Projekt Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna

Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii

Rymera 3/4

40-048 Katowice

wrzesień 2022

Współpraca ze strony Urzędu Miejskiego w Cieszynie

Eryk Stępień

Zespół autorski:

Łukasz Polakowski – kierownik projektu

Piotr Kukla

Adam Motyl

Agata Szyja

Dorota Wysocka

Spis treści

1. Wstęp 10
1.1 Podstawa opracowania dokumentu 10
1.2 Charakterystyka miasta Cieszyna 11
1.2.1 Lokalizacja 11
1.2.2 Warunki naturalne 13
1.2.3 Sytuacja społeczno-gospodarcza 14
1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej 21
2. Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe 31
2.1 Opis ogólny systemów energetycznych miasta 31
2.2 Lokalna polityka energetyczna miasta 31
2.3 Systemy energetyczne 33
2.3.1 Bilans energetyczny gminy 33
2.3.2 System ciepłowniczy 38
2.3.3 System gazowniczy 46
2.3.4 System elektroenergetyczny 53
2.4 Stan środowiska na obszarze gminy 58
2.4.1 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa śląskiego oraz miasta Cieszyna 58
2.4.2 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosfery 67
2.4.3 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie miasta 70
2.5 Koszty energii 80
3. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła 85
3.1 Energia wiatru 89
3.2 Energia geotermalna 91
3.3 Energia spadku wody 98
3.4 Energia słoneczna 100
3.5 Energia z biomasy 103
3.6 Energia z biogazu 106
3.7 Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych z odnawialnych źródeł energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych 109
4. Zakres współpracy między gminami 111
5. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2040 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju 114

5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy do roku 2040 114

5.2 Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię, w tym ocena warunków działania miasta 126

6. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii 130

6.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „użyteczność publiczna" – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej 130

6.1.1 Zakres analizowanych obiektów 131

6.1.2 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii 131

6.1.3 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej 138

6.1.4 Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej 139

6.1.5 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej 144

6.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo" 145

6.3 Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi, przedsiębiorstwa" oraz w grupie „przemysł" 149

6.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie" 151

7. Podsumowanie/streszczenie w języku niespecjalistycznym 153

8. Załączniki 160

Spis rysunków

Rysunek 1-1 Lokalizacja miasta Cieszyna na tle powiatu cieszyńskiego 11
Rysunek 1-2 Mapa miasta Cieszyna 12
Rysunek 1-3 Liczba ludności w mieście Cieszyn w latach 2010 – 2020 15
Rysunek 1-4 Prognoza demograficzna dla Cieszyna 17
Rysunek 1-5 Udział liczby poszczególnych grup według klasyfikacji PKD 2007 20
Rysunek 1-6 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Cieszyna 21
Rysunek 1-7 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne 22
Rysunek 1-8 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym, kWh/m^2 powierzchni użytkowej 23
Rysunek 1-9 Struktura wiekowa budynków wg liczby mieszkań i liczby budynków w mieście 26
Rysunek 2-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2020 roku 34
Rysunek 2-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2020 roku 34
Rysunek 2-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2020 roku .. 35
Rysunek 2-4 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w mieście Cieszyn 35
Rysunek 2-5 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia) 36
Rysunek 2-6 Struktura liczby odbiorców ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w 2020 r. 41
Rysunek 2-7 Liczba odbiorców ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w latach 2018 – 2020 41
Rysunek 2-8 Struktura sprzedaży ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w 2020 r. 42
Rysunek 2-9 Sprzedaż ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w latach 2018 – 2020 r. 42
Rysunek 2-10 Struktura mocy zamówionej ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w 2020 r. 43
Rysunek 2-11 Moc zamówiona ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w latach 2018 – 2020 r. 43
Rysunek 2-12 Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce 46
Rysunek 2-13 Struktura liczby instalacji gazu ziemnego na terenie Cieszyna w 2020 r. 49
Rysunek 2-14 Struktura sprzedaży gazu ziemnego na terenie Cieszyna w 2020 r. 49
Rysunek 2-15 Liczba instalacji gazowych na terenie Cieszyna w latach 2018 – 2020 w poszczególnych grupach taryfowych 50
Rysunek 2-16 Zużycie gazu ziemnego na terenie Cieszyna w latach 2018 – 2020 w poszczególnych grupach taryfowych 50
Rysunek 2-17 Zasięg terytorialny operatorów systemu dystrybucyjnego 54
Rysunek 2-18 Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie miasta w 2020 r. – TAURON Dystrybucja 57
Rysunek 2-19 Podział województwa śląskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2020 r. 60
Rysunek 2-20 Klasyfikacja stref w województwie śląskim dla pyłu PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia 62
Rysunek 2-21 Klasyfikacja stref w województwie śląskim dla pyłu PM2,5 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem obowiązującego w roku 2020 poziomu dopuszczalnego II fazy określonego w celu ochrony zdrowia 63
Rysunek 2-22 Klasyfikacja stref w województwie śląskim dla benzo(a)pirenu w pyle PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia 64

Rysunek 2-23 Klasyfikacja stref w województwie śląskim dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia 65
Rysunek 2-24 Widok panelu głównego aplikacji do szacowania emisji ze środków transportu 71
Rysunek 2-25 Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Cieszynie w 2020 roku 78
Rysunek 2-26 Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO_2 w Cieszynie w 2020 roku 79
Rysunek 2-27 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników 82
Rysunek 2-28 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników 82
Rysunek 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii 87
Rysunek 3-2 Produkcja energii elektrycznej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym w latach 1950 – 2020 88
Rysunek 3-3 Energia wiatru – potencjał techniczny województwa śląskiego na wysokości 18 m n.p.t. 89
Rysunek 3-4 Zasoby energii geotermalnej w województwie śląskim 93
Rysunek 3-5 Schemat instalacji pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym 95
Rysunek 3-6 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła 97
Rysunek 3-7 Zasoby energii spadku wody w województwie śląskim 99
Rysunek 3-8 Energia słoneczna - potencjał teoretyczny 102
Rysunek 5-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2040 125
Rysunek 5-2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2040 125
Rysunek 5-3 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2040 126
Rysunek 6-1 Struktura zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna w latach 2019 – 2020 132
Rysunek 6-2 Zużycie energii poszczególnych nośników w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna w latach 2019 – 2020 132
Rysunek 6-3 Jednostkowe zużycie energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna w latach 2019 – 2020 134
Rysunek 6-4 Jednostkowe koszty energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna w latach 2019 – 2020 135
Rysunek 6-5 Wskaźnik zużycia energii w odniesieniu do rocznych kosztów nośników energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna 137
Rysunek 6-6 Schemat działań w ramach zarządzania energią 139
Rysunek 6-7 Przykładowy algorytm monitoringu 144
Rysunek 6-8 Przykładowe porównanie sprawności starej i nowej instalacji grzewczej 147

Spis tabel

Tabela 1—1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych ... 16
Tabela 1—2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy ... 18
Tabela 1—3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2009 – 2020 ... 19
Tabela 1—4 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania ... 23
Tabela 1—5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2020 dotycząca miasta Cieszyna ... 24
Tabela 1—6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej ... 25
Tabela 1—7 Wykaz administratorów budynków mieszkalnych na terenie miasta Cieszyna ... 27
Tabela 1—8 Powierzchnia związana z prowadzeniem działaności gospodarczej na terenie miasta Cieszyna ... 29
Tabela 2—1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Cieszyna na moc ... 36
Tabela 2—2 Zestawienie zapotrzebowania Cieszyna na energię ... 37
Tabela 2—3 Bilans paliw i energii dla miasta Cieszyna za rok 2020 ... 37
Tabela 2—4 Dane dotyczące źródeł ciepła – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. ... 38
Tabela 2—5 Długość sieci ciepłowniczej na terenie miasta – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. ... 39
Tabela 2—6 Liczba węzłów cieplnych na terenie miasta – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. ... 39
Tabela 2—7 Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła sieciowego w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2018 – 2020 – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. ... 40
Tabela 2—8 Dane dotyczące sprzedaży ciepła sieciowego w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2018 – 2020 – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. ... 40
Tabela 2—9 Dane dotyczące infrastruktury gazowej PSG na terenie miasta Cieszyn ... 47
Tabela 2—10 Dane dotyczące stacji redukcyjno-pomiarowych na terenie miasta Cieszyna ... 47
Tabela 2—11 Liczba instalacji oraz ilość zużytego gazu ziemnego na terenie Cieszyna w latach 2018 – 2020 ... 48
Tabela 2—12 Produkcja energii elektrycznej w latach 2018 – 2020 – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. ... 55
Tabela 2—13 Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej na terenie miasta w 2020 r. – TAURON Dystrybucja S.A. ... 56
Tabela 2—14 Zużycie i moc zamówiona największych odbiorców PKP Energetyka S.A. w 2020 r. 57
Tabela 2—15 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery ... 59
Tabela 2—16 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia ... 68
Tabela 2—17 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin ... 69
Tabela 2—18 Poziomy alarmowe dla niektórych substancji ... 69
Tabela 2—19 Emisja zanieczyszczeń, zużycie paliw i energii elektrycznej – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. ... 70
Tabela 2—20 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej ... 73
Tabela 2—21 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Cieszyna w 2020 roku, kg/rok ... 74
Tabela 2—22 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie miasta Cieszyna w 2020 roku, kg/rok ... 75
Tabela 2—23 Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń ... 76
Tabela 2—24 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Cieszyna w 2020 roku ... 77
Tabela 2—25 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego ... 80
Tabela 2—26 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku zastosowania technologii alternatywnej do kotła węglowego komorowego ... 81
Tabela 3—1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce ... 92

Tabela 3—2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomasie na terenie miasta Cieszyna 106
Tabela 3—3 Potencjał teoretyczny biogazu z odpadów komunalnych na terenie miasta Cieszyna 108
Tabela 3—4 Masa odpadów komunalnych na terenie Gminy Cieszyn w latach 2018-2020 108
Tabela 5—1 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu A do zagospodarowania do 2040 r. 115
Tabela 5—2 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu A do 2040 r. 115
Tabela 5—3 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu B do zagospodarowania do 2040 r. 116
Tabela 5—4 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu B do 2040 r. 116
Tabela 5—5 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu C do zagospodarowania do 2040 r. 117
Tabela 5—6 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu C do 2040 r. 118
Tabela 5—7 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2040 118
Tabela 5—8 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Cieszynie dla scenariusza A – „Pasywnego” 119
Tabela 5—9 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Cieszynie dla scenariusza B – „Umiarkowanego” 119
Tabela 5—10 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Cieszynie dla scenariusza C – „Aktywnego” 120
Tabela 5—11 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyna – scenariusz A – „Pasywny” 122
Tabela 5—12 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyna – scenariusz B – „Umiarkowany” 123
Tabela 5—13 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyna – scenariusz C – „Aktywny” 124
Tabela 5—14 Zestawienie terenów przeznaczonych pod inwestycje (wg studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego) 127
Tabela 5—15 Sumaryczne zestawienie potrzeb energetycznych dla terenów przeznaczonych do zagospodarowania na terenie miasta Cieszyna – dla scenariusza B 127
Tabela 6—1 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych 147

1. Wstęp

1. Wstęp

1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Dokument został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym Ustawy z 10.04.1997 r. „Prawo energetyczne" (Dz.U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.).

Podstawą formalną opracowania Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna jest umowa nr 032.655.2021 zawarta 2.09.2021 pomiędzy Gminą Cieszyn a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.

Niniejsze opracowanie zawiera zgodnie z Ustawą Prawo energetyczne oraz ww. umową:

- 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;
- zakres współpracy z sąsiednimi gminami.

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

Opracowana Aktualizacja Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna na podstawie art. 19 ust. 5 ustawy z 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.) podlega opiniowaniu przez Samorząd Województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Na podstawie art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.) dokumentacja wykładana jest do publicznego wglądu na okres 21 dni.

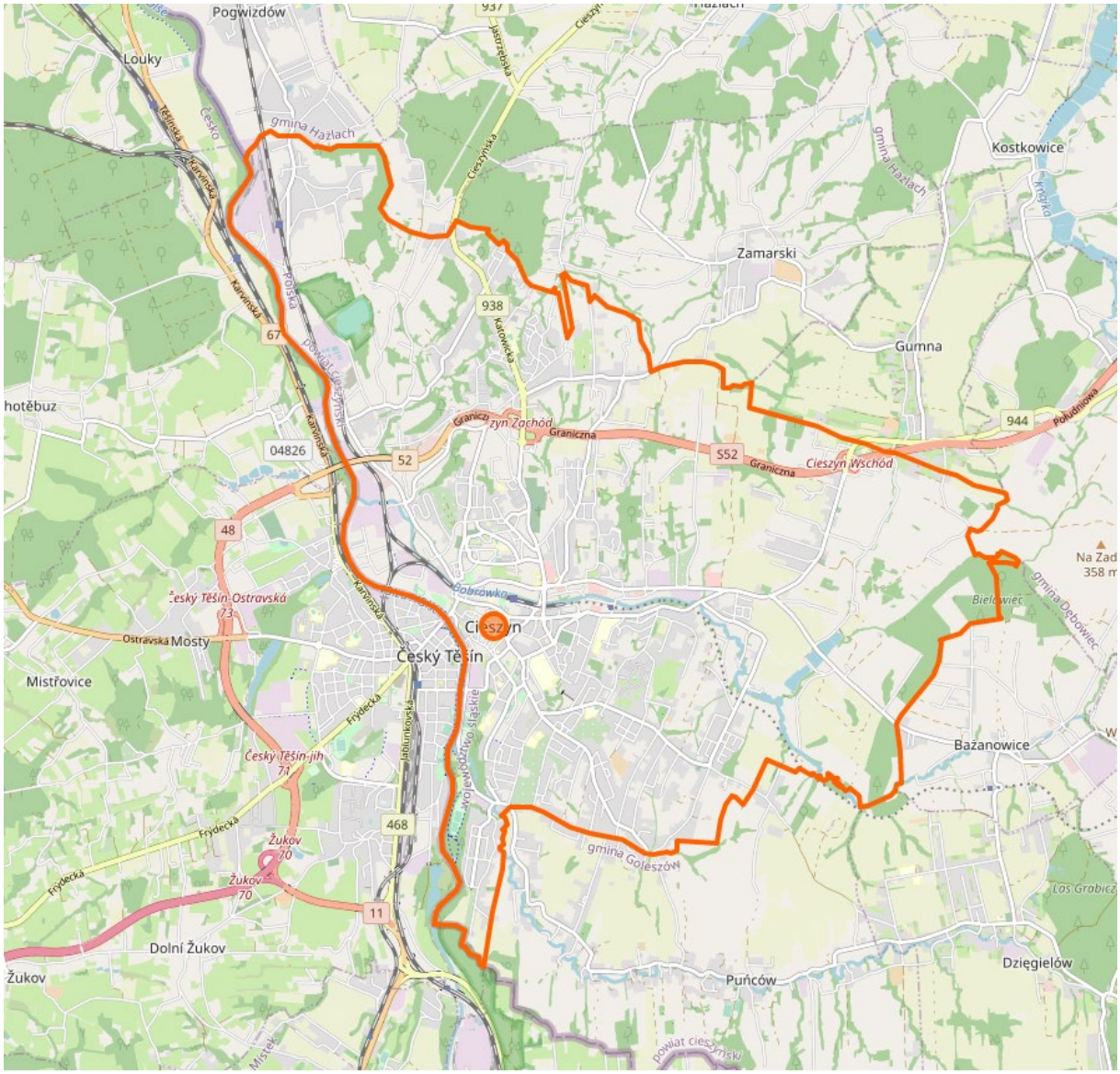
1.2 Charakterystyka miasta Cieszyna

1.2.1 Lokalizacja

Cieszyn jest miastem powiatowym w południowej Polsce, w południowej części województwa śląskiego. Jest stolicą powiatu cieszyńskiego i stanowi 3,93% powierzchni powiatu. Miasto graniczy od północny z gminą wiejską Hażlach, od północnego wschodu z gminą wiejską Dębowiec, od południowego wschodu z gminą wiejską Goleszów, natomiast od zachodu z Republiką Czeską. Leży na Pogórzu Śląskim, nad rzeką Olzą.
Cieszyn należy do średnich gminą pod względem powierzchni, liczącą 28,61 km^2. Zamieszkuje je 33 981 mieszkańców (GUS, 2020 r.).

Rysunek 1-1 Lokalizacja miasta Cieszyna na tle powiatu cieszyńskiego

źródło: www.gminy.pl



Rysunek 1-2 Mapa miasta Cieszyna

źródło: OpenStreetMap.org

Cieszyn usytuowany jest na szlaku tranzytowym z południa na północ Europy. Przez miasto przebiega drga ekspresowa S52, która stanowi fragment międzynarodowej drogi E75. Ponadto przez Cieszyn przebiega droga wojewódzka 938, będąca bezpośrednim połączeniem miasta z Górnośląskim Okręgiem Przemysłowym oraz Rybnickim Okręgiem Węglowym oraz droga wojewódzka nr 944 do Bielska-Białej.

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). Odbywa się transport osobowy oraz towarowy.

1.2.2 Warunki naturalne

Klimat okolic Cieszyna należy do podkarpackiej dzielnicy klimatycznej. Najwyższą temperaturę tj. +39°C zanotowano w 1992 roku. Średnia liczba 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 wartością temperatury tj. -41°C zaobserwowano w 1929 r. Temperatura średnia z temperatur minimalnych tj. -30°C występuje w styczniu. Średnia temperatura w okresie roku wynosi 8,4°C. Roczna suma opadów wynosi 966 mm.

Najczęściej występujące wiatry na tym terenie są wiatrami o prędkości 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.

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 wietrzeliny 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 otoczakami glin pylastych próchnicznych i iłów próchnicznych, a także namułów 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. Cieszyn położony jest na wysokości 249 – 375 m npm.

Hydrograficznie obszar miasta Cieszyna leży w zlewni rzeki Odry i charakteryzuje się dobrze rozwinięta 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: Kraśnianka z Bielowcem (Bilowcem), Boguniówka (Krasna), Sarkandrowiec, Sarkander. Natomiast w części południowej Cieszyna podstawowe cieki 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. Została ona tylko częściowo zniszczona w poprzednich okresach, a o jej występowaniu świadczą rezerwaty przyrody: „Kopce", „Lasek Miejski nad Puńcówką", „Lasek 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 jeleń, sarna i dzik. Łącznie występują 32 gatunki ssaków. Na przedmiotowym terenie gnieździ się około 130 gatunków ptaków, przy czym zdecydowana większość to gatunki chronione.

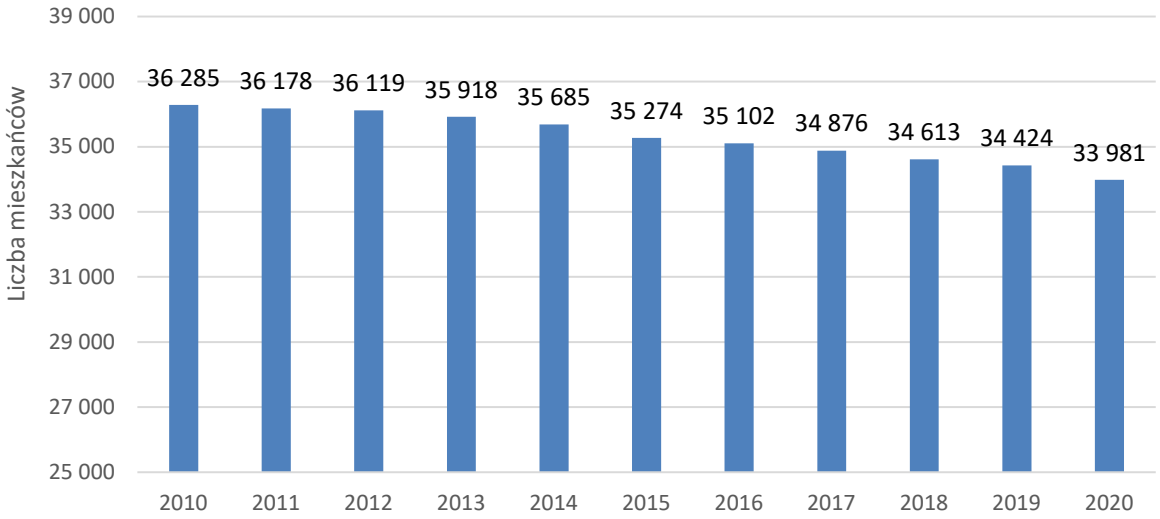
1.2.3 Sytuacja społeczno-gospodarcza

W niniejszym rozdziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące miasta Cieszyna za 2020 r. oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995 – 2020. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl), raport z wyników Narodowych Spisów

Powszechnych Ludności i Mieszkań przeprowadzonych w 2002 i 2011 r., a także dane Urzędu Miasta Cieszyna.

1.2.3.1 Uwarunkowania demograficzne

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój gmin 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. Z poniższego rysunku wynika, że liczba ludności w mieście w latach 2010 – 2020 spadła o 2 304 osoby, co stanowi 6,8%.



Rysunek 1-3 Liczba ludności w mieście Cieszyn w latach 2010 – 2020

źródło: GUS BDL

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają migracje krajowe oraz zagraniczne, które w wyniku otwarcia zagranicznych rynków pracy szczególnie przybrały na sile, praktycznie w skali całego kraju.

W poniższej tabeli porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Cieszyna w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla powiatu cieszyńskiego, województwa śląskiego oraz dla Polski.

Tabela 1—1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

Wskaźnik		Wartość	Jednostka	Trend z lat 1995 – 2020
Stan ludności wg stałego miejsca zameldowania na 31.12.2020 r.		33 981	osób	↘
Powierzchnia gminy		28,6	km^2	↘
Gęstość zaludnienia	gmina	1187,7	os./km2	↘
	powiat	243,1	os./km2	↗
	województwo	364,3	os./km2	↘
	kraj	122,4	os./km2	↘
Przyrost naturalny	gmina	-0,67	%	↘
	powiat	-0,39	%	↘
	województwo	-0,49	%	↘
	kraj	-0,32	%	↘
Saldo migracji	gmina	-0,17	%	↘
	powiat	0,09	%	↘
	województwo	-0,08	%	↗
	kraj	0,02	%	↗

↘ - trend spadkowy
→ - bez zmian
↗ - trend wzrostowy

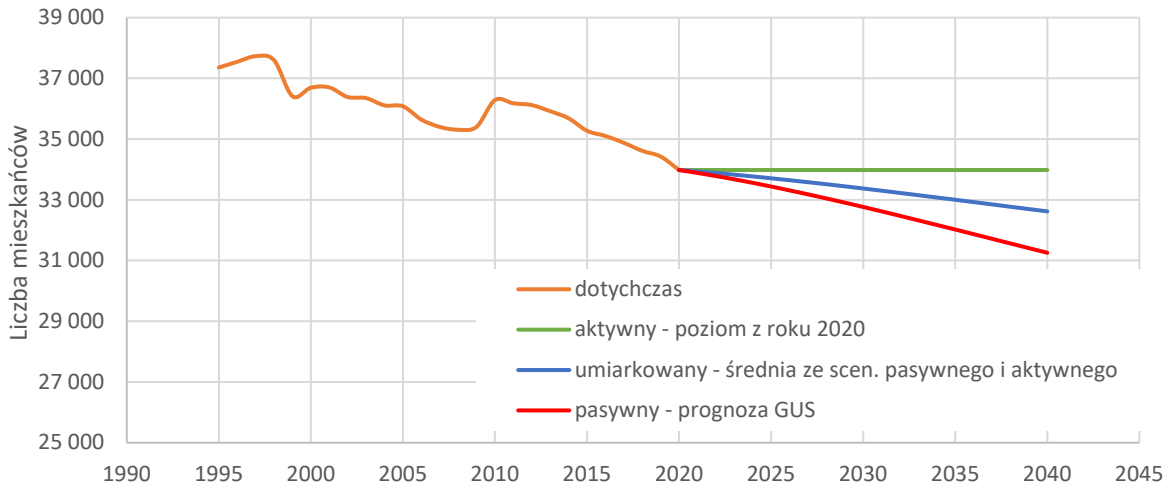
źródło: GUS BDL

Średnia gęstość zaludnienia w gminie wynosi 1 187,7 os./km^2 i jest zdecydowanie większa od analogicznej wartości dla powiatu, województwa śląskiego i kraju.

Prognoza GUS do 2040 roku przewiduje zmniejszenie liczby ludności o 2 724 osób, co stanowi spadek w stosunku do stanu ludności z 2020 roku o ok. 8,0% Taki stopień zmian jest prawdopodobny na co również wskazuje dotychczasowy trend zmian liczby mieszkańców.

W dalszej analizie trend oparty o prognozy GUS przyjęto jako pasywny (najbardziej niekorzystny) scenariusz rozwoju gminy (Scenariusz C).

W scenariuszu Aktywnym (Scenariusz A) przyjęto utrzymanie liczby ludności z 2020 r. w kolejnych latach. Natomiast wariant umiarkowany (Scenariusz B) przyjęto jako średnią arytmetyczną dla scenariusza A i C. Wszystkie scenariusze przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 1-4 Prognoza demograficzna dla Cieszyna

źródło: GUS BDL, analizy własne

W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności miasta. Tę kwestię 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 2020 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł 56,9%) zmalała, podobnie jak liczba ludności w wieku przedprodukcyjnym (17,0% wszystkich mieszkańców w 2020 r.). Stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym – na przestrzeni omawianego przedziału czasowego – spadł o nieco ponad 4%. Pozytywnym zjawiskiem jest natomiast rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju gospodarczym miasta.

W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy w mieście Cieszyn, województwie śląskim oraz całym kraju.

Tabela 1—2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

Wskaźnik		Wartość	Jednostka	Trend z lat 1995 – 2020
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	**56,9**	%	↘
	powiat	59,1	%	↗
	województwo	59,1	%	↘
	kraj	59,5	%	↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	**26,1**	%	↗
	powiat	22,0	%	↗
	województwo	23,7	%	↗
	kraj	22,3	%	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	**17,0**	%	↘
	powiat	18,9	%	↘
	województwo	17,2	%	↘
	kraj	18,2	%	↘
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	gmina	**64,4**	%	↘
	powiat	37,1	%	↘
	województwo	46,5	%	↘
	kraj	42,4	%	↗
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	gmina	**151,6**	l.p./1000os.	↗
	powiat	116,3	l.p./1000os.	↗
	województwo	110,0	l.p./1000os.	↗
	kraj	121,9	l.p./1000os.	↗

↘ - trend spadkowy
→ - bez zmian
↗ - trend wzrostowy

źródło: GUS BDL

1.2.3.2 Działalność gospodarcza

Na terenie miasta w 2020 roku zarejestrowanych było 5 138 firm. W ciągu ostatnich 10 lat liczba ta wzrosła o ok. 7%. Dane o liczbie podmiotów gospodarczych na terenie gminy w latach 2009 – 2020 przedstawiono w poniższej tabeli.

Na podstawie poniższej tabeli i rysunku do największych grup branżowych na terenie miasta należą firmy z kategorii:

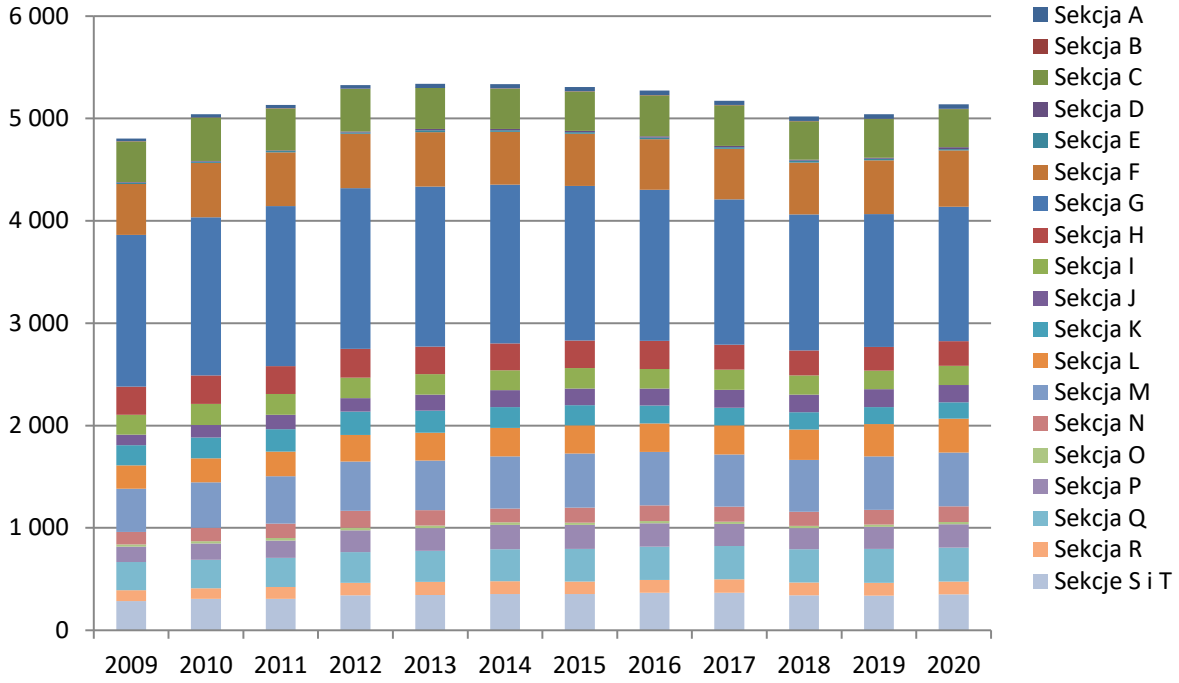
- Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle (1 313 podmiotów),
- Budownictwo (552 podmiotów),
- Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna (526 podmioty).

Tabela 1—3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2009 – 2020

Sektor	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sekcja A – Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	26	30	31	34	39	41	41	41	41	44	43	42
Sekcja B – Górnictwo i wydobywanie	1	1	2	3	2	3	4	4	3	3	3	3
Sekcja C – Przetwórstwo przemysłowe	399	426	411	415	400	394	385	400	396	377	381	372
Sekcja D – Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	6	6	6	8	11	11	11	12	11	9	8	20
Sekcja E – Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	11	11	13	15	18	17	16	17	18	17	15	12
Sekcja F – Budownictwo	499	532	526	530	533	516	509	495	493	508	527	552
Sekcja G – Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	1 482	1 544	1 562	1 571	1 565	1 551	1 510	1 474	1 421	1 329	1 297	1 313
Sekcja H – Transport i gospodarka magazynowa	275	280	272	280	267	263	270	275	242	244	231	239
Sekcja I – Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	194	207	204	201	199	194	199	191	197	187	180	189
Sekcja J – Informacja i komunikacja	102	120	140	131	157	164	163	166	175	172	175	168
Sekcja K – Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	197	204	220	228	217	205	197	176	173	169	166	161
Sekcja L – Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	229	234	241	259	272	276	277	279	284	296	316	331
Sekcja M – Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	422	445	463	482	485	511	527	522	509	507	523	526
Sekcja N – Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	122	131	140	167	151	135	147	154	147	140	143	151
Sekcja O – Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	21	21	23	23	23	23	22	22	22	22	22	22
Sekcja P – Edukacja	151	160	170	214	224	238	235	228	217	206	216	228
Sekcja Q – Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	276	279	286	300	303	313	318	323	325	325	332	332
Sekcja R – Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	105	103	115	123	126	126	122	125	132	125	126	126
Sekcje S i T – Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	286	307	307	341	346	354	355	368	366	341	338	351

źródło: GUS BDL

Na poniższym rysunku przedstawiono udział liczby podmiotów w odpowiednich sekcjach wg PKD2007.

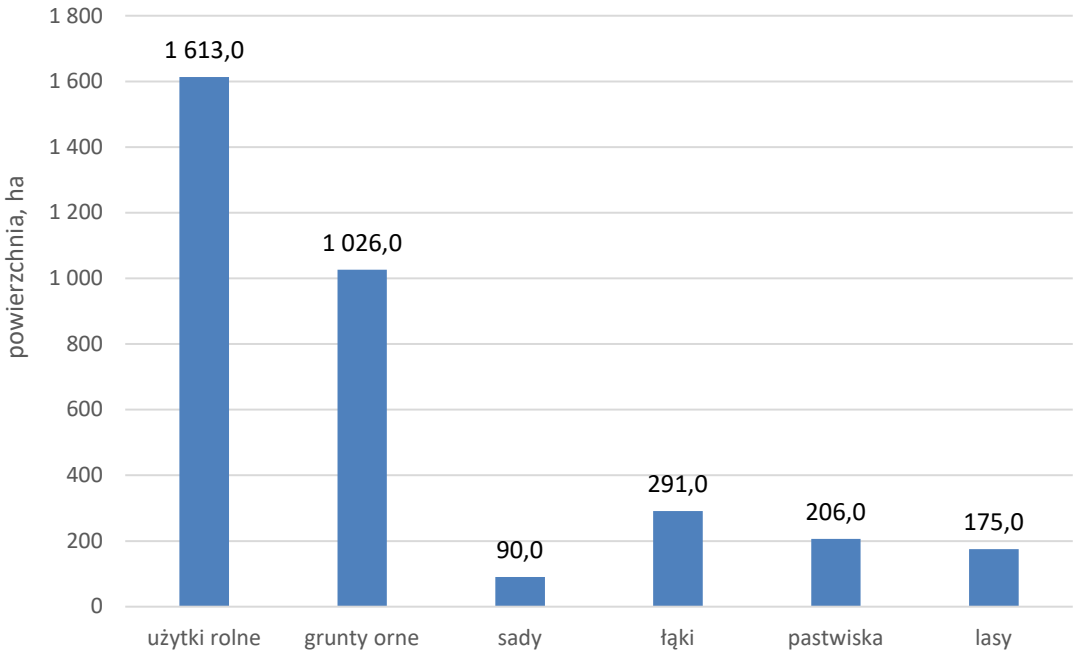


Rysunek 1-5 Udział liczby poszczególnych grup według klasyfikacji PKD 2007

źródło: GUS BDL

1.2.3.3 Rolnictwo i leśnictwo

Teren miasta należy do obszarów o dużej koncentracji użytków rolnych, które stanowią około 56% jej powierzchni (dane za 2005 r. – ostatnie dostępne dane). Szczegółowa struktura przeznaczenia gruntów na obszarze miasta została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 1-6 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Cieszyna

źródło: GUS BDL

1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

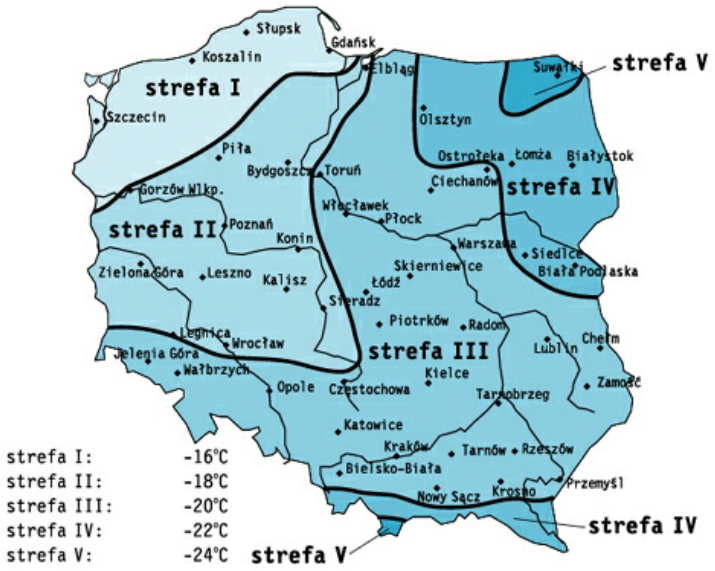
Obiekty budowlane znajdujące się na terenie miasta różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem, w związku z tym ich energochłonność jest zróżnicowana.

Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

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

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, urzędy, obiekty sportowe) 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 czynnikami, 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 strefy pokazano na poniższym rysunku.



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).

Rysunek 1-7 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne

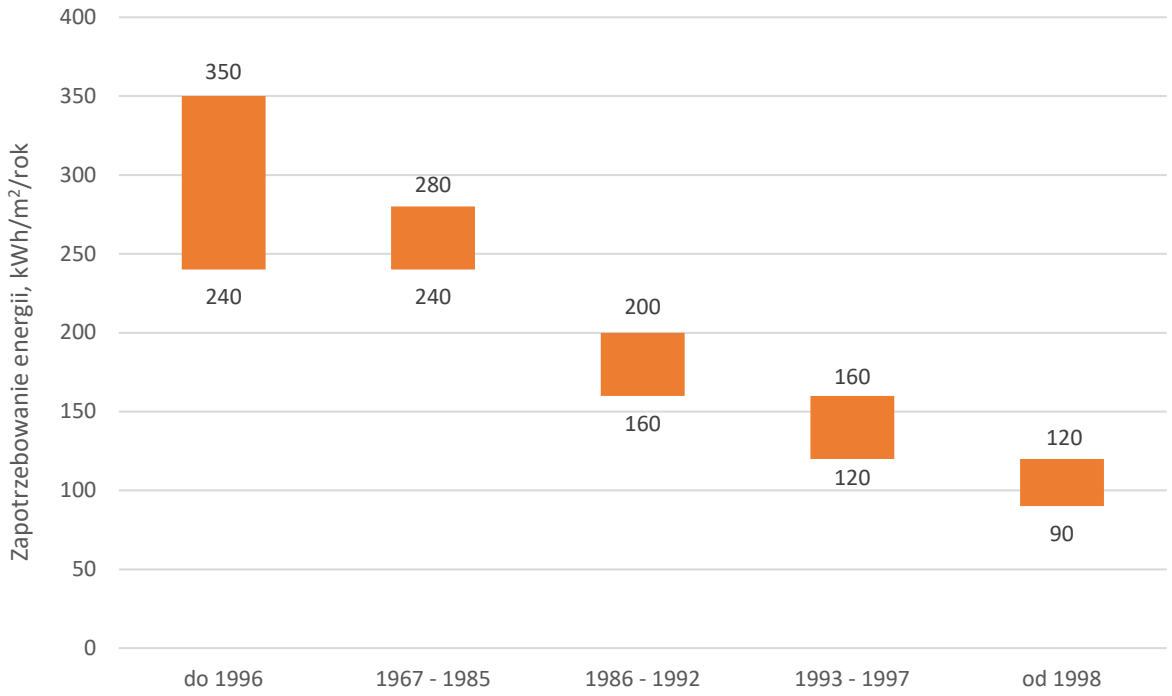
źródło: www.jak-zrobic-dom.pl

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 wnętrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Poniższy rysunek 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.



Rysunek 1-8 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym, kWh/m² powierzchni użytkowej

źródło: KAPE

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w poniższej tabeli.

Tabela 1—4 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Rodzaj budynku	Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m2/rok
energochłonny	powyżej 150
średnio energochłonny	od 120 do 150
standardowy	od 80 do 120
energooszczędny	od 45 do 80
niskoenergetyczny	od 20 do 45
pasywny	poniżej 20

źródło: KAPE

1.2.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie miasta Cieszyna można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinną, wielorodzinną oraz rolniczą zagrodową. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o informacje GUS BDL do roku 2020 oraz Narodowy Spis Powszechny 2002 oraz 2011.

Na koniec 2020 roku na terenie miasta zlokalizowanych było 13 369 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 959 556 m^2 (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 28,24 m^2 i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o 7,78 m^2/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 71,77 m^2 (2020 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o 9,31 m^2/mieszkańca. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminy i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach. W poniższych tabelach zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.

Tabela 1—5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2020 dotycząca miasta Cieszyna

Rok	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	Liczba, szt.	Powierzchnia użytkowa, m^2	Liczba, szt.	Powierzchnia użytkowa, m^2
1995	11 576	759 262	114	9 645
1996	11 607	764 146	31	4 884
1997	11 656	771 406	49	7 260
1998	11 701	778 249	45	6 843
1999	11 758	786 658	57	8 409
2000	11 802	792 108	44	5 450
2001	11 893	799 824	91	7 716
2002	12 012	811 482	119	11 658
2003	12 163	830 075	151	18 593
2004	12 268	841 504	105	11 429
2005	12 349	849 543	81	8 039
2006	12 416	857 999	67	8 456
2007	12 479	866 434	63	8 435
2008	12 540	875 722	61	9 288
2009	12 644	884 114	104	8 392
2010	12 706	889 665	62	5 551
2011	12 778	896 944	72	7 279
2012	12 824	903 965	46	7 021

Rok	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	Liczba, szt.	Powierzchnia użytkowa, m^2	Liczba, szt.	Powierzchnia użytkowa, m^2
2013	12 921	911 940	97	7 975
2014	12 968	917 659	47	5 719
2015	13 013	923 268	45	5 609
2016	13 094	930 574	81	7 306
2017	13 129	936 023	35	5 449
2018	13 173	942 804	44	6 781
2019	13 232	949 568	59	6 764
2020	13 369	959 556	137	9 988

źródło: GUS BDL

Na terenie miasta, pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, przeważa zabudowa wielorodzinna (ok. 64% powierzchni mieszkalnej). Najwięcej budynków wzniesiono po roku 2002 (ok. 840 budynków), stanowią ok. 20% wszystkich budynków.

Podstawowe wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 1—6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

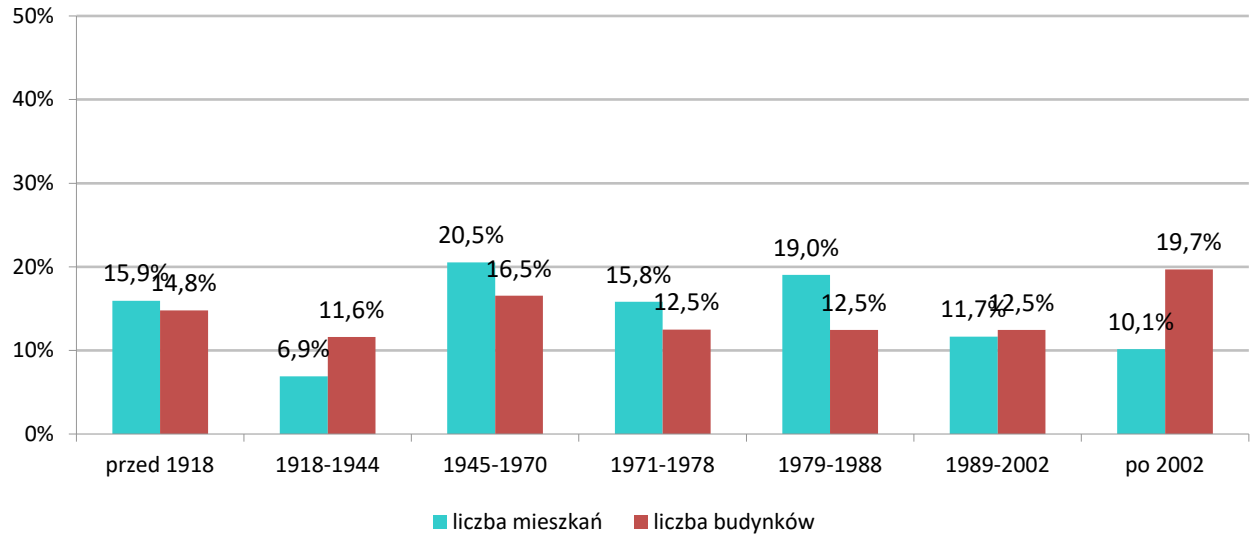
Wskaźnik		Wartość	Jednostka	Trend z lat 1995 – 2020
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	gmina	**335,4**	m^2 pow. uż./ha	↗
	powiat	80,4	m^2 pow. uż./ha	↗
	województwo	104,9	m^2 pow. uż./ha	↗
	kraj	35,8	m^2 pow. uż./ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na mieszkańca	gmina	**28,2**	m^2/osob.	↗
	powiat	33,1	m^2/osob.	↗
	województwo	28,8	m^2/osob.	↗
	kraj	29,2	m^2/osob.	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	gmina	**71,8**	m^2/mieszk.	↗
	powiat	92,8	m^2/mieszk.	↗
	województwo	71,8	m^2/mieszk.	↗
	kraj	74,5	m^2/mieszk.	↗
Liczba osób na mieszkanie	gmina	**2,5**	os./mieszk.	↘
	powiat	2,8	os./mieszk.	↘
	województwo	2,5	os./mieszk.	↘
	kraj	2,6	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995 – 2020 na 1000 mieszkańców	gmina	**56,1**	szt.	↗
	powiat	92,4	szt.	↗
	województwo	54,6	szt.	↗
	kraj	89,6	szt.	↗

Wskaźnik		Wartość	Jednostka	Trend z lat 1995 – 2020
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995 – 2020 w całkowitej liczbie mieszkań	gmina	**14,3**	%	↗
	powiat	25,9	%	↗
	województwo	13,6	%	↗
	kraj	22,8	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 – 2020	gmina	**110,1**	m^2/mieszk.	↗
	powiat	122,3	m^2/mieszk.	↗
	województwo	119,0	m^2/mieszk.	↘
	kraj	98,2	m^2/mieszk.	↗

↘ - trend spadkowy
→ - bez zmian
↗ - trend wzrostowy

źródło: GUS BDL

Szacowaną liczbę mieszkań wybudowanych w poszczególnych okresach w całym mieście pod względem liczby mieszkań oraz budynków przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 1-9 Struktura wiekowa budynków wg liczby mieszkań i liczby budynków w mieście

źródło: GUS BDL, analizy własne

Stan zasobów mieszkaniowych w mieście odzwierciedla sytuację miast województwa śląskiego. 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. Zwraca jednocześnie uwagę niewielki udział budynków sprzed 1944 roku oraz coraz większy udział budynków wybudowanych po roku 2002.

