiej Sp. z o.o. do produkcji ciepła.

Wyszczególnienie	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produkcja energii cieplnej [GJ], w tym:	669 037	724 943	657 390	663 748	596 921	498 429	516 320	542 541
Miat węglowy [GJ]	663 894	722 438	655 236	660 354	595 747	497 005	513 172	538 142
Olej opałowy [GJ]	5 143	2 505	2 154	3 394	1 174	1 424	3 148	4 399
<b>Zużycie paliwa na produkcję energii cieplnej, w tym:</b>								
Miat węglowy [Mg]	33 685	35 186	32 251	34 086	30 528	25 325	26 309	28 356
Olej opałowy [l]	160 803	88 513	74 304	120 005	99	49 374	104 167	126 767

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

### Sieci ciepłe

System sieci dystrybucji ciepła oparty jest na rurociągach wody grzewczej i technologicznej 120/70°C, kanałowych, preizolowanych oraz nadziemnych. Występują także rurociągi pary technologicznej, stacje ciepła, węzły i wymiennikowne ciepła. W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe informacje o sieci ciepłowniczej zlokalizowanej na terenie Miasta Cieszyn.

Tabela 12. Długość sieci ciepłowniczych w latach 2010-2016 na terenie Miasta Cieszyn.

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Długość sieci [km]	53	52	49	49	50,1	50	50
Sieć preizolowana [km]	21	22	27	27	27,5	28,5	28,8
Straty przesyłowe ciepła	-	-	-	-	17,70%	17,60%	16,20%

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Stan techniczny sieci jest dobry. Główne odcinki magistralnych (ok. 10 km) zostały zmodernizowane w latach 2010-2013. Miejscem występowania awarii są sieci osiedlowe ciepłej wody, korozji ulegają mosiężne kształtki łączące przewody PEX, co spowodowane jest składem chemicznym wody pitnej.

### Węzły ciepłownicze

W poniższej tabeli przedstawiono liczbę węzłów ciepłowniczych eksploatowanych przez Energetykę Cieszyńską na terenie Miasta Cieszyn.

Tabela 13. Liczba węzłów ciepłowniczych eksploatowanych przez Energetykę Cieszyńską Sp. z o.o., znajdujących się na terenie Miasta Cieszyn.

Rok		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Liczba węzłów	Grupowych	8	8	8	8	8	8	8
	Indywidualnych	346	346	346	344	340	355	359

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Węzły będące na majątku Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o. (tj. 66% ogółu) wyposażone są w pełną automatykę i regulację pogodową, są w dobrym stanie technicznym. Awarie występują częściej w węzłach dwufunkcyjnych na układach ciepłej wody, powodowane są składem chemicznym wody pitnej. Dostarczana odbiorcom ilość ciepła mierzona jest w grupowych i indywidualnych węzłach, przy pomocy liczników ciepła.

### Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego

W poniższych tabelach przedstawiono informacje dotyczące ilości odbiorców oraz zużycia ciepła sieciowego na terenie Miasta Cieszyn w latach 2010-2016.

Tabela 14. Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2010-2013.

Grupa odbiorców	Liczba odbiorców ciepła sieciowego			
	2010	2011	2012	2013
Przemysł	14	14	13	13
Gospodarstwa domowe	91	90	91	88
Handel, usługi	47	50	51	48
Użyteczność publiczna	60	60	60	58
Pozostali odbiorcy	2	2	2	2
<b>Razem</b>	<b>214</b>	<b>216</b>	<b>217</b>	<b>209</b>
<b>Sprzedaż ciepła sieciowego [GJ/rok]</b>	<b>582 065</b>	<b>516 482</b>	<b>531 698</b>	<b>505 323</b>

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

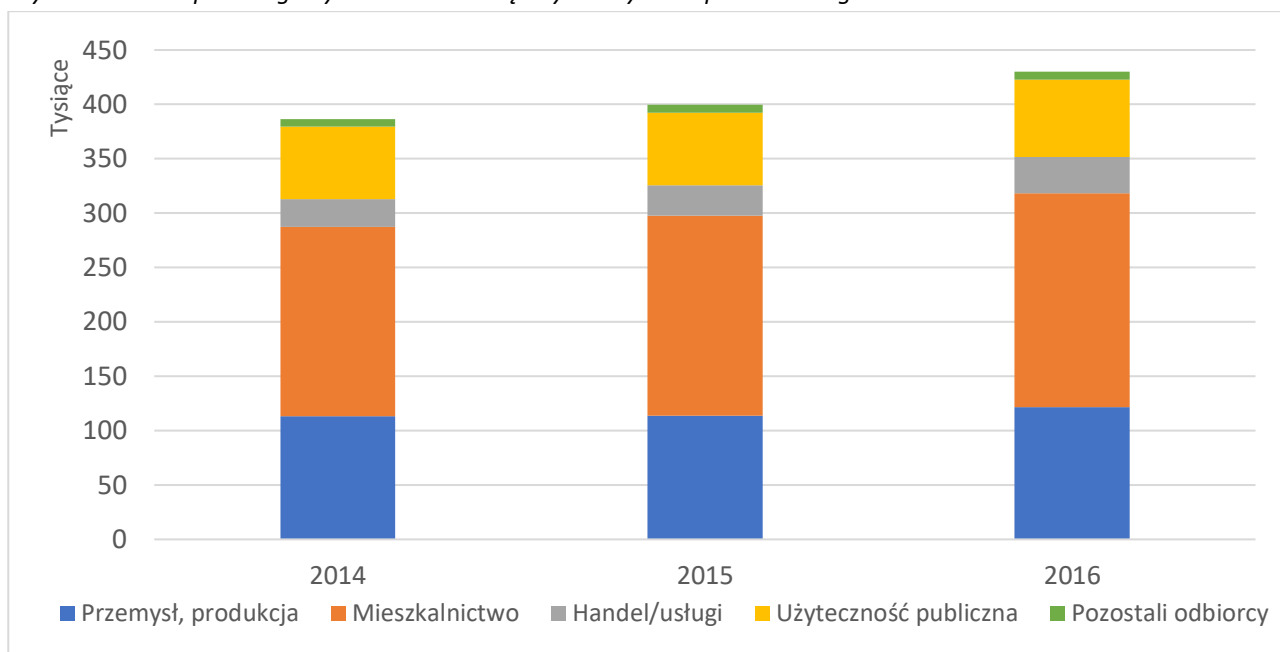
Tabela 15. Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2014-2016.

Lp.	Grupa odbiorców	Ilość ciepła dostarczona odbiorcom					
		2014		2015		2016	
		Liczba odbiorców	GJ	Liczba odbiorców	GJ	Liczba odbiorców	GJ
1	Przemysł, produkcja	14 szt.	113 155	15 szt.	113 608	15 szt.	121 725
	w tym:	c.o.	66 534		66 901		77 543
		c.w.u.	1 139		3 216		2 380
		technologia	45 482		43 491		41 802
2	Mieszkalnictwo	89 szt.	174 410	98 szt.	183 820	100 szt.	196 420
	w tym:	c.o.	108 041		115 246		125 017
		c.w.u.	66 369		68 573		71 402
3	Handel/usługi	44 szt.	25 477	45 szt.	27 986	48 szt.	33 352
	w tym:	c.o.	25 183		27 653		32 911
		c.w.u.	293		333		441
4	Użyteczność publiczna	65 szt.	66 696	67 szt.	66 863	67 szt.	71 279
	w tym:	c.o.	64 665		65 301		70 051
		c.w.u.	2 032		1 562		1 228
5	Pozostali odbiorcy	15 szt.	6 636	16 szt.	7 318	16 szt.	7 349
	w tym:	c.o.	6 496		7 143		7 228
		c.w.u.	140		176		121
		technologia	0		0		0
6	<b>łącznie</b>	<b>227</b>	<b>386 374</b>	<b>241</b>	<b>399 594,7</b>	<b>246</b>	<b>430 123,5</b>

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

W Mieście Cieszyn blisko ¼ produkowanego ciepła sieciowego zużywane jest w dwóch sektorach - mieszkalnictwa (ok. 46%) oraz przemysłu i produkcji (ok. 28%). Udział poszczególnych sektorów w zużyciu ciepła sieciowego w ostatnich latach przedstawia wykres poniżej.

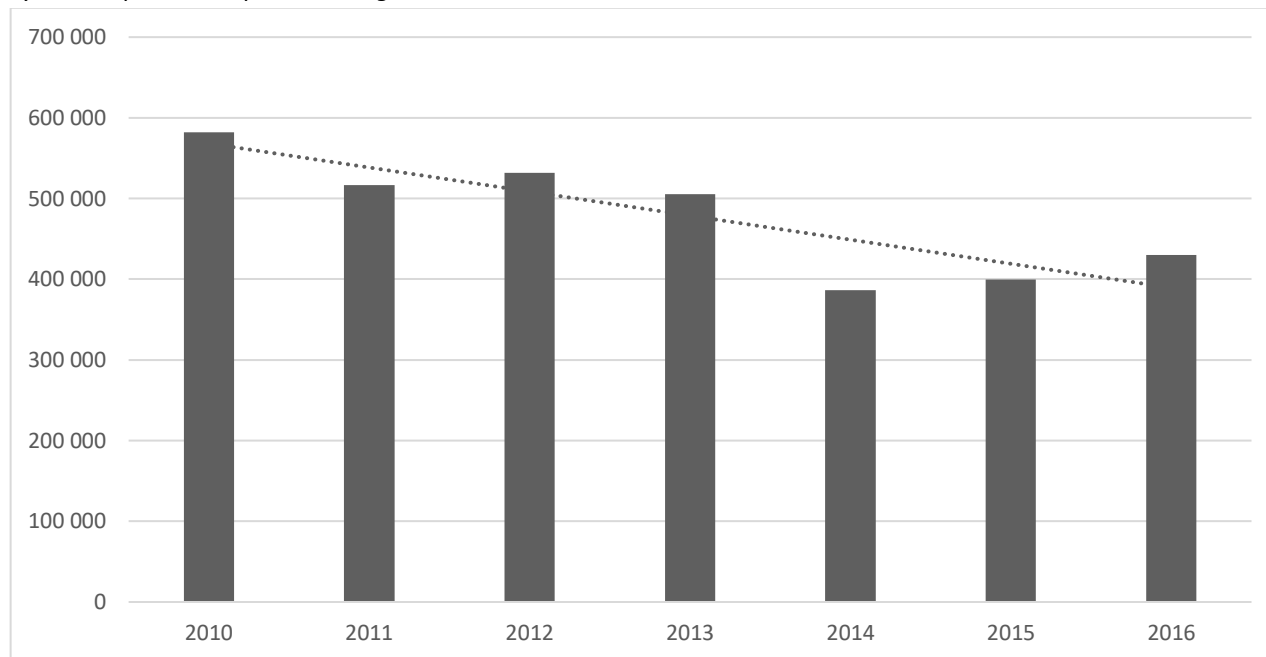
Wykres 6. Udział poszczególnych sektorów w łącznym zużyciu ciepła sieciowego.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Łączna sprzedaż ciepła sieciowego w okresie 2010-2016 została przedstawiona graficznie na wykresie poniżej.

Wykres 7. Sprzedaż ciepła sieciowego w latach 2010-2016.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Roczna sprzedaż ciepła w Energetyce Cieszyńskiej spadła z ok. 582 TJ (w 2010 r.) do 430 TJ (w 2016 r.), przy jednoczesnym wzroście liczby odbiorców (z 214 w 2010 r. do 246 w 2016 r.). Spadek zużycia ciepła wynika głównie z występowaniem cieplejszych sezonów grzewczych w ostatnich latach.

Aktualna taryfa dla ciepła ustalona przez Energetykę Cieszyńską i zatwierdzona przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki dostępna jest na stronie internetowej Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o. - <http://www.ec.cieszyn.pl/strony/o-nas/taryfy.php>.

#### 4.1.2 Kierunki rozwoju

Przedsiębiorstwo Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. planuje realizację następujących przedsięwzięć rozwojowych w zakresie systemu ciepłowniczego:

Tabela 16. Plany rozwojowe dla systemu ciepłowniczego na terenie Miasta Cieszyn (z podziałem na lata realizacji).

Wyszczególnienie	Lata realizacji										
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
<b>1) Inwestycje nowe:</b>											
Budowa kotła parowego OR-16 wraz z instalacją oczyszczania spalin w miejsce istniejącego kotła WR-25											
Budowa instalacji oczyszczania spalin dostosowująca źródło do nowych norm emisyjnych											
Budowa turbozespołu parowego 2,5 MWe z układem wyprowadzenia energii cieplnej i elektrycznej											

Wyszczególnienie	Lata realizacji										
	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Budowa sieci ciepłych celem podłączenia nowych odbiorców											
Budowa indywidualnych węzłów ciepłych											
<b>2) Modernizacje:</b>											
Urządzenie gospodarki paliwowej											
Rekonstrukcja kotła parowego											
Pozostałe urządzenia kotłowni parowej											
Rekonstrukcja kotłów wodnych											
Pozostałe urządzenia kotłowni wodnej											
Modernizacja turbozespołu parowego											
Urządzenia gospodarki wodą chłodzącą											
Urządzenia układu zasilania elektrycznego											
Pozostałe obiekty wytwarzania											
Modernizacja stacji uzdatniania wody											
Modernizacja sieci ciepłowniczych											
Modernizacja grupowych węzłów ciepłych											
Modernizacja indywidualnych węzłów ciepłych											
Pozostałe obiekty dystrybucji											

Uwaga - Spółka posiada opracowane plany rozwojowe do 2028 roku.

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

W latach 2018-2020 planowana jest również wymiana starych sieci kanałowych na preizolowane.

## 4.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną

### 4.2.1 Stan istniejący

Właścicielami poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze Miasta Cieszyn są następujące przedsiębiorstwa:

- Polskie Sieci Elektroenergetyczne Oddział w Katowicach - dwutorowa linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Kopanina - Liskovec, Bujaków - Liskovec.
- TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

Podstawowym źródłem zasilania sieci średniego napięcia (SN) zlokalizowanej na terenie Miasta Cieszyn są stacje transformatorowe 110/15 kV „GPZ Mnisztwo” i „GPZ Hażłaska”, zasilane pośrednio liniami 110 kV ze stacji 220/110 kV Komorowice i Moszczenica. W stacji „GPZ Mnisztwo” zabudowywane są dwa transformatory 110/15 kV, każdy o mocy 16 MVA, natomiast w stacji „GZP Hażłaska” zabudowane są dwa transformatory 110/15 kV, każdy o mocy 25 MVA.

Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez sieć dystrybucyjną SN i nN TAURON Dystrybucja S.A., w której skład wchodzi: linie napowietrzne i kablowe średniego napięcia, stacje transformatorowe SN/nN i linie niskiego napięcia.

W poniższej tabeli przedstawiono linie sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. zlokalizowane na terenie Miasta Cieszyn.

Tabela 17. Linie sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. na terenie Miasta Cieszyn.

Lp.	długość, km	długość, km	rodzaj napięcia
1	napowietrzne	10,1	wysokie
2	kablowe	0,0	
3	napowietrzne	50,7	średnie
4	kablowe	83,0	
5	napowietrzne	156,7	niskie
6	kablowe	118,0	

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

Na terenie Miasta znajduje się 163 stacji transformatorowych SN/nN, w tym 16 stacji będących własnością odbiorców.

#### Oświetlenie ulic

Utrzymanie oświetlenia dróg, parków, skwerów i innych publicznych terenów należy do jednych z podstawowych obowiązków Miasta w zakresie planowania energetycznego. Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 1,3%. Obecnie na terenie Miasta Cieszyna zainstalowanych jest ok. 3 354 opraw (tradycyjnych i energooszczędnych) o łącznym zużyciu energii elektrycznej w 2016 r. wynoszącym 1 410,00 MWh (o 136,45 MWh mniej w porównaniu do 2013 r.). W ostatnich latach wymieniono 345 opraw tradycyjnych na nowoczesne, energooszczędne. W najbliższym czasie planuje się dalszą modernizację ok. 2 000 szt. punktów świetlnych.

#### 4.2.2 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

W poniższych tabelach przedstawiono zużycie energii elektrycznej w wybranych latach oraz bieżące zużycie, uzyskane od TAURON Dystrybucja S.A. w podziale na poszczególne grupy taryfowe.

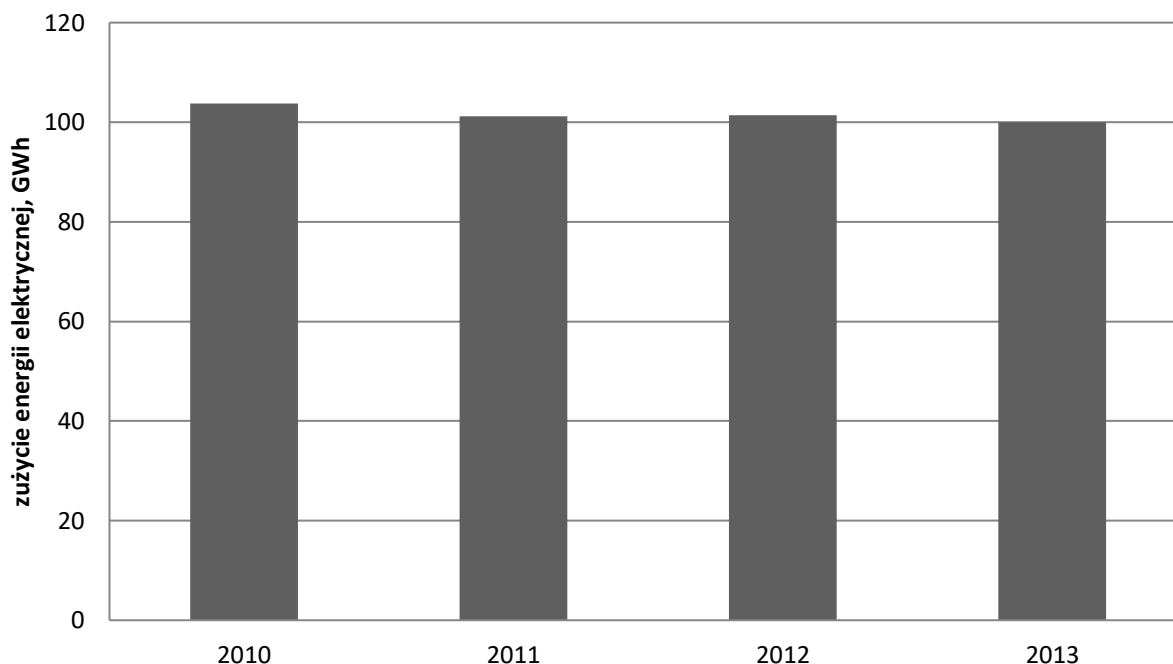
Tabela 18. Zużycie energii elektrycznej w 2012 i 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe.

Lp.	Wyszczególnienie	2012				2013			
		Klienci kompleksowi		Klienci dystrybucyjni		Klienci kompleksowi		Klienci dystrybucyjni	
		Liczba odbiorców [szt]	Zużycie energii [MWh]	Liczba odbiorców w [szt]	Zużycie energii [MWh]	Liczba odbiorców w [szt]	Zużycie energii [MWh]	Liczba odbiorców w [szt]	Zużycie energii [MWh]
1	Odbiorcy na wysokim napięciu - taryfa A	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Odbiorcy na średnim napięciu - taryfa B	23	37 626,32	4	7 904,29	20	35 736,13	8	9 116,86
3	Odbiorcy na niskim napięciu - taryfa C	1 556	18 455,38	373	8 754,03	1 341	13 990,15	882	13 731,92
4	Odbiorcy na niskim napięciu - taryfa R	0	0,78			0	0		
5	Odbiorcy na niskim napięciu - taryfa G	16 101	28 623,32			15 878	27 480,03		
<b>RAZEM</b>		<b>17 680</b>	<b>84 705,8</b>	<b>377</b>	<b>16 658,32</b>	<b>17 239</b>	<b>77 206,31</b>	<b>890</b>	<b>22 848,78</b>

Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn, 2015 r.

Poniższy wykres przedstawia dynamikę sprzedaży energii elektrycznej w latach 2010-2013. Zużycie w tym okresie utrzymywało się na stałym poziomie (tj. około 100 GWh).

Wykres 8. Zużycie energii elektrycznej w Mieście w latach 2010-2013.



Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn, 2015 r.

Tabela 19. Bieżące zużycie w podziale na poszczególne grupy taryfowe.

Lp.	Wyszczególnienie	2015				2016			
		Klienci kompleksowi		Klienci dystrybucyjni		Klienci kompleksowi		Klienci dystrybucyjni	
		Liczba odbiorców [szt]	Zużycie energii [MWh]	Liczba odbiorców w [szt]	Zużycie energii [MWh]	Liczba odbiorców w [szt]	Zużycie energii [MWh]	Liczba odbiorców w [szt]	Zużycie energii [MWh]
1	Odbiorcy na wysokim napięciu - taryfa A	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Odbiorcy na średnim napięciu - taryfa B	17	14 340,74	11	33 415,61	10	10 027,25	19	40 295,55
3	Odbiorcy na niskim napięciu - taryfa C	1 222	9 246,56	1070	21 003,69	1 194	6 567,6	986	24 012,03
4	Odbiorcy na niskim napięciu - taryfa R	1	0,26			1	4,24		
5	Odbiorcy na niskim napięciu - taryfa G	15 892	26 442,9			15 996	25 909,01		
<b>RAZEM</b>		<b>17 132</b>	<b>50 030,46</b>	<b>1081</b>	<b>54 419,3</b>	<b>17 201</b>	<b>42 508,1</b>	<b>1 005</b>	<b>64 307,58</b>

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

Od lat dominującą grupą taryfową energii elektrycznej w Mieście Cieszyn jest taryfa B, użytkowana głównie przez duże przedsiębiorstwa. Na terenie Miasta Cieszyn brak odbiorców taryf A.

Poniżej przedstawiono zużycie energii elektrycznej według sektorów wyodrębnionych do obliczeń bilansu energetycznego. W 2016 roku w Mieście Cieszyn zużycie energii elektrycznej wyniosło:

1. w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych: 13 329,6 MWh,
2. w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych: 14 690,81 MWh,
3. w budynkach komunalnych i użyteczności publicznej: 6700,00 MWh,
4. u innych odbiorców indywidualnych (głównie potrzeby grzewcze w budynkach związanych z działalnością gospodarczą, bez zużycia technologicznego): 20 363,00 MWh,
5. oświetlenie uliczne: 1 410,00 MWh,
6. przemysł: 50 222,80 MWh.

Szacuje się, że łączne zużycie energii elektrycznej w Mieście wyniosło w roku 2016 ok. **111 716 MWh**. Zużycie to jest większe niż podane w tabeli powyżej, udostępnionej przez dystrybutora z uwagi na własną produkcję i zużycie o 4900 MWh/rok przez zakład Energetyki Cieszyńskiej.

### Wytwarzanie energii elektrycznej

Na terenie Miasta Cieszyna energia elektryczna wytwarzana jest w źródle Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o. Dane dotyczące wytwarzania energii elektrycznej przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 20. Dane dotyczące wytwarzania energii elektrycznej.

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Produkcja energii elektrycznej [GWh/rok]	25,9	23,5	23,5	21,5	20,3	21,9
Zużycie energii elektrycznej [GWh/rok] (produkc.+nieprodukcj.)	4,9	4,7	4,4	4,8	4,7	4,9

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

W roku 2016 do sieci sprzedano 18,5 GWh energii elektrycznej.

W granicach Miasta Cieszyn zlokalizowana jest również mała elektrownia wodna na rzece Olzie o mocy 0,56 MW.

Aktualne taryfy i ceny dystrybucji energii elektrycznej na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A. dostępne są na stronie dystrybutora - <https://www.tauron-dystrybucja.pl/uslugi-dystrybucyjne/stawki-oplat-dystrybucyjnych>

### 4.2.3 Kierunki rozwoju

Na podstawie informacji PSE Południe Oddział w Katowicach w planach rozwojowych krajowej sieci przesyłowej nie przewiduje się budowy nowych obiektów elektroenergetycznych o napięciu 220 kV i wyższym w granicach Miasta Cieszyn.

TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej przewiduje realizację poniższych działań w Mieście.



Tabela 21. Lista projektów inwestycyjnych związana z przyłączeniem nowych odbiorców lata 2018-2019.

Grupa przyłączeniowa III-V Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Moc przyłączeniowa [kW]	Informacje dotyczące przyłączenia	Zakres rzeczowy
Przyłączenie nowych obiektów do sieci SN	9 500	Wydano warunki przyłączenia	Budowa ZK SN
Przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	5 000		Budowa przyłączy napowietrznych i kablowych nN oraz sieci elektroenergetycznej
Przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	5 500	Podpisano umowę o przyłączenie	Budowa przyłączy napowietrznych i kablowych nN oraz sieci elektroenergetycznej
Przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	250		Zabudowa rozłączników SN Budowa ZK SN

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

Tabela 22. Lista projektów inwestycyjnych związana z modernizacją i odtworzeniem majątku lata 2014-2019.

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy
Cieszyn - ST Termika - ST Szafarczyk - wymiana kabla niesieciowanego 15 kV.	Wymiana kabla niesieciowanego 15 kV; przekroju 120 mm <sup>2</sup> ; dł. 0,25 km.
GPZ MNISZTWO - GOLESZÓW rozdzielnia 15 kV w GPZ Mnisztwo modernizacja odcinków linii nap. 15kV.	Modernizacja linii napowietrznej 15 kV zabudowa wyłącznika i zabezpieczeń w polu 4 rozdzielni 15 kV w GPZ Mnisztwo.
CIESZYN - modernizacja napowietrznej sieci nN ze str. Cieszyn Krasna III	Modernizacja napowietrznej sieci nN ze st tr Cieszyn Krasna III nr 22313 obw. Chłodna-Wiosenna (Al 4 x 35 mm <sup>2</sup> ) wymiana słupów i przewodów ok. 1000 m linii głównej na AsXSn 4 x 95 i 70 mm <sup>2</sup> (18 słupów ŻN 10), wymiana przyłączy.
CIESZYN - modernizacja napowietrznej sieci nN w Cieszynie przy ul Mlecznej ze st. tr. Krasna I i st.tr. Krasna Mleczna	Modernizacja napowietrznej sieci nN w Cieszynie przy ul. Mlecznej ze st. tr. Krasna I nr 22463 i st.tr. Krasna Mleczna nr 22002 dł. ok. 2 700 m.
GPZ Mnisztwo - modernizacja stacji 110/15kV.	Modernizacja zabezpieczeń SN z telemechaniką
GPZ Mnisztwo - wymiana zabezpieczeń 110kV T1 i T2.	Cieszyn - modernizacja napowietrznej sieci nN + L21:L29 ze st tr Cieszyn Krasna III.
Realizacja zabiegów modernizacyjnych na urządzeniach i obiektach sieci dystrybucyjnej - RD-2.	Napowietrzna nN AsXSn 4x95 mm <sup>2</sup> dł. ok.15,0 km, kablowa nN YAKXS 4x120 mm <sup>2</sup> dł. ok. 3,0 km, napowietrzna SN (AFL 70, PAS 70) dł. ok. 3,0 km.
Realizacja zabiegów modernizacyjnych na urządzeniach i obiektach sieci dystrybucyjnej - warunki pracy sieci nN - RD-2.	Linia napowietrzna nN AsXSn 4x95 mm <sup>2</sup> dł. ok. 12 km, kablowa nN YAKXS 4x120 mm <sup>2</sup> dł. ok. 2,0 km.
Zadania związane z wymianą słupów na liniach SN	Wymiana ok. 15 szt. słupów SN.
Zadania związane z wymianą słupów na liniach nN	Wymiana ok. 40 szt. słupów nN.
Modernizacja i odtworzenie, istniejącego majątku, związane z poprawą jakości usług i/lub wzrostem zapotrzebowania na moc - sieci nN - RD2.	Napowietrzna nN AsXSn 4x95 mm <sup>2</sup> dł. ok. 2,0 km, kablowa nN YAKXS 4x120 mm <sup>2</sup> dł. ok. 0,5 km, napowietrzna SN (AFL 70, PAS 70) dł. ok. 0,5 km.
Wymiana małych przekrojów na sieci nN - RD-2.	Linia napowietrzna nN AsXSn 4x95 mm <sup>2</sup> dł. ok. 5 km Przyłącza nN AsXSn 4x25 mm <sup>2</sup> szt. ok. 50

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

## 4.3 Zaopatrzenie w gaz

### 4.3.1 Stan istniejący

Przez obszar Miasta Cieszyna przebiega czynna sieć gazowa niskiego oraz średniego ciśnienia. Operatorem i właścicielem infrastruktury gazowej na terenie Miasta jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział w Zabrze (PSG). Oddział w Zabrzu (dawniej Górnośląska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.) rozpoczął działalność 1 lipca 2013 roku. Przekształcenie spółki w oddział było rezultatem konsolidacji obszaru dystrybucji Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa SA, w efekcie, której sześć spółek gazownictwa zajmujących się dystrybucją gazu ziemnego w Polsce zostało połączonych w jedną spółkę ogólnopolską.

PSG Oddział w Zabrzu dostarcza gaz do blisko 1,3 mln odbiorców na obszarze województwa śląskiego i opolskiego oraz 41 gmin województwa małopolskiego, 5 gmin województwa łódzkiego i 3 gmin województwa świętokrzyskiego. Oddział w Zabrzu w granicach Miasta zarządza poniższą infrastrukturą sieci gazowej:

- sieć średniego ciśnienia z przyłączami - 199 747 m,
- sieć niskiego ciśnienia z przyłączami - 88 692 m,
- stacje gazowe II-st. - 7 szt.,
- przyłącza gazowe - 4 932 szt., w tym budynki mieszkalne 4 794 szt., łącznie 125 205 m,
- stopień gazyfikacji Miasta - 89,08 %.

Gaz dostarczany do odbiorców zlokalizowanych na obszarze Miasta Cieszyna, to gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ-50) o parametrach określonych w PN-C-04753-E:

- ciepło spalania<sup>2</sup> - zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m<sup>3</sup> - Taryfa jednakże stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m<sup>3</sup>,
- wartość opałowa<sup>3</sup> - nie mniejsza niż 31,0 MJ/m<sup>3</sup>.

Sieci przesyłowe wysokiego ciśnienia na terenie Miasta Cieszyn obsługiwane są przez Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach. W granicach Miasta znajdują się:

- gazociągi:
  - relacji Cieszyn - Skoczów DN 500 MOP 5,5 MPa (na długości ok. 3 290 m),
  - relacji Skoczów - Cieszyn DN 200 PN 2,5 MPa (na długości ok. 525 m).
- stacje gazowe:
  - redukcyjno-pomiarowa I-st. Cieszyn Zamarska - parametry techniczno-pomiarowe - 5 000 m<sup>3</sup>/h.

<sup>2</sup> Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spalaniu 1m<sup>3</sup> gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest MJ/m<sup>3</sup> gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu 101,3 kPa i w temperaturze 25°C.

<sup>3</sup> Wartość opałowa odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spalaniu 1m<sup>3</sup> gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

- o stacja gazowa Cieszyn, ul. Gajowa o przepustowości 200 000 m<sup>3</sup>/h (nie stanowi źródła zasilania dla odbiorców gazu na terenie Miasta Cieszyn).

Poniżej przedstawiono schemat sieci gazowej GAZ-SYSTEM na terenie Miasta Cieszyn.

Rysunek 7. Schemat sieci gazowej GAZ-SYSTEM na terenie Miasta Cieszyn.



Źródło: [https://swi.gaz-system.pl/swi/public/embed.seam?id=s9&lang=pl&viewId=E\\_GIS\\_010\\_001.form&cid=4214](https://swi.gaz-system.pl/swi/public/embed.seam?id=s9&lang=pl&viewId=E_GIS_010_001.form&cid=4214)

Gaz za pośrednictwem systemu przesyłowego przesyłany jest do sieci dystrybucyjnej PSG Sp. z o.o. Obrotem gazu ziemnego zajmuje się spółka Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo SA - Górnośląski Oddział Handlowy w Zabrze.

Według informacji PSG, na terenie Miasta Cieszyn zlokalizowanych jest siedem stacji redukcyjno-pomiarowych II-st. związanych z zasilaniem Miasta:

- ul. Sienna, przepustowość nominalna 1 500 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Stawowa, przepustowość nominalna 1 000 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Bobrecka, przepustowość nominalna 800 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Żwirki i Wigury, przepustowość nominalna 800 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Liburnia, przepustowość nominalna 800 m<sup>3</sup>/h,
- al. Łyska, przepustowość nominalna 2 500 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Błogocka, przepustowość nominalna 1 000 m<sup>3</sup>/h.

Wszystkie wyżej wymienione stacje są w dobrym stanie technicznym.

#### 4.3.2 Odbiorcy i zużycie gazu

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę użytkowników oraz zużycie gazu ziemnego w podziale na poszczególne grupy odbiorców na obszarze Miasta Cieszyn oraz związane z tym roczne zużycia gazu za lata 2005-2013. Z przedstawionych danych wynika, że największym odbiorcą w zakresie zużycia gazu ziemnego są gospodarstwa domowe.

Zużycie gazu zostało oszacowane na podstawie opracowanego bilansu energetycznego Miasta, ankiet otrzymanych od jednostek miejskich oraz danych z GUS.

W 2016 roku w Mieście Cieszyn zużycie gazu wyniosło:

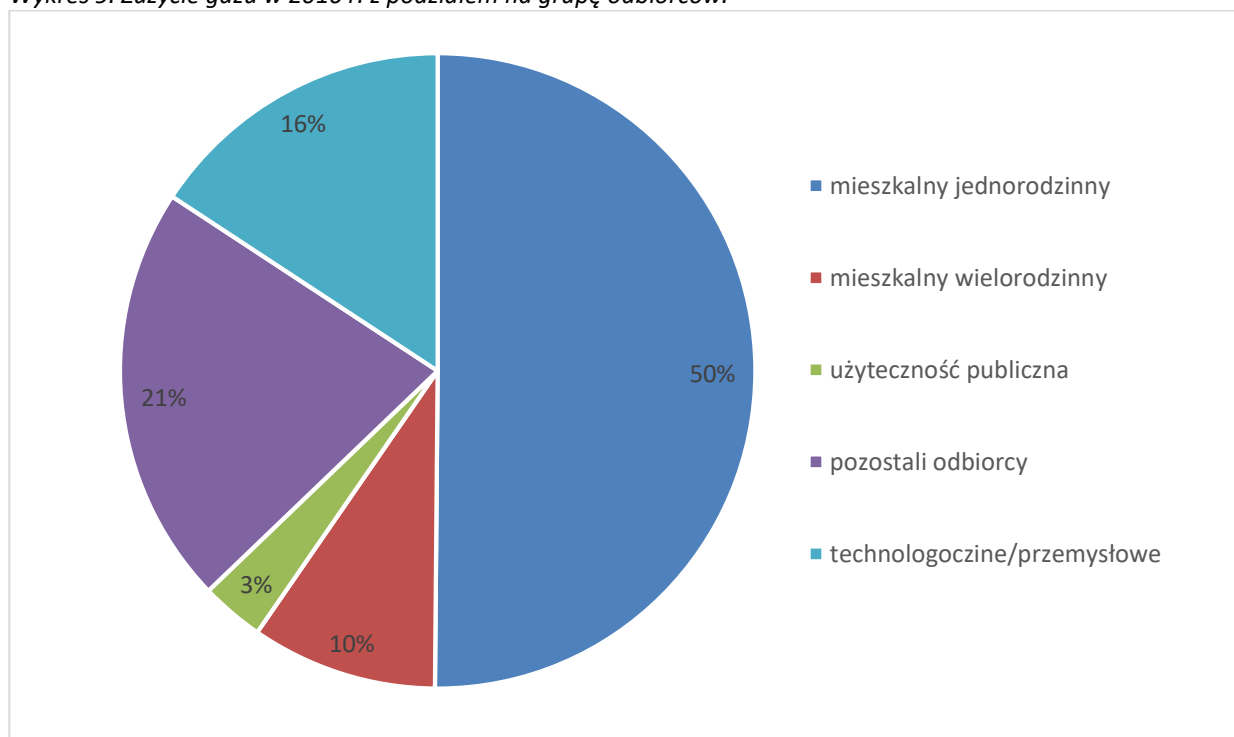
1. w budynkach mieszkalnych jednorodzinnych: 4 468 750 m<sup>3</sup> (z czego na potrzeby grzewcze ok. 3 437 500,00 m<sup>3</sup>),
2. w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych: 844 862 m<sup>3</sup> (z czego na potrzeby grzewcze ok. 649 894 m<sup>3</sup>),
3. w budynkach użyteczności publicznej: 286 596 m<sup>3</sup>,
4. u pozostałych odbiorców (głównie potrzeby grzewcze oraz w niewielkim stopniu technologiczne na mniejszych przepustowościach w budynkach związanych z działalnością gospodarczą) wyniosło 1 909 024,75 m<sup>3</sup>,
5. zidentyfikowane zużycie technologiczne/przemysłowe: 1 403 928 m<sup>3</sup>.

Szacuje się, że łączne zużycie gazu w Mieście wyniosło w roku 2016 ok. **8 913 162 m<sup>3</sup>**.

W Mieście od lat największą grupą odbiorców gazu sieciowego jest sektor mieszkalnictwa. Z roku na roku przybywa gospodarstw domowych, które wykorzystują gaz do celów grzewczych, przy jednoczesnym spadkiem zużycia gazu ogółem w Mieście.

Zużycie gazu w 2016 r. z podziałem według odbiorców zostało przedstawione graficznie na poniższym wykresie.

Wykres 9. Zużycie gazu w 2016 r. z podziałem na grupę odbiorców.



Źródło: Opracowanie własne.

Aktualne stawki opłat i taryf dostępne są na stronie dystrybutora - <https://www.psgaz.pl/taryfa>

### 4.3.3 Kierunki rozwoju

Plan Rozwoju GAZ-SYSTEM na lata 2018-2027 nie zakłada realizacji zadań inwestycyjnych na terenie Miasta Cieszyn.

Dystrybutor infrastruktury gazowej PSG Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze planuje modernizację gazociągów na terenie Miasta w rejonie Starówki oraz ulic: Górna, Bukowa, Katowicka, Mennicza, Bednarska, Wiejska, Równa, Fredry, Stary Targ.

Sieć gazowa jest w dobrym stanie technicznym i może być źródłem gazu dla potencjalnych odbiorców znajdujących się na terenie objętym planem. Wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej będą realizowane w miarę występowania przyszłych potencjalnych odbiorców o warunki techniczne podłączenia do sieci gazowej i spełniające warunek opłacalności ekonomicznej.

Rozbudowa sieci gazowej jest realizowana na bieżąco w miarę zgłaszanych potrzeb w ramach procesu przyłączeniowego. Gazociągi są systematycznie kontrolowane pod względem bezpieczeństwa i na bieżąco są usuwane awarie. Całodobowe pogotowie gazowe czuwa nad bezpieczeństwem oraz nad ciągłością dostawy paliwa gazowego.

## 4.4 Kotłownie

Tabela 23. Wykaz zidentyfikowanych kotłowni w Mieście Cieszyn.

