

*Projekt aktualizacji założeń do planu
zaopatrzenia w ciepło, energię
elektryczną i paliwa gazowe dla miasta
Cieszyn*

Cieszyn, marzec 2015



Współpraca ze strony Urzędu Miejskiego
w Cieszynie:

- Wydział Strategii i Rozwoju Miasta

Wykonawcy:

- Łukasz Polakowski – prowadzący
- Piotr Kukla
- Małgorzata Kocoń
- Adam Motyl
- Łukasz Rajek
- Agata Szyja

Spis treści

| | |
|--|----|
| 1. Podstawy formalne opracowania | 10 |
| 2. Charakterystyka społeczno - gospodarcza miasta Cieszyn | 11 |
| 2.1 Lokalizacja miasta | 11 |
| 2.1.1 Warunki naturalne..... | 13 |
| 2.1.2 Sytuacja społeczno - gospodarcza..... | 14 |
| 2.1.3 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej..... | 21 |
| 3. Ocena stanu istniejącego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe..... | 33 |
| 3.1 Opis ogólny systemów energetycznych miasta..... | 33 |
| 3.2 Bilans energetyczny miasta..... | 33 |
| 3.2.1 System ciepłowniczy | 38 |
| 3.2.2 System gazowniczy | 44 |
| 3.2.3 System elektroenergetyczny | 51 |
| 3.3 Analiza kosztów nośników energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych .. | 57 |
| 4. 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 | 61 |
| 4.1 Energia wiatru..... | 69 |
| 4.2 Energia geotermalna..... | 71 |
| 4.3 Energia spadku wody..... | 77 |
| 4.4 Energia słoneczna..... | 77 |
| 4.5 Energia z biomasy | 85 |
| 4.6 Uprawy energetyczne | 88 |
| 4.7 Energia z biogazu | 90 |
| 4.8 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych .. | 92 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4.9 | Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji | 92 |
| 5. | Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju | 93 |
| 5.1 | Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego miasta do roku 2030.. | 93 |
| 5.2 | Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię..... | 105 |
| 6. | Zakres współpracy między gminami | 113 |
| 7. | Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii | 115 |
| 7.1 | Propozycja przedsięwzięć w grupie „użyteczność publiczna” - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej | 115 |
| 7.1.1 | Analizowany okres..... | 115 |
| 7.1.2 | Zakres analizowanych obiektów..... | 115 |
| 7.1.3 | Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie..... | 119 |
| 7.1.4 | Zużycie i koszty energii elektrycznej..... | 122 |
| 7.1.5 | Zużycie i koszty ciepła sieciowego..... | 128 |
| 7.1.6 | Zużycie i koszty gazu | 134 |
| 7.1.7 | Zużycie i koszty wody | 139 |
| 7.1.8 | Klasyfikacja obiektów..... | 143 |
| 7.1.9 | Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej..... | 150 |
| 7.1.10 | Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku..... | 152 |
| 7.1.11 | Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej | 154 |
| 7.2 | Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”..... | 155 |
| 7.2.1 | Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych..... | 158 |
| 7.3 | Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi, przedsiębiorstwa”..... | 158 |
| 7.4 | Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”..... | 159 |
| 8. | Podsumowanie / streszczenie w języku niespecjalistycznym | 161 |