Na podstawie diagnozy stanu aktualnego zasobów mieszkaniowych w mieście można stwierdzić, że duży udział w strukturze stanowią budynki charakteryzujące się często złym stanem technicznym oraz niskim stopniem termomodernizacji, a częściowo brakiem instalacji centralnego ogrzewania (ogrzewanie piecowe). Natomiast dość duża powierzchnia budynków wielorodzinnych zasilana jest nośnikami sieciowymi – ok. 34% powierzchni wszystkich budynków.

Nadal ok. 9,3% mieszkań w mieście ogrzewanych jest przy wykorzystaniu pieców różnego typu, także tymi, które charakteryzują się niską sprawnością energetyczną, znaczną emisją zanieczyszczeń powietrza oraz dużą niewygodą w eksploatacji. Szacuje się, że ok. 400 budynków może być zasilane w ciepło przy pomocy pieców.

Należy dążyć do stymulowania i zachęcania do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych, co może odbywać się za pomocą uświadamiania społeczeństwa, prowadząc akcje promujące efektywnościowe zachowania (organizowanie tematycznych spotkań, przedstawianie problemów w lokalnej prasie, na stronie internetowej miasta). Wsparcie w tym zakresie może stanowić np. utworzenie Punktu Informacyjnego w Urzędzie Miasta. Warto również wykorzystywać inne formy wsparcia z uwzględnieniem dotacji np. do zakupu ekologicznych źródeł ciepła.

W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe informacje o administratorach zasobów mieszkaniowych na terenie miasta Cieszyna.

Tabela 1—7 Wykaz administratorów budynków mieszkalnych na terenie miasta Cieszyna

Nazwa	Adres
Górnicza Spółdzielnia Mieszkaniowa	Bielska 84
Spółdzielnia Mieszkaniowa CIESZYNIANKA	Hajduka 17
Spółdzielnia Mieszkaniowa LIBURNIA	Hławiczki 12/1
Spółdzielnia Myieszkaniowa OSIEDLE PIASTOWSKIE	Węgielna 2/2
Stowarzyszenie Prywatnych Właścicieli Nieruchomości	Ratuszowa 3
Przedsiębiorstwo Zarządzania i Obrotu Nieruchomościami ZAPON Sp. z. o.o.	Bielska 3b
Zakład Budynków Miejskich w Cieszynie Sp. z o.o.	Liburnia 2a

źródło: Urząd Miejski w Cieszynie, analizy własne

1.2.4.2 Obiekty użyteczności publicznej należące do gminy

Na obszarze miasta znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Wykaz obiektów należących do miasta Cieszyna przedstawiono w załączniku 1.

1.2.4.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstwa produkcyjne

Na terenie miasta funkcjonuje ok. 5 138 podmiotów gospodarczych, z czego większość to jednostki małe i średnie. Podstawę działalności stanowią branże: handel, usługi, budownictwo. Występują również wiele podmiotów w zakresie działalności profesjonalnej, naukowej i technicznej.

Szczegółowe dane o podmiotach gospodarczych przedstawiono w rozdziale 1.2.3.2.

Największymi odbiorcami energii na terenie miasta są następujące firmy:

- Atal
- BETEX
- CELMA INDUKTA
- Daedong
- Elektrometal SA
- Fach
- FOPS
- Karton – pak Cieszyn
- LAKMA SAT Sp. z o.o.
- Mondelez Polska S.A. Oddział "Olza"
- Nordflam Sp. z o.o.
- PPG Cieszyn S.A.
- PPUH Zrembud Sp. z o.o.
- Promot-Zakłady Metalowe Sp. z o.o.
- Przedsiębiorstwo Poligraficzne MODENA Sp. z o. o.
- Sferawent Sp. z o.o.
- UNISTONE – RIVA
- Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o.

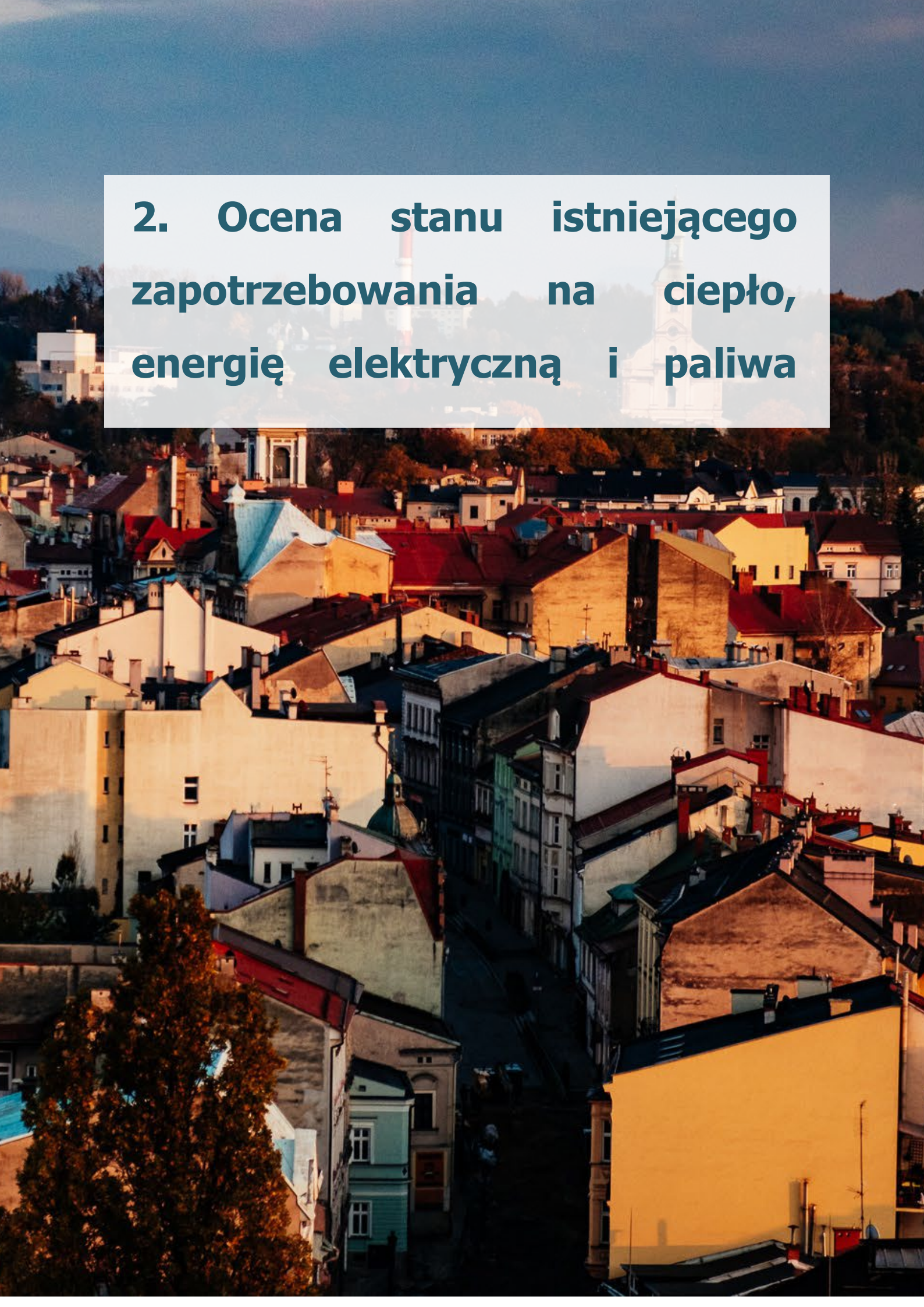
W poniższej tabeli przedstawiono powierzchnię związaną z prowadzeniem działalności gospodarczej na terenie miasta Cieszyna.

Tabela 1—8 Powierzchnia związana z prowadzeniem działaności gospodarczej na terenie miasta Cieszyna

Rodzaj podmiotu	Powierzchnia, m^2
prawne	482 833,24
fizyczne	103 726,14

źródło: Urząd Miejski w Cieszynie

2. Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa



2. Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe

2.1 Opis ogólny systemów energetycznych miasta

Wydobycie paliw i produkcja energii stanowi jeden z najbardziej niekorzystnych dla środowiska rodzajów działalności człowieka. Wynika to zarówno z ogromnej ilości użytkowanej energii, jak i z istoty przemian energetycznych, którym energia musi być poddawana w celu dostosowania do potrzeb odbiorców.

Miasto Cieszyn liczy ok. 34 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.

2.2 Lokalna polityka energetyczna miasta

Przez lokalną politykę energetyczną należy rozumieć dążenie do realizacji zadań oraz celów przedstawionych w niniejszym opracowaniu, a ukierunkowanych na podstawowe zadania, postawione przed miastem Cieszyn do realizacji poprzez zapisy zawarte w Ustawie Prawo energetyczne.

Zadania te w zakresie planowania energetycznego zostały prawnie przypisane gminie w Ustawie Prawo energetyczne z 10 kwietnia 1997 r. Artykuł 18 ww. ustawy określa, że do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy,

- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,
- ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

W ogólnych metodach planowania rozróżnia się następujące etapy:

1. Ocena przyszłych warunków działania,
2. Wyznaczenie celów ogólnych i szczegółowych,
3. Sformułowanie programów działania i ich ocena porównawcza,
4. Wybór programu – sposobu osiągnięcia celów.

W planowaniu energetycznym mamy najczęściej do czynienia z trzema uniwersalnymi celami w zaopatrzeniu podmiotów gospodarczych i społeczeństwa gminy w energię do roku 2040.

Są to:

1. Podniesienie jakości powietrza,
2. Bezpieczeństwo energetyczne,
3. Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki w tym tworzenie warunków dla zdrowego życia mieszkańców, solidarność na rzecz warunków życia przyszłych pokoleń.

Niektóre cele wynikają z uwarunkowań zewnętrznych, np. polityki energetycznej i środowiskowej Unii Europejskiej i Polski. Są więc one niejako wymuszone prawnie np. standardy emisji zanieczyszczeń powietrza czy wielkości zaoszczędzonej energii przez jednostki sektora publicznego. Niektóre zaś są celami lokalnymi wynikającymi z konieczności poprawy stanu istniejącego i potrzeb rozwoju społeczno-gospodarczego gminy.

Wszystkie jednak mają wpływ na koszty zaopatrzenia miasta w energię. Wielkości celów szczegółowych muszą być przyjmowane rozważnie, na zasadach rozsądnego kompromisu między poziomem technicznego bezpieczeństwa energetycznego (rezerwowanie źródeł energii i sieci energetycznych, awaryjna rezerwa mocy wytwórczych i przesyłowych itp.) a kosztami zaopatrzenia w energię, które obciążą lokalne podmioty gospodarcze i społeczeństwo. To samo dotyczy jakości środowiska, gdyż coraz czystsze otoczenie (ponadstandardowa jakość) na ogół kosztuje więcej.

Istnieje wiele opcji technicznych (urządzenia wytwarzania, przesyłu i użytkowania energii), opcji paliwowych (węgiel, gaz ziemny i ciekły, produkty ropopochodne, odnawialne źródła energii) i opcji finansowych (instrumenty finansowe), które mogą zapewnić przyszłe (krótko- i długoterminowe) zaopatrzenie w energię.

Planowanie energetyczne ma więc doprowadzić do wyboru takiego scenariusza zaopatrzenia w energię, który ma najniższe koszty i aktywizuje lokalną gospodarkę.

Jeżeli do tego uwzględnimy:

- dużą niepewność przyszłego otoczenia lokalnych systemów energetycznych (ceny paliw i energii, wpływ rynkowych mechanizmów takich jak ceny pozwoleń na emisję zanieczyszczeń, przychody ze sprzedaży świadectw energii i wkrótce z oszczędności energii),
- dynamicznie powstające nowe uregulowania prawne (pakiet klimatyczno-energetyczny),
- świadomość, że dzisiaj podjęte inwestycje i inne przedsięwzięcia energetyczne będą funkcjonować w okresie żywotności urządzeń (nieraz do 40 – 50 lat, ale prawdopodobnie w innych warunkach technologicznych, prawnych i ekonomicznych)

to widać, że zadanie planowania energetycznego postawione przed gminami nie jest łatwe.

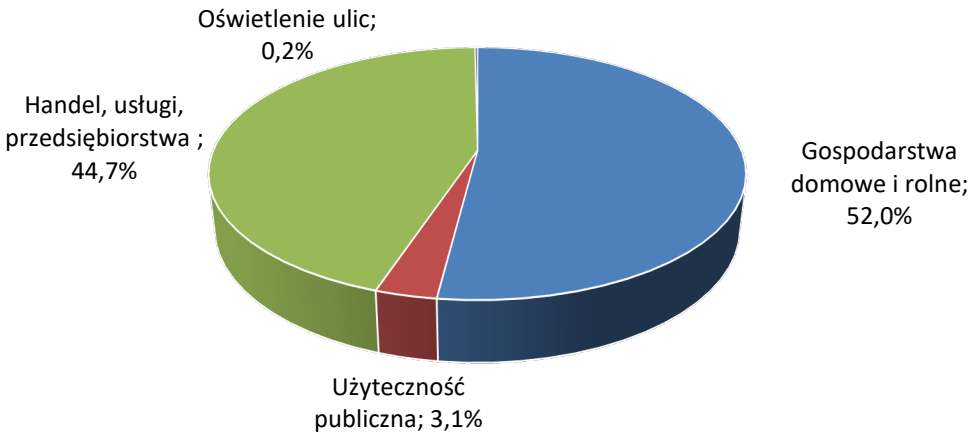
Tym bardziej potrzebne jest profesjonalne podejście do opracowania planów i wdrożenie procedur monitorowania realizacji oraz okresowej aktualizacji planów.

2.3 Systemy energetyczne

2.3.1 Bilans energetyczny gminy

Bilans energetyczny miasta przedstawia przegląd potrzeb energetycznych poszczególnych grup odbiorców wraz ze sposobem ich pokrywania oraz strukturę użytkowania poszczególnych nośników energii i paliw.

Wielkość rynku energii (energia finalna zużywana przez odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta) wynosi ok. *413,1 GWh/rok (1 487,1 TJ/rok).* Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:

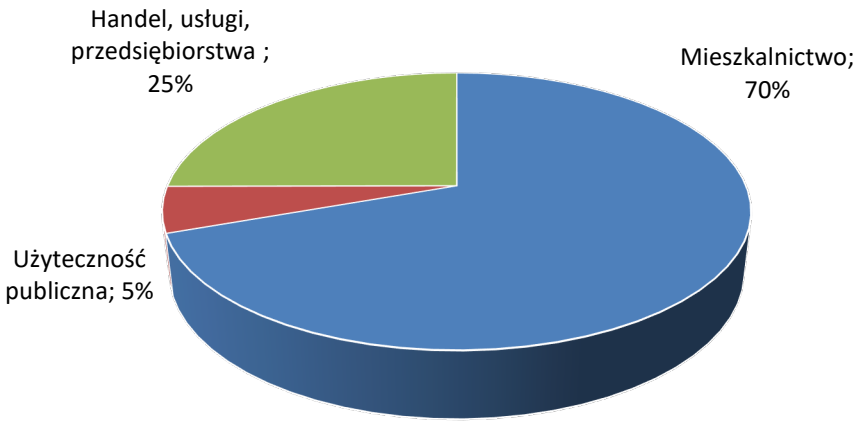


Rysunek 2-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2020 roku

źródło: analizy własne

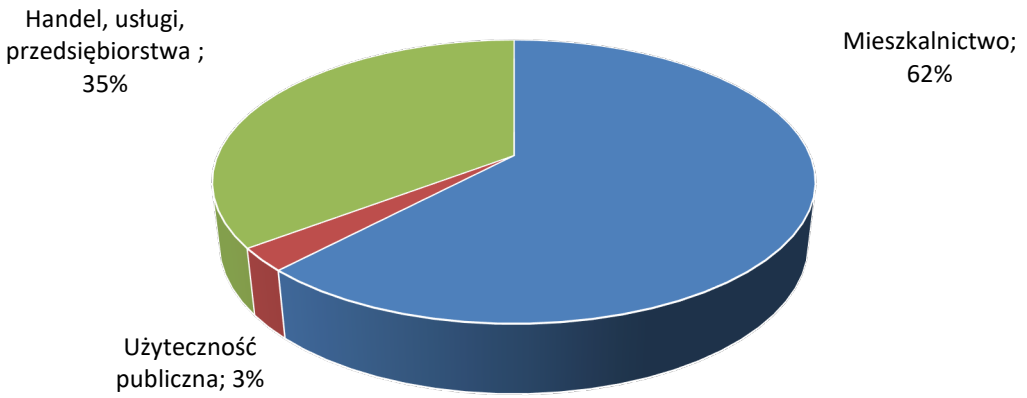
Odbiorcami energii w Cieszynie są głównie gospodarstwa domowe (ok. 52,0% udziału w rynku energii) oraz obiekty z sektora handel, usługi, przedsiębiorstwa (ok. 44,7%), w następnej kolejności obiekty w grupie użyteczności publicznej (3,1%) i oświetlenie uliczne (0,2%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około *153,7 MW,* w zapotrzebowaniu energii *977,7 TJ/rok*. Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:



Rysunek 2-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2020 roku

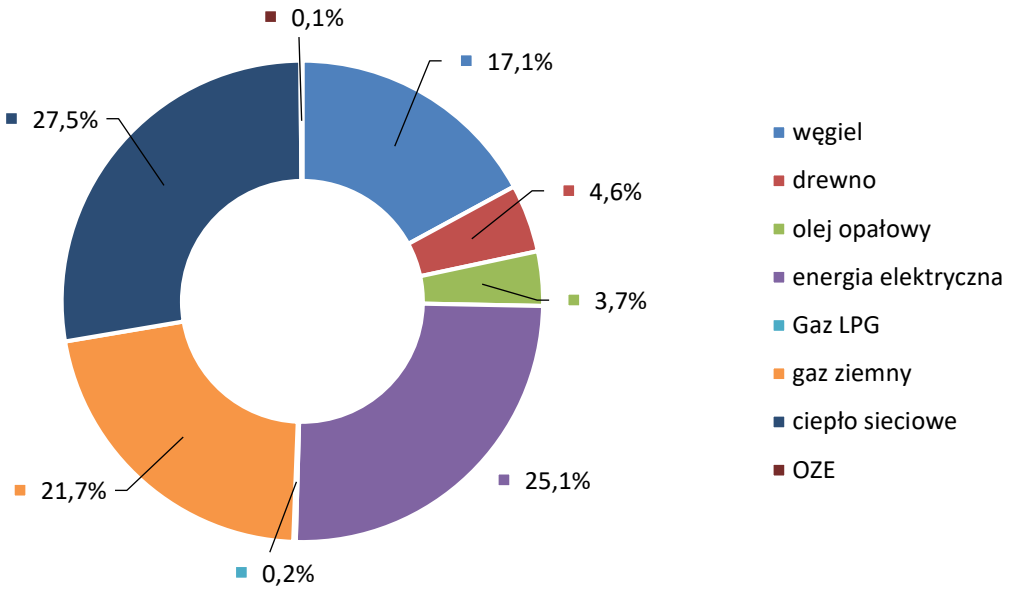
źródło: analizy własne



Rysunek 2-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2020 roku

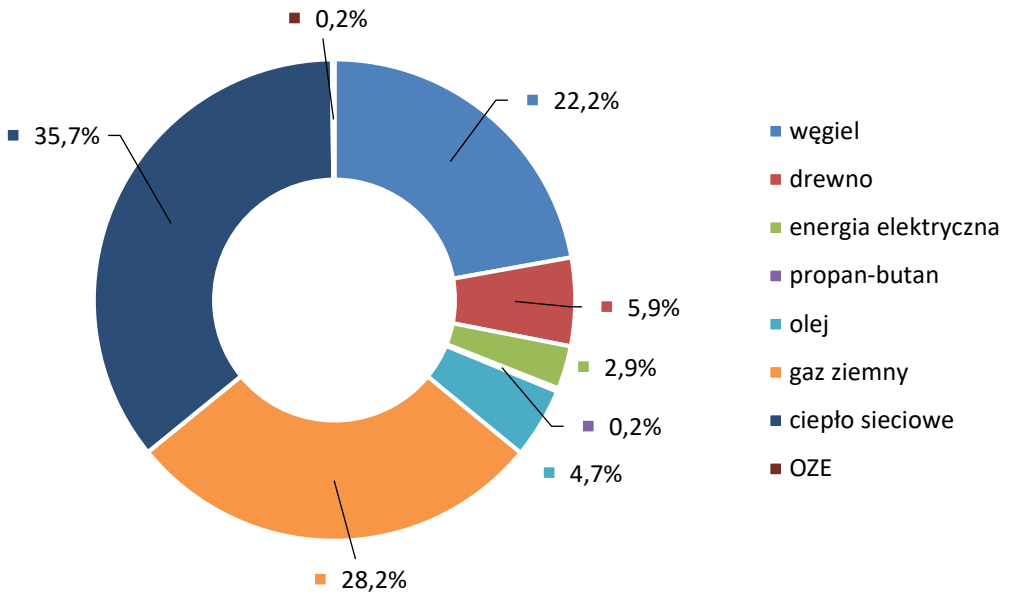
źródło: analizy własne

Strukturę zużycia paliw i energii na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, przygotowanie c.w.u., oświetlenie) oraz dla rynku ciepła (bez zużycia energii elektrycznej na oświetlenie) przedstawiono na kolejnych rysunkach (rysunki 2-4 oraz 2-5). Dane bilansowe przedstawiono również tabelarycznie (tabela 2-1 do 2-2).



Rysunek 2-4 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w mieście Cieszyn

źródło: analizy własne



Rysunek 2-5 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia)

źródło: analizy własne

Głównym nośnikami energii wykorzystywanymi do celów grzewczych w obiektach zlokalizowanych na terenie miasta są nośniki sieciowe t.j. ciepło sieciowe (ok. 35,7% udziału) oraz gaz ziemny (ok. 28,2%). Paliwa węglowe odpowiadają za pokrycie ok 22,2% potrzeb cieplnych, drewno ok. 5,9%, olej opałowy 4,7% a energia elektryczna 2,9%.

Tabela 2—1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego Cieszyna na moc

Lp.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie miasta Cieszyn na moc				
			Potrzeby grzewcze	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektryczne	Suma potrzeb cieplnych
		m^2	MW	MW	MW	MW	MW
1	Mieszkalnictwo	959 560	87,13	12,47	7,33	14,60	106,9
2	Użyteczność publiczna	91 610	7,09	0,79	0,37	1,37	8,2
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	103 726	34,30	3,81	0,41	8,30	38,5
4	Oświetlenie ulic					0,2	
SUMA		**1 154 896**	**128,5**	**17,1**	**8,1**	**24,4**	**153,7**

źródło: analizy własne

Suma potrzeb cieplnych dla wszystkich czterech sektorów wynosiła na koniec roku 2020 178,1 MW z czego zapotrzebowanie na moc do ogrzewania budynków oraz na potrzeby technologiczne wynosi 146,4 MW. Łączne potrzeby elektryczne wynoszą 24,4 MW.

Tabela 2—2 Zestawienie zapotrzebowania Cieszyna na energię

L.p.	Wyszczególnienie	Powierzchnia użytkowa	Zapotrzebowanie miasta Cieszyn na energię				
			Potrzeby c.o.	Potrzeby c.w.u.	Potrzeby bytowe	Potrzeby elektryczne	Suma potrzeb cieplnych
		m^2	GJ	GJ	GJ	MWh	GJ
1	Mieszkalnictwo	959 560	462 094	115 523	29 093	26 644	606 709
2	Użyteczność publiczna	91 610	22 389	2 488	1 031	4 596	25 907
3	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	103 726	274 365	68 591	2 075	71 872	345 030
4	Oświetlenie ulic					705	
SUMA		**1 154 896**	**758 847**	**186 602**	**32 198**	**103 817**	**977 647**

źródło: analizy własne

Tabela 2—3 Bilans paliw i energii dla miasta Cieszyna za rok 2020

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Roczne zużycie	Zużycie energii, GJ/rok
1	Propan - butan	Mg/rok	55,4	2 547
2	Węgiel kamienny	Mg/rok	11 013	253 918
3	Drewno	Mg/rok	5 224	67 911
4	Olej opałowy	m^3/rok	1 485,3	54 288
5	OZE	GJ/rok	2 133	2 133
6	Energia elektryczna	MWh/rok	103 817	373 742
7	Ciepło sieciowe	GJ/rok	409 477	409 477
8	Gaz ziemny	tys. m^3/rok	9 229 799	323 043
RAZEM				**1 487 058**

źródło: analizy własne

2.3.2 System ciepłowniczy

2.3.2.1 Informacje ogólne

Koncesję na produkcję, przesył i dystrybucję ciepła na terenie miasta Cieszyn posiada spółka Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Działalność Spółki prowadzona jest zgodnie z uzyskanymi od Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki koncesjami na:

- wytwarzanie ciepła: WCC/93-ZTO/1278/W/OKA/2007/RF z 9 listopada 2007 r.
- przesyłanie i dystrybucja ciepła: PCC/94-ZTO/1278/W/OKA/2007/PF z dnia 09 listopada 2007 r.

Ciepłownia należąca do Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o. zlokalizowana jest w Cieszynie przy ul. Mostowej 2. W przedsiębiorstwie zainstalowano następujące źródła ciepła:

- trzy kotły wodne WR-25 o łącznej mocy nominalnej 66 MW,
- blok energetyczny, w skład którego wchodzą:
  - kocioł parowy OR-35N o mocy nominalnej 28 MW,
  - turbozespół o mocy 4,5 – 4,8 MWe,
- rezerwowy kocioł parowy ED6 o wydajności 6 t pary/h.

Podstawowe informacje dotyczące źródeł ciepła Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o. podano w poniższych tabelach.

Tabela 2—4 Dane dotyczące źródeł ciepła – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Podstawowe dane techniczne dotyczące źródła ciepła					
Typ kotła/urządzenia	OR-35N	WR-25	WR-25	WR-25	ED6
Rodzaj paliwa	węgiel kamienny				olej opałowy lekki
Moc nominalna, MW	28	23	14	29	4,53
Sprawność nominalna	87%	82%	82%	82%	b.d.
Podstawowe dane dot. instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń					
Odpylanie	elektrofiltr	multicyklon	multicyklon	multicyklon	-
Sprawność odpylania (projektowa)	99%	90%	90%	90%	
Wysokość kominów, m	100				12,8

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Podstawowymi obiektami sieci dystrybucji ciepła są rurociągi wody grzewczej i technologicznej 120/70ºC w wykonaniu podziemnym (kanałowe lub preizolowane) oraz

nadziemnym, a także rurociągi pary technologicznej, stacje ciepła, węzły i wymiennikownie ciepła.

Schemat sieci ciepłowniczej Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. przedstawiono w załączniku 2.

W poniższych tabelach przedstawiono informacje dotyczące sieci oraz węzłów cieplnych na terenie miasta.

Tabela 2—5 Długość sieci ciepłowniczej na terenie miasta – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Rok	Długość sieci		Straty przesyłowe ciepła
	Łącznie, km	w tym preizolowane, km	
2018	50,47	29,42	16,3
2019	50,33	34,29	17,6
2020	50,90	38,96	16,6

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Tabela 2—6 Liczba węzłów cieplnych na terenie miasta – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Rok	Liczba węzłów cieplnych	
	grupowych, szt.	indywidualnych, szt.
2018	7	384
2019	6	410
2020	6	416

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

2.3.2.2 Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę punktów odbioru oraz ilość ciepła dostarczonego odbiorcom Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o.

Tabela 2—7 Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła sieciowego w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2018 – 2020 – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

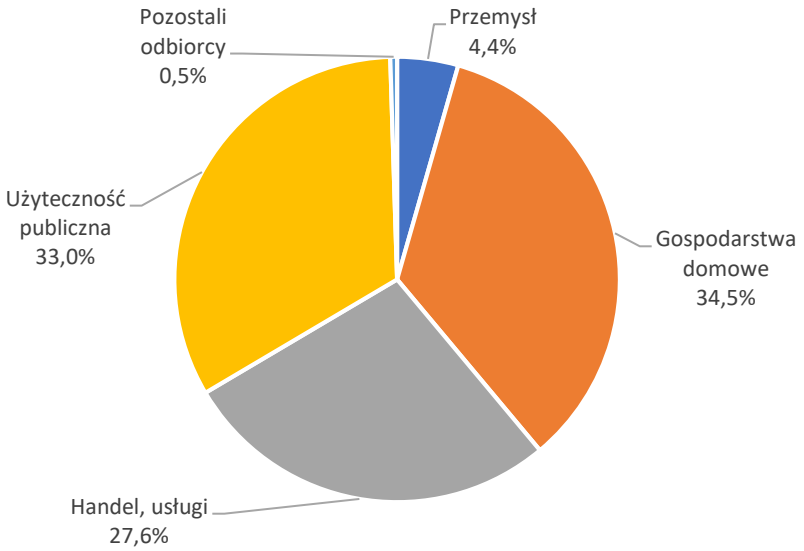
Grupa odbiorców	Liczba odbiorców, szt.		
	2018	2019	2020
Przemysł	9	9	9
Gospodarstwa domowe	65	67	70
Handel i usługi	53	55	56
Użyteczność publiczna	67	67	67
Pozostali odbiorcy	1	1	1
RAZEM	**195**	**199**	**203**

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Tabela 2—8 Dane dotyczące sprzedaży ciepła sieciowego w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2018 – 2020 – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

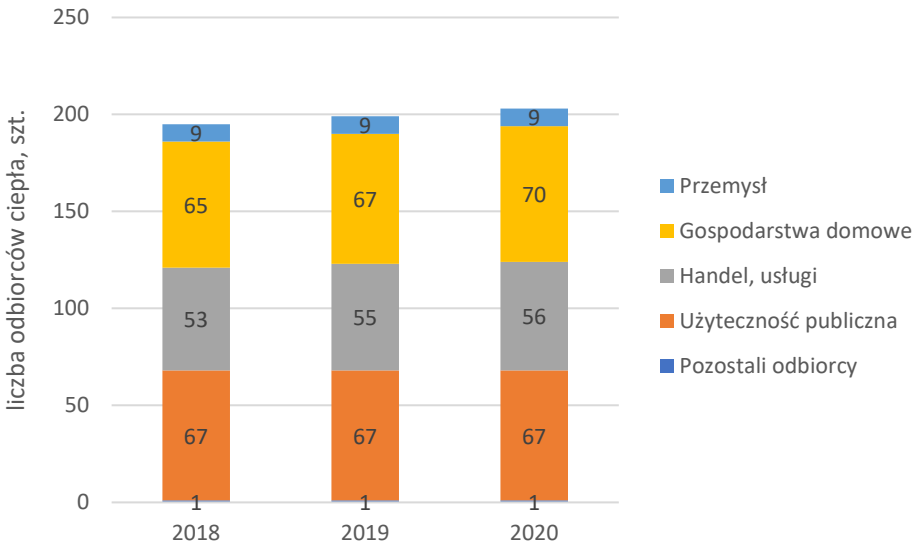
Grupa odbiorców	Sprzedaż ciepła sieciowego, GJ		
	2018	2019	2020
Przemysł	142 104	126 020	128 229
Gospodarstwa domowe	176 046	169 623	180 643
Handel i usługi	34 515	32 602	30 740
Użyteczność publiczna	68 721	64 149	63 698
Pozostali odbiorcy	7 299	7 171	6 167
RAZEM	**428 686**	**399 565**	**409 477**
w tym c.w.u.	66 918	65 865	69 203
w tym technologia	43 071	42 198	41 058
w tym para	22 172	22 741	20 507

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.



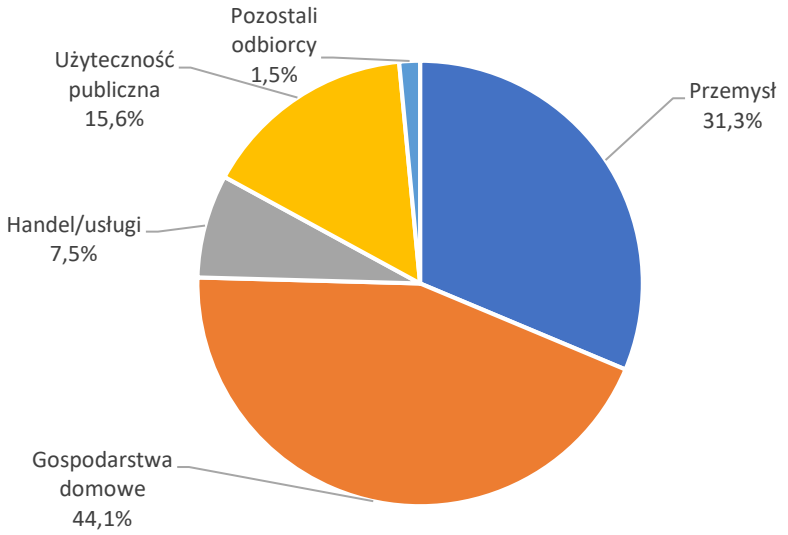
Rysunek 2-6 Struktura liczby odbiorców ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w 2020 r.

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.



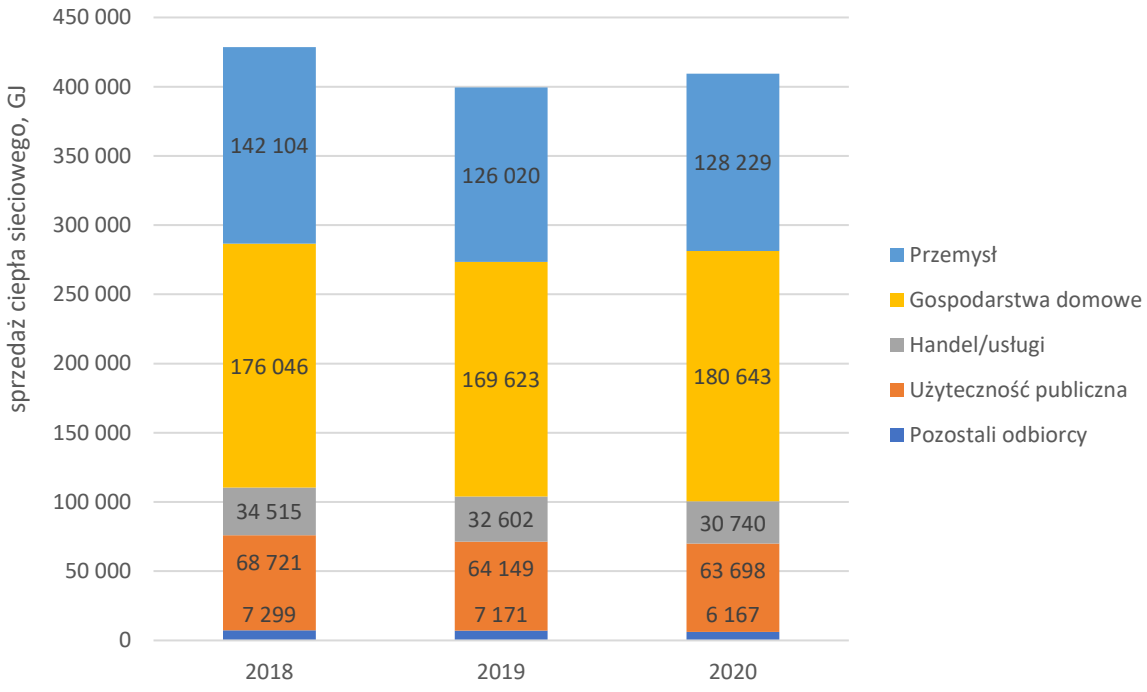
Rysunek 2-7 Liczba odbiorców ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w latach 2018 – 2020

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.



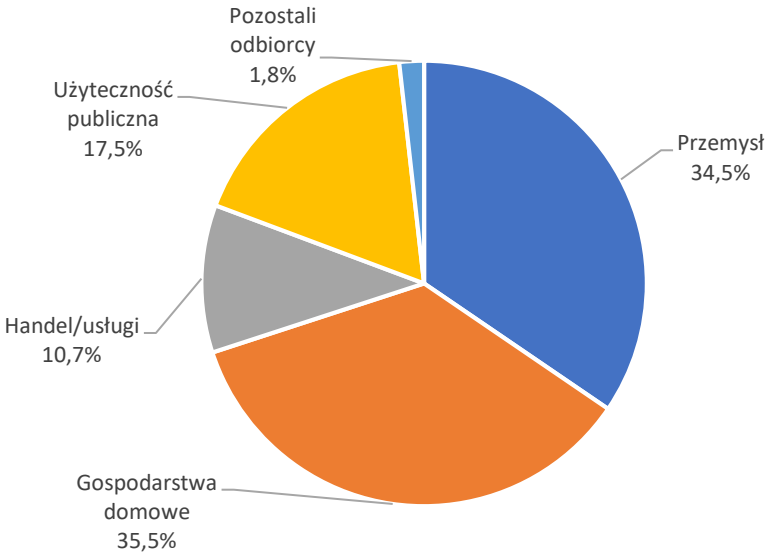
Rysunek 2-8 Struktura sprzedaży ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w 2020 r.

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.



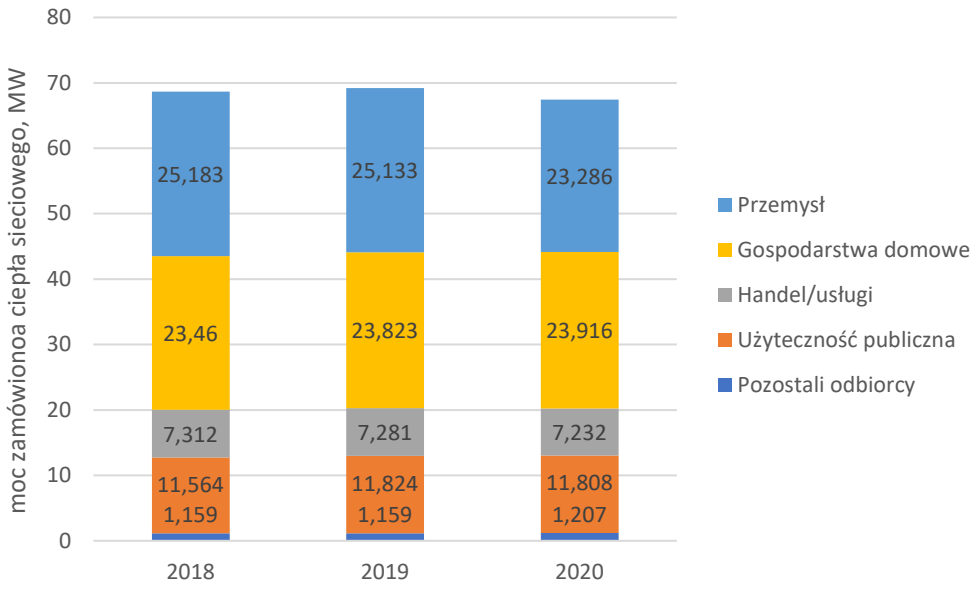
Rysunek 2-9 Sprzedaż ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w latach 2018 – 2020 r.

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.



Rysunek 2-10 Struktura mocy zamówionej ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w 2020 r.

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.



Rysunek 2-11 Moc zamówiona ciepła sieciowego w podziale na grupy odbiorców w latach 2018 – 2020 r.

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Wśród odbiorców ciepła sieciowego dominują gospodarstwa domowe (ok. 44% całkowitego zużycia). Znacznym zużyciem (ok. 31%) charakteryzują się również odbiorcy

przemysłowi. W ostatnim roku nastąpił nieznaczny wzrost zużycia ciepła sieciowego w porównaniu od roku 2019. Zużycie wzrosło głównie wśród gospodarstw domowych. W ostatnich latach wystąpiły duże wahania zużycia ciepła przez odbiorców przemysłowych (przy stałej liczbie odbiorców). Moc zamówiona utrzymuje się na stałym poziomie wśród wszystkich grup odbiorców).

2.3.2.3 Plany rozwojowe dla systemu ciepłowniczego na terenie miasta

Jak informuje Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o., spółka posiada opracowany „Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na ciepło dla obszaru działania spółki na lata 2021 – 2024". W dokumencie przedstawiono planowane działania dotyczące modernizacji oraz rozwoju systemu ciepłowniczego na terenie miasta.

W zakresie modernizacji sieci: W 2021 roku planowana jest przebudowa magistral ciepłowniczych wewnątrzzakładowych, przebudowa sieci cieplnej magistrali południe na odcinku od EC do ul. Dojazdowej, przebudowa sieci cieplnej magistrali południe śródmieście I w rejonie ul. Górny Rynek i pl. Wolności oraz przebudowa przyłączy sieci cieplnej do budynków przy ul. Schodowej i Pokoju. Realizacja tych zadań spowoduje zmniejszenie strat ciepła poprzez zmianę technologii izolacji rurociągów, zamiany odcinków sieci czteroprzewodowych na sieci trójprzewodowe, usunięcie efektu przewymiarowania średnic, nastąpi poprawa efektywności hydraulicznej oraz dopasowanie średnicy sieci do bilansu cieplnego.

W 2022 roku planuje się modernizację rurociągów ciepłowniczych Z-2. Ponadto w tym samym roku planuje się wymianę na osiedlu Podgórze istniejących węzłów na nowe.

W zakresie rozbudowy sieci: W 2021 roku planowana jest budowa sieci cieplnej przyłączy odbiorczych do budynków przy ul. Kościuszki, Konopnickiej, Stryi, Stawowej, Zamkowej, Górny Rynek oraz Frysztackiej w Cieszynie. Dla nowych podłączeń (ul. Kościuszki, Zamkowa, Górny Rynek, 3 Maja 2) planowana jest również budowa węzłów cieplnych. Ponadto na lata 2022-2024 planowana jest budowa węzłów cieplnych w budynkach położonych przy ul. Głębokiej, dla których wybudowano odgałęzienie sieci ciepłowniczej w 2019 roku. Na lata 2022 – 2024 nie planuje się budowy sieci i przyłączy odbiorczych. Podłączenie w wyniku realizacji w/w inwestycji nowych odbiorców energii cieplnej pozwoli na uzyskanie dodatkowych wpływów z jej sprzedaży.

W zakresie budowy sieci: Ponieważ sieć cieplna pokrywa uprzemysłowione obszary miasta oraz obszary o zwartej zabudowie nie planuje się budowy nowych sieci magistralnych, a jedynie przyłącza do nowo pozyskiwanych odbiorców.

W kolejnych latach planowane są również działania dotyczące modernizacji źródła ciepła Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o. Przedsięwzięcia w zakresie modernizacji źródła ciepła dotyczą przede wszystkim jego dostosowania do nowych norm emisyjnych, znacznego zwiększenia produkcji energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz stopniowego odchodzenia od paliwa węglowego. Ponadto zaplanowano realizację zadań związanych z utrzymaniem bądź odtworzeniem pełnych zdolności produkcyjnych urządzeń, utrzymaniem bezpieczeństwa i niezawodności wytwarzania energii, a także poprawą efektywności pracy źródła oraz poprawą warunków eksploatacji urządzeń.

Największymi z planowanych zadań na lata 2021 – 2024 są:

- dostosowanie źródła ciepła do docelowych wymogów związanych z ochroną środowiska w zakresie produkcji energii cieplnej i elektrycznej, w tym:
  - budowa kotłów wodnych olejowo-gazowych z likwidacją dwóch kotów węglowych Kw-9 i Kw-11,
  - modernizacja układów rozdzielni elektroenergetycznych,
  - modernizacja systemu centralnego sterowania,
- zwiększenie produkcji energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji na bazie nowego układu kogeneracyjnego opartego na trzech silnikach gazowych o łącznej mocy 10 MW_e, w tym:
  - budowa nowego budynku wielofunkcyjnego na potrzeby układu kogeneracyjnego,
  - budowa nowego emitera,
  - budowa przyłącza do sieci elektroenergetycznej,
  - zabudowa 3 agregatów kogeneracyjnych (planowana na początek 2024 r.),
  - zabudowa układu elektroenergetycznego (planowana na początek 2024 r.),
- budowa przyłącza gazowego i instalacji gazowej wewnątrzzakładowej,
- budowa zespołu pomp wody grzewczej i technologicznej,
- rekonstrukcja komina przemysłowego h=100 m,
- modernizacja turbozespołu parowego.