Lp.	Nazwa budynku	Lokalizacja ulica	Nr	Powierzchnia ogrzewana (m <sup>2</sup> )	Termomodernizacja	Źródło ciepła	Roczne zużycie gazu [m <sup>3</sup> /rok]	Zużycie energii [GJ/rok]	Inne
1	Biblioteka Miejska w Cieszynie	Głęboka	15	1 040	kompletna	gaz	11 597	458,08	-
2	Dom Spokojnej Starości	Mickiewicza	13	3 220	częściowa	gaz	46 858	1 850,89	moc kotła 2x135 kW, 1998 r.
3	Dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Pawilon Sportowy	Al. J. Łyska	21	2 619	częściowa	gaz	21 000	829,50	-
4	Dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, budynek administracyjno - socjalny "Bolko"	Kantora	10	233	częściowa	gaz	3 550	140,23	-
5	Przedszkole nr 1	Michejdy	10	300	brak	gaz	12 094	477,71	-
6	Przedszkole nr 16	Bielska	75	1 420	kompletna	gaz	20 966	828,16	moc kotła 2x50 kW
7	Przedszkole nr 7	Hallera	163	268	częściowa	gaz	4 990	197,11	2015 r.
8	Przedszkole nr 8	Chrobrego	1	538	brak	gaz	9 000	355,50	moc kotła 70 kW, 1999 r.
9	Przedszkole nr 9	Bucewiczka	25	125	częściowa	gaz	4 739	187,19	moc kotła 24 kW, 2015 r.
10	Szkoła Podstawowa nr 6	Katowicka	68	2 233	brak	gaz	27 667	1 092,85	-
11	Szkoła Podstawowa nr 7	Bielska	247	761	kompletna	gaz	9 573	378,13	-
12	Szkolne Schronisko Młodzieżowe	Błogocka	24	1 921	kompletna	gaz	18 111	715,38	-
13	Dom Dziecka	Kraszewskiego	2	1 167	częściowa	gaz	17 382	686,59	moc kotła 142 kW, Kolektory słoneczne 2x3 m <sup>2</sup>
14	Urząd Skarbowy Budynek A i B	Kraszewskiego	4	2 142,96	częściowa	gaz	30 556	1 206,96	-
15	Izba Administracji Skarbowej Budynek A	Bielska	47a	819,26	częściowa	gaz	12 531	494,97	-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie otrzymanych danych.

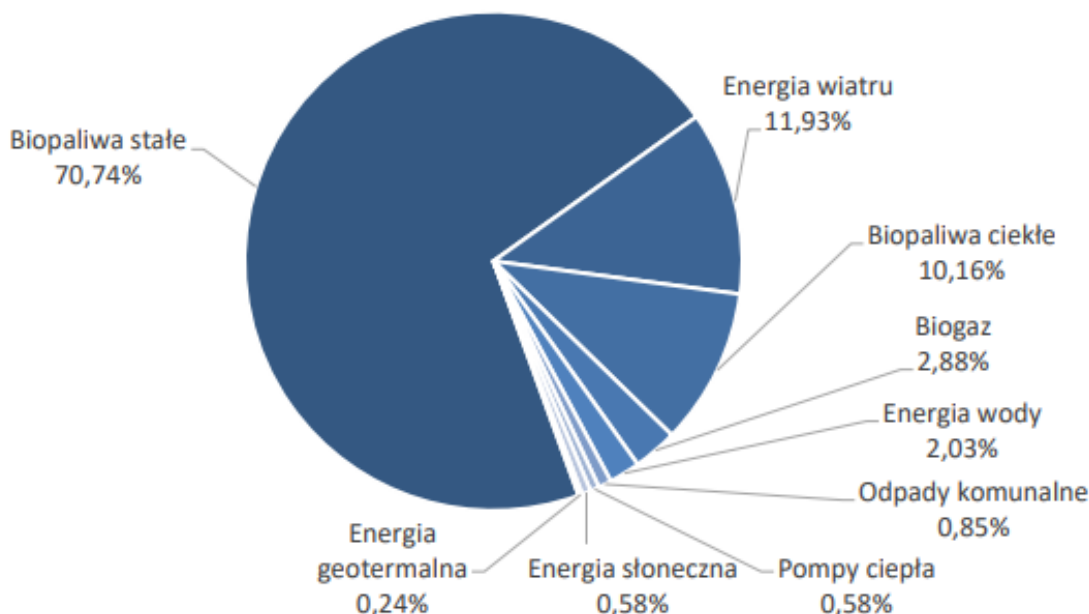
## 5 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 1148 z późn. zm.), **odnawialne źródło energii to odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów**. Ustawa ponadto określa:

- zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego - w instalacjach odnawialnego źródła energii, c) biopłynów;
- mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie: a) energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, b) biogazu rolniczego, c) ciepła - w instalacjach odnawialnego źródła energii;
- zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii;
- zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

Odnawialne źródła energii stanowią alternatywę dla tradycyjnych, pierwotnych, nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych). Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Ponadto pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł tradycyjnych (kopalnych), bardziej przyjazne środowisku naturalnemu.

Wykres 10. Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych według nośników w Polsce w 2015 r.



Źródło: *Energia ze źródeł odnawialnych 2016 r. GUS.*

Obecnie udział niekonwencjonalnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym krajów Unii Europejskiej przekroczył 10%, a ich znaczenie stale wzrasta. Cele w zakresie stosowania OZE zakładają osiągnięcie do 2020 roku 20% udziału energii odnawialnej w gospodarce UE. Główne cele Polityki energetycznej Polski do roku 2030 w tym obszarze obejmują:

- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w bilansie energii finalnej do 15% w roku 2020 i 20% w roku 2030,
- osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz utrzymanie tego poziomu w latach następnych,
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem.

Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE wymieniane w powyższym dokumencie to m.in.:

- utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez system świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów). Instrument ten zostanie skorygowany poprzez dostosowanie do mającego miejsce obecnie i przewidywanego wzrostu cen energii produkowanej z paliw kopalnych,
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia o charakterze podatkowym zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania zasobów geotermalnych (w tym przy użyciu pomp ciepła) oraz energii słonecznej (przy zastosowaniu kolektorów słonecznych),
- utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE.

Mówiąc o dostępności odnawialnych źródeł energii powinniśmy mieć na myśli takie ich zasoby, które nie są jedynie teoretycznie dostępnymi, ani nawet możliwymi do pozyskania i wykorzystania przy obecnym stanie techniki, ale takimi, których pozyskanie i wykorzystanie będzie opłacalne ekonomicznie. Takie podejście sprawia, że wykorzystywane zasoby energii odnawialnej są dużo mniejsze od zasobów teoretycznych co obrazuje poniższy rysunek.

Rysunek 8. Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii.



Z tego powodu potencjał teoretyczny ma małe znaczenie praktyczne i w większości opracowań oraz prognoz wykorzystuje się potencjał techniczny. Określa on ilość energii, którą można pozyskać z zasobów krajowych za pomocą najlepszych technologii przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych w jej formy końcowe (ciepło,



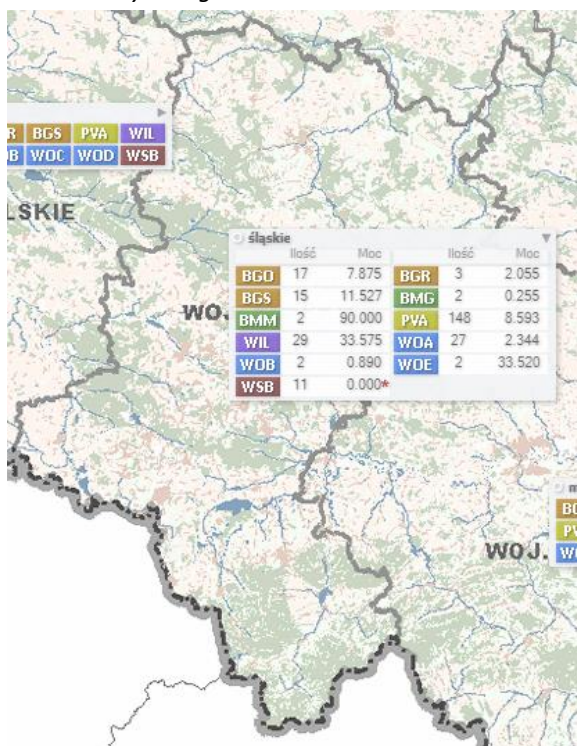
energia elektryczna), ale przy uwzględnieniu ograniczeń przestrzennych i środowiskowych. Jednym z takich ograniczeń są obszary NATURA 2000, które wg informacji Ministerstwa Środowiska zajmą docelowo 18% powierzchni naszego kraju. Na terenie Miasta nie ma takich obszarów.

Największą szansę we wzroście udziału OZE w produkcji energii w Polsce upatruje się w energii wiatru oraz biomasie.

### Odnawialne źródła energii w województwie śląskim

Według mapy odnawialnych źródeł energii opracowanej przez Urząd Regulacji Energetyki ilość i moc większych instalacji tego typu jest następująca:

Rysunek 9. Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa śląskiego i powiatu cieszyńskiego.



- BGO** wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków
- BGS** wytwarzające z biogazu składowiskowego
- BMG** wytwarzające z biomasy odpadów leśnych, rolniczych, ogrodowych
- PVA** wytwarzające w promieniowania słonecznego
- WDA** elektrownia wodna przepływowa
- WDE** elektrownia wodna przepływowa powyżej 10 MW
- WSB** realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biomasa)

- BGR** wytwarzające z biogazu rolniczego
- BGM** wytwarzające z biogazu mieszanego
- BMM** wytwarzające z biomasy mieszanej
- WIL** elektrownia wiatrowa na lądzie
- WOB** elektrownia wodna przepływowa do 1MW
- WSG** realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biogaz)

Źródło: <https://www.ure.gov.pl/uremapoze/mapa.html>

## 5.1 Energia wodna

Energetyka wodna wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1 500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego. Istotną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej.

Potencjał teoretyczny energii wodnej zależy od dwóch czynników: spadku i przepływu. Przepływy ze względu na dużą zmienność w czasie muszą być przyjęte na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku, przy średnich warunkach hydrologicznych. Spadek określany jest jako iloczyn spadku i długości na danym odcinku rzeki. Rzeczywiste możliwości wykorzystania zasobów wodnych są znacznie mniejsze. Związane jest to z wieloma ograniczeniami i stratami, m.in.: nierównomierność naturalnych przepływów w czasie, naturalna zmienność spadków, istniejące warunki terenowe (zabudowa), bezzwrotny pobór wody dla celów nie energetycznych, konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownią.

Stosunkowo duże nakłady inwestycyjne na budowę elektrowni wodnej powodują, że celowość ekonomiczna ich budowy szczególnie dla MEW (Małych Elektrowni Wodnych o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW) na rzekach o małych spadkach jest często problematyczna. Koszt jednostkowy budowy MEW, w porównaniu z większymi elektrowniami jest bardzo wysoki. Podjęcie decyzji o budowie instalacji wykorzystującej energię wodną, musi być poprzedzone analizą czynników mających wpływ na jej koszt, jaki i spodziewanych korzyści finansowych. Dla przykładu: nakłady inwestycyjne dla mikroelektrowni o mocy do 100 kW wynoszą od 1 900 do 2 500 zł/kW.

Możliwości dużej energetyki wodnej na terenie województwa śląskiego zostały wyczerpane. Warunki do rozwoju małej energetyki wodnej są zróżnicowane. Generalnie o potencjalnych możliwościach energetycznych cieków decydują duże spadki podłużne rzek i potoków. Hydrograficznie obszar Miasta Cieszyna leży w zlewni rzeki Odry i charakteryzuje się dobrze rozwiniętą siecią rzeczną, a głównymi ciekami na terenie Miasta są:

- rzeka Olza (odcinek o długości ok. 9 km) oraz jej prawobrzeżne dopływy,
- Puńcówka,
- Bobrówka,
- Piotrówka (krótki odcinek źródłowy w północnej części Miasta).

Oprócz wymienionych powyżej rzek i potoków występuje także szereg niewielkich, często okresowych, cieków wodnych. W chwili obecnej na terenie Miasta Cieszyna funkcjonuje elektrownia wodna zlokalizowana na rzece Olzie o mocy zainstalowanej 0,56 MW. Nieczynna instalacja MEW zlokalizowana jest również na Młynówce Cieszyńskiej.

## 5.2 Energia wiatru

Elektrownie wiatrowe wykorzystują moc wiatru w zakresie jego prędkości od 4 do 25 m/s. Przy prędkości wiatru mniejszej od 4 m/s moc wiatru jest niewielka, a przy prędkościach powyżej 25 m/s, ze względów bezpieczeństwa elektrownia jest zatrzymywana.

Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej opracował mapę zasobów wietrznych na obszarze Polski w podziale na pięć stref o określonych warunkach anemologicznych. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej przeprowadził mezoskalową rejonizację obszaru kraju pod względem zasobów energii wiatru.

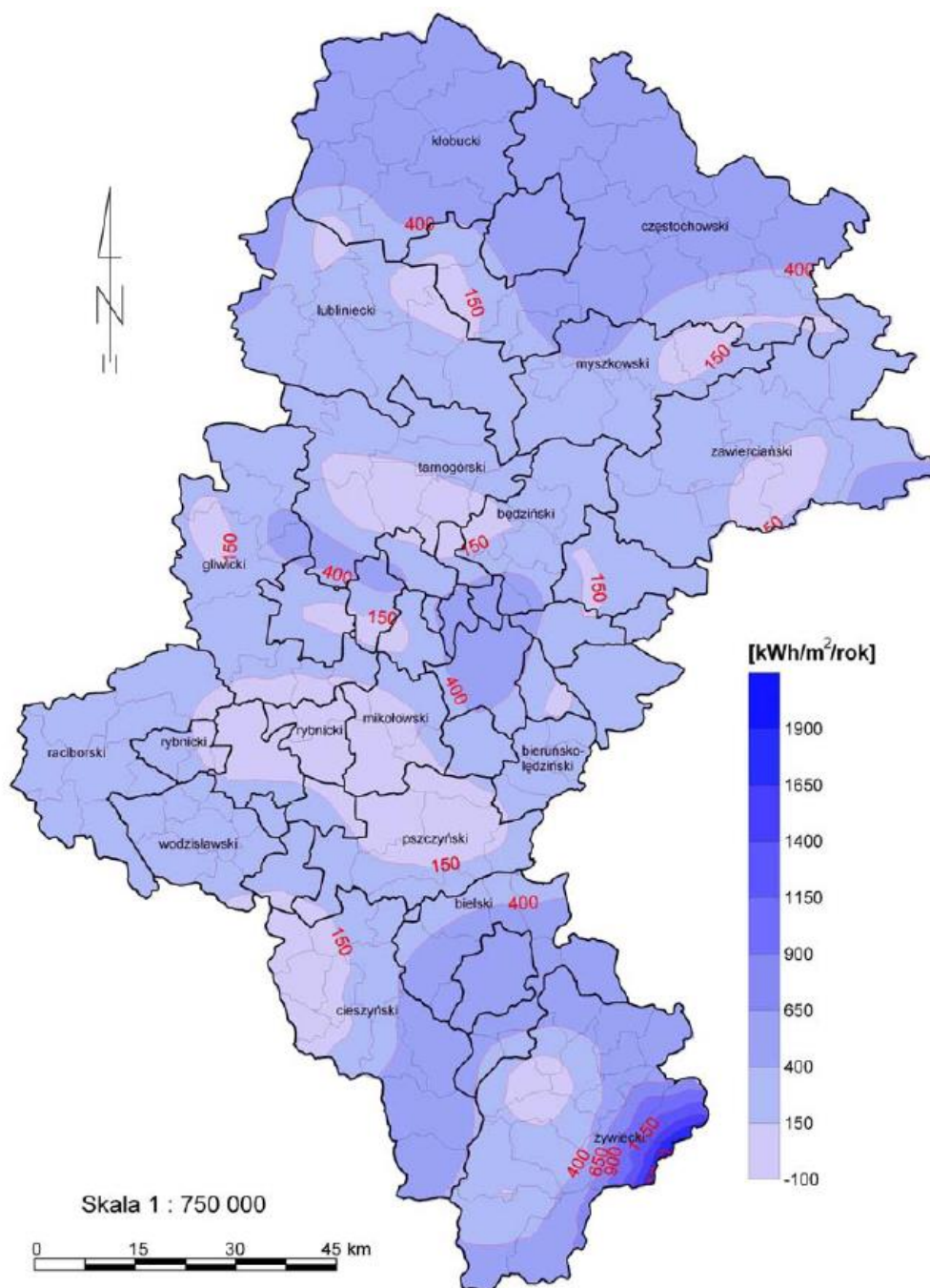
Rysunek 10. Mapa zasobów wietrznych IMGW.



Źródło: [www.imgw.pl](http://www.imgw.pl).

Na rysunku poniżej przedstawiono zasoby energii wiatrowej na terenie województwa śląskiego. Pokazano potencjał energii na wysokości 18 m n.p.t. Wysokość ta jest charakterystyczna dla masztów siłowni wiatrowych o małych mocach do kilkudziesięciu kilowatów.

Rysunek 11. Zasoby energii wiatrowej na terenie woj. śląskiego - potencjał teoretyczny.



Źródło: Polska Akademia Nauk „Program wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego”.

Miasto Cieszyn leży na obszarze o mało korzystnych warunkach dla budowy siłowni wiatrowej. Potencjał ten określono w zakresie między 0 a 100 kWh/m<sup>2</sup>/rok. Obecnie na terenie Miasta brak zlokalizowanych siłowni wiatrowych.

Przed podjęciem decyzji o budowie elektrowni wiatrowej w miejscu, gdzie występuje duża wietrzność niezbędne jest przeprowadzenie badań: siły, kierunku i częstości występowania wiatrów. Na podstawie przeprowadzonych analiz budowa turbin wiatrowych o dużych mocach ma sens ekonomiczny tylko w rejonach o średniorocznej prędkości wiatru powyżej 4,0 m/s.

Z produkcją energii elektrycznej w wykorzystaniu siły wiatru wiąże się szereg zalet, ale również szereg wad, z których należy zdawać sobie sprawę.

Do podstawowych zalet energetyki wiatrowej należą:

- naturalna odnawialność zasobów energii wiatru bez ponoszenia kosztów,
- niskie koszty eksploatacyjne siłowni wiatrowych,
- duża dekoncentracja elektrowni – pozwala to na zbliżenie miejsca wytwarzania energii elektrycznej do odbiorcy.

Wadami elektrowni wiatrowych są:

- wysokie koszty inwestycyjne,
- niska przewidywalność produkcji,
- niskie wykorzystanie mocy zainstalowanej,
- trudności z podłączeniem do sieci elektroenergetycznej,
- trudności lokalizacyjne ze względu na ochronę krajobrazu oraz ochronę dróg przelotów ptaków,
- dość wysoki poziom hałasu - pochodzi on głównie z obracających się łopat wirnika; nie jest to dźwięk o dużym natężeniu, ale problemem jest jego monotoność i oddziaływanie na psychikę człowieka. Strefą ochronną powinien być objęty obszar w promieniu około 500 m wokół masztu elektrowni.

### 5.3 Energia słoneczna

Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej i do produkcji ciepłej wody, bezpośrednio poprzez zastosowanie specjalnych systemów do jej pozyskiwania i akumulowania. Ze wszystkich źródeł energii, energia słoneczna jest najbezpieczniejsza.

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych.

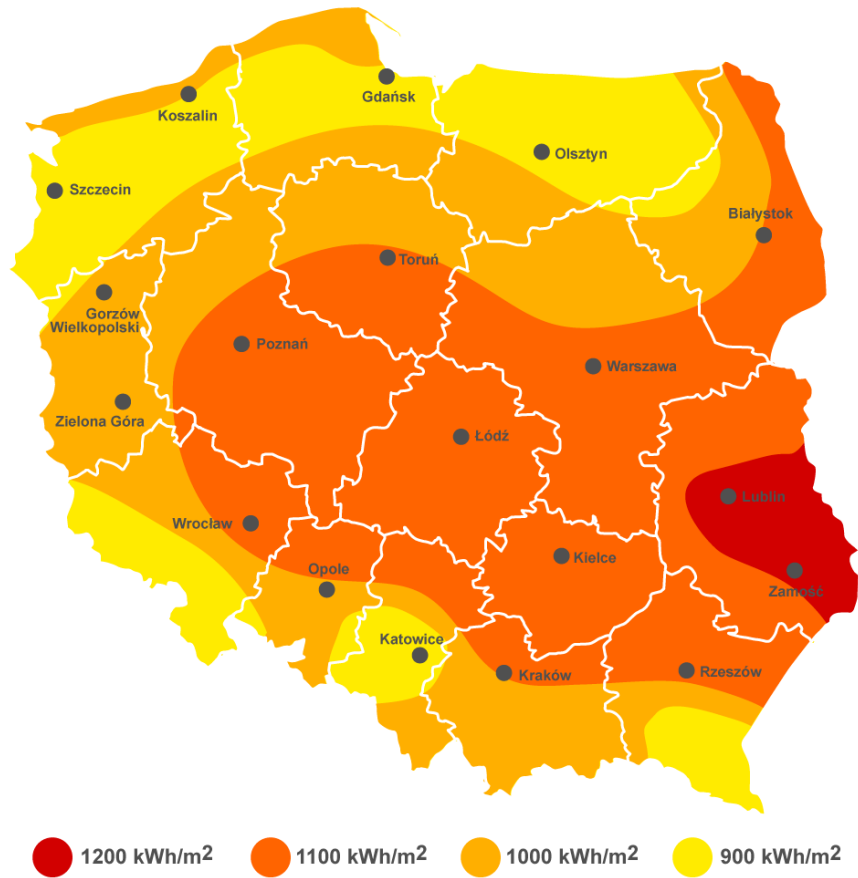
Ze względu na wysoki udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym, praktycznego znaczenia w naszych warunkach nie mają słoneczne technologie wysokotemperaturowe oparte na koncentratorach promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950-1250 kWh/m<sup>2</sup>, natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1 600 godzin na rok.

Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

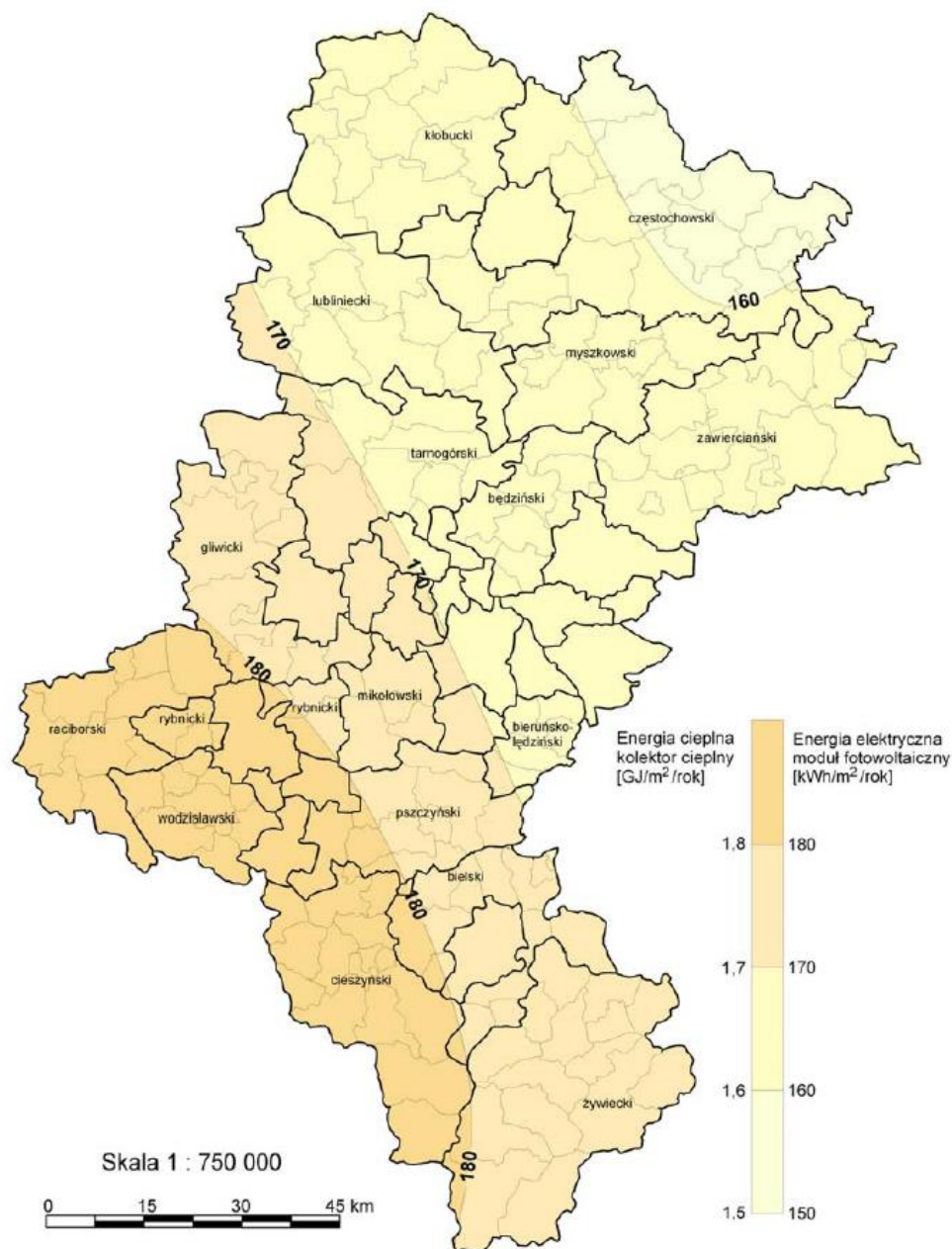
- wytwarzania ciepłej wody użytkowej (w kolektorach słonecznych),
- ogrzewania budynków systemem biernym (bez wymuszania obiegu nagrzanego powietrza, wody lub innego nośnika),
- ogrzewania budynków systemem czynnym (z wymuszaniem obiegu nagrzanego nośnika),
- uzyskiwania energii elektrycznej bezpośrednio z ogniw fotoelektrycznych.

Rysunek 12. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.



Źródło: <http://solarisline.pl/>

Rysunek 13. Techniczne zasoby energii słonecznej (z uwzględnieniem sprawności przetwarzania energii) na terenie województwa śląskiego.



Źródło: Polska Akademia Nauk „Program wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego”.

Całkowite koszty jednostkowe zainstalowania systemów słonecznych do podgrzewania c.w.u. (cieplej wody użytkowej) wynoszą od 1 500 zł do 3 000 zł/m<sup>2</sup> powierzchni czynnej instalacji w zależności od wielkości powierzchni kolektorów słonecznych. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przeprowadził badania, w których porównano czas zwrotu inwestycji w kolektory w przypadkach, gdy budynki, na których je zamontowano, były wcześniej ogrzewane za pomocą prądu, oleju opałowego, gazu i węgla. Jak pokazały wyniki, inwestycja w solary zwróci się najszybciej, gdy zastąpią one ogrzewanie elektryczne. W przypadku 3-osobowego gospodarstwa domowego będzie to 10 lat, a po uwzględnieniu dotacji z NFOŚiGW (45%) można brać pod uwagę okres o 4 lata krótszy. Gdy natomiast zastąpimy kolektorami ogrzewanie olejem opałowym, czas zwrotu takiej inwestycji wydłuży się do 18 lat, a w przypadku skorzystania

z dotacji - do lat 10. Najdłuższy czas zwrotu wystąpi w przypadku, gdy kolektory zastąpią ogrzewanie gazem i węglem - odpowiednio 26 i 36 lat, natomiast po otrzymaniu 45% dofinansowania z Funduszu - będzie to 13 lat w przypadku rezygnacji z ogrzewania gazowego i 20 lat - gdy energią słoneczną zastąpimy ogrzewanie węglowe.

Tabela 24. Okres zwrotu inwestycji w kolektor słoneczny (z uwzględnieniem lat i miesięcy).

Rodzaj domostwa	Dotacja	Medium zastępowane			
		Prąd	Olej opałowy	Gaz	Węgiel
Dom 3 osoby	0%	10	18	26	36
	45%	6	10	13	20
Dom 5 osób	0%	9,4	17	22	33
	45%	5,2	10	11,1	19
Wspólnota mieszkaniowa	0%	9	16	21	31
	45%	5	9	11,1	17

Źródło: NFOŚiGW.

W Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta Cieszyn są zapisy dotyczące kierunków rozwoju systemów infrastruktury technicznej: *ustala się, że na wyznaczonych terenach, dopuszcza się lokalizację urządzeń wytwarzających energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW (farmy fotowoltaiczne).*

Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego w Mieście znalazło zastosowanie głównie do wspomagania ogrzewania budynków jednorodzinnych przede wszystkim do podgrzewania wody użytkowej. Ze względu na brak konieczności zgłaszania tego typu instalacji do Urzędu Miejskiego, nie jest znana ich dokładna ilość. Nie istnieją środki prawne, które nakazywałyby montaż urządzeń typu kolektor słoneczny, ogniwo fotowoltaiczne, niemniej jednak zaleca się promowanie tego typu rozwiązań, jako korzystnych głównie pod względem ekologicznym.

Według informacji udostępnionych przez TAURON Dystrybucja S.A. (źródło: <https://www.tauron-dystrybucja.pl/przylaczenie-do-sieci/dostepne-moce>) w Mieście w 2016 r. wydano warunki przyłączenia elektrowni słonecznej o mocy przyłączeniowej 650 kW.

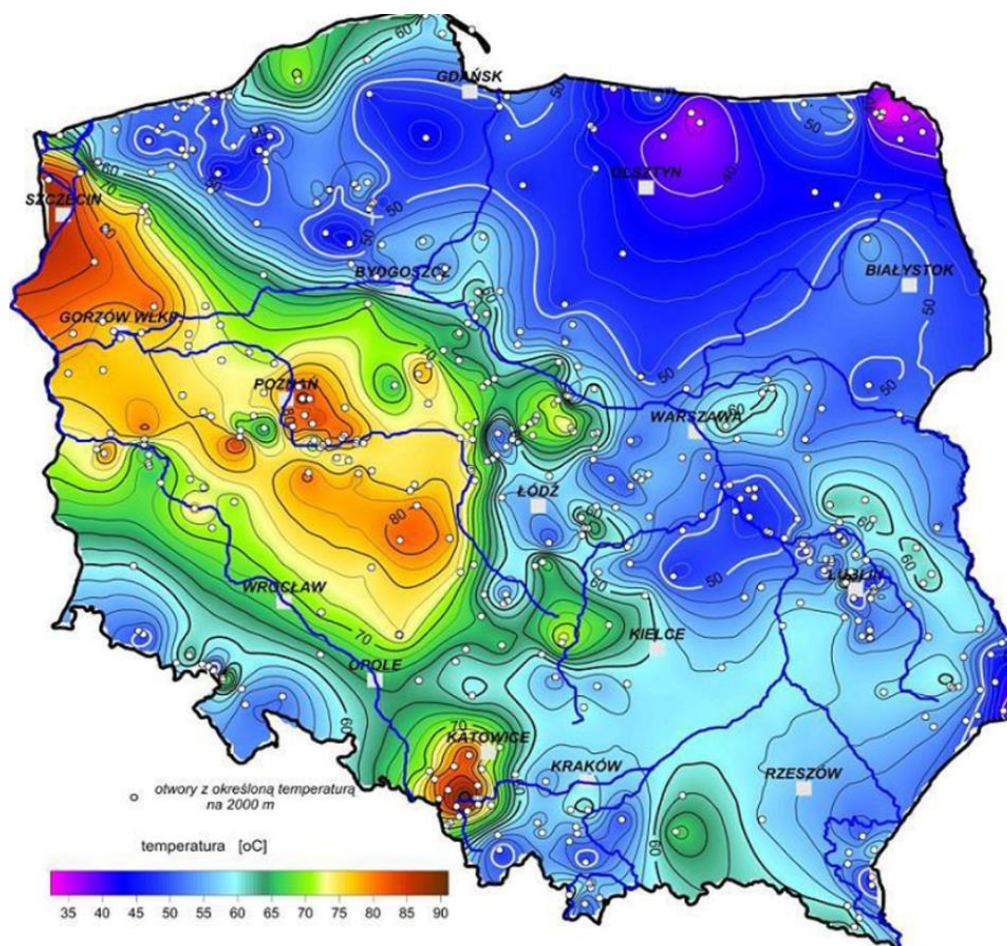
Obecnie trwają prace nad opracowanie wniosku o dofinansowanie na uruchomienie instalacji OZE (ogniw fotowoltaicznych) na 5 wybranych budynkach użyteczności publicznej, będących własnością Miasta Cieszyn.



## 5.4 Energia geotermalna

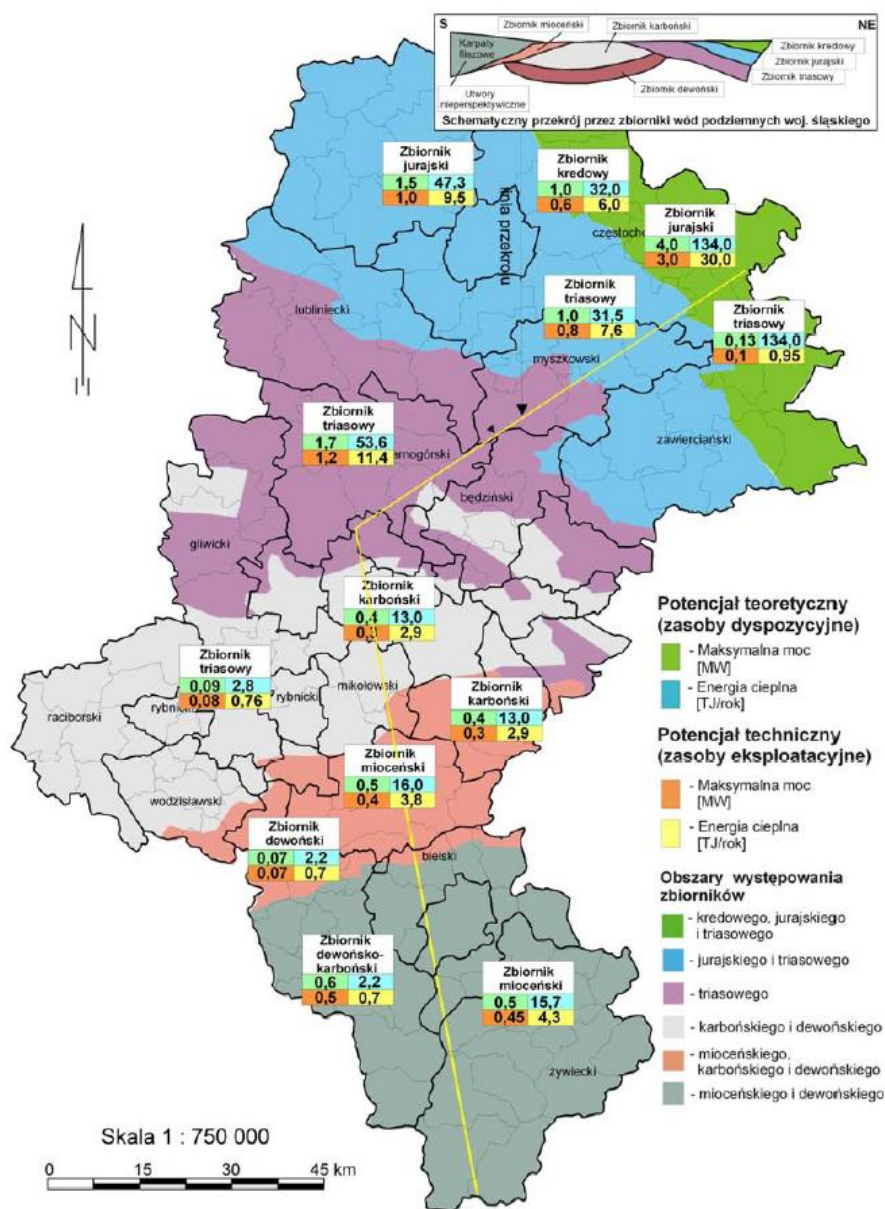
Energia geotermalna w Polsce jest konkurencyjna pod względem ekologicznym i ekonomicznym w stosunku do pozostałych źródeł energii. Energia ta, możliwa w najbliższej perspektywie do pozyskania dla celów praktycznych (głównie w ciepłownictwie) zgromadzona jest w gorących suchych skałach, parach wodnych i wodach wypełniających porowate skały. W Polsce wody takie występują na ogół na głębokościach od 700 do 3000 m i mają temperaturę od 20 do 100°C. Największym problemem są obecnie wysokie koszty odwiertów.

Rysunek 14. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.



Źródło: Szewczyk 2010, Państwowy Instytut Geologiczny.

Rysunek 15. Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego.



Źródło: Polska Akademia Nauk „Program wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego”.

Na podstawie powyższego rysunku obszar Miasta Cieszyn leży w rejonie zbiornika dewońsko-karbońskiego charakteryzującego się:

- potencjałem teoretycznym (zasoby dyspozycyjne) równym:
  - 0,5 MW (moc maksymalna),
  - 2,2 TJ/rok (energia cieplna).
- potencjałem technicznym (zasoby eksploatacyjne) równym:
  - 0,5 MW (moc maksymalna),
  - 2,7 TJ/rok (energia cieplna).

Potencjały te są nieznaczne, a pozyskanie energii geotermalnej wiąże się z koniecznością poniesienia wysokich nakładów inwestycyjnych. Na terenie Miasta Cieszyna potencjał energii geotermalnej obecnie nie jest wykorzystywany.

Alternatywą dla dużych systemów energetyki geotermalnej mogą być inne rozwiązania wykorzystujące energię skumulowaną w gruncie, takie jak pompy ciepła czy układy wentylacji mechanicznej współpracujące z gruntowymi wymiennikami ciepła. Od 2011 r. Miasto Cieszyn dofinansowuje tego rodzaju przedsięwzięcia.

### **Pompy ciepła**

Pompa ciepła jest urządzeniem, umożliwiającym wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł energii. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, ciekłe wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki komfort użytkowania, nie wymagają codziennej obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne oraz niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego freonami - w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  itp.).

Przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie. Szczególnie sprzyjające warunki do zastosowania pomp ciepła mają miejsce, gdy:

- poprzez zastosowanie pompy ciepła możliwe jest zawrócenie i ponowne wykorzystanie strumienia energii przepływającego przez urządzenie (np. w klimatyzatorach),
- istnieje zapotrzebowanie zarówno na ciepło, jak i na zimno,
- energia cieplna przekazywana jest na znaczną odległość i zastosowanie pompy ciepła w miejscu poboru energii zmniejsza koszty inwestycyjne.

Podziału pomp ciepła można dokonać na różne sposoby, na przykład pod względem zastosowania, wydajności cieplnej (wielkości), czy rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Najszerze zastosowanie znalazły pompy ciepła jako urządzenia grzewcze lub klimatyzacyjne domów jednorodzinnych i niewielkich pomieszczeń. Pracują one z reguły w układzie rewersyjnym, tzn. w sezonie grzewczym pełnią rolę pompy ciepła, a w sezonie letnim, pracując w cyklu odwrotnym, pełnią rolę klimatyzatorów. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że ogrzewanie pojedynczych budynków jest jednak mniej wydajne niż na przykład ogrzewanie budynków wielorodzinnych, czy osiedli domków jednorodzinnych. Przykładowo, pompa ciepła typu powietrze-powietrze jest w stanie w ciągu roku zaspokoić wymagania odbiorcy na ciepłą wodę użytkową i ciepło do ogrzewania pomieszczeń w przypadku:

- domów jednorodzinnych wolnostojących - w 50%,
- zespołu budynków jednorodzinnych - w 60-70%,
- budynków wielorodzinnych - w 70-80%.

### **Potencjał energii pochodzącej z pomp ciepła w Mieście Cieszyn**

Założenia:

Średnie pokrycie potrzeb cieplnych przez pompę ciepła dla 1 gospodarstwa domowego - 60%,

Ilość gospodarstw z możliwością zainstalowania pompy ciepła - 450,

(w przypadku pompy ciepła gospodarstwo powinno spełnić odpowiednie warunki do montażu pomp - odpowiednie warunki geologiczne, wielkość działki, położenie domu na działce, energochłonność budynku - im mniejsza tym lepsza stopa zwrotu inwestycji).

Przy powyższych założeniach możliwości pozyskania energii z pomp ciepła to: **37 907 GJ/rok**.

## 5.5 Energia biomasy

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 1148 z późn. zm.) biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu 25 przetwarzającego ich produkty, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 7 rozporządzenia Komisji (WE) nr 1272/2009 z dnia 11 grudnia 2009 r. ustanawiającego wspólne szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do zakupu i sprzedaży produktów rolnych w ramach interwencji publicznej (Dz. Urz. UE L 349 z 29.12.2009 r., str. 1, z późn. zm.) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów.