Załączniki..... 166

Spis rysunków

| | |
|---|----|
| Rysunek 2-1 Lokalizacja miasta Cieszyn na tle powiatu | 11 |
| Rysunek 2-2 Mapa komunikacyjna miasta Cieszyn | 12 |
| Rysunek 2-3 Liczba ludności w mieście Cieszyn w latach 2001 – 2013 | 15 |
| Rysunek 2-4 Prognoza demograficzna dla miasta Cieszyn | 17 |
| Rysunek 2-5 Udział liczby poszczególnych grup wg klasyfikacji PKD 2007 | 20 |
| Rysunek 2-6 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Cieszyn | 21 |
| Rysunek 2-7 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne | 22 |
| Rysunek 2-8 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej | 23 |
| Rysunek 2-9 Struktura wiekowa budynków wg liczby mieszkań i powierzchni w mieście Cieszyn | 26 |
| Rysunek 2-10 Udział liczby mieszkań z piecami w poszczególnych grupach wiekowych | 27 |
| Rysunek 3-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię ogółem w 2013 roku | 34 |
| Rysunek 3-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2013 roku | 35 |
| Rysunek 3-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2013 roku | 35 |
| Rysunek 3-4 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w gminie Cieszyn | 35 |
| Rysunek 3-5 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia) | 36 |
| Rysunek 3-1 Ilość odbiorców ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2010-2013 | 42 |
| Rysunek 3-2 Ilość ciepła dostarczanego odbiorcom w latach 2010-2013 | 43 |
| Rysunek 3-3 Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce | 45 |
| Rysunek 3-4 Schemat sieci gazowej GAZ-SYSTEM na terenie miasta Cieszyn | 46 |
| Rysunek 3-5 Struktura zużycia gazu ziemnego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku | 48 |
| Rysunek 3-6 Struktura odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku | 49 |
| Rysunek 3-7 Zużycie gazu w poszczególnych latach | 49 |
| Rysunek 3-8 Ilość odbiorców gazu w poszczególnych latach | 50 |
| Rysunek 3-9 Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energią elektryczną | 51 |
| Rysunek 3-10 Dynamika sprzedaży energii elektrycznej w latach 2010 - 2013 | 55 |
| Rysunek 3-11 Struktura sprzedaży energii elektrycznej w 2013 roku | 55 |

| | |
|--|-----|
| Rysunek 3-12 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników | 59 |
| Rysunek 3-13 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników | 60 |
| Rysunek 4-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii | 63 |
| Rysunek 4-2 Struktura produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym – stan na 31 grudnia 2013..... | 64 |
| Rysunek 4-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 2005 – 2012 | 65 |
| Rysunek 4-4 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa śląskiego..... | 66 |
| Rysunek 4-5 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie powiatu cieszyńskiego ... | 67 |
| Rysunek 4-6 Legenda do mapy odnawialnych źródeł energii..... | 68 |
| Rysunek 4-7 Zasoby energii wiatrowej na terenie woj. śląskiego – potencjał teoretyczny | 69 |
| Rysunek 4-8 Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego | 73 |
| Rysunek 4-9 Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego | 75 |
| Rysunek 4-10 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła (źródło: www.taniaklima.pl) | 76 |
| Rysunek 4-11 Techniczne zasoby energii słonecznej (z uwzględnieniem sprawności przetwarzania energii) na terenie województwa śląskiego..... | 79 |
| Rysunek 4-12 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – budowa farmy fotowoltaicznej – bez dotacji | 81 |
| Rysunek 4-13 Schemat funkcjonalny instalacji z obiegiem wymuszonym (system aktywny pośredni) | 82 |
| Rysunek 4-14 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego – bez dotacji | 84 |
| Rysunek 4-15 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – bez dotacji | 84 |
| Rysunek 4-16 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z gazu ziemnego – bez dotacji..... | 85 |
| Rysunek 5-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2030 | 104 |
| Rysunek 5-2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2030 | 104 |
| Rysunek 5-3 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2030 | 105 |
| Rysunek 7-1 Udział typów analizowanych obiektów..... | 116 |
| Rysunek 7-2 Udział powierzchni analizowanych obiektów | 116 |
| Rysunek 7-3 Struktura kosztów w populacji obiektów..... | 119 |
| Rysunek 7-4 Koszty poszczególnych mediów energetycznych w analizowanej populacji obiektów w latach 2011 - 2013..... | 121 |
| Rysunek 7-5 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej populacji obiektów | 121 |