2.3.3 System gazowniczy

2.3.3.1 *Informacje ogólne*

Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej średniego oraz wysokiego ciśnienia na terenie miasta Cieszyna jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu, zwana dalej PSG.

Na poniższym rysunku przedstawiono układ oddziałów dystrybucji gazu ziemnego na terenie Polski.

Rysunek 2-12 Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce

źródło: www.psgaz.pl

Na podstawie informacji PSG, na terenie miasta Cieszyna znajduje się sieć gazowa o łącznej długości ok. 261 km. W poniższej tabeli przedstawiono informacje na temat infrastruktury PSG na terenie miasta.

Tabela 2—9 Dane dotyczące infrastruktury gazowej PSG na terenie miasta Cieszyn

Wybrane informacje	Długość / liczba		
	2018 r.	2019 r.	2020 r.
Łączna długość sieci wraz z przyłączami, m	292 038	296 358	261 265
Sieć średniego ciśnienia bez przyłączy, m	111 754	113 766	111 547
Sieć niskiego ciśnienia bez przyłączy, m	53 802	54 300	65 214
Przyłącza gazowe, m w tym: - średniego ciśnienia - niskiego ciśnienia	126 482 92 393 34 089	128 292 93 788 34 504	84 504 47 898 36 606
Przyłącza gazowe, m w tym: - średniego ciśnienia - niskiego ciśnienia w tym do budynków mieszkalnych	5 013 3 691 1 322 4 878	5 079 3 755 1 324 4 940	4 834 2 383 2 451 4 535
Stacje gazowe II°	7	7	7

źródło: PSG

Teren miasta zasilany jest w gaz ziemny poprzez siedem stacji redukcyjno-pomiarowych o łącznej przepustowości 8 900 m^3/h. W poniższej tabeli przedstawiono informacje nt. SRP II°.

Tabela 2—10 Dane dotyczące stacji redukcyjno-pomiarowych na terenie miasta Cieszyna

Lokalizacja	Przepustowość nominalna, m^3/h	Rok budowy/modernizacji	Stan techniczny
Cieszyn, ul. Jana Łyska	2 500	1974	dobry
Cieszyn, ul. Stawowa	1 500	1971	dobry
Cieszyn, ul. Sienna	1 500	1980	dobry
Cieszyn Błogocka	1 000	2011	dobry
Cieszyn, ul. Liburnia	800	1972	dobry
Cieszyn, ul. Bobrecka	800	1952	dobry
Cieszyn, ul. Żwirki i Wigury	800	1994	dobry

źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu

Sieć gazowa jest w dobrym stanie technicznym i może być źródłem gazu dla potencjalnych odbiorców znajdujących się na terenie objętym planem.

Na obszarze gminy występuje sieć gazowa wysokiego ciśnienia, eksploatowana przez operatora gazociągów przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Przez teren Cieszyna przebiega fragment nitki głównej Skoczów – Cieszyn – interkonektor o średnicy nominalnej DN = 500 mm i ciśnieniu nominalnym 6,3 MPa oraz fragment nitki głównej Skoczów – Cieszyn o średnicy nominalnej DN = 200 mm i ciśnieniu nominalnym 2,5 MPa.

Na ww. terenie GAZ-SYSTEM S.A. eksploatuje dwie stacje gazowe – Cieszyn ul. Gajowa oraz Cieszyn ul. Zamarska o łącznej przepustowości 109 000 m^3/h.

Poglądowy przebieg sieci gazowniczej GAZ-SYSTEM S.A. przedstawiono w załączniku 3.

2.3.3.2 *Odbiorcy i zużycie gazu*

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę użytkowników oraz sprzedaż gazu ziemnego w podziale na poszczególne grupy taryfowe na obszarze miasta Cieszyna. Z przedstawionych danych wynika, że największym odbiorcą w zakresie zużycia gazu ziemnego jest sektor gospodarstw domowych, użytkujący gaz do celów grzewczych – taryfa W-3.6.

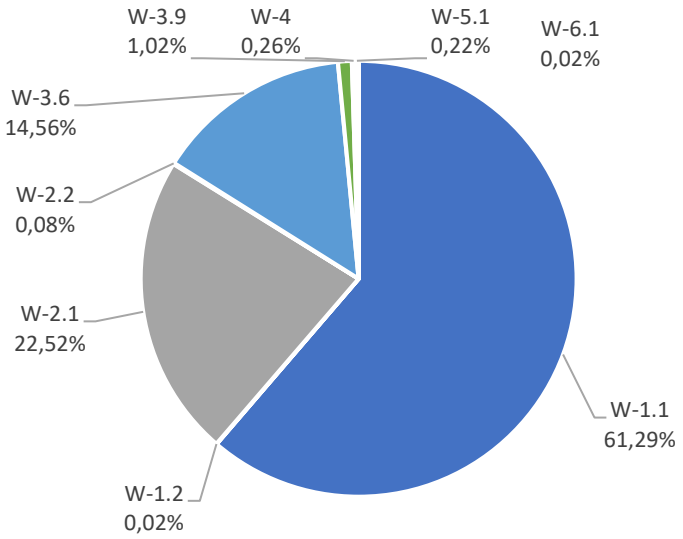
Tabela 2—11 Liczba instalacji oraz ilość zużytego gazu ziemnego na terenie Cieszyna w latach 2018 – 2020

Taryfa	2018		2019		2020	
	liczba instalacji, szt.	zużycie gazu, tys. m^3	liczba instalacji, szt.	zużycie gazu, tys. m^3	liczba instalacji, szt.	zużycie gazu, tys. m^3
W-1.1	8 183	762,1	8 032	681,9	7 546	680,1
W-1.2	24	0,7	4	0,3	3	0,8
W-2.1	2 918	1 720,6	3 041	1 776,3	2 772	2 005,0
W-2.2	7	4,7	10	6,0	10	10,0
W-3.6	2 001	3 407,0	2 055	3 408,0	1 793	3 574,2
W-3.9	135	276,5	142	268,4	126	283,8
W-4	57	565,1	52	455,0	32	423,5
W-5.1	24	422,2	27	448,3	27	466,2
W-6.1	2	1 639,2	2	1 746,5	2	1 786,2
RAZEM	**13 351**	**8 798,1**	**13 365**	**8 790,7**	**12 311**	**9 229,8**

źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu

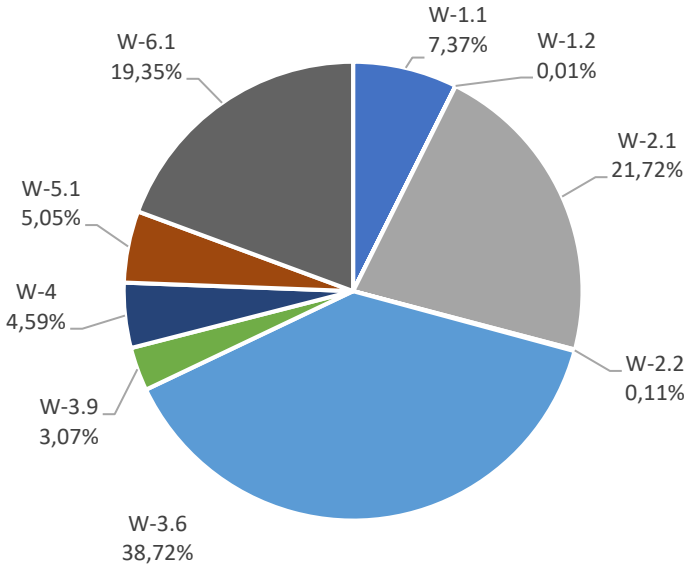
Na poniższych rysunkach przedstawiono procentowe udziały poszczególnych taryf gazu ziemnego w liczbie odbiorców oraz całkowitej sprzedaży w 2020 roku. Pod względem liczby

odbiorców dominuje taryfa W-1.1, użytkowana przez najmniejszych odbiorców. Pod względem użycia najwięcej gazu zużywają odbiorcy z taryfy W-3.6, a więc gospodarstwa domowe do ogrzewania.



Rysunek 2-13 Struktura liczby instalacji gazu ziemnego na terenie Cieszyna w 2020 r.

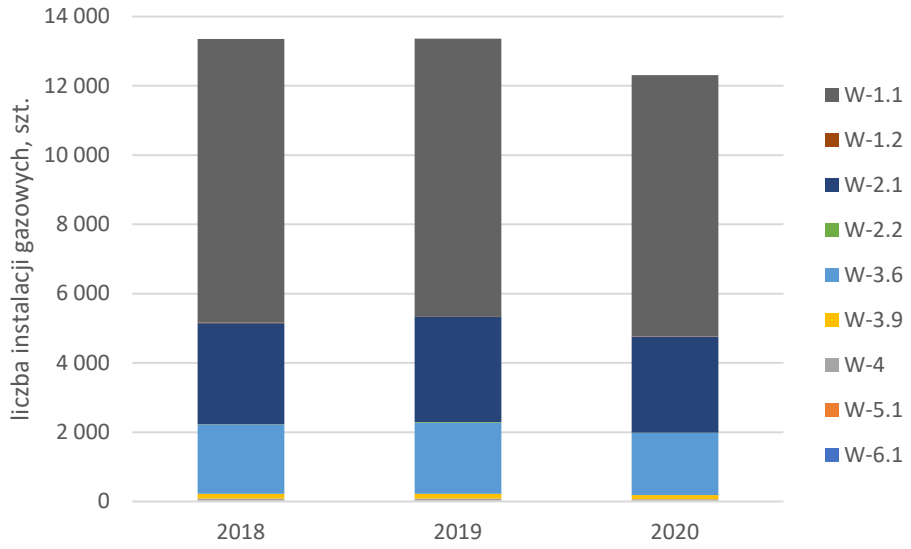
źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu



Rysunek 2-14 Struktura sprzedaży gazu ziemnego na terenie Cieszyna w 2020 r.

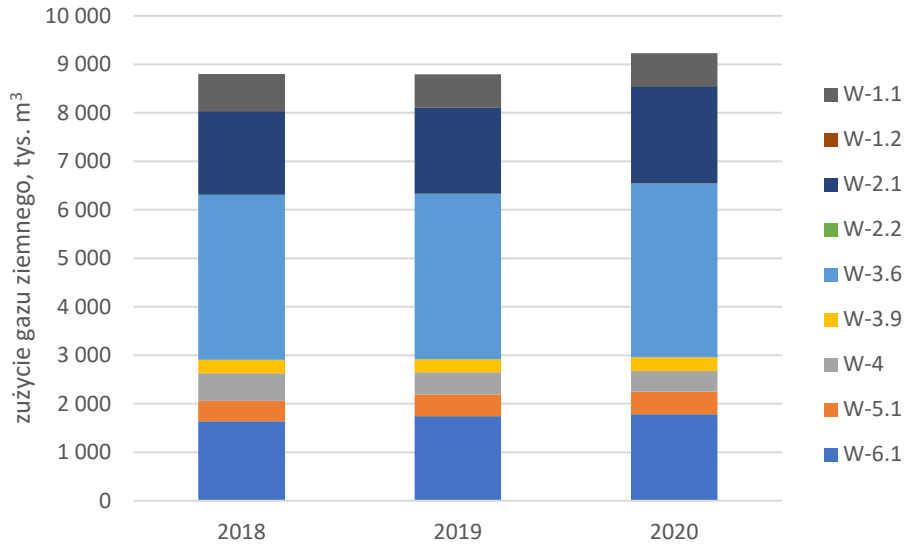
źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu

Poniższe rysunki przedstawiają dynamikę zmian liczby odbiorców oraz zużycia gazu ziemnego w latach 2018 – 2020 w poszczególnych grupach taryfowych dla miasta. Liczba instalacji gazowych nieznacznie maleje, natomiast zużycie gazu nieznacznie rośnie – głównie przez odbiorców z taryfy W-2.1 oraz W-3.6.



Rysunek 2-15 Liczba instalacji gazowych na terenie Cieszyna w latach 2018 – 2020 w poszczególnych grupach taryfowych

źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu



Rysunek 2-16 Zużycie gazu ziemnego na terenie Cieszyna w latach 2018 – 2020 w poszczególnych grupach taryfowych

źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu

2.3.3.3 *Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy*

Jak informuje PSG, w Planie Rozwoju na lata 2020 – 2024 zawarto zadania inwestycyjne związane z modernizacją sieci gazowej:

1. MSC Cieszyn ul. Gawlasa, Hławiczki, Moniuszki - gazociągi n/c od dn90 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
2. MSC Cieszyn ul. Krzywa - gazociągi n/c od dn63 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
3. MSC Cieszyn ul. Kołłątaja, Niemcewicza - gazociągi n/c od dn63 do dn225, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
4. MSC Cieszyn ul. ul. Korfantego - gazociągi n/c od dn63 do dn110, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
5. MSC Cieszyn ul. Osiedlowa - gazociągi s/c od dn40 do dn90, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
6. MSC Cieszyn ul. Mała Łąka - gazociągi n/c od dn63 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
7. Przebudowa gazociągu Cieszyn ul. Jasna - gazociągi n/c Dz63, Dz90, Dz110, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
8. Przebudowa gazociągu Cieszyn ul. Błogocka cz1 - gazociągi n/c dz90, dz110, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
9. Przebudowa gazociągu - Cieszyn ul. Hażlaska, Radosna, Górny Chodnik - gazociągi ś/c dz40, dz50, dz63, przyłącza gazowe. Realizacja w roku 2021.
10. Przebudowa gazociągów Cieszyn ul. Milaty, Bobka, Dyboskiego - gazociągi ś/c i n/c od dn63 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja w roku 2021.
11. MSC Cieszyn ul. Prusa, Legionu Śl., Sikorskiego - gazociągi n/c od dn63 do dn225, przyłącza gazowe. Realizacja w roku 2023.
12. MSC Cieszyn ul. Bucewicza - gazociągi n/c od dn90, dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.

Ponadto przedsiębiorstwo posiada Plan Inwestycyjny na lata 2021 – 2023, w którym zawarto następujące zadania inwestycyjne z zakresu rozbudowy oraz modernizacji sieci gazowej:

1. Energetyka Cieszyńska Cieszyn ul. Mostowa 2 - gazociągi pś/c: dn225, L=3653 m; Przyłącza: dn180, 1 szt.; L=130m; Stacje: Red.- Pom. 8000m^3/h Red.Pom. 8000m^3/h. Realizacja po roku 2023.
2. MSC Cieszyn ul. Mała Łąka - gazociągi n/c od dn63 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
3. MSC Cieszyn ul. Krzywa - gazociągi n/c od dn63 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
4. MSC Cieszyn ul. Moniuszki, Chopina - gazociągi nic od dn90 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
5. MSC Cieszyn ul. Osiedlowa - gazociągi sic od dn40 do dn90, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
6. MSC Cieszyn ul. Bucewicza - gazociągi n/c od dn90, dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
7. MSC Cieszyn ul. Hallera, Rajska, Jaworowa - gazociągi n/c od dn63 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
8. MSC Cieszyn ul. Prusa, Legionu Śl., Sikorskiego - gazociągi n/c od dn63 do dn225, przyłącza gazowe. Realizacja w roku 2023.
9. MSC Cieszyn ul. Błogocka - gazociągi nic dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
10. MSC Cieszyn ul. Mickiewicza, Trzanowskiego - gazociągi n/c od dn63 do dn225, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
11. MSC Cieszyn ul. Gawlasa, Hławiczki, Moniuszki - gazociągi n/c od dn90 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
12. MSC Cieszyn ul. Kołłątaja, Niemcewicza - gazociągi n/c od dn63 do dn225, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
13. MSC Cieszyn ul. ul. Piękna etap1 - gazociągi n/c dn90, dn110, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
14. MSC Cieszyn ul. ul. Korfantego - gazociągi n/c od dn63 do dn110, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
15. MSC Cieszyn ul. 3-Maja - gazociąg n/c dn160, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
16. MSC Cieszyn ul. ul. Piękna etap2 - gazociągi n/c dn90, dn110, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.

17. Przebudowa gazociągów Cieszyn ul. Milaty, Bobka, Dyboskiego - gazociągi ś/c i n/c od dn63 do dn160, przyłącza gazowe. Realizacja w roku 2021.
18. Przebudowa gazociągu - Cieszyn ul. Hażlaska, Radosna, Górny Chodnik - gazociągi ś/c dz40, dz50, dz63, przyłącza gazowe. Realizacja w roku 2021.
19. Przebudowa gazociągu Cieszyn ul. Błogocka cz1 - gazociągi n/c dz90, dz110, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.
20. Przebudowa gazociągu Cieszyn ul. Jasna - gazociągi n/c Dz63, Dz90, Dz110, przyłącza gazowe. Realizacja po roku 2023.

Uzgodniony przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki Plan Rozwoju GAZ-SYSTEM S.A. na lata 2020 – 2029 nie zakłada realizacji zadań inwestycyjnych na przedmiotowym obszarze.

2.3.4 System elektroenergetyczny

2.3.4.1 *Informacje ogólne*

Właścicielem poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta Cieszyna są spółki:

- TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej,
- PKP Energetyka S.A. Dystrybucja Energii Elektrycznej,
- Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Biuro w Katowicach.

Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej przedstawia poniższy rysunek.

Rysunek 2-17 Zasięg terytorialny operatorów systemu dystrybucyjnego

źródło: eprad.pl

Główne źródło zasilania sieci 15 kV na obszarze miasta stanowią tzw. GPZ-ty (Główne Punkty Zasilania) – dwie stacje transformatorowe WN/SN:

1. stacja 110/15 kV „GPZ Hażlaska" wyposażona w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 25 MVA każdy,
2. stacja 110/15 kV „GPZ Mnisztwo" wyposażona w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 16 MVA każdy.

Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez napowietrzne, napowietrzno-kablowe i kablowe linie 15 kV, stacje rozdzielcze 15 kV i stacje transformatorowe 15/0,4 kV oraz sieć 0,4 kV.

Schemat sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. przedstawiono w załączniku 4.

PKP Energetyka S.A. na terenie miasta Cieszyna posiada jedną czynną stację transformatorową znajdującą się w ciągu Linii Potrzeb Nietrakcyjnych. Odbiorcy zasilani są z tej stacji poprzez transformator 15/0A kV wyłącznie po stronie niskiego napięcia.

Schemat sieci elektroenergetycznej PKP Energetyka S.A. przedstawiono w załączniku 5.

Ponadto przez teren miasta Cieszyn przebiega dwutorowa międzynarodowa linia 220 kV Kopanina/Bujaków (PL) – Liskovec (CZ), będąca własnością Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A., której przebieg przestawiono w załączniku 6.

2.3.4.2 *Oświetlenie ulic*

Utrzymanie oświetlenia dróg, parków, skwerów i innych publicznych terenów należy do jednych z podstawowych obowiązków gminy w zakresie planowania energetycznego.

Na terenie miasta Cieszyna znajdują się 3 593 opraw oświetlenia ulicznego, w tym 3 139 opraw energooszczędnych oraz 454 tradycyjnych o łącznej mocy 169,91 kW.

2.3.4.3 *Wytwarzanie energii elektrycznej*

Na terenie Cieszyna działalność prowadzi spółka Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o., zajmująca się głównie produkcją ciepła. Oprócz tego produkuje energię elektryczną zgodnie z zestawieniem poniżej.

Tabela 2—12 Produkcja energii elektrycznej w latach 2018 – 2020 – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Produkcja energii elektrycznej, GWh		
2018 r.	**2019 r.**	**2020 r.**
21,415	22,100	23,506

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Spółka posiada również dwie instalacje fotowoltaiczne:

1. Mikroinstalacja fotowoltaiczna
   Lokalizacja: ul. Sienna 1, Cieszyn
   Moc: 16,12 kW

Produkcja: 15,5 MWh/a

2. Mikroinstalacja fotowoltaiczna
   Lokalizacja: ul. Dolna 7, Cieszynie
   Moc: 16,64 kW
   Produkcja: 18,0 MWh/a

Zgodnie z informacjami URE na terenie miasta funkcjonuje również mała elektrownia derywacyjna o mocy 0,56 MW wykorzystująca spadek rzeki Olzy. Elektrownia usytuowana jest w miejscu zakola rzeki i wykorzystuj efekt skrócenia biegu rzeki przy zachowaniu różnicy wysokości. Budowa elektrowni wodnej została rozpoczęta w październiku 2010 r., a na początku 2012 r. elektrownia została uruchomiona.

2.3.4.4 *Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej*

W poniższych tabelach przedstawiono dane na temat zużycia energii elektrycznej w 2020 r. uzyskane od TAURON Dystrybucja S.A. w podziale napięcie zasilania.

Tabela 2—13 Liczba odbiorców i zużycie energii elektrycznej na terenie miasta w 2020 r. – TAURON Dystrybucja S.A.

Wyszczególnienie	Klienci kompleksowi		Klienci dystrybucyjni	
	Liczba odbiorców, szt.	Zużycie energii elektrycznej, MWh/rok	Liczba odbiorców, szt.	Zużycie energii, MWh/rok
Odbiorcy na średnim napięciu	4	4 172,18	26	46 889,02
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa C	1 006	7 173,41	818	19 134,12
Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa G	16 348	26 448,38		
RAZEM	**17 358**	**37 793,97**	**844**	**66 023,1**

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

Wśród liczby obiorców zdecydowanie dominują odbiorcy z niskiego napięcia. W przypadku zużycia podział rozkłada się niemal równomiernie – odbiorcy na niskim napięciu stanowią 51% całkowitego zużycia.

Rysunek 2-18 Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie miasta w 2020 r. – TAURON Dystrybucja

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

W poniższej tabeli przedstawiono największych odbiorców PKP Energetyka S.A. na terenie miasta. Wśród nich znajduje się jeden znaczący odbiorca, posiadający siedem punktów poboru.

Tabela 2—14 Zużycie i moc zamówiona największych odbiorców PKP Energetyka S.A. w 2020 r.

Odbiorca	Liczba punktów odbioru	Moc umowna, MW	Wolumen, MWh
Odbiorca nr 1	7	0,077	91,183
Odbiorca nr 2	1	0,004	0,112
Odbiorca nr 3	1	0,004	1,772
Odbiorca nr 4	1	0,003	1,557
Odbiorca nr 5	1	-	1,572

źródło: PKP Energetyka S.A.

2.3.4.5 *Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie miasta*

Jak informuje TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej, w Planie Inwestycyjnym przedsiębiorstwa na lata 2021 – 2024 wskazano działania dotyczące utrzymania sieci elektroenergetycznej dla terenu miasta – przedstawiono je w załączniku 7.

Zgodnie z dokumentem pn. „Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021 – 2030" (PRSP) PSE S.A. planują wymianę przewodu odgromowego na linii 220 kV Kopanina – Liskovec. Ponadto w związku z planowaną poza granicami miasta Cieszyn budową stacji 400/220/110 kV Podborze, zmianie ulegnie relacja linii 220 kV z Kopanina/Bujaków – Liskovec na Podborze – Liskovec.

2.4 Stan środowiska na obszarze gminy

System zaopatrzenia w ciepło na terenie miasta Cieszyna oparty jest o spalanie paliw stałych (głównie węgla kamiennego) oraz gazowych. Jednocześnie ciepło dostarczane poprzez system ciepłowniczy wytwarzane jest również przy pomocy paliw stałych. W części budynków w gminie ogrzewanie odbywa się poprzez spalanie paliw stałych, głównie węgla kamiennego w postaci pierwotnej, czasem także złej jakości.

Negatywne oddziaływanie na środowisko ma również spalanie paliw w silnikach spalinowych napędzających pojazdy mechaniczne. W niniejszym rozdziale przedstawiono stan środowiska na terenie miasta Cieszyna.

2.4.1 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa śląskiego oraz miasta Cieszyna

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje głównie ich emisja do atmosfery. Ponadto na stan powietrza wpływ mają także występujące warunki meteorologiczne. Przy stałej emisji zmiany stężeń zanieczyszczeń są głównie efektem przemieszczania, transformacji i usuwania zanieczyszczeń z atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku:

- sezon zimowy, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji,
- sezon letni, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery przez skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych.

Warunki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku podano w tabeli poniżej.

Tabela 2—15 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

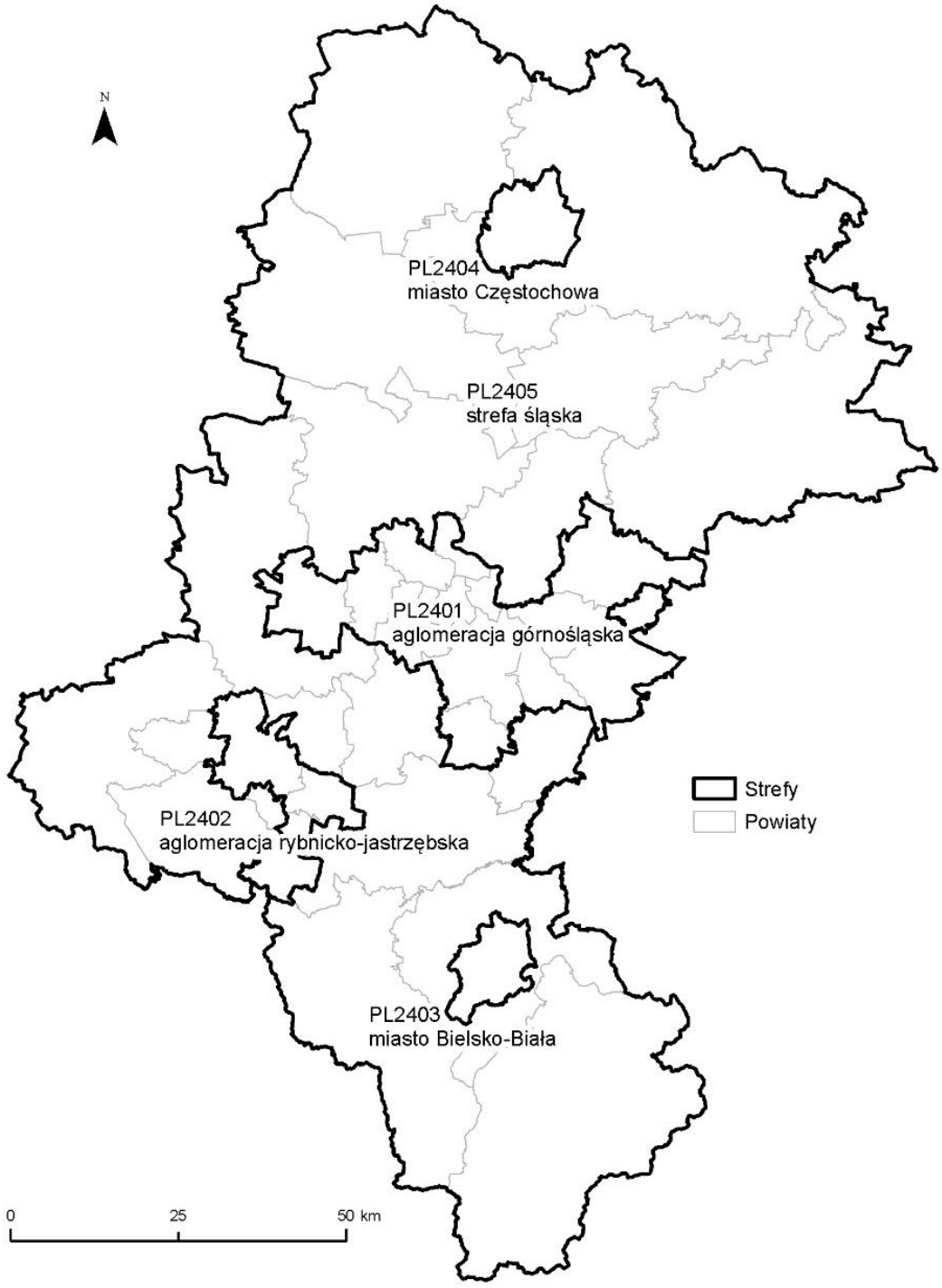
Zmiany stężeń zanieczyszczenia	Główne zanieczyszczenia	
	Zimą: SO_2, pył zawieszony, CO	Latem: O_3
Wzrost stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja wyżowa: • wysokie ciśnienie, • spadek temperatury poniżej 0°C, • spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, • brak opadów, • inwersja termiczna, • mgła.	Sytuacja wyżowa: • wysokie ciśnienie, • wzrost temperatury powyżej 25°C, • spadek prędkości wiatru poniżej 2 m/s, • brak opadów, • promieniowanie bezpośrednie powyżej 500 W/m^2.
Spadek stężenia zanieczyszczeń	Sytuacja niżowa: • niskie ciśnienie, • wzrost temperatury powyżej 0°C, • wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, • opady.	Sytuacja niżowa: • niskie ciśnienie, • spadek temperatury, • wzrost prędkości wiatru powyżej 5 m/s, • opady.

źródło: analizy własne

Ocenę stanu atmosfery na terenie województwa i miasta przeprowadzono w oparciu o dane z „Rocznej oceny jakości powietrza w województwie śląskim. Raportu wojewódzkiego za rok 2020".

Na terenie województwa śląskiego zostało wydzielonych 5 stref zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012, poz. 914). Strefy te zostały wymienione poniżej i przedstawione na poniższym rysunku:

- aglomeracja górnośląska,
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska,
- miasto Bielsko-Biała,
- miasto Częstochowa,
- strefa śląska (w tej strefie znajduje się miasto Cieszyn).



Rysunek 2-19 Podział województwa śląskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza za 2020 r.

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2020.

Dla wszystkich substancji podlegających ocenie, poszczególne strefy województwa śląskiego zaliczono do jednej z poniższych klas:

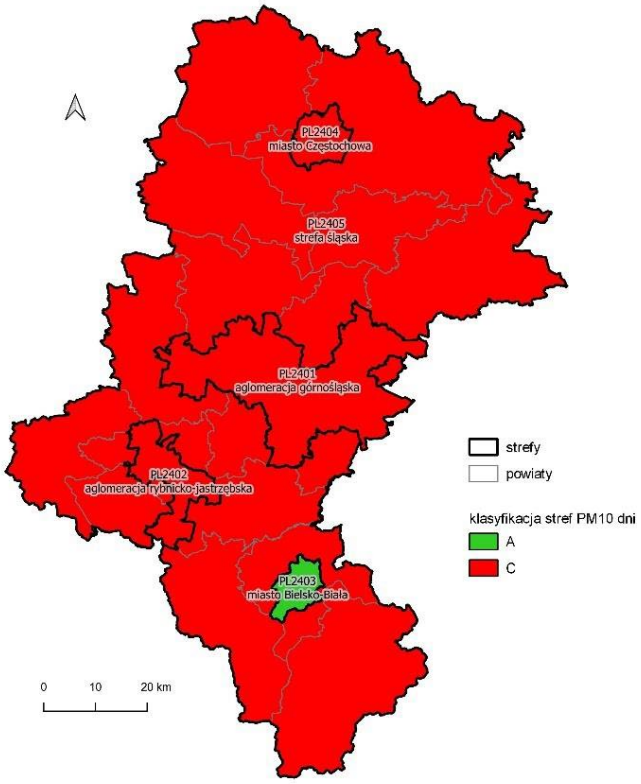
- klasa A – jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie nie przekraczały odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych,
- klasa C – jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe,
- klasa D1 – jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,
- klasa D2 – jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

Na terenie strefy śląskiej, w której znajduje się miasto Cieszyn, klasę C określono dla następujących substancji:

- pył zawieszony PM10,
- pył zawieszony PM2.5,
- benzo(a)piren – B(a)P,

oraz klasę D2 dla ozonu.

Na kolejnych rysunkach przedstawiono emisję podstawowych zanieczyszczeń na terenie województwa śląskiego.



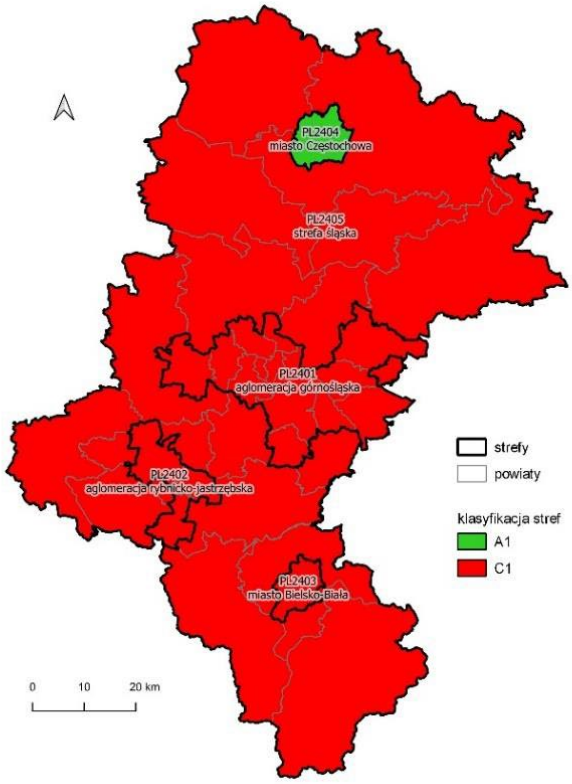
Rysunek 2-20 Klasyfikacja stref w województwie śląskim dla pyłu PM10 dla czasu uśredniania - 24 godz., z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2020.

W 2020 roku stężenia średnioroczne pyłu PM10 na żadnej stacji nie przekroczyły poziomu dopuszczalnego średniorocznego, wynoszącego 40 µg/m^3 i na większości stacji były najniższe w okresie lat 2011-2020. Bardzo korzystnie wyglądała również sytuacja z liczbą dni z przekroczeniami wartości dopuszczalnej dobowej dla pyłu PM10, wynoszącej 50 µg/m^3, ponieważ na 25 stacji wykorzystanych w ocenie, aż na 12 stacjach liczba przekroczeń była poniżej 35 dni.

W 2020 r. wystąpiły 42 dni, podczas których w różnych częściach województwa śląskiego przekroczony był poziom informowania wynoszący 100 µg/m^3. Wśród tych dni było 9 dni podczas których na części obszaru województwa śląskiego wystąpiły przekroczenia poziomu alarmowego wynoszącego 150 µg/m^3.

Do klasy C zostały zakwalifikowano strefy: aglomeracja górnośląska, aglomeracja rybnicko-jastrzębska, miasto Częstochowa, strefa śląska.

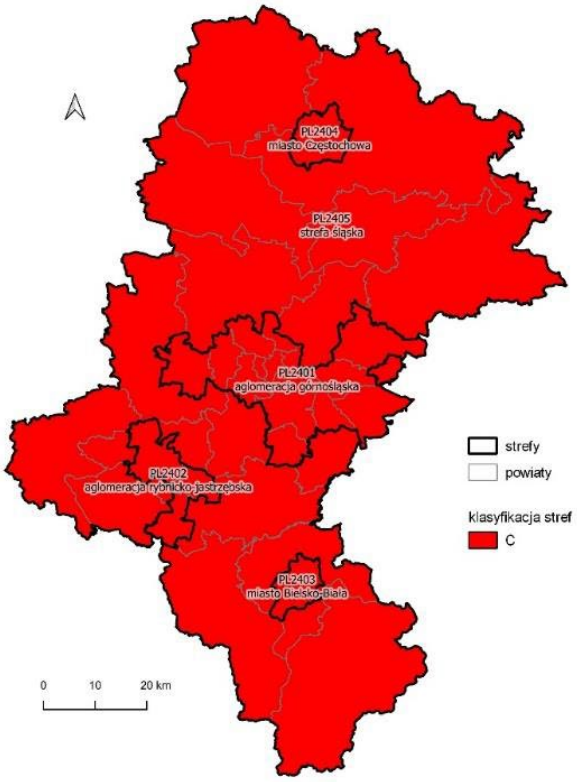


Rysunek 2-21 Klasyfikacja stref w województwie śląskim dla pyłu PM2,5 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem obowiązującego w roku 2020 poziomu dopuszczalnego II fazy określonego w celu ochrony zdrowia

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2020.

Kryteria klasyfikacyjne dla pyłu PM2,5 w celu ochrony zdrowia obejmują poziom dopuszczalny stężeń średnich rocznych 20 µg/m^3 (II faza) stosując nazewnictwo klas: A1 oraz C1. Dodatkowo przeprowadzono klasyfikację pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego I fazy (25 µg/m^3), obowiązującej do końca 2019 roku. Cztery strefy II fazy zostały zaliczone do klasy C1, jedna (miasto Częstochowa) do klasy A1, natomiast cztery strefy w I fazie zostały zaliczone do klasy A, jedna w strefie śląskiej do klasy C.

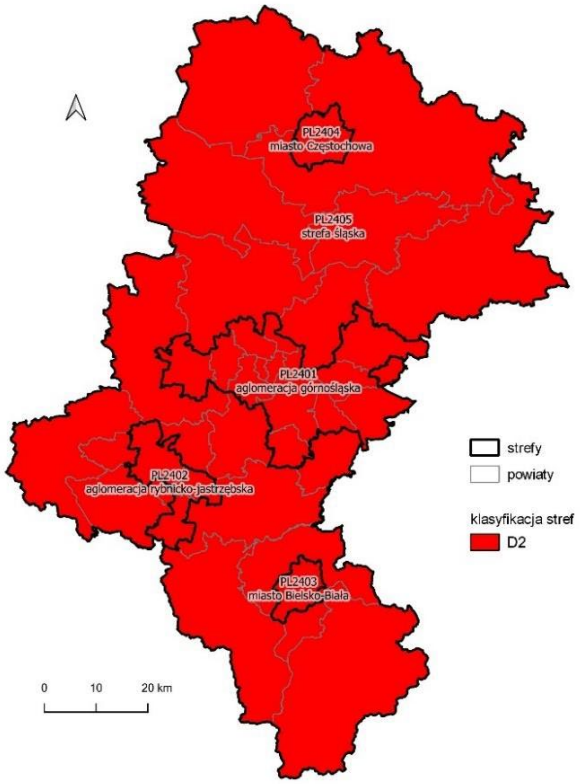
Wartości średniorocznego stężenia pyłu PM2,5 w 2020 roku przekroczyły poziom 20 µg/m^3 na 8 z 12 stacji pomiarowych. Najwyższe stężenie średnioroczne pyłu PM2,5 wynosiło 30 µg/m^3. Przekroczenia nie wystąpiły w północnej części województwa śląskiego oraz na stacji w Katowicach przy ul. Kossutha. W latach 2011-2020 obserwuje się systematyczny spadek stężeń pyłu zawieszonego PM2,5 na obszarze całego województwa śląskiego.



Rysunek 2-22 Klasyfikacja stref w województwie śląskim dla benzo(a)pirenu w pyle PM10 dla czasu uśredniania - rok, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2020.

Kryterium klasyfikacyjnym dla benzo(a)pirenu w celu ochrony zdrowia jest poziom docelowy 1 ng/m^3 w roku kalendarzowym. W 2020 roku średnioroczne stężenia benzo(a)pirenu na wszystkich stanowiskach przekroczyły wartość docelową 1 ng/m^3 i w związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy C.



Rysunek 2-23 Klasyfikacja stref w województwie śląskim dla ozonu w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego, z uwzględnieniem kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2020.

Dla ozonu istnieją dwa kryteria klasyfikacji strefy pod kątem ochrony zdrowia: poziom docelowy120 µg/m^3 i dopuszczalna liczba przekroczeń wynosząca 25 dni uśredniona w ciągu kolejnych trzech lat oraz poziom celu długoterminowego 120 µg/m^3.

W 2020 roku klasyfikacja stref w województwie śląskim dla ozonu w odniesieniu do poziomu docelowego wykazała klasę A we wszystkich strefach, natomiast w przypadku poziomu celu długoterminowego, podobnie jak w latach poprzednich, na obszarze całego województwa śląskiego uzyskano klasę D2. Jest to poziom oceniany wg liczby dni z przekroczeniem maksymalnego stężenia 8 - godzinnego w odniesieniu do roku, dla którego jest wykonywana ocena jakości powietrza. Na żadnym stanowisku nie wystąpiło przekroczenia poziomu informowania (180 µg/m^3) i alarmowego (240 µg/m^3).

Główną przyczyną przekroczeń jest oddziaływanie emisji z sektora bytowo-komunalnego i w mniejszym stopniu emisji ze źródeł komunikacyjnych.

Zgodnie z Ustawą z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2021 r. poz. 1973) przygotowanie i zrealizowanie Programu ochrony powietrza wymagane jest dla stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych lub docelowych, powiększonych w stosownych przypadkach o margines tolerancji, choćby jednej substancji, spośród określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu. Do stref takich na obszarze województwa śląskiego zakwalifikowano:

- aglomerację górnośląską,
- aglomerację rybnicko-jastrzębską,
- miasto Bielsko-Białą,
- miasto Częstochowę,
- strefę śląską.

„Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego" (przyjęty uchwałą nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego w dniu 22 czerwca 2020 r.) został opracowany w związku z odnotowaniem w 2018 roku przekroczenia standardów jakości powietrza oraz docelowego poziomu benzo(a)pirenu w województwie śląskim. Nadrzędnym celem Programu ochrony powietrza jest wskazanie działań naprawczych, których realizacja doprowadzi do poprawy stanu jakości powietrza, co w konsekwencji spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego. Działania zaplanowane do realizacji w Programie mają na celu uzyskanie maksymalnego efektu ekologicznego poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł, które w największym stopniu oddziałują na wielkość stężeń substancji w powietrzu. Zgodnie z przeprowadzonymi analizami w zakresie wpływu poszczególnych źródeł emisji na wysokość stężeń substancji w powietrzu, działania naprawcze w głównej mierze powinny skupiać się na redukcji emisji z sektora komunalno-bytowego (pochodzącej z indywidualnych systemów grzewczych).

Zgodnie z zapisami Programu ochrony powietrza szacunkowa redukcja emisji zanieczyszczeń z sektora komunalno-bytowego w latach 2021 – 2026 wyniesie:

- 105,26 Mg/rok dla PM10;
- 104,35 Mg/rok dla PM2,5;
- 0,059 Mg/rok B(a)P.

Jednocześnie od kwietnia 2017 roku obowiązuje tzw. „uchwała antysmogowa" (Uchwała sejmiku nr V/36/1/2017 z dnia 7 kwietnia 2017 roku w sprawie: wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw), która w sposób skuteczny ma wspomóc działania w kierunku poprawy jakości powietrza na terenie całego województwa śląskiego. Uchwała zakazuje od września 2017 roku spalania w gospodarstwach domowych paliw najgorszej jakości (w tym mułów, flotokoncentratów, węgla brunatnego) oraz określa obowiązek wymiany palenisk węglowych na piece spełniające wymagania klasy 5, sukcesywnie, w ciągu 10 lat (do końca 2027 roku).

2.4.2 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosfery

Emisja zanieczyszczeń składa się głównie z dwóch grup: zanieczyszczenia lotne stałe (pyłowe) i zanieczyszczenia gazowe (organiczne i nieorganiczne). Do zanieczyszczeń pyłowych należą np. popiół lotny, sadza, związki ołowiu, miedzi, chromu, kadmu i innych metali ciężkich. Zanieczyszczenia gazowe są to tlenki węgla (CO i CO_2), siarki (SO_2) i azotu (NO_X), amoniak (NH_3) fluor, węglowodory (łańcuchowe i aromatyczne) oraz fenole.

Do zanieczyszczeń powietrza związanych z wytwarzaniem energii należą: dwutlenek węgla – CO_2, tlenek węgla - CO, dwutlenek siarki – SO_2, tlenki azotu - NO_X, pyły oraz benzo(a)piren.

W trakcie prowadzenia różnego rodzaju procesów technologicznych dodatkowo, poza wyżej wymienionymi, do atmosfery emitowane mogą być zanieczyszczenia w postaci różnego rodzaju związków organicznych, a wśród nich silnie toksyczne węglowodory aromatyczne. Natomiast głównymi związkami wpływającymi na powstawanie efektu cieplarnianego są dwutlenek węgla (CO_2) odpowiadający w około 55% za efekt cieplarniany oraz w 20% metan – CH_4. Dwutlenek siarki i tlenki azotu niezależnie od szkodliwości związanej z bezpośrednim oddziaływaniem na organizmy żywe są równocześnie źródłem kwaśnych deszczy. Zanieczyszczeniami widocznymi, uciążliwymi i odczuwalnymi bezpośrednio są pyły w szerokim spektrum frakcji.