W Polsce z 1 ha użytków rolnych zbiera się rocznie ok. 10 ton biomasy, co stanowi równowartość ok. 5 ton węgla kamiennego. Podczas jej spalania wydzielają się niewielkie ilości związków siarki i azotu. Powstający gaz cieplarniany - dwutlenek węgla jest asymilowany przez rośliny wzrastające na polach, czyli jego ilość w atmosferze nie zwiększa się. Zawartość popiołów przy spalaniu wynosi ok. 1% spalanej masy, podczas gdy przy spalaniu gorszych gatunków węgla sięga nawet 20%.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy roślin energetycznych),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,
- fermentację alkoholową np. trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Obecnie w Polsce wykorzystywana w przemyśle energetycznym biomasa pochodzi z dwóch gałęzi gospodarki: rolnictwa i leśnictwa. Najpoważniejszym źródłem biomasy są odpady drzewne i słoma. Część odpadów drzewnych wykorzystuje się w miejscu ich powstawania (przemysł drzewny), głównie do produkcji ciepła lub pary użytkowanej w procesach technologicznych.

W przypadku słomy, szczególnie cenne energetycznie, a zupełnie nieprzydatne w rolnictwie, są słomy rzepakowa, bobikowa i słonecznikowa. Rocznie polskie rolnictwo produkuje ok. 25 mln ton słomy.

Od kilku lat obserwuje się w Polsce zainteresowanie uprawą roślin energetycznych takich jak np. wierzba energetyczna.

Różnorodność materiału wyjściowego i konieczność dostosowania technologii oraz mocy powoduje, iż biopaliwa wykorzystywane są w różnej postaci. Drewno w postaci kawałkowej, rozdrobnionej (zrębków, ścinków, wiórów, trocin, pyłu drzewnego) oraz skompaktowanej (brykietów, peletów). Słoma i pozostałe biopaliwa z roślin niezdrewniałych są wykorzystywane w postaci sprasowanych kostek i balotów, sieczki jak też brykietów i peletów.

Obecnie potencjał biomasy stałej związany jest z wykorzystaniem nadwyżek słomy oraz odpadów drzewnych, dlatego też wykorzystanie ich skoncentrowane jest na obszarach intensywnej produkcji rolnej i drzewnej.

Jednak rozwój energetycznego wykorzystania biomasy powoduje wyczerpanie się potencjału biomasy odpadowej, a wówczas przewiduje się intensywny rozwój upraw szybko rosnących roślin na cele energetyczne. Aktualnie zakładane są plantacje roślin energetycznych (szybkorosnące uprawy drzew i traw). Potencjał energetyczny biomasy można podzielić na dwie grupy:

- plantacje roślin uprawnych z przeznaczeniem na cele energetyczne (np. kukurydza, rzepak, ziemniaki, wierzba krzewiasta, topinambur),
- organiczne pozostałości i odpady, a w tym pozostałości roślin uprawnych.

Potencjał teoretyczny jest to inaczej potencjał surowcowy, dotyczy oszacowania ilości biomasy, którą teoretycznie można by na danym terenie wykorzystać energetycznie. Przy obliczaniu potencjału teoretycznego biomasy należy kierować się również doświadczeniem eksperckim, które umożliwi oszacowanie tej wielkości z mniejszym błędem.

### **Biomasa pochodząca z plantacji roślin energetycznych**

Zakłada się, że w bliskiej przyszłości biomasa pochodząca z plantacji energetycznych stanowić będzie najważniejsze źródło jej pozyskania. Ze względu na ograniczone możliwości wykorzystania drewna opałowego z lasów, drewna odpadowego z przemysłu drzewnego, czy słomy z produkcji rolnej, dla osiągnięcia zamieszczonych wyżej wskaźników konieczne będzie wykorzystanie biomasy z plantacji roślin energetycznych. Biorąc pod uwagę warunki klimatyczno-glebowe w województwie śląskim istnieje możliwość uprawy wielu różnych gatunków roślin energetycznych, w tym najbardziej popularnych i najlepiej znanych:

- wierzba wiciowa (*Salix viminalis*),
- ślaziowiec pensylwański, zwany malwą pensylwańską (*Sida hermaphrodita*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta olbrzymiego (*Miscanthus sinensis gigantea*),
- trawa energetyczna w postaci miskanta cukrowego (*Miscanthus sacchariflorus*),
- słonecznik bulwiasty, powszechnie zwany topinamburem (*Helianthus tuberosus*),
- inne: topola, proso, konopie indyjskie, etc.

Spośród wymienionych gatunków tylko wierzba, ślaziowiec pensylwański i w niewielkim stopniu słonecznik bulwiasty są szerzej uprawiane na gruntach rolnych. Obecnie, najpopularniejszą rośliną uprawianą w Polsce do celów energetycznych jest wierzba krzewiasta w różnych odmianach. Dlatego też w dalszych rozważaniach przyjęto określenie możliwości i ograniczenia produkcji biomasy na użytkach rolnych właśnie w odniesieniu do wierzby.

Wierzbę z gatunku *Salix viminalis* można uprawiać na wielu rodzajach gleb, od bielicowych gleb piaszczystych do gleb organicznych. Ważnym przy tym jest, aby plantacje wierzby zakładane były na użytkach rolnych dobrze uwodnionych. Optymalny poziom wód gruntowych przeznaczonych pod uprawę wierzby energetycznej to:

- 100-130 cm dla gleb piaszczystych,
- 160-190 cm dla gleb gliniastych.

Możliwości produkcyjne z 1 ha uprawianej wierzby krzewiastej zależą głównie od:

- stanowiska uprawowego (rodzaj gleby, poziom wód gruntowych, przygotowanie agrotechniczne, pH gleb, itp.),
- rodzaju i odmiany sadzonek w konkretnych warunkach uprawy,
- sposobu i ilości rozmieszczania karp na powierzchni uprawy.

Według danych literaturowych z 1 hektara można otrzymać około 30 ton przyrostu suchej masy rocznie. W opracowaniach pojawiają się również mniej optymistyczne dane, które mówią o 15 tonach suchej masy. Oczywiście dane te podawane są przy różnych określonych warunkach, lecz można liczyć, że bezpieczna wielkość rocznego zbioru suchej masy wierzby z 1 hektara to 20 ton.

Dla określonej wartości opałowej przyjętej na poziomie 18 GJ/t suchej masy (wartość opałowa drastycznie się zmienia w zależności od zawartości wilgoci w biomacie, od 6,5 GJ/t przy wilgotności 60% do ok. 18 GJ/t przy wilgotności 10% masy całkowitej). Przy takich założeniach można przyjąć, że z 1 ha upraw wierzby krzewiastej można otrzymać ok. 360 GJ energii paliwa na rok.

Do oszacowania potencjału biomasy na obszarze Miasta Cieszyna przyjęto, że pochodzić ona będzie z produkcji roślinnej w tym słomy, upraw energetycznych, sadów, przecinki corocznej drzew przydrożnych, a także produkcji leśnej, łąk nie użytkowanych jako pastwisk i innych źródeł. Potencjał biomasy rolniczej możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w postaci stałej zależy jest od arealu i plonowania zbóż i rzepaku. Z roślin możliwych do wykorzystania i przetworzenia na paliwa płynne, na etanol i biodiesel uprawiane są odpowiednio ziemniaki i rzepak.

Do obliczenia potencjału surowcowego lub inaczej teoretycznego przyjęto podane niżej założenia:

- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Ustroń wynosi średnio 192 m<sup>3</sup>/ha.
- Wskaźniki przeliczeniowe do oszacowania potencjału słomy zależne są od rodzaju zboża, plonowania i sposobu zbioru. Dlatego też przyjęto potencjał na podstawie danych GUS z 2002 r. Zastosowano średni wskaźnik wynoszący 1 t/ha gruntów ornych pod zasiewami.
- Potencjał teoretyczny dla siana obliczono przez pomnożenie powierzchni łąk i średniego plonu wynoszącego 5 t/ha.
- Dla sadów przyjmuje się, że zakres możliwego do pozyskania drewna z rocznych cięć wynosi średnio 2,5 t/ha, przy możliwości uzyskania drewna w granicach 2,0-3,0 t/ha.
- Potencjał teoretyczny równy technicznemu w zakresie przecinania drzew przydrożnych przyjęto na poziomie 1,5 t/km drogi na rok.
- Potencjał teoretyczny wynikający z uprawy roślin energetycznych na wszystkich obszarach ugorów i odłogów.

Potencjał techniczny stanowi tę ilość potencjału surowcowego, która może być przeznaczona na cele energetyczne po uwzględnieniu technicznych możliwości jego pozyskania, a także uwzględniając inne aktualne uwarunkowania dla jego wykorzystania. Przy obliczeniu potencjału technicznego uwzględniono następujące założenia:

- Z jednego drzewa w wieku rębnym uzyskać można 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, daje to 111 t/ha drewna. Przyjęto, że z 1 ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze Miasta.
- Ponadto, w lasach stosowane są cięcia przedrębne i pielęgnacyjne. Przyjęto, że z cięć przedrębnych i pielęgnacyjnych uzyskuje się 12 t/ha drewna i wielkość ta dotyczy 10% powierzchni lasów.
- Opierając się na danych literaturowych przyjęto 30% potencjału słomy zebranej, jako możliwej do przeznaczenia na cele energetyczne, stanowi to bezpieczny próg.

- Z uwagi na wykorzystywanie siana w produkcji zwierzęcej założono, że jedynie 5% siana z łąk może być wykorzystane do celów energetycznych.
- Całość teoretycznego potencjału pozyskiwania drewna z pielęgnacji sadów oraz przycinania drzew przydrożnych jest równa potencjałowi technicznemu.

Ponadto przyjęto na podstawie analiz własnych, że 1 MW mocy odpowiada produkcji ciepła wynoszącej 7 000 GJ. Zakładając procesy bezpośredniego spalania, sprawność urządzeń kotłowych przyjęto na poziomie 80%.

W zakresie drewna opałowego i zrębków drzewnych proponuje się pełne wykorzystanie potencjału tego paliwa. Biomasę można użytkować w małych i średnich kotłowniach, z których zasilane mogą być obiekty mieszkalne, użyteczności publicznej lub produkcyjne.

W przypadku występowania w gospodarstwach rolnych niewykorzystanego potencjału słomy proponuje się jej użytkowanie lokalne do celów grzewczych poprzez spalanie w kotłach na słomę.

Tabela 25. Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomasie na terenie Miasta Cieszyn.

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny			Potencjał techniczny		
	Ilość masowa [Mg/rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [MW]	Ilość masowa [Mg/rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [MW]
Drewno z gospodarki leśnej	7 936	79 363	8,50	304	3 165	0,34
Drewno z sadów	48	494	0,05	48	494	0,05
Drewno z przycinki przydrożnej	202	2 098	0,22	202	2 098	0,22
Słoma	870	10 006	1,07	261	3 002	0,32
Siano	2 028	23 325	2,50	101	1 166	0,12
Uprawy energetyczne	170	3 053	0,33	51	916	0,10
<b>SUMA</b>	<b>11 254</b>	<b>118 339</b>	<b>12,7</b>	<b>967</b>	<b>10 842</b>	<b>1,2</b>

Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn 2015 r.

### Substancje przetworzone - biogaz

Biogaz to paliwo wytwarzane przez mikroorganizmy w warunkach beztlenowych z materii organicznej. Gaz ten, to mieszanina przede wszystkim dwutlenku węgla i metanu. Biogaz może powstawać samoistnie w procesach rozkładu substancji organicznych lub produkuje się go celowo. Jest doskonałym paliwem odnawialnym i może być wykorzystywany na bardzo wiele sposobów, podobnie jak gaz ziemny. Najczęściej jednak biogaz spala się na miejscu, w biogazowni, produkując w ten sposób energię elektryczną i ciepłą (mogą z niej korzystać okoliczne budynki, można nią ogrzewać domy i mieszkania).

### Biogazownie rolnicze

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię ciepłą i elektryczną z biogazu powstającego w procesie fermentacji beztlenowej. Jako paliwo wykorzystywane są surowce odnawialne, do których należą odpady rolnicze pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Wyprodukowana energia elektryczna jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu lub ewentualnie dostarczana jest bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami ciepłymi i dostarczać energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych. Szacuje się, że ciepło wyprodukowane przez biogazownię o mocy 1 MW jest w stanie zaspokoić w 100% zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u. około 200 domów jednorodzinnych. Ponadto odbiorcami ciepła z biogazowni mogą być zakłady przemysłowe, hodowle zwierząt, suszarnie oraz wszelkie obiekty, które

cechują się zapotrzebowaniem na ciepło. Najbardziej efektywne wykorzystanie energii cieplnej ma miejsce w sytuacji, gdy jej odbiorcy znajdują się w niedalekim sąsiedztwie biogazowni (max 1,5 km). Biogazownia może pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii.

Na podstawie rachunków ekonomicznych dotychczasowo powstałych biogazowi wynika, że ekonomiczna opłacalność inwestycji w biogazownie dla ferm bydła i trzody chlewnej zaczyna się od ferm z co najmniej kilkudziesięcią liczbą trzody. Decyzja o budowie instalacji do pozyskiwania biogazu prócz uwzględnienia niezbędnych aspektów logistycznych, technologicznych i finansowych musi zostać poprzedzona dokładną analizą wykonalności takiej inwestycji w wybranym miejscu i formie, w kontekście wymagań formalno-prawnych.

### Biogazownia w oczyszczalni ścieków

Potencjał techniczny dla wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków do celów energetycznych jest bardzo wysoki. Standardowo z 1 m<sup>3</sup> osadu (4-5% suchej masy) można uzyskać 10-20 m<sup>3</sup> biogazu o zawartości ok. 60% metanu. Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność tych usług komunalnych. Ze względów ekonomicznych pozyskanie biogazu do celów energetycznych jest uzasadnione tylko na większych oczyszczalniach ścieków, przyjmujących średnio ponad 8 000-10 000 m<sup>3</sup>/dobę. Na terenie Miasta Cieszyna znajduje się komunalna oczyszczalnia ścieków zarządzana przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o. o przepustowości 23 000 m<sup>3</sup>/dobę. Mając na uwadze powyższe, pozyskanie biogazu może być uzasadnione ekonomicznie, jednak decyzja o budowie takiej instalacji, poza uwzględnieniem niezbędnych aspektów technologicznych oraz finansowych musi być również poprzedzona dokładną analizą wykonalności takiej inwestycji w kontekście wymagań formalno-prawnych. Oszacowany potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu w oczyszczalni komunalnej przedstawia tabela poniżej.

Tabela 26. Potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu ze ścieków.

Potencjał teoretyczny				
Ogółem		Układ kogeneracyjny		
Ilość gazu [m <sup>3</sup> /rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [kW]	Ilość energii elektr. [MWh/rok]	Ilość ciepła [GJ/rok]
1 481 200	31 994	913	3 111	17 597

Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn 2015 r.

### Gaz ze składowisk odpadów

Odpady organiczne stanowią jeden z głównych składników odpadów komunalnych. Ulegają one naturalnemu procesowi biodegradacji, czyli rozkładowi na proste związki organiczne. W warunkach optymalnych z jednej tony odpadów komunalnych może powstać około 400-500 m<sup>3</sup> biogazu. Dlatego też przyjmuje się, że z jednej tony odpadów można pozyskać maksymalnie do 200 m<sup>3</sup> biogazu. Składowiska przyjmujące powyżej 10 000 t rok odpadów powinny być wyposażone w instalacje neutralizujące biogaz. Wypuszczanie biogazu bezpośrednio do atmosfery, bez spalania w pochodni lub innego sposobu utylizacji, jest dziś w świetle obowiązujących umów międzynarodowych przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej, niedopuszczalne. Na terenie Miasta Cieszyna jest zlokalizowane niewielkie składowisko posiadające wymagane zabezpieczenia przed oddziaływaniem na środowisko, użytkowane w latach 1993-1996, obecnie traktowane, jako



składowisko awaryjne. Odpady komunalne z terenu Miasta są zagospodarowywane zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami (*Plan gospodarki odpadami dla województwa śląskiego na lata 2016-2022* przyjęty przez Sejmik Województwa Śląskiego dnia 24 kwietnia 2017 r. uchwałą nr V/37/8/2017, Dziennik Urzędowy Województwa Śląskiego z 2017 r., poz. 2854) na regionalnych instalacjach do przetwarzania odpadów komunalnych, położonych poza granicami administracyjnymi Miasta.

## **6 Możliwość wykorzystania: nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii; energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z ciepłem; ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych**

### **6.1 Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek lokalnych zasobów paliw kopalnych i energii**

W granicach Miasta Cieszyn zlokalizowane są następujące złoża kopalin: węgla kamiennego, surowce ilaste ceramiki budowlanej, piaski budowlane. Złoże węgla kamiennego „Cieszyn” (zlokalizowane częściowo w obszarze gminy Goleszów) nigdy nie było eksploatowane, ani nigdy też nie podejmowano prób jego eksploatacji. Podstawowym tego powodem jest konfliktowość tego złoża z zainwestowaniem miejskim Cieszyna. Znaczna jego część występuje pod zwartą zabudową Miasta. Z tego też powodu z dniem 31. 12. 1998 r. złoże to zostało wykreślone z bilansu zasobów. Było to złoże o powierzchni 2 102,85 ha i średniej miąższości 200 m. Głębokość nadkładu wynosiła od 600 do 1 000 m, natomiast średnia głębokość spągu 1 000 m. Bilansowe zasoby geologiczne złoża wynoszą 118,1 mln t (wg „*Bilans zasobów kopalin i wód podziemnych w Polsce wg stanu na dzień 31.12.1997 r.*” - PIG Warszawa 1998).

W Mieście nie występują nadwyżki energii możliwe do zagospodarowania. Podczas budowy nowych lub modernizacji istniejących obiektów (odbiorców), zapotrzebowanie na energię (cieplną, elektryczną, gazową) jest dobierane do potencjalnego zapotrzebowania, co wyklucza możliwość wystąpienia nadwyżek. Dystrybutorzy ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych działający na terenie Miasta, deklarują, że w przypadku wzrostu zapotrzebowania energetycznego, w miarę zgłaszanych potrzeb (przy spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych inwestycji) zostaną one zaspokojone.

W Mieście Cieszyn można natomiast rozważyć możliwość wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych - rozdział 5.

### **6.2 Energia elektryczna w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła**

Kogeneracja - równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym - zapewnia wzrost sprawności energetycznej i prowadzi do znacznie mniejszego zużycia paliwa niż w procesach rozdzielonych. Kogeneracja przyczynia się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń oraz zmniejszenia zużycia paliw kopalnych. Zasadność stosowania systemów kogeneracyjnych wynika z faktu różnic w cenie gazu ziemnego i energii elektrycznej. Każda kWh energii elektrycznej wyprodukowana z gazu ziemnego jest tańsza od energii zakupionej w zakładzie energetycznym. Ponieważ produktem ubocznym przy produkcji energii elektrycznej z gazu jest ciepło, konieczne jest także zapotrzebowanie na nie, aby nie było ono traktowane jako odpadowe, ale użyteczne. Przykładowe zastosowania:

- ciepłownie - osiedlowe, miejskie, przemysłowe,
- zakłady przemysłowe i przetwórcze, chłodnie - ciepło technologiczne,
- obiekty użyteczności publicznej - szpitale, uzdrowiska, uczelnie, hotele, ośrodki SPA, baseny i pływalnie całoroczne,
- oczyszczalnie ścieków (produkcja ciepła technologicznego oraz energii elektrycznej na potrzeby oczyszczalni z użyciem biogazu),
- wysypiska śmieci - produkcja energii z biogazu.

Biogaz powstający podczas biologicznej konwersji biomasy, w przypadku wysokiej zawartości metanu (na poziomie 40-70%), jest szczególnie atrakcyjnym nośnikiem energetycznym dla układów CHP. Intensyfikacja wytwarzania biogazu ma miejsce wszędzie tam, gdzie duże ilości biomasy bądź stały dopływ związków organicznych, mogą stanowić w warunkach beztlenowych pożywkę dla bakterii metanowych. Kogeneracja oparta na biogazie jest wyjątkowo opłacalna w przypadku dostępu do odnawialnego, praktycznie darmowego nośnika energii, mianowicie w oczyszczalniach ścieków, wysypiskach odpadów komunalnych bądź odpowiednio ukierunkowanych gospodarstwach rolno-przemysłowych. Zastosowanie biogazu do produkcji elektryczności i ciepła na sprzedaż, może stanowić cenne źródło dochodu dla wielu przedsiębiorstw. Korzyści wynikające z instalacji bloku grzewczo-energetycznego:

- Korzystanie z wyprodukowanego przez agregat ciepła, energii elektrycznej (którą można również sprzedać do sieci) oraz żółtych lub czerwonych certyfikatów.
- Wyprodukowane ciepło obniża koszty ogrzewania.
- Wygenerowana energia elektryczna pomniejsza rachunki za prąd lub generuje dodatkowy przychód z jego sprzedaży do sieci.
- Żółte lub czerwone certyfikaty stanowią dodatkową premię dla przedsiębiorstwa energetycznego, za to że wytwarza energię w wysokosprawnym źródle, jakim jest agregat kogeneracyjny. Certyfikaty te są prawami majątkowymi, podlegającymi obrotowi na Towarowej Giełdzie Energii.

Aktualnie wzrasta zainteresowanie małymi układami skojarzonymi, których odbiorcami, przy zachowaniu wskaźnika efektywności ekonomicznej inwestycji, mogą stać się: zakłady pracy, szpitale, szkoły, osiedla mieszkaniowe.

Obecnie na terenie Miasta Cieszyna istnieje instalacja kogeneracyjna eksploatowana przez przedsiębiorstwo Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. W roku 2016 produkcja energii elektrycznej wyniosła 21,9 GWh, z czego na cele własne przedsiębiorstwo zużyło 4,9 GWh. Pozostała część energii została sprzedana.

### **6.3 Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych**

Zastosowanie układu przetwarzającego ciepło odpadowe w energię elektryczną lub ciepłą może znacząco przyczynić się do ograniczenia niekorzystnego oddziaływania przemysłu na środowisko przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pochodzących z paliw kopalnych.

W Mieście, na podstawie zebranych ankiet z zakładów przemysłowych wynika, że na terenie Zakładu Przetwórstwa Mięsnego „Jan Bielasz” Sp. z o.o. firma odzyskuje ok. 1 556 GJ/rok ciepła odpadowego z instalacji chłodniczej. Całość odzyskanej energii Zakład zużywa na cele własne do podgrzania c.w.u.

Zagospodarowanie ciepła odpadowego oraz poprawa efektywności wykorzystania tego ciepła w zakładach przemysłowych leży gestii leży przedsiębiorców.

## 7 Bilans energetyczny - rok bazowy 2016

Przed opracowaniem aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powstał *Plan gospodarki niskoemisyjnej Cieszyna*. W niniejszym dokumencie przedstawiono bilans energetyczny w ujęciu globalnym (wszystkie sektory w Mieście), wykorzystując zapisy *Plan gospodarki niskoemisyjnej Cieszyna*, co jest wartością dodaną w stosunku do typowych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło (...). Ponadto, dzięki powstałemu *Planowi gospodarki niskoemisyjnej* bardziej szczegółowo przedstawiono emisję zanieczyszczeń dla Miasta Cieszyn oraz jej prognozę do 2032 roku.

Zużycie energii dla Miasta obliczono wykorzystując ogólnodostępne oraz ściśle określone, otrzymane od odpowiednich instytucji dane: od operatorów sieci ciepłowniczej, gazowej i elektroenergetycznej, z ankietyzacji przeprowadzonej wśród mieszkańców, jednostek miejskich oraz innych wybranych instytucji.

Dokładna metodologia obliczeń została opisana w poniższych rozdziałach.

### 7.1 Założenia ogólne

Na podstawie podręcznika SEAP - „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii” - rekomendowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jednostkom samorządów terytorialnych do sporządzania dokumentów dotyczących gospodarki energetycznej i ograniczania emisji zanieczyszczeń wydzielono w Mieście Cieszyn sektory bilansowe, ze względu na odmienną specyfikę i różne współczynniki energochłonności i są to:

1. sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego,
2. sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego,
3. sektor budownictwa użyteczności publicznej,
4. sektor działalności gospodarczej i przemysłowy (potrzeby grzewcze),
5. sektor przemysłowy - zidentyfikowane potrzeby technologiczne (sektor fakultatywny),
6. sektor oświetlenia ulicznego,
7. transport publiczny i prywatny.

Na potrzeby bilansu energetycznego w przypadku obliczeń zużycia ciepła połączono sektor usług z przemysłowym, ze względu na trudności z uzyskaniem danych dotyczących powierzchni i kubatury budynków typowo przemysłowych. Bilans energetyczny dla sektorów 1-4 będzie uwzględniał potrzeby energetyczne na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii elektrycznej na potrzeby inne niż technologiczne. Wielkość energii wykorzystywanej na procesy technologiczne w przemyśle zostanie podana oddzielnie i na jej podstawie, oraz ilości zużytych nośników energii, zostanie obliczona emisja zanieczyszczeń. Do obliczeń emisji zanieczyszczeń Miasto zostało podzielone na identyczne sektory:

1. sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego,
2. sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego,
3. sektor budownictwa użyteczności publicznej,
4. sektor działalności gospodarczej i przemysłowy (potrzeby grzewcze),
5. sektor przemysłowy (potrzeby technologiczne),
6. sektor oświetlenia ulicznego,
7. transport publiczny i prywatny.

Powyższy podział sektorów został wybrany po analizie specyfiki i uwarunkowań Miasta Cieszyn oraz dokładnemu przeanalizowaniu wszystkich uzyskanych ankiet i pism z jednostek, instytucji czy zakładów

energetycznych i/lub przemysłowych. Pozwoli on na dokładne obliczenie emisji zanieczyszczeń w Mieście bez pominięcia ani bez dublowania poszczególnych emisji, zachowując przy tym zasady i metodologię zalecaną przez SEAP.

### **Definicje**

Bilans energetyczny Miasta opracowano w oparciu o dane uzyskane podczas ankietyzacji oraz dane od następujących przedsiębiorstw i instytucji:

- Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.,
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe działające na terenie Miasta,
- Urząd Miejski w Cieszynie,
- TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej,
- Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. Oddział w Zabrze,
- jednostki miejskie w Cieszynie,
- inne jednostki zarządzające budynkami użyteczności publicznej.

Stworzenie bilansu energetycznego Miasta polega na określeniu zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej. Do obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii w Mieście zostały wykorzystane wskaźniki określone w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Są to:

**Wskaźnik EP** wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokajania potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, odniesioną do 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m<sup>2</sup>rok). Wskaźnik EP jest to ilościowa ocena zużycia energii.

**Wskaźnik EK** wyraża zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wielkość ta odniesiona jest do 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, podana w kWh/(m<sup>2</sup>rok). Wskaźnik EK jest miarą efektywności energetycznej budynku.

### **Energia pierwotna**

Pojęcie energii pierwotnej dotyczy energii zawartej w kopalnych surowcach energetycznych, która nie została poddana procesowi konwersji lub transformacji. Pojęcie istotne z punktu widzenia strategii zrównoważonego rozwoju, wykorzystywane przede wszystkim w polityce, ekonomii i ekologii.

**Energia końcowa** – energia dostarczana do budynku dla systemów technicznych. Pojęcie istotne z punktu widzenia użytkownika budynku ponoszącego konkretne koszty związane z potrzebami energetycznymi w fazie eksploatacji obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **Energia użytkowa:**

- a) w przypadku ogrzewania budynku - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
- b) w przypadku chłodzenia budynku - zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
- c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia ze ściekami.

Pojęcie istotne z punktu widzenia projektanta (architekta, konstruktora), charakteryzujące między innymi jakość ochrony cieplnej pomieszczeń, czyli izolacyjność termiczną oraz szczelność całej obudowy zewnętrznej.

Sezonowe zapotrzebowanie i zużycie energii dla Miasta Cieszyn wyliczono wskaźnikowo. Wynikowa ilość energii jest energią końcową wykorzystywaną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej. Podstawowym wskaźnikiem wykorzystanym do obliczeń jest EP H+W - cząstkowa maksymalna wartość zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (tzw. współczynnik energochłonności).

Według zmieniających się na przestrzeni lat norm budowlanych, poszczególne typy budownictwa podyktowany okresem jego powstania charakteryzuje się innym, orientacyjnym wskaźnikiem energochłonności.

Wskaźniki wykorzystane do obliczeń zostały dobrane według obowiązujących w poszczególnych okresach normach i przepisach prawnych oraz na podstawie obowiązującego obecnie rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

### Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię

Obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzewania budynków dla budownictwa w Mieście, oprócz metody ankietyzacyjnej przeprowadzono w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej budynku. Użytkowane aktualnie na terenie Miasta Cieszyn budynki powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy. Poniższa tabela przedstawia zestawienie wskaźników sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

Tabela 27. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).

Budynki budowane w okresie	Obowiązująca norma	Orientacyjne sezonowe zużycie energii na ogrzewanie kWh/(m <sup>2</sup> rok)
Do 1966	Brak uregulowań	270-350
1967-1985	BN-64/B-03404 BN-74/B-03404	240-280
1986-1992	PN-82/B-02020	160-200
1993-1997	PN-91/B-02020	120-160
Po 1998	Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.	90-120*

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy \*wartość 90-120 kWh/(m<sup>2</sup>rok) odpowiada podanemu w rozporządzeniu wskaźnikowi E<sub>0</sub> - sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku odniesionego do jego kubatury.

Tabela 28. Obowiązujące od stycznia 2014 wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami).

Rodzaj budynku	Od 1 stycznia 2014	Od 1 stycznia 2017	Od 1 stycznia 2021
Budynek mieszkaniowy:			
a) jednorodzinny	120	95	70
b) wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej:			
c) opieki zdrowotnej.	390	290	195
d) pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Kolejnym etapem przeprowadzania bilansu energetycznego na potrzeby ogrzewania dla Miasta jest wyznaczenie powierzchni zasobów mieszkaniowych i pozostałych zasobów budownictwa. Posłużą temu dane uzyskane z Urzędu Miejskiego oraz GUS-u przedstawiające dokładne zestawienie powierzchni użytkowej budownictwa na terenie Cieszyna.

Tabela 29. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w Mieście Cieszyn.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]
Sektor mieszkalnictwa jednorodzinnego	428 984
Sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego	502 476
Sektor budownictwa usługowo-handlowego i przemysłowego	636 856
Sektor budownictwa użyteczności publicznej	178 238
<b>Razem:</b>	<b>1 746 554</b>

Źródło: Urząd Miejski w Cieszynie 2017 r.

## 7.2 Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego

### 7.2.1 Bilans energetyczny na podstawie ankiet

W sektorze budownictwa mieszkaniowego w Mieście Cieszyn większość powierzchni mieszkalnej stanowią budynki zamieszkania zbiorowego. Występuje tu kilkanaście osiedli budynków wielorodzinnych. Z roku na rok obserwuje się sukcesywny przyrost nowej powierzchni użytkowej w tym sektorze. W roku 2017 wyniosła ona ok. 502 476 m<sup>2</sup>, co stanowi ok. 54% powierzchni mieszkalnej na terenie Miasta.

Na potrzeby przygotowania *Planu gospodarki niskoemisyjnej Cieszyna* oraz bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń opracowane zostały szczegółowe ankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych niezbędnych danych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emisji zanieczyszczeń.

Ankiety zostały rozesłane do wszystkich działających na terenie Miasta Cieszyn zarządców budynków zamieszkania zbiorowego.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego rzeczywiste zużycie energii końcowej wyniosło w 2016 roku **258 256 GJ/rok**.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii.

Ilość energii elektrycznej zużywanej przez sektor wielorodzinny obliczono na podstawie danych od dystrybutora energii elektrycznej w Mieście - TAURON Dystrybucja S.A. Dla całego sektora zużycie wyniosło 14 690,8 MWh/rok.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii.

### 7.2.2 Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa

Dla sprawdzenia wiarygodności wyników obliczeń na podstawie ankietyzacji dokonano obliczeń metodą wskaźnikową.

Na podstawie analizy ankiet otrzymanych od administratorów budynków wielorodzinnych wyznaczono ilości powierzchni mieszkalnej powstałej w poszczególnych latach. Dla każdego z okresów dobrano obowiązujące w danej chwili uśrednione współczynniki energochłonności.

Na podstawie ankiet oszacowano odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji. Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora budownictwa wielorodzinnego.

Tabela 30. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście w roku 2016.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	35,5%	56%	100	170	<b>125,8</b>
1967-1985	40,3%	96%	90	96	
1986-1992	12,8%	41%	80	127	
1993-1996	5,4%	60%	80	96	
1997-2012	5,1%	0%	0	90	
2013-2016	1,0%	0%	0	80	

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie m.in. rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej, oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji (tabele 27 i 28).

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla Miasta Cieszyn przyjęto współczynnik 125,8 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

- 125,8 [kWh/m<sup>2</sup> rok] \* 502 476 m<sup>2</sup> = **227 582 GJ/rok**

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Do tych obliczeń skorzystano z metodologii określonej w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej. Skorzystano także z tabeli „Przeciętne normy zużycia wody na jednego mieszkańca w gospodarstwach domowych” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. w sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody.



Założono:

- jednostkowe zużycie wody: 48 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba;
- współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- liczba mieszkańców: 18 442;
- temperatura wody ciepłej: 55°C;
- temperatura wody zimnej: 10°C;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **54 831 GJ/rok**.

Należy zwrócić uwagę, że oszacowana ilość energii jest to tzw. energia użytkowa, nieuwzględniająca średniej sprawności całkowitej, na którą składa się między innymi sprawność wytwarzania, regulacji, wykorzystania przesyłu i akumulacji energii. Do wyznaczenia sprawności całkowitej posłużono się metodologią zawartą w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą średnią sprawność na 80-95% (znaczna część ciepła w sektorze dostarczane jest przez sieć ciepłowniczą - węzły cieplne) w zależności od wieku dla budynków niemodernizowanych oraz 90-98% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności 80-95%. Biorąc pod uwagę powyższą ilość energii końcowej u źródła potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego dla Miasta Cieszyn ok. **326 482 GJ/rok**.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii: **54 831 GJ/rok**.

Łączne zużycie energii końcowej cieplnej dla sektora mieszkalnictwa wielorodzinnego wynosi:

**341 236 GJ/rok**.

Wskaźnikowe zużycie jest o ok. 24% większe niż rzeczywiste (wg ankiet) obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Wielkość ta jest do zaakceptowania. Różnica wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm, czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności (uwzględniają one zewnętrzną temperaturę obliczeniową - 20°C).

W rzeczywistości mieszkańcy budynków wielorodzinnych, posiadający w chwili obecnej w większości mieszkań zawory termostatyczne, często oszczędzają poprzez przykręcanie zaworów i obniżanie temperatury w pomieszczeniach również poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych. Do różnicy przyczyniają się również temperatury zewnętrzne podczas sezonu grzewczego – ostatnimi laty, zimy są stosunkowo ciepłe.

## 7.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego

### 7.3.1 Bilans energetyczny na podstawie ankiet

W Cieszynie zabudowa jednorodzinna stanowi około 46% całkowitej powierzchni mieszkalnej w Mieście. Na potrzeby przygotowania *Planu gospodarki niskoemisyjnej* oraz bazy emisji zanieczyszczeń przeprowadzono ankietyzację na tzw. „próbie reprezentatywnej” (180 gospodarstw) według, której dokonano obliczeń zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej dla poszczególnych nośników energii oraz stworzono strukturę zużycia poszczególnych paliw na potrzeby grzewcze.

Następnie na podstawie obliczeń wynikających z próby odniesiono je do całkowitej łącznej powierzchni w sektorze w roku bazowym. W ten sposób otrzymano ilość zużywanej energii cieplnej, końcowej w roku bazowym. Obliczenia zostały skorygowane lub zweryfikowane z danymi otrzymanymi od dystrybutorów energii cieplnej, elektrycznej oraz gazu na terenie Miasta.

Dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne rzeczywiste zużycie energii, cieplnej końcowej wyniosło w 2016 roku **346 496 GJ/rok**.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii. Do obliczeń emisji wg podręcznika SEAP należy uwzględnić zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych. Wyliczono ją na podstawie danych otrzymanych do dystrybutora energii elektrycznej w Mieście. W 2016 roku w Mieście Cieszyn zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych (sektor jednorodzinny) wyniosło 13 329,6 MWh/rok.

### 7.3.2 Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa

Dla sprawdzenia wiarygodności wyników obliczeń na podstawie ankietyzacji dokonano obliczeń metodą wskaźnikową.

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne. Zawiera ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji. W zależności od stopnia kompleksowości przeprowadzonych zabiegów termomodernizacyjnych wyznaczono współczynniki energochłonności po termomodernizacji. Następnie wyznaczono uśredniony wskaźnik energochłonności dla sektora w Mieście.

Tabela 31. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne w Mieście w roku 2016.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	32,2%	50%	108	189	<b>157,2</b>
1967-1985	29,2%	50%	110	175	
1986-1992	20,7%	54%	110	133	
1993-1996	2,0%	25%	105	116	
1997-2012	14,0%	5%	80	99	
2013-2016	1,9%	0%	0	80	

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie m.in. rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej, oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji (tabele 27 i 28).

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa dla Miasta Cieszyn przyjęto współczynnik 157,2 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

- 157,2 [kWh/m<sup>2</sup> rok]\* 428 984 m<sup>2</sup> = **242 708 GJ/rok**.

Powyższe obliczenia uwzględniają energię cieplną użytkową niezbędną do ogrzania pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa wielorodzinnego jednak przy następujących założeniach:

- jednostkowe zużycie wody:  $35 \text{ dm}^3/(\text{j.o.}) \cdot \text{doba}$ ;
- współczynnik wykorzystania systemu c.w.u.: 0,9;
- liczba mieszkańców: 16 660;
- temperatura wody ciepłej:  $55^\circ\text{C}$ ;
- temperatura wody zimnej:  $10^\circ\text{C}$ ;

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **36 115 GJ/rok**.

Po uwzględnieniu łącznych strat oszacowano całkowitą sprawność na 50-75% w zależności od wieku budynków niemodernizowanych oraz 70-85% dla nowych oraz zmodernizowanych budynków. Dla przygotowania ciepłej założono uśrednione sprawności 60-70%.

Biorąc pod uwagę powyższe ilości energii końcowej (po uwzględnieniu strat) potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne dla Miasta Cieszyn ok. **427 633 GJ/rok**.

Na potrzeby przygotowania posiłków oszacowano zużycie energii: **51 593 GJ/rok**.

Łączne zużycie energii końcowej dla sektora wynosi: **442 626 GJ/rok**.

Wskaźnikowe zużycie to jest o ok. 21% większe niż rzeczywiste (wg ankiet) obliczone we wcześniejszym podrozdziale. Wielkość ta jest do zaakceptowania. Różnica, podobnie jak w przypadku sektora wielorodzinnego, wynika z tego, że metoda wskaźnikowa opiera się na obliczeniach wg norm, czyli założonej, stałej temperaturze we wszystkich zamieszkałych pomieszczeniach oraz normatywnych wskaźnikach energochłonności. Ponadto ludzie mieszkający w domach jednorodzinnych, posiadających indywidualne kotłownie, najczęściej oszczędzają poprzez niedogrzewanie wszystkich pomieszczeń użytkowych lub obniżanie temperatury.

## 7.4 Sektor użyteczności publicznej

### 7.4.1 Bilans energetyczny na podstawie ankiet

Na potrzeby stworzenia bazy inwentaryzacji zanieczyszczeń przeankietowano wszystkie budynki sektora. Pozyskane dane dotyczyły przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych, zużycia ilości ciepła oraz nośników energii oraz innych danych niezbędnych do obliczenia zapotrzebowania na ciepło oraz ilości emitowanych zanieczyszczeń.

Dla sektora budownictwa użyteczności publicznej rzeczywiste zużycie energii końcowej wyniosło roku bazowym ok. **82 875 GJ/rok**.

Zużycie energii elektrycznej wyniosło **6 700 MWh/rok**.

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń wykorzystano powyższą ilość energii końcowej zawartej w zużytych nośnikach energii.

### 7.4.2 Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa

Poniższa tabela przedstawia założenia do obliczeń zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej. Przedstawia ona oszacowane wskaźniki energochłonności dla budynków podzielonych na grupy wiekowe oraz uwzględnia działania termomodernizacyjne przeprowadzone w tychże budynkach wraz z dobranymi wskaźnikami po termomodernizacji.