| | |
|--|-----|
| Rysunek 7-6 Zużycie paliw i energii w populacji analizowanych obiektów w latach 2011 – 2013 | 122 |
| Rysunek 7-7 Jednostkowe koszty energii elektrycznej | 124 |
| Rysunek 7-8 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej | 124 |
| Rysunek 7-9 Emisja jednostkowa ekwiwalentna CO ₂ związana z wykorzystaniem energii elektrycznej | 125 |
| Rysunek 7-10 Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej | 125 |
| Rysunek 7-11 Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej | 126 |
| Rysunek 7-12 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO ₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej w poszczególnych obiektach | 126 |
| Rysunek 7-13 Porównanie ceny energii elektrycznej dla poszczególnych obiektów | 127 |
| Rysunek 7-14 Koszty jednostkowe ciepła sieciowego | 129 |
| Rysunek 7-15 Jednostkowe zużycie ciepła sieciowego | 130 |
| Rysunek 7-16 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO ₂ związana ze zużyciem ciepła sieciowego | 131 |
| Rysunek 7-17 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach | 131 |
| Rysunek 7-18 Porównanie jednostkowego zużycia ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach | 132 |
| Rysunek 7-19 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO ₂ związanej z wytwarzaniem ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów | 132 |
| Rysunek 7-20 Porównanie ceny ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów | 133 |
| Rysunek 7-21 Koszty jednostkowe gazu | 135 |
| Rysunek 7-22 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO ₂ związana ze zużyciem gazu | 136 |
| Rysunek 7-23 Koszty jednostkowe gazu w analizowanych budynkach | 136 |
| Rysunek 7-24 Zużycie jednostkowe gazu w analizowanych budynkach | 137 |
| Rysunek 7-25 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO ₂ związanej ze zużyciem gazu dla poszczególnych obiektów | 137 |
| Rysunek 7-26 Ceny gazu w analizowanych budynkach | 138 |
| Rysunek 7-27 Koszty jednostkowe wody | 140 |
| Rysunek 7-28 Koszty jednostkowe wody w analizowanych budynkach | 141 |
| Rysunek 7-29 Zużycie jednostkowe wody w analizowanych budynkach | 141 |
| Rysunek 7-30 Ceny wody w analizowanych budynkach | 142 |
| Rysunek 7-31 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych | 144 |

| | |
|---|-----|
| Rysunek 7-32 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych wraz z oznaczeniem posiadania audytu | 147 |
| Rysunek 7-33 Schemat działań w ramach zarządzania energią..... | 152 |
| Rysunek 7-34 Przykładowy algorytm monitoringu..... | 153 |
| Rysunek 7-35 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej | 156 |

1. Podstawy formalne opracowania

Podstawą formalną opracowania "Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn" jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Cieszyn, reprezentowaną przez Burmistrza Miasta Cieszyna a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach, zawartą w dniu 22.12.2014r.

Niniejsze opracowanie zawiera elementy zgodne z Ustawą Prawo Energetyczne oraz ww. umową, tj.:

- 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 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z innymi gminami.

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

2. Charakterystyka społeczno - gospodarcza miasta Cieszyn

2.1 Lokalizacja miasta

Miasto Cieszyn jest miastem powiatowym, położonym w południowej Polsce, w województwie śląskim, w powiecie cieszyńskim, w południowej części województwa śląskiego. 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.

Miasto Cieszyn należy do średnich gmin pod względem powierzchni, licząc 28,61 km². Zamieszkuje je 35 918 mieszkańców (GUS, 2013 r.).



Rysunek 2-1 Lokalizacja miasta Cieszyn na tle powiatu

(źródło: www.gminy.pl)



Rysunek 2-2 Mapa komunikacyjna miasta Cieszyn

źródło: www.google.pl

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

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

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

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

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.

2.1.1 Warunki naturalne

Klimat okolic Cieszyna należy do podkarpackiej dzielnicy klimatycznej. Najwyższą temperaturę tj. +39°C zanotowano w 1992 roku. Średnia ilość dni przy temperaturze powyżej 25°C dla miesięcy czerwiec, lipiec i sierpień wynosi 9 na miesiąc. Temperatury średnie dla tych miesięcy kształtują się na poziomie 21- 22,5°C. Najniższą wartości temperatury tj. -41°C zaobserwowano w 1929 r. Temperatura średnia z temperatur minimalnych tj. -30°C występuje w miesiącu styczniu. Średnia temperatura w okresie roku wynosi 8,4°C.

Najczęściej występujące wiatry na tym terenie są mają prędkość 0–2 m/s. Stanowią one 51% ogólnej ilości obserwowanych wiatrów. Wiatry o prędkości powyżej 7 m/s stanowią około 2% ogólnej ilości obserwowanych wiatrów. Analizując występowanie wiatrów w ciągu roku według ich kierunku w zakresie prędkości 0 - 15 m/s stwierdza się, że:

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

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

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

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

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

Bobrówka dzieli miasto na część północną i południową, a jej prawobrzeżnymi dopływami (odwadniającymi północną część miasta) są: Kraśnianka z Bielowcem (Bilowcem), Boguniówka (Krasna), Sarkandrowiec, Sarkander. Natomiast w części południowej Cieszyna podstawowe ciek wodne to Puńcówka, Glinik (górnym odcinkiem 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 rezerваты 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 jeleni, sarna i dzik. Łącznie występują 32 gatunki ssaków. Na przedmiotowym terenie gnieździ się około 130 gatunków ptaków, przy czym zdecydowana większość to gatunki chronione.