Najbardziej toksycznymi związkami są węglowodory aromatyczne (WWA) posiadające właściwości kancerogenne. Najsilniejsze działanie rakotwórcze wykazują WWA mające więcej niż trzy pierścienie benzenowe w cząsteczce. Najbardziej znany wśród nich jest benzo(a)piren,

którego emisja związana jest również z procesem spalania węgla zwłaszcza w niskosprawnych paleniskach indywidualnych.

Żadne ze wspomnianych zanieczyszczeń nie występuje pojedynczo, niejednokrotnie ulegają one w powietrzu dalszym przemianom. W działaniu na organizmy żywe obserwuje się występowanie zjawiska synergizmu, tj. działania skojarzonego, wywołującego efekt większy niż ten, który powinien wynikać z sumy efektów poszczególnych składników.

Na stopień oddziaływania mają również wpływ warunki klimatyczne takie jak: temperatura, nasłonecznienie, wilgotność powietrza oraz kierunek i prędkość wiatru.

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 poz. 845). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń oraz dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia w roku kalendarzowym, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2—16 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, µg/m^3	Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
Benzen	rok kalendarzowy	5	-	2010
Dwutlenek azotu	jedna godzina	200	18 razy	2010
	rok kalendarzowy	40	-	2010
Dwutlenek siarki	jedna godzina	350	24 razy	2005
	24 godziny	125	3 razy	2005
Ołów	rok kalendarzowy	0,5	-	2005
Ozon	8 godzin	120	25 dni	2020
Pył zawieszony PM2.5	rok kalendarzowy	25	35 razy	2015
		20	-	2020
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50	35 razy	2005
	rok kalendarzowy	40	-	2005
Tlenek węgla	8 godzin	10 000	-	2005
Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom docelowy substancji w powietrzu, ng/m^3	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym	Termin osiągnięcia
Arsen	rok kalendarzowy	6	-	2013

Benzo(a)piren	rok kalendarzowy	1	-	2013
Kadm	rok kalendarzowy	5	-	2013
Nikiel	rok kalendarzowy	20	-	2013

** liczba dni z przekroczeniami poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym, uśredniona w ciągu ostatnich 3 lat. Jeżeli brak jest wyników pomiarów z 3 lat, podstawę klasyfikacji mogą stanowić wyniki z dwóch lub jednego roku.*

źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. (Dz. U. z 2021 poz. 845)

Tabela 2—17 Dopuszczalne normy w zakresie jakości powietrza – kryterium ochrony roślin

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu	Termin osiągnięcia poziomów
Tlenki azotu*	rok kalendarzowy	30 µg/m^3	2003
Dwutlenek siarki	rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1 X do 31 III)	20 µg/m^3	2003
Substancja	**Okres uśredniania wyników pomiarów**	**Poziom docelowy substancji w powietrzu, µg/m^3·h**	**Termin osiągnięcia poziomów**
Ozon	okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)	18 000	2010
Substancja	**Okres uśredniania wyników pomiarów**	**Poziom celów długoterminowych substancji w powietrzu, µg/m^3·h**	**Termin osiągnięcia poziomów**
Ozon	okres wegetacyjny (1 V - 31 VII)	6 000	2020

**suma dwutlenku azotu i tlenku azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu*

źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. (Dz. U. z 2021 poz. 845)

W poniższej tabeli zostały określone poziomy alarmowe w zakresie dwutlenku azotu, dwutlenku siarki oraz ozonu.

Tabela 2—18 Poziomy alarmowe dla niektórych substancji

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, µg/m^3
Dwutlenek azotu	jedna godzina	400*
Dwutlenek siarki	jedna godzina	500*
Ozon**	jedna godzina	240*
Pył zawieszony PM10	24 godziny	150

** wartość występująca przez trzy kolejne godziny w punktach pomiarowych reprezentujących jakość powietrza na obszarze o powierzchni co najmniej 100 km^2 albo na obszarze strefy zależnie od tego, który z tych obszarów jest mniejszy.*

*** wartość progowa informowania społeczeństwa o ryzyku wystąpienia poziomów alarmowych wynosi 180 µg/m^3*

źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. (Dz. U. z 2021 poz. 845)

2.4.3 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie miasta

W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym, użyteczności publicznej oraz przemysłu w mieście, koniecznym jest posłużenie się danymi pośrednimi. Punkt wyjściowy stanowiła w tym przypadku struktura zużycia paliw i energii w mieście.

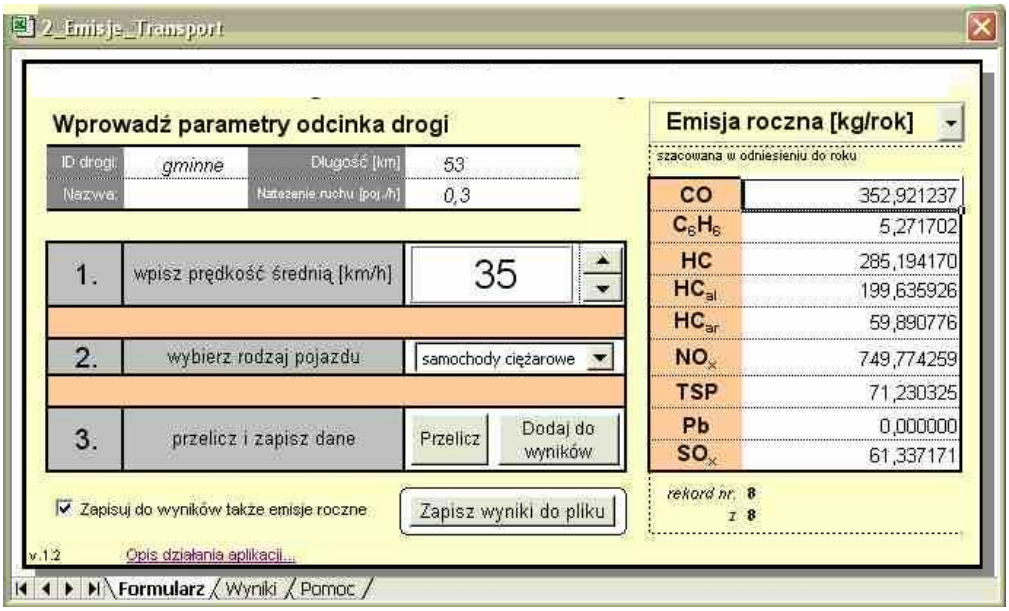
Wartości emisji wysokiej przyjęto na podstawie danych pomiarowych przekazanych przez Energetykę Cieszyńską Sp. z o.o.

Tabela 2—19 Emisja zanieczyszczeń, zużycie paliw i energii elektrycznej – Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Wyszczególnienie	Jednostka	2018 r.	2019 r.	2020 r.
Dwutlenek siarki SO_2	Mg/rok	203,348	211,492	253,306
Dwutlenek azotu NO_2	Mg/rok	84,265	92,709	106,307
Tlenek węgla CO	Mg/rok	27,945	30,734	41,497
Dwutlenek węgla CO_2	Mg/rok	64 649	60 550	61 461
Benzo(a)piren	kg/rok	0,012	0,012	0,012
Pył	Mg/rok	14,358	10,431	11,171
Sadza	Mg/rok	0,029	0,028	0,026
Ilość zużytego paliwa – węgiel kamienny	Mg/rok	31 270	29 316	29 864
Ilość zużytego paliwa – olej opałowy lekki	l/rok	77 233	85 537	80 691
Ilość zużytej energii elektrycznej	MWh/rok	4 059,745	3 974,38	4 289,997

źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Na podstawie danych dotyczących natężenia ruchu oraz udziału poszczególnych typów pojazdów w tym ruchu na głównych arteriach komunikacyjnych miasta (dane Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad) oraz opracowania Ministerstwa Środowiska „Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza" oszacowano wielkość emisji komunikacyjnej. Dla wyznaczenia wielkości emisji liniowej na badanym obszarze, wykorzystano również opracowaną przez Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji aplikację do szacowania emisji ze środków transportu, która dostępna jest na stronach internetowych Ministerstwa Ochrony Środowiska.



Rysunek 2-24 Widok panelu głównego aplikacji do szacowania emisji ze środków transportu

źródło: Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji

Przyjęto także założenia co do natężenia ruchu na poszczególnych rodzajach dróg oraz procentowy udział typów pojazdów na drodze, jak to przedstawiono poniżej. Natomiast w celu wyznaczenia emisji CO_2 ze środków transportu wykorzystano wskaźniki emisji dwutlenku węgla z transportu, zamieszczone w materiałach sporządzonych przez KOBiZE „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2017 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2020".

Wyznaczone wartości emisji rozproszonej oraz liniowej składają się na całkowitą emisję zanieczyszczeń do atmosfery, powstałych przy spalaniu paliw na terenie miasta Cieszyna.

Do wyznaczenia emisji z transportu przyjęto ponadto następujące dane:

- dane o długości dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych oraz gminnych udostępnione przez Urząd Miejski w Cieszynie,
- opracowanie dotyczące natężenia ruchu na drogach wojewódzkich i krajowych, dostępne na stronie internetowej www.gddkia.gov.pl tzn. „Pomiar ruchu na drogach wojewódzkich w 2015 roku", „Generalny pomiar ruchu w 2015 roku" oraz „Prognoza ruchu dla Prognozy oddziaływania na środowisko skutków realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011 – 2015 (ZAŁĄCZNIK B15)",
- opracowanie „Raport roczny 2020" sporządzony przez Polską Organizację Gazu Płynnego,

- Metodologia prognozowania zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji) – Zakład Badań Ekonomicznych Instytutu Transportu Samochodowego, na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury.

Zgodnie z informacją Urzędu Miejskiego w Cieszynie, łączna długość dróg publicznych na terenie miasta wynosi 139,1 km w tym:

- drogi krajowe o łącznej długości 5,8 km,
- drogi wojewódzkie o łącznej długości 2,5 km,
- drogi powiatowe o łącznej długości 42,4 km,
- drogi gminne o łącznej długości 88,4 km.

Tabela 2—20 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej

drogi krajowe				
długość	5,80	km		
średnie natężenie ruchu (wg GDDKiA)			15 922	poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h	
osobowe	63,9		487,0	
dostawcze	11,1		77,2	
ciężarowe	24,1		176,4	
autokary	0,4		2,4	
motocykle	0,6		4,2	
drogi wojewódzkie				
długość	2,50	km		
średnie natężenie ruchu (wg GDDKiA)			9 863	poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h	
osobowe	91,2		430,7	
dostawcze	4,1		17,8	
ciężarowe	2,9		13,0	
autokary	0,8		3,2	
motocykle	1,1		4,3	
drogi powiatowe				
długość	42,40	km		
średnie natężenie ruchu (szacowane)			5 628	poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h	
osobowe	91,2		215,3	
dostawcze	4,1		8,9	
ciężarowe	2,9		6,5	
autobusy	0,8		1,6	
motocykle	1,1		2,2	
drogi gminne				
długość	88,40	km		
średnie natężenie ruchu (szacowane)			2 814	poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów			poj./h	
osobowe	91,2		107,7	
dostawcze	4,1		4,5	
ciężarowe	2,9		3,3	
autobusy	0,8		0,8	
motocykle	1,1		1,1	

źródło: analizy własne

Tabela 2—21 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie miasta Cieszyna w 2020 roku, kg/rok

Rodzaj drogi	Rodzaj pojazdu	Śr. prędkość, km/h	CO	C_6H_6	HC	HCal	HCar	NOx	TSP	SO_x	Pb
krajowe	osobowe	60	66 233	569	9 754	6 828	2 048	16 352	320	812	8
	dostawcze	50	9 541	70	1 562	1 094	328	4 021	507	577	1
	ciężarowe	40	21 093	299	16 107	11 275	3 382	45 920	4 128	3 803	0
	autobusy	40	391	4	236	165	50	1 176	68	83	0
	motocykle	60	4 105	23	438	307	92	38	0	2	0
wojewódzkie	osobowe	45	30 394	270	4 670	3 269	981	6 474	140	349	3
	dostawcze	40	1 011	8	184	129	39	421	49	63	0
	ciężarowe	30	782	12	644	451	135	1 705	159	137	0
	autobusy	25	276	3	173	121	36	825	48	56	0
	motocykle	40	1 840	13	251	175	53	13	0	1	0
powiatowe	osobowe	40	267 141	2 408	41 999	29 399	8 820	55 358	1 172	3 103	30
	dostawcze	35	8 963	77	1 720	1 204	361	3 724	411	569	1
	ciężarowe	30	6 632	101	5 464	3 825	1 147	14 456	1 348	1 164	0
	autobusy	25	3 673	20	1 037	726	218	9 092	416	510	0
	motocykle	35	16 858	128	2 398	1 679	504	113	0	11	0
gminne	osobowe	35	292 492	2 677	46 971	32 880	9 864	58 112	1 185	3 428	33
	dostawcze	35	9 449	81	1 813	1 269	381	3 926	433	600	1
	ciężarowe	30	7 020	107	5 783	4 048	1 214	15 302	1 427	1 232	0
	autobusy	25	3 829	21	1 081	757	227	9 478	434	532	0
	motocykle	30	18 978	151	2 816	1 971	591	114	0	12	0
RAZEM		**38,7**	**770 701**	**7 042**	**145 101**	**101 570**	**30 471**	**246 619**	**12 245**	**17 044**	**77**

źródło: analizy własne

Tabela 2—22 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie miasta Cieszyna w 2020 roku, kg/rok

Rodzaj drogi	Rodzaj pojazdu	Natężenie ruchu, poj./rok	Śr. ilość spalanego paliwa, l/100km	Dł. odcinka drogi, km	Śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi, l	Śr. wskaźnik emisji, $kgCO_2/m^3$	Roczna emisja CO_2, kg/rok
krajowe	osobowe	4 266 288	6,5	5,8	0,4	2 293	3 688 376
	dostawcze	675 897	9,0	5,8	0,5	2 501	882 452
	ciężarowe	1 545 316	30,0	5,8	1,7	2 501	6 725 227
	autobusy	20 606	25,0	5,8	1,5	2 429	72 586
	motocykle	37 043	3,5	5,8	0,2	2 302	17 314
wojewódzkie	osobowe	3 772 571	6,5	2,5	0,2	2 293	1 405 835
	dostawcze	156 017	9,0	2,5	0,2	2 501	87 800
	ciężarowe	114 147	30,0	2,5	0,8	2 501	214 125
	autobusy	27 740	25,0	2,5	0,6	2 429	42 120
	motocykle	37 960	3,8	2,5	0,1	2 302	8 303
powiatowe	osobowe	1 886 285	7,0	42,4	2,97	2 293	12 838 519
	dostawcze	78 008	10,0	42,4	4,24	2 501	827 270
	ciężarowe	57 074	32,0	42,4	13,6	2 501	1 936 831
	autobusy	13 870	35,0	42,4	14,8	2 429	500 048
	motocykle	18 980	4,1	42,4	1,7	2 302	75 970
gminne	osobowe	943 143	7,5	88,4	6,6	2 293	14 339 519
	dostawcze	39 004	11,0	88,4	9,7	2 501	948 629
	ciężarowe	28 537	35,0	88,4	30,9	2 501	2 208 341
	autobusy	6 935	40,0	88,4	35,4	2 429	595 745
	motocykle	9 490	4,4	88,4	3,9	2 302	84 990
ogółem	elektryczne						**301 347**
RAZEM							**47 801 349**

źródło: analizy własne

W dalszej części opracowania, wyznaczono dla poszczególnych źródeł emisje takich substancji szkodliwych jak: SO_2, NO_2, CO, pył, B(a)P oraz CO_2 wyrażoną w kg danej substancji na rok.

Wyznaczono także emisję równoważną, czyli zastępczą. Emisja równoważna jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (ocenianego) źródła zanieczyszczeń, przeliczona na emisję dwutlenku siarki. Oblicza się ją poprzez sumowanie rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, emitowanych z danego źródła emisji i pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum_{t=1}^{n} E_t \cdot K_t$$

gdzie:

E_r – emisja równoważna źródeł emisji,

t – liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E_t – emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t,

K_t – współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t, który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki eSO_2 do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia Et co można określić wzorem:

$$K_t = \frac{e_{SO_2}}{e_t}$$

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2021 poz. 845).

Tabela 2—23 Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń

Nazwa substancji	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, µg/m³	Okres uśredniania wyników	Współczynnik toksyczności zanieczyszczenia Kt
Dwutlenek azotu	40	rok kalendarzowy	0,5
Dwutlenek siarki	20	rok kalendarzowy	1
Tlenek węgla	Brak	-	0
pył zawieszony PM10	40	rok kalendarzowy	0,5
Benzo(a)piren	0,001	rok kalendarzowy	20 000
Dwutlenek węgla	Brak	-	0

źródło: analizy własne

Emisja równoważna uwzględnia emisję różnego rodzaju zanieczyszczeń, o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty i przekonywujący sposób znaleźć wspólną miarę oceny szkodliwości różnych rodzajów zanieczyszczeń, a także wyliczać efektywność wprowadzanych usprawnień.

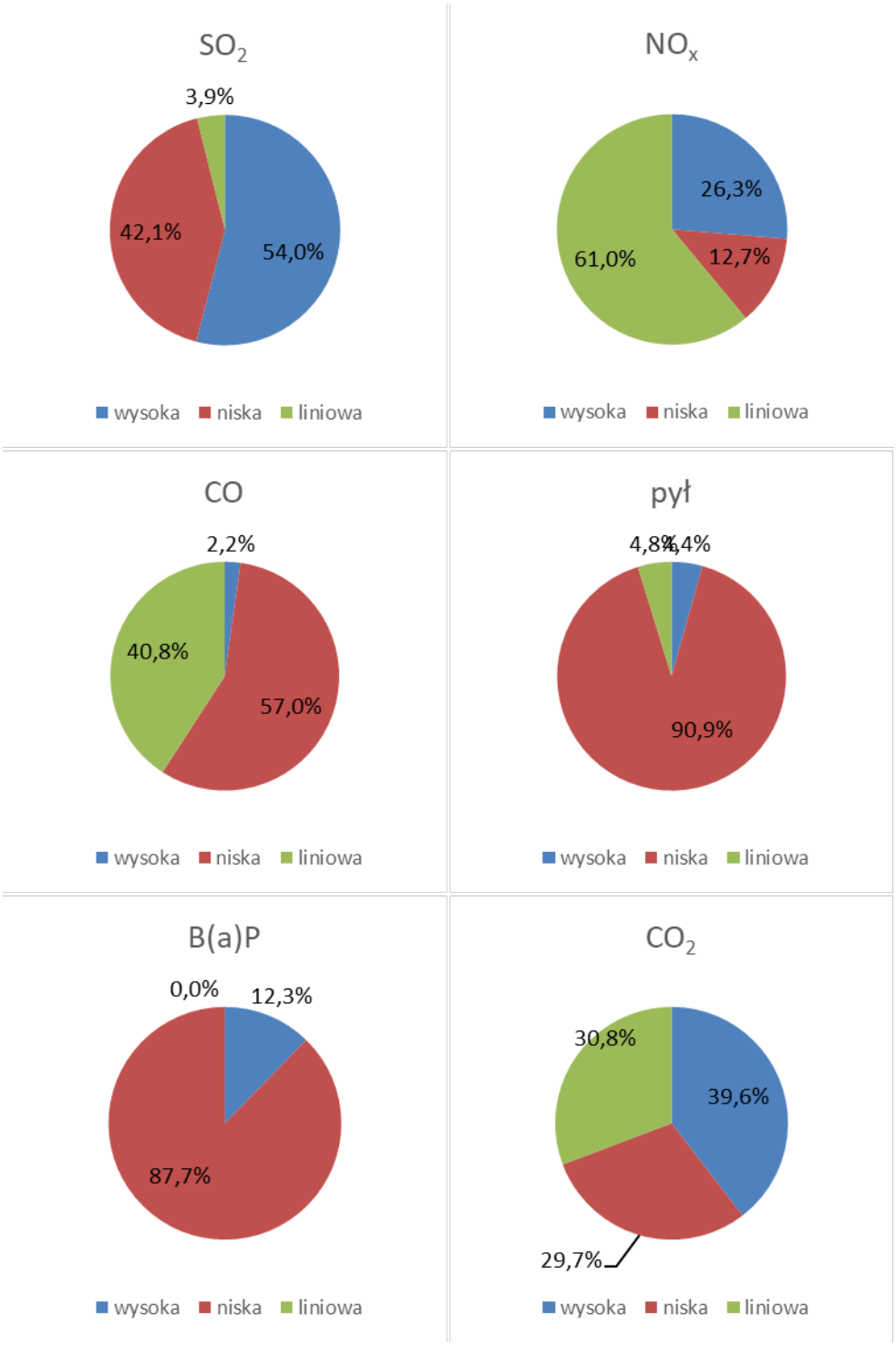
W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym, przemyśle i użyteczności publicznej w mieście Cieszyn, koniecznym było posłużenie się danymi pośrednimi. Punkt wyjściowy stanowiła w tym przypadku struktura zużycia paliw i energii miasta Cieszyna oraz dane Głównego Urzędu Statystycznego.

Tabela 2—24 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Cieszyna w 2020 roku

Lp.	Substancja	Jednostka	Rodzaj emisji			Razem
			Niska	Liniowa	Wysoka	
1	SO_2	Mg/rok	183,3	17,0	235,3	**435,6**
2	NO_x	Mg/rok	51,2	246,6	106,3	**404,1**
3	CO	Mg/rok	1 074,5	770,7	41,5	**1 886,7**
4	pył	Mg/rok	233,0	12,2	11,2	**256,5**
5	B(a)P	kg/rok	85,5	0,0	12,0	**97,5**
6	CO_2	Mg/rok	46 116,2	47 801,3	61 461,0	**155 378,5**
7	**E_r**	**Mg/rok**	**2 079,6**	**1 153,1**	**671,8**	**3 904,5**

źródło: analizy własne

Udział punktowych, rozproszonych i liniowych źródeł w całkowitej emisji poszczególnych substancji do atmosfery przedstawia poniższy rysunek.

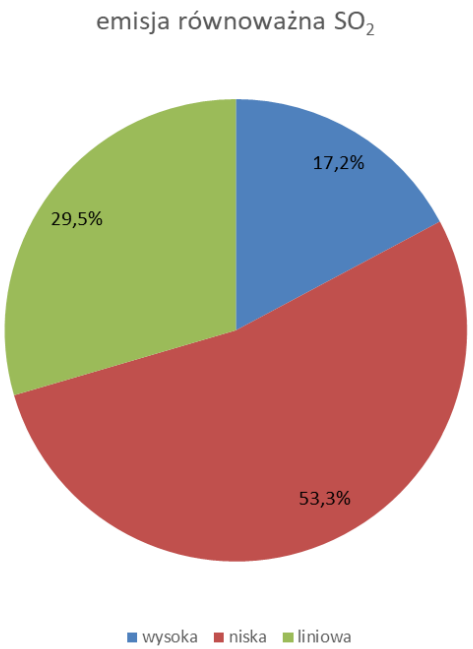


Rysunek 2-25 Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Cieszynie w 2020 roku

źródło: analizy własne

Największy udział poszczególnej grupy zależny jest od rodzaju zanieczyszczenia. W przypadku CO, pyłów oraz B(a)P dominuje niska emisja, emisje SO_2, NO_x i CO_2 to zaś domena emisji wysokiej. Ze względu na charakter miasta i lokalizację w nim jednego

z największych producentów energii elektrycznej w kraju, emisja wysoka dominuje również w wyznaczonej emisji równoważnej.



Rysunek 2-26 Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO_2 w Cieszynie w 2020 roku

źródło: analizy własne

Oprócz niezależnej od miasta emisji wysokiej, dużym udziałem charakteryzuje się także niska emisja, powstająca wskutek użytkowania nieekologicznych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiałe, brak układów oczyszczania spalin.

Należy także pamiętać, że decydujący wpływ na wielkość emisji zastępczej ma ilość emitowanego do atmosfery benzo(a)pirenu, którego wskaźnik toksyczności jest kilka tysięcy razy większy od tego samego wskaźnika dla dwutlenku siarki.

W związku z tym wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w mieście powinny w pierwszej kolejności dotyczyć realizacji programów związanych z ograniczeniem niskiej emisji. W celu zmniejszenia emisji na terenie miasta Cieszyna proponuje się kontynuację realizacji programu dopłat do wymiany źródeł ciepła na proekologiczne.

2.5 Koszty energii

Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego przy uwzględnieniu średniego kosztu zakupu oraz sprawności urządzeń działających na poszczególne nośniki energii przedstawia rysunek 2-27.

Poniżej zestawiono założenia przyjęte do analizy. Dane o powierzchni budynku jednorodzinnego to średnia dla budynków istniejących na terenie gminy wynikająca z danych statystycznych.

Tabela 2—25 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego		
Cecha	**Jednostka**	**opis / wartość**
Dane techniczne budowlane		
Technologia budowy	-	tradycyjna
Szerokość budynku	m	8,0
Długość budynku	m	10
Wysokość budynku	m	6
Powierzchnia ogrzewana budynku	m^2	122
Kubatura ogrzewana budynku	m^3	306
Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	m^2	20,7
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	m^2	4,0
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	GJ/m^2	0,63
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	GJ/rok	77,2
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	kW	10
Typ kotła	-	węglowy
Sprawność kotła	%	65

źródło: analizy własne

Ponadto przyjęto poniższe ceny paliw i energii (cena z VAT i ewentualny transport):

- cena węgla do kotłów komorowych: 1800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych: 2000 zł/tonę;
- cena drewna opałowego: 394 zł/m^3;
- cena słomy: 86 zł/m^3;
- cena oleju opałowego: 8,00 zł/l;
- cena gazu płynnego (LPG): 3,60 zł/l;

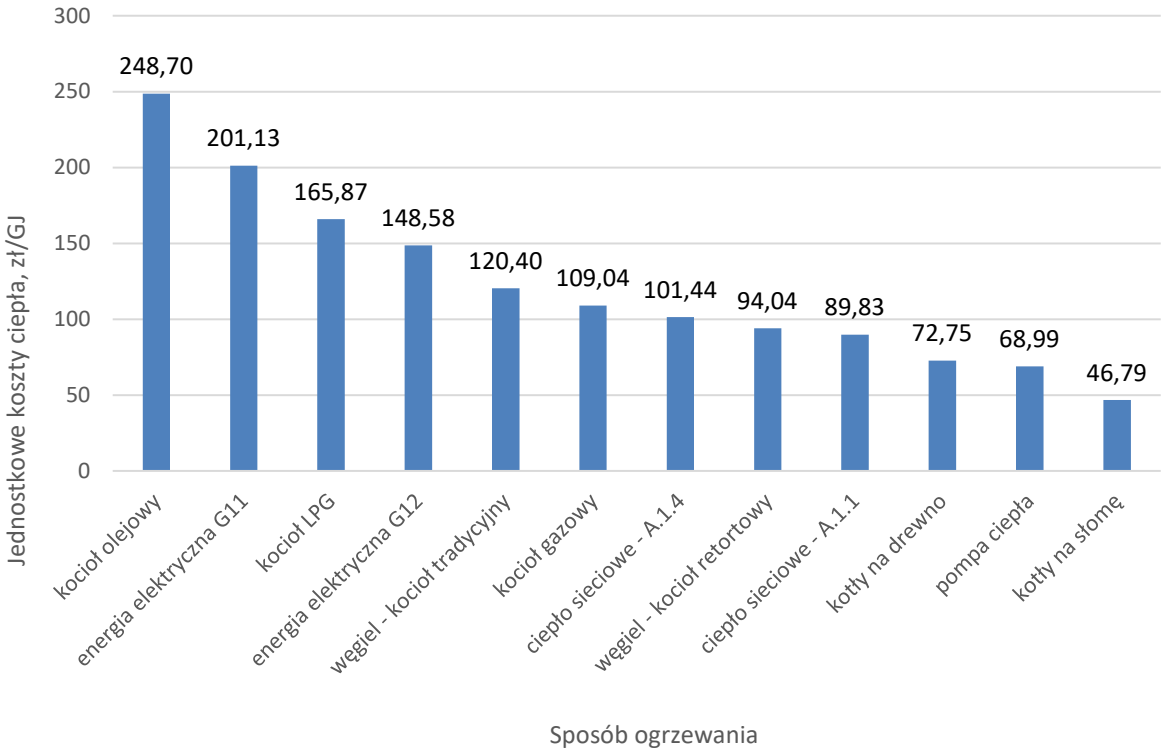
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą PGNiG S.A. oraz Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla taryfy W-3.6);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą sprzedażową i dystrybucyjną Tauron Dystrybucja Sp. z o.o. (dla taryfy G12 – ogrzewanie w taryfie nocnej);
- ceny ciepła sieciowego zgodnie z taryfą Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.;
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w taryfie G11.

W niniejszej analizie nie uwzględnia się kosztów ewentualnej obsługi i remontów urządzeń oraz nakładów inwestycyjnych niezbędnych do poniesienia w przypadku zmiany nośnika energii. Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono również efekt energetyczny spowodowany zmianą kotła węglowego na inne alternatywne źródło ciepła (poniższa tabela).

Tabela 2—26 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku zastosowania technologii alternatywnej do kotła węglowego komorowego

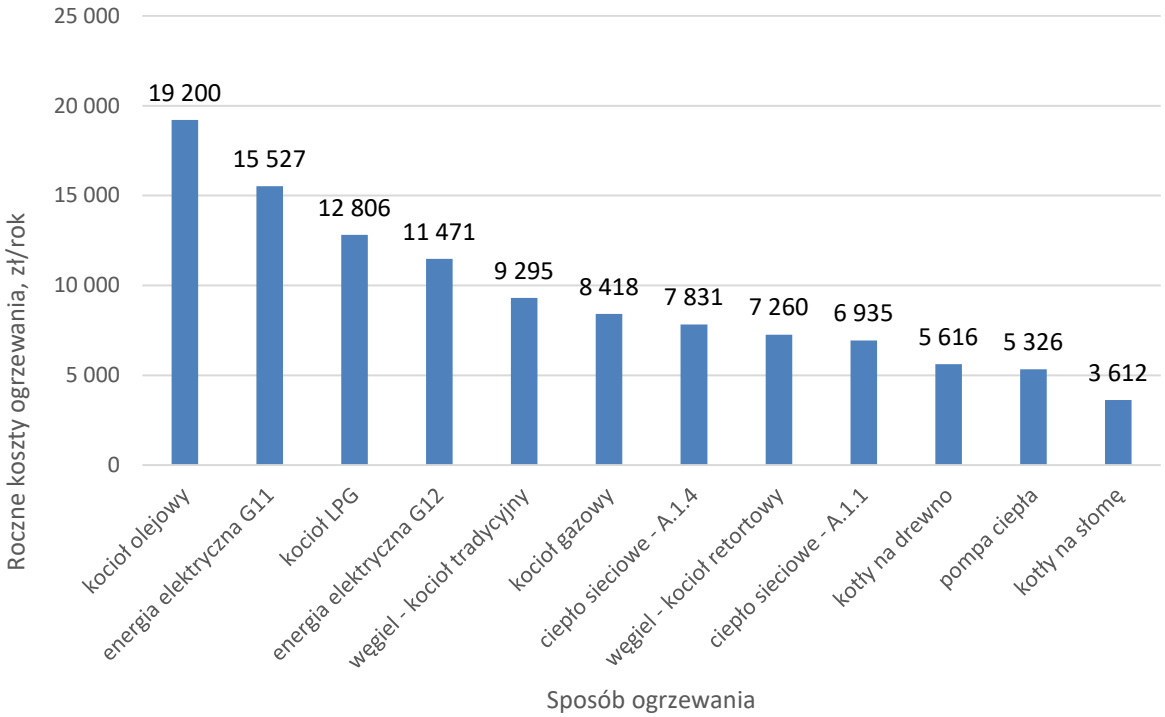
Roczne zużycie paliwa dla różnych źródeł ciepła				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Sprawność urządzenia*	Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	65%	5,2	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	85%	3,6	Mg/a	23,6%
Kocioł gazowy	90%	2451	m^3/a	27,8%
Kocioł olejowy	88%	2,4	m^3/a	26,2%
Kocioł LPG	90%	3,6	m^3/a	27,7%
Kocioł na drewno	80%	7,4	Mg/a	18,8%
Kocioł na słomę	80%	42,0	m^3/a	18,8%
Pompa ciepła zasilana en. elektr.**	350%	7,3	MWh/rok	81,4%
Ogrzewanie elektryczne	100%	21,4	MWh/rok	35,0%
Ciepło sieciowe	98%	79	GJ/rok	18,8%
* sprawność średnioroczna				
** dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5				

źródło: analizy własne



Rysunek 2-27 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników

źródło: analizy własne



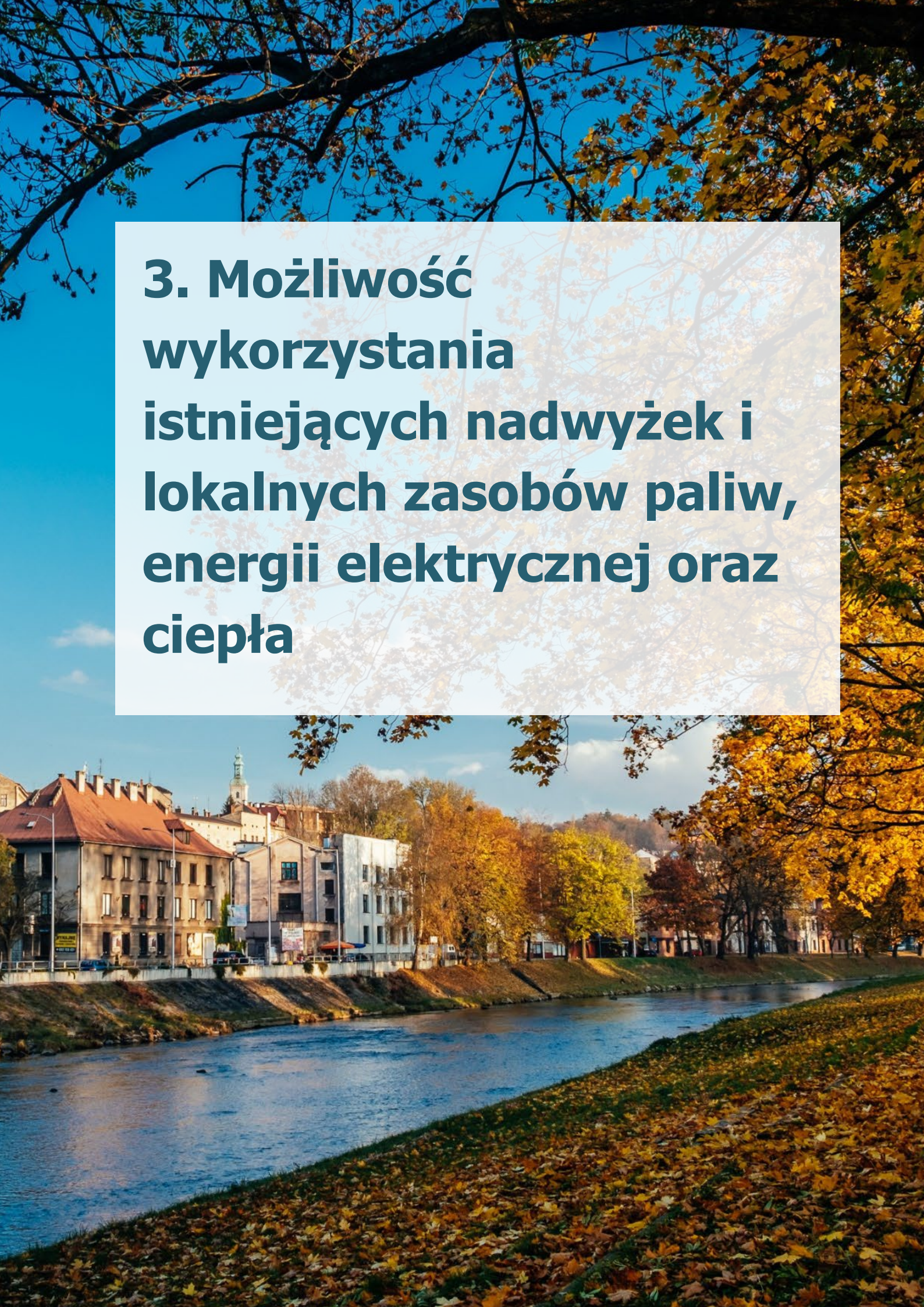
Rysunek 2-28 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

źródło: analizy własne

Na podstawie powyższych rysunków można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej słomą, a w dalszej kolejności pompą ciepła, która ponad 2/3 energii potrzebnej do ogrzewania pobiera z gruntu (lub innego źródła), a mniej niż 1/3 w postaci energii konwencjonalnej jaką zazwyczaj jest energia elektryczna. Konkurencyjne pod katem cen ogrzewania jest także ogrzewanie na drewno oraz gazowe.

Umiarkowane ceny związane są z korzystaniem kotłów na węgiel retortowych oraz kotłów tradycyjnych (komorowych) a także ciepła sieciowego. Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinnego występują w przypadku zasilania w ciepło energią elektryczną, olejem oraz gazem płynnym.

W przypadku rozważania zmiany źródła ciepła trzeba się liczyć z poniesieniem znacznych nakładów inwestycyjnych, których nie uwzględniono na omawianym rysunku.



3. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła

3. Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła

Do energii wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii zalicza się, niezależnie od parametrów technicznych źródła, energię elektryczną lub ciepło pochodzące ze źródeł odnawialnych, w szczególności:

- z elektrowni wodnych,
- z elektrowni wiatrowych,
- ze źródeł wytwarzających energię z biomasy,
- ze źródeł wytwarzających energię z biogazu,
- ze słonecznych ogniw fotowoltaicznych,
- ze słonecznych kolektorów do produkcji ciepła,
- ze źródeł geotermicznych.

Cechy odnawialnych źródeł energii w stosunku do technologii konwencjonalnych:

- zwykle wyższy koszt początkowy,
- generalnie niższe koszty eksploatacyjne,
- źródło przyjazne środowisku – czysta technologia energetyczna,
- zwykle opłacalne ekonomicznie w oparciu o metodę obliczania kosztu w cyklu żywotności,
- odnawialne źródła energii charakteryzuje duża zmienność ilości produkowanej energii w zależności od pory dnia i roku, warunków pogodowych czy lokalizacji geograficznej miejsca ich pozyskiwania.

Aspekty związane ze stosowaniem technologii odnawialnych źródeł energii:

- środowiskowe – każda oszczędność i zastąpienie energii i paliw konwencjonalnych (węgiel, ropa, gaz ziemny) energią odnawialną prowadzi do redukcji emisji substancji szkodliwych do atmosfery, co wpływa na lokalne środowisko oraz przyczynia się do zmniejszenia globalnego efektu cieplarnianego,
- ekonomiczne – technologie i urządzenia wykorzystujące odnawialne źródła energii, jak już wspomniano, nie należą do najtańszych, chociaż dzięki dużemu rozwojowi tego rynku, ich ceny sukcesywnie maleją. Ich przewagą nad źródłami tradycyjnymi jest

natomiast znacznie tańsza eksploatacja. Z tego też powodu, patrząc w dłuższej perspektywie czasu, wiele z zastosowań OZE będzie opłacalne ekonomicznie. Nie bez znaczenia jest też możliwość ubiegania się o dofinansowanie takiego przedsięwzięcia z krajowych lub zagranicznych funduszy ekologicznych, które przede wszystkim preferują stosowanie OZE,

- społeczne – rozwój rynku odnawialnych źródeł energii to praca dla wielu ludzi, zmniejszenie lokalnych wydatków na energię,
- prawne – umowy międzynarodowe, zobowiązania niektórych krajów oraz Unii Europejskiej do ochrony klimatu Ziemi i produkcji części energii z energii odnawialnej, prawo krajowe narzucające obowiązki na wytwórców energii, projektantów budynków, deweloperów oraz właścicieli, wszystko to ma przyczynić się do wzrostu udziału OZE w produkcji energii na świecie.

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 2030 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 eksploatowaniem 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.

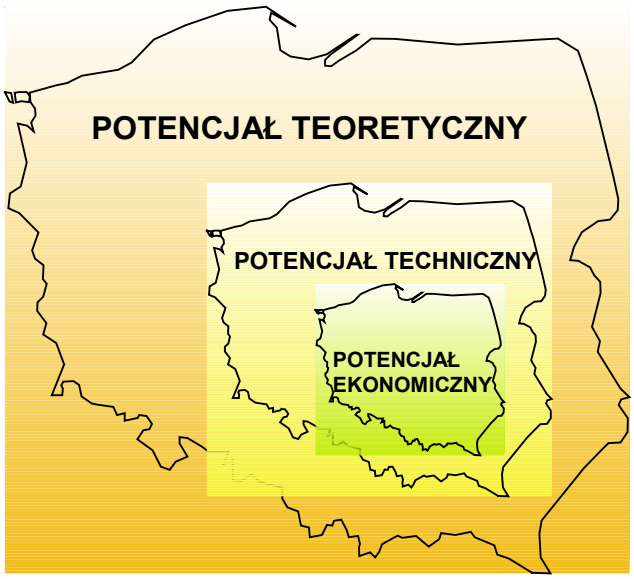
Działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE wymieniane w powyższym dokumencie to m.in.:

- 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),

- wdrożenie programu budowy biogazowni rolniczych przy założeniu powstania do roku 2020 co najmniej jednej biogazowni w każdej gminie,
- 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 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii

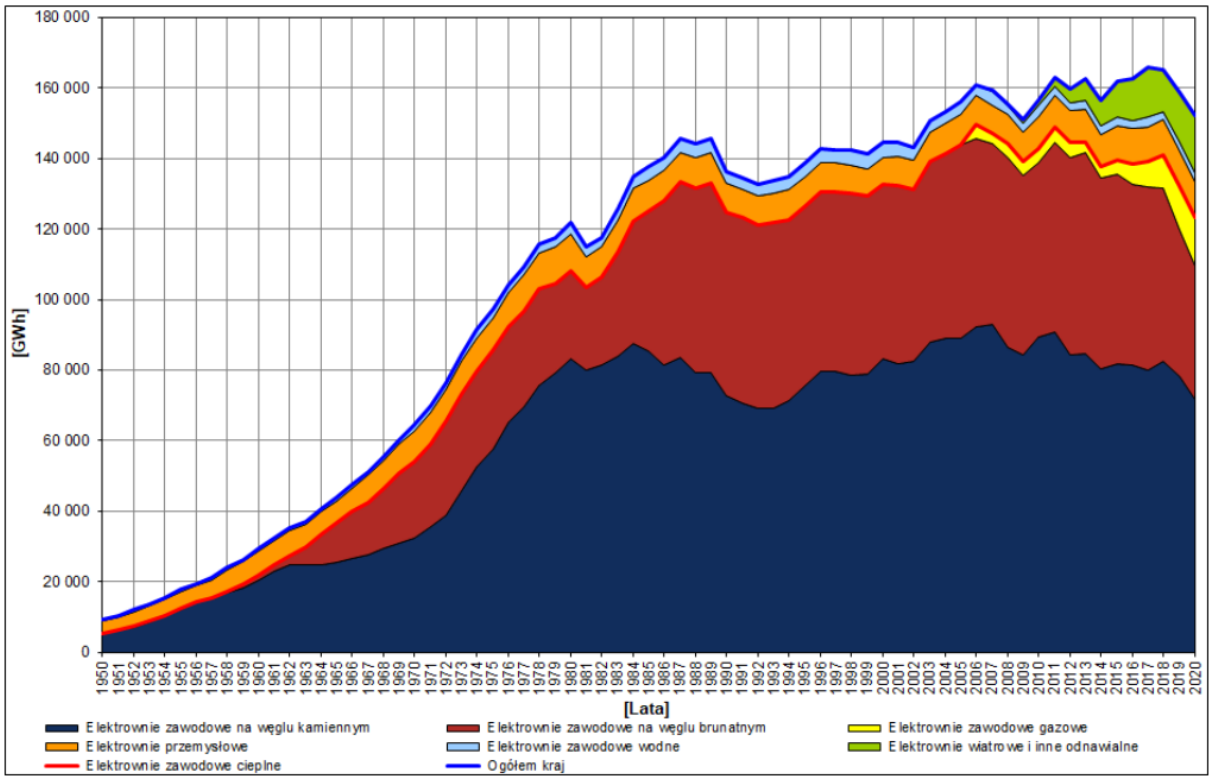
źródło: analizy własne

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.