Tabela 32. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora budownictwa użyteczności publicznej w Mieście w roku 2016.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji z danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	31,0%	50%	130	200	<b>146,6</b>
1967-1985	26,0%	50%	100	170	
1986-1992	2,9%	35%	90	136	
1993-1996	9,8%	20%	90	114	
1997-2012	20,3%	0%	0	90	
2013-2016	10,0%	0%	0	70	

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie m.in. rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej, oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji (tabele 27 i 28).

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze budownictwa użyteczności publicznej dla Miasta Cieszyn przyjęto współczynnik 146,6 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

146,6 kWh/(m<sup>2</sup>rok)\* 178 238 m<sup>2</sup> = **94 061 GJ/rok.**

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- jednostkowe zużycie wody: 5 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba - szkoły, 8 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba – urzędy;
- czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,55 - szkoły, 0,6 - urzędy;
- liczba osób: 11 284;
- temperatura wody ciepłej: 55°C;
- temperatura wody zimnej: 10°C.

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **2 327 GJ/rok.**

Po uwzględnieniu strat, analogicznie jak dla sektora budownictwa mieszkaniowego, ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylację wyniesie dla sektora budownictwa użyteczności publicznej dla Miasta Cieszyn ok. **111 390 GJ/rok.**

Dla tego sektora rzeczywiste zużycie energii końcowej jest o ok. 25% mniejsze niż wskaźnikowe. Uzasadnienie tej różnicy jest podobne jak w przypadku mieszkalnictwa.

## 7.5 Sektor działalności gospodarczej i przemysłowy (potrzeby grzewcze)

### 7.5.1 Bilans energetyczny - metoda wskaźnikowa

Po dokonaniu rozpoznania i analizy warunków budownictwa w Mieście, zdecydowano, że bilans energetyczny (zużycie energii) dla sektora działalności gospodarczej zostanie przeprowadzony na podstawie wskaźników energochłonności. Za wybraniem tej metody przemawia fakt, iż zbieranie danych od przedsiębiorców jest utrudnione ze względu na bardzo niski odsetek odpowiedzi z ich strony (z doświadczenia autorów wynika fakt, że zwrotnie odpowiada zaledwie kilka % ankietowanych). Do obliczeń energetycznych wykorzystano odpowiednio dobrane dla danego sektora wskaźniki energochłonności oraz powierzchnię użytkową sektora.

Tabela 33. Obliczony wskaźnik zużycia energii dla sektora działalności gospodarczej w Mieście w roku 2016.

Budynki budowane w okresie	Odsetek powierzchni z danego okresu	Odsetek powierzchni poddanej termomodernizacji z danego okresu	Uśredniony wskaźnik zużycia energii po termomodernizacji [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik zużycia energii budynków z danego okresu [kWh/(m <sup>2</sup> rok)]	Uśredniony wskaźnik dla danego sektora łącznie
Do 1966	17,2%	45%	105	196	<b>134,7</b>
1967-1985	18,8%	40%	100	184	
1986-1992	7,0%	30%	90	139	
1993-1996	20,0%	10%	90	117	
1997-2012	36,8%	0%	-	90	
2013-2016	0,2%	0%	-	90	

Źródło: Opracowanie własne, na podstawie m.in. rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej, oraz wskaźników sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji (tabele 27 i 28).

Do dalszych wyliczeń orientacyjnego zapotrzebowania na ciepło w sektorze działalności gospodarczej dla Miasta Cieszyn przyjęto współczynnik 134,7 [kWh/m<sup>2</sup> rok].

Energia użytkowa:

$$134,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok}) * 636 \text{ 856 m}^2 = \mathbf{308 \text{ 798 GJ/rok.}}$$

Powyższe obliczenia zawierają w sobie energię cieplną użytkową niezbędną na ogrzanie pomieszczeń oraz powietrza do wentylacji.

Do powyższych obliczeń niezbędne jest doliczenie zapotrzebowania na energię cieplną na przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczeń dokonano analogicznie jak dla mieszkalnictwa jednak przy następujących założeniach:

- jednostkowe zużycie wody: 5 dm<sup>3</sup>/(j.o.)\*doba;
- czas wykorzystania systemów c.w.u.: 0,9;
- liczba osób: 12 423;
- temperatura wody ciepłej: 55°C;
- temperatura wody zimnej: 10°C.

Oszacowano, że ilość energii niezbędnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej wyniesie: **3 847 GJ/rok.**

Po uwzględnieniu strat analogicznie jak dla pozostałych sektorów ilość energii potrzebnej do pokrycia zapotrzebowania na ogrzewanie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej oraz wentylacje wyniesie dla sektora gospodarczego dla Miasta ok. **472 760 GJ/rok.**

Z uwagi na tendencje panujące wśród mieszkańców Miasta do obniżania temperatury pomieszczeń, czyli ogólnie pojętej oszczędności energii, a także mniejsze zapotrzebowanie na ciepło ze względu na dość ciepły sezon grzewczy, wielkość tą obniżono o 20%.

Ilość energii końcowej na potrzeby grzewcze w tym sektorze wyniesie: **378 208 GJ/rok**.

Należy mieć na uwadze, że obliczenia dla niniejszego sektora dotyczą potrzeb grzewczych dla powierzchni związanej z działalnością gospodarczą w tym również potrzeb grzewczych dla powierzchni przemysłowej i nie dotyczą potrzeb technologicznych (te zostały pokazane w następnym podrozdziale) doliczono również emisje związane z zużyciem nośników energetycznych na cele technologiczne. Wszystkie emisje obliczono w taki sposób, aby żadnej z nich nie pominąć ani nie zdublować.

Wartość **378 208 GJ/rok** wykorzystano do wyznaczenia struktury nośników energii i obliczenia emisji.

## 7.6 Sektor przemysłowy (fakultatywnie)

Na terenie Miasta Cieszyn podczas ankietyzacji podmiotów związanych z przemysłem zwrotnie otrzymano zaledwie kilka ankiet. Zidentyfikowane zużycie nośników w tym sektorze wykorzystywane na potrzeby technologiczne wynosi w roku bazowym:

- gaz - 56 157 GJ/rok;
- węgiel - 602,8 GJ/rok;
- ciepło pochodzące z sieci ciepłowniczej - 41 802 GJ/rok;
- energia elektryczna - 55 222,80 MWh/rok.

Oprócz powyższych wartości bardzo duże zużycie nośników energii wykazała Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.- producent i dystrybutor energii cieplnej w Mieście. Wartości te pokazano rozdzielnie z uwagi na metodologię SEAP. Do produkcji energii cieplnej Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. wykorzystuje miał węglowy (99,2%) i olej opałowy (0,8%). Z węgla produkuje się 538 142 GJ/rok, a z oleju opałowego 4 399 GJ/rok (rok 2016). Wartości energii pochodzące z wyżej wymienionych nośników zostały ujęte w dokumencie jako energia określona - sieć ciepłownicza („ciepło sieciowe”). Wartość ujęta to łączna wartość ciepła dostarczona do odbiorców 430 125 GJ przedstawiona jako nośnik - sieć ciepłownicza. Jest to wartość pomniejszona o straty przesyłowe. Należy mieć na uwadze, że ta energia pochodzi z węgla i małym stopniu z oleju opałowego.

Tabela 34. Zużycie paliw w Energetyce Cieszyńskiej Sp. z o.o. do produkcji ciepła.

Wyszczególnienie	2016 rok
Miał węglowy [Mg]	28 356
Olej opałowy [l]	126 767

Źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

## 7.7 Sektor oświetlenie uliczne

Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w Mieście Cieszyn wynosi około 1 410 MWh (dane na podstawie faktur za zużycie energii elektrycznej na oświetlenie).

## 7.8 Transport

### 7.8.1 Transport miejski publiczny i auta miejskie

W Mieście Cieszyn komunikację miejską obsługuje Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Spółka z o.o.

Tabela 35. Zestawienie pojazdów Zakładu Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Spółka z o.o.

L. p.	Marka/model pojazdu		Typ pojazdu	Pojemność silnika [cm <sup>3</sup> ]	Rok produkcji pojazdu	Liczba miejsc
<b>Komunikacja publiczna miejska</b>						
1	Jelcz 157	M 125M	autobus miejski	6 871	1999	101
2	Jelcz 158	M 125M	autobus miejski	6 871	1999	101
3	Jelcz 160	M 125M	autobus miejski	6 871	2000	101
4	Jelcz 161	M 125M	autobus miejski	6 871	2000	101
5	Jelcz 162	M 101I	autobus miejski	5 861	2002	76
6	Jelcz 163	M 101I	autobus miejski	5 880	2003	76
7	Jelcz 164	M 101I	autobus miejski	5 880	2003	76
8	Jelcz 165	M 101I	autobus miejski	5 880	2003	76
9	Jelcz 166	M 101I	autobus miejski	5 880	2003	76
10	Jelcz 167	M 101I	autobus miejski	5 880	2004	76
11	Jelcz 168	M 121I	autobus miejski	5 880	2005	106
12	Jelcz 169	M 121I	autobus miejski	5 880	2006	106
13	Autosan	H7 20.07.02 SOLINA	autobus miejski	4 249	2008	44
14	Autosan	H7 20.07.02 SOLINA	autobus miejski	4 249	2008	44
15	SOLARIS	Urbino 10	autobus miejski	6 692	2009	75
16	Autosan 148	H9-35	autobus miejski	6 540	1995	75
<b>Pozostałe pojazdy</b>						
17	RENAULT	MASTER	ciężarowy	2 464	2008	7
18	FORD	TRANSIT	osobowy	1 753	2010	5
19	KOPARKA	KT-0162	ciągnik rolniczy	3 120	1994	1
20	SKODA	Felicja Pick-up	ciężarowy	1 289	1998	2
21	STAR	SM14	ciężarowy	6 871	2004	3
22	Mercedes Benz	ACTROS 2540	ciężarowy-wywóz śmieci	11 946	2002	2
23	Wózek widłowy				2010	
24	STAR	W 200	ciężarowy	6 842	1991	2
25	STAR	M 69/12	ciężarowy	4 580	2002	3
26	JELCZ	SCK3Z/S415	specjalny WUKO	11 100	1995	3
27	MELEX				1994	
28	Wózek podnośnikowy				1994	
29	URSUS	U-912	ciągnik rolniczy	4 562	1997	2
30	URSUS	U-2812	ciągnik rolniczy	2 502	1995	1
31	URSUS	4K-14	ciągnik rolniczy	6 625	1985	1
32	AGROMA	4TT-058/8	przyczepa ciężarowa rolnicza	-	1996	-
33	MEPROZET	TO58/8	przyczepa ciężarowa rolnicza	-	1995	-
34	NSN	10-28	przyczepa rolnicza uniwersalna	-	1983	-

35	FS-LUBLIN	PNL	ciężarowy wywóz śmieci	2 417	2005	3
36	MAN	TGL 12.180	ciężarowy	4 580	2007	3
37	Przyczepa ciężarowa		przyczepa		2003	-
38	IVECO DAILY	35C15	ciężarowy	2 998	2011	3
39	OPEL	VIVARO	specjalny-pogrzebowy	1 870	2006	4
40	OPEL	VIVARO	specjalny-pogrzebowy	1 995	2010	4
41	MELEX (nr inw. 67/745)				1992	
42	KOLEBA	WDN-23	(nr inw. 774/745)	800	1994	
43	MIKROKOPARKA		(nr inw. 303/580)	1 446	1998	
44	Wózek widłowy Mitsubishi F16B				1998	
44	Autosan 148	H9-35	autobus miejski	6 540	1995	75

Łączna ilość zużytego paliwa w roku bazowym dla wszystkich wyżej wymienionych pojazdów wyniosła: 210 875 l oleju napędowego.

## 7.8.2 Transport prywatny

### Założenia do obliczeń

Sektor transportu obejmuje pojazdy zarejestrowane na terenie Miasta oraz pojazdy przejeżdżające przez nie (tranzyt). Na terenie Miasta Cieszyn transport zbiorowy obsługiwany jest przez licznych przewoźników prywatnych (mikrobusy oraz autobusy).

Większość ruchu na terenie Miasta odbywa się na niżej wymienionych drogach:

Tabela 36. Drogi krajowe i wojewódzkie w Mieście.

Nr drogi	Długość odcinka [km]
Droga krajowa S1 (1 odc.) WĘŻEŁ CIESZYN WSCHÓD-WĘŻEŁ CIESZYN ZACHÓD	3,8
Droga krajowa S1 (1 odc.) WĘŻEŁ CIESZYN ZACHÓD-GRANICA PAŃSTWA	1,9
Droga krajowa nr 40 (3 odc.)	2,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GDDKiA.

Natężenie ruchu oszacowano na podstawie **pomiaru ruchu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) z roku 2015**.

Generalny Pomiar Ruchu w 2015 roku (GPR 2015) został wykonany na istniejącej sieci dróg krajowych i wojewódzkich. Pomiarom objęta została sieć dróg krajowych o łącznej długości 18 022 km. Rejestracja ruchu odbyła się w 1952 punktach pomiarowych. W przypadku dróg wojewódzkich pomiary przeprowadzono na sieci drogowej o długości 27 287 km, w 2 923 punktach pomiarowych. Pomiary prowadzone były przez przeszkolonych obserwatorów sposobem ręcznym oraz przy wykorzystaniu technik półautomatycznych oraz automatycznych (video rejestracja oraz stacji ciągłych pomiarów ruchu).

W czasie pomiaru rejestracji podlegały wszystkie pojazdy silnikowe korzystające z dróg publicznych (w podziale na 7 kategorii):

- motocykle,
- samochody osobowe,
- lekkie samochody ciężarowe (dostawcze),
- samochody ciężarowe bez przyczep,
- samochody ciężarowe z przyczepami,



- autobusy,
- ciągniki rolnicze,
- oraz rowery.

Całoroczny cykl pomiarowy w 2015 roku składał się 5 okresów „dziennych” dla wszystkich typów punktów pomiarowych oraz dodatkowo 1 okresu „nocnego”. Okres dzienny - pomiar 16-godzinny w godz. 6:00-22:00. Okres nocny - pomiar 8-godzinny w godz. 22:00-6:00. według ściśle określonego harmonogramu.

Na podstawie danych uzyskanych z pomiarów ręcznych i automatycznych przeprowadzono obliczenia i określono następujące podstawowe parametry ruchu:

- średni dobowy ruch w 2015 roku na poszczególnych drogach krajowych i wojewódzkich,
- długość dróg krajowych i wojewódzkich w przedziałach natężenia średniego dobowego,
- ruchu pojazdów,
- wzrost ruchu,
- charakter ruchu,
- obliczenie iloczynu ruchu na przejazdach kolejowych,
- praca przewozowa na sieci dróg wojewódzkich,
- rozkład obciążenia średnim dobowym ruchem na sieci dróg wojewódzkich.

Do obliczeń zastosowano strukturę paliw według GUS - Transport wyniki działalności 2015.

Tabela 37. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa.

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Liczba przejechanych kilometrów rocznie [km]						<b>60 452 213</b>
Benzyna	22 496 592	310 725	1 316 777	0	0	24 124 094
Olej napędowy	11 050 958	0	4 169 794	15 035 591	151 621	30 407 963
LPG	5 920 156	0	0	0	0	5 920 156

Źródło: Obliczenia własne.

### Oszacowanie zużycia paliw transportowych

Do oszacowania zużycia paliw transportowych użyto metody VKT - wozokilometrowej - obliczenie na podstawie ilości przebytych kilometrów przez wszystkie pojazdy na terenie Miasta (dane pozyskane z pomiarów natężenia ruchu).

Metoda VKT polega na:

- określeniu struktury pojazdów poruszających się na terenie Miasta (rodzaj pojazdu, rodzaj paliwa) - zarówno ruch lokalny, jak i tranzytowy,
- określeniu średnich parametrów zużycia paliwa przez poszczególne kategorie pojazdów,
- oszacowanie średnich ilości kilometrów przejeżdżanych przez poszczególne kategorie pojazdów na obszarze Miasta,
- oblicza się całkowite roczne zużycie paliw (benzyna, diesel, LPG), które następnie przelicza się na poszczególne emisje.

Tabela 38. Zużycie paliw w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa.

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Wyliczone zużycie paliwa kg						<b>6 699 295</b>
Benzyna	1 574 761	10 875	131 678	0	0	1 717 314
Olej napędowy	663 057	0	333 583	3 608 542	36 389	4 641 572
LPG	340 409	0	0	0	0	340 409

Źródło: Obliczenia własne na podstawie EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 Technical guidance to prepare national emission inventories.

## 7.9 Zużycie energii - wszystkie sektory w Mieście

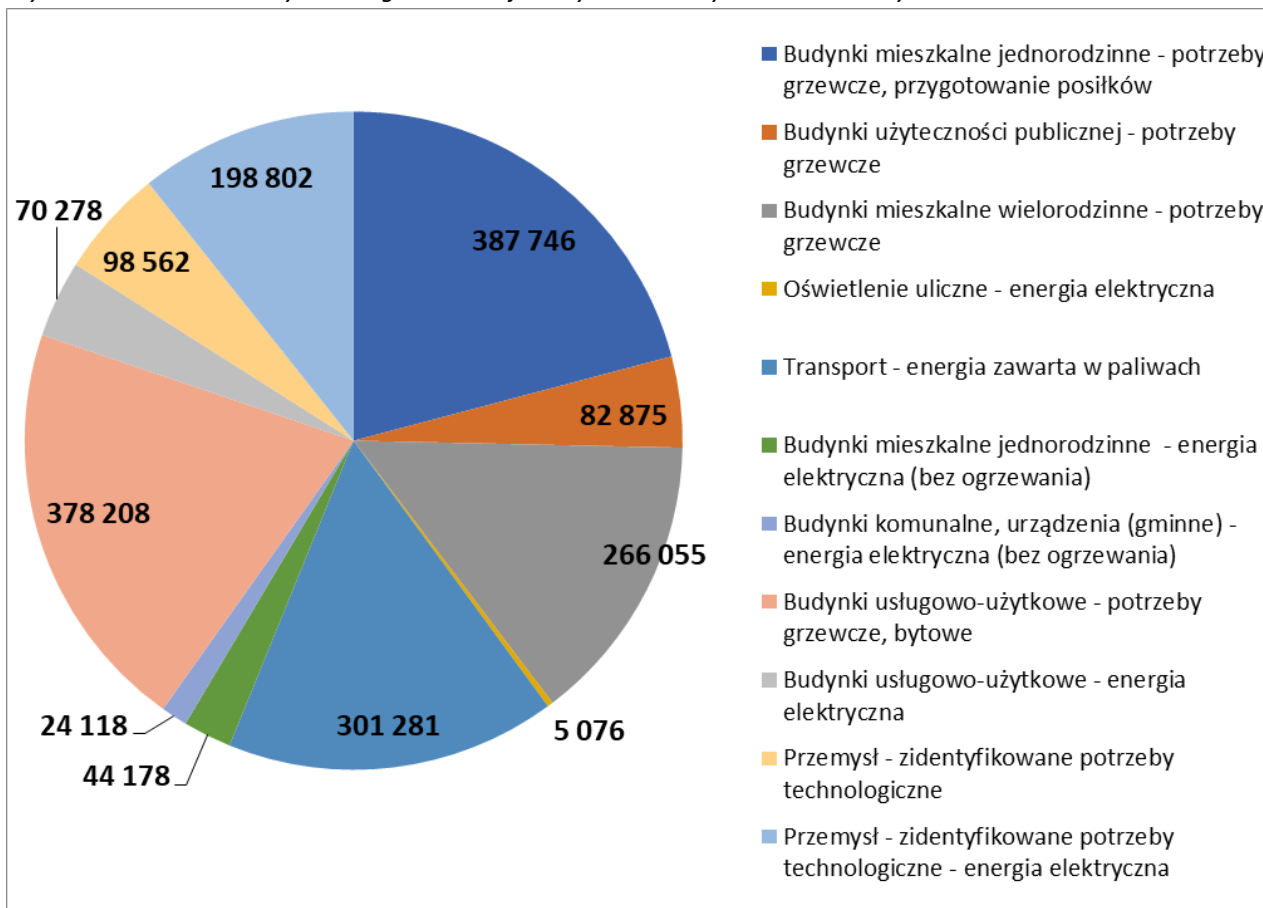
W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii końcowej w Mieście Cieszyn. Energia ze wszystkich sektorów została przeliczona na tą samą jednostkę - GJ. Energię elektryczną przeliczono z MWh, a energię z transportu przeliczono z ilości zużytego paliwa.

Tabela 39. Całkowite zużycie energii końcowej - wszystkie sektory w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Sektor	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
Budynki mieszkalne jednorodzinne - potrzeby grzewcze, przygotowanie posiłków*	387 746	20,34%
Budynki użyteczności publicznej - potrzeby grzewcze	82 875	4,35%
Budynki mieszkalne wielorodzinne - potrzeby grzewcze, posiłki*	266 055	13,96%
Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	5 076	0,27%
Transport - energia zawarta w paliwach	301 281	15,80%
Budynki mieszkalne jednorodzinne - energia elektryczna (bez ogrzewania)	44 178	2,32%
Budynki mieszkalne wielorodz. - energia elektryczna (bez ogrzewania)	49 094	2,58%
Budynki użyteczności publicznej, urządzenia - energia elektryczna (bez ogrzewania)	24 118	1,27%
Budynki usługowo-użytkowe - potrzeby grzewcze, bytowe	378 208	19,84%
Budynki usługowo-użytkowe - energia elektryczna	70 281	3,69%
Przemysł - zidentyfikowane potrzeby technologiczne	98 562	5,17%
Przemysł - zidentyfikowane potrzeby technologiczne - energia elektryczna	198 802	10,43%
<b>łącznie</b>	<b>1 906 276</b>	<b>100%</b>

Źródło: Obliczenia własne \*do energii końcowej cieplnej obliczonej we wcześniejszych podrozdziałach doliczono dodatkowe, zidentyfikowane wartości (posiłki, zużycie technologiczne w usługach wg danych GUS lub operatora sieci, wartości te posłużyły do obliczeń emisji zanieczyszczeń).

Wykres 11. Całkowite zużycie energii końcowej - wszystkie sektory w Mieście Cieszyn w roku 2016.



Źródło: Obliczenia własne.

W Mieście Cieszyn największa ilość energii zużywana jest w sektorze budynków mieszkalnych jednorodzinnych (potrzeby grzewcze - ok. 20,3% łącznego zużycia energii w Mieście). Następnie, niewiele mniej, w sektorze budynków związanych z działalnością gospodarczą (potrzeby grzewcze - ok. 19,8%) oraz w sektorze transportu (energia zawarta w paliwach - ok. 15,8%). Kolejnym sektorem jest mieszkalnictwo wielorodzinne (energia ciepła i przygotowanie posiłków - ok. 14,0%).

## 8 Wyniki bazowej inwentaryzacji emisji PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, B(a)P (z podziałem na sektory)

### 8.1 Metodologia bazowej inwentaryzacji

Do opracowania bazy danych emisji zanieczyszczeń Miasto zostało podzielone na następujące sektory:

1. sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego,
2. sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego,
3. sektor budownictwa użyteczności publicznej,
4. sektor działalności gospodarczej i przemysłowy (potrzeby grzewcze),
5. sektor przemysłowy - zidentyfikowane potrzeby technologiczne (sektor fakultatywny),
6. sektor oświetlenia ulicznego,
7. transport publiczny i prywatny,
8. gospodarka odpadami.

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w Mieście podstawową rzeczą jest określenie ilości i struktura zużytych paliw oraz energii.

Dla każdego z powyższych sektorów z uwagi na różne sposoby pozyskiwania danych oraz różną metodologię wyznaczoną w podręczniku SEAP, analizy zostały wykonane oddzielnie.

Powyższy podział sektorów został wybrany po analizie specyfiki i uwarunkowań Miasta Cieszyn oraz dokładnemu przeanalizowaniu wszystkich uzyskanych ankiet i pism z jednostek, instytucji czy zakładów energetycznych i/lub przemysłowych. Pozwoli on na dokładne obliczenie emisji zanieczyszczeń w Mieście bez pominięcia, ani bez zdublowania żadnej z poszczególnych emisji, zachowując przy tym zasady i metodologię zalecaną przez SEAP.

W przypadku obliczeń emisji dla ciepła sieciowego w Mieście Cieszyn nie zastosowano wskaźników emisji zalecanych w metodologii SEAP. Postąpiono tak dla wszystkich sektorów korzystających z ciepła sieciowego. Produkcja ciepła ma miejsce na terenie Miasta Cieszyn. Producent energii cieplnej podał dokładne wartości emitowanych przez siebie emisji, które zostały uwzględnione w łącznej emisji z terenu Miasta, a szczegółowo zostały przedstawione w podrozdziale dotyczącym emisji przemysłowej. Taki sposób obliczeń przyjęto w celu rzetelnego określenia emisji z terenu Miasta, inaczej wartości emisji zostałyby zdublowane.

### 8.2 Emisja zanieczyszczeń wg sektorów

Przed przystąpieniem do obliczeń emisji poszczególnych zanieczyszczeń należy wybrać służącą temu metodykę. Podręcznik SEAP proponuje dwie metody służące do obliczania emisji. Dokonując wyboru wskaźników emisji można zastosować dwa różne podejścia:

- a) **Wykorzystać „standardowe” wskaźniki emisji** zgodne z zasadami IPCC, które obejmują całość emisji CO<sub>2</sub> wynikłej z końcowego zużycia energii na terenie miasta lub gminy - zarówno emisje bezpośrednie ze spalania paliw w budynkach, instalacjach i transporcie, jak i emisje pośrednie towarzyszące produkcji energii elektrycznej, ciepła i chłodu wykorzystywanych przez mieszkańców. Standardowe wskaźniki emisji bazują na zawartości węgla w poszczególnych paliwach i są wykorzystywane w krajowych inwentaryzacjach gazów cieplarnianych wykonywanych w kontekście Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu oraz Protokołu z Kioto do tej konwencji. W tym przypadku najważniejszym gazem cieplarnianym jest CO<sub>2</sub>, a emisje CH<sub>4</sub> i N<sub>2</sub>O można pominąć (nie trzeba ich wyliczać). Co więcej, emisje CO<sub>2</sub> powstające w wyniku spalania biomasy/biopaliw wytwarzanych w zrównoważony sposób oraz emisje związane z wykorzystaniem certyfikowanej zielonej energii

elektrycznej są traktowane jako zerowe. Standardowe wskaźniki emisji podane w tym Poradniku bazują na Wytycznych IPCC z 2006 roku. Władze lokalne mogą jednak zdecydować się na wykorzystanie innych wskaźników, które również są zgodne z zasadami IPCC.

- b) **Wykorzystać wskaźniki emisji LCA (od: Life Cycle Assessment - Ocena Cyklu Życia)**, które uwzględniają cały cykl życia poszczególnych nośników energii. W podejściu tym pod uwagę bierze się nie tylko emisje związane ze spalaniem paliw, ale też emisje powstałe na wszystkich pozostałych etapach łańcucha dostaw, w tym emisje związane z pozyskaniem surowców, ich transportem i przeróbką (np. w rafinerii). W zakres inwentaryzacji wchodzi więc też emisje, które występują poza granicami obszaru, na którym wykorzystywane są paliwa. W podejściu tym emisje gazów cieplarnianych związane z wykorzystaniem biomasy/biopaliw oraz certyfikowanej zielonej energii elektrycznej są uznawane za wyższe od zera. W tym przypadku ważną rolę mogą odgrywać także emisje innych niż CO<sub>2</sub> gazów cieplarnianych. W związku z tym samorząd lokalny, który zdecyduje się na zastosowanie podejścia LCA, może raportować powstałe emisje jako ekwiwalent CO<sub>2</sub>. Jeżeli jednak użyta metodologia/narzędzie pozwala na zliczanie jedynie emisji CO<sub>2</sub>, wówczas emisje należy raportować w tonach CO<sub>2</sub>.

W przypadku Miasta Cieszyn wykorzystano metodę standardowych wskaźników emisji. W niniejszym opracowaniu, oprócz CO<sub>2</sub> obliczone zostały emisje pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5 oraz dodatkowo SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> i CO.

Przed przystąpieniem do obliczeń emisji wyliczono/oszacowano ilości energii końcowej na potrzeby energetyczne na cele grzewcze w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przy współpracy z Funduszami Wojewódzkimi opracował wskaźniki emisji zanieczyszczeń: Pył PM10, Pył PM2,5, CO<sub>2</sub>, Benzo(a)piren, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> dla poszczególnych nośników energii: paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy), gaz ziemny, olej opałowy, biomasa - drewno. Ponadto określone zostały wskaźniki dla zamiany sposobu ogrzewania lub wytwarzania ciepłej wody użytkowej na źródła elektryczne (piece, grzałki, pompy ciepła, bojler, ogrzewacze c.w.u. itp.).

Poniżej przedstawiono wskaźniki emisji zanieczyszczeń służące dla wyznaczenia emisji oraz efektu ekologicznego w jednostkach masy na jednostkę energii (źródło: NFOŚiGW).

Tabela 40. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła poniżej 50 kW.

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji						
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno	
		Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji
Pył PM10,	g/GJ	225	78	0,5	3	480	34
Pył PM2,5	g/GJ	201	70	0,5	3	470	33
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	93,74	93,74	55,82	76,59	0	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	no	10	121	10
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	450	0,5	140	11	11
NO <sub>x</sub>	g/GJ	158	165	50	70	80	91
CO*	kg/GJ	2,012	b.d.	0,0075	0,016	0,1794	b.d.

Źródło: NFOŚiGW, Program Kawka \*dodatkowo na podstawie materiałów informacyjno-instruktażowych Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa seria 1/96 i uśredniony dla wszystkich paliw.

Tabela 41. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla źródła od 50 kW do 1 MW.

Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji						
	jednostka	Paliwo stałe (z wyłączeniem biomasy)		Gaz ziemny	Olej opałowy	Biomasa drewno	
		Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji			Kotły starej generacji	Kotły nowej generacji
Pył PM10,	g/GJ	190	190	190	190	190	190
Pył PM2,5	g/GJ	170	70	0,5	3	76	33
CO <sub>2</sub>	kg/GJ	93,74	93,74	55,82	76,59	0	0
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	no	10	121	10
SO <sub>2</sub>	g/GJ	900	450	0,5	140	11	11
NO <sub>x</sub>	g/GJ	160	165	70	70	150	91

Źródło: NFOŚiGW, Program Kawka.

W przypadku energii elektrycznej emisję zanieczyszczeń CO<sub>2</sub> obliczono w oparciu o wskaźnik 0,831 Mg CO<sub>2</sub>/MWh (KOBIZE).

### 8.3 Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego

#### 8.3.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji**, to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego z dodatkowym zidentyfikowanym zużyciem w przypadku gazu (patrz załącznik BEI).

Tabela 42. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	143 364	41,38%
sieć ciepłownicza	10 127	2,92%
gaz	137 500	39,68%
drewno	42 887	12,38%
olej opałowy	7 423	2,14%
energia elektryczna	3 808	1,10%
OZE (kolektory słoneczne)	1 386	0,40%
<b>łącznie</b>	<b>387 746</b>	<b>100,00%</b>

Źródło: Obliczenia własne.

#### 8.3.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 43. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego jednorodzinnego w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Substancja	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	52,95	49,08	36 820,75	0,04	130,63	35,54	297,55

Źródło: Obliczenia własne, na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń (tabele 40 i 41).

## 8.4 Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego

### 8.4.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji**, to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego z dodatkowym zidentyfikowanym zużyciem w przypadku gazu.

Tabela 44. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych i przygotowania posiłków dla sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	42 176	15,85%
sieć ciepłownicza	186 292	70,02%
gaz	33 795	12,70%
energia elektryczna	3 793	1,43%
<b>łącznie</b>	<b>365 632</b>	<b>100,0%</b>

Źródło: Obliczenia własne.

### 8.4.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 45. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Substancja	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
<b>Ilość [Mg/rok]</b>	8,03	7,19	18 380,51	0,00	37,98	9,11	85,10

Źródło: Obliczenia własne, na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń (tabele 40 i 41).

## 8.5 Sektor budownictwa użyteczności publicznej

### 8.5.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Ilość energii końcowej w GJ dla sektora budownictwa użyteczności publicznej, która posłużyła do **określenia struktury zużycia energii z poszczególnych nośników oraz emisji**, to rzeczywista ilość energii końcowej zużytej dla sektora wg podrozdziału „Bilans energetyczny na podstawie ankiet” dla sektora budownictwa komunalnego.

Tabela 46. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora użyteczności publicznej w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
sieć ciepłownicza	71 279	86,01%
gaz	11 464	13,83%
OZE (kolektory słoneczne)	133	0,16%
<b>łącznie</b>	<b>82 875</b>	<b>100%</b>

Źródło: Obliczenia własne.

## 8.5.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 47. Emisja zanieczyszczeń z sektora budownictwa użyteczności publicznej w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Substancja	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	0,01	0,01	6 628,50	-	0,01	0,67	0,09

Źródło: Obliczenia własne, na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń (tabele 40 i 41).

## 8.6 Sektor działalności gospodarczej (budynki usługowo-użytkowe)

### 8.6.1 Struktura zużycia paliw/energii w sektorze

Autorzy po dokonaniu rozpoznania i przeanalizowaniu warunków budownictwa w Mieście, w sektorze działalności gospodarczej oraz analizy wszystkich otrzymanych ankiet od dystrybutorów energii (ciepło, gaz energia elektryczna), w których podano dokładne zużycie dla danego sektora, a także dodatkowo posiłkując wyznaczoną strukturą wykorzystania paliw dla tego sektora mieszkalnego stworzyli poniższą strukturę ilościową wykorzystywanych nośników energii.

Tabela 48. Zużycie energii z poszczególnych nośników do celów grzewczych dla sektora działalności gospodarczej w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Rodzaj nośnika energii	Ilość energii końcowej [GJ/rok]	Udział procentowy
węgiel	149 334	39,48%
sieć ciepłownicza	120 624	31,9%
gaz	76 361	20,19%
drewno	26 558	7,02%
olej opałowy	2 305	0,61%
energia elektryczna	3 026	0,80%
<b>łącznie</b>	<b>378 208</b>	<b>100,00%</b>

Źródło: Obliczenia własne.

### 8.6.2 Wielkość emisji w sektorze

Tabela 49. Emisja zanieczyszczeń z sektora działalności gospodarczej w roku 2016.

Substancja	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	46,39	42,54	36 110,47	0,04	135,05	29,70	305,78

Źródło: Obliczenia własne, na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń (tabele 40 i 41).

## 8.7 Przemysł (potrzeby technologiczne)

Zużycie nośników energii w sektorze przemysłowym obliczono na podstawie danych otrzymanych w ankietach od zakładów (jak w rozdziale 7.6). Ponadto skorzystano z danych otrzymanych od Energetyki Cieszyńskiej, która produkuje ciepło dla Miasta (przedsiębiorstwo podało dokładne dane dotyczące emisji zanieczyszczeń do atmosfery w roku bazowym).

Tabela 50. Emisja zanieczyszczeń z sektora przemysłowego - potrzeby technologiczne w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Substancja	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
Ilość [Mg/rok]	8,14	7,13	109 663,44	0,01	257,57	89,03	24,63

Źródło: Obliczenia własne, na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń (tabele 40 i 41).



Należy mieć świadomość, że emisja z sektora przemysłowego (potrzeby technologiczne) nie jest zaliczana do niskiej emisji. Mimo to właśnie przemysł emituje największe ilości zanieczyszczeń szczególnie jeśli chodzi o dwutlenek węgla. Wynika to z faktu, że w chwili obecnej technologie oczyszczające spaliny z CO<sub>2</sub> są dopiero w trakcie rozwoju, a te dostępne są bardzo drogie. Na świecie istnieje jedynie kilkanaście tego typu instalacji. Przy braku technologii do oczyszczania spalin z dwutlenku węgla i ogromnych ilości nośników energii zużywanych w procesach technologicznych, emisja tego gazu jest obecnie nieunikniona.

Znacznie lepiej sytuacja wygląda w przypadku emisji pyłów. Tutaj stopień redukcji w instalacjach przemysłowych jest bardzo wysoki. Stosowane są nowoczesne urządzenia do oczyszczania spalin. Są to urządzenia do oczyszczania mechanicznego spalin – cząstek stałych, czyli pyłów (cyklony, multicyklony, baterie cyklonów, czy choćby filtry workowe, a także wysoko skuteczne elektrofiltry). Skuteczność usuwania pyłów ze spalin często dochodzi do 99,9%. Jest to efektem dużych obostrzeń w polskim prawie jeśli chodzi o ochronę środowiska i emisje zanieczyszczeń do atmosfery i wysokich kar pieniężnych za nieprzestrzeganie przepisów ochrony środowiska.

Ponadto metodologia SEAP właśnie z uwagi na powyższe trudności z oszacowaniem emisji „z zewnątrz” nie zalicza tego sektora do obligatoryjnych w planach gospodarki niskoemisyjnej.

Mimo tego zdecydowano się zamieścić ten sektor w niniejszym dokumencie.

## 8.8 Oświetlenie uliczne

Emisja z oświetlenia ulicznego na terenie Miasta wynosi 1 171,7 Mg CO<sub>2</sub>/rok.

## 8.9 Transport - łączna emisja

Tabela 51. Łączna emisja generowana przez transport w Mieście w roku 2016.

Sektor transportu	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Publiczny	0,13	0,13	549,58	0,003	0,00	2,61	0,00
Prywatny	2,15	2,15	21 062,61	0,003	0,11	155,93	331,61
<b>Łącznie</b>	<b>2,42</b>	<b>2,42</b>	<b>22 161,77</b>	<b>0,006</b>	<b>0,11</b>	<b>161,15</b>	<b>331,61</b>

Źródło: Obliczenia własne.

## 8.10 Łączna emisja zanieczyszczeń w Mieście Cieszyn

### 8.10.1 Struktura zużycia paliw w Mieście

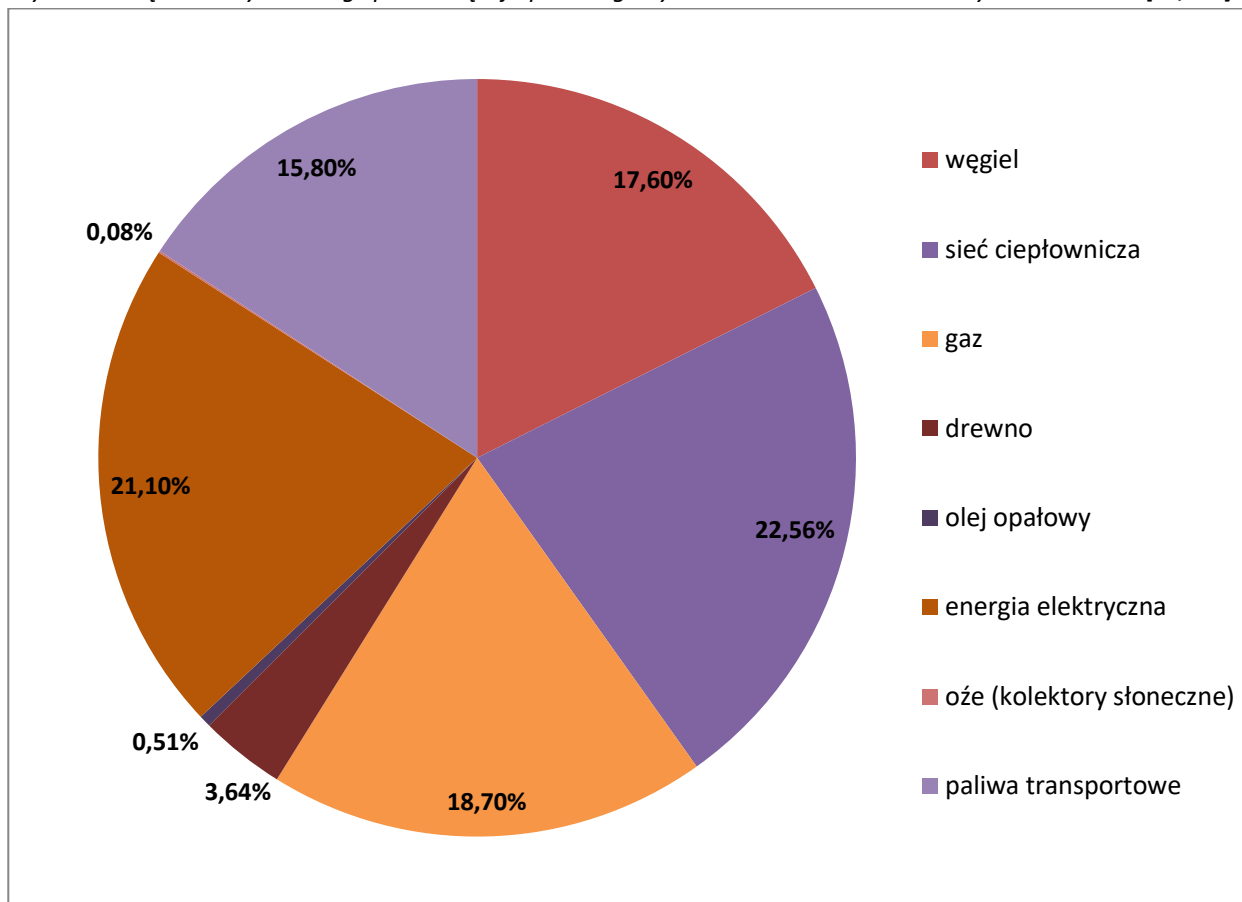
Poniżej przedstawiono strukturę energii pochodzącej z różnych nośników energii niezależnie od celu, któremu ma służyć. Jest to całkowita ilość energii zużywanej w Mieście.

Tabela 52. Łączne zużycie energii z poszczególnych nośników w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]											Łącznie	Udział
	Budynki mieszkalne jednorodzinne (potrzeby grzewcze, przygotowanie posiłków)	Budynki mieszkalne wielorodzinne - potrzeby grzewcze, posiłki	Budynki użyteczności publ. potrzeby grzewcze	Oświetlenie uliczne - energia elektryczna	Transport - energia zawarta w paliwach	Budynki mieszkalne j. - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki mieszkalne w. - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki użyteczności publ. - energia elektryczna (bez ogrzewania)	Budynki działalności gospodarcza - potrzeby grzewcze, bytowe	Budynki działalność gospodarcza - energia elektryczna (bez ogrzewania, potrzeby bytowe)	Przemysł - zidentyfikowane potrzeby technologiczne		
węgiel	143 364	42 176	0	0	0	0	0	0	149 334	0	603	335 476	17,60%
sieć ciepłownicza	10 127	186 292	71 279	0	0	0	0	0	120 624	0	41 802	430 125	22,56%
gaz	178 750	33 795	11 464	0	0	0	0	0	76 361	0	56 157	356 526	18,70%
drewno	42 887	0	0	0	0	0	0	0	26 558	0	0	69 445	3,64%
olej opałowy	7 423	0	0	0	0	0	0	0	2 305	0	0	9 728	0,51%
energia elektryczna	3 808	3 793	0	5 076	0	44 178	49 094	24 118	3 026	70 281	198 802	402 176	21,10%
OZE (kolektory słoneczne)	1 386	0	133	0	0	0	0	0	0	0	0	1 519	0,08%
paliwa transportowe	0	0	0	0	301 281	0	0	0	0	0	0	301 281	15,80%
<b>łącznie</b>	<b>387 746</b>	<b>266 055</b>	<b>82 875</b>	<b>5 076</b>	<b>301 281</b>	<b>44 178</b>	<b>49 094</b>	<b>24 118</b>	<b>378 208</b>	<b>70 281</b>	<b>297 364</b>	<b>1 906 276</b>	<b>100,00%</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 12. Łączne zużycie energii pochodzącej z poszczególnych nośników w Mieście Cieszyn w roku 2016 [GJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

W ujęciu globalnym w Mieście Cieszyn najczęściej używanej energii pochodzi z sieci ciepłowniczej - ok. 22,6% (ta natomiast w głównej mierze pochodzi z miata węglowego). Następnym, co do ilości zużycia nośnikiem energii jest energia elektryczna - ok. 21,1%. Kolejnym nośnikiem energii jest gaz - ok. 18,7%, następnie węgiel ok. 17,6% (nie licząc miata węglowego używanego do produkcji ciepła sieciowego) oraz paliwa transportowe - ok. 15,8%.

W Mieście dominującym nośnikiem energii (ciepła) stosowanym w sektorze mieszkalnym (jedno- i wielorodzinnym) zużywającym najczęściej energii jest ciepło sieciowe - ok. 32,5%. Kolejnymi pod kątem ilości zużycia nośnikami ciepła są paliwa węglowe - ok. 30,7% oraz gaz - ok. 27%.

Mimo, iż w Mieście jest dobrze rozwinięta sieć ciepłownicza i gazowa to występuje tu problem z niską emisją. Sytuacja taka ma miejsce głównie w centrum Miasta z uwagi na znaczne zagęszczenie budynków, co utrudnia przewietrzanie terenu. Emisja z transportu oraz stosowane w celach grzewczych paliwa stałe, tj. węgiel, drewno, które podczas spalania emitują najczęściej pyłów z dużą zawartość benzo(a)pirenu (spośród dostępnych paliw), powoduje, że w centrum Miasta notowane są większe przekroczenia dopuszczalnych stężeń pyłów (PM10 oraz PM2,5) oraz benzo(a)pirenu, niż na obrzeżach Miasta. Należy mieć również świadomość, że do niskiej emisji przyczynia się również zły stan techniczny samych kotłów, w których spalanie paliw nie jest efektywne.

Tabela 53. Łączna emisja zanieczyszczeń w Mieście Cieszyn w roku 2016.

Sektor	Substancja						
	PM10	PM2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
	Ilość [Mg/rok]						
Budynki mieszkalne jednorodzinne	52,95	49,08	36 820,75	0,04	130,63	35,54	297,55
Budynki mieszkalne wielorodzinne	8,03	7,19	18 380,51	0,00	37,98	9,11	85,10
Budynki użyteczności publicznej	0,01	0,01	6 628,50	-	0,01	0,67	0,09
Budynki działalności gospodarczej	46,39	42,54	36 110,47	0,04	135,05	29,70	305,78
Przemysł	8,14	7,13	109663,44	0,01	257,57	89,03	24,63
Transport publiczny i prywatny	2,15	2,15	21 062,61	0,00	0,11	155,93	331,61
Oświetlenie uliczne	-	-	1 171,71	-	-	-	-
<b>Łącznie</b>	<b>117,68</b>	<b>108,10</b>	<b>229 838,00</b>	<b>0,10</b>	<b>561,34</b>	<b>319,98</b>	<b>1 044,75</b>

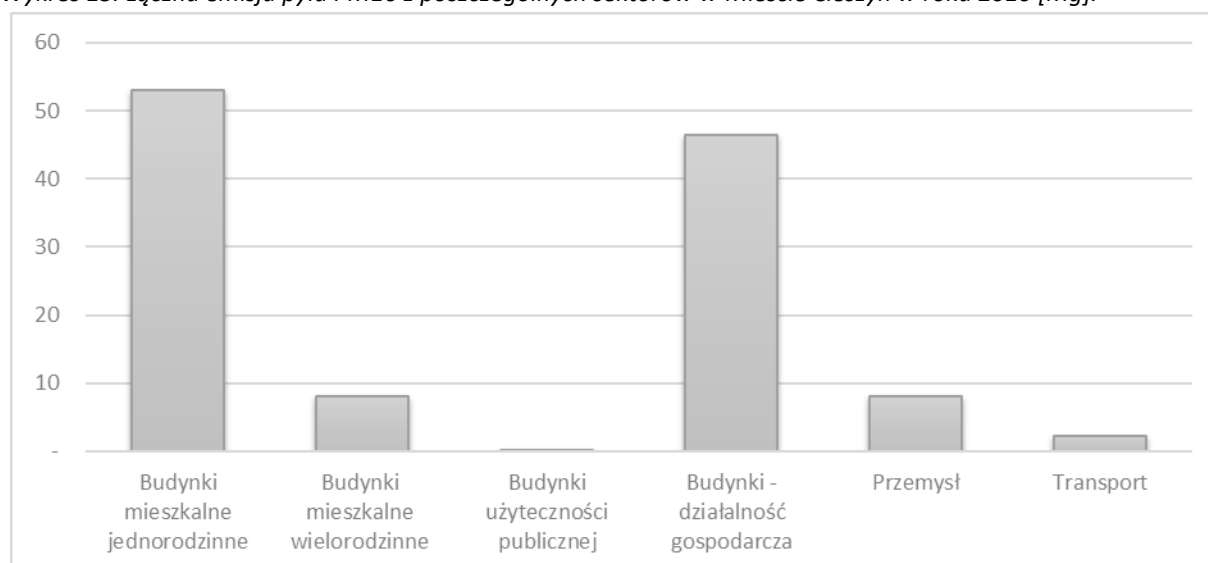
Źródło: Obliczenia własne, na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń (tabele 40 i 41).

### 8.10.2 Emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów

W niniejszym rozdziale przedstawiono ilości zanieczyszczeń w postaci pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Mieście z uwagi na jego wysoką szkodliwość na zdrowie ludzi. Konieczność zmniejszenia narażenia ludności na oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza w strefach, w których występują znaczne przekroczenia dopuszczalnych i docelowych poziomów zanieczyszczeń, a w szczególności PM10, PM2,5 oraz emisji CO<sub>2</sub>, wynika z obowiązującej w zakresie ochrony powietrza dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy (CAFE).

Pył PM10 jest istotnym składnikiem niskiej emisji. W składzie chemicznym pyłu zawieszonego znajdują się groźne dla życia i zdrowia składniki chemiczne np. rakotwórcze wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, najgroźniejsze z trucizn – dioksyny, metale ciężkie, związki chloru, dwutlenki siarki, tlenki azotu, tlenki węgla i wiele innych związków, łączących się ze sobą pod wpływem niekorzystnych warunków atmosferycznych.

Wykres 13. Łączna emisja pyłu PM10 z poszczególnych sektorów w Mieście Cieszyn w roku 2016 [Mg].



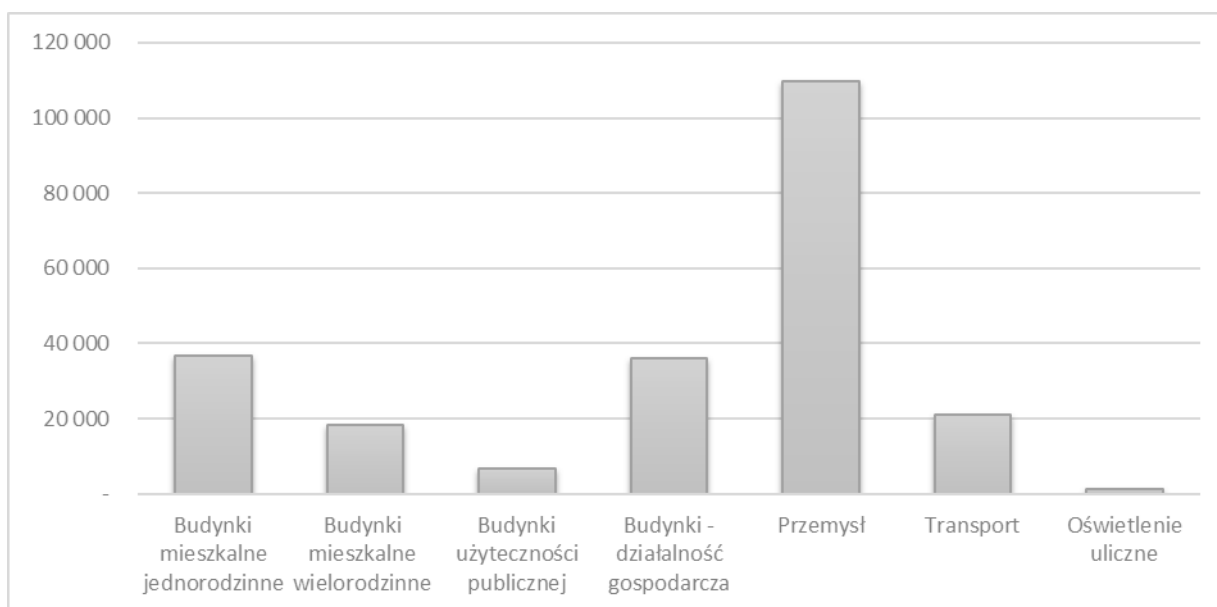
Źródło: Opracowanie własne.

Z powyższego wykresu wynika, że największym emitorem pyłów jest sektor budynków mieszkalnych jednorodzinnych z uwagi na dużą ilość energii zużywaną przez ten sektor i duży odsetek paliw stałych zużywanych tu na potrzeby grzewcze, kolejnym sektorem emitującym najwięcej pyłów są budynki związane z działalnością gospodarczą.

### 8.10.3 Emisja CO<sub>2</sub> z poszczególnych sektorów

Kolejną substancją, której emisję należy zmniejszać i monitorować, co wynika z Dyrektywy wymienionej w poprzednim rozdziale jest CO<sub>2</sub>.

Wykres 14. Łączna emisja CO<sub>2</sub> z poszczególnych sektorów w Mieście Cieszyn w roku 2016 [Mg].



Źródło: Opracowanie własne.

W przypadku CO<sub>2</sub> najwięcej tego zanieczyszczenia pochodzi z sektora przemysłu. Kolejnym sektorem emitującym najwięcej tej substancji (choć znacznie mniej niż w przemyśle) jest sektor budynków usługowych i handlowych oraz mieszkalnych jednorodzinnych.

Tak duży wynik w przypadku przemysłu jest podyktowany sposobem obliczania emisji substancji. Wg metodologii SEAP oraz wskaźników określonych przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej emisja pochodząca z 1 MWh energii pochodzącej z energii elektrycznej jest największa spośród wszystkich nośników energii. Zidentyfikowane zużycie energii na potrzeby technologiczne to w przeważającej części energia elektryczna.

## 9 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

Głównym celem przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych jest zmniejszenie ogólnej konsumpcji oraz zmniejszenie energochłonności procesów. Istnieje kilka form racjonalizacji zużycia energii w zakresie systemów związanych z zachowaniem komfortu przebywania.

### 9.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych - przykłady

#### PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA

##### **Termomodernizacja**

Termomodernizacja jest to poprawienie cech technicznych budynku, w celu zmniejszenia zużycia energii dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Do głównych działań termomodernizacyjnych zalicza się: ocieplenie ścian zewnętrznych, stropodachu lub stropu do poddasza, stropu nad piwnicą, uszczelnienie lub wymiana okien, drzwi zewnętrznych, modernizacja źródła ciepła, instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, wentylacyjnej.

Najprostszą pod względem ilościowym racjonalizacją zużycia energii jest poprawne zaizolowanie ciepłe w przypadku przegród nieprzeziernych, zarówno przy ogrzewaniu jak i przy chłodzeniu. Analizując przegrody przezielne tj. okna, drzwi szklane oraz świetliki należy zwrócić uwagę na zastosowanie szyb oraz ram, które posiadają niski współczynnik przenikania ciepła.

Termomodernizacja budynków powinna być wykonywana w sposób kompleksowy, to znaczy ociepleniu i uszczelnieniu budynku powinna towarzyszyć modernizacja źródła ciepła i instalacji c.o. oraz wyposażenie w urządzenia umożliwiające regulację ilości dostarczanego ciepła w dostosowaniu do warunków zewnętrznych. Największy potencjał oszczędności energii stanowi: ocieplenie ścian zewnętrznych oraz stropów nad ostatnią kondygnacją oraz modernizacja instalacji c.o., poprzez montaż zaworów termostatycznych i regulację hydrauliczną instalacji. Znaczące zmniejszenie zużycia energii końcowej można osiągnąć poprzez zamianę nieefektywnego źródła ciepła (np. kotły i piece węglowe) na źródła o wysokiej sprawności spalania (np. kotły gazowe).

##### **Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniu**

Racjonalizację zużycia energii w systemach grzewczych i chłodzących uzyskuje się przez regulację termostatyczną temperatury powietrza w ogrzewanych lub schładzanych pomieszczeniach.

W systemach grzewczych stosowane są głowice termostatyczne na zaworach przy grzejnikach lub wkładkach termostatycznych, wbudowanych w grzejnik. Obecnie stosuje się urządzenia regulacyjne przy ogrzewaniu pomieszczeń. O konieczności stosowania regulacji informuje Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.), które określa m.in.:

- temperatury obliczeniowe w pomieszczeniach w zależności od ich przeznaczenia i wykorzystania,
- minimalne warunki w zakresie temperatury w miejscach pracy,
- konieczność stosowania urządzeń regulacyjnych działających automatycznie.

**Systemy ogrzewania niskoparametrycznego**

Przykładem ogrzewania powierzchniowego jest ogrzewanie podłogowe, ściennie lub sufitowe. Podstawową cechą jest wykorzystywanie powierzchni przegród budowlanych do przekazania strumienia ciepła na pokrycie strat i/lub kompensacji chłodu wprowadzanego z zimnym powietrzem wentylacyjnym. Duża powierzchnia grzewcza oznacza niską temperaturę samej powierzchni grzejącej. Przy dużej powierzchni grzejącej, jest większy udział promieniowania w przekazywaniu ciepła, niż przy ogrzewaniu tradycyjnym, a więc komfort cieplny jest odczuwalny przy niższej temperaturze powietrza. Niska temperatura powietrza oznacza również mniejsze zapotrzebowanie na strumień ciepła ogrzewanych pomieszczeń.

Ogrzewanie powierzchniowe, dzięki rozciągnięciu powierzchni grzewczej na rozległym obszarze ogrzewanych pomieszczeń, pozwalają na znaczną redukcję temperatur pomiędzy podłogą, a sufitem oraz powoduje jednorodne pole promieniowania w całym obszarze.

Wydajność ogrzewania ściennego zależy od temperatury czynnika grzewczego, jego ochłodzenia oraz temperatury w pomieszczeniach. Płyty systemowe ogrzewania ściennego mogą być adaptowane do ogrzewania podłogowego lub ogrzewania sufitowego.

System ogrzewania ściennego można wykorzystywać także do schładzania ściennego. System suchy ogrzewania ściennego, w pełnym zakresie może stanowić konkurencję do systemu mokrego ogrzewania ściennego.

**Stosowanie odzysków ciepła**

Użycie tej formy stosuje się w przypadku procesów ciągłych w czasie. W praktyce forma ta jest często spotykana w systemach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych. Strumień powietrza zewnętrznego, posiadający niską temperaturę, jest wstępnie ogrzewany strumieniem powietrza wywiewanego, ciepłego. Strumień ciepła przekazanego w procesie jego odzysku, zmniejsza strumień ciepła niezbędny do podgrzania powietrza końcowego, które jest wprowadzone do wentylowanych pomieszczeń.

**Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC**

Zimne powietrze o niskiej temperaturze jest podawane do gruntowego wymiennika ciepła, gdzie dochodzi do podgrzania o kilka stopni. W okresie zimy płytowy wymiennik gruntowy „zwraca” zgromadzone ciepło w gruncie, dzięki temu zimne powietrze może być ogrzewane. Temperatura powietrza za GWC (gruntowy wymienniki ciepła), podobnie jak w lecie jest stabilna w ciągu doby, natomiast podczas mrozów powoli spada do wielkości stopni nieco powyżej zera w skali Celsjusza. Główną cechą wymiennika GWC jest zdolność dowilżania powietrza ogrzewanego w wymienniku w czasie zimy. Wychodzące powietrze może zostać dowilżone nawet do 90%. Ta cecha poprawia parametr wilgotności powietrza w budynku w czasie chłodów.

Prawidłowe dostosowanie strugi powietrza przepływającego przez płytowy wymiennik, zapewnia maksymalnie efektywną i skuteczną wymianę ciepła.

**Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło**

W Mieście Cieszyn funkcjonuje miejska sieć ciepłownicza, dlatego w przypadku zmiany systemu zaopatrywania budynku w ciepło, w pierwszej kolejności należy rozważyć możliwość podłączenia do sieci obiektu (spełnienie kryteriów technicznych i ekonomicznej inwestycji). W przypadku braku możliwości podłączenia obiektu do sieci ciepłowniczej, zaleca się wymianę istniejących węglowych źródeł na nowoczesne, dwufunkcyjne kotły gazowe.

Zaleca się również wykorzystanie instalacji odnawialnych źródeł energii, w tym kolektorów słonecznych oraz pomp ciepła. Powyższe działania w znacznym stopniu ograniczą niską emisję, szczególnie uciążliwą w okresie zimowym.

Należy mieć na uwadze zapisy uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. Ślą. 2017 r., poz. 2624).

### **RACJONALIZACJA ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO**

Wielkość potencjału racjonalizacji zużycia gazu ziemnego jest proporcjonalna do udziału gazu w rynku ciepła na terenie Miasta. Racjonalne wykorzystanie paliwa gazowego wynika z realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, oszczędności gazu w zakresie przygotowywania posiłków, ciepłej wody użytkowej oraz poprzez oszczędne ogrzewanie mieszkań. Zastosowanie nowoczesnych urządzeń o większej sprawności sprzyja racjonalizacji zużycia gazu. Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości podłączeń do sieci ciepłowniczej, a istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej (przy spełnieniu kryteriów technicznych oraz ekonomicznej opłacalności inwestycji).

### **RACJONALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej może być realizowane na poziomie następujących podmiotów:

- zakładu energetycznego - modernizacja stacji transformatorowych i linii przesyłowych,
- zarządcy dróg, Miasto - energooszczędne oświetlenie uliczne (od 25% do 50%),
- na poziomie użytkownika - wprowadzanie energooszczędnego oświetlenia pomieszczeń, modernizacja bądź wymiana energochłonnych urządzeń gospodarstwa domowego, przesuwanie poboru energii na godziny poza szczytem energetycznym (od 8% do 15% w urządzeniach gospodarstwa domowego - pralki, chłodziarki, kuchnie elektryczne, sprzęt audio-wideo itp.).

Główne kierunki racjonalizacji to:

- modernizacja oświetlenia dróg, ulic i placów,
- montaż energooszczędnych opraw oświetleniowych, urządzeń automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia,
- montaż urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- stopniowa wymiana maszyn i urządzeń elektroenergetycznych na bardziej efektywne,
- regularna konserwacja i czyszczenie urządzeń i oświetlenia,
- zapewnienie dostępu do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych.

Racjonalizacja zużycia energii może także być związana z systemem dystrybucji czynnika stosowania regulacji ilościowej w miejsce regulacji jakościowej. W przypadku regulacji ilościowej strumień krążącego czynnika jest słaby i nie zależy od chwilowej mocy instalacji grzewczej czy chłodzącej. Moc elektryczna pomp cyrkulacyjnych jest prawie stała, czy zapotrzebowanie na ciepło lub zimno jest różne. W przypadku zastosowania regulacji ilościowej istnieje dokładne odwzorowanie mocy elektrycznej do napędu pomp obiegowych w funkcji mocy grzewczej przekazywanej przez instalacje grzewczą.



Możliwe źródła finansowania przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych zostały szerzej przedstawione w rozdziale 10.1 niniejszego dokumentu.

## 9.2 Analiza danych o obiektach użyteczności publicznej

Ocena stanu istniejących budynków użyteczności publicznej dokonano na podstawie informacji uzyskanych z poszczególnych obiektów.

Tabela 54. Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej.

Charakterystyka stanu danych dla obiektów	Szt.
Obiekty łącznie	58
Obiekty jednostek organizacyjnych Miasta	42
Obiekty Powiatu Cieszyńskiego, Województwa Śląskiego, Skarbu Państwa zlokalizowane w Mieście	16

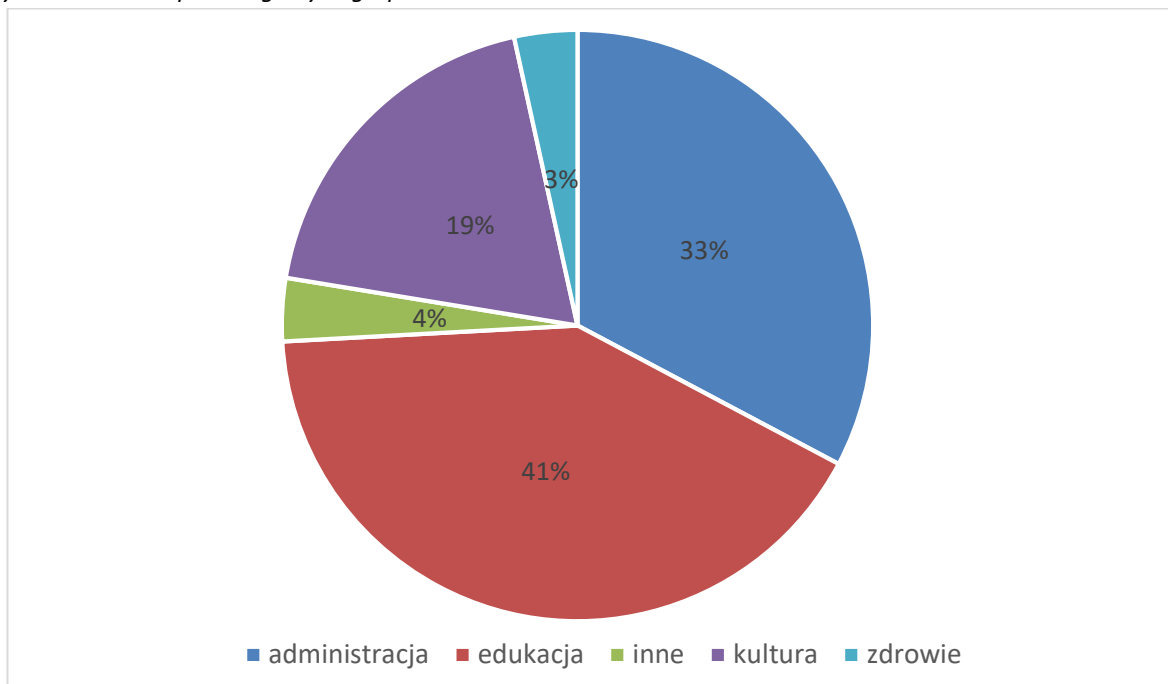
Źródło: Opracowanie własne na podstawie otrzymanych danych.

W skład analizowanych budynków wchodzi:

- 24 budynków w grupie Edukacja,
- 19 budynków w grupie Administracja,
- 11 budynków w grupie Kultura,
- 2 budynki w grupie Zdrowie,
- 2 budynki w grupie Inne.

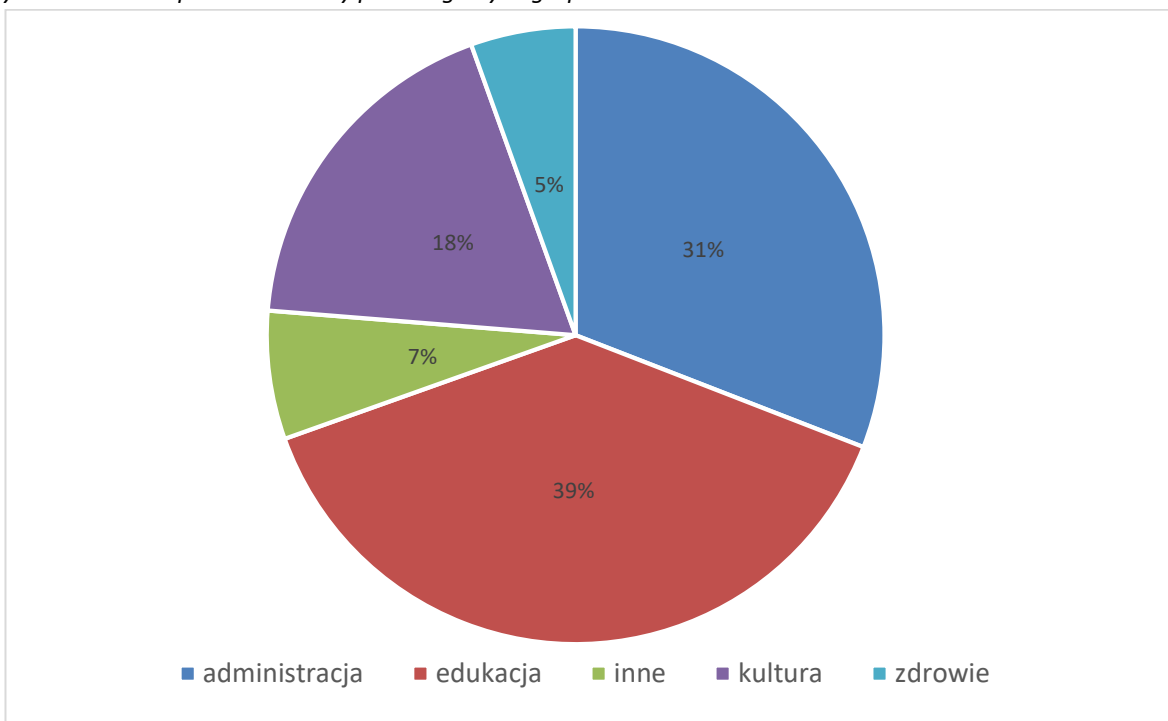
Na poniższych wykresach przedstawiono udział poszczególnych grup w całkowitej liczbie obiektów oraz udział ich powierzchni w łącznej powierzchni użytkowej.

Wykres 15. Udział poszczególnych grup obiektów.



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych otrzymanych z poszczególnych obiektów.

Wykres 16. Udział powierzchniowy poszczególnych grup obiektów.



Źródło: Opracowanie własne, na podstawie danych otrzymanych z poszczególnych obiektów.

Wykaz obiektów wraz z przynależnością do odpowiedniej grupy oraz opisem zalecanych/wykonanych przedsięwzięć termomodernizacyjnych przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 55. Analiza budynków użyteczności publicznej.

Lp.	Identyfikator	Powierzchnia ogrzewana [m <sup>2</sup> ]	Przeznaczenie obiektu	Nazwa	Proponowany zakres audytu	Wykonane prace do 2013 r.	Zrealizowane działania od 2013 r.	Jednostkowe zużycie energii w 2013 r. /stan obecny [GJ/m <sup>2</sup> ]
<b>Obiekty jednostek organizacyjnych Miasta Cieszyn</b>								
1	BIBL	1 040,00	kultura	Biblioteka Miejska w Cieszynie	-	-	2014 r. - wymiana okien, instalacji c.o., c.w.u., kotłowni, ocieplenie stropu	0,69/0,44
2	COK	1 681	kultura	Cieszyński Ośrodek Kultury „Dom Narodowy”	-	-	-	0,38
3	DSS	3 220,03	zdrowie	Dom Spokojnej Starości	-	-	-	0,72
4	G1	2 889,62	edukacja	Gimnazjum nr 1	-	-	-	0,59
5	G2	3 295,1	edukacja	Gimnazjum nr 2	modernizacja instalacji co, ocieplenie ścian zewnętrznych,	ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	-	0,45
6	G3	3 963,96	edukacja	Gimnazjum nr 3	modernizacja instalacji co, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi i okien	modernizacja instalacji co, wymiana źródła ciepła, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi i okien	-	0,46
7	KC	3 085	kultura	Książnica Cieszyńska	-	-	-	0,48
8	MOPS_skrajna_P19	1 623,45	administracja	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej + Przedszkole nr 19 (jeden budynek)	-	-	-	0,4
9	MOPS_srebrna	60,91	administracja	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej	-	-	-	0,88
10	MOPS_towarowa	73,14	administracja	Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej	-	-	-	0,46
11	MOSiR_hala	624	kultura	dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Hala Widowiskowo-Sportowa	-	-	-	0,41
12	MOSiR_kapielisko	80	kultura	dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Kąpielisko Miejskie	-	-	-	-

## AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA CIESZYN

13	MOSiR_pawilon	2 619	kultura	dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Pawilon Sportowy	-	-	-	0,56
14	MOSiR_adm	233	kultura	dawny Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, budynek administracyjno-socjalny	-	-	-	0,43
15	MZD_bud	1 540	administracja	Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, budynek główny	-	-	-	0,6
16	MZD_hale	6 399,01	administracja	Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, Miejskie Hale Targowe	-	-	-	-
17	MZD_port	35	administracja	Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, Portiernia	-	-	-	0,05
18	P1	300,4	edukacja	Przedszkole nr 1	-	-	Planowana termomodernizacja 2019 r.	1,37
19	P16	1 420	edukacja	Przedszkole nr 16	wymiana instalacji co, modernizacja instalacji cwu, ocieplenie stropodachu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi i okien	wymiana instalacji co, ocieplenie stropodachu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi i okien	-	0,41
20	P17	255	edukacja	Przedszkole nr 17	-	-	-	0,69
21	P18	369,9	edukacja	Przedszkole nr 18	-	-	-	0,52
22	P2	517,77	edukacja	Przedszkole nr 2 - Integracyjne	ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie stropu,	wymiana drzwi i okien, wymiana instalacji co	2017 r. - docieplenie ścian, stropu, wymiana drzwi zew.	1,02/0,75
23	P20	1 326,41	edukacja	Przedszkole nr 20	wymiana instalacji co, ocieplenie stropodachu, ocieplenie ścian zewnętrznych,	modernizacja instalacji co, ocieplenie stropodachu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	2014 r. - docieplenie ścian/stropodachu, modernizacja instalacji c.o.	0,53/0,60
24	P4	807,4	edukacja	Przedszkole nr 4	modernizacja instalacji co i cwu, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi i okien	modernizacja instalacji co i cwu, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi i okien	-	0,43

25	P7	268	edukacja	Przedszkole nr 7	-	-	-	1,27
26	P8	537,58	edukacja	Przedszkole nr 8	modernizacja instalacji co, wymiana źródła ciepła, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie dachu	wymiana okien	-	0,66
27	P9	124,59	edukacja	Przedszkole nr 9	-	-	-	1,48
28	SM	469,09	administracja	Straż Miejska w Cieszynie	wymiana instalacji co, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	wymiana instalacji co i c.w.u., wymiana źródła ciepła, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	-	0,56
29	SP1	3 173,2	edukacja	Szkoła Podstawowa nr 1	modernizacja instalacji co, ocieplenie stropodachu, wymiana okien i drzwi	ocieplenie stropodachu, wymiana okien	-	0,32
30	SP2	2 906	edukacja	Szkoła Podstawowa nr 2 z Oddziałami Integracyjnymi	wymiana instalacji co, ocieplenie stropodachu, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien	wymiana instalacji co, ocieplenie stropodachu, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien	-	0,37
31	SP3	3 896,92	edukacja	Szkoła Podstawowa nr 3 z Oddziałami Integracyjnymi	ocieplenie dachu, ocieplenie ścian zewnętrznych, modernizacja instalacji co i cwu, modernizacja źródła ciepła, wymiana okien	ocieplenie dachu, ocieplenie ścian zewnętrznych, modernizacja instalacji cwu, modernizacja źródła ciepła, wymiana okien	2013 r. - częściowa wymiana okien, drzwi zew.	0,45/0,31
32	SP4	3 429,64	edukacja	Szkoła Podstawowa nr 4	ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien	ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien	W 2016 r. - remont dachu	0,95/0,69
33	SP6	2 232,6	edukacja	Szkoła Podstawowa nr 6 w Cieszynie	ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	W trakcie termomodernizacji częściowa wymiany okien, ocieplenie ścian zewnętrznych, ocieplenie stropu, wymiana drzwi zew.	0,47

34	SP7	761	edukacja	Szkoła Podstawowa nr 7	modernizacja instalacji co, zmiana źródła ciepła, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	modernizacja instalacji co, zmiana źródła ciepła, ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	2013 – wymiana instalacji c.o. i pieców	0,64/0,49
35	SSM	1 920,5	administracja	Szkolne Schronisko Młodzieżowe	ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych	ocieplenie stropu, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana drzwi i okien	-	0,17
36	TEATR	1 992	kultura	Teatr im. Adama Mickiewicza	wymiana okien	brak	-	0,76
37	UM_kompleks	2 633	administracja	Urząd Miasta, kompleks budynków Rynek 1, Ratuszowa 1, Srebrna 2	-	-	-	0,87
38	UM_kochan	983	administracja	Urząd Miasta, Kochanowskiego 14	-	-	-	0,74
39	ZAMEK_kompleks	3 416,31	kultura	Zamek Cieszyn, kompleks Zamkowa 3abc	-	-	-	0,53
40	ZAMEK_granica	932	kultura	Zamek Cieszyn, granica Zamkowa 1	-	-	-	0,54
41	Z1	864	edukacja	Żłobek nr 1	-	-	-	0,73
42	Z2	1 183	edukacja	Żłobek nr 2	modernizacja instalacji co, ocieplenie ścian zewnętrznych, wymiana okien i drzwi	modernizacja instalacji co i cwu, ocieplenie ścian zewnętrznych i stropu, wymiana okien i drzwi	-	0,57
<b>Obiekty Powiatu Cieszyńskiego, Województwa Śląskiego lub Skarbu Państwa</b>								
43	KPSP	2 050	administracja	Komenda Powiatowa Państwowej Straży Pożarnej				
44	DD	1 167	inne	Dom Dziecka				
45	ZK	6 734,1	inne	Zakład Karny				
46	PDPS	3 232,4	zdrowie	Powiatowy Dom Pomocy Społecznej „Pogodna Jesień”				
47	PUP	1 446	administracja	Powiatowy Urząd Pracy				
48	ZSB	2 845	edukacja	Zespół Szkół Budowlanych				
49	SP_Bobrecka	4 406	administracja	Starostwo Powiatowe Bobrecka 29				

AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA CIESZYN

50	SP_Szeroka	2 487	administracja	Starostwo Powiatowe Szeroka 13				
51	ZST	3 977,42	edukacja	Zespół Szkół Technicznych				
52	I_LO	4 086,99	edukacja	I Liceum im. Antoniego Osuchowskiego				
53	US	2 142,96	administracja	Urząd Skarbowy Budynki A i B				
54	IAS_A	819,26	administracja	Izba Administracji Skarbowej Budynek A				
55	IAS_B	316,39	administracja	Izba Administracji Skarbowej Budynek B Magazyn, garaż				
56	MŚC	2424	kultura	Muzeum Śląska Cieszyńskiego				
57	SR	6 115,18	administracja	Sąd Rejonowy				

Źródło: Opracowanie własne na podstawie otrzymanych danych z Urzędu Miejskiego w Cieszynie oraz przeprowadzonej ankietyzacji.

### **Obiekty będące własnością Powiatu Cieszyńskiego, Województwa Śląskiego, Skarbu Państwa**

Obiekty znajdujące się pod nadzorem Powiatu Cieszyńskiego, Województwa Śląskiego, Państwa, to obiekty wykazane w tabeli w poz. 43-58. Według otrzymanych danych, większość budynków jest w dobrym stanie technicznym. W 5 budynkach nie były przeprowadzane zabiegi termomodernizacyjne, na chwilę obecną w 1 budynku zaplanowano ich realizację w 2018 r. Pozostałe obiekty są poddane częściowej lub całościowej termomodernizacji. Zarządcy budynków, w których realizacja działań termomodernizacyjnych jest niekompletna deklarują chęć realizacji pozostałych działań. W trzech obiektach w analizowanej grupie, funkcjonują instalacje odnawialnych źródeł energii, wykorzystujących energię słoneczną (instalacje solarne i fotowoltaiczne).

### **Obiekty jednostek organizacyjnych Miasta**

Miasto Cieszyn od wielu lat realizuje szereg działań mających na celu efektywne wykorzystanie i wytwarzanie energii. Działania te w dużej mierze mają charakter inwestycyjny bezpośrednio wpływając na obniżenie kosztów energii i paliw w obiektach użyteczności publicznej oraz budynkach mieszkalnych. Od 2013 roku do chwili obecnej zrealizowano działania z zakresu termomodernizacji w obiektach:

- Przedszkole nr 2 - docieplenie ścian, stropu, wymiana drzwi zewnętrznych,
- Przedszkole nr 20 - wymiana stolarki okiennej, docieplenie stropu i ścian, modernizacja c.o.,
- Biblioteka - wymiana okien, instalacji c.o., c.w.u., kotłowni, ocieplenie stropu,
- Szkoła Podstawowa nr 7 - wymiana kotłów gazowych, stolarki okiennej, docieplenie ścian i stropu,
- Szkoła Podstawowa nr 3 - częściowa wymiana okien, drzwi zewnętrznych
- Szkoła Podstawowa nr 4 - Rozbudowa i modernizacja bazy sportowej wraz z termomodernizacją, montaż kolektorów słonecznych,
- Szkoła Podstawowa nr 6 - w trakcie realizacji.