Szacowany potencjał odnawialnych źródeł energii w Polsce jednoznacznie wskazuje na najwyższy udział w tym zestawieniu energii wiatru oraz biomasy, przy czym wykorzystuje się obecnie około 20% tego potencjału.

Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2030 r. ma wynieść dla Polski 20%. Udział ten wynosił na koniec 2020 roku około 16,13 %.

Strukturę produkcji energii elektrycznej w polskim systemie pokazano na poniższym rysunku.



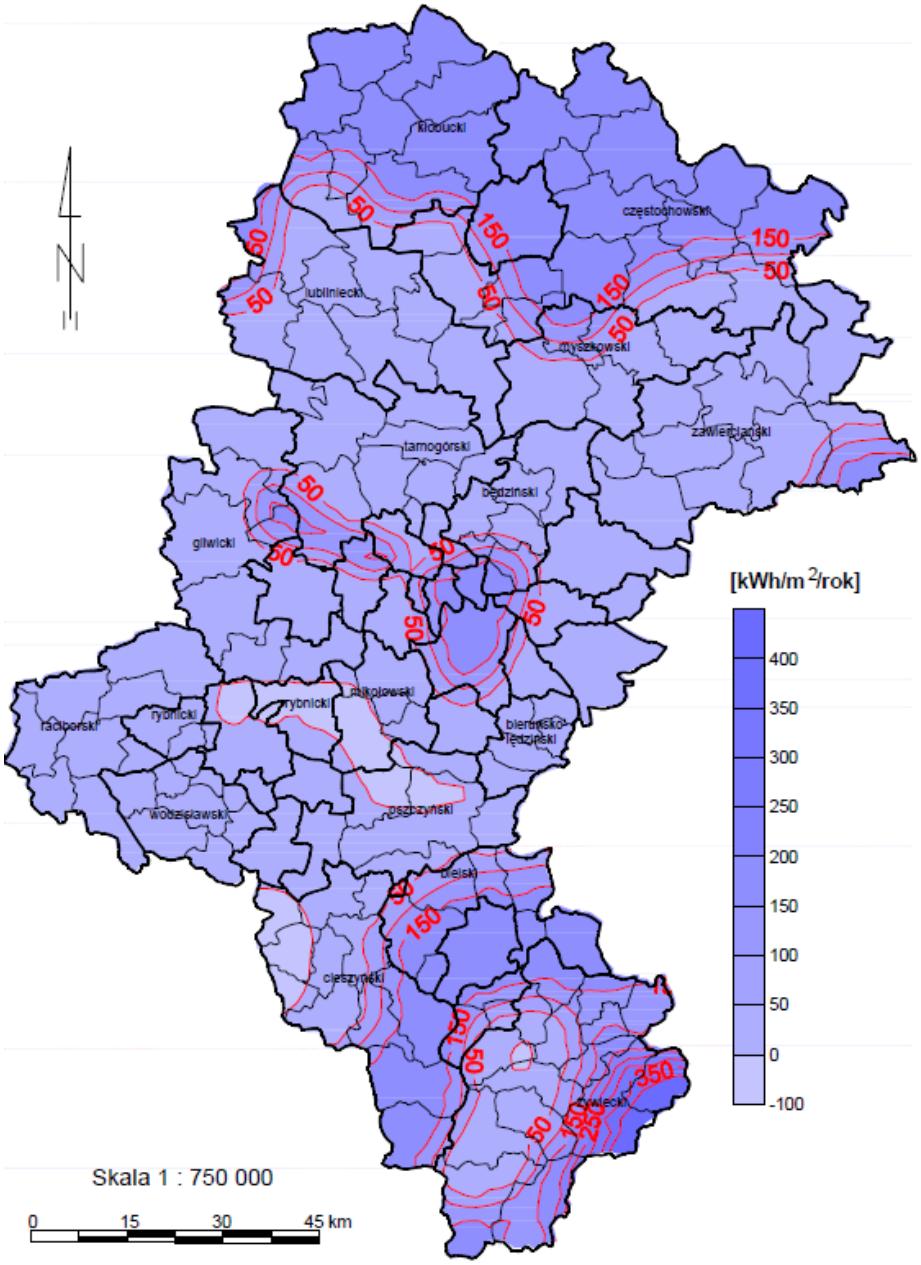
Rysunek 3-2 Produkcja energii elektrycznej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym w latach 1950 – 2020

źródło: www.pse.pl

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

3.1 Energia wiatru

Mapa zasobów wietrznych dla województwa śląskiego przedstawiona została na poniższym rysunku. Dla terenu miasta Gliwice potencjał techniczny pozyskania energii wiatru został określony w zakresie 0 – 50 kWh/m^2/rok, a więc jako mało korzystny. W związku z tym nie jest rekomendowana realizacja inwestycji w tym zakresie. Jednak przed podjęciem decyzji o budowie elektrowni wiatrowej niezbędne jest przeprowadzenie szczegółowych badań: siły, kierunku i częstości występowania wiatrów.



Rysunek 3-3 Energia wiatru – potencjał techniczny województwa śląskiego na wysokości 18 m n.p.t.

Źródło: Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego (projekt), 2005

Obecnie wiarygodna ocena warunków wietrznych w poszczególnych obszarach regionu jest bardzo utrudniona ze względu na brak danych dotyczących średnich prędkości wiatru dla punktów innych niż stacje sieci meteorologicznej. Precyzyjne określenie warunków wietrznych wymagałoby analizy danych z pomiarów w różnych częściach regionu przeprowadzanych na masztach o różnej wysokości.

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 monotonność i oddziaływanie na psychikę człowieka. Strefą ochronną powinien być objęty obszar w promieniu około 500 m wokół masztu elektrowni.

Ponadto istniejące w Polsce uwarunkowania prawne nadal nie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej. Obowiązujące od 1997 roku Prawo energetyczne nakazuje uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego gmin niekonwencjonalnych źródeł

energii. Aby taki obiekt mógł być wybudowany niezbędna jest pozytywna opinia Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska. Zakłady energetyczne z kolei przed wydaniem warunków przyłączenia wymagają pozytywnej ekspertyzy możliwości współpracy elektrowni wiatrowej z systemem energetycznym.

Niestety występowanie dobrych warunków wiatrowych nie zawsze pokrywa się z dobrymi warunkami systemowymi.

Programowe podejście do rozwoju energetyki odnawialnej powinno uwzględniać mechanizmy zachęcające do tworzenia małej energetyki rozproszonej, dzięki czemu rynek energii zostanie częściowo zamknięty w granicach gminy, czy regionu, a co za tym idzie również przepływ pieniędzy.

W przypadku zainteresowania inwestorów budową turbin wiatrowych na terenie gminy muszą oni przeprowadzić pomiary siły i kierunków wiatru prowadzonych przez okres co najmniej 1 do 2 lat.

Kierunkiem w zakresie wykorzystania energii wiatrowej jest stosowanie mikroinstalacji wiatrowych na dachach budynków (o mocy zainstalowanej rzędu 3-6 kW).

Zastosowanie dużych farm wiatrowych na terenie miasta nie jest rekomendowane z uwagi aspekty związane z zagospodarowanie terenu.

3.2 Energia geotermalna

W Polsce wody geotermalne mają na ogół temperatury nieprzekraczające 100°C. Wynika to z tzw. stopnia geotermicznego, który w Polsce waha się od 10 do 110 m, a na przeważającym obszarze kraju mieści się w granicach 35-70 m. Wartość ta oznacza, że temperatura wzrasta o 1°C na każde 35 – 70 m.

W Polsce zasoby energii wód geotermalnych uznaje się za duże, ponadto występują na obszarze około 2/3 terytorium kraju. Nie oznacza to jednak, że na całym tym obszarze istnieją obecnie warunki techniczno-ekonomiczne uzasadniające budową instalacji geotermalnych. Przy znanych technologiach pozyskiwania i wykorzystywania wody geotermalnej w obecnych warunkach ekonomicznych najefektywniej mogą być wykorzystane wody geotermalne o temperaturze większej od 60°C. W zależności od przeznaczenia i skali wykorzystania ciepła tych wód oraz warunków ich występowania, nie wyklucza się jednak przypadków budowy instalacji geotermalnych, nawet gdy temperatura wody jest niższa od 60°C.

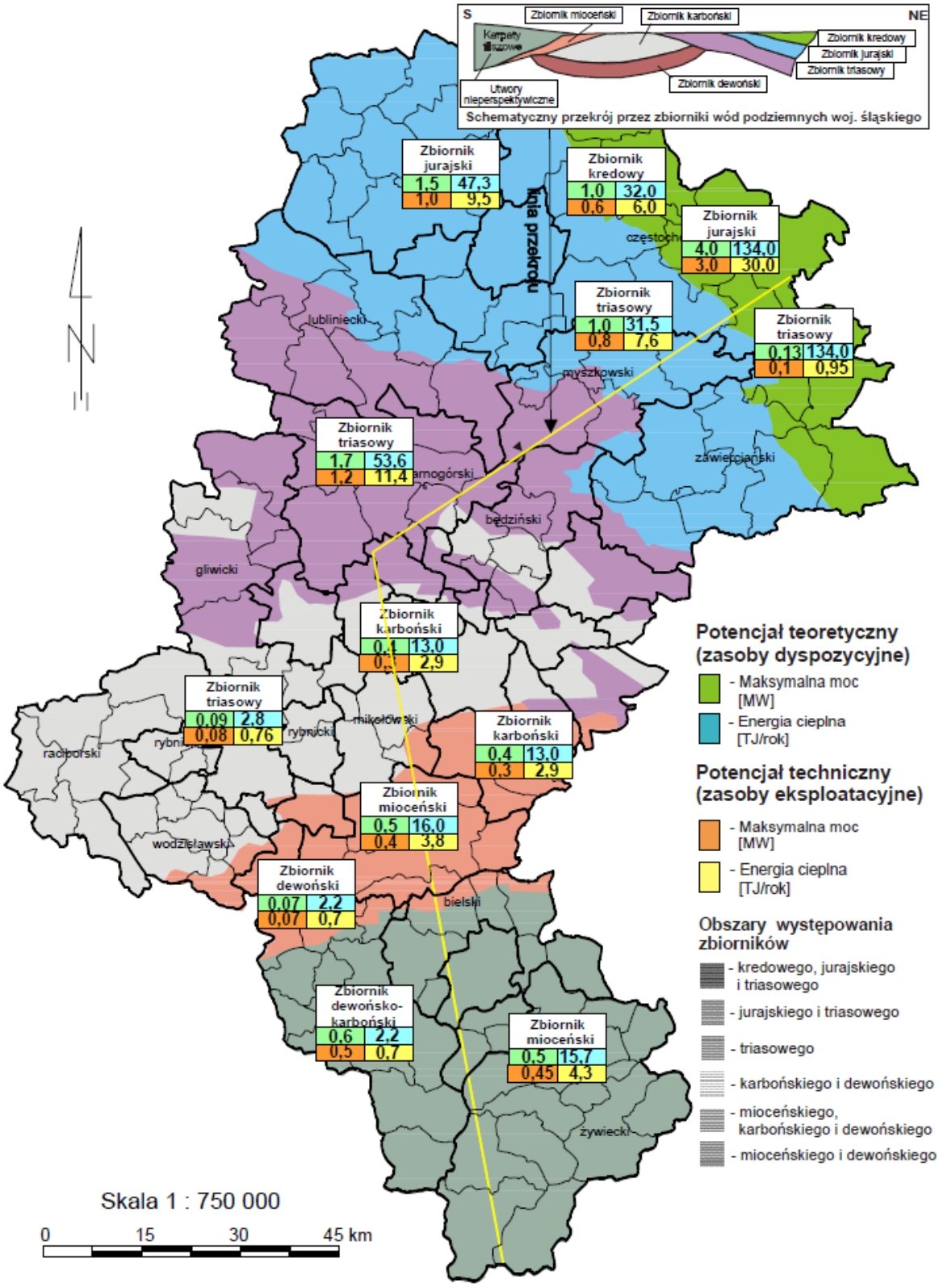
Tabela 3—1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce

Lp.	Nazwa okręgu	Powierzchnia obszaru, km^2	Formacja geologiczna	Objętość wód geotermalnych, km^2	Zasoby energii cieplnej, mln tpu
1	grudziądzko-warszawski	70 000	kreda / jura trias	2 766 334	9 835 2 107
2	szczecińsko-łódzki	67 000	kreda / jura trias	2 580 274	16 627 2 185
3	przedsudecko-północnoświętokrzyski	39 000	perm / trias	155	995
4	pomorski	12 000	perm / karbon dewon / lias / trias	21	162
5	lubelski	12 000	karbon / dewon	30	193
6	przybałtycki	15 000	kambr / perm / mezozoik	38	241
7	podlaski	7 000		17	113
8	przedkarpacki	16 000	trias / jura / kreda / trzeciorzęd	362	1 555
9	karpacki	13 000		100	714
RAZEM		251 000	-	6 677	32 620

źródło: www.pga.org.pl

Cieszyn leży w okręgu karpackim, gdzie zasoby energii geotermalnej określono na 714 mln tpu. Łączne zasoby cieplne wód geotermalnych na terenie Polski oszacowane zostały na ok. 32,6 mld tpu (ton paliwa umownego). Wody zawarte w poziomach wodonośnych występujących na głębokościach 100 – 4 000 m mogą być gospodarczo wykorzystywane jako źródła ciepła praktycznie na całym obszarze Polski. Pod względem technicznym stosowanie ich jest możliwe, wymaga to natomiast zróżnicowanych i wysokich nakładów finansowych.

Wody geotermalne wypełniają wielopiętrowe i różnowiekowe piaszczyste i węglanowe zbiorniki skalne na Niżu Polskim i w Karpatach, a skumulowana w nich energia jest energią odnawialną i ekologiczną.



Rysunek 3-4 Zasoby energii geotermalnej w województwie śląskim

Źródło: Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego (projekt), 2005

Na podstawie powyższego rysunku obszar miasta Cieszyna leży w umiarkowanie korzystnej strefie zasobów geotermalnych. Potencjał techniczny dla całego zbiornika w którym zlokalizowany jest Cieszyn szacuje się na poziomie 0,5 MW.

Potencjały te są przeciętne, 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.

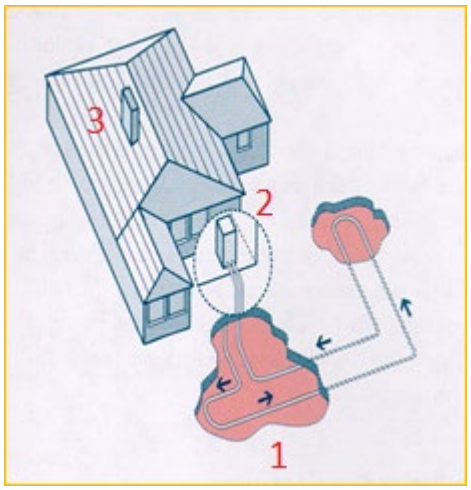
Proponuje się zatem wspieranie przez miasto podmiotów i właścicieli budynków instalujących tego typu rozwiązania w pozyskiwaniu środków finansowych na tego typu przedsięwzięcia.

Zastosowanie pomp ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i c.w.u., ogrzewając w niej wodę (rysunek poniżej), albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest około trzykrotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła.

Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Niezbędny jest do tego wymiennik ciepła wykonany przeważnie z rur z tworzywa sztucznego układanych pod powierzchnią gruntu. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę. Za pośrednictwem czynnika ciepło dostarczane jest do pompy. Najczęściej spotykanymi wymiennikami są wymienniki gruntowe i w zależności od sposobu ułożenia (jedna lub dwie płaszczyzny, spirala) trzeba na nie przeznaczyć powierzchnię od kilkudziesięciu do kilkuset metrów kwadratowych. Dwie spośród wielu wartości, które charakteryzują pompy ciepła to: moc grzewcza oraz pobór mocy elektrycznej. Stosunek tych wartości określany jest jako współczynnik efektywności pompy ciepła (COP). Aby uzyskać dobry efekt ekonomiczny i ekologiczny wartość COP nie powinna

być mniejsza od 3,5. Poglądowy schemat instalacji pompy ciepła w domu jednorodzinnym pokazano poniżej.



1. Wymiennik gruntowy

- grunt
- woda gruntowa
- woda powierzchniowa

2. Pompa ciepła

3. Wewnętrzna instalacja grzewcza/chłodnicza

- przewody tradycyjne

Rysunek 3-5 Schemat instalacji pompy ciepła z wymiennikiem gruntowym

źródło: RETScreen

Moc cieplna pompy jest podawana w ściśle określonym zakresie temperatur, który z kolei zależy od rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Moc pompy ciepła dobiera się na podstawie uprzednio oszacowanego zapotrzebowania cieplnego budynku.

Współczynnik efektywności w sprężarkowych pompach ciepła jest tym wyższy, im mniejsza jest różnica temperatur pomiędzy górnym a dolnym źródłem.

Parametrami określającymi ilościowo dolne źródło ciepła są: zawartość ciepła, temperatura źródła i jej zmiany w czasie; natomiast od strony technicznej istotne są: możliwość ujęcia i pewność eksploatacji.

Górne źródło ciepła stanowi instalacja grzewcza, jest ono więc tożsame z potrzebami cieplnymi odbiorcy. Parametry techniczne pomp ciepła ograniczają ich przydatność do następujących celów:

- ogrzewania podłogowego: 25 – 30°C
- ogrzewania sufitowego: do 45°C
- ogrzewania grzejnikowego o obniżonych parametrach: np. 55/40°C
- podgrzewania ciepłej wody użytkowej: 55 – 60°C
- niskotemperaturowych procesów technologicznych: 25 – 60°C.

Ze względów ekonomicznych oraz strat wynikających z przesyłu ciepła, pompy ciepła winno się montować w pobliżu źródeł ciepła, zarówno dolnego jak i górnego.

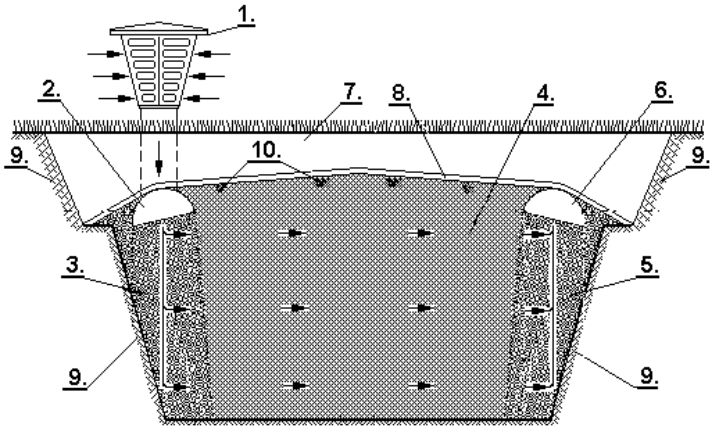
Przystępując do oceny efektywności ekonomicznej zastosowania pomp ciepła warto pamiętać, że energia elektryczna stosowana do napędu sprężarki jest zdecydowanie najdroższa spośród dostępnych nośników, zatem o opłacalności decydować będzie przede wszystkim średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie eksploatacji urządzenia, natomiast przy dobrze zaizolowanym budynku konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacji są tylko paliwa stałe, a z nimi wiąże się już zdecydowanie większa lokalna emisja oraz mniejsza wygoda obsługi. Nie bez znaczenia są również stosunkowo duże koszty inwestycyjne, które dla domku jednorodzinnego wahają się w zależności od rodzaju technologii w granicach od 30 do 50 tys. zł.

Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła

Gruntowy wymiennik ciepła jest dobrym uzupełnieniem systemu wentylacyjno-grzewczego budynku gdy współpracuje z układem wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej. Może on być wykonany jako rurociąg zakopany w ziemi, którym przepływa powietrze wentylacyjne lub jako wymiennik ze złożem żwirowym.

Schemat budowy złoża pokazano na poniższym rysunku.



1. Czerpnia powietrza zewnętrznego
2. Kanał rozprowadzający powietrze w poziomie
3. Złoże rozprowadzające powietrze do dna GWC
4. Żwirowe złoże akumulacyjne
5. Złoże zbierające powietrze
6. Poziomy kanał zbierający-ujęcie powietrza do budynku
7. Humus-ziemia, trawa
8. Styropian
9. Grunt rodzimy
10. Instalacja zraszająca

Rysunek 3-6 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła

źródło: www.taniaglima.pl

Wg danych z wykonanych pomiarów na istniejącej instalacji tego typu w dużym budynku biurowym przy temperaturze zewnętrznej około -20°C wymienniki podgrzewały powietrze do 0°C, w przypadku wyłączania ich na okres nocny. Przy pracy bez przerwy temperatura powietrza za wymiennikami spadła do -5°C.

Podczas lata przy temperaturze zewnętrznej 24°C, za wymiennikami uzyskano temperaturę 14°C, co pozwala na poprawę mikroklimatu w budynku.

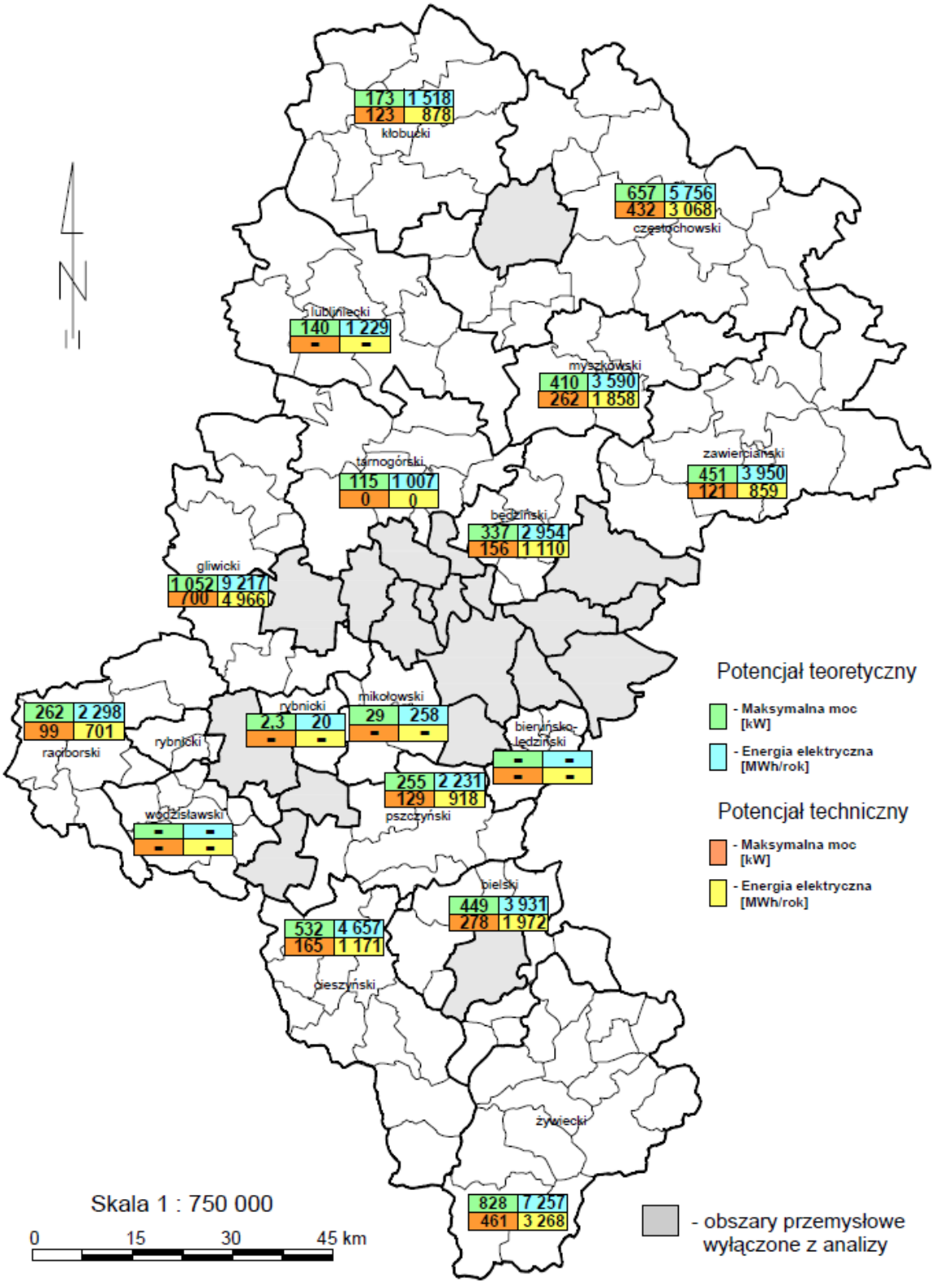
3.3 Energia spadku wody

Rozwój elektrowni wodnych jest ograniczony warunkami prawnymi, lokalizacyjnymi, wymogami terenowymi i geomorfologicznymi oraz potencjałem kapitałowym inwestora. Najwięcej funduszy pochłania budowa obiektów hydrotechnicznych piętrzących wodę (jaz, zapora). Charakterystyczne dla elektrowni wodnych są znikome koszty eksploatacji (wynoszące średnio około 0,5 – 1% łącznych nakładów inwestycyjnych rocznie) oraz wysoka sprawność energetyczna (90 – 95%).

Polska leży na terenach o niewielkich zasobach wodnych, których wykorzystanie dla celów energetycznych jest poważnie ograniczone (w niektórych krajach jak np. w Norwegii elektrownie wodne pokrywają zapotrzebowanie na energię elektryczną prawie w 100%). Ze względu na deficyty wody (szczególnie w okresie niskich stanów) przy istniejącej i planowanej zabudowie rzek, priorytet mają zagadnienia gospodarki wodnej.

Warunki do rozwoju małej energetyki wodnej są zróżnicowane. Generalnie o potencjalnych możliwościach energetycznych cieków decydują duże spadki podłużne rzek i potoków.

Miasto położone jest w zlewni rzeki Odry (głównie rzeka Olza) i charakteryzuje się dobrze rozwinięta siecią rzeczną.



Rysunek 3-7 Zasoby energii spadku wody w województwie śląskim

Źródło: Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego (projekt), 2005

W chwili obecnej na terenie Cieszyna funkcjonuje mała elektrownia derywacyjna o mocy 0,56 MW wykorzystująca spadek rzeki Olzy. Elektrownia usytuowana jest w miejscu zakola rzeki i wykorzystuj efekt skrócenia biegu rzeki przy zachowaniu różnicy wysokości. Takie rozwiązanie pozwala na uzyskanie efekty korzystniejszego, niż przy spiętrzeniu na jazie. Zastosowanie elektrowni z systemem rurociągu wynika z m.in. z faktu, że elektrownia usytuowana jest w parku miejskim – obiekt nie zaburza estetyki otoczenia. Budowę elektrowni wodnej została rozpoczęta w październiku 2010 r., a na początku 2012 r. elektrownia została uruchomiona.

3.4 Energia słoneczna

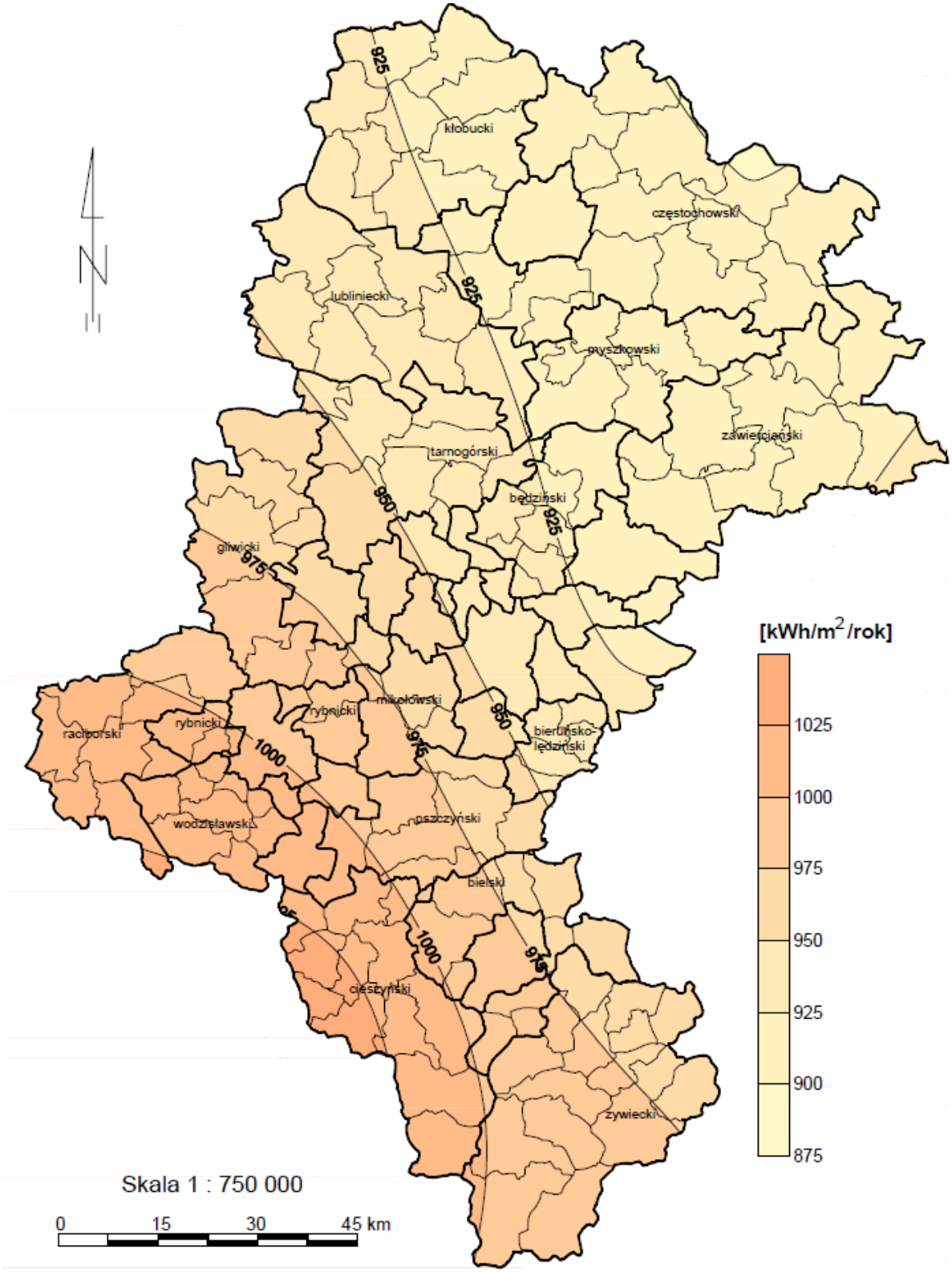
Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej i do produkcji ciepłej wody, bezpośrednio poprzez zastosowanie specjalnych systemów do jej pozyskiwania i akumulowania. Ze wszystkich źródeł energii, energia słoneczna jest najbezpieczniejsza. W Polsce generalnie istnieją dobre warunki 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, oparte na wykorzystaniu ogniw fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej.

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^2, 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.

Ze względu na fizykochemiczną naturę procesów przemian energetycznych promieniowania słonecznego na powierzchni Ziemi, wyróżnić można trzy podstawowe i pierwotne rodzaje konwersji:

- konwersję fotochemiczną energii promieniowania słonecznego prowadzącą dzięki fotosyntezie do tworzenia energii wiązań chemicznych w roślinach w procesach asymilacji,
- konwersję fototermiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego na ciepło,
- konwersję fotowoltaiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną.

Potencjał techniczny wykorzystania energii słonecznej w procesie konwersji fototermicznej (instalacje z kolektorami słonecznymi) oraz fotowoltaicznej (układy ogniw fotowoltaicznych) pokazano na poniższym rysunku.



Rysunek 3-8 Energia słoneczna - potencjał teoretyczny

Źródło: Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego (projekt), 2005

Zgodnie z powyższym rysunkiem średni potencjał wykorzystania energii słonecznej dla miasta Cieszyna określono na poziomie powyżej 1025 kWh/m^2/rok.

Nie istnieją środki prawne, które nakazywałyby montaż urządzeń typu kolektor słoneczny czy ogniwo fotowoltaiczne, niemniej jednak zaleca się promowanie tego typu rozwiązań, jako korzystnych głównie pod względem ekologicznym.

Kolektory jako urządzenia o dość niskich parametrach pracy znakomicie nadają się do ogrzewania wody w basenach kąpielowych. Często w takich przypadkach kolektory wspomagają nie tylko ogrzewanie wody basenu, ale także jak już wspomniano produkcję wody użytkowej, w mniejszym stopniu, wody w obiegu centralnego ogrzewania. Układy takie sprawdzają się w obiektach o dużym i równomiernym zapotrzebowaniu na c.w.u.

Na terenie Cieszyna znajduje się kilka instalacji fotowoltaicznych wykorzystywanych przez Energetykę Cieszyńską Sp. z o.o. o łącznej mocy 110,76 kW. Ponadto, na budynku Szkoły Podstawowej nr 4 zainstalowano kolektory słoneczne o powierzchni absorpcyjnej 2,3 m^2. Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o. posiada dwie instalacje solarne, wykorzystywane do ogrzewania c.w.u. w budynkach ZGK, o łącznej mocy 32,1 kW.

Coraz bardziej interesujące jest stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z uwagi na malejący koszt inwestycyjny tego typu instalacji. Koszt małych instalacji fotowoltaicznych kształtuje się na poziomie 6 zł/W mocy zainstalowanej (koszt ten spadł w stosunku do 2002 roku o ponad 2 razy). Jednostkowy koszt większych instalacji jest jeszcze niższy. Wraz z rozwojem tej technologii rośnie również sprawność instalacji fotowoltaicznych (w chwili obecnej sprawność ogniw fotowoltaicznych waha się w granicach 15-20%).

Reasumując w zakresie wykorzystania promieniowania słonecznego preferuje się zastosowanie mikroinstalacji fotowoltaicznych (do 50 kWp) służących do wytwarzania energii elektrycznej w tym również współpracujących z pompami ciepła.

3.5 Energia z biomasy

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

biodegradacji. Biomasa jest źródłem energii odnawialnej w największym stopniu wykorzystywanym w Polsce.

Podobnie sytuacja wygląda w województwie śląskim. Na terenie miasta Cieszyna biomasa, głównie w postaci drewna opałowego i odpadów drzewnych, poprodukcyjnych, jest wykorzystywana w mniejszym stopniu. Na potrzeby niniejszego opracowania oszacowano, że jej udział w bilansie paliwowym gminy może kształtować się na poziomie ok. 1,4%.

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 zależny jest od areału 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 w Nadleśnictwie Ustroń wynosi 243,2 m^3/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 tą przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze gminy.

- 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.

Uprawy energetyczne

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

- wierzba z rodzaju *Salix viminalis*,
- ślazowiec pensylwański,
- róża wielokwiatowa,
- słonecznik bulwiasty (topinambur),
- topole,
- robinia akacjowa,
- trawy energetyczne z rodzaju *Miscanthus*.

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 biomasie, 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.

Tabela 3—2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomasie na terenie miasta Cieszyna

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	10 403	104 029	11,15	304	3 165	0,34
Drewno z sadów	48	494	0,05	48	494	0,05
Drewno z przycinki przydrożnej	209	2 170	0,23	209	2 170	0,23
Słoma	8	98	0,01	3	29	0,00
Siano	2 028	23 325	2,50	101	1 166	0,12
Uprawy energetyczne	170	3 053	0,33	51	916	0,10
SUMA	12 865	133 169	14,3	715	7 941	0,9

źródło: analizy własne

3.6 Energia z biogazu

We wszelkich odpadach organicznych lub odchodach zawierających węglowodany, a w szczególności celulozę i cukry, w określonych warunkach zachodzą procesy biochemiczne nazywane fermentacją. Fermentację wywołują należące do różnych gatunków bakterie, których działanie i znaczenie w tym procesie jest bardzo zróżnicowane, a nawet przeciwstawne. Teoretycznie w wyniku fermentacji 162 g celulozy otrzymuje się 135 dm^3 gazu zawierającego 50% palnego metanu. Proces, w skutek którego wytwarzany jest biogaz, polega na fermentacji beztlenowej wywoływanej dzięki obecności tzw. bakterii metanogennych, które w sprzyjających warunkach:

- temperatura rzędu 30 – 35°C (fermentacja mezofilna) lub 52 – 55°C (fermentacja termofilna),
- odczyn obojętny lub lekko zasadowy (pH 7 – 7,5),
- czas retencji (przetrzymania substratu) wynoszący 12-36 dni dla fermentacji mezofilnej oraz 12 – 14 dni dla fermentacji termofilnej,
- brak obecności tlenu i światła zamieniają związki pochodzenia organicznego w biogaz oraz substancje nieorganiczne.

Głównymi składnikami tak powstającego biogazu są metan, którego zawartość w zależności od technologii jego wytwarzania oraz rodzaju fermentowanych substancji może zmieniać się w szerokim zakresie od 40 do 85% (przeważnie 55 – 65%), pozostałą część stanowi dwutlenek węgla oraz inne składniki w ilościach śladowych. Dzięki tak wysokiej zawartości metanu w biogazie, jest on cennym paliwem z energetycznego punktu widzenia, które pozwala zaspokoić lokalne potrzeby związane m.in. z jego wytwarzaniem. Wartość opałowa biogazu najczęściej waha się w przedziale 19,8 – 23,4 MJ/m^3, a przy separacji dwutlenku węgla z biogazu jego wartość opałowa może wzrosnąć nawet do wartości porównywalnej z sieciowym gazem ziemnym typu E (dawniej GZ-50). Należy tu zaznaczyć, że produkcja biogazu jest często efektem ubocznym wynikającym z konieczności utylizacji odpadów w sposób możliwie nieszkodliwy dla środowiska. Jedynie w przypadku wysypisk odpadów fermentacja beztlenowa jest procesem samoistnym i niekontrolowanym.

Biogaz ze ścieków

Na terenie miasta Cieszyna funkcjonuje wspólny system kanalizacji ścieków bytowo-gospodarczych i deszczowych. Ścieki odprowadzane są do oczyszczalni ścieków, a następnie zrzucane do Olzy. Zarządcą oczyszczalni ścieków jest Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o. z siedzibą w Cieszynie przy ul. Słowicza 59.

W 2020 r na teren oczyszczalni zostało przekazanych 1 463 861 m^3 ścieków, a łącznie w 2020 r zostało oczyszczonych 3 817 698 m^3 ścieków, w tym ścieki bytowo-gospodarcze oraz wody opadowe.

Tabela 3—3 Potencjał teoretyczny biogazu z odpadów komunalnych na terenie miasta Cieszyna

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny				
	Ogółem		Układ kogeneracyjny		
	Ilość gazu [m^3/rok]	Ilość energii [GJ/rok]	Moc [kW]	Ilość energii elektr. [MWh/rok]	Ilość ciepła [GJ/rok]
Biogaz - ścieki	292 200	6 312	180	614	3 471

Biogaz z odpadów

Odbiorem i zagospodarowaniem odpadów komunalnych na terenie miasta zajmują się PPHU EKOPLAST PRODUKT s.c. Krzysztof Brandys, Ryszard Brandys z siedzibą w Katowicach przy ul. Ligockiej 103/7, New Energy Sp. z o.o. z siedzibą w Ogrodzonej oraz Recykling Południe Sp. z o.o. z siedzibą w Radlinie.

Na terenie ww. miasta zlokalizowany jest Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych (PSZOK) przy ul. Motokrosowej 27, do którego mieszkańcy mogą bezpłatnie oddawać inne niż odbierane bezpośrednio od mieszkańców. PSZOK prowadzony jest przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o.

W roku 2020 na ternie miasta Cieszyna wytworzono i przekazano do zagospodarowania łącznie ok.14 976,6 Mg odpadów komunalnych

W poniższej tabeli zestawiono masę odpadów zebranych i przekazanych do zagospodarowania na ternie gminy Cieszyn w latach 2018-2020.

Tabela 3—4 Masa odpadów komunalnych na terenie Gminy Cieszyn w latach 2018-2020

Grupa odpadów komunalnych	Masa		
	2018	2019	2020
Odpady zmieszane	7 725,90	6 742,00	6 367,56
Odpady zbierane selektywnie	5 026,30	5 459,10	7 141,01
Bioodpady	971,60	1 465,00	1 468,06
Razem	13 723,80	13 666,10	14 976,63

źródło: analizy własne

Ewentualne energetyczne wykorzystanie odpadów możliwe jest pod warunkiem spełnienia wymagań technicznych oraz opłacalności ekonomicznej takiego rozwiązania.

Biogaz z biogazowni rolniczych

Biogazownie rolnicze to obiekty o stosunkowo małej mocy**,** jednakże produkujące energię w sposób efektywny. Mogą one funkcjonować przy gospodarstwach rolnych, jako ich cześć składowa i z nich pobierać surowce do biogazu lub stanowić niezależny podmiot obsługujący konkretny teren.

Biogazownia jest instalacją umożliwiającą łatwą i szybką fermentację odpadów organicznych, w wyniku której powstaje biogaz stanowiący odnawialne źródło energii. Proces produkcyjny w biogazowniach rolniczych jest niezależny od warunków atmosferycznych i jest realizowany jako produkcja ciągła. Nowo budowane biogazownie są w pełni zautomatyzowane, a do jej obsługi wystarczy minimalna ilość personelu.

W szczelnych i hermetycznych instalacjach biogazowych, wytwarzany jest metan, a produktów pofermentacyjnych powstaje wysoko wydajny nawóz. Metan znajduje zastosowanie w produkcji energii elektrycznej i cieplnej. Nawóz produkowany w biogazowniach w postaci granulatu doskonale użyźnia glebę.

Proponuje się, aby potencjał biogazu na terenie miasta Cieszyna był wykorzystywany lokalnie w miejscu jego występowania tzn. w gospodarstwach rolnych.

3.7 Możliwość wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych z odnawialnych źródeł energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na podstawie otrzymanych informacji od przedsiębiorstw, Urzędu Miasta Cieszyna i innych podmiotów nie stwierdzono możliwości wykorzystania nadwyżek energii czy ciepła odpadowego.

4. Zakres współpracy między gminami

4. Zakres współpracy między gminami

Na terenie miasta Cieszyna w obecnej chwili występują trzy sieciowe nośniki energii – energia elektryczna, ciepło sieciowe oraz gaz ziemny.

Miasto graniczy z następującymi gminami:

- gminą wiejską Dębowiec,
- gminą wiejską Goleszów,
- gminą wiejską Hażlach.

Na wysłane zapytania dotyczące zakresu współpracy między gminami odpowiedziały wszystkie gminy.

Poniżej dokonano opisu powiązań systemów energetycznych na podstawie otrzymanych odpowiedzi na pisma skierowane do sąsiednich gmin, jak również informacji uzyskanych od przedsiębiorstw energetycznych.

Dębowiec

Gmina Dębowiec posiada powiązania sieciowe z miastem Cieszynem poprzez sieć elektroenergetyczną, której operatorem jest TAURON Dystrybucja S.A. Gmina Dębowiec zasilana jest w energię elektryczną ze stacji transformatorowych zlokalizowanych na terenie Cieszyna. Przez teren gminy Dębowiec przebiegają także gazociągi wysokiego ciśnienia relacji Cieszyn – Skoczów – Pogórze oraz Skoczów – Cieszyn eksploatowane przez GAZ-SYSTEM S.A.

Gmina Dębowiec posiada „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Dębowiec", w których opisano powyższe powiązania.

Gmina Dębowiec nie przewiduje możliwości podjęcia współpracy z miastem Cieszynem w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Goleszów

Gmina Goleszów posiada powiązania sieciowe z miastem Cieszynem poprzez sieć elektroenergetyczną. Teren gminy zasilany jest m.in. ze stacji GPZ 110/15 kV Cieszyn Mnisztwo. Ponadto teren gminy przechodzi napowietrzna, jednotorowa linia wysokiego napięcia 110 kV relacji Ustroń – Trzyniec (republika Czeska) – Cieszyn Mnisztwo.

Występują również powiązania w zakresie sytemu gazowniczego. Zasilanie gminy w gaz ziemny odbywa się m.in. z poprzez z Cieszyna poprzez gazociąg średnioprężny o średnicy 80 mm (Bażanowice), ze stacji redukcyjno-pomiarowej przy ul. Siennej oraz gazociągiem średnioprężnym o średnicy 50 mm (Puńców) ze stacji redukcyjno-pomiarowej przy ul. Łyska.

Powyższe informacje zostały zawarte w Programie Ochrony Środowiska dla gminy Goleszów na lata 2020 – 2023.

Gmina Goleszów w naturalny sposób jest zainteresowana współpracą z Cieszynem we wszelkich aspektach, nie tylko związanych z ekologią czy energetyką.

Hażlach

Gmina Hażlach posiada powiązanie sieciowe systemu ciepłowniczego z miastem Cieszyn. Z miejskiej sieci ciepłowniczej Cieszyna zasilane są obiekty z terenu gminy Hażlach – osiedle mieszkaniowe we wsi Pogwizdów.

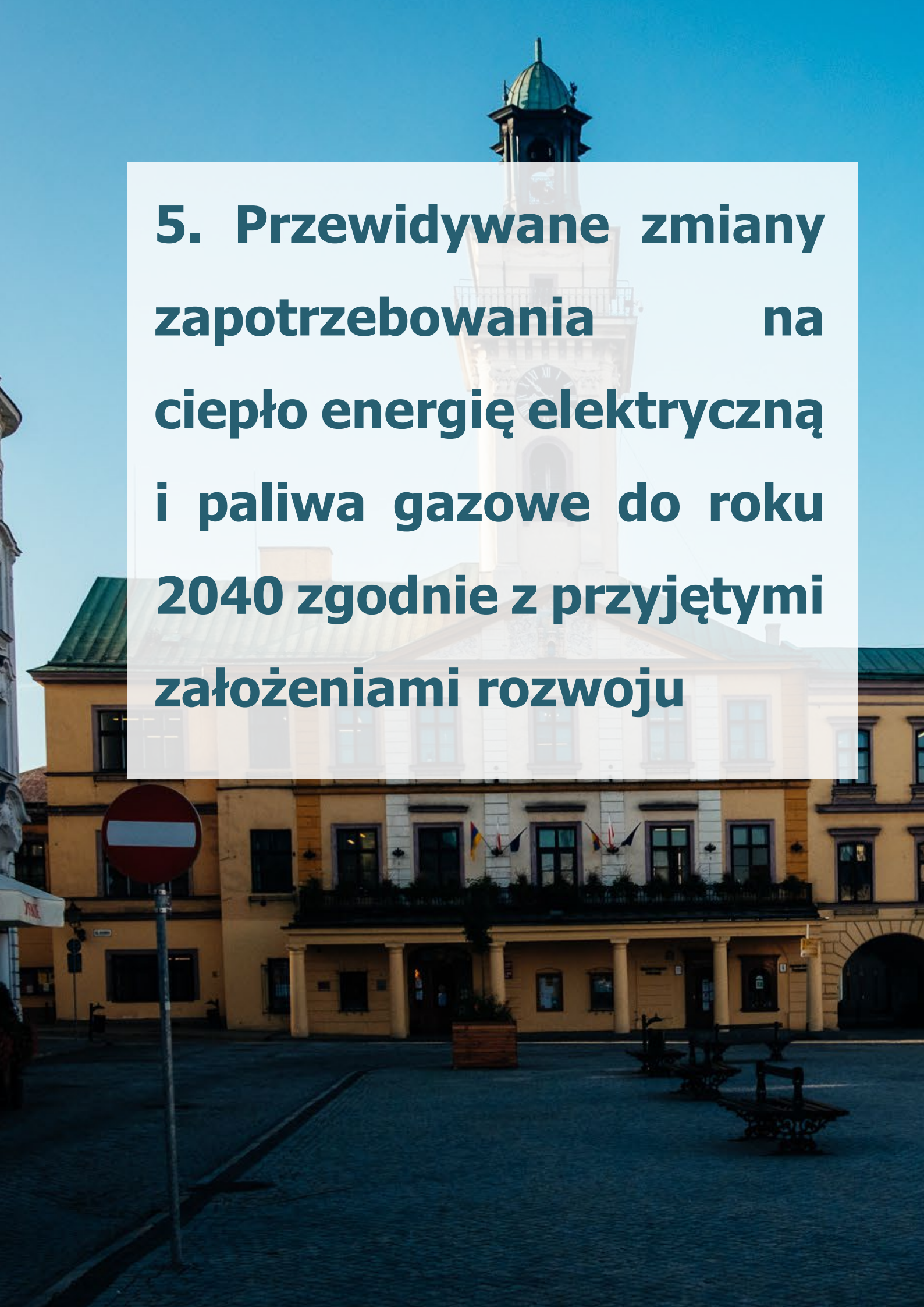
Przez teren gmin przebiega również dwutorowa międzynarodowa linia 220 kV Kopanina/Bujaków (PL) – Liskovec (CZ), będąca własnością Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.

W zakresie sieci gazowej istnieją powiązania poprzez gazociąg relacji Cieszyn – Skoczów, eksploatowany przez GAZ-SYSTEM S.A oraz sieć gazową Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

W przyszłości gmina Hażlach nie wyklucza współpracy z miastem Cieszynem w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska, jednakże aktualnie trudno określić zakres współpracy.

W załączniku 8 zestawiono odpowiedzi gmin ościennych.

Ponadto w ramach współpracy z innymi podmiotami i gminami miasto Cieszyn jest członkiem Cieszyńskiego Klastra Energii oraz Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „ENERGIE CITES”.
Cieszyn jest także członkiem Stowarzyszenia Samorządowego Ziemi Cieszyńskiej.



5. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2040 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju

5. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2040 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju

5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy do roku 2040

Podstawą do aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyna są założenia rozwoju społeczno-gospodarczego, bowiem przyjęcie tych założeń spowoduje określoną potrzebę rozwoju infrastruktury energetycznej gminy. Założenia rozwoju społeczno-gospodarczego wyznaczają również kierunki zagospodarowania przestrzennego w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz planach miejscowych.

Na potrzeby założeń do planu zaopatrzenia w energię opracowano własne scenariusze wychodząc z dostępnych informacji oraz ogólnych prognoz i strategii społeczno-gospodarczego rozwoju kraju dostosowanych do specyfiki Cieszyna. Do dalszych analiz przyjęto założenie, że rozwój gminy w zakresie społecznym oraz handlu i usług będzie się odbywał zgodnie z *Polityką Energetyczną Polski do 2040 roku* przyjętą przez Radę Ministrów uchwałą z 2 lutego 2021 roku.

Na podstawie danych zawartych w ogólnej charakterystyce trendów społeczno-gospodarczych gminy zawartych w rozdziale 1 przedstawiono trzy scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego miasta Cieszyn do 2040 roku tzn. pasywny, umiarkowany oraz aktywny. Poniżej opisano założenia jakie przyjęto w poszczególnych scenariuszach.

Scenariusz A – „Pasywny” – zakłada się w nim, że nowe obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 20%.

W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz planami miejscowymi. W gminie udaje się wygenerować trwałe podstawy rozwojowe w niewielkim zakresie (brak czynników napędzających rozwój); pojawią się negatywne trendy w gospodarce tj. zwiększenie bezrobocia; spowolnienie wzrostu liczby podmiotów gospodarczych; małe zainteresowanie inwestorów terenami pod handel, usługi oraz produkcję.

Wszystkie te elementy wpływają na nieznaczne podnoszenie się poziomu życia. Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych: do celów grzewczych w niewielkim stopniu oraz spadkiem poziomu zużycia energii elektrycznej na o ok. 5% względem poziomu z roku 2020 roku.

Budynki użyteczności publicznej administrowane głównie przez gminę zostaną zmodernizowane w niewielkim stopniu. Nie przewiduje się racjonalizacji zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej oraz w sektorze usług, handlu, rzemiosła i przemysłu.

W poniższej tabeli zestawiono obszary, które w scenariuszu A zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z ww. założeniami.

Tabela 5—1 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu A do zagospodarowania do 2040 r.

RAZEM, ha	Mieszkalnictwo, ha	Handel, usługi, przemysł ha
109,30	80,00	29,30
RAZEM, m^2	**Mieszkalnictwo, m^2**	**Usługi, m^2**
95 268	83 246	12 022

źródło: analizy własne

Tabela 5—2 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu A do 2040 r.

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	MW	GJ/rok	MW	GJ/rok
Strefy mieszkaniowe	4,16	25 338,6	1,19	2 172,5
Strefy handlu, usług, przemysłu	2,51	21 704,3	0,57	4 321,9
SUMA	6,67	47 042,9	1,76	6 494,4

źródło: analizy własne

Scenariusz B – „Umiarkowany” – zakłada się w nim, że wszystkie obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 50%. W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz planami miejscowymi. W niniejszym scenariuszu rozwój gminy jest dynamiczny

i systematyczny, planowane inwestycje zostaną zrealizowane, utrzyma się zainteresowanie inwestorów wyznaczonymi terenami pod handel, usługi oraz przedsiębiorstwa.

Scenariusz charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych do celów grzewczych w stopniu średnim oraz wzrostem zużycia energii elektrycznej o około 17,7%, co spowodowane jest większym przyrostem nowych obiektów, zgodnie z przyjętym stopniem realizacji zagospodarowania terenów.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez gminę zostaną zmodernizowane w średnim stopniu, a pozostałe zgodnie z potrzebami, inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 15%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, przedsiębiorstw na poziomie ok. 8%. W większym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych.

W poniższej tabeli zestawiono obszary, które w scenariuszu B zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej.

Tabela 5—3 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu B do zagospodarowania do 2040 r.

RAZEM, ha	Mieszkalnictwo, ha	Handel, usługi, przemysł ha
273,3	200,0	73,3
RAZEM, m^2	**Mieszkalnictwo, m^2**	**Usługi, m^2**
238 171	208 116	30 055

źródło: analizy własne

Tabela 5—4 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu B do 2040 r.

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	MW	GJ/rok	MW	GJ/rok
Strefy mieszkaniowe	10,41	63 346,6	2,98	5 431,2
Strefy handlu, usług, przemysłu	6,27	54 260,6	1,42	10 804,8

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	MW	GJ/rok	MW	GJ/rok
SUMA	16,68	117 607,2	4,39	16 236,0

źródło: analizy własne

Scenariusz C – „Aktywny” – urzeczywistniany przy założeniu aktywnej, skutecznej polityki Rządu oraz lokalnej polityki gminy, kreującej pożądane zachowania wszystkich odbiorców energii. Zakłada się w nim, że obszary objęte studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, mieszkaniowe, usługowe oraz przemysłowe zostaną zagospodarowane w 80%

Planowane inwestycje będą dynamicznie realizowane i będą dodatkowo generować inne inwestycje na terenie gminy, co stymulować będzie jej stabilny rozwój.

W scenariuszu zakłada się również wzrost zużycia energii podyktowany dynamicznym rozwojem we wszystkich dziedzinach gospodarki (przemysł, mieszkalnictwo, usługi, handel itp.) z jednoczesnym wprowadzaniem w dużym zakresie przez odbiorców przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii oraz rozwojem wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Następuje wzrost zużycia energii elektrycznej o około 34,8% w stosunku do stanu obecnego, co spowodowane jest zwiększonym przyrostem nowych odbiorców.

Budynki użyteczności publicznej administrowane przez gminę zostaną w pełni zmodernizowane zgodnie z potrzebami, a inwestycje będą wynikały z racjonalnej polityki energetycznej. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na poziomie ok. 25%. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i małego przemysłu na wysokim poziomie, ok. 16%. W znacznym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych, pomp ciepła itp.

W poniższej tabeli zestawiono obszary, które w scenariuszu C zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej.

Tabela 5—5 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu C do zagospodarowania do 2040 r.

RAZEM, ha	Mieszkalnictwo, ha	Handel, usługi, przemysł ha
437,2	320,0	117,2

RAZEM, ha	Mieszkalnictwo, ha	Handel, usługi, przemysł ha
RAZEM, m^2	Mieszkalnictwo, m^2	Usługi, m^2
381 074	332 985	48 088

źródło: analizy własne

Tabela 5—6 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu C do 2040 r.

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	MW	GJ/rok	MW	GJ/rok
Strefy mieszkaniowe	16,65	101 354,6	4,76	8 690,0
Strefy handlu, usług, przemysłu	10,04	86 817,0	2,27	17 287,6
SUMA	26,68	188 171,6	7,03	25 977,6

źródło: analizy własne

Tabela 5—7 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2040

Wyszczególnienie	2020	2025	2030	2035	2040
Nowe budynki wielorodzinne, GJ/m^2	0,40	0,38	0,36	0,34	0,33
Budynki wielorodzinne – scenariusz A, GJ/m^2	0,47	0,462	0,455	0,449	0,442
Budynki wielorodzinne – scenariusz B, GJ/m^2	0,47	0,451	0,433	0,415	0,399
Budynki wielorodzinne – scenariusz C, GJ/m^2	0,47	0,432	0,397	0,365	0,336
Nowe budynki jednorodzinne, GJ/m^2	0,33	0,323	0,317	0,311	0,304
Budynki jednorodzinne – scenariusz A, GJ/m^2	0,50	0,496	0,488	0,481	0,474
Budynki jednorodzinne – scenariusz B, GJ/m^2	0,50	0,486	0,466	0,448	0,430
Budynki jednorodzinne – scenariusz C, GJ/m^2	0,50	0,463	0,426	0,392	0,361

źródło: analizy własne

Powyższe scenariusze rozwoju społeczno-gospodarczego gminy posłużą jako baza do sporządzenia prognoz energetycznych.

Tabela 5—8 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Cieszynie dla scenariusza A – „Pasywnego"

Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2010	2015	2020	w latach 2021 – 2025	w latach 2026 – 2030	w latach 2031 – 2035	w latach 2036 – 2040
Liczba ludności	osób	37357	36691	36285	35274	33981	*33 437*	*32 765*	*32 022*	*31 257*
Liczba oddawanych mieszkań	szt./rok	114	44	62	45	137	*231*	*231*	*231*	*231*
Powierzchnia oddawanych mieszkań	m^2/rok	9645	5450	5551	5609	9988	*24 004*	*24 004*	*24 004*	*24 004*
Liczba mieszkań ogółem	szt.	11559	11683	12587	12936	13176	*13 407*	*13 637*	*13 868*	*14 099*
Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m^2	762 410	780 004	877 561	913 658	943 299	*967 303*	*991 308*	*1 015 312*	*1 039 316*

źródło: analizy własne

Tabela 5—9 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Cieszynie dla scenariusza B – „Umiarkowanego"

Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2010	2015	2020	w latach 2021 – 2025	w latach 2026 – 2030	w latach 2031 – 2035	w latach 2036 – 2040
Liczba ludności	osób	37357	36691	36285	35274	33981	*33 709*	*33 373*	*33 001*	*32 619*
Liczba oddawanych mieszkań	szt./rok	114	44	62	45	137	*330*	*330*	*330*	*330*
Powierzchnia oddawanych mieszkań	m^2/rok	9645	5450	5 551	5 609	9 988	*52 029*	*52 029*	*52 029*	*52 029*
Liczba mieszkań ogółem	szt.	11559	11683	12587	12936	13176	*13 506*	*13 835*	*14 165*	*14 494*
Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m^2	762 410	780 004	877 561	913 658	943 299	*995 328*	*1 047 357*	*1 099 386*	*1 151 415*

źródło: analizy własne

Tabela 5—10 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w Cieszynie dla scenariusza C – „Aktywnego"

Wyszczególnienie	Jednostka	1995	2000	2010	2015	2020	w latach 2021 – 2025	w latach 2026 – 2030	w latach 2031 – 2035	w latach 2036 – 2040
Liczba ludności	osób	37357	36691	36285	35274	33981	*33 981*	*33 981*	*33 981*	*33 981*
Liczba oddawanych mieszkań	szt./rok	114	44	62	45	137	*527*	*527*	*527*	*527*
Powierzchnia oddawanych mieszkań	m^2/rok	9645	5450	5 551	5 609	9 988	*83 246*	*83 246*	*83 246*	*83 246*
Liczba mieszkań ogółem	szt.	11559	11683	12587	12936	13176	*13 703*	*14 231*	*14758*	*15 285*
Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem	m^2	762 410	780 004	877 561	913 658	943 299	*1 026 545*	*1 109 792*	*1 193 038*	*1 276 284*

źródło: analizy własne

Na terenie miasta Cieszyna występują obecnie trzy sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty działające na terenie gminy: ciepło sieciowe, gaz ziemny i energia elektryczna.

Wielkość zapotrzebowania na poszczególne nośniki wyznaczają następujące czynniki: cena jednostkowa za dany nośnik energii, aktywność gospodarcza (wielkość produkcji i usług) lub społeczna (liczba mieszkańców korzystających z usług energetycznych i pochodne komfortu życia jak np. wielkość powierzchni mieszkalnej, wyposażenie gospodarstw domowych) oraz energochłonność produkcji i usług lub energochłonność usługi energetycznej w gospodarstwach domowych (np. jednostkowe zużycie ciepła na ogrzewanie mieszkań, jednostkowe zużycie energii elektrycznej do przygotowania posiłków i c.w.u., jednostkowe zużycie energii elektrycznej na oświetlenie i napędy sprzętu gospodarstwa domowego itp.).

Przyjęto następujący podział grup odbiorców dla sieciowego nośnika energii oraz paliw:

- gospodarstwa domowe – mieszkalnictwo,
- handel, usługi, przedsiębiorstwa
- użyteczność publiczna,
- oświetlenie ulic.

Zmiany energochłonności przyjęto kierując się następującymi uwarunkowaniami i opracowaniami:

- Istniejącym potencjałem racjonalizacji zużycia sieciowych nośników energii,
- Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku,
- Miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Cieszyna.

Scenariusze zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii sporządzono z wykorzystaniem założeń opisanych w rozdziale 5.3. „ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię”. Zbiorczą prognozę zużycia nośników energii przedstawiono poniżej tabelarycznie dla poszczególnych scenariuszy rozwoju oraz zilustrowano graficznie na rysunkach (prognoza dla przyszłego zużycia sieciowych nośników energii – energii elektrycznej, ciepła sieciowego oraz gazu).

Tabela 5—11 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyna – scenariusz A – „Pasywny"

			Lata				
Scenariusz A "Pasywny"			2020	2025	2030	2035	2040
Handel, usługi, przedsiebiorstwa	LPG	Mg/rok	19,7	31	42	53	64,2
	węgiel	Mg/rok	263	678	1 094	1 509	1 924
	drewno	Mg/rok	49	82	115	147	180
	olej opałowy	m^3/rok	1 229	1 284	1 340	1 396	1 451
	OZE	GJ/rok	1 200	1 200	1 200	1 200	1 200
	energia el.	MWh/rok	71 453	68 947	66 441	63 934	61 428
	ciepło sieciowe	GJ/rok	207 799	213 269	218 739	224 209	229 678
	gaz sieciowy	m^3/rok	2 487 163	2 072 960	1 658 758	1 244 555	830 353
Użyteczność publiczna	węgiel	Mg/rok	0	51	101	152	203
	olej opałowy	m^3/rok	0	2	4	6	8
	OZE	GJ/rok	183	183	183	183	183
	energia el.	MWh/rok	4 596	4 614	4 631	4 649	4 666
	ciepło sieciowe	GJ/rok	21 035	17 400	13 766	10 131	6 496
	gaz sieciowy	m^3/rok	188 727	271 446	354 165	436 884	519 603
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	705	705	705	705	712
Transport	energia el.	MWh/rok	419	429	439	449	459
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	35,6	54	72	90	107,5
	węgiel	Mg/rok	10 750	11 555	12 359	13 164	13 968
	drewno	Mg/rok	5 175	5 304	5 433	5 563	5 692
	olej opałowy	m^3/rok	256,6	241	225	209	194
	OZE	GJ/rok	750	750	750	750	750
	energia el.	MWh/rok	26 644	26 262	25 879	25 497	25 114
	ciepło sieciowe	GJ/rok	180 643	176 280	171 917	167 555	163 192
	gaz sieciowy	m^3/rok	6 553 910	6 446 943	6 339 976	6 233 009	6 126 042
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	**55,4**	**84,5**	**113,6**	**142,7**	**171,8**
	węgiel	Mg/rok	**11 013**	**12 284**	**13 554**	**14 825**	**16 095**
	drewno	Mg/rok	**5 224**	**5 386**	**5 548**	**5 710**	**5 872**
	olej opałowy	m^3/rok	**1 485,3**	**1 527,2**	**1 569,0**	**1 610,9**	**1 653**
	OZE	GJ/rok	**2 133**	**2 133**	**2 133**	**2 133**	**2 133**
	energia el.	MWh/rok	**103 817**	**100 527**	**97 656**	**94 785**	**92 380**
	ciepło sieciowe	GJ/rok	**409 477**	**406 949**	**404 422**	**401 894**	**399 366**
	gaz sieciowy	m^3/rok	**9 229 799**	**8 791 349**	**8 352 899**	**7 914 448**	**7 475 998**

źródło: analizy własne

Tabela 5—12 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyna – scenariusz B – „Umiarkowany"

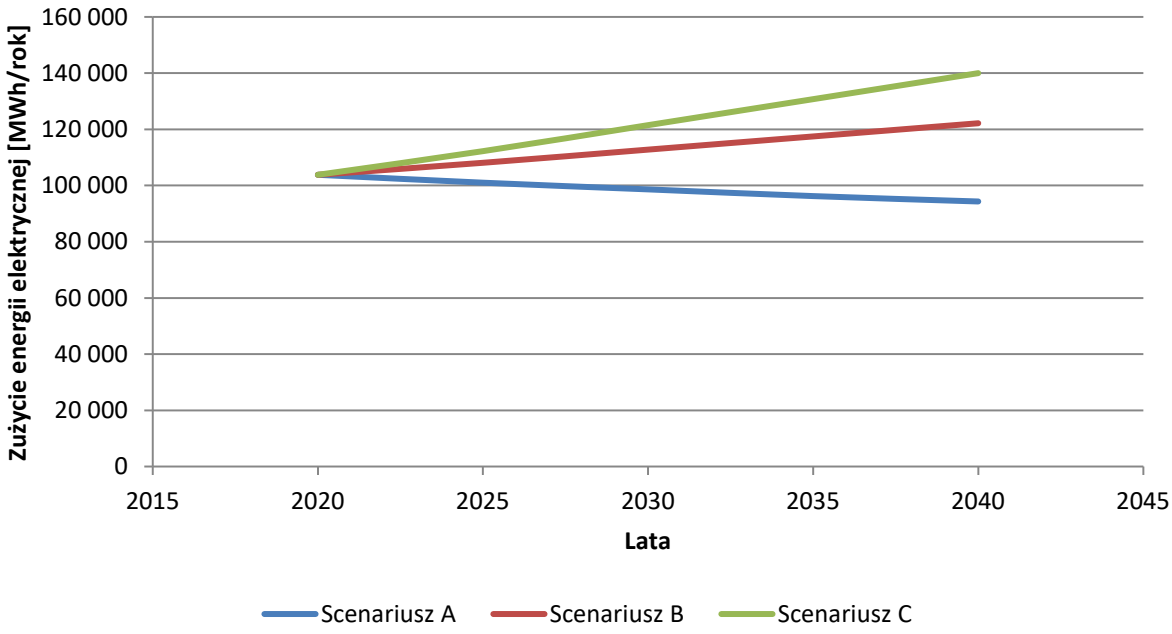
			Lata				
Scenariusz B "Umiarkowany"			2020	2025	2030	2035	2040
Handel, usługi, przedsiebiorstwa	LPG	Mg/rok	19,7	17	14	11	8,1
	węgiel	Mg/rok	263	685	1 108	1 531	1 953
	drewno	Mg/rok	49	215	380	546	711
	olej opałowy	m^3/rok	1 229	1 222	1 216	1 210	1 204
	OZE	GJ/rok	1 200	2 775	4 349	5 924	7 499
	energia el.	MWh/rok	71 034	72 126	73 218	74 311	75 403
	ciepło sieciowe	GJ/rok	207 799	218 068	228 337	238 606	248 875
	gaz sieciowy	m^3/rok	2 487 163	2 162 027	1 836 891	1 511 754	1 186 618
Użyteczność publiczna	węgiel	Mg/rok	0	53	106	159	212
	olej opałowy	m^3/rok	0	0	1	1	2
	OZE	GJ/rok	183	328	472	617	761
	energia el.	MWh/rok	4 596	4 612	4 628	4 643	4 659
	ciepło sieciowe	GJ/rok	21 035	17 494	13 952	10 411	6 870
	gaz sieciowy	m^3/rok	188 727	266 873	345 019	423 165	501 312
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	705	712	715	723	730
Transport	energia el.	MWh/rok	419	2 298	4 176	6 055	7 933
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	35,6	42	49	56	62,4
	węgiel	Mg/rok	10 750	10 327	9 904	9 482	9 059
	drewno	Mg/rok	5 175	5 291	5 408	5 525	5 641
	olej opałowy	m^3/rok	256,6	261	265	269	273
	OZE	GJ/rok	750	3 812	6 874	9 936	12 998
	energia el.	MWh/rok	26 644	28 379	30 115	31 850	33 585
	ciepło sieciowe	GJ/rok	180 643	185 965	191 287	196 609	201 932
	gaz sieciowy	m^3/rok	6 553 910	6 654 348	6 754 787	6 855 226	6 955 665
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	**55,4**	**59,1**	**62,9**	**66,7**	**70,5**
	węgiel	Mg/rok	**11 013**	**11 066**	**11 119**	**11 172**	**11 224**
	drewno	Mg/rok	**5 224**	**5 506**	**5 788**	**6 070**	**6 353**
	olej opałowy	m^3/rok	**1 485,3**	**1 483,6**	**1 481,9**	**1 480,2**	**1 479**
	OZE	GJ/rok	**2 133**	**6 914**	**11 695**	**16 477**	**21 258**
	energia el.	MWh/rok	**103 817**	**108 127**	**112 852**	**117 581**	**122 309**
	ciepło sieciowe	GJ/rok	**409 477**	**421 527**	**433 576**	**445 626**	**457 676**
	gaz sieciowy	m^3/rok	**9 229 799**	**9 083 248**	**8 936 697**	**8 790 146**	**8 643 595**

źródło: analizy własne

Tabela 5—13 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyna – scenariusz C – „Aktywny”

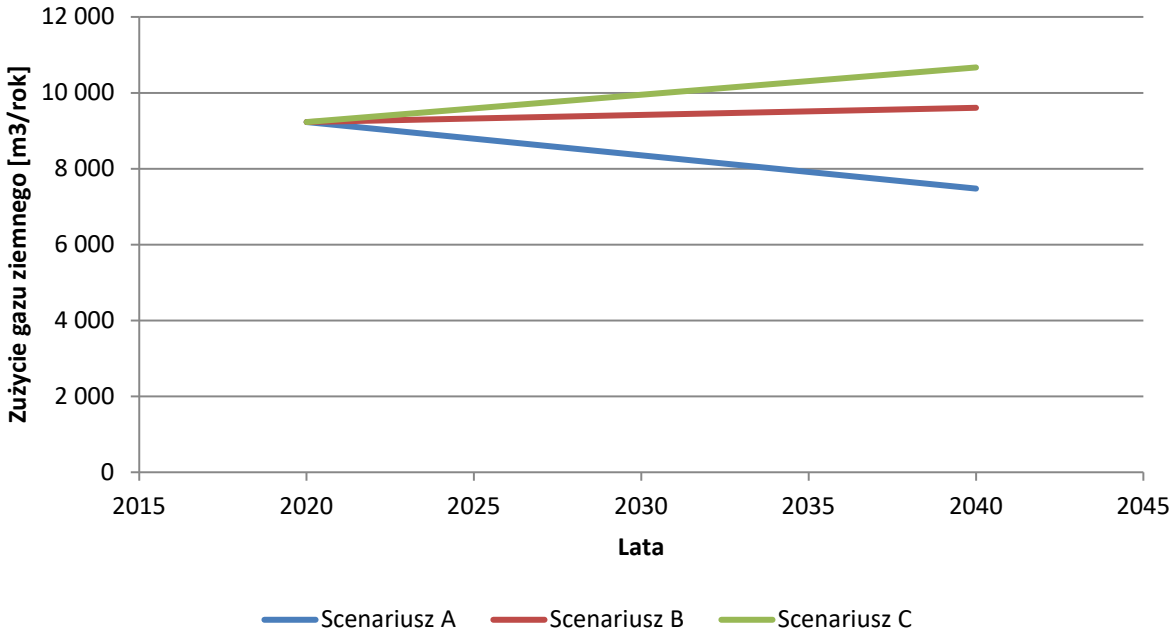
			Lata				
Scenariusz C "Aktywny"			2020	2025	2030	2035	2040
Handel, usługi, przedsiebiorstwa	LPG	Mg/rok	19,7	53	86	119	152,7
	węgiel	Mg/rok	263	398	533	668	803
	drewno	Mg/rok	49	132	214	297	379
	olej opałowy	m^3/rok	1 229	1 162	1 096	1 030	964
	OZE	GJ/rok	1 200	5 166	9 132	13 098	17 064
	energia el.	MWh/rok	70 615	75 631	80 647	85 663	90 679
	ciepło sieciowe	GJ/rok	207 799	232 106	256 413	280 720	305 027
	gaz sieciowy	m^3/rok	2 487 163	2 439 909	2 392 654	2 345 400	2 298 145
Użyteczność publiczna	węgiel	Mg/rok	0	9	18	28	37
	olej opałowy	m^3/rok	0	11	21	32	42
	OZE	GJ/rok	183	641	1 100	1 558	2 017
	energia el.	MWh/rok	4 596	4 534	4 472	4 410	4 348
	ciepło sieciowe	GJ/rok	21 035	17 661	14 287	10 913	7 540
	gaz sieciowy	m^3/rok	188 727	258 583	328 440	398 296	468 152
Oświetlenie ulic	energia el.	MWh/rok	705	705	705	705	705
Transport	energia el.	MWh/rok	419	5 003	9 586	14 170	18 753
Gospodarstwa domowe	LPG	Mg/rok	35,6	78	120	162	204,0
	węgiel	Mg/rok	10 750	9 454	8 158	6 862	5 565
	drewno	Mg/rok	5 175	4 917	4 659	4 402	4 144
	olej opałowy	m^3/rok	256,6	367	477	587	697
	OZE	GJ/rok	750	3 930	7 110	10 290	13 470
	energia el.	MWh/rok	26 644	25 946	25 248	24 550	23 852
	ciepło sieciowe	GJ/rok	180 643	187 798	194 953	202 108	209 263
	gaz sieciowy	m^3/rok	6 553 910	6 891 110	7 228 310	7 565 511	7 902 711
OGÓŁEM	LPG	Mg/rok	**55,4**	**130,7**	**206,0**	**281,3**	**356,7**
	węgiel	Mg/rok	**11 013**	**9 861**	**8 709**	**7 557**	**6 405**
	drewno	Mg/rok	**5 224**	**5 049**	**4 874**	**4 698**	**4 523**
	olej opałowy	m^3/rok	**1 485,3**	**1 539,7**	**1 594,1**	**1 648,5**	**1 703**
	OZE	GJ/rok	**2 133**	**9 737**	**17 342**	**24 946**	**32 551**
	energia el.	MWh/rok	**103 817**	**111 819**	**120 658**	**129 498**	**138 337**
	ciepło sieciowe	GJ/rok	**409 477**	**437 565**	**465 653**	**493 741**	**521 829**
	gaz sieciowy	m^3/rok	**9 229 799**	**9 589 602**	**9 949 404**	**10 309 206**	**10 669 009**

źródło: analizy własne



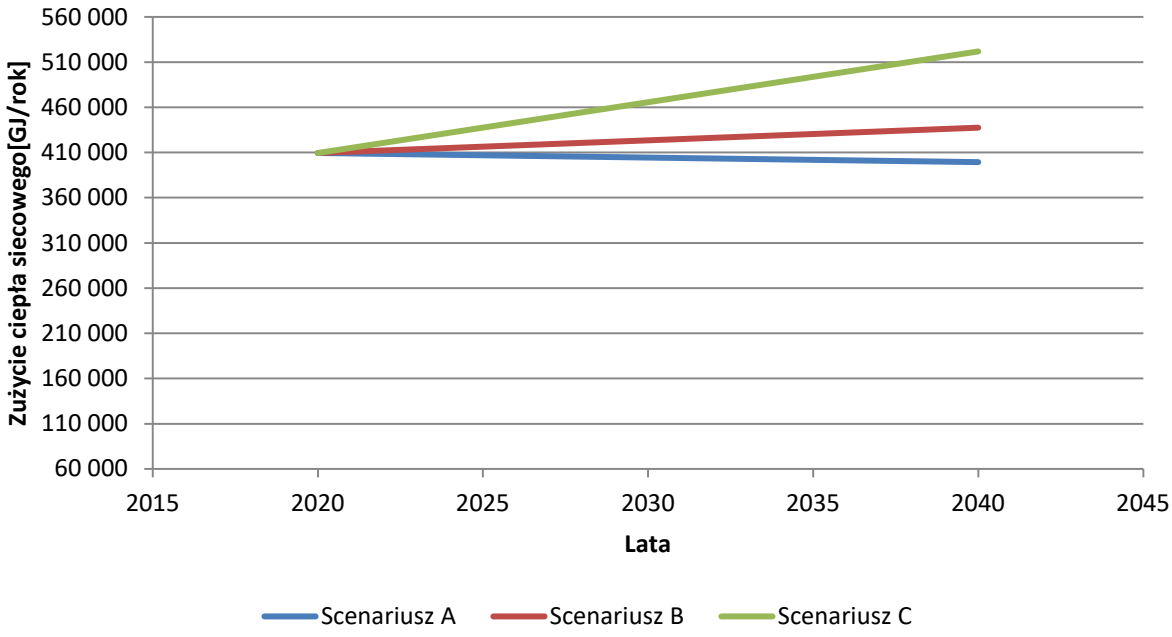
Rysunek 5-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2040

źródło: analizy własne



Rysunek 5-2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2040

źródło: analizy własne



Rysunek 5-3 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2040

źródło: analizy własne

5.2 Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię, w tym ocena warunków działania miasta

W oparciu o informacje zawarte w planach miejscowych oraz studium zagospodarowania przestrzennego gminy dokonano analizy chłonności terenów planowanych do zagospodarowania na terenie gminy na potrzeby: mieszkalnictwa, usług-handlu oraz przedsiębiorstw. Dla wyznaczonych terenów wskaźnikowo obliczono zapotrzebowanie na moc i zużycie energii elektrycznej oraz energii cieplnej. Przyjmując założenia gminy o preferowaniu nowych inwestycji o niskim oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze i mieszkańców, należy się spodziewać, że rozwój infrastruktury budowlanej, produkcyjnej/rolniczej związany będzie z realizacją systemów energetycznych opartych o paliwa bardziej przyjazne środowisku niż węgiel i energia elektryczna. Nie można w tej chwili z całkowitą pewnością stwierdzić, jakie i z jakim nasileniem dziedziny wytwórstwa będą się w Cieszynie rozwijały w przyszłości. Ponadto struktura bilansu energetycznego gminy w dużym stopniu zależy od działalności największych przedsiębiorstw przemysłowych na terenie gminy.

W oparciu o dane statystyczne (liczba oddawanych mieszkań w latach 1995 – 2020) i informacje zawarte w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie gminy.

Daje to wielkość terenów pod zabudowę przedstawioną w poniższej tabeli.

Tabela 5—14 Zestawienie terenów przeznaczonych pod inwestycje (wg studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego)

RAZEM, ha	Mieszkalnictwo, ha	Handel, usługi, przemysł ha
273,3	200,0	73,3
RAZEM, m^2	**Mieszkalnictwo, m^2**	**Usługi, m^2**
238 171	208 116	30 055

źródło: analizy własne

Obszary te przeanalizowano pod kątem potrzeb energetycznych, a wyniki dla rekomendowanego scenariusza B przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 5—15 Sumaryczne zestawienie potrzeb energetycznych dla terenów przeznaczonych do zagospodarowania na terenie miasta Cieszyna – dla scenariusza B

Rodzaj inwestycji	Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie)		Zapotrzebowanie na energię elektryczną	
	MW	GJ/rok	MW	GJ/rok
Strefy mieszkaniowe	10,41	63 346,6	2,98	5 431,2
Strefy handlu, usług, przemysłu	6,27	54 260,6	1,42	10 804,8
SUMA	16,68	117 607,2	4,39	16 236,0

źródło: analizy własne

Wielkość prognozowanego zapotrzebowania na nośniki energii oparto o:

- najnowsze rozporządzenia i normy dotyczące izolacyjności przegród i jednostkowego zapotrzebowania ciepła,
- aktualne i prognozowane trendy użytkowania energii.

Wytyczne dotyczące stosowania opisów w opracowanych lub aktualizowanych miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego w zakresie sposobów zasilania rozpatrywanych terenów planuje się następująco:

I. W zakresie systemu zaopatrzenia w energię cieplną ustala się:

1. stosowanie systemów grzewczych opartych o systemy lokalne:

a. stosowanie indywidualnych i grupowych systemów grzewczych zgodnie z przepisami odrębnymi,
b. stosowanie systemów z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii o mocy nieprzekraczającej 100 kW, za wyjątkiem energii wiatru i biogazu.
c. stosowanie systemów grzewczych spełniających zapisy uchwały nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

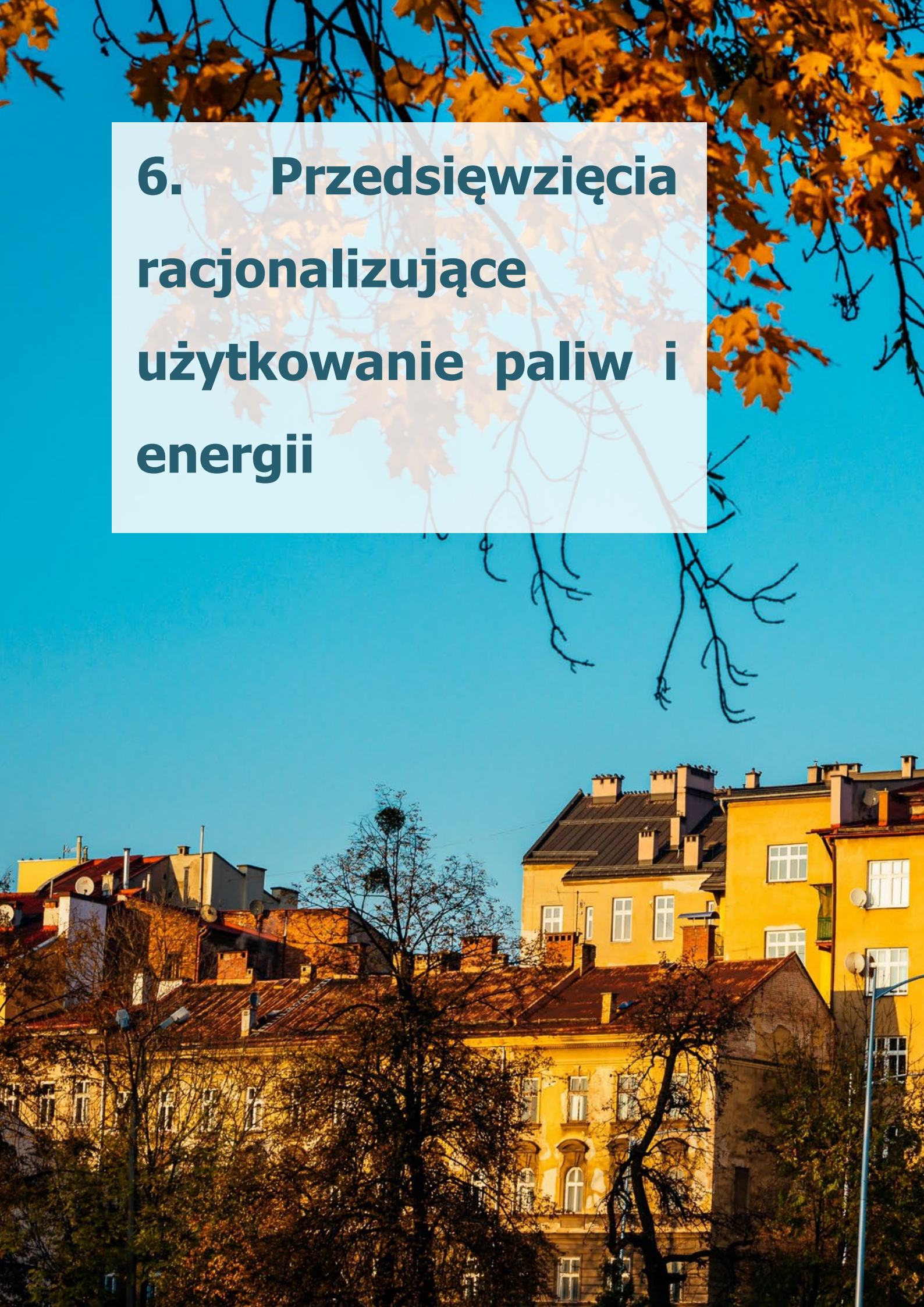
II. W zakresie systemu pokrycia potrzeb bytowych:

Wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego, płynnego oraz energii elektrycznej.

III. W zakresie systemu zaopatrzenia w energię elektryczną:

Ustala się obowiązek rozbudowy sieci elektroenergetycznej w sposób zapewniający obsługę wszystkich istniejących i projektowanych obszarów zabudowy w sytuacji pojawienia się takiej potrzeby.

6. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii



6. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

6.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „użyteczność publiczna" – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

Zgodnie z Ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej. Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, zwanych dalej „środkami poprawy efektywności energetycznej".

Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja,
4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615),
5) 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 ekozarządzania 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 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060).

Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej

miejscowości.
Jednostka sektora publicznego może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.

Umowa o poprawie efektywności energetycznej określa w szczególności:

1) możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej,
2) sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji ww. przedsięwzięć.

W celu określenia potencjału racjonalizacji zużycia energii niezbędne było wyznaczenie stanu aktualnego w zakresie zużycia mediów energetycznych oraz wody.

Udział grupy „użyteczność publiczna" w całkowitym zużyciu poszczególnych nośników sieciowych na terenie gminy jest następujący:

- energia elektryczna – 4,4%,
- gaz ziemny – 22,5%,
- ciepło sieciowe – 5,1%.

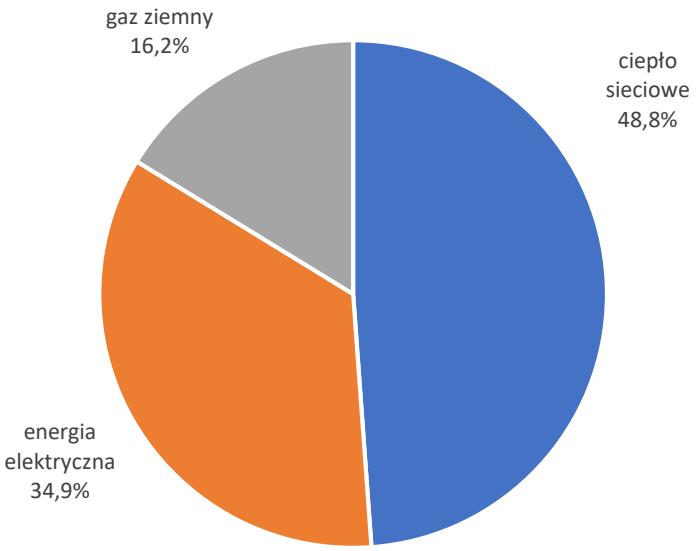
6.1.1 Zakres analizowanych obiektów

Oceny stanu istniejącego dokonano na podstawie informacji zebranych z obiektów użyteczności publicznej należących do miasta. Wykaz budynków objętych analizą przedstawiono w załączniku 1.

6.1.2 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii

W ramach ankietyzacji obiektów zarządzanych przez miasto Cieszyn zebrano dane dotyczące stanu technicznego budynków, zużycia nośników energii, a także przeprowadzonych i planowanych działań remontowych i termomodernizacyjnych. Poniżej przedstawiono wyniki analizy.

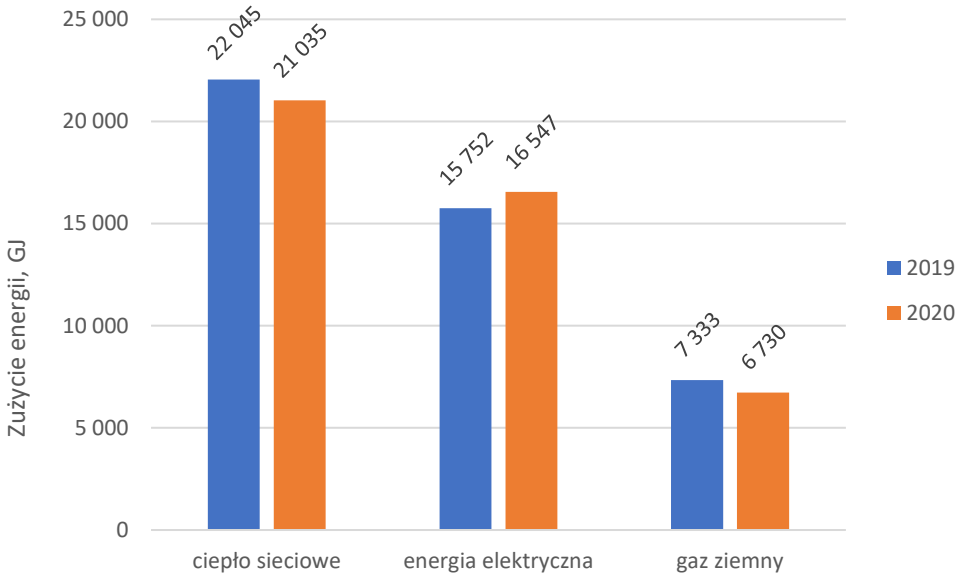
W większości w budynkach będących własnością miasta Cieszyna zużywane jest ciepło sieciowe (ok. 49% całkowitego zużycia). Ponadto wykorzystywana jest energia elektryczna (ok. 35%) oraz gaz ziemny (ok. 16%).