Budynki poddane termomodernizacji w latach wcześniejszych:

- Szkoły Podstawowej nr 1 - wymiana stolarki okiennej i docieplenie ścian budynku,
- Przedszkola nr 4 - wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, docieplenie stropu i ścian, podłączenie do miejskiego ciepłociągu,
- Gimnazjum nr 1 - wymiana stolarki okiennej, docieplenie ścian budynku,
- Przedszkola nr 19 - adaptacja części pomieszczeń na siedzibę MOPS, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, docieplenie stropu i ścian, modernizacja systemu grzewczego,
- Żłobka nr 2 - docieplenie elewacji i stropodachu,
- siedziby Zakładu Gospodarki Komunalnej przy ul. Słowiczej - wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, docieplenie stropu i ścian, modernizacja systemu grzewczego, montaż kolektorów słonecznych,
- Przedszkola nr 16 - wymiana stolarki okiennej, modernizacja kotłowni gazowej i termomodernizacji ścian budynku,
- pompowni głównej na Oczyszczalni Ścieków wymiana stolarki okiennej i termomodernizacji ścian budynku, instalacja kolektorów słonecznych,
- Szkoły Podstawowej nr 2 - wymiana stolarki okiennej i termomodernizacji ścian budynku.



### 9.2.1 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

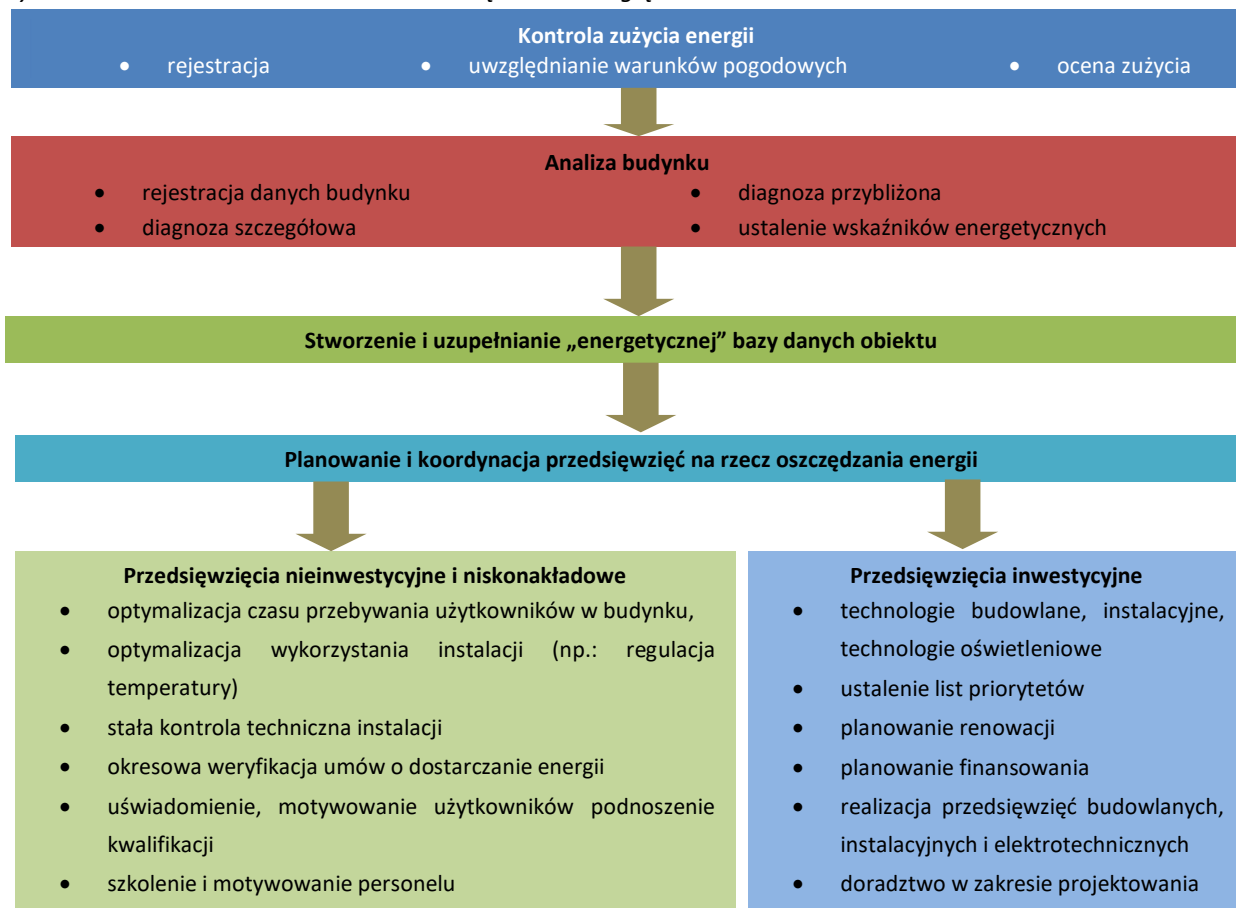
Zarządzanie budynkami odbywa się na dwóch poziomach: zarządzania pojedynczym budynkiem, zarządzania zespołem budynków (związane z długoterminowymi decyzjami, często o charakterze strategicznym). Zarządzanie budynkiem z punktu widzenia energii to m. in.:

- określenie zużycia poszczególnych nośników energii,
- określenie sezonowych zmian zużycia energii,
- określenie sposobów zmniejszenia zużycia energii (audyt),
- hierarchizacja przedsięwzięć mających na celu oszczędność energii,
- wprowadzanie w życie poszczególnych metod racjonalnej gospodarki energią,
- dokumentowanie podejmowanych działań,
- raportowanie.

Poprzez szkolenia zarządców, zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje szansa wykorzystania wszystkich opłacalnych (bezinwestycyjnych lub niskonakładowych) możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków. Taka baza danych jest również niezastąpionym narzędziem ułatwiającym przygotowanie gminnych, powiatowych planów modernizacji budynków użyteczności publicznej (określenie zadań priorytetowych oraz źródeł finansowania i harmonogramu działań).

Działania w ramach zarządzania energetycznego przedstawiono na poniższym schemacie.

Rysunek 16. Schemat działań w ramach zarządzania energią.



Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn, 2015 r.

### Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku

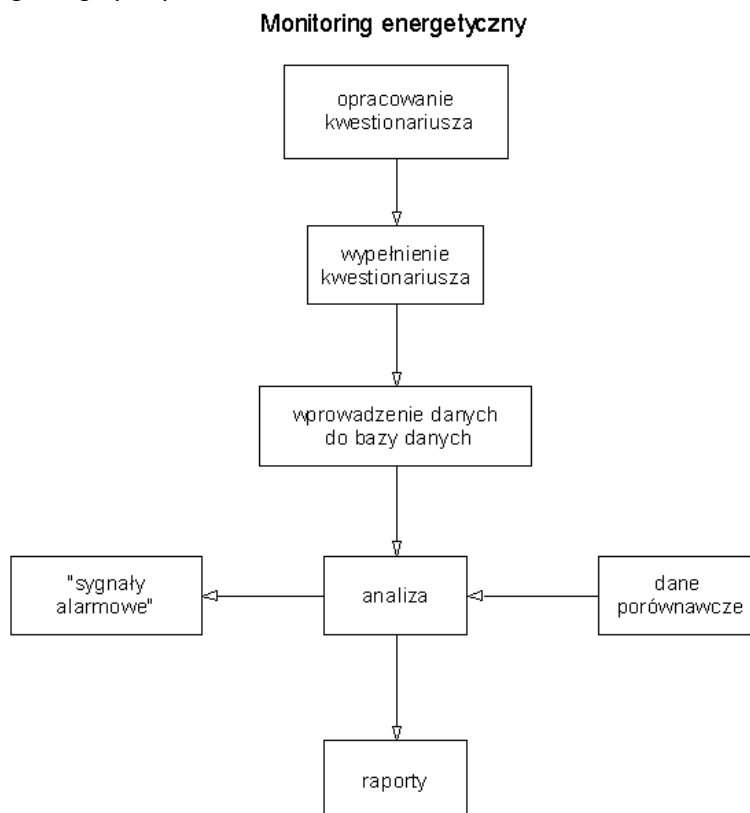
Monitoring jest to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach mediów, w odstępach np.: miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu tymi obiektami. Innymi słowy, obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można oceniać stan wykorzystania energii oraz budżetu, wykrywać wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu i bezzwłocznie reagować, minimalizując straty.

W szczególności korzyści z prowadzonego monitoringu to:

- ocena bieżącego zużycia nośników energetycznych,
- ocena bieżących kosztów zużycia nośników energetycznych i wody,
- ocena stopnia wykorzystania budżetu,
- wykrywanie stanów awaryjnych i nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu,
- bieżące określenie wpływu realizowanych przedsięwzięć i podejmowanych działań.

Obrazowo schemat postępowania w trakcie prowadzenia monitoringu przedstawiono poniżej. Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.

Rysunek 17. Monitoring energetyczny.



Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn, 2015 r.

W Mieście Cieszyn od 2017 r. funkcjonuje *System monitoringu kosztów i zużycia nośników energii i wody w miejskich budynkach użyteczności publicznej*. Monitoringiem objętych jest 35 jednostek organizacyjnych Miasta Cieszyn.

### 9.2.2 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Potencjał techniczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej zawiera się w granicach od 15% do 70%. Wyższe wartości dotyczą tych budynków, gdzie do oświetlenia stosuje się jeszcze tradycyjne oświetlenie żarowe i potencjał redukcji zużycia na tle innych inwestycji energetycznych jest bardzo opłacalny, ponieważ okres zwrotu waha się zazwyczaj w granicach 3-6 lat. Sytuacja taka ma miejsce, gdy jest spełniony wymagany komfort oświetleniowy, ale niestety doświadczenie pokazuje, że bardzo często występuje niedoświetlenie pomieszczeń zwłaszcza w obiektach edukacyjnych, które nierzadko sięga 50% wymaganego natężenia światła.

Oszczędność kosztów w budynkach użyteczności publicznej jest to płaszczyzna, na której Miasto może osiągnąć najwięcej efektów, ponieważ są to obiekty utrzymywane właśnie z budżetu Miasta. Zaleca się, aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik) natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła.

Ponadto poprawa jakości światła to nie tylko efekt w postaci mniejszych rachunków za energię elektryczną, lecz również bardzo trudna do zmierzenia korzyść społeczna, wynikająca z poprawy pracy czy nauki wpływająca na zdrowie osób przebywających w takich pomieszczeniach nierzadko przez wiele godzin w ciągu dnia. Przedsięwzięcia racjonalizacji zużycia energii elektrycznej podejmowane będą przez gospodarzy budynków w aspekcie zmniejszania kosztów energii elektrycznej bądź często w ramach poprawy niedostatecznego oświetlenia.

Ponadto istnieje olbrzymi potencjał oszczędzania energii w urządzeniach biurowych, natomiast nadal użytkownicy tych urządzeń przy ich zakupie nie kierują się ich parametrami energetycznymi. Zaleca się, aby wprowadzić procedurę zakupów urządzeń zasilanych energią elektryczną na zasadach tzw. zielonych zamówień, przy wyborze, których efektywność energetyczna jest podstawowym poza parametrami użytkowymi elementem decydującym o wyborze danego urządzenia. Dotyczy to przede wszystkim urządzeń biurowych używanych w szkołach i Urzędzie Miejskim (oraz w innych obiektach o charakterze administracyjnym), jak i urządzeniach AGD stosowanych np. w szkolnych kuchniach.

Finansowanie podobne jak w przypadku racjonalizacji zużycia ciepła musi być realizowane przy udziale przede wszystkim środków Miasta, czasami korzysta się z finansowania przez tzw. „trzecią stronę”.

### 9.3 Propozycja przedsięwzięć w sektorze mieszkalnictwo

Gospodarstwa domowe są na pierwszym, co do wielkości użytkownikiem gazu ziemnego. Udział gospodarstw domowych w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- ciepło sieciowe - 45,7% (od 2013 r. wzrost o ok. 5,5%),
- gaz ziemny - 70,3% (od 2013 r. wzrost o ok. 9%),
- energia elektryczna - 25,1% (od 2013 r. na zbliżonym poziomie).

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie Miasta Cieszyna wynosi ok. 0,51 GJ/m<sup>2</sup>/rok. Wskaźniki te są zatem ok. 1,5 razy wyższe niż w obecnie

wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 931,4 tys. m<sup>2</sup> (w tym budynki wielorodzinne 502,4 tys. m<sup>2</sup> oraz budynki jednorodzinne 428,9 tys. m<sup>2</sup>).

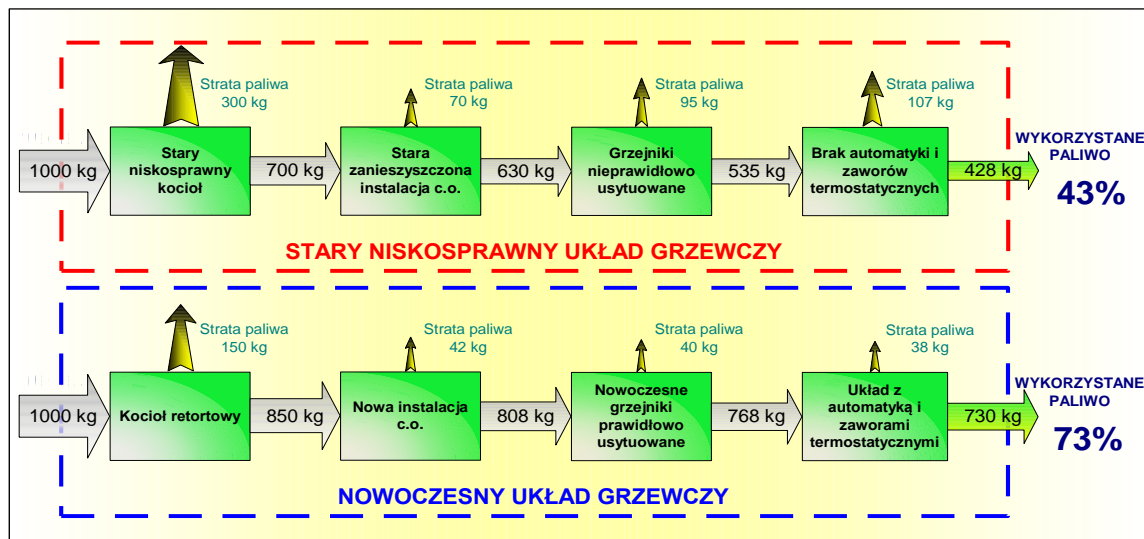
Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników, na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu, jak np. położenie geograficzne domu. Polska podzielona jest na 5 stref klimatycznych z uwagi na temperatury zewnętrzne w okresie zimowym (rozdział 3.2.2, 3.2.3). Najzimniej jest w V strefie, tj. na południu w Zakopanem i na północnym-wschodzie (Ełk, Suwałki), natomiast najcieplej jest w strefie I na północnym-zachodzie w pasie od Gdańska do Myśliborza, który leży pomiędzy Szczecinem, a Gorzowem Wielkopolskim. Rejon województwa, w którym znajduje się Miasto Cieszyn leży w III strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 20°C poniżej zera. Kolejną sprawą jest usytuowanie budynku. Budynek w centrum Miasta zużyje mniej energii niż taki sam budynek usytuowany na otwartej przestrzeni lub wzniesieniu.

Wiele budynków nie posiada dostatecznej izolacji termicznej, a więc straty ciepła przez przegrody są duże. W uproszczeniu można przyjąć, że ochrona cieplna budynków wybudowanych przed 1981 r. jest słaba, przeciętna w budynkach z lat 1982-1990, dobra w budynkach powstałych w latach 1991-1994 i w końcu bardzo dobra w budynkach zbudowanych po 1995 r. Energochłonność wynika zatem z niskiej izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych, a więc ścian, dachów i podłóg. Duże straty ciepła powodują także okna, które nierzadko są nieszczelne i niskiej jakości technicznej.

Drugą ważną przyczyną dużego zużycia paliw i energii, a tym samym wysokich kosztów za ogrzewanie jest niska sprawność układu grzewczego. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności samego źródła ciepła (kotła), ale także ze złego stanu technicznego instalacji wewnętrznej, która zwykle jest rozregulowana, a rury źle izolowane i podobnie jak grzejniki zarośnięte osadami stałymi. Ponadto brak jest możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (przygrzejnikowe zawory termostatyczne). Sprawność domowej instalacji grzewczej można podzielić na 4 główne składniki. Pierwszą z nich jest sprawność samego źródła ciepła (kotła, pieca). Można przyjąć, że im starszy kocioł tym jego sprawność jest mniejsza, natomiast sprawność np. pieców ceramicznych (kaflowych) jest około o połowę mniejsza niż dla kotłów. Dalej jest sprawność przesyłania wytworzonego w źródle (kotle) ciepła do odbiorników (grzejniki). Jeżeli pomieszczenie ogrzewamy np. piecem ceramicznym strat przesyłu nie ma, gdyż źródło ciepła znajduje się w ogrzewanym pomieszczeniu. Straty ciepła związane z jego transportem (starty na przesyły) spowodowane są m.in. brakiem izolacji rur oraz wieloletnią eksploatacją instalacji bez jej płukania. Trzecim składnikiem jest sprawność wykorzystania ciepła, która związana jest m.in. z usytuowaniem grzejników w pomieszczeniu. Ostatnim elementem mocno wpływającym na całkowitą sprawność instalacji jest możliwość regulacji systemu grzewczego. Takie elementy jak przygrzejnikowe zawory termostatyczne w połączeniu z nowoczesnymi grzejnikami o małej bezwładności (szybko się wychładzają oraz szybko nagrzewają) oraz automatyka kotła (np. pogodowa) pozwalają nawet trzykrotnie zmniejszyć stratę regulacji w stosunku do instalacji starej.

Na poniższym rysunku przedstawiono przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej pokazujące stopień wykorzystania paliwa rokrocznie „wkładanego” do kotła. Widać stąd, że np. użytkowanie niskosprawnego kotła powoduje 30% stratę paliwa. Jest to wartość typowa dla kotłów około 20 letnich, opalanych paliwem stałym. Natomiast dla nowoczesnych kotłów strata ta wynosi od 10 do 20%. Wszystko to przekłada się oczywiście na zmniejszenie ilości zużytego paliwa, a więc na koszty eksploatacji, ale także, na ilość wyemitowanych do powietrza spalin.

Rysunek 18. Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej.



Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn, 2015 r.

Tabela 56. Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych.

Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu sprzed termomodernizacji
Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu).	15-25%
Wymiana okien na okna szczelne o mniejszym współczynniku przenikania ciepła.	10-15%
Wyprowadzenie usprawnień w źródle ciepła, w tym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych.	5-15%
Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o. wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach.	10-25%

Źródło: Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn, 2015 r.

Zmiany w systemie ogrzewania oraz w skorupie budynku (ściany zewnętrzne, stropy, dach) umożliwiają zmniejszenie zużycia energii cieplnej i obniżenie kosztów. Efekty realizacji poszczególnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych są różne w przypadku poszczególnych budynków.

Jednak na podstawie danych z wielu realizacji tego typu przedsięwzięć można określić pewne przeciętne wartości efektów, które przedstawiono w tabeli obok. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na fakt, że efekty z poszczególnych przedsięwzięć nie sumują się wprost.

Np. jeżeli usprawnienie X daje oszczędność 20% a usprawnienie Y - 30% oszczędności, to nie można wspólnego efektu wyliczyć jako X+Y, a więc 50%. Wynika to z faktu, że efekt jaki niesie usprawnienie Y odnosi się do zużycia już zmniejszonego przez usprawnienie X.

W budynkach jednorodzinnych oraz wielorodzinnych na terenie Miasta techniczny potencjał racjonalizacji zużycia ciepła przez termomodernizację (w przypadku budynków, gdzie nie przeprowadzono termomodernizacji) sięga 50%.

Siła i możliwości oddziaływania Miasta Cieszyna na decyzje mieszkańców są znacznie ograniczone, a więc można powiedzieć, że jedynym sposobem do podjęcia przez właściciela budynku decyzji o sposobie zaopatrywania budynku w energię jest zachęta właściciela tego budynku do takich działań. Jednym ze sposobów zachęcania jest możliwość wprowadzenia ulg podatkowych. Działania tego typu nie są precedensowymi, ponieważ są w Polsce miasta, które w ten sposób kształtują swoją politykę lokalną, a w województwie śląskim, np. Miasto Zabrze.

Ulgą podatkową może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie proekologiczne źródło ciepła, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energię elektryczną, wiatrową i słoneczną, pompy ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą. Miasto Cieszyn może wprowadzić ulgi poprzez stosowną uchwałę zgodnie z treścią art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych (tekst jednolity: Dz.U. 2017 r., poz. 1785 z późn. zm.) „Przy określaniu wysokości stawek, o których mowa w ust. 1 pkt 2, Rada Gminy może różnicować ich wysokość dla poszczególnych rodzajów przedmiotów opodatkowania, uwzględniając w szczególności lokalizację, sposób wykorzystywania, rodzaj zabudowy, stan techniczny oraz wiek budynków”.

Potencjał ekonomiczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach domowych różni się znacznie w zależności od sposobów użytkowania, a także od stopnia zamożności użytkowników. Jego wielkość szacuje się następująco:

- od 50% do 75% w oświetleniu, napędach artykułów gospodarstwa domowego, pralkach, chłodziarkach i zamrażarkach, kuchniach elektrycznych itp.,
- od 25% do 40% dodatkowo dla zużycia energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

Główne kierunki racjonalizacji to powszechna edukacja i dostęp do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych. W przypadku ogrzewania pomieszczeń potencjał tkwi w termomodernizacji budynków.

Możliwości oszczędzania energii w sektorze mieszkaniowym są w polskich gospodarstwach domowych bardzo duże natomiast świadomość i wiedza użytkowników jest nadal bardzo mała. Możliwości Miasta w zakresie działań na tej grupie w sferze inwestycyjnej praktycznie nie występują, natomiast istnieje szeroki zakres możliwości promocji i zwiększania efektywności w gospodarstwach domowych, tym bardziej iż rachunki za energię w budżetach polskich domostw nadal stanowią ważny i niemały udział. Mało tego należy się spodziewać, że ceny energii niezależnie od postaci energii nadal będą rosnąć.

Plan zaopatrzenia w energię może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem bądź też nawet do utworzenia gminnego punktu doradczego w zakresie przyjaznych środowisku i energooszczędnych technologii użytkowania energii w budynkach, w tym również energii elektrycznej, który mógłby być razem finansowany przez przedsiębiorstwa energetyczne, producentów urządzeń i gmina w zakresie np. dystrybucji materiałów informacyjnych, ulotek i innych dostarczanych wraz z rachunkami za energię. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach może również następować przez wybór przy zakupie i zastosowanie najbardziej efektywnych energetycznie produktów (wybór najbardziej efektywnych urządzeń AGD mogą np. ułatwiać informacje zawarte na stronie internetowej projektu TOPTEN [www.topten.info.pl](http://www.topten.info.pl)).

Pozostałe przedsięwzięcia dotyczące racjonalizacji zużycia ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych zostały przedstawione na początku rozdziału (9.1), a źródła ich finansowania w następnym rozdziale (10.1).

## 9.4 Propozycja przedsięwzięć w sektorze handel i usługi, przedsiębiorstwa

Udział grupy „handel, usługi, przedsiębiorstwa” w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki sieciowe jest następujący:

- ciepło sieciowe - 37,8% (od 2013 r. spadek o ok. 17 %),
- gaz ziemny - 25,9% (od 2013 r. spadek o ok. 11,5%),
- energia elektryczna - 69,7% (od 2013 r. na zbliżonym poziomie).

W handlu, usługach oraz przemyśle zużycie energii elektrycznej i ciepłej jest zróżnicowane i łączy je cechy typowe zarówno dla mieszkalnictwa, użyteczności publicznej jak i obszarów produkcyjnych.

Z tego względu ekonomiczny potencjał racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej w powtarzalnych technologiach energetycznych podobnie jak w przemyśle szacuje się w zakresie od 15% do 28%, natomiast w oświetleniu nawet do 75%. Nie przewiduje się, aby Miasto w tej grupie odbiorców realizowało jakiegokolwiek inwestycje, siła oddziaływania Miasta na użytkowników i właścicieli podmiotów gospodarczych może się sprowadzić jedynie do wzrostu ich świadomości i przedstawieniu korzyści jakie idą za energooszczędnymi, ponieważ możliwy do osiągnięcia efekt ekonomiczny wydaje się być najsilniejszym argumentem przekonującym.

Działania możliwe do realizacji:

- Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie Miasta w zakresie liczby odbiorców oraz zużycia energii w sektorze handlowo-usługowym, a także w zakresie przedsiębiorstw.
- Porównywanie wskaźników zużycia energii w kolejnych latach: zużycie energii elektrycznej na odbiorcę, zużycie gazu na odbiorcę, zużycie ciepła sieciowego na odbiorcę (jeśli pojawi się taki typ odbiorców).
- Pozyskiwanie informacji z Urzędu Marszałkowskiego na temat opłat środowiskowych oraz emisji zanieczyszczeń dotyczących terenu Miasta.
- Przeprowadzenie cyklu szkoleń dla zainteresowanych firm, przedsiębiorstw, uwzględniając w zakresie: sposoby racjonalnego wykorzystania energii w firmie, energooszczędne technologie, zachowania, instalacje, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, a także zagadnienia finansowe. Projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści. Proponuje się próbę organizacji działań tego typu z wykorzystaniem środków WFOŚiGW lub NFOŚiGW.

## 9.5 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 1,3%. Obecnie na terenie Miasta Cieszyna zainstalowanych ok. 3 354 opraw (tradycyjnych i energooszczędnych) o łącznym zużyciu energii elektrycznej w 2016 r. wynoszącym 1 410,00 MWh (o 136,45 MWh mniej w porównaniu do 2013 r.). W ostatnich latach wymieniono 345 opraw tradycyjnych na nowoczesne, energooszczędne.

W najbliższym czasie planuje się dalszą modernizację oświetlenia ulicznego, w zakresie:

- wymiany 1 977 szt. opraw sodowych na LED,
- wymiany 37 szt. sodowych źródeł światła na moduły LED,
- wymiany 1 440 szt. wysięgników wraz z osprzętem,
- wymiany 240 szt. słupów ze względu na bardzo zły stan techniczny,
- wymiany 37 szt. uszkodzonych fundamentów.

W projekcie przewidziano również „Inteligentny” system sterowania i monitoringu systemu oświetlenia, w tym:

- przystosowanie 65 szt. punktów sterowania oświetleniem (PZ) do instalacji „Inteligentnego” systemu sterowania i monitoringu,
- montaż w przygotowanych punktach sterowania 65 szt. sterowników oświetlenia wraz z kartami GSM,
- montaż 2 216 szt. sterowników wraz z czujnikami ruchu.

Przy założeniu wymiany 2014 szt. opraw i modułów oszczędność energii może wynieść 64,5-69,8%<sup>4</sup>. Zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> od 566 461 kg (bez ISS) do 613 216 kg (z ISS) – przy założeniu 0,8315 kg/kWh<sup>5</sup>.

<sup>4</sup> wielkość oszczędności zależna jest wprost proporcjonalnie do zastosowanego Inteligentnego Systemu Sterowania - im więcej punktów świetlnych objętych jest ISS, tym oszczędność energii większa.

<sup>5</sup> wskaźnik emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego 2 Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016 - Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami grudzień 2015 r.



## **10 Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej**

Efektywność energetyczna jest to stosunek uzyskanego efektu użytkowego urządzenia, obiektu lub instalacji do wielkości energii zużytej na jego uzyskanie. Efektywność energetyczna zależy od konstrukcji urządzeń i technologii zastosowanych w procesach wytwarzania, przesyłania i użytkowania energii i paliw. Istotnym dla zmniejszenia zużycia energii jest jej oszczędzanie, które polega na dostosowaniu efektu użytkowego do potrzeb. Poszczególne ustawy wymieniają elementy, które stanowią środki poprawy efektywności. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej nakłada na jednostki sektora publicznego obowiązek zastosowania co najmniej jednego ze środków efektywności energetycznej (art. 6 ust. 1), przez które należy rozumieć, zgodnie z art. 6 ust. 2 następujące działania:

- realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (tekst jednolity: Dz. U. z 2014 r., poz. 712 z późn. zm.);
- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS) (tekst jednolity: Dz. U. z 2011 r., poz. 1060 z późn. zm.).

Ustawa nakłada obowiązek informowania społeczeństwa za pomocą zwyczajowych zasad informacji o przedsięwziętych środkach służących poprawie efektywności energetycznej. Ponadto istnieje możliwość starania się o uzyskanie białego certyfikatu (rodzaj świadectwa potwierdzającego zaoszczędzenie określonej ilości energii w wyniku realizacji inwestycji służących poprawie efektywności energetycznej), który można uzyskać realizując zadania służące podniesieniu efektywności energetycznej a określone w art. 19, ust. 1 ustawy:

- izolacja instalacji przemysłowych;
- przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi;
- modernizacja lub wymiana:
  - oświetlenia,

- urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych lub w procesach energetycznych lub telekomunikacyjnych lub informatycznych,
- lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła w rozumieniu art. 2 pkt 6 i 7 ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów,
- modernizacja lub wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego;
- odzyskiwanie energii, w tym odzyskiwanie energii w procesach przemysłowych;
- ograniczenie strat:
  - związanych z poborem energii biernej,
  - sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego,
  - na transformacji,
  - w sieciach ciepłowniczych,
  - związanych z systemami zasilania urządzeń telekomunikacyjnych lub informatycznych;
- stosowanie, do ogrzewania lub chłodzenia obiektów, energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów następujące przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynków, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe:

- ocieplenie ścian, stropów, fundamentów, stropodachów lub dachów;
- modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej lub wymiana oszkleń w budynkach na efektywne energetycznie;
- montaż urządzeń zacinających okna (np. rolety, żaluzje);
- izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne lub kompleksowa modernizacja instalacji ogrzewania lub przygotowania ciepłej wody użytkowej;
- likwidacja liniowych i punktowych mostków cieplnych;
- modernizacja systemu wentylacji poprzez montaż układu odzysku (rekuperacji) ciepła.

Dla zrealizowania powyższych celów proponuje się podjąć następujące działania:

- Audyt efektywności energetycznej obejmujący wszystkie aspekty działań Miasta, co pozwoli na wskazanie narzędzi optymalizacji gospodarki energetycznej ze wskazaniem możliwości uzyskania świadectw efektywności energetycznej (białe certyfikaty).
- Zwiększenie efektywności energetycznej budynków jednostek organizacyjnych Miasta poprzez działania termomodernizacyjne (w obiektach gdzie zachodzi taka konieczność) oraz wymianę oświetlenia, a także optymalizacja źródeł ciepła i energii elektrycznej. Termomodernizacja powinna uwzględniać efektywność kosztową (stosunek nakładów finansowych do uzyskanej oszczędności finansowej) oraz wskazywać uzyskany efekt ekologiczny. Największe efekty można

uzyskać dopasowując źródła energii do potrzeb budynków (po przeprowadzonej modernizacji są one z reguły przewymiarowane) oraz stosując środki dodatkowe jak oświetlenie energooszczędne czy uruchamianie części oświetlenia czujnikami ruchu, tam gdzie to ma swoje racjonalne uzasadnienie.

Jednym z mechanizmów wpływających na poprawę efektywność zużycia energii jest system inteligentnych sieci energetycznych (ISE). Inteligentne sieci energetyczne to systemy energetyczne integrujące działania wszystkich uczestników procesów generacji, przesyłu, dystrybucji i użytkowania, w celu dostarczania energii w sposób niezawodny, bezpieczny i ekonomiczny, z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska. System inteligentnych sieci energetycznych:

- umożliwiają dynamiczne zarządzanie sieciami przesyłowymi i dystrybucyjnymi za pomocą m.in. punktów pomiarowych i kontrolnych rozmieszczonych na wielu węzłach i łączach,
- zwiększają niezawodność i efektywność dostaw energii oraz wydajności operacyjnej sieci,
- rozszerzają zakres pomiarów i kontroli sieci energetycznych oraz zakres zarządzania nowymi technologiami nawet w najdalszych punktach sieci.

Jednym z głównych elementów funkcjonowania ISE jest inteligentny system pomiarowy pozwalający na pomiar, gromadzenie i analizę zużycia energii, składający się z liczników energii i mediów komunikacyjnych.

Wdrożenie inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych daje wielostronne korzyści. Rozliczenia pomiędzy dostawcą a odbiorcą energii stają się łatwe i przejrzyste. Odbiorca uzyskuje informacje o zużyciu, sposobie użytkowania, a także koszcie energii, co w efekcie ułatwi jej oszczędzanie. Doświadczenia europejskie wskazują, że możliwość monitorowania zużycia powoduje ograniczenie zużycia energii na poziomie od 5% do 9%. Operator systemu uzyskuje narzędzie do zarządzania popytem i optymalizacji wykorzystania systemu energetycznego, co skutkuje dalszymi oszczędnościami. Do 2020 r. operatorzy zobowiązani są wymienić liczniki u 80% odbiorców.

## 10.1 Źródła finansowania

Zgodnie z art. 6 ustawy o efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje, co najmniej jeden z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej - rozdział 10.

W Polsce istnieje obecnie dużo możliwości wsparcia inwestycji w poprawę efektywności energetycznej. Wspierany jest szereg przedsięwzięć z tym związanych od zarządzania energią, poprzez inwestycje we wszelkiego rodzaju źródła energii odnawialnej (kolektory słoneczne, elektrownie wodne, elektrownie i ciepłownie na biomasę i biogaz, geotermia), termomodernizacje budynków i inne. Finansowanie skierowane jest do każdej z możliwych grup odbiorców, są to:

- samorządy i jednostki budżetowe;
- przedsiębiorcy oraz rolnicy;
- osoby fizyczne oraz wspólnoty mieszkaniowe.

Poniżej przedstawiono możliwości wsparcia finansowego efektywności energetycznej.

### **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie**

#### **Ochrona atmosfery**

- BOCIAN rozproszone odnawialne źródła energii (w trakcie opracowywania).
- LEMUR - Energooszczędne Budynki Użyteczności Publicznej (w trakcie opracowywania).
- Samowystarczalność energetyczna (w trakcie opracowywania).
- Zmniejszenie zużycia energii w budownictwie.

Warunki każdej z wyżej wymienionych form dofinansowania zostały szczegółowo opisane na stronie NFOŚiGW <https://www.nfosigw.gov.pl/oferta-finansowania/srodki-krajowe/programy-priorytetowe/>

### **Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach**

#### *Obszar dofinansowania - Ochrona atmosfery*

Zadania z zakresu OCHRONY ATMOSFERY obejmują inwestycje mające na celu poprawę jakości powietrza oraz ograniczenie zużycia energii i wzrost wykorzystania energii z odnawialnych źródeł.

Zakres ten obejmuje głównie: budowę, lub zmianę systemów ogrzewania na bardziej efektywne ekologicznie i ekonomicznie, wdrażanie obszarowych programów ograniczenia niskiej emisji (PONE), termoizolację (ocieplanie) budynków, instalacje do produkcji paliw niskoemisyjnych, lub biopaliw, zastosowanie odnawialnych lub alternatywnych źródeł energii.

Więcej informacji dostępnych jest na stronie internetowej Funduszu:

<http://www.wfosigw.katowice.pl/ochrona-atmosfery.html>

### **Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego**

OŚ PRIORYTETOWA IV: EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA, ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII I GOSPODARKA NISKOEMISYJNA

**Działanie 4.3.** Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej,

**Poddziałanie 4.3.2.** Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej – RIT Południowy,

**Planowany termin rozpoczęcia konkursu:** lipiec,

**Typy projektów mogących uzyskać dofinansowanie:**

1. Modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej oraz wielorodzinnych budynków mieszkalnych.
2. Likwidacja „niskiej emisji” poprzez wymianę/modernizację indywidualnych źródeł ciepła lub podłączanie budynków do sieciowych nośników ciepła.
3. Budowa instalacji OZE w modernizowanych energetycznie budynkach.

**Orientacyjna kwota przeznaczona na dofinansowanie w ramach konkursu (środki UE):** 8 000 000,00 zł,

**Instytucja ogłaszająca konkurs:** Wydział Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

**Działanie 4.4.** Wysokosprawna kogeneracja,

**Planowany termin rozpoczęcia konkursu:** grudzień,

**Typy projektów mogących uzyskać dofinansowanie:** Budowa i modernizacja instalacji do produkcji energii w wysokosprawnej kogeneracji.

**Orientacyjna kwota przeznaczona na dofinansowanie w ramach konkursu (środki UE):** 34 000 000,00zł.

**Instytucja ogłaszająca konkurs:** Wydział Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

**Działanie 4.5.** Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie,

**Poddziałanie 4.5.2.** Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie – RIT Południowy,

**Planowany termin rozpoczęcia konkursu:** sierpień,

**Typy projektów mogących uzyskać dofinansowanie:** Poprawa efektywności energetycznej i oświetlenia,

**Orientacyjna kwota przeznaczona na dofinansowanie w ramach konkursu (środki UE):** 1 480 000,00 zł,

**Instytucja ogłaszająca konkurs:** Wydział Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

### **Program Infrastruktura i środowisko 2014-2020**

Obszary wsparcia i rodzaje projektów możliwych do realizacji w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 to:

- Zmniejszenie emisyjności gospodarki
  - wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł energii (OZE);
  - poprawa efektywności energetycznej i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach, sektorze publicznym i mieszkaniowym;
  - promowanie strategii niskoemisyjnych;
  - rozwój i wdrażanie inteligentnych systemów dystrybucji.
- Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu
  - rozwój infrastruktury środowiskowej;
  - dostosowanie do zmian klimatu;
  - ochrona i zahamowywanie spadku różnorodności biologicznej;
  - poprawa jakości środowiska.
- Infrastruktura drogowa dla miast
  - poprawa dostępności miast i przepustowości infrastruktury drogowej (rozwój infrastruktury drogowej w miastach i tras wylotowych z miast, budowa obwodnic).
- Rozwój niskoemisyjnego transportu zbiorowego w miastach
  - infrastruktura i tabor dla publicznego transportu zbiorowego w miastach i na ich obszarach funkcjonalnych.
- Poprawa bezpieczeństwa energetycznego
  - rozwój inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu gazu ziemnego i energii elektrycznej;
  - budowa i rozbudowa magazynów gazu ziemnego;
  - rozbudowa terminala LNG.

### **Bank Gospodarstwa Krajowego**

#### **Premia termomodernizacyjna**

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy:

- budynków mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania,
- budynków użyteczności publicznej stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego i wykorzystywanych przez nie do wykonywania zadań publicznych,
- lokalnej sieci ciepłowniczej,
- lokalnego źródła ciepła.

Z premii mogą korzystać inwestorzy bez względu na status prawny z wyłączeniem jednostek budżetowych i samorządowych zakładów budżetowych, a więc np.: osoby prawne (m.in. spółdzielnie mieszkaniowe i spółki prawa handlowego), jednostki samorządu terytorialnego, wspólnoty mieszkaniowe, osoby fizyczne (w tym właściciele domów jednorodzinnych). Wysokość premii termomodernizacyjnej wynosi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia termomodernizacyjnego.

#### **Premia remontowa**

O dofinansowanie projektu w ramach premii remontowej, mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy budynków wielorodzinnych, których użytkowanie rozpoczęto przed dniem 14 sierpnia 1961 roku. Z premii mogą skorzystać wyłącznie: osoby fizyczne, wspólnoty mieszkaniowe z większościovym udziałem osób fizycznych, spółdzielnie mieszkaniowe, towarzystwa budownictwa społecznego.

Premia remontowa przysługuje inwestorowi z tytułu realizacji przedsięwzięcia remontowego i stanowi spłatę części kredytu zaciągniętego przez inwestora. Wysokość premii remontowej wynosi 20% kwoty kredytu wykorzystanego na realizację przedsięwzięcia remontowego.