Rysunek 6-1 Struktura zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna w latach 2019 – 2020

źródło: analizy własne

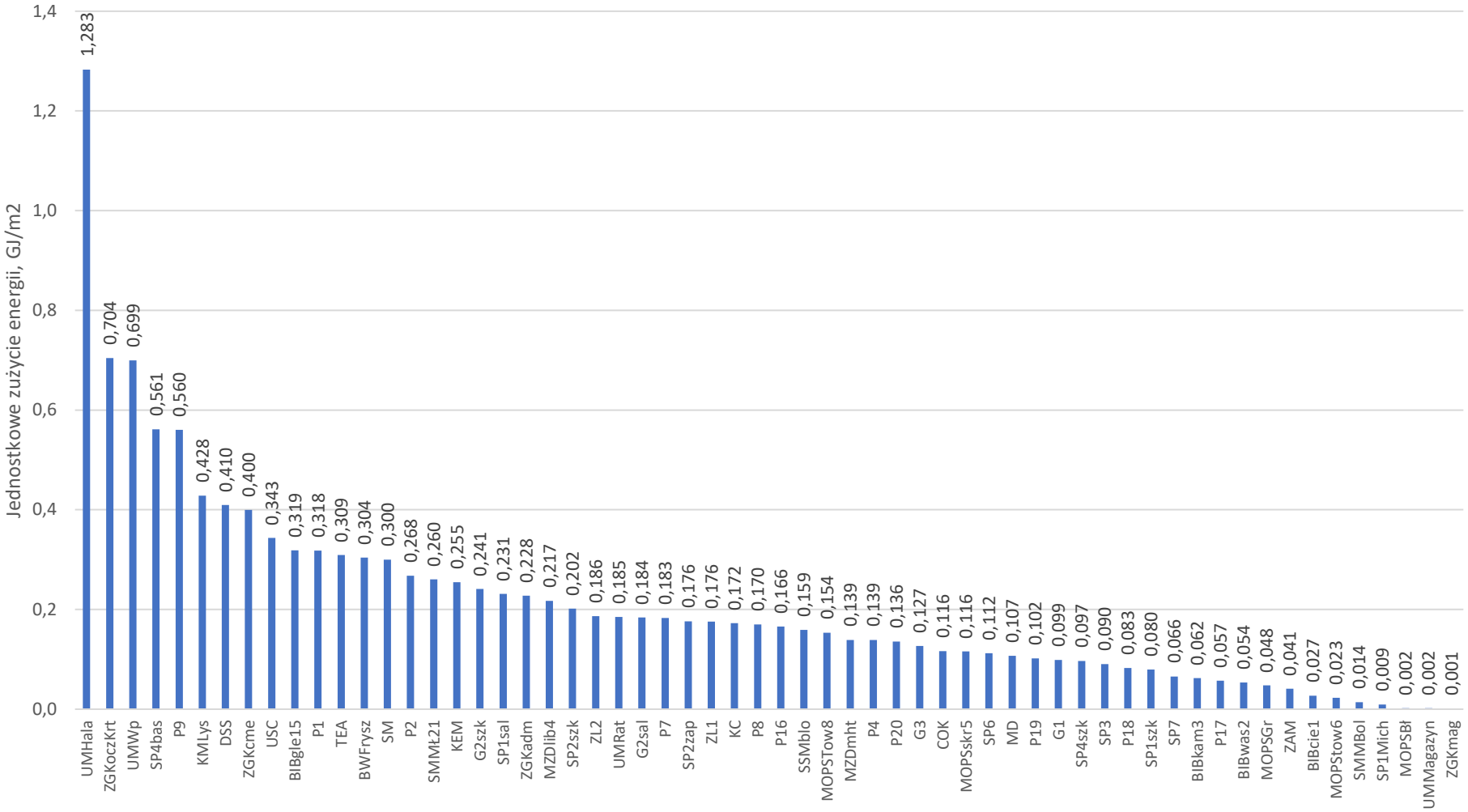
W ostatnim roku zużycie energii w postaci ciepła sieciowego oraz gazu ziemnego zmalało. Może to mieć związek zarówno z warunkami atmosferycznymi, jak i epidemią COVID-19 i ograniczeniem działalności niektórych obiektów. Na poniższym rysunku przedstawiono zużycie poszczególnych nośników energii oraz paliw w latach 2019 – 2020.



Rysunek 6-2 Zużycie energii poszczególnych nośników w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna w latach 2019 – 2020

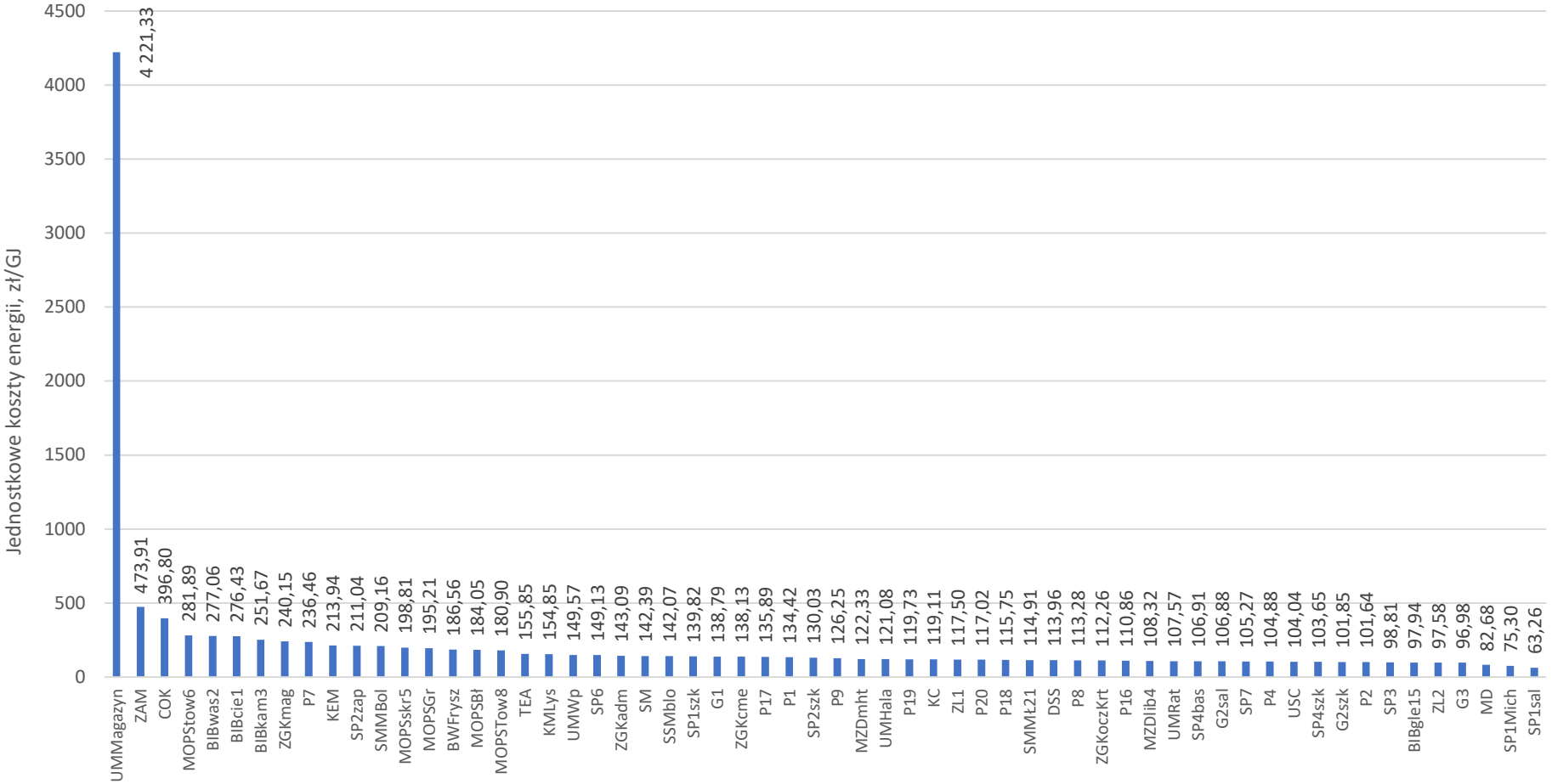
źródło: analizy własne

Największym jednostkowym zużyciem wśród analizowanych obiektów charakteryzuje się UMHala Hala Widowiskowo-Sportowa Sportowa 1 (1,283 GJ/m^2). Z kolei najmniej energii na jednostkę powierzchni zużywa ZGKmag ZGK - Zajezdnia Autobusowa 1 Słowicza 59 – 0,001 GJ/m^2.



Rysunek 6-3 Jednostkowe zużycie energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna w latach 2019 – 2020

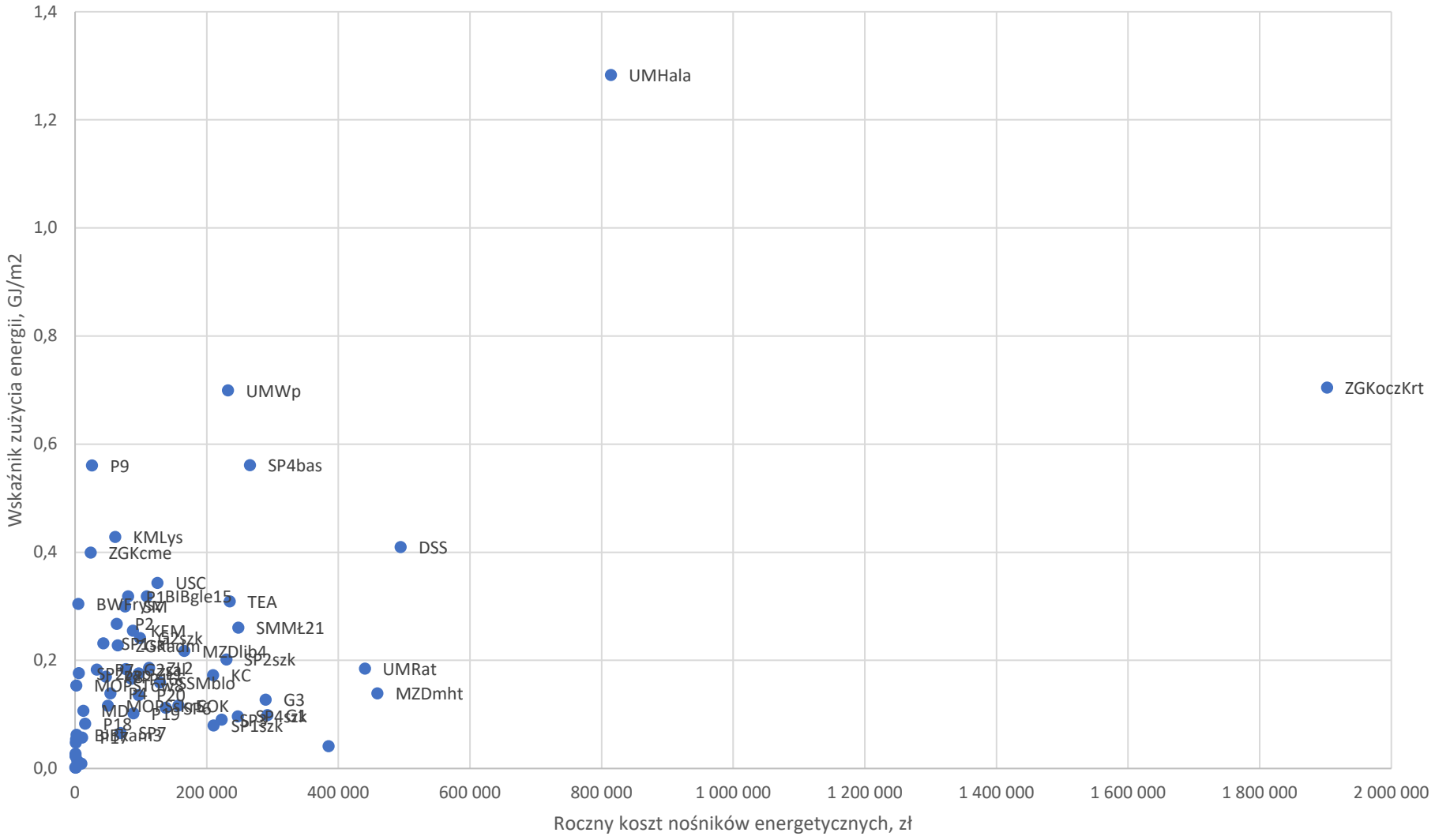
źródło: analizy własne



Rysunek 6-4 Jednostkowe koszty energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna w latach 2019 – 2020

źródło: analizy własne

Na poniższym wykresie przedstawiono wskaźnik zużycia energii w odniesieniu do ponoszonych kosztów. Wynika z niego, że w przypadku planowania działań proefektywnościowych w obiektach w pierwszej kolejności należy zająć się budynkami o wysokim wskaźniku zużycia energii i ponoszonych kosztach. Do takich obiektów należy np. UMHala Hala Widowiskowo-Sportowa Sportowa 1.



Rysunek 6-5 Wskaźnik zużycia energii w odniesieniu do rocznych kosztów nośników energii w budynkach użyteczności publicznej miasta Cieszyna

6.1.3 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

W mieście Cieszyn funkcjonuje system zarządzania energią w obiektach miejskich. Dane dotyczące zużycia i kosztów nośników energii zbierane są na poziomie miejskim w postaci arkusza kalkulacyjnego. Proponuje się prowadzenie działań systemowych zarządzania poprzez korzystanie z bazy danych zarządzania energią.

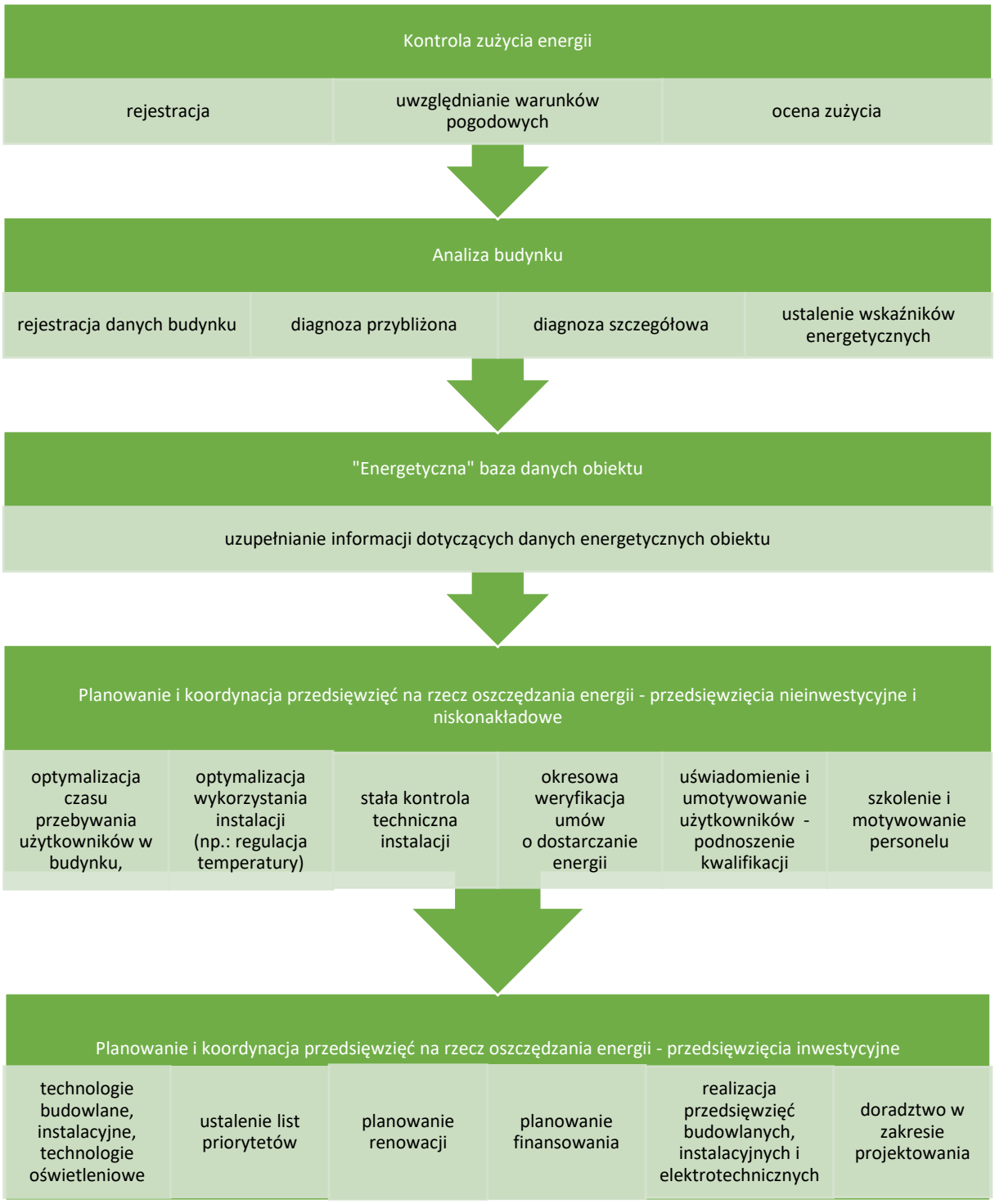
Baza danych pozwala na gromadzenie szerokiego zakresu informacji o budynkach, wykorzystywanych mediach, zużyciu i kosztach nośników energii.

Poprzez szkolenia zarządców oraz zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje możliwość 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).

Co można osiągnąć poprzez odpowiednie zarządzanie infrastrukturą?

- zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynków,
- zmniejszenie zużycia energii od 3 do 15% w sposób bezinwestycyjny lub niskonakładowy oraz nawet do 60% poprzez działania inwestycyjne,
- kontrolę nad zarządzanymi budynkami,
- poprawę stanu technicznego budynków,
- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska wynikającego z eksploatacji budynków,
- uporządkowanie i skatalogowanie wszystkich zasobów,
- ujednolicenie formy informacji o zasobach,
- wiedzę na temat stanu technicznego posiadanych budynków,
- wiedzę o zużyciu i kosztach mediów w zarządzanych budynkach,
- pomoc w przygotowywaniu różnego rodzaju raportów,
- pomoc w zaplanowaniu i hierarchizacji inwestycji (przede wszystkim wybór budynków, w których w pierwszej kolejności powinien zostać wykonany audyt i przeprowadzone prace termomodernizacyjne),
- pomoc w realizacji polityki zrównoważonego rozwoju w gminach,
- pomoc w opracowywaniu planów termomodernizacyjnych dla gmin i powiatów.

Odpowiednie zarządzanie energetyczne w budynkach daje więc szereg korzyści, ale i wymaga od zarządcy, administratora oraz użytkowników podjęcia szerokiej gamy działań, współpracy i zaangażowania. Działania w ramach zarządzania energetycznego przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 6-6 Schemat działań w ramach zarządzania energią

źródło: analizy własne

6.1.4 Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej

Do działań inwestycyjnych związanych z poprawą efektywności energetycznej w obiektach użyteczności publicznej zalicza się:

- Dodatkowe zaizolowanie stropu nad najwyższą kondygnacją – zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej. Jeżeli wykonanie wspomnianej izolacji nie jest możliwe bez naruszania pokrycia dachu, należy to przedsięwzięcie połączyć z remontem pokrycia.
- Dodatkowe zaizolowanie stropu nad piwnicami – zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej od strony piwnic. Przedsięwzięcie to z reguły nie wymaga dodatkowych prac remontowych.
- Dodatkowe zaizolowanie ścian zewnętrznych – zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej wraz z zewnętrzną warstwą elewacyjną. Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach, kiedy konieczne jest wykonanie remontu elewacji zewnętrznych.
- Wymiana okien na nowe o lepszych własnościach termoizolacyjnych - zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez zastąpienie okien istniejących, oknami o niższym współczynniku przenikania ciepła U. Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach kiedy okna istniejące są w bardzo złym stanie technicznym i konieczna jest ich wymiana na nowe.
- Zamurowanie części okien – zmniejszenie strat ciepła poprzez likwidację części otworów okiennych w obiekcie. Przedsięwzięcie to powinno być wykonane w taki sposób, aby spełnione były wymagania norm i przepisów dotyczące naturalnego oświetlenia pomieszczeń.
- Uszczelnienie okien i ram okiennych – zmniejszenie strat ciepła spowodowanych nadmierną infiltracją powietrza zewnętrznego. Przedsięwzięcie to powinno się rozważać jeżeli okna istniejące są w dobrym stanie technicznym lub wymagają niewielkich prac remontowych. Uszczelnienia powinny być wykonane w taki sposób aby zapewnić wymagane normą lub odrębnymi przepisami wielkości strumieni powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach.
- Montaż okiennic lub zewnętrznych rolet zasłaniających okna – przedsięwzięcie to może być rozpatrywane jako alternatywa dla wymiany okien w przypadku, kiedy ich stan techniczny jest zadowalający, a współczynnik przenikania ciepła U stosunkowo wysoki 3,0 W/(m^2 K).
- Montaż tzw. „wiatrołapów” (otwartych lub zamkniętych dodatkowymi drzwiami)
- Montaż zagrzejnikowych ekranów refleksyjnych - zmniejszenie strat ciepła przez fragmenty ścian zewnętrznych, na których zainstalowane są grzejniki i skierowanie ciepła do pomieszczenia. Przedsięwzięcie szczególnie polecane dla budynków, w których nie przewiduje się dodatkowej izolacji termicznej na ścianach zewnętrznych.

- Zastosowanie odzysku ciepła z powietrza wentylacyjnego - zmniejszenie zużycia ciepła do podgrzewania powietrza wentylacyjnego. Wprowadzenie przedsięwzięcia powinno się rozważać w odniesieniu do obiektów/pomieszczeń wymagających mechanicznych układów wentylacji.

Działania dotyczące poprawy sprawności źródeł ciepła grzewczego (w tym również węzłów cieplnych) i/lub wewnętrznych instalacji grzewczych:

- Montaż lub wymiana wewnętrznej instalacji c.o. – zastosowanie instalacji o małej pojemności wodnej wyposażonej w nowoczesne grzejniki o rozwiniętej powierzchni lub konwekcyjne.
- Montaż systemu sterowania ogrzewaniem – system sterowania powinien umożliwiać co najmniej regulację temperatury wewnętrznej w zależności od temperatury zewnętrznej oraz realizację tzw. „obniżeń nocnych" i „obniżeń weekendowych".
- Montaż przygrzejnikowych zaworów termostatycznych wraz z podpionowymi zaworami regulacyjnymi, zapewniającymi stabilność hydrauliczną wewnętrznej instalacji grzewczej.
- Kompletna wymiana istniejącego źródła ciepła opalanego paliwem stałym (węgiel, koks) na nowoczesne opalane paliwami przyjaznymi dla środowiska (gaz ziemny, gaz płynny, olej opałowy, odpady drzewne, węgiel typu ekogroszek itp.).

Działania dotyczące ciepłej wody użytkowej:

- Montaż izolacji termicznej na elementach instalacji c.w.u. – zaizolowanie wymienników, zasobników, instalacji rozprowadzającej i przewodów cyrkulacyjnych c.w.u..
- Montaż zaworów regulacyjnych na rozprowadzeniach c.w.u. zapewniających regulację hydrauliczną systemu c.w.u.
- Montaż układu automatycznej regulacji c.w.u., układ powinien zapewniać regulację temperatury c.w.u. w zasobniku oraz przydzielać priorytet grzania c.w.u. - umożliwia to uniknięcie zamówienia mocy do celów c.w.u., sterować w trybie »Start/Stop« pracą pompy cyrkulacyjnej c.w.u. w zależności od temperatury wody na powrocie cyrkulacji do zasobnika.
- Zmiana systemu przygotowania c.w.u. w obiektach z centralnie przygotowywaną c.w.u., a niewielkim jej zużyciem, uzasadnione może być przejście z systemu centralnego na lokalne urządzenia do przygotowania c.w.u.

Działania dotyczące urządzeń technologicznych w kuchniach i pralniach:

Wymiana urządzeń wyposażenia technologicznego na bardziej efektywne, efektywność powinna być oceniona energetycznie i ekonomicznie, bowiem nie zawsze sprawniejsze urządzenie zapewnia zmniejszenie kosztów uzyskania efektu końcowego (np. przygotowania posiłku czy też wyprania określonej ilości bielizny). W rachunku ekonomicznym należy uwzględnić koszty kapitałowe (koszty zakupu nowych, sprawniejszych urządzeń).

Dla wiarygodnego rozliczenia efektów wprowadzonych przedsięwzięć proponuje się monitorowanie zużycia zgodnie z przyjętymi zasadami (ewidencjonowanie danych w funkcjonującej bazie danych). Dane wprowadzone do bazy, przed i po wprowadzeniu przedsięwzięć, stanowić będą podstawę rozliczeń. Poniżej omówiono czynniki korygujące zużycie.

Stopniodni

Stopniodni to miara zewnętrznych warunków temperaturowych występujących w danym okresie (tygodnia, miesiąca, roku). Wykorzystuje się je do standaryzowania zużycia energii do celów grzewczych, dla umożliwienia porównań pomiędzy kolejnymi sezonami grzewczymi. Stopniodni dla dłuższego przedziału czasu (tydzień, miesiąc, rok) oblicza się poprzez sumowanie dziennych wartości stopniodni.

Temperatury wewnętrzne w obiekcie

Proponuje się wyznaczenie trzech punktów w obiekcie, w których mierzona będzie temperatura wewnętrzna. Jeden punkt na korytarzu, kolejny w pomieszczeniu o największej kubaturze ogrzewanej i ostatni w przeciętnym pomieszczeniu użytkowym obiektu. Jako temperaturę wewnętrzną do celów rozliczeniowych przyjmuje się średnią arytmetyczną ze wspomnianych trzech punktów. Odczytów należy dokonywać codziennie o stałej porze lub zainstalować urządzenia rejestrujące.

Stopień wykorzystania obiektu

Stopień wykorzystania obiektu to liczba godzin faktycznego użytkowania obiektu w stosunku do czasu kalendarzowego wyrażonego w godzinach w kolejnych miesiącach roku. Możliwe są dwa sposoby określenia godzin użytkowania obiektu:

- codzienne ewidencjonowanie godzin rozpoczęcia i zakończenia użytkowania obiektu,
- zdefiniowanie powtarzalnego (np. tygodniowego) harmonogramu użytkowania obiektu w poszczególnych miesiącach roku bazowego i roku rozliczeniowego.

Rozliczenie efektów wprowadzenia przedsięwzięć dokonuje się poprzez porównanie standaryzowanych, skorygowanych zużyć energii. Zużycie standaryzowane to zużycie odniesione do znormalizowanej ilości stopniodni (dlatego konieczna jest znajomość temperatur zewnętrznych i wewnętrznych na podstawie których wyznacza się faktyczną ilość stopniodni w sezonie grzewczym aby taka standaryzacja była możliwa). Zużycie skorygowane, to zużycie standaryzowane, w którym uwzględniono również zmienność stopnia wykorzystania obiektu. Jeżeli możliwości techniczne są niewystarczające dla wiarygodnego określenia zużycia skorygowanego, poprzestaje się na określeniu zużycia standaryzowanego.

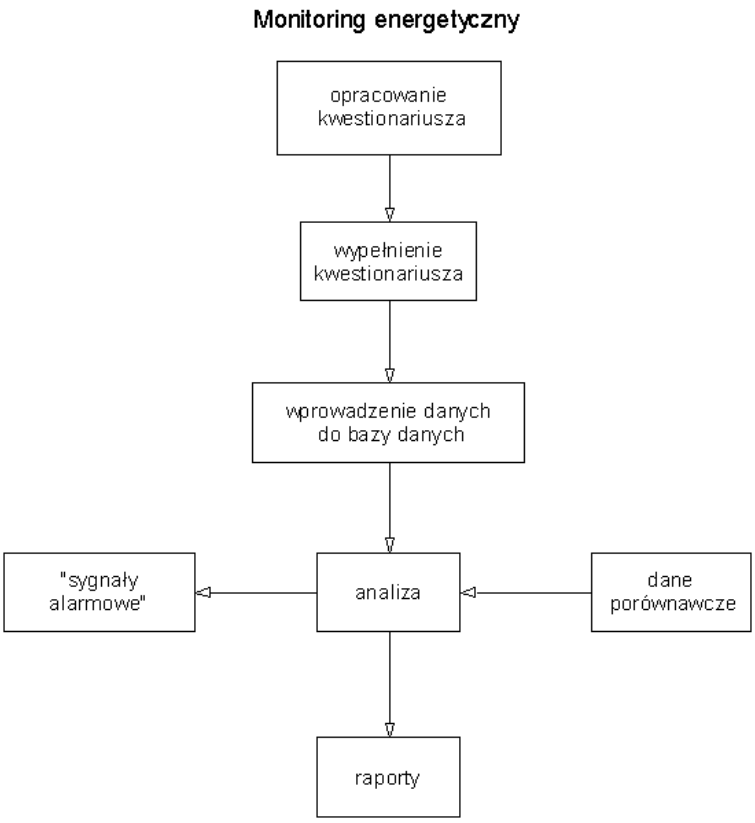
Po przeprowadzeniu inwentaryzacji, uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów i po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy ocenić skuteczność zrealizowanych działań. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu nośników energii i zmianie sytuacji energetycznej aktualizowane są okresowo, możliwie często, to pojawiają się nowe możliwości w zakresie identyfikacji przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii.

Monitoring 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 szczegółach 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 na poniższym rysunku. Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.



Rysunek 6-7 Przykładowy algorytm monitoringu

źródło: analizy własne

6.1.5 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Jak wspomniano wcześniej udział użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w gminie wynosi zaledwie 4,4%. 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 to płaszczyzna, na której gmina może osiągnąć najwięcej efektów, ponieważ są to obiekty utrzymywane właśnie z budżetu gminy. Zaleca się, aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego

wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest to 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 Gminy, jak i urządzeniach AGD stosowanych w szkolnych kuchniach.

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

6.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo"

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

- gaz ziemny – 71,0%,
- energia elektryczna – 25,7%,
- ciepło sieciowe – 44,1%.

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie miasta Cieszyna wynosi ok. 0,50 GJ/m^2/rok dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych oraz ok. 0,47 GJ/m^2/rok dla budynków mieszkalnych wielorodzinnych. Wskaźniki te są zatem ok. 1,3 razy wyższe niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 959,6 tys.m^2.

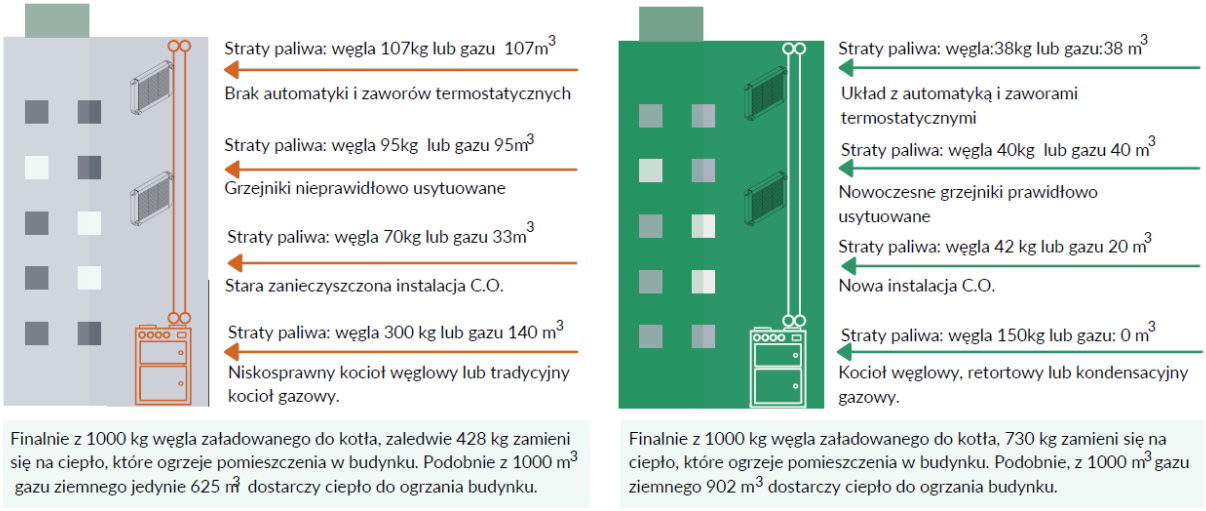
Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników, na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu, jak np. położenie geograficzne domu. Polska podzielona jest na pięć stref klimatycznych z uwagi na temperatury zewnętrzne w okresie zimowym. Najzimniej jest w V strefie, 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. 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 cztery główne składniki. Pierwszym jest sprawność samego źródła ciepła (kotła, pieca).

Można przyjąć, że im starszy kocioł tym jego sprawność jest mniejsza, natomiast sprawność np. pieców ceramicznych (kaflowe) 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 znajduję się w ogrzewanym pomieszczeniu. Brak izolacji rur oraz wieloletnia eksploatacja instalacji bez jej płukania z pewnością powodują obniżenie jej sprawności. 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.



Rysunek 6-8 Przykładowe porównanie sprawności starej i nowej instalacji grzewczej

źródło: analizy własne

Na powyższym 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 67% stratę paliwa. Jest to wartość typowa dla kotłów około dwudziestoletnich, opalanych paliwem stałym. Natomiast dla nowoczesnych kotłów strata ta wynosi ok. 27%. Wszystko to przekłada się oczywiście na zmniejszenie ilości zużytego paliwa, a więc na koszty eksploatacji, ale także na ilość wyemitowanych do powietrza spalin.

Tabela 6—1 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 przed termomodernizacją
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: analizy własne

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 gminy techniczny potencjał racjonalizacji zużycia ciepła przez termomodernizację (w przypadku budynków gdzie nie przeprowadzono termomodernizacji) sięga 50%.

Siła i możliwości oddziaływania gminy 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 lub zwolnienie z podatku od nieruchomości. Działania tego typu nie są precedensowymi, ponieważ są w Polsce gminy, które w ten sposób kształtują swoją politykę lokalną. Przykładem takiej gminy w województwie dolnośląskim jest np. gmina Szklarska Poręba, natomiast w województwie śląskim – np. Wodzisław Śląski czy Rybnik.

Ulga podatkowa może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie źródło proekologiczne, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energia elektryczna, wiatrowa i słoneczna, pompa ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą; rada gminy w drodze uchwały o wielkości stawek podatkowych wprowadza ulgi, zgodnie z treścią art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych *„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".* Na podobnej zasadzie rada gminy może w drodze uchwały wprowadzić zwolnienie przedmiotowe z podatku od nieruchomości (budynków, w których stosowane jest ekologiczne źródło ciepła). Zgodnie bowiem z art. 7 ust. 3 ustawy o podatkach i opłatach lokalnych *„rada gminy, w drodze uchwały, może wprowadzić inne zwolnienia*

przedmiotowe niż określone w ust. 1 oraz w art. 10 ust. 1 ustawy z dnia 2 października 2003 r. o zmianie ustawy o specjalnych strefach ekonomicznych i niektórych ustaw".

6.3 Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi, przedsiębiorstwa" oraz w grupie „przemysł"

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

- gaz ziemny – 6,5%,
- energia elektryczna – 69,2%,
- ciepło sieciowe – 50,7%.

W handlu, usługach oraz przemyśle zużycie energii elektrycznej i cieplnej jest zróżnicowane i łączą 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 gmina w tej grupie odbiorców realizowała jakiekolwiek inwestycje, siła oddziaływania gminy na użytkowników i właścicieli podmiotów gospodarczych może się sprowadzić jedynie do wzrostu ich świadomości i przedstawienia korzyści, jakie wiążą się z energooszczędnymi działaniami, ponieważ możliwy do osiągnięcia efekt ekonomiczny wydaje się być najsilniejszym argumentem przekonującym.

Działania możliwe do realizacji:

- Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy 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 gminy.
- 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.

Ponadto od 1 października 2016 r. weszła w życie nowelizacja Ustawy o efektywności energetycznej. Dotyczy ona między innymi wykonywania obowiązkowych audytów energetycznych dla dużych przedsiębiorstw. Audytem objęty jest również transport w przedsiębiorstwach.

Zgodnie z Art. 37. Ustawy o efektywności energetycznej z 20 maja 2016 r. oraz na podstawie dyrektywy 2012/27/UE – „Kryteria minimalne dotyczące audytów energetycznych w tym audytów przeprowadzonych w ramach systemów zarządzania energią", audyt energetyczny podlega następującym wymogom formalnym:

- Obowiązkowy audyt energetyczny musi zostać przeprowadzony w oparciu o aktualne, reprezentatywne i możliwe do zweryfikowania dane na temat zużycia energii oraz zapotrzebowania na moc (w przypadku energii elektrycznej).
- Audyt energetyczny musi zawierać szczegółowy wykaz zużycia energii w budynkach lub zespołach budynków, w instalacjach przemysłowych oraz w transporcie i odpowiadać łącznie za minimum 90% całkowitego zużycia energii w przedsiębiorstwie.
- w miarę możliwości audyt obowiązkowy powinien opierać się nie na okresie zwrotu nakładów, lecz na analizie kosztowej cyklu życia budynku lub zespołu budynków oraz instalacji przemysłowych. W ten sposób można uwzględnić oszczędności energii

w dłuższym okresie, wartości rezydualne inwestycji długoterminowych oraz stopy dyskontowe.

6.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Udział grupy „oświetlenie” w całkowitym zapotrzebowaniu na energię elektryczną wynosi ok. 0,7%. Na terenie miasta Cieszyna znajdują się 3 593 opraw oświetlenia ulicznego, w tym 3 139 opraw energooszczędnych oraz 454, o łącznej mocy 169,91 kW.

Proponuje się wymianę lamp sodowych starego typu na terenie gminy np. na oświetlenie typu LED. Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, a w przypadku lamp typu LED nawet do 80% oszczędności). Ponadto w przypadku rozbudowy systemu oświetleniowego proponuje się zastosowanie nowoczesnego oświetlenia LED.

7. Podsumowanie/ streszczenie w języku niespecjalistycznym

7. Podsumowanie/streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zawartość opracowania Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy Gminą Cieszyn a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.

2. Liczba ludności miasta Cieszyna wynosi około 34 tysiące mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2040:
    - utrzyma się na poziomie z 2020 r. wg scenariusza aktywnego,
    - spadnie o ok. 4% (1 362 osób) wg scenariusza umiarkowanego,
    - spadnie o ok. 8% (2 724 osób) wg scenariusza pasywnego.

3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy miasta Cieszyna można stwierdzić, że nadal występuje szereg negatywnych zjawisk (spadająca liczba ludności, ujemny przyrost naturalny, ujemne saldo migracji, starzejące się społeczeństwo, spadający udział pracujących itp.). Pozytywnym trendem rozwoju jest m.in. rosnąca liczba podmiotów gospodarczych. Określona polityka gminy w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na rozwój.

4. Trendy społeczno-gospodarcze gminy stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno-gospodarczego miasta Cieszyna do 2040 roku: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz B – umiarkowany.

5. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne miasta Cieszyna charakteryzuje następujące parametry:
    - zapotrzebowanie mocy na potrzeby grzewcze – 153,7 MW,
    - całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 1 487,1 TJ/rok,
    - roczne zapotrzebowanie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 977,7 TJ/rok.

6. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie miasta Cieszyna. W scenariuszach rozwoju zakłada się, że obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane do 2040 roku w następującym stopniu:
    - Scenariusz „A" – 20%,
    - Scenariusz „B" – 50%,
    - Scenariusz „C" – 80%.

    Przyrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne wynikający z chłonności terenów wyznaczonych w istniejących i planowanych do opracowania planach miejscowych (scenariusz B) oszacowano na poziomie:

    - potrzeby grzewcze dla nowych terenów wyniosą – 117,6 TJ,
    - zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniesie – 16,7 MW,
    - zapotrzebowanie na energię elektryczną – 16,2 GWh,
    - zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – 4,4 MW.

7. W całkowitym zaopatrzeniu w energię miasta Cieszyna przeważający udział ma ciepło sieciowe (ok. 27,5%), a następnie energia elektryczna (ok. 25,1%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym gminy jest następujący: gaz ziemny (ok. 21,7%), węgiel (ok. 17,1%), drewno (ok. 4,6%), olej opałowy (ok. 3,7%), oraz gaz płynny (ok. 0,2%).

8. W zaopatrzeniu w ciepło miasta Cieszyna przeważający udział ma ciepło sieciowe (ok. 35,7%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym gminy jest następujący: gaz ziemny (ok. 28,2%), węgiel (ok. 22,2%), drewno (ok. 5,9%), olej opałowy (ok. 4,7%), energia elektryczna (ok. 2,9% oraz gaz płynny (ok. 0,2%).

9. Stan powietrza atmosferycznego na terenie miasta Cieszyna nie jest zadowalający. W strefie śląskiej, w której znajduje się miasto Cieszyn klasę C określono dla następujących substancji: pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2.5 oraz benzo(a)piren – B(a)P.

10. Największym udziałem wśród zanieczyszczeń charakteryzuje się niska emisja (53,3% całkowitej emisji równoważnej), związana ze spalaniem paliw w kotłach indywidulanych, następnie emisja liniowa, związana z transportem (29,5%) oraz emisja wysoka – ze źródeł

o wysokości powyżej 40 m (17,2%). W związku z tym wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w mieście powinny w pierwszej kolejności dotyczyć realizacji programów związanych z dopłatami do wymiany źródeł ciepła na proekologiczne.

11. Na podstawie powyższych rysunków można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej słomą, a w dalszej kolejności pompą ciepła, która ponad 2/3 energii potrzebnej do ogrzewania pobiera z gruntu (lub innego źródła), a mniej niż 1/3 w postaci energii konwencjonalnej jaką zazwyczaj jest energia elektryczna. Konkurencyjne pod katem cen ogrzewania jest także ogrzewanie na drewno oraz gazowe.

12. Na terenie gminy działa przedsiębiorstwo ciepłownicze: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. Ciepłownia należąca do spółki zlokalizowana jest w Cieszynie przy ul. Mostowej 2. W przedsiębiorstwie zainstalowano trzy kotły wodne WR-25, blok energetyczny z kotłem parowym OR-35N oraz rezerwowy kocioł parowy ED6. Na terenie gminy znajduje się łącznie 50,9 km sieci ciepłowniczych oraz 422 węzły cieplne. Głównym odbiorcą ciepła są gospodarstwa domowe.
    Przedsiębiorstwo posiada opracowany „Plan rozwoju…", w którym zawarto informacje dotyczące planowanych przez spółkę działań. Przedstawiono je w rozdziale 2.3.2.3.

13. Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej średniego oraz wysokiego ciśnienia na terenie miasta jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu. Łączna długość sieci gazowej na terenie miasta wynosi ok. 261 km. Głównym odbiorcą gazu są gospodarstwa domowe.
    Spółka PSG planuje zadania dotyczące sieci gazowej na terenie miasta, które przedstawiono w rozdziale 2.3.3.3.

14. Właścicielami poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta są spółki: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej, PKP Energetyka S.A. Dystrybucja Energii Elektrycznej oraz Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Biuro w Katowicach.
    Główne źródło zasilania sieci 15 kV na obszarze miasta stanowią dwie stacje transformatorowe WN/SN: stacja 110/15 kV „GPZ Hażlaska" oraz stacja 110/15 kV „GPZ Mnisztwo". Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez napowietrzne, napowietrzno-kablowe i kablowe linie 15 kV, stacje rozdzielcze 15 kV i stacje transformatorowe 15/0,4 kV

oraz sieć 0,4 kV. Odbiorcy energii elektrycznej na niskim napięciu stanowią 51% całkowitego zużycia, pozostali to odbiorcy na średnim napięciu.
Ponadto przez teren miasta Cieszyn przebiega dwutorowa międzynarodowa linia 220 kV Kopanina/Bujaków (PL) – Liskovec (CZ), będąca własnością Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.

Spółka TAURON Dystrybucja planuje działania inwestycyjne w zakresie rozbudowy i modernizacji systemu elektroenergetycznego, które przedstawiono w rozdziale 2.3.4.5.

15. W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa przyjmuje się realizację następujących zadań:
    - poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych (termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, termomodernizacja budynków mieszkalnych),
    - poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzające do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia miasta w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
    - promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych technologii) oraz technologii termomodernizacji budynków,
    - wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez miasto) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków, np. w ramach programów ograniczenia niskiej emisji (NFOŚiGW w Warszawie, krajowe, pomocowe – Unia Europejska i inne) w zakresie termomodernizacji tych budynków – miasto w ramach swojej działalności może wspierać merytorycznie wnioskodawców.

16. W zakresie działań, związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła, gazu oraz energii elektrycznej w obiektach należących do miasta, budynkach mieszkalnych i innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych przewiduje się:
    - popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
    - zaleca się termomodernizację w budynkach należących do miasta tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki w kotłowniach zasilających budynki użyteczności publicznej oraz modernizacja źródeł

ciepła, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych oferowanych w ramach oferty krajowych funduszy ochrony środowiska,

- zaleca się wprowadzić monitoring zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej (np. poprzez wdrożenie Programu Zarządzania Energią w Budynkach Użyteczności Publicznej),
- organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych.

17. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie miasta proponuje się:
    - zastosowanie urządzeń wykorzystujących odnawialne źródła energii w części budynków zarządzanych przez Urząd Miejski popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków jednorodzinnych oraz podmiotów gospodarczych,
    - wymiana oświetlenia wewnętrznego budynków użyteczności publicznej na efektywne ekologicznie ze wspomaganiem fotowoltaicznym,
    - zastosowanie pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej współpracujących z gruntowymi wymiennikami ciepła (np. w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej czy budynkach handlowo-usługowych),
    - wykorzystanie istniejącego energetycznego potencjału biomasy (drewno, słoma) na miejscu,
    - możliwość montażu ogniw fotowoltaicznych na dachach budynków użyteczności publicznej, budynków mieszkalnych, usługowych, handlowych i innych.

18. Niniejszy projekt Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna stanowi dla Burmistrza Miasta Cieszyna podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z art. 19 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna.

19. 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.

20. Burmistrz sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym miasta zorganizuje system monitorowania aktualności założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

21. Uchwalone przez Radę Miejską Cieszyna założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązują przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

8. Załączniki

8. Załączniki

Załącznik 1 Wykaz obiektów użyteczności publicznej miasta Cieszyna

Załącznik 2 Schemat sieci ciepłowniczej Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.

Załącznik 3 Przebieg sieci gazowniczej GAZ-SYSTEM S.A.

Załącznik 4 Schemat sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A.

Załącznik 5 Schemat sieci elektroenergetycznej PKP Energetyka S.A.

Załącznik 6 Przebieg sieci elektroenergetycznej PSE. S.A.

Załącznik 7 Plany inwestycyjne TAURON Dystrybucja S.A.

Załącznik 8 Odpowiedzi gmin ościennych w sprawie współpracy między gminami

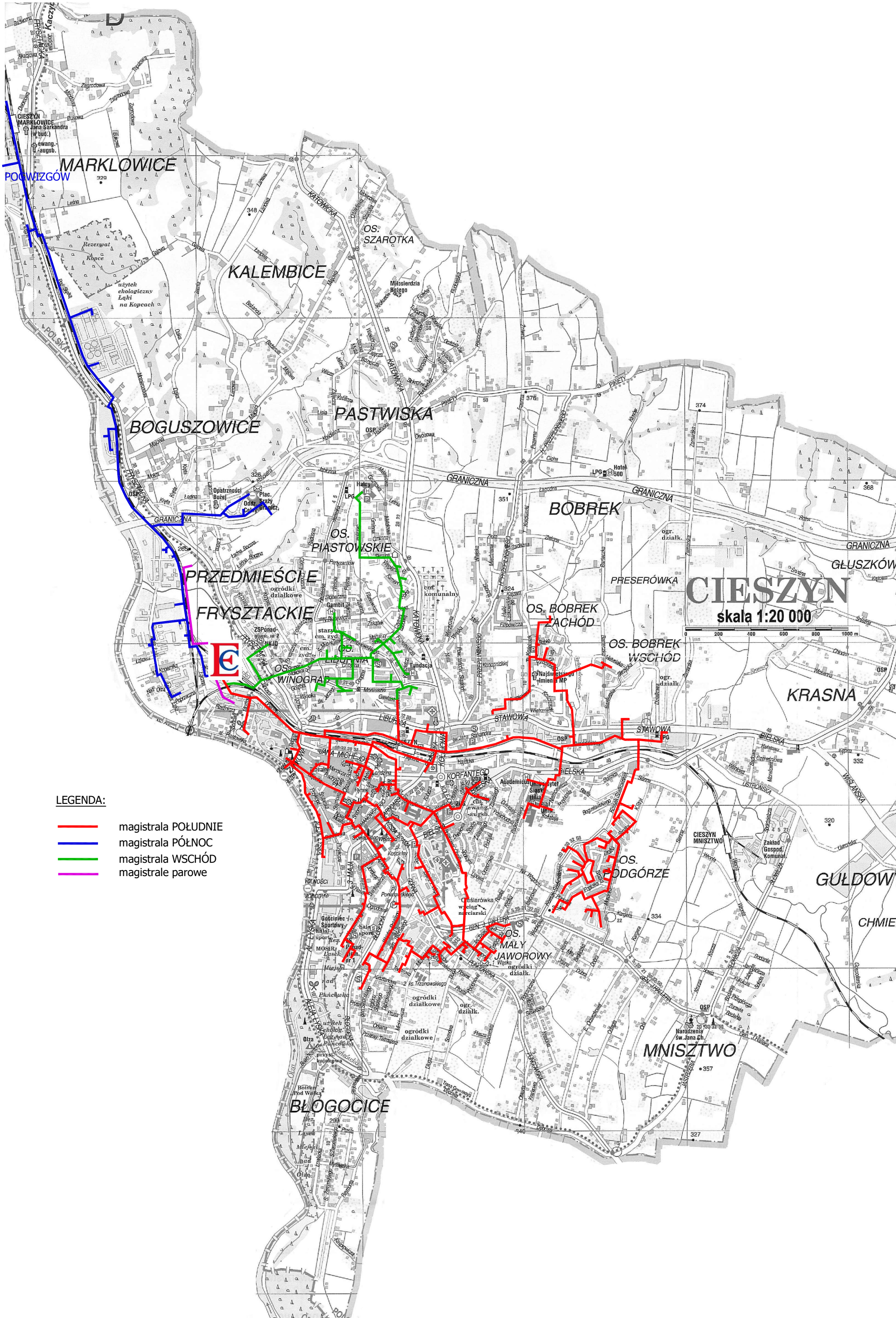
Załącznik 1

Lp.	ID	Nazwa obiektu	Adres
1	BIBcie1	BIBcie1 Biblioteka Miejska w Cieszynie Cieńciały 1	Cieńciały 1
2	BIBgle15	BIBgle15 Biblioteka Miejska w Cieszynie Głęboka 15	Głęboka 15
3	BIBkam3	BIBkam3 Biblioteka Miejska w Cieszynie Kamienna 3c	Kamienna 3c
4	BIBwas2	BIBwas2 Biblioteka Miejska w Cieszynie Wąska 2	Wąska 2
5	BWFrysz	BWFrysz Boisko Marklowice Frysztacka 159	Frysztacka 159
6	COK	COK Cieszyński Ośrodek Kultury Rynek 12	Rynek 12
7	COK	COK Lokal Użytkowy Matejki 1a	Matejki 1a
8	COK	COK Lokal Użytkowy Matejki 1b	Matejki 1b
9	DSS	DSS Dom Spokojnej Starości Mickiewicza 13	Mickiewicza 13
10	G1	G1 Budynek Szkoły Michejdy 1	Michejdy 1
11	G2sal	G2sal G2sal Szymanowskiego 9	Szymanowskiego 9
12	G2szk	G2szk G2szk Szymanowskiego 9	Szymanowskiego 9
13	G3orl	G3orl Szkoła Podstawowa Nr 5 Z Oddziałami Integracyjnymi w Cieszynie Wojska Polskiego 1	Wojska Polskiego 1
14	G3szk	G3szk Szkoła Podstawowa Nr 5 Z Oddziałami Integracyjnymi w Cieszynie Wojska Polskiego 1	Wojska Polskiego 1
15	KC	KC Książnica Cieszyńska Mennicza 46	Mennicza 46
16	KEM	KEM Kemping Olza Łyska 16	Łyska 16
17	KMLys	KMLys Kąpielisko Miejskie Łyska 23	Łyska 23
18	KMLys	KMLys Kąpielisko Suw Łyska 23	Łyska 23
19	MD	MD Muzeum Drukarstwa Głęboka 50	Głęboka 50
20	MOPSBł	MOPSBł Schronisko Dla Osób Bezdomnych Błogocka 30/	Błogocka 30/
21	MOPSGr	MOPSGr Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej Górna 7/1	Górna 7/1
22	MOPSskr5	MOPSskr5 Budynek Mops Skrajna 5/0	Skrajna 5/0
23	MOPStow6	MOPStow6 Miejski Oś□Rodek Pomocy Społecznej Towarowa 6	Towarowa 6
24	MOPSTow8	MOPSTow8 Lokal Mieszkalny Towarowa 8/4	Towarowa 8/4
25	MZDlib4	MZDlib4 Miejski Zarząd Dróg - Warsztat Mechaniczny Biura Liburnia	Liburnia
26	MZDlib4	MZDlib4 Miejski Zarząd Dróg - Warsztat Mechaniczny Biura Liburnia 4	Liburnia 4
27	MZDmht	MZDmht Miejskie Hale Targowe Stawowa 6	Stawowa 6
28	P1	P1 Przedszkole Nr 1 - I Michejdy 10	Michejdy 10

Lp.	ID	Nazwa obiektu	Adres
29	P1	P1 Przedszkole Nr 1 - II Michejdy 10	Michejdy 10
30	P1	P1 Przedszkole nr 1 Michejdy 10	Michejdy 10
31	P16	P16 Przedszkole nr 16 Bielska 75	Bielska 75
32	P17	P17 Przedszkole nr 17 Frysztacka 161	Frysztacka 161
33	P18	P18 Przedszkole Nr 18 Kossak-Szatkowskiej 6	Kossak-Szatkowskiej 6
34	P19	P19 Przedszkole Nr 19 Skrajna 5	Skrajna 5
35	P2	P2 Przedszkole nr 2 Trzanowskiego 4	Trzanowskiego 4
36	P20	P20 Przedszkole Nr 20 w Cieszynie św. Jerzego 4	św. Jerzego 4
37	P4	P4 Przedszkole Nr 4 Miarki 15	Miarki 15
38	P7	P7 Przedszkole Nr 7 Hallera 163	Hallera 163
39	P8	P8 Przedszkole Nr 8 Chrobrego 1	Chrobrego 1
40	P9	P9 Przedszkole Nr 9 Bucewicza 25	Bucewicza 25
41	SM	SM Straż Miejska w Cieszynie Limanowskiego 7	Limanowskiego 7
42	SMMBol	SMMBol Szkolne Schronisko Młodzieżowe Bolko Kantora 10	Bolko Kantora 10
43	SMMŁ21	SMMŁ21 Obiekt Sportowy Łyska 21	Łyska 21
44	SP1Mich	SP1Mich Szkoła Podstawowa nr 1 Michejdy 3	Michejdy 3
45	SP1sal	SP1sal SP1 sala Matejki 3	Matejki 3
46	SP1szk	SP1szk SP1 Budynek Szkoły Matejki 3	Matejki 3
47	SP2szk	SP2szk Szkoła Podstawowa Nr 2 w Cieszynie Budynek Szkoły Chopina 34	Chopina 34
48	SP2szk	SP2szk Szkoła Podstawowa Nr 2 w Cieszynie Chopina 37	Chopina 37
49	SP2zap	SP2zap Szkoła Podstawowa Nr 2 w Cieszynie Chopina 37	Chopina 37
50	SP3	SP3 Szkoła Podstawowa Nr 3 Hallera 8	Hallera 8
51	SP4bas	SP4bas Szkoła Podstawowa Nr 4 w Cieszynie Plac Wolności 7a	Plac Wolności 7a
52	SP4szk	SP4szk Szkoła Podstawowa Nr 4 w Cieszynie Plac Wolności 7a	Plac Wolności 7a
53	SP6	SP6 Szkoła Podstawowa Nr 6 Katowicka 68	Katowicka 68
54	SP7	SP7 Szkoła Podstawowa Nr 7 Bielska 247	Bielska 247
55	SSMblo	SSMblo Szkolne Schronisko Młodzieżowe Błogocka 24	Błogocka 24
56	TEA	TEA Teatr im. Adama Mickiewicza Plac Teatralny 1	Plac Teatralny 1

Lp.	ID	Nazwa obiektu	Adres
57	UMHala	UMHala Wo-2-187 Hala Widowiskowo - Sportowa Sportowa 1	Sportowa 1
58	UMMagazyn	UMMagazyn Magazyn - Hala Namiotowa Sportowa	Sportowa
59	UMRat	UMRat Budynek Urzędu Rynek 1	Rynek 1
60	UMWp	UMWp Dworzec Cieszyn Hajduka 10	Hajduka 10
61	USC	USC Gmina Cieszyn Kochanowskiego 14	Kochanowskiego 14
62	ZAM	ZAM Zamek Cieszyn Zamkowa 1	Zamkowa 1
63	ZAM	ZAM Zamek Cieszyn Zamkowa 3a	Zamkowa 3a
64	ZAM	ZAM Zamek Cieszyn Zamkowa 3abc	Zamkowa 3abc
65	ZAM	ZAM Zamek Cieszyn Zamkowa 3c	Zamkowa 3c
66	ZAM	ZAM Zamek Cieszyn Zamkowa 5	Zamkowa 5
67	ZGKadm	ZGKadm ZGK Obiekt Mieszklany / Usługowy Słowicza 59	Słowicza 59
68	ZGKcme	ZGKcme Cmentarz Komunalny 2 Katowicka 34	Katowicka 34
69	ZGKcme	ZGKcme ZGK - Cmentarz Komunalny 1 Katowicka 34	Katowicka 34
70	ZGKmag	ZGKmag ZGK - Zajezdnia Autobusowa 1 Słowicza 59	Słowicza 59
71	ZGKoczKrt	ZGKoczKrt Oczyszczalnia Ścieków Motokrosowa 27	Motokrosowa 27
72	ZGKoczKrt	ZGKoczKrt ZGK Motokrosowa 27	Motokrosowa 27
73	ZL1	ZL1 Żłobki Miejskie w Cieszynie Trzanowskiego 2	Trzanowskiego 2
74	ZL2	ZL2 Żłobki Miejskie w Cieszynie Moniuszki 13	Moniuszki 13

Załącznik 2

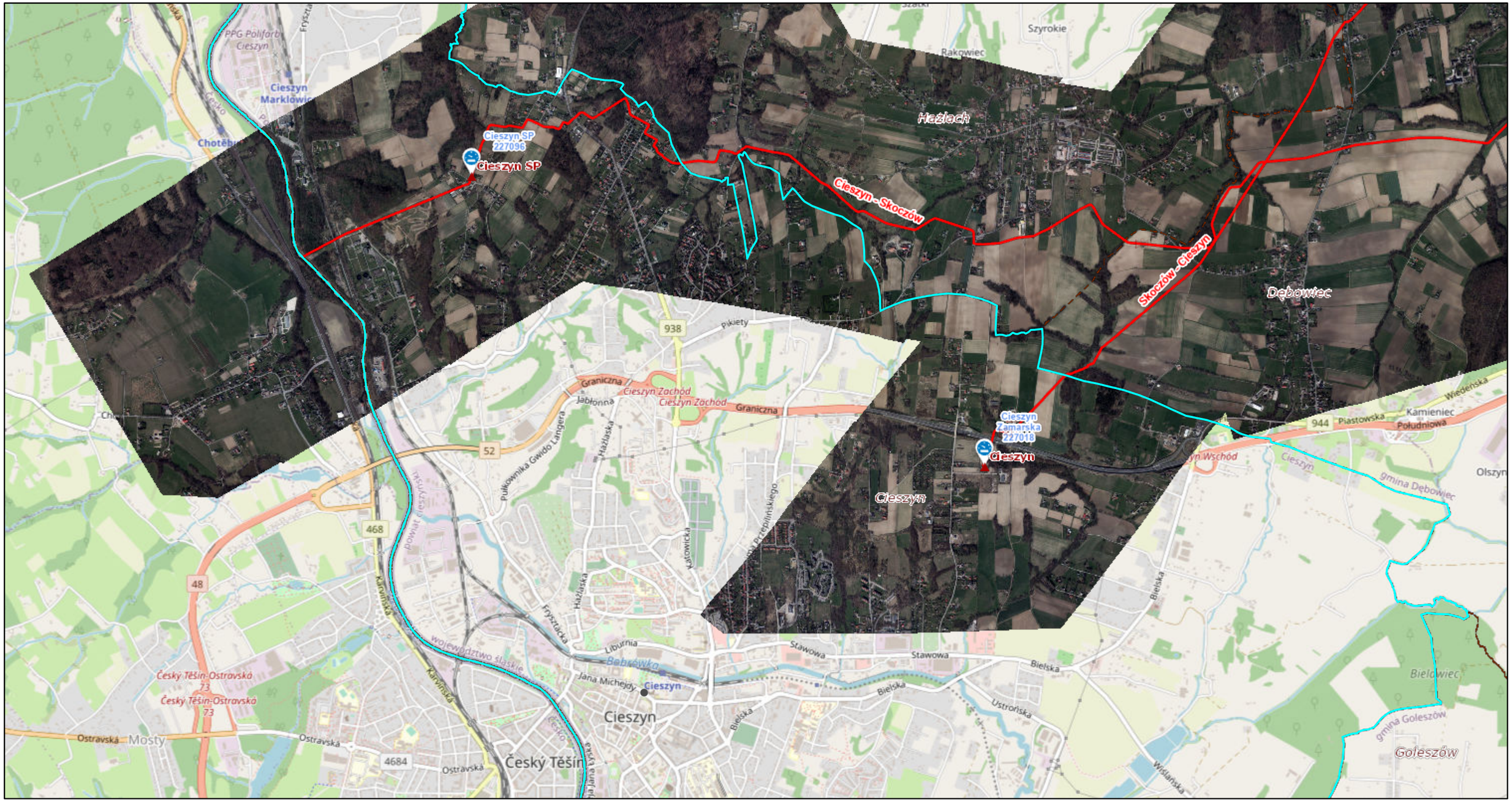


LEGENDA:

- magistrala POŁUDNIE
- magistrala PÓŁNOC
- magistrala WSCHÓD
- magistrale parowe

Załącznik 3

Mapa z PortalGIS GS



19.10.2021, 12:05:55

1:36 112

Ortofotomapa o rozdzielczości 10 cm z 2016 r.

- Red: Band_1
- Green: Band_2
- Blue: Band_3

Zespoły zaporowo-upustowe

- Stacje gazowe
- Węzły gazowe
- Tłocznie

Status

- W eksploatacji

- Gazociąg tranzytowy
- Oddziały
- województwa
- gminy

0 0,28 0,55 1,1 mi

0 0,45 0,9 1,8 km

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA; Author: Kacper Gajda

GIS GAZ-SYSTEM
Copyrights GIS GAZ-SYSTEM

Załącznik 4

Zał. nr 2

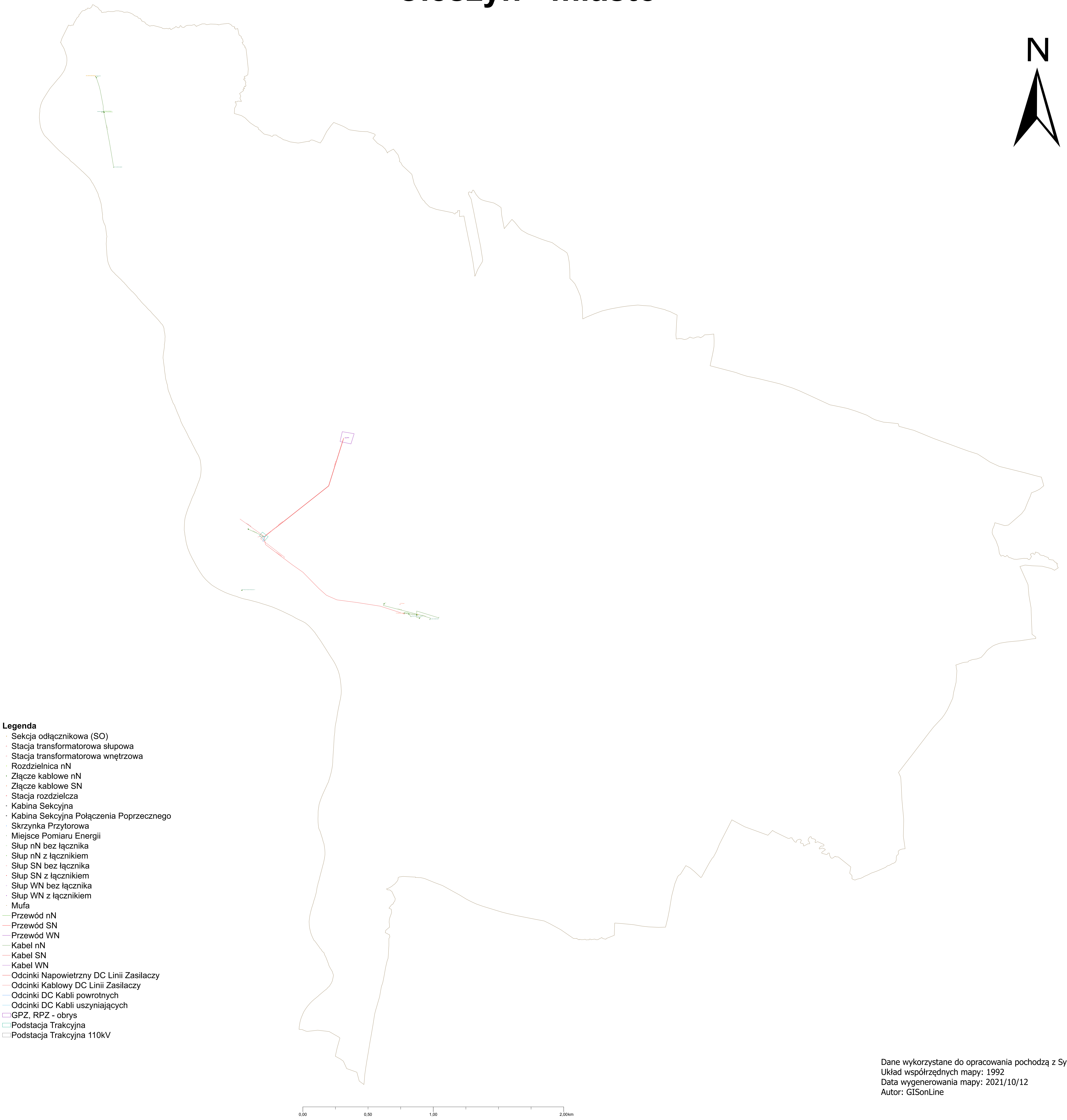
TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Bielsku-Białej
Wydział Planowania i Rozwoju

Legenda:
przebieg linii napowietrznych i kablowych 15kV
przebieg linii napowietrznych 110kV
stacje transformatorowe 15/0,4kV

Załącznik 5

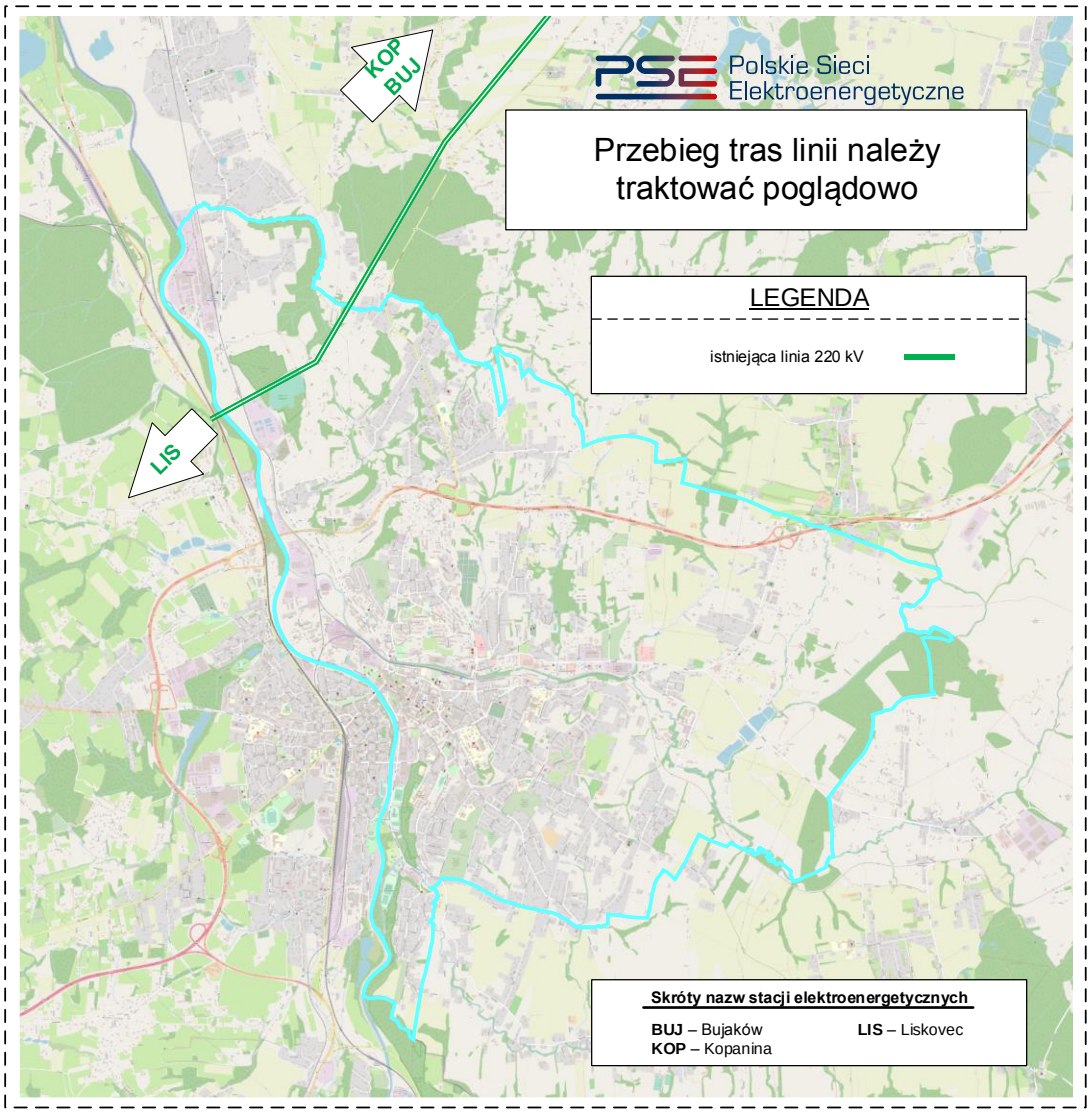
Cieszyn - miasto

1:1 800

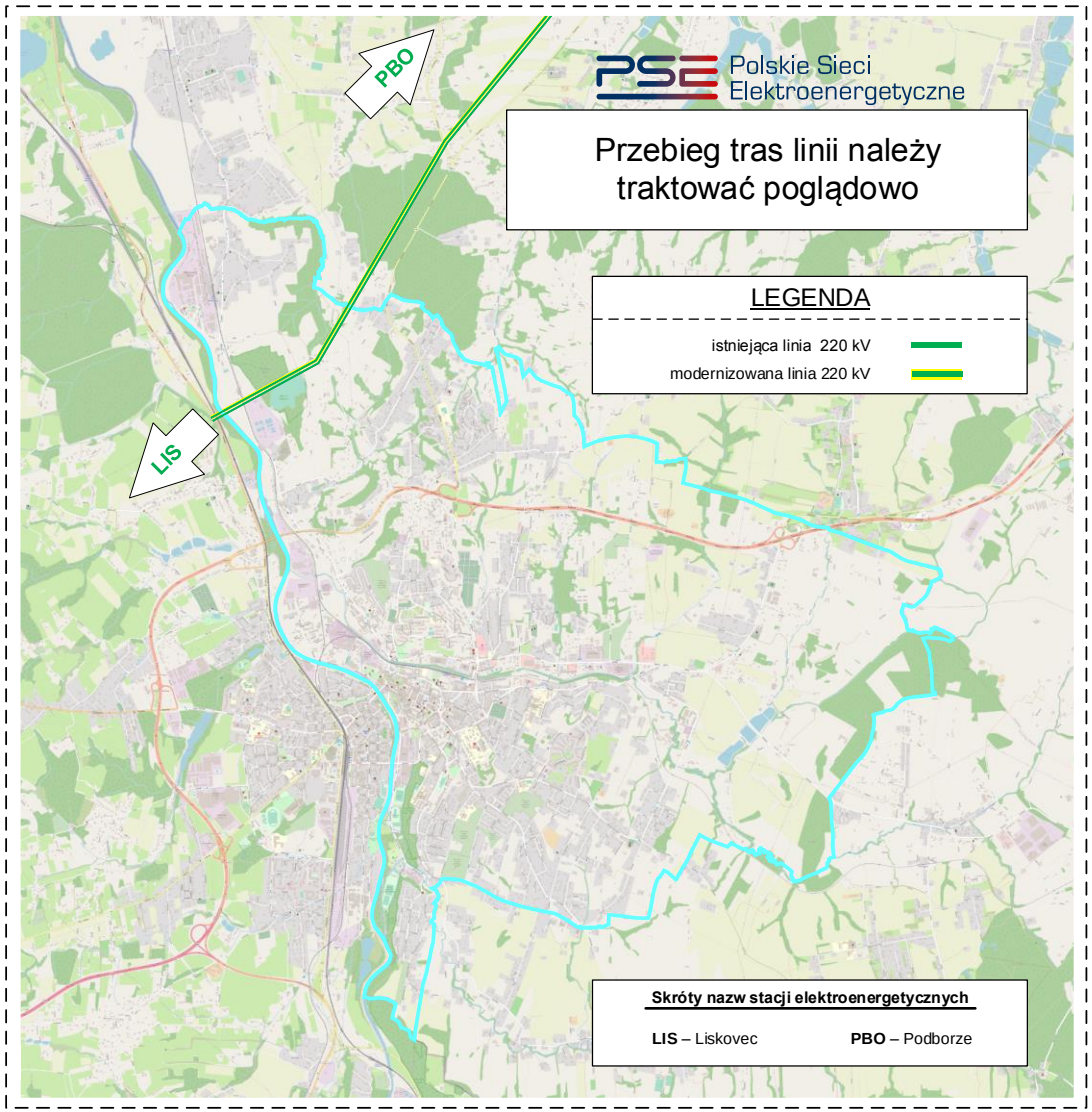

N
Legenda
Sekcja odłącznikowa (SO)
Stacja transformatorowa słupowa
Stacja transformatorowa wnętrzowa
Rozdzielnica nN
Złącze kablowe nN
Złącze kablowe SN
Stacja rozdzielcza
Kabina Sekcyjna
Kabina Sekcyjna Połączenia Poprzecznego
Skrzynka Przytorowa
Miejsce Pomiaru Energii
Słup nN bez łącznika
Słup nN z łącznikiem
Słup SN bez łącznika
Słup SN z łącznikiem
Słup WN bez łącznika
Słup WN z łącznikiem
Mufa
Przewód nN
Przewód SN
Przewód WN
Kabel nN
Kabel SN
Kabel WN
Odcinki Napowietrzny DC Linii Zasilaczy
Odcinki Kablowy DC Linii Zasilaczy
Odcinki DC Kabli powrotnych
Odcinki DC Kabli uszyniających
GPZ, RPZ - obrys
Podstacja Trakcyjna
Podstacja Trakcyjna 110kV
0,00
0,50
1,00
2,00km

Dane wykorzystane do opracowania pochodzą z Systemu GIS.
Układ współrzędnych mapy: 1992
Data wygenerowania mapy: 2021/10/12
Autor: GISonLine

Załącznik 6



Rys. 1 Schemat sieci przesyłowej na obszarze Miasta Cieszyn – stan istniejący



Rys. 2 Schemat sieci przesyłowej na obszarze Miasta Cieszyn – stan na 2030

TAURON DYSTRYBUCJA S.A

Plan inwestycyjny - zagregowane zestawienie rzeczowo - finansowe planowanych nakładów

Data utworzenia raportu:	2021 - 20[illegible]4
Parametry wejściowe raportu:	
Wersja PI	Dane operacyjne (aktualne)
Horyzont czasowy planowanych nakładów (wartość "Plan")	2021 - 2024
Obszar merytoryczny:	Śląskie
Gałąź planu	BI - Zadania sieciowe zmienne
Jednostka biznesowa	Bielsko Biała
Województwo	Śląskie
Gmina	Cieszyn [gmina miejska]

Lp.	Numer KZ	Nazwa KZ	Zakres prac	2020	2021	2022	2023	2024
				Plan	Plan	Plan	Plan	Plan
1	BB/00419[illegible]19	BI/[illegible]4194/19_Przebudowa stacji 15kV RS Cieszyn Marklowice Lakiery [RS[illegible]20] na RS Cieszyn Akacjowa [BS[illegible]/GJ i ZK Lakma [BB[illegible]5]	Bateria akumulatorów, Bateria akumulatorów, 1 stacja, Budynek st. SN/nN pow. 5 pół SN, budynek stacji jednotransformatorowej, 1 szt, Koncentrator do zdalnego sterowania polami SN, Koncentrator do zdalnego sterowania polami SN, 1 kpl, Łącznik SN, Rozłącznik napowietrzny SN z uziemnikiem, 3 szt, Obwody wtórne pola SN wraz z elementami EAZ i telemechaniki, Obwody wtórne pola [illegible] wraz z elementami EAZ i telemechaniki, 12 szt, Odcinek kablowy nN, 4x240, 20 m, Odcinek kablowy nN, 4x35, 10 m, Odcinek kablowy SN, AL 3x(1x240[illegible]5, 15 m, Odcinek kablowy SN, AL 3x(1x[illegible]r/25, 15 m, Odcinek kablowy SN, AL 3x(1x24[illegible]5, 15 m, Odcinek kablowy SN, AL 3x(1x240[illegible]5, 15 m, Odcinek kablowy SN, AL 3x(1x240)/25, 25 m, Odcinek kablowy SN, AL 3x(1x240)/25, 250 m, Odcinek kablowy SN, AL 3x(1x240[illegible]5, 250 m, Odcinek kablowy [illegible], AL 3x(1x240[illegible]5, 250 m, Prostownik (zasilacz buforowy), Prostownik (zasilacz buforowy), 1 stacja, Rozdzielnica SN w st. SN/nN pow. 5 pół SN, Rozdzielnica SN w st. SN/nN pow. 5 pół SN, 12 szt, Rozdzielnica nN w stacji SN/nN pow. 5 pół SN, Rozdzielnica nN w stacji SN/nN pow. 5 pół SN, 1 szt, Rozdzielnica potrzeb własnych prądu przemiennego, Rozdzielnica potrzeb własnych prądu przemiennego, 1 stacja, Rozdzielnica potrzeb własnych prądu stałego, Rozdzielnica potrzeb własnych prądu stałego, 1 stacja, Rozłącznik napowietrzny nN, Rozłącznik napowietrzny nN, 1 szt, Słup SN, Słup SN, 3 szt, Stacja wnętrzowa kontenerowa/prefabr. do 5 pól SN z telemechaniką, Stacja wnętrzowa kontenerowa/prefabr. do 5 pól SN z telemechaniką, 1 szt, Transformatory SN/nN (w tym SCA), 160 kVA, 1 szt, Złącze kablowe SN - 3 polowe, Złącze kablowe SN - 3 polowe, 1 szt, Złącze kablowe nN - 3 polowe, 1 szt, Złącze kablowe nN - 3 polowe, Złącze kablowe SN - 3 polowe, 1 szt, Złącze kablowe SN - 3 polowe, Złącze kablowe SN - 3 polowe, 1 szt, Złącze nN, Złącze kablowo-pomiarowe nN, 1 szt			x		
2	BB/[illegible]053/19	Cieszyn Celma B [BBC22905] - wymiana rozdzielnicy 15 kV wraz zabudowa telemechaniki	Rozdzielnia SN wnętrzowa w izolacji powietrznej, Rozdzielnia SN wnętrzowa w izolacji powietrznej, 1 szt	x		x		
3	BB/[illegible]8483/19	GPZ Mnisztwo - Autonomia 24H	Bateria akumulatorów, Bateria akumulatorów, 2 stacja, Obwody wtórne pola 110kV wraz z elementami EAZ i telemechaniki, Obwody wtórne pola 110kV wraz z elementami EAZ i telemechaniki, 0 szt, Prostownik (zasilacz buforowy), Prostownik (zasilacz buforowy), 2 stacja, Rozdzielnia WN - Konstrukcje R-110kV, Rozdzielnia WN - Konstrukcje R-110kV, 0 kpl, Rozdzielnica potrzeb własnych prądu przemiennego, Rozdzielnica potrzeb własnych prądu przemiennego, 0 stacja, Rozdzielnica potrzeb własnych prądu stałego, Rozdzielnica potrzeb własnych prądu stałego, 0 stacja, Wyłącznik 110kV, Wyłącznik 110kV, 1 szt		x	x		

Załącznik 8

URZĄD GMINY
W DĘBOWCU
ul. Katowicka 6, 43-424 Dębowiec
tel.(33) 8562285, 856[illegible]

RGW.604.29.2021
RGW.KW-1127/21

Dębowiec, dnia 28.10.2021 r.

Fundacja na rzecz Efektywnego
Wykorzystania Energii
ul. Rymera 3/4
40-048 Katowice

Dotyczy: pracowania "Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Cieszyna" oraz projektu "Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna".

W odpowiedzi na Państwa wniosek z dnia 23.09.2021 r. przekazuję następujące informacje:

- Gmina Dębowiec ma powiązania sieciowe systemów energetycznych z miastem Cieszyn. Teren gminy jest m. in. zasilany energią elektryczną ze stacji transformatorowych zlokalizowanych w Cieszynie jednakże operatorem systemu dystrybucyjnego jest TAURON Dystrybucja S.A. Przez teren gminy przebiegają także gazociągi wysokiego ciśnienia relacji Cieszyn - Skoczów - Pogórze oraz Skoczów - Cieszyn eksploatowane przez Gaz-System S.A.
- Powyższe informacje zostały zawarte w "Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i Paliwa Gazowe dla Gminy Dębowiec".
- Nie przewidujemy możliwości podjęcia współpracy między gminą Dębowiec, a miastem Cieszyn w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

ZASTĘPCA WÓJTA
Krzysztof Wawak

Otrzymują:
1. adresat
2. RGW, a/a

Wójt Gminy Goleszów
43-440 Goleszów ul. 1 Maja 5

Goleszów, 13.12.2021

ROŚ.602.1.2021

Fundacja na rzecz
Efektywnego
Wykorzystania Energii

dotyczy: opracowania „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Cieszyna" oraz projektu „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna"

Gmina w naturalny sposób jest zainteresowana współpracą z Cieszynem we wszelkich aspektach, nie tylko związanych z ekologią, energetyką. Graniczące z miastem sołectwa korzystają z infrastruktury miejskiej miasta poprzez podłączenie do kanalizacji sanitarnej Puńców, z sieci gazowej: Puńców i Bażanowice. Niżej podane informacje na temat sieci gazowniczej i energetycznej pochodzą z POŚ dla Gminy Goleszów na lata 2020-2023.

Wspólnej sieci ciepłowniczej nie mamy, Gmina Goleszów nie ma na swoim terenie takiej sieci.

Zaopatrzenie w gaz na terenie gminy Goleszów
Gmina Goleszów jest zgazyfikowana w 55% - długość sieci wynosi 218 584 metrów (w tym sieć średniego ciśnienia bez przyłączy wynosi 172 977 metrów) i jest zasilana gazem ziemnym, średnioprężnym z 3 kierunków:
• z Ustronia - gazociągiem średnioprężnym o średnicy Ø 200 mm,
• ze stacji redukcyjno - pomiarowej zlokalizowanej w Wilamowicach koło Skoczowa,
• z Cieszyna gazociągiem średnioprężnym o średnicy Ø 80 mm (Bażanowice), ze stacji redukcyjno - pomiarowej przy ul. Siennej i gazociągiem średnioprężnym o średnicy Ø 50 mm (Puńców) ze stacji redukcyjno - pomiarowej przy ul. Łyska.
Długość przyłączy budynków do sieci średniego ciśnienia na koniec roku 2019 wynosiła 45 607 metrów, a ilość przyłączonych obiektów wyniosła 2206 sztuk, w tym 2136 budynków mieszkalnych.
W latach 2017-2019 zwiększeniu uległa liczba instalacji gazowych na terenie gminy o 5%, co jest pozytywnym trendem pod kątem działań związanych z ochroną środowiska w gminie. Zwiększenie ilości instalacji gazowych przekłada się jednocześnie na zmniejszenie liczby kotłowni domowych opalanych nieekologicznym węglem
kamiennym, które w znacznym stopniu zanieczyszczają powietrze i przyczyniają się do powstawania niskiej emisji. Wraz z poszerzaniem się obszaru objętego zabudową mieszkaniową oraz usługową i przemysłową konieczna jest ciągła rozbudowa sieci gazowniczej i poszerzanie grona odbiorców instalacji gazowych.

Sieć elektroenergetyczna na terenie gminy Goleszów
Gmina Goleszów jest dobrze zelektryfikowana. Odbiorcy końcowi są zaopatrywani w energię elektryczną przez system napowietrznych sieci elektroenergetycznych rozdzielczych SN 15kV, zasilanych z głównych punktów zasilania (GPZ):
• Główny Punkt Zasilania (GPZ) 110/15 kV Cieszyn Mnisztwo,
• Główny Punkt Zasilania (GPZ) 110/15kV Skoczów,
• Główny Punkt Zasilania (GPZ) 110/15 kV Ustroń,
Oprócz tego, przez teren gminy przechodzi napowietrzna, jednotorowa linia wysokiego napięcia 110 kV relacji Ustroń -Trzyniec (republika Czeska) - Cieszyn Mnisztwo.
Ze uwagi na znaczną rozległość sieci oraz jej układ występują duże straty przesyłowe mocy i energii elektrycznej. Mimo iż stan linii i słupów jest dobry, a łączna moc zainstalowana transformatorów 15/0,4 kV jest większa niżich obciążenie, to przeważające promieniste układy sieci powodują, że sieć elektroenergetyczna w ogólnej formie jest bardzo zawodna - występują częste zakłócenia w dostawie energii elektrycznej oraz długi czas trwania przerw zakłóceniowych. Średnia jakość energii (poziom napięcia, wahania napięcia, odchylenia napięcia) wymusza stopniową modernizację istniejących sieci elektroenergetycznych poprzez tworzenie układów pierścieniowych zamiast promienistych i lokalizację nowych stacji transformatorowych. Z tego względu, konieczne są permanentne przeglądy i modernizacje sieci elektroenergetycznej w gminie.

z up. Wójta
mgr inż. Grzegorz Furuzel
Kierownik Referatu
Planowania Przestrzennego i Ochrony Środowiska

kopia a/a

WÓJT GMINY HAŻLACH
ul. Główna 57
43-419 HAŻLACH

SM.0124.1.62.2021.K

Hażlach, dnia 15.12.2021r.

Fundacja na rzecz
Efektywnego Wykorzystania Energii
Adam Motyl
a.motyl@fewe.pl

W odpowiedzi na Państwa pismo w sprawie opracowania „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Cieszyna" oraz projektu „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Cieszyna" informuję, że Gmina Hażlach ma powiązanie sieciowe systemu ciepłowniczego z miastem Cieszyn, z którego są zasilane obiekty z terenu gminy Hażlach (osiedle mieszkaniowe we wsi Pogwizdów), co nie jest ujęte w opracowaniach dla Gminy Hażlach.

W przyszłości nie wykluczamy współpracy z miastem Cieszyn w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska, jednakże na dzień dzisiejszy trudno określić zakres współpracy.

Z up. Wójta
Stanisława Pelczar
Kierownik Referatu Ochrony
Środowiska, Rolnictwa i Mienia

Rozdzielnik:
1. Adresat
2. a/a (SM 15.12.2021r.)