#### **Premia kompensacyjna**

O dofinansowanie projektu w ramach premii kompensacyjnej, mogą się ubiegać właściciele budynków mieszkalnych oraz właściciele części budynków mieszkalnych, w których w okresie między 12 listopada 1994 roku a 25 kwietnia 2005 roku znajdowały się lokale kwaterunkowe. Z premii może skorzystać osoba fizyczna, która jest właścicielem budynku mieszkalnego z co najmniej jednym lokalem kwaterunkowym albo właścicielem części budynku mieszkalnego i która była właścicielem tego budynku mieszkalnego albo tej części budynku także w dniu 25 kwietnia 2005 roku albo nabyła ten budynek albo tę część budynku w drodze spadkobrania od osoby będącej w tym dniu właścicielem.

#### **Pozostałe sposoby finansowania:**

- Finansowanie ESCO,
- Bank Ochrony Środowiska.

## **10.2 Zrealizowane i planowane przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej**

Zrealizowane w latach 2013-2018 przedsięwzięcia w zakresie efektywności energetycznej w Mieście, to:

- System monitoringu kosztów i zużycia nośników energii i wody w miejskich budynkach użyteczności publicznej - 35 jednostek organizacyjnych Miasta objęto systemem monitoringu.
- Wdrażanie systemu zielonych zamówień/zakupów publicznych - wdrożono wprowadzanie kryteriów środowiskowych do systemu zamówień publicznych (tzw. zielone zamówienia). Kryteria wykorzystuje sporadycznie się przy stosunkowo dużych przetargach, dotychczas zastosowano w 5 przypadkach.
- Poprawa efektywności energetycznej w miejskich obiektach użyteczności publicznej w Cieszynie - poddano kompleksowej termomodernizacji obiekty: Przedszkole nr 2 (w tym: ocieplenie ścian zewnętrznych i stropu poddasza), Przedszkole nr 7 (w tym: nowoczesny wysokosprawny kocioł gazowy i modernizacja instalacji grzewczej), Przedszkole nr 20 (w tym: wymiana instalacji c.o. ocieplenie ścian, stropu), Szkoła Podstawowa nr 3 (w tym: wymiana 134 okien starego typu na termooszczędne).

- Poddano termomodernizacji 76 mieszkań komunalnych.
- Zlikwidowano 152 paleniska węglowe w centrum Cieszyna, zastępując je ogrzewaniem w postaci ciepła sieciowego lub gazowym.
- Podłączono 40 budynków wielorodzinnych do ciepła sieciowego.
- Udzielono 91 dotacji do zamiany ogrzewania węglowego na ogrzewanie ekologiczne (gaz, energia elektryczna, ciepło sieciowe, odnawialne źródła energii).
- Zorganizowano warsztaty i akcje nt. racjonalnego wykorzystania energii, pokaz ekologicznego spalania węgla, wyposażono nauczycieli szkół podstawowych w scenariusze lekcji nt. ekologicznego ogrzewania, przekazano dzieciom klas I i II ponad 500 szt. książeczek nt. ograniczenia niskiej emisji. Rozprowadzono wśród mieszkańców plakaty i ulotki nt. działań ograniczających zanieczyszczenie powietrza. Opublikowano 14 artykułów na temat ekologii i efektywnego wykorzystania energii. Przeprowadzono konkurs dla szkół podstawowych i gimnazjów promujący oszczędzanie energii cieplnej i elektrycznej (EURONET 50/50 MAX).
- Zakupiono 3 autobusy miejskie spełniające ekologiczne normy emisji spalin.
- Budowa Zintegrowanego Węzła Przesiadkowego w Cieszynie.
- Opracowanie audytu efektywności energetycznej w zakresie możliwości instalacji OZE w jednostkach organizacyjnych Miasta.
- Złożenie wniosku o dofinansowanie na uruchomienie instalacji OZE (ogniw fotowoltaicznych) na 5 budynkach użyteczności publicznej, będących własnością Miasta Cieszyn.

Planowane<sup>6</sup> w Mieście przedsięwzięcia w zakresie efektywności energetycznej oraz poprawy jakości powietrza, to:

- Inwestycje w zakresie kompleksowej termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej będących własnością Miasta Cieszyn.
- Modernizacja oświetlenia publicznego, polegająca na wymianie przestarzałych źródeł światła na nowoczesne, energooszczędne typu LED, wraz zastosowaniem inteligentnego sterowania oświetleniem, przewiduje się modernizację ok. 1 200 szt. punktów świetlnych w pierwszym etapie oraz 800 szt. w drugim.
- Kampania informacyjno-edukacyjna w zakresie niskiej emisji i efektywności energetycznej.
- Likwidacja niskiej emisji zanieczyszczeń w centrum Cieszyna - zmiana systemu grzewczego budynków w centrum Miasta połączonego z likwidacją pieców i kotłów grzewczych węglowych.
- System monitoringu kosztów i zużycia nośników energii i wody w miejskich budynkach użyteczności publicznej - prowadzenie monitoringu.

---

<sup>6</sup> Źródło finansowania: Wieloletniej Prognozy Finansowej Miasta Cieszyna na lata 2016-2025, roczny budżet Miasta Cieszyna.

## 11 Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2032

Miasto Cieszyn realizuje i organizuje zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe zgodnie z założeniami „Polityki Energetycznej Polski do roku 2030” - dokumentu przyjętego przez Rząd Rzeczypospolitej Polski dnia 10 listopada 2009 r. Istotnym elementem wspomagania realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów, w tym poprzez przygotowywane na szczeblu wojewódzkim, powiatowym lub gminnym strategii rozwoju energetyki. Niezmiernie ważne jest, by w procesach określania priorytetów inwestycyjnych przez samorządy nie była pomijana energetyka. Co więcej, należy dążyć do korelacji planów inwestycyjnych gmin i przedsiębiorstw energetycznych. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym, czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój regionu. Wiąże się z tym konieczność poprawy stanu infrastruktury energetycznej, w celu zapewnienia wyższego poziomu usług dla lokalnej społeczności, przyciągnięcia inwestorów oraz podniesienia konkurencyjności i atrakcyjności regionu. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa. Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:

- dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym poprzez realizację działań określonych w Krajowym Planie Działań na rzecz efektywności energetycznej;
- maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu;
- zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię;
- rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej, ze szczególnym uwzględnieniem modernizacji sieci wiejskich i sieci zasilających tereny charakteryzujące się niskim poborem energii;
- wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.

Aktualna Prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r. będąca załącznikiem do Polityki Energetycznej Polski do roku 2030 została opracowana w jednym wariantcie – zakładającym aktywną realizację kierunków działań w określonych w Polityce.

Kierunki polityki energetycznej Polski, uwzględniające wymagania Unii Europejskiej:

- poprawa efektywności energetycznej;
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii;



- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej;
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw;
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

W opracowaniu prognozy energetycznej przyjęto metodykę stosowaną na świecie w badaniach energetycznych, w której za generalną siłę sprawczą wzrostu zapotrzebowania na energię jest uznawany wzrost gospodarczy. Do opracowania prognozy zapotrzebowania na energię użyteczną zastosowano model zużycia końcowego (end-use) o nazwie MAED. W modelu tym są tworzone projekcje zapotrzebowania na energię użyteczną, dla każdego kierunku użytkowania energii w ramach każdego sektora gospodarki. Wyniki modelu MAED są wsadem do symulacyjnego modelu energetyczno-ekologicznego BALANCE, który wyznacza zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na poszczególne nośniki oraz krajowe bilanse energii wielkości emisji zanieczyszczeń. Istotą tego modelu jest podejście rynkowe: symuluje się działanie każdego rodzaju producentów i każdego rodzaju konsumentów energii na rynku energii. Wynikiem działania modelu BALANCE jest najbardziej prawdopodobna projekcja przyszłego stanu gospodarki energetycznej przy przyjętych założeniach i warunkach brzegowych dotyczących cen paliw pierwotnych, polityki energetycznej państwa, postępu technologicznego oraz ograniczeń w dostępie do nośników energii, a także ograniczeń czasowych w procesach inwestycyjnych.

Tabela 57. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [Mtoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Przemysł	20,9	18,2	19,0	20,9	23,0	24,0
Transport	14,2	15,5	16,5	18,7	21,2	23,3
Rolnictwo	4,4	5,1	4,9	5,0	4,5	4,2
Usługi	6,7	6,6	7,7	8,8	10,7	12,8
Gospodarstwa domowe	19,3	19,0	19,1	19,4	19,9	20,1
<b>RAZEM</b>	<b>65,5</b>	<b>64,4</b>	<b>67,3</b>	<b>72,7</b>	<b>79,3</b>	<b>84,4</b>

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 58. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [Mtoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
Węgiel	12,3	10,9	10,1	10,3	10,4	10,5
Produkty naftowe	21,9	22,4	23,1	24,3	26,3	27,9
Gaz ziemny	10,0	9,5	10,3	11,1	12,2	12,9
Energia odnawialna	4,2	4,6	5,0	5,9	6,2	6,7
Energia elektryczna	9,5	9,0	9,9	11,2	13,1	14,8
Ciepło sieciowe	7,0	7,4	8,2	9,1	10,0	10,5
Pozostałe paliwa	0,6	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2
<b>RAZEM</b>	<b>65,5</b>	<b>64,4</b>	<b>67,3</b>	<b>72,7</b>	<b>79,3</b>	<b>84,4</b>

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

Tabela 59. Zapotrzebowanie na energię finalną brutto z OZE w podziale na rodzaje energii [ktoe].

	2006	2010	2015	2020	2025	2030
<b>Energia elektryczna</b>	<b>370,6</b>	<b>715,0</b>	<b>1516,1</b>	<b>2686,6</b>	<b>3256,3</b>	<b>3396,3</b>
<i>Biomasa stała</i>	159,2	298,5	503,2	892,3	953,0	994,9
<i>Biogaz</i>	13,8	31,4	140,7	344,5	555,6	592,6
<i>Wiatr</i>	22,0	174,0	631,9	1178,4	1470,0	1530,0
<i>Woda</i>	175,6	211,0	240,3	271,4	276,7	276,7
<i>Fotowoltaika</i>	0,0	0,0	0,0	0,1	1,1	2,1
<b>Ciepło</b>	<b>4312,7</b>	<b>4481,7</b>	<b>5046,3</b>	<b>6255,9</b>	<b>7048,7</b>	<b>7618,4</b>
<i>Biomasa stała</i>	4249,8	4315,1	4595,7	5405,9	5870,8	6333,2
<i>Biogaz</i>	27,1	72,2	256,5	503,1	750,0	800,0
<i>Geotermia</i>	32,2	80,1	147,5	221,5	298,5	348,1
<i>Słoneczna</i>	3,6	14,2	46,7	125,4	129,4	137,1
<b>Biopaliwa transportowe</b>	<b>96,9</b>	<b>549,0</b>	<b>884,1</b>	<b>1444,1</b>	<b>1632,6</b>	<b>1881,9</b>
<i>Bioetanol cukro-skrobiowy</i>	61,1	150,7	247,6	425,2	443,0	490,1
<i>Biodiesel z rzepaku</i>	35,8	398,3	636,5	696,8	645,9	643,5
<i>Bioetanol II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	210,0	240,0	250,0
<i>Biodiesel II generacji</i>	0,0	0,0	0,0	112,1	213,0	250,0
<i>Biowodór</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	90,8	248,3
<b>OGÓŁEM Energia finalna brutto z OZE</b>	<b>4780</b>	<b>5746</b>	<b>7447</b>	<b>10387</b>	<b>11938</b>	<b>12897</b>
<b>Energia finalna brutto</b>	<b>61815</b>	<b>61316</b>	<b>63979</b>	<b>69203</b>	<b>75480</b>	<b>80551</b>
<b>% udziału energii odnawialnej</b>	<b>7,7</b>	<b>9,4</b>	<b>11,6</b>	<b>15,0</b>	<b>15,8</b>	<b>16,0</b>

Źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

## 11.1 Założenia ogólne

Prognozę potrzeb cieplnych w Mieście Cieszyn opracowano uwzględniając podstawowe czynniki mające wpływ na zmiany zapotrzebowania na ciepło:

- potrzeby nowego budownictwa,
- przewidywane zmiany liczby mieszkańców,
- wpływ i stopień działań termomodernizacyjnych,
- racjonalizacja zużycia energii,
- działania na rzecz zrównoważonej energii zadeklarowane przez Urząd Miejski.

W oparciu o dane statystyczne (ilość oddawanych mieszkań w latach 1995-2016) i informacje zawarte w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (uchwała nr XXVIII/270/16

Rady Miejskiej Cieszyna z dnia 29 grudnia 2016 r.) wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie Miasta.

Tabela 60. Zmiana struktury przeznaczenia gruntów - tereny pod zabudowę.

l.p.	Funkcja terenów	Stan obecny		Stan planowany	
		Powierzchnia [ha]	% Powierzchni Miasta	Powierzchnia [ha]	Wskaźnik wzrostu
1	zabudowa śródmiejska – mieszkaniowa wielorodzinna, wielorodzinna z usługami, usługi	19,51	0,7	42,67	2,19
2	zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna	92,61	3,2	123,06	1,33
3	zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna	394,32	13,8	704,35	1,79
4	zabudowa zagrodowa	66,02	2,3	-	-
5	zabudowa usługowa (na wydzielonych działkach)	166,12	5,8	204,89	1,23
6	zabudowa techniczno-produkcyjna i wytwórczo-usługowa	92,25	3,2	168,39	1,82

Źródło: Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (uchwała nr XXVIII/270/16 Rady Miejskiej Cieszyna z dnia 29 grudnia 2016 r.).

Przy konstrukcji kierunków zagospodarowania przyjęto założenie, że z zasady nie zmienia się ustaleń obowiązujących planów miejscowych uchwalonych w ostatnich latach. W planach tych wyznaczone są rezerwy pod rozwój zabudowy mieszkaniowej, stąd też w stosunku do stanu istniejącego w studium zakłada się prawie 80% procentowy wzrost terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową (jednorodziną) w stosunku do stanu istniejącego. Wyznaczenie nowych terenów pod funkcje wytwórczo – produkcyjne w Bobrku i Gułdowach w efekcie przyniosło prawie 80% przyrost w stosunku do stanu istniejącego, terenów przeznaczonych pod te funkcje.

Najmniej przewidywalnym, co do przyrostu powierzchni oraz energochłonności jest sektor przemysłu, ze względu na bardzo szeroki wachlarz dziedzin, cechujących się skrajnie różnymi potrzebami energetycznymi. Przyjmując jednak założenia Miasta o preferowaniu nowych inwestycji o niskim oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze i mieszkańców, należy się spodziewać, że rozwój infrastruktury budowlanej, produkcyjnej związany będzie z realizacją systemów energetycznych opartych o paliwa bardziej przyjazne środowisku niż węgiel i energię elektryczną. Nie można w tej chwili z całkowitą pewnością stwierdzić, jakie i z jakim nasileniem dziedziny wytwórstwa będą się w Mieście rozwijały w przyszłości. Ponadto struktura bilansu energetycznego Miasta w dużym stopniu zależy od działalności największych przedsiębiorstw przemysłowych na terenie Miasta.

Na podstawie informacji uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych oraz w oparciu o jednostki wyznaczone w Studium Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Cieszyna przedstawiono możliwości wykorzystania nośników energii do produkcji ciepła w poszczególnych rejonach Miasta - tabela poniżej.

Tabela 61. Zestawienie jednostek urbanistycznych oraz możliwości wykorzystania ciepła sieciowego oraz nośników alternatywnych.

Lp.	Jednostka urbanistyczna	Podjednostka	Możliwości wykorzystania nośników energii
1	A	A S-MU	możliwość podłączenia do Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. (dalej EC) lub źródeł alternatywnych
		A WP	tereny wodne
		A MU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		A U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		A1P	możliwość podłączenia do EC
		A ZP	tereny zielone
		A MWU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		A1TZ	tereny zielone
		A MW/MN	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		A1MNU	występowanie sieci ciepłowniczej
		A1MW	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
2	B	B1MW	możliwość podłączenia do EC
		B2MW	występowanie sieci ciepłowniczej
		B3MW	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		B4MW	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		B5MW	możliwość podłączenia do EC
		B6MW	możliwość podłączenia do EC
		B7MW	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		B U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		B MU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		B US	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		B MW/MN	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		B MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		B WP	tereny wodne
		B R	tereny rolnicze
		B TZ	tereny zielone
		B KK	tereny kolejowe
		B ZC	tereny cmentarzy
		B MNU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		B ITG	gazownictwo
		B ITC	zaopatrzenie w ciepło
3	C	C3U	możliwość podłączenia do EC
		C1PU	możliwość podłączenia do EC
		C2PU	możliwość podłączenia do EC
		C9PU	możliwość podłączenia do EC
		C1US	możliwość podłączenia do EC
		C PU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		C MW	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		C U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		C MU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		C TZ	tereny zielone
		C WP	tereny wodne
		C MNU	występowanie sieci ciepłowniczej
		C KK	tereny kolejowe
		C ZP	tereny zielone
		C MWU	występowanie sieci ciepłowniczej
4	D	D1MW	możliwość podłączenia do EC
		D2MW	możliwość podłączenia do EC
		D6MW	możliwość podłączenia do EC
		D7MW	możliwość podłączenia do EC
		D8MW	możliwość podłączenia do EC

		D9MW	możliwość podłączenia do EC
		D10MW	możliwość podłączenia do EC
		D16U	możliwość podłączenia do EC
		D1UC	możliwość podłączenia do EC
		D2UC	możliwość podłączenia do EC
		D1PU	możliwość podłączenia do EC
		D17U	możliwość podłączenia do EC
		D1KSU	możliwość podłączenia do EC
		D MW	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		D U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		D MW/MN	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		D MWU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		D MU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		D ZD	tereny ogródków działkowych
		D TZ	tereny zielone
		D MNU	występowanie sieci ciepłowniczej
		D MN	występowanie sieci ciepłowniczej
		D ZC	tereny cmentarzy
		D ITE	elektroenergetyka
		D UC	występowanie sieci ciepłowniczej
D ITG	gazownictwo		
D ZP	tereny zielone		
5	E	E2PU	możliwość podłączenia do EC
		E1UC	możliwość podłączenia do EC
		E2UP	możliwość podłączenia do EC
		E4UC	możliwość podłączenia do EC
		E2MW	możliwość podłączenia do EC
		E6PU	możliwość podłączenia do EC
		E6UC	możliwość podłączenia do EC
		E3CU	możliwość podłączenia do EC
		E4PU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E1MW/MN	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E2MW/MN	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E3MW/MN	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E PU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E UC	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E MW	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E MNU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		E ZC	tereny cmentarzy
		E TZ	tereny zielone
		E MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		E ZP	tereny zielone
		E WP	tereny wodne
		E ZL	tereny zielone
		E R	tereny rolnicze
		E ITG	gazownictwo
		E ITW	rozprowadzenie wody
		E MOP	tereny obiektów i urządzeń obsługi uczestników ruchu samochodowego
E MNr	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych		
6	F	F R	tereny rolnicze
		F ZLD	tereny zielone
		F TZ	tereny zielone
		F WP	tereny wodne
		F PU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych

		F MNr	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		F MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		F MNU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		F U	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		F ZC	tereny cmentarzy
		F ZCp	tereny cmentarzy
		F ZL	tereny zielone
7	G	G1UC	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		G2PU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		G MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		G MNU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		G PU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		G UC	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		G WP	tereny wodne
		G TZ	tereny zielone
		G U	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		G WS	tereny wodne
		G WP	tereny wodne
		G R	tereny rolnicze
		G ZL	tereny zielone
G ZLD	tereny zielone		
8	H	H TZ	tereny zielone
		H R	tereny rolnicze
		H MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		H ZL	tereny zielone
		H KK	tereny kolejowe
		H WP	tereny wodne
		H MNU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
H U	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych		
9	I	I1MW	możliwość podłączenia do EC
		I2MW	możliwość podłączenia do EC
		I3MW	możliwość podłączenia do EC
		I1P	możliwość podłączenia do EC
		I U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		I MW/MN	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		I MWU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		I US	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		I TZ	tereny zielone
		I WP	tereny wodne
		I MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		I MW	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		I ZD	tereny ogródków działkowych
		I ZL	tereny zielone
I ZP	tereny zielone		
10	J	J1P	możliwość podłączenia do EC
		J1MWU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		6MNU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		J6U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		J2P	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		J1US	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		J WP	tereny wodne
		J ZLD	tereny zielone
		J ZD	tereny ogródków działkowych
		J MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
J PU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych		

		J U	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		J ZL	tereny zielone
		J R	tereny rolnicze
		J MNU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		J TZ	tereny zielone
		J KK	tereny kolejowe
		J MWU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		J P	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		J US	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
11	K	K TZ	tereny zielone
		K R	tereny rolnicze
		K ZL	tereny zielone
		K MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		K ITG	gazownictwo
		K ZLD	tereny zielone
		K U	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
12	L	L1NO	możliwość podłączenia do EC
		L1PU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L2PU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L1P	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L2P	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L1U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L4U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L1MWU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L1MW	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L MNU	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		L TZ	tereny zielone
		L ZL	tereny zielone
		L ZLD	tereny zielone
		L MNU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		L R	tereny rolnicze
		L WP	tereny wodne
		L PU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		L ITE	elektroenergetyka
		L KK	tereny kolejowe
L U	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych		
13	M	M1UC	możliwość podłączenia do EC
		M2UC	możliwość podłączenia do EC
		M1PU	możliwość podłączenia do EC (uchwałą nr XXVIII/270/16 Rady Miejskiej Cieszyna z dnia 29 grudnia 2016 r. zmieniono kierunek zmian w strukturze przestrzennej gminy oraz w przeznaczeniu terenu dla obszaru oznaczonego symbolem M3UC określonego jako: teren rozmieszczenia wielkopowierzchniowych obiektów handlowych o powierzchni sprzedaży powyżej 2 000 m2 na: teren wytwórczości, baz, składów i magazynów oraz usług różnych oznaczony symbolem M1PU.
		M13U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		M14U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		M8U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		M9U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		M10U	możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych
		M ZLD	tereny zielone
		M UC	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		M U	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		M MW	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		M TZ	tereny zielone
		M ZCp	tereny cmentarzy
		M ZL	tereny zielone
		M MNU	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych
		M MN	możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych

Należy jednak pamiętać, że wykorzystanie odpowiednich nośników energetycznych wiąże się z wieloma czynnikami takimi jak opłacalność ekonomiczna, czy możliwości techniczne dostępnych rozwiązań. Sposób zasilania w energię odbywający się w sposób zorganizowany i zdalny może być atrakcyjny jedynie w warunkach konkurencyjności ceny tego typu nośnika w odniesieniu do paliw alternatywnych. Poniżej przedstawiono prognozę zmian dotyczącą liczby ludności opracowaną na podstawie analizy danych historycznych z GUS-u i wynikających z niej tendencji.

Tabela 62. Przewidywana liczba ludności w Mieście Cieszyn.

Rok	Liczba ludności
2016	35 102
2022	35 067
2032	34 505

Źródło: Opracowanie własne.

Na podstawie zmian wielkości powierzchni użytkowych mieszkalnictwa od 1995 do 2016 r. wg GUS-u założono znaczny przyrost powierzchni w Mieście. Poniżej zestawiono przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa, który zostanie wykorzystany do dalszych obliczeń.

Tabela 63. Przewidywany przyrost powierzchni użytkowej w sektorach budownictwa do 2032 r.

Rok	Powierzchnia użytkowa [m <sup>2</sup> ]			
	Mieszkalnictwo jednorodzinne	Mieszkalnictwo wielorodzinne	Sektor budynków użyteczności publicznej	Sektor działalności gospodarczej
2016	428 984	502 476	178 238	636 856
2022	441 854	515 038	183 585	683 983
2032	467 593	537 649	188 932	770 596

Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUS i danych UM Cieszyn.

Przyrost powierzchni wynika ze wzrostu standardów mieszkaniowych oraz realizacji nowych inwestycji związanych z ogólnym, sukcesywnym rozwojem Miasta. Przyrost wpłynie na zmianę zapotrzebowania na ciepło i moc cieplną. W zależności od kierunków obranych przez władze samorządu Miasta, przedsiębiorstw energetycznych oraz samych mieszkańców, zapotrzebowanie na energię cieplną oraz emisja zanieczyszczeń do atmosfery może ulec zmniejszeniu, mimo rozwoju Miasta. Stanie się tak, w przypadku realizacji działań określonych w dalszej części dokumentu.

Ze względu na realizowany, zrównoważony rozwój budownictwa w Mieście i spełniający wymagania ochrony środowiska, za najkorzystniejszy kierunek rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych uznano stopniową eliminację węgla i jego pochodnych na rzecz wykorzystywania paliw o niższej emisyjności zanieczyszczeń takich jak gaz, czy pelet lub wymiana urządzeń grzewczych na nowoczesne, niskoemisyjne oraz podłączanie odbiorców do sieci ciepłowniczej, a także zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Prognoza zapotrzebowania na energię cieplną została opracowana w dwóch scenariuszach. Założenia do scenariuszy zostały przyjęte na podstawie analiz aktualnego stanu technicznego infrastruktury, obecnego wykorzystania i potencjału energii ze źródeł odnawialnych, danych otrzymanych od przedsiębiorstw energetycznych na terenie Miasta oraz jego aktualnego bilansu energetycznego.



Ze względu na trudne do przewidzenia zmiany w gospodarce i mieszkalnictwie, prognozę zapotrzebowania na energię ciepłą została opracowana dla scenariusza „pozytywnego” i „negatywnego”.

## 11.2 Scenariusz 1 optymistyczny - zrównoważonego rozwoju energetycznego

Z uwagi na założenia Pakietu „3x20” dotyczącego: ograniczenia do 2020 roku emisji CO<sub>2</sub> o 20%, zmniejszenia zużycia energii o 20% oraz wzrostu zużycia energii z odnawialnych źródeł z obecnych 8,5% do 20%, wariant ten zakłada:

- zmniejszenie zapotrzebowania ciepła w wyniku termomodernizacji istniejących budynków,
- wymiana części kotłowni i domowych kotłów/pieców węglowych na bardziej ekologiczne w tym OZE,
- budowanie wg obowiązujących norm (coraz bardziej energooszczędne budynki – założono zmniejszona energochłonność: od 80 do 100 [kWh/m<sup>2</sup>rok] dla poszczególnych sektorów budownictwa),
- poprawa sprawności całkowitej systemów grzewczych i przygotowania c.w.u. (wzrost do 80% dla c.w.u. oraz 90% dla systemów grzewczych w budynkach nowych i poddanych termomodernizacji),
- zapotrzebowanie na przygotowanie posiłków założono 0,80 GJ/osobę.

Do wyznaczenia średniego wskaźnika energochłonności budynków w Mieście założono intensywną termomodernizację istniejących budynków. Oparto się na założeniach jak w poniższej tabeli.

Tabela 64. Odsetek powierzchni budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji.

Grupa wiekowa budynków	Procent budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji do roku 2032		
	Mieszkalnictwo jednorodzinne		
	2016	2022	2032
Do 1966	50%	63%	78%
1967-1985	50%	60%	75%
1986-1992	54%	64%	79%
1993-1996	25%	35%	50%
1997-2013	5%	15%	30%
2014-2016	0%	5%	20%
łącznie (średnia ważona)	43%	52%	69%
Mieszkalnictwo wielorodzinne			
Do 1966	56%	76%	100%
1967-1985	96%	100%	100%
1986-1992	41%	61%	100%
1993-1996	60%	80%	100%
1997-2013	0%	20%	100%
2014-2016	0%	0%	100%
łącznie (średnia ważona)	67%	79%	100%
Sektor użyteczności publicznej			
Do 1966	50%	65%	100%
1967-1985	50%	100%	100%

1986-1992	35%	100%	100%
1993-1996	20%	100%	100%
1997-2013	0%	15%	100%
2014-2016	0%	15%	100%
Łącznie (średnia ważona)	31%	62%	100%
<b>Sektor działalności gospodarczej</b>			
Do 1966	45%	55%	75%
1967-1985	40%	50%	70%
1986-1992	30%	40%	60%
1993-1996	10%	20%	40%
1997-2013	0%	10%	30%
2014-2016	0%	10%	30%
Łącznie (średnia ważona)	45%	55%	75%

Źródło: Opracowanie własne.

**Scenariusz ten, oprócz powyższych założeń obejmuje działania przyjęte do realizacji przez Miasto w okresie 2018-2023, wg Planu gospodarki niskoemisyjnej dla Cieszyna.**

#### **Potrzeby nowego budownictwa – wskaźniki energochłonności**

Obecnie wznoszone w Polsce budynki mieszkalne mają średnie zużycie energii cieplnej 90-120 kWh/m<sup>2</sup>rok (są to wartości teoretyczne, w rzeczywistości współczynnik dochodzi do 150 kWh/m<sup>2</sup>rok). W krajach zachodnich, poziom wskaźnika E charakteryzujący budynki, jako energooszczędne jest zależny od warunków klimatycznych i rozwoju technologii. W Niemczech np. od 1995 r. obowiązują przepisy, które ustalają energochłonność budynku na poziomie 50-100 kWh/m<sup>2</sup> rok, a w przyszłości będą obniżone do poziomu 30-60 kWh/m<sup>2</sup>rok. W Polsce obecnie obowiązujące rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wyznacza wartość graniczną wskaźnika E (w odniesieniu do kubatury) wynosi od 29 do 37,4 kWh/m<sup>3</sup>rok (jest on odniesiony do kubatury). Można się spodziewać, że w najbliższych latach wskaźniki zużycia energii w Polsce ulegną zmniejszeniu. Zapotrzebowanie na ciepło dla domu niskoenergetycznego kształtuje się na poziomie od 30 do 60 kWh/(m<sup>2</sup>rok). W przypadku budynku tradycyjnego wzniesionego zgodnie z obowiązującymi przepisami wartość ta jak już wcześniej wspomniano wynosi od 90 do 120 kWh/m<sup>2</sup> rok. Dom pasywny potrzebuje poniżej 15 kWh/m<sup>2</sup> rok.

Do niniejszego scenariusza założono uśrednione wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) podyktowane obowiązującymi od stycznia 2014 r. zmianami:

#### **Lata 2018-2022:**

- Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne - 107 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego - 100 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 62 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 99 kWh/m<sup>2</sup>rok.

#### **Lata 2018-2032:**

- Sektor budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne - 87 kWh/m<sup>2</sup>rok.

- Sektor budownictwa mieszkaniowego wielorodzinnego - 80 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 51 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 82 kWh/m<sup>2</sup>rok.

Dla budynków poddanych kompleksowej termomodernizacji założono uśrednione dla lat 2018-2032 wskaźniki od 80-100 kWh/m<sup>2</sup>rok dla wszystkich sektorów.

### 11.2.1 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego

Na podstawie założeń ogólnych dotyczących przyrostu powierzchni użytkowej w poszczególnych sektorach budownictwa oraz założeń dla scenariusza optymistycznego dotyczących odsetka przeprowadzonych termomodernizacji oraz założonych wskaźników energochłonności dla nowobudowanych budynków dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

Tabela 65. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	189 996	187 900	-1,10%	178 736	-5,93%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	346 497	336 457	-2,90%	318 426	-8,10%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	157	151	-3,98%	136	-13,69%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	48,51	47,10	-2,90%	44,58	-8,10%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

### 11.2.2 Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 66. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	172 200	167 441	-2,76%	170 292	-1,11%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	258 257	246 361	-4,61%	246 541	-4,54%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	126	119	-5,14%	116	-7,58%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	36,16	34,49	-4,61%	34,52	-4,54%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

**11.2.3 Sektor budownictwa użyteczności publicznej**

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 67. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	69 983	62 648	-10,48%	55 665	-20,46%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	82 875	74 374	-10,26%	65 806	-20,60%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	147	127	-13,09%	110	-24,96%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	11,60	10,41	-10,26%	9,21	-20,60%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

**11.2.4 Sektor działalności gospodarczej**

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 68. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa działalności gospodarczej wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	247 038	251 073	1,63%	253 311	2,54%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	378 208	373 175	-1,33%	353 671	-6,49%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	135	127	-5,37%	114	-15,26%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	52,95	52,24	-1,33%	49,51	-6,49%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

**11.2.5 Sektory związane z budownictwem łącznie**

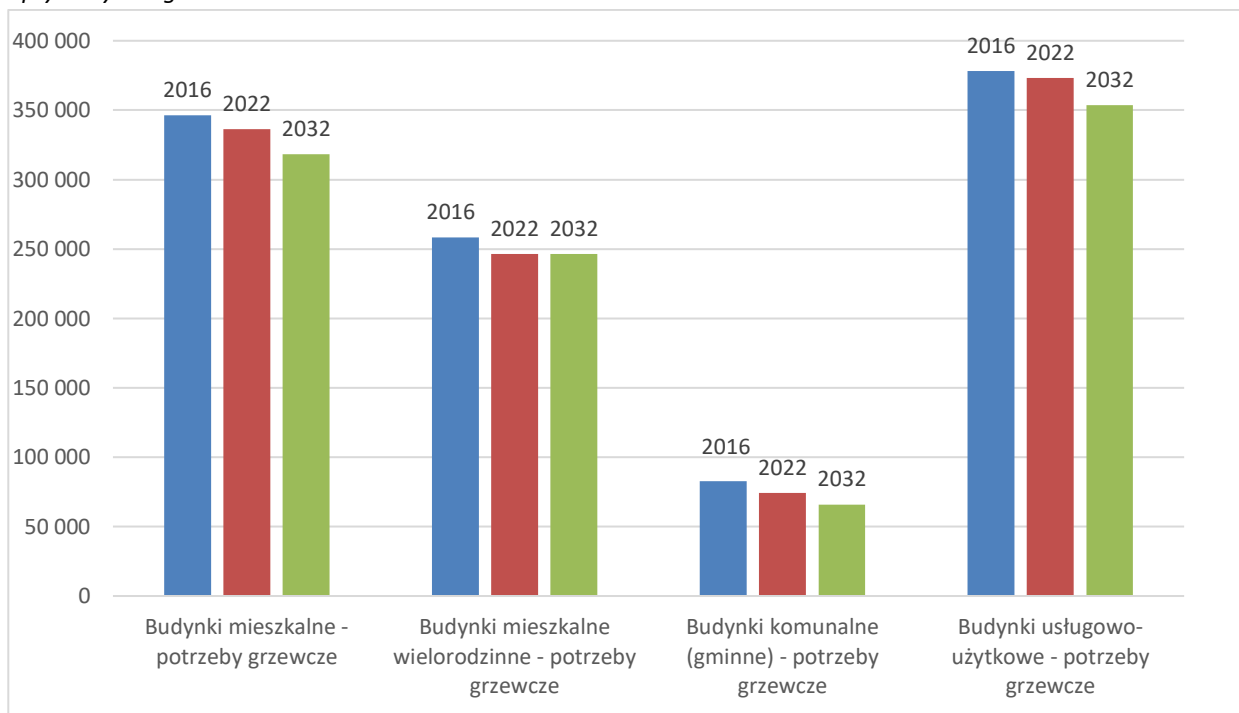
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w Mieście.

Tabela 69. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie Miasta łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego.

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	679 217	669 062	-1,50%	658 004	-3,12%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	1 065 837	1 030 366	-3,33%	984 444	-7,64%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	139	131	-5,78%	120	-13,92%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	149,22	144,25	-3,33%	137,82	-7,64%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

Wykres 17. Zużycie energii dla budownictwa na terenie Miasta łącznie na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego.



Źródło: Opracowanie własne.

Reasumując wariant optymistyczny pokazuje, jak duży wpływ na zmniejszenie zużycia energii mają działania inwestycyjne związane z termomodernizacją oraz szeroko pojętym zrównoważonym rozwojem energetycznym. Mimo przewidywanego wzrostu powierzchni ogrzewanej w Mieście do 2032 roku (szacuje się ok. 12,5% wzrost) nastąpi niewielki ok. 7,6% -owy spadek zużycia energii końcowej. Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji scenariusza optymistycznego obniży się o ok. 14%.

### 11.3 Scenariusz 2 „zaniechania” - brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego

Opracowany scenariusz 2 prognozy zapotrzebowania na energię ciepłą uwzględnia założenia ogólne (jednakowe dla obu scenariuszy) oraz w odróżnieniu od scenariusza 1:

- znikomy lub zerowy odsetek budynków poddanych termomodernizacji,
- podobny do obecnego bilans paliw jako nośników energii grzewczej,
- poprawa komfortu zamieszkiwania,
- niewielka poprawa sprawności systemów grzewczych (wzrost do 80%),
- sprawność systemów do przygotowania c.w.u. na poziomie 70%,
- budowanie wg obowiązujących norm – założono większe wskaźniki niż dla scenariusza 1.

**Lata 2018-2022:**

- Sektor budownictwa mieszkaniowego - 100-110 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 90 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 90-100 kWh/m<sup>2</sup>rok.

**Lata 2018-2032:**

- Sektor budownictwa mieszkaniowego - 100-110 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor budownictwa użyteczności publicznej - 100 kWh/m<sup>2</sup>rok.
- Sektor produkcyjno-usługowy i handlowy - 100 kWh/m<sup>2</sup>rok.

**11.3.1 Sektor budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego**

Na podstawie identycznych założeń ogólnych jak w scenariuszu 1 oraz założeń dla scenariusza zaniechania dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

*Tabela 70. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego jednorodzinnego wg scenariusza zaniechania.*

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	189 996	194 349	2,29%	203 053	6,87%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	346 497	350 797	1,24%	358 855	3,57%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	157	156	-0,69%	154	-1,95%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	49	49,11	1,24%	50,24	3,57%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

**11.3.2 Sektor budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego**

Na podstawie identycznych założeń ogólnych jak w scenariuszu 1 oraz założeń dla scenariusza zaniechania dokonano obliczeń dotyczących zużycia energii przedstawionych w poniższej tabeli:

*Tabela 71. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa mieszkalnego wielorodzinnego wg scenariusza zaniechania.*

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	172 200	175 965	2,19%	182 742	6,12%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	258 257	261 786	1,37%	268 004	3,77%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	126	125	-0,31%	125	-0,82%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	36,16	36,65	1,37%	37,52	3,77%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

**11.3.3 Sektor budownictwa użyteczności publicznej**

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 72. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora budownictwa użyteczności publicznej wg scenariusza zaniechania.

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	69 983	71 415	2,05%	72 847	4,09%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	82 875	85 724	3,44%	87 156	5,17%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	147	145	-0,93%	144	-1,80%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	11,60	12,00	3,44%	12,20	5,17%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

**11.3.4 Sektor działalności gospodarczej**

Przy analogicznych założeniach jw.

Tabela 73. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla sektora działalności gospodarczej wg scenariusza zaniechania.

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	247 038	261 968	6,04%	289 407	17,15%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	378 208	394 891	4,41%	422 231	11,64%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	135	133	-1,26%	130	-3,18%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	52,95	55,28	4,41%	59,11	11,64%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

**11.3.5 Wszystkie sektory budownictwa łącznie**

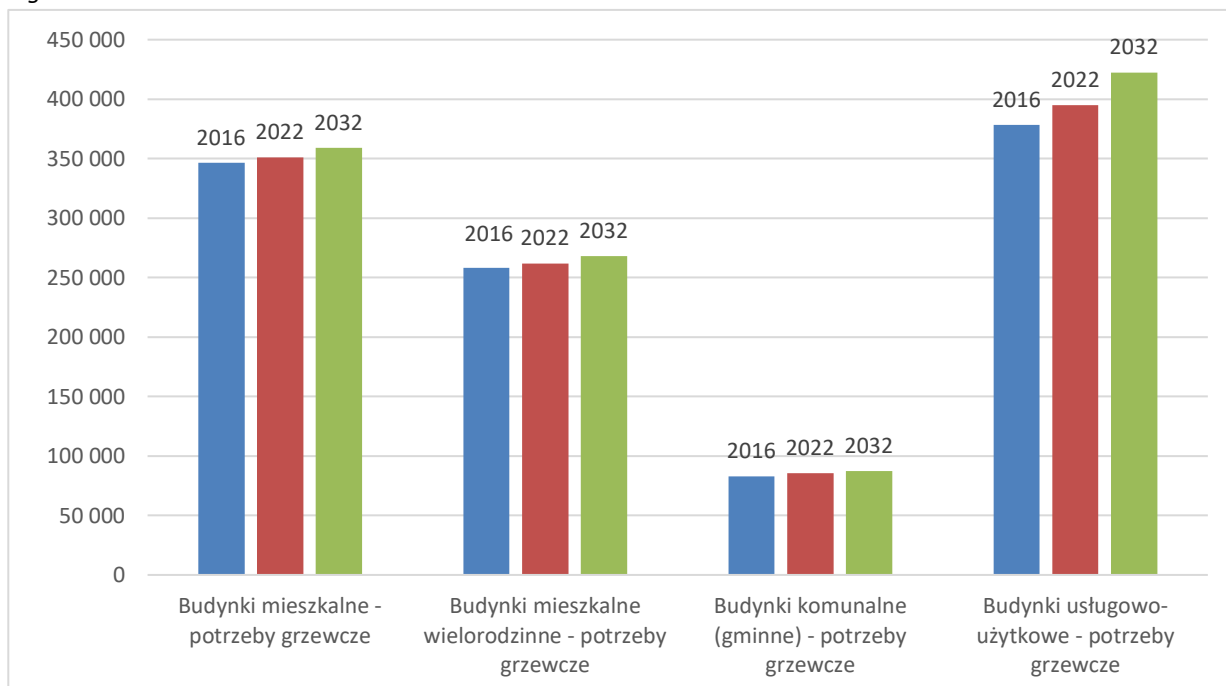
Poniższa tabela przedstawia zsumowane zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla wszystkich sektorów budownictwa w Mieście dla scenariusza zaniechania.

Tabela 74. Zużycie energii i zapotrzebowanie na moc dla budownictwa na terenie Miasta łącznie wg scenariusza zaniechania.

Zakres	2016	2022		2032	
1	2	3	4*	5	6**
Energia użytkowa [GJ/rok]	765 275	789 518	3,17%	833 311	8,89%
Energia końcowa łącznie [GJ/rok]	1 065 837	1 093 198	2,57%	1 136 246	6,61%
Uśredniony wskaźnik zużycia energii [kWh/m <sup>2</sup> rok]	139	138	-0,86%	136	-2,13%
Szacunkowe zapotrzebowanie na moc [MW]	149,22	153,05	2,57%	159,07	6,61%

Źródło: Opracowanie własne \*zmiana w % w stosunku do roku 2016, \*\*uwzględnia również energię na przygotowanie posiłków.

Wykres 18. Zużycie energii dla budownictwa na terenie Miasta dla poszczególnych sektorów na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania.



Źródło: Opracowanie własne.

Scenariusz zaniechania działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego wpłynie na zwiększenie zużycia energii i zapotrzebowania na moc w Mieście. Wg obliczeń wzrost wyniesie ok. 7%. Taki scenariusz przyczyni się również negatywnie do emisji zanieczyszczeń z procesów spalania w Mieście. Jest on swojego rodzaju ostrzeżeniem dla władz Miasta oraz mieszkańców przed stagnacją w działaniach na rzecz ogólnie pojętego zrównoważonego rozwoju energetycznego.

## 11.4 Prognoza zapotrzebowania na gaz

Prognozowane zapotrzebowanie na gaz do 2032 roku określono przy wykorzystaniu:

- historycznych danych statystycznych GUS od roku 1995 dotyczących zużycia gazu w Mieście Cieszyn,
- na podstawie opracowanych scenariuszy zapotrzebowania na energię ciepłą,
- danych otrzymanych od dystrybutora gazu na terenie Miasta.

Tabela 75. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na gaz w Mieście Cieszyn.

Zakres	2016	2022	2032
	Zużycie gazu [m <sup>3</sup> /rok]		
Zużycie w sektorach 1-4 wg rozdz. 4.3.2	7 509 234	7 018 570	6 773 830
Zmiana [%]	100,00	93,47	90,21
Zużycie w sektorze 5 wg rozdz. 4.3.2 (przemysł, technologia)	1 403 929	1 403 929	1 403 929
<b>Łącznie</b>	<b>8 913 162</b>	<b>8 422 498</b>	<b>8 177 759</b>
<b>Zmiana [%]</b>	<b>100,00</b>	<b>94,50</b>	<b>91,75</b>

Źródło: Opracowanie własne.



Z prognozy wynika, że mimo rozwoju Miasta (wzrost powierzchni mieszkalnej i związanej z działalnością gospodarczą), łączna ilość gazu w strukturze paliw wykorzystywanych na potrzeby grzewcze będzie wykazywać niewielką tendencję spadkową. Wskazują na to oba scenariusze opisane w rozdziałach 11.2 oraz 11.3. Najtrudniejsze do przewidzenia jest zapotrzebowanie na gaz dla pozostałych odbiorców (taryfy dla większych przepustowości np. przemysł). Z uwagi na zbyt duże wahania zużycia w tym sektorze, autorzy projektu nie podjęli się próby prognozy zużycia gazu w Mieście dla tych taryf. Prognoza w tym przypadku jest obarczona dużym ryzykiem błędu ze względu na trudny do przewidzenia rozwój np. nowych odbiorców przemysłowych. W przypadku powstania zakładów przemysłowych, których technologia produkcyjna oparta będzie na gazie, przyrost zużycia gazu może ulec znacznemu powiększeniu lub odwrotnie, w przypadku zaprzestania produkcji, zużycie gazu może gwałtownie spaść. Dla taryf „przemysłowych” różnica w zużyciu z roku na rok może ulec nawet kilkukrotnym zmianom. Duży wpływ na zużycie gazu w Mieście wśród odbiorców indywidualnych będzie mieć kierunek działań władz Miasta (np. promocja, czy dofinansowanie do wymiany kotłów na gazowe) i samych mieszkańców. Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla gazu jest dość trudne i niepewne również ze względu na zmieniające się ceny, od czego bardzo zależy popyt wśród mieszkańców. Na ceny gazu w głównej mierze będzie mieć wpływ polityka państwa dotycząca dostaw gazu do Polski.

### 11.5 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozę przygotowano w oparciu o analizy i oszacowania własne korzystając również z prognozy krajowego zapotrzebowania na energię do 2032 r. Zużycie w roku bazowym zostało oszacowane na podstawie ankietyzacji gospodarstw domowych i budynków użyteczności oraz danych z GUS. Do sporządzenia prognozy wykorzystano również dane uzyskane od operatora sieci na terenie Miasta - TAURON Dystrybucja S.A.

Opracowana prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w 15 letniej perspektywie przewiduje niewielki wzrost. Należy mieć tu na uwadze, że jest to prognoza nieuwzględniająca zmian zużycia technologicznego (taryfy dla dużych mocy). Podobnie, jak dla gazu w przypadku pojawienia się zakładów przemysłowych, których technologia produkcyjna oparta będzie na energii elektrycznej, przyrost zużycia może ulec znacznemu powiększeniu lub zmniejszeniu. W tabeli poniżej przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w Mieście oraz prognozę do 2032 r. wychodząc od roku bazowego 2016.

Tabela 76. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną w Mieście Cieszyn.

Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok]			
Rok	2016	2022	2032
<b>Zużycie w sektorach 1-4 wg rozdz. 4.2.3</b>	53 628	55 379	57 863
[%]	100,00	103,27	107,90
<b>Zużycie w sektorze 5 wg rozdz. 4.2.3 (Przemysł)</b>	40 919	40 919	40 919
<b>Łączne zużycie w sektorach 1-5 wg rozdz. 4.2.3</b>	94 548	96 299	98 782
[%]	100,00	101,85	104,48

Źródło: Opracowanie własne.

Łączny wzrost zużycia energii elektrycznej do roku 2032 może wynieść do 8%, w stosunku do roku bazowego. Należy pamiętać, że prognozowanie zużycia dla energii jest utrudnione ze względu na trudne do przewidzenia ceny energii, od których zależy popyt na nią wśród mieszkańców.

## 12 Wpływ scenariuszy działań na stan zanieczyszczenia powietrza w Mieście Cieszyn

### 12.1 Wpływ realizacji scenariusza optymistycznego na stan zanieczyszczeń powietrza

#### 12.1.1 Struktura zużycia nośników energii w Mieście Cieszyn, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza optymistycznego.

Struktura zużycia nośników energii w Mieście Cieszyn została opracowana dla ich zużycia na potrzeby grzewcze w sektorach budownictwa mieszkaniowego, komunalnego i użyteczności publicznej oraz działalności gospodarczej (potrzeby grzewczy - bez transportu i zużycia technologicznego i przemysłowego).

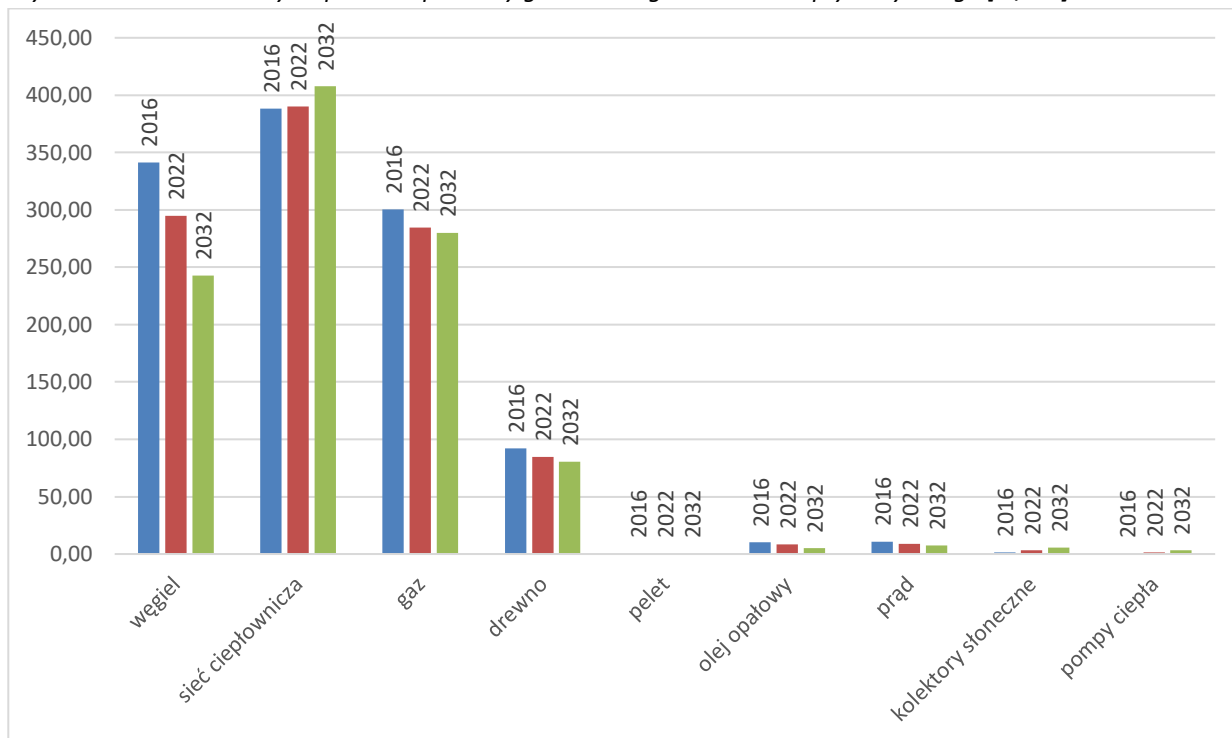
Tabela 77. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2016	2022	2032
	[TJ/rok]		
węgiel	341,36	294,66	242,55
sieć ciepłownicza	388,32	390,19	407,59
gaz	300,37	284,36	279,73
drewno	92,12	84,75	80,24
olej opałowy	10,06	8,60	4,95
prąd	10,80	8,89	7,42
kolektory słoneczne	1,64	3,06	5,43
pompy ciepła	0,00	1,35	3,18
<b>Suma:</b>	<b>1 144,67</b>	<b>1 075,84</b>	<b>1 031,10</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza będzie równoznaczna ze stopniowym odchodzeniem od wykorzystania paliw kopalnych, wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz wzrostu wykorzystania ciepła sieciowego.

Wykres 19. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza optymistycznego [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

### 12.1.2 Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza optymistycznego

Prognoza emisji zanieczyszczeń została opracowana dla struktury zużycia nośników energii w Mieście Cieszyn jak w powyższym podrozdziale. Jest to emisja z energetycznego spalania paliw.

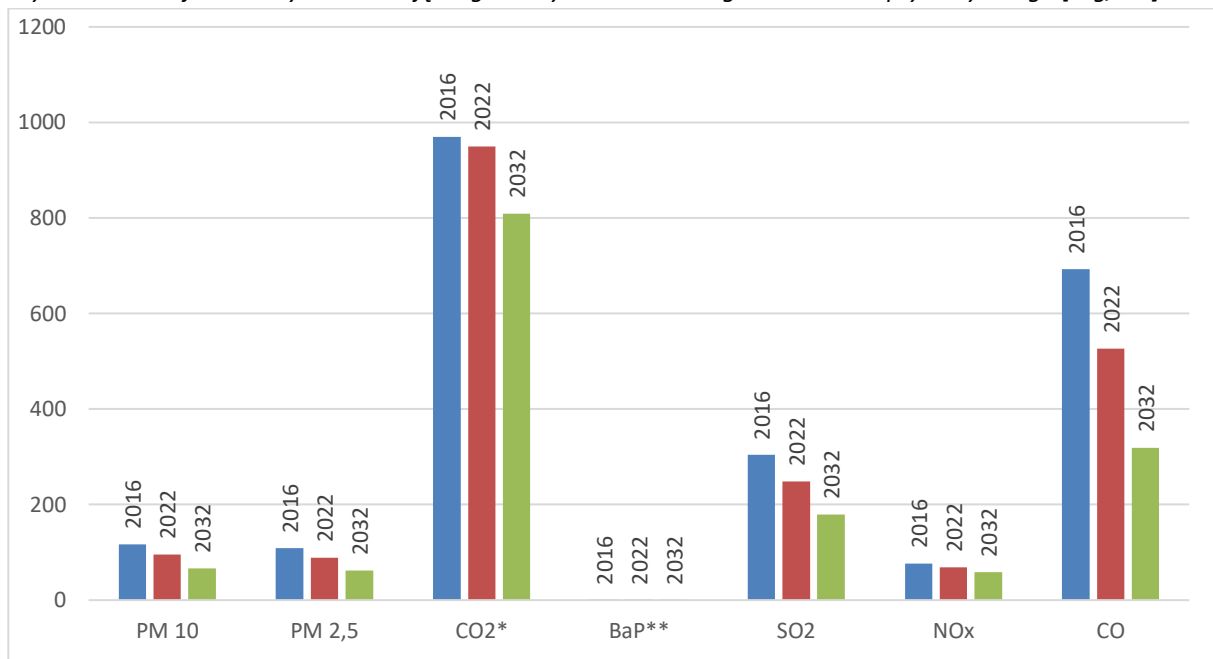
Tabela 78. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza optymistycznego [Mg/rok].

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2016	117,22	108,45	97 007,46	0,09	304,03	76,37	692,44
2022	95,88	88,73	94 928,25	0,08	248,85	68,16	526,15
Zmiana	-18,20%	-18,18%	-2,14%	-14,24%	-18,15%	-10,76%	-24,01%
2032	66,52	61,62	80 951,05	0,05	179,00	58,52	318,98
Zmiana	-43,25%	-43,18%	-16,55%	-41,79%	-41,12%	-23,38%	-53,93%

Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do znacznej poprawy jakości powietrza w Mieście. Nastąpi redukcja poszczególnych substancji od ok. 16% do ok. 54% w stosunku do roku bazowego.

Wykres 20. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza optymistycznego [Mg/rok].



Źródło: Opracowanie własne, \*ilość CO<sub>2</sub> podana w setkach ton, \*\* ilość BaP podana w kg.

## 12.2 Wpływ realizacji scenariusza zaniechania na stan zanieczyszczeń powietrza

### 12.2.1 Struktura zużycia nośników energii w Mieście, na potrzeby grzewcze, wg scenariusza zaniechania

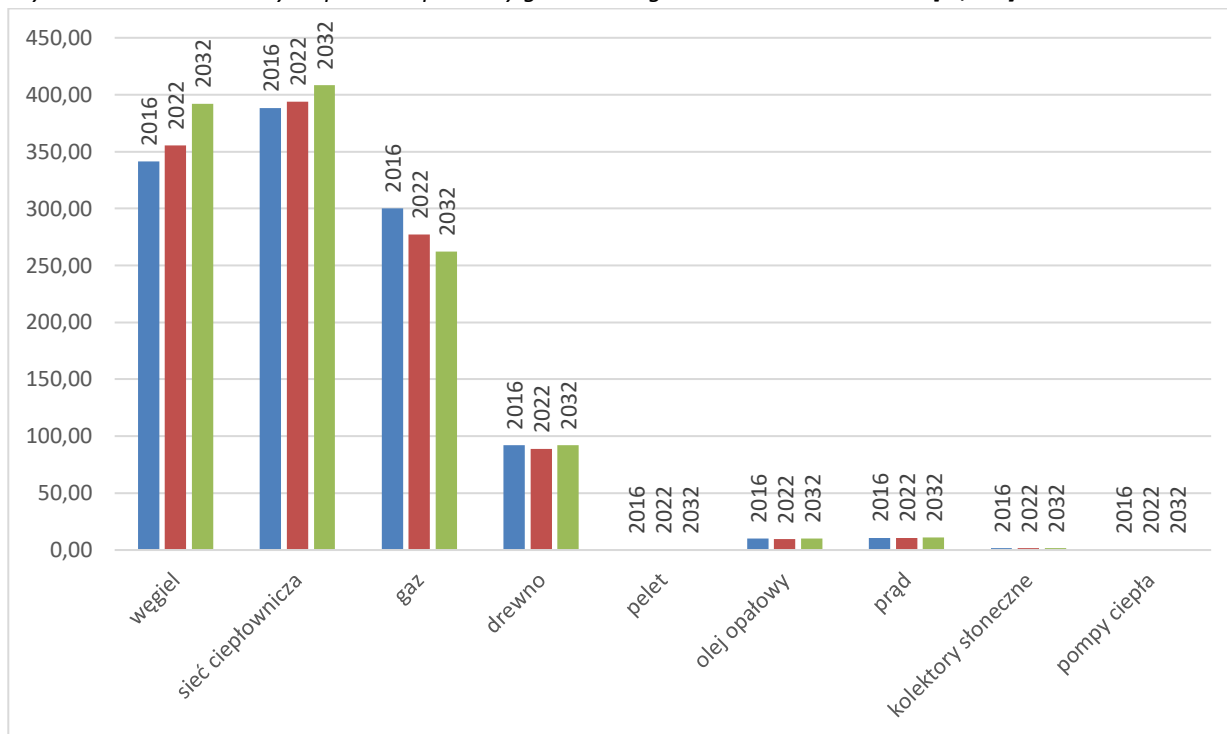
Struktura zużycia nośników energii w Mieście Cieszyn została opracowana dla ich zużycia na potrzeby grzewcze w sektorach budownictwa mieszkaniowego, komunalnego i użyteczności publicznej oraz działalności gospodarczej (potrzeby grzewczy, bez transportu i zużycia technologicznego i przemysłowego).

Tabela 79. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania [TJ/rok].

Ilość energii końcowej z danego nośnika	2016	2022	2032
	[TJ/rok]		
węgiel	341,36	355,34	392,10
sieć ciepłownicza	388,32	393,85	408,25
gaz	300,37	277,13	262,17
drewno	92,12	88,85	92,18
olej opałowy	10,06	9,64	9,97
prąd	10,80	10,76	11,15
kolektory słoneczne	1,64	1,54	1,57
pompy ciepła	0,00	0,00	0,00
<b>Suma:</b>	<b>1 144,67</b>	<b>1 137,10</b>	<b>1 177,40</b>

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 21. Struktura zużycia paliw na potrzeby grzewcze wg scenariusza zaniechania [TJ/rok].



Źródło: Opracowanie własne.

Realizacja tego scenariusza będzie równoznaczna ze wzrostem wykorzystania paliw stałych, utrzymaniem na niskim poziomie stopnia wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz brakiem działań w kierunku ogólnie pojętego rozwoju energetycznego.

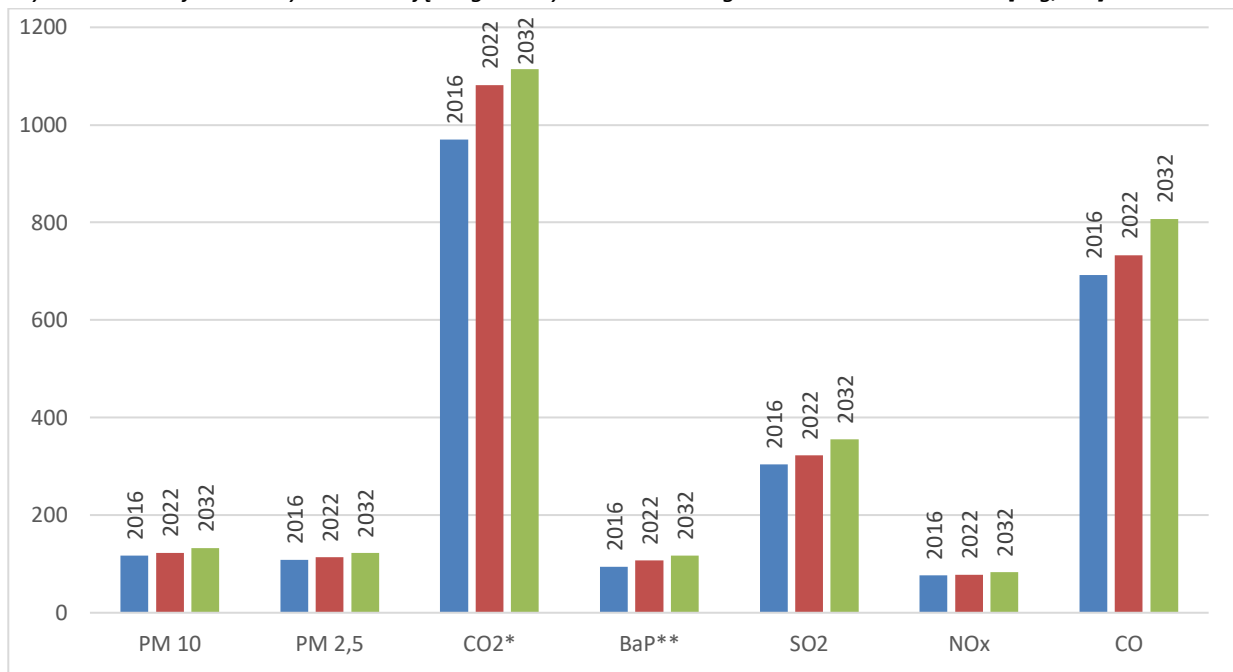
### 12.2.2 Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza zaniechania

Tabela 80. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza zaniechania [Mg/rok].

Rok	Substancja						
	PM 10	PM 2,5	CO <sub>2</sub>	BaP	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO
	Ilość [Mg/rok]						
2016	117,22	108,45	97 007,46	0,09	304,03	76,37	692,44
2022	122,77	113,35	108 167,04	0,11	322,27	77,78	732,98
Zmiana	4,73%	4,52%	11,50%	13,29%	6,00%	1,84%	5,85%
2032	132,63	122,30	111 447,55	0,12	355,43	83,13	807,42
Zmiana	13,15%	12,77%	14,89%	24,25%	16,91%	8,85%	16,61%

Źródło: Opracowanie własne.

Wykres 22. Emisja zanieczyszczeń w ujęciu globalnym w Mieście wg scenariusza zaniechania [Mg/rok].



Źródło: Opracowanie własne, \*ilość CO<sub>2</sub> podana w setkach ton, \*\* ilość BaP podana w kg.

Realizacja tego scenariusza przyczyni się do pogorszenia jakości powietrza w Mieście Cieszyn. Nastąpi wzrost emisji poszczególnych substancji od ok. 8,8% do ok. 16,9% w stosunku do roku bazowego. Powyższe wyniki pokazują, jak duży wpływ na wielkość emisji w Mieście ma realizacja ekologicznych działań lub ich brak. Realizacja scenariusza optymistycznego wpłynie pozytywnie na jakość powietrza w Mieście natomiast zaniechanie działań wpłynie najprawdopodobniej na pogorszenie stanu powietrza i może zmienić klasyfikację tej strefy ze względu na jakość powietrza.

## **13 Ocena możliwości zaspokojenia potrzeb w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2032**

### **13.1 Zaopatrzenie w ciepło**

System ciepłowniczy w Mieście Cieszyn obejmuje: miejską sieć ciepłowniczą, węzły cieplne, kotłownie oraz źródła indywidualne (piece).

Zgodnie z prognozą do roku 2032 roczne zapotrzebowanie energii na potrzeby grzewcze, mimo rozwoju budownictwa może spaść o ok. 7,6% w stosunku do poziomu obecnego (w przypadku zrównoważonego rozwoju energetycznego w Mieście) lub wzrosnąć do ok. 6,6% - w przypadku drugiego scenariusza energetycznego - „zaniechania”.

Należy przyjąć, że do 2032 r. w obu przedstawionych scenariuszach, podstawowymi nośnikami energii cieplnej w dalszym ciągu będą: sieć ciepłownicza, węgiel i gaz. W ciągu najbliższych lat tendencja produkcji energii na bazie węgla będzie słabnąć głównie na rzecz podłączeń do sieci ciepłowniczej, również na korzyść OZE i gazu. Jednak w prognozowaniu należy być ostrożnym ze względu na zmieniającą się cenę gazu. Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. do 2028 roku przewiduje dalszą rozbudowę sieci, umożliwiając tym podłączenie nowych odbiorców.

W zakresie przedsięwzięć służących ograniczeniu zużycia energii powinien znaleźć się plan wspierania termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Władze Miasta powinny stanowić centrum informacji o warunkach i wymogach niezbędnych do spełnienia w celu uzyskania premii termomodernizacyjnej, jak również możliwości uzyskania wszelkich dotacji oraz pożyczek.

W ramach polityki energetycznej władze Miasta winny prowadzić akcję pokazującą korzyści wynikające ze stosowania odnawialnych źródeł energii - głównie energii słonecznej, która wspomogłoby przygotowanie ciepłej wody użytkowej, co ograniczy zużycie paliw i emisję szkodliwych substancji (produkty spalania).

### **13.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną**

Dystrybutorem sieci elektroenergetycznej na terenie Miasta jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej. Obecny system energetyczny w pełni pokrywa zapotrzebowanie Miasta Cieszyn na energię elektryczną.

Do roku 2032 w Mieście prognozowany jest wzrost zużycia energii elektrycznej, który może wynieść ok. 8%. Zwiększenie niezawodności dostaw energii, zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych oraz skrócenie czasu przerw w dostawach TAURON Dystrybucja S.A., realizuje poprzez sukcesywną modernizację układu zasilania sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, budowę nowych stacji transformatorowych, modernizację linii niskiego napięcia oraz tworzenie optymalnego układu pracy całej sieci uwzględniającego wzajemną rezerwację stacji w stanach awaryjnych. Ponadto dystrybutor na bieżąco realizuje zadania z zakresu przyłączenia nowych odbiorców. Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne przedsiębiorstwa zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej są

obowiązane do zawarcia umowy o przyłączenie z odbiorcami ubiegającymi się o przyłączenie do sieci, jeżeli istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania, a żądający zawarcia umowy spełnia warunki przyłączenia do sieci i odbioru. Za przyłączenie do sieci pobierana jest opłata zgodnie z obowiązującą taryfą. Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie prowadzona zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi. Szczegółowe warunki określa TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej, po wystąpieniu zainteresowanych z wnioskiem o określenie warunków przyłączenia.

### **13.3 Zaopatrzenie w gaz**

Stopień gazyfikacji Miasta Cieszyn jest wysoki – blisko 90%. W Mieście najczęściej gazu używają gospodarstwa domowe. Dystrybutor infrastruktury gazowej – Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze planuje modernizację gazociągów na terenie Miasta w rejonie ulic: Górna, Starówka, Bukowa, Katowicka, Mennicza, Bednarska, Wiejska, Równa, Fredry, Stary Targ. Stan techniczny 7 stacji redukcyjno-pomiarowych II-st. jest dobry. Potrzeby obecnych odbiorców są w pełni pokrywane. W przyjętej prognozie do roku 2032 przewiduje się spadek zużycia gazu.

Sieć gazowa niskoprężna i średnioprężna na terenie Miasta może stanowić źródło gazu dla potencjalnych odbiorców, którzy dotychczas nie korzystali z paliwa gazowego i wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej będą realizowane przez PSG w miarę występowania przyszłych odbiorców o warunki techniczne podłączenia do sieci gazowej. Pokrycie nakładów finansowych inwestycji powinno wynikać z zatwierdzonych przez URE taryf dla paliw gazowych, gwarantujących pokrycie uzasadnionych kosztów prowadzenia działalności, w tym kosztów modernizacji i rozwoju.



## 14 Współpraca z innymi gminami

Na terenie Miasta w chwili obecnej występują trzy sieciowe nośniki energii - energia elektryczna, gaz ziemny i ciepło sieciowe. Cieszyn sąsiaduje z następującymi gminami:

- Gminą Dębowiec,
- Gminą Hażlach,
- Gminą Goleszów.

Na wysłane zapytania dotyczące zakresu współpracy między gminami odpowiedziały wszystkie wyżej wymienione gminy. Poniżej dokonano opisu powiązań systemów energetycznych na podstawie otrzymanych odpowiedzi, jak również informacji uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych.

**Gmina Dębowiec** posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z Miastem Cieszyn poprzez linie napowietrzne średniego napięcia 15 kV eksploatowane przez TAURON Dystrybucja S.A. Gmina Dębowiec posiada pośrednie (poprzez teren gminy Hażlach) powiązania z Miastem Cieszyn w zakresie systemu gazowniczego wysokiego ciśnienia, przez teren obu gmin przebiega gazociąg DN500 PN6,3 MPa relacji Skoczów - Cieszyn oraz gazociąg DN200 PN2,5 MPa Skoczów - Cieszyn. Gazociągi eksploatowane są przez GAZ-SYSTEM S.A. Gmina Dębowiec nie posiada uchwalonych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina Dębowiec nie współpracuje i nie przewiduje możliwość współpracy z Miastem Cieszyn w zakresie inwestycji i działań nieinwestycyjnych dotyczących zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

**Gmina Hażlach** posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z Miastem Cieszyn poprzez linie napowietrzne średniego napięcia 15 kV, oraz linie napowietrzne wysokiego napięcia 110 kV eksploatowane przez TAURON Dystrybucja S.A. Ponadto przez teren obu gmin przebiega linia wysokiego napięcia 220 kV eksploatowana przez PSE S.A. Gmina Hażlach posiada powiązania z Miastem Cieszyn w zakresie systemu gazowniczego wysokiego ciśnienia, przez teren obu gmin przebiega gazociąg DN500 PN6,3 MPa relacji Skoczów - Cieszyn oraz gazociąg DN200 PN2,5 MPa Skoczów - Cieszyn. Gazociągi eksploatowane są przez GAZ-SYSTEM S.A. Gmina Hażlach posiada powiązania systemu ciepłowniczego z Miastem Cieszyn. Z sieci ciepłowniczej eksploatowanej przez Energetykę Cieszyńską Sp. z o.o. zasilane jest osiedle Górniczej Spółdzielni Mieszkaniowej w Pogwizdowie. Gmina Hażlach nie posiada uchwalonych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina Hażlach dotychczas nie współpracowała z Miastem Cieszyn w zakresie inwestycji dotyczących zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz działań nieinwestycyjnych dotyczącego wyżej wymienionego zakresu. W przyszłości Gmina Hażlach nie wyklucza współpracy z Miastem Cieszyn w wyżej wymienionym zakresie.

**Gmina Goleszów** posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z Miastem Cieszyn poprzez linie kablowe średniego napięcia 15 kV oraz linie napowietrzne wysokiego napięcia 110 kV eksploatowane przez TAURON Dystrybucja S.A. Gmina Goleszów nie współpracuje, ani nie planuje w najbliższym czasie współpracy z Miastem Cieszyn w zakresie inwestycji dotyczących zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną lub paliwa gazowe, w tym inwestycji w odnawialnych źródłach energii oraz w zakresie działań nieinwestycyjnych (tzw. projekty „miękkie” np. edukacja ekologiczna, współpraca partnerska).

## 15 Podsumowanie/streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zawartość opracowania „aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyn” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom ustawy Prawo energetyczne oraz umowy pomiędzy gminą Cieszyn, a Ecovidi Piotr Stańczuk z/s w Krakowie.
2. Liczba mieszkańców Miasta Cieszyn wynosi około 35,1 tysięcy osób. Od roku 2013 liczba ta zmniejszyła się o 816 osób. Do roku 2032 przewiduje się dalszy spadek liczby mieszkańców (do około 34 505 osób).
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy Miasta można stwierdzić, że nadal występuje wiele negatywnych zjawisk (ujemny przyrost naturalny, ujemne saldo migracji, starzejące się społeczeństwo, niski udział oddawanych mieszkań przypadający na 1 000 mieszkańców itp.). Pozytywne trendy rozwoju to głównie: rosnące nakłady Miasta na inwestycje, wyższa od średniej w kraju i województwie liczba podmiotów gospodarczych na 1 000 mieszkańców. Określona polityka Miasta w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na rozwój.
4. Trendy społeczno-gospodarcze Miasta stanowiły podstawę do wyznaczenia dwóch scenariuszy rozwoju społeczno-gospodarczego Miasta Cieszyn do 2032 roku.: optymistycznego - zrównoważonego rozwoju energetycznego, zaniechania - brak lub znikome działania na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego.
5. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne Miasta Cieszyn oszacowano na poziomie - 1 906 276 GJ/rok.
6. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa może również wzrosnąć zapotrzebowanie na nośniki energetyczne. Przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne oszacowano na poziomie:
  - zapotrzebowanie na ciepło - 984 444 - 1 136 246 GJ/rok (w zależności od stopnia realizacji działań na rzecz zrównoważonego rozwoju energetycznego),
  - zapotrzebowanie na energię elektryczną - 98 782 MWh/rok,
  - zapotrzebowanie na gaz - 8 177 759 m<sup>3</sup>/rok.
7. W Mieście Cieszyn największa ilość energii zużywana jest w sektorze budynków mieszkalnych jednorodzinnych (potrzeby grzewcze - ok. 20,3% łącznego zużycia energii). Następnie, niewiele mniej, w sektorze budynków związanych z działalnością gospodarczą (potrzeby grzewcze - ok. 19,8%) oraz w sektorze transportu (energia zawarta w paliwach - ok. 15,8%). Kolejnym sektorem jest mieszkalnictwo wielorodzinne (energia cieplna i przygotowanie posiłków - ok. 14,0%). Dominującym nośnikiem energii (ciepła) stosowanym w sektorze mieszkalnym (jedno- i wielorodzinnym) jest ciepło sieciowe - ok. 32,5%. Kolejnymi pod względem zużycia nośnikiem ciepła są paliwa węglowe - ok. 30,7% oraz gaz - ok. 27%.

8. W Mieście Cieszyn scentralizowany system ciepłowniczy obsługiwany jest przez Energetykę Cieszyńską Sp. z o.o. W elektrociepłowni zainstalowano trzy kotły wodne WR-25 (dwa kotły o mocy 29 MW, jeden o mocy 23 MW - w 2016 r. kocioł zmodernizowano i obniżono jego moc z 29 do 23 MW), kocioł parowy OR-35N o wydajności nominalnej 28 MW, kocioł olejowy ED6 o wydajności nominalnej 4,53 MW (rezerwowo). W spółce Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. do produkcji ciepła stosowane są dwa rodzaje paliw: miał węglowy oraz olej opałowy. Istniejący system sieci dystrybucji ciepła oparty jest na rurociągach wody grzewczej i technologicznej. Występują także rurociągi pary technologicznej, stacje ciepła, węzły i wymiennikowne ciepła. System ciepłowniczy w Mieście systematycznie jest modernizowany i rozbudowywany.
9. Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej niskiego oraz średniego ciśnienia na terenie Miasta Cieszyn jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Zabrze. Infrastruktura wysokiego ciśnienia należy do Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM. Na terenie Miasta Cieszyn zlokalizowane są stacje redukcyjno-pomiarowe zarządzane przez Polską Spółkę Gazownictwa Oddział w Zabrze, są to:

- ul. Sienna, przepustowość nominalna 1 500 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Stawowa, przepustowość nominalna 1 000 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Bobrecka, przepustowość nominalna 800 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Żwirki i Wigury, przepustowość nominalna 800 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Liburnia, przepustowość nominalna 800 m<sup>3</sup>/h,
- al. Łyska, przepustowość nominalna 2 500 m<sup>3</sup>/h,
- ul. Błogocka, przepustowość nominalna 1 000 m<sup>3</sup>/h.

Plan Rozwoju GAZ-SYSTEM na lata 2018-2027 nie zakłada realizacji zadań inwestycyjnych na terenie Miasta. PSG Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze planuje modernizację gazociągów na terenie Miasta w rejonie ulic: Górna, Starówka, Bukowa, Katowicka, Mennicza, Bednarska, Wiejska, Równa, Fredry, Stary Targ. Sieć gazowa jest w dobrym stanie technicznym i może być źródłem gazu dla potencjalnych odbiorców znajdujących się na terenie objętym planem. Wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej będą realizowane w miarę występowania przyszłych potencjalnych odbiorców o warunki techniczne podłączenia do sieci gazowej i spełniające warunek opłacalności ekonomicznej.

10. Właścicielami poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze Miasta Cieszyn są następujące przedsiębiorstwa elektroenergetyczne:

- Polskie Sieci Elektroenergetyczne Oddział w Katowicach - dwutorowa linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Kopanina - Liskovec, Bujaków - Liskovec.
- TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

Na terenie Miasta energia elektryczna wytwarzana jest w źródle Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o. Energię elektryczną produkuje również mała elektrownia wodna na rzece Olzie.

Obecny system energetyczny w pełni pokrywa zapotrzebowanie Miasta na energię elektryczną. Zwiększenie niezawodności dostaw energii, zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych oraz skrócenie czasu przerw w dostawach TAURON S.A. prowadzi poprzez sukcesywną modernizację układu zasilania sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, budowę nowych stacji transformatorowych,

modernizację linii niskiego napięcia oraz tworzenie optymalnego układu pracy całej sieci uwzględniającego wzajemną rezerwację stacji w stanach awaryjnych.

Na podstawie informacji PSE Południe S.A. w planach rozwojowych krajowej sieci przesyłowej nie przewiduje się na obszarze Miasta Cieszyn nowych obiektów elektroenergetycznych o napięciu 220 kV.

11. Władze Miasta Cieszyn realizują działania w zakresie efektywności energetycznej, systematycznie termomodernizowanie są obiekty będące własnością Miasta. Ponadto samorząd prowadzi szereg działań edukacyjnych dla mieszkańców w tematyce niskiej emisji i efektywności energetycznej. W kolejnych latach w Mieście realizowane będą inwestycje modernizacji oświetlenia ulicznego polegające na wymianie dotychczasowych źródeł światła na energooszczędne. Przewiduje się również montaż instalacji odnawialnych źródeł energii na budynkach użyteczności publicznej. Powyższe działania mają na celu oszczędność energii oraz poprawę jakości powietrza w Mieście.
12. Niniejszy dokument stanowi dla Burmistrza Miasta Cieszyn podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z art. 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity: Dz.U. z 2017 r., poz. 220 z późn. zm.), który zakończy się uchwaleniem „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyn”.
13. Dostarczone plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych są zbieżne z niniejszymi założeniami, dlatego też zgodnie z ustawą Prawo energetyczne w chwili obecnej nie ma potrzeby realizacji „Projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe...”.
14. Uchwalone przez Radę Miejską „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyn” zgodnie z aktualnym brzmieniem ustawy Prawo energetyczne obowiązuje przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata. Niniejszy dokument obowiązuje do 2032 r. i wymaga aktualizacji w 2021 r.