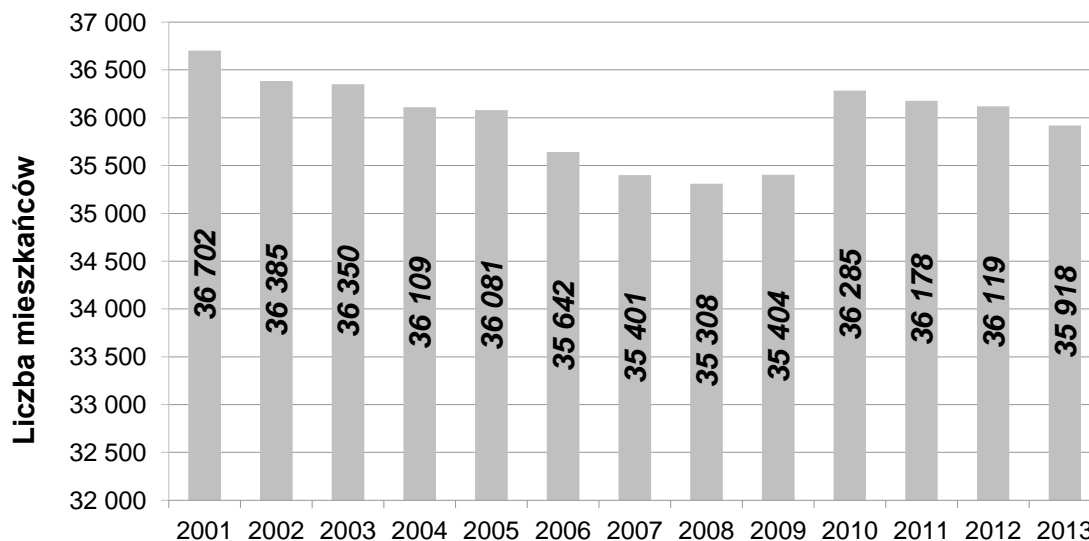
2.1.2 Sytuacja społeczno - gospodarcza

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące miasta Cieszyn za 2013 rok (ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995 – 2013. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl), raport z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002 i dane Urzędu Miejskiego w Cieszynie.

2.1.2.1 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.

Miasto Cieszyn zajmuje obszar o powierzchni 28,61 km² i liczy 35 918 mieszkańców. Liczba ludności uległa w latach 2001-2013 zmniejszeniu o 784 osoby (Rysunek 4-3).



Rysunek 2-3 Liczba ludności w mieście Cieszyn w latach 2001 – 2013

źródło: GUS

Od roku 2001 do 2013 obserwuje się spadkową tendencję liczby ludności w mieście Cieszyn. Wzrost liczby ludności w 2010 roku i później w stosunku do roku 2009 wynika z korekcji danych, przeprowadzonych na podstawie Spisu Powszechnego przeprowadzonego przez GUS w roku 2010.

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

W tabeli 4-1 porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące miasta Cieszyn w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla województwa śląskiego oraz Polski.

Tabela 2-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

| Wskaźnik | Wielkość | Jedn. | Trend z lat 1995-2013 | |
|---|---------------|-----------------|-----------------------|---|
| Stan ludności wg stałego miejsca zamieszkania na 31.12.2013r. | 36 119 | osób | ↘ | |
| Powierzchnia gminy | 28,6 | km ² | ↘ | |
| Gęstość zaludnienia | miasto | 1262,5 | os./km ² | ↘ |
| | powiat | 242,5 | os./km ² | ↗ |
| | województwo | 374,3 | os./km ² | ↘ |
| | kraj | 123,2 | os./km ² | ↘ |
| Przyrost naturalny | miasto | -0,10 | % | ↗ |
| | powiat | 0,11 | % | ↘ |
| | województwo | -0,10 | % | ↘ |
| | kraj | 0,00 | % | ↘ |
| Saldo migracji | miasto | -0,27 | % | ↘ |
| | powiat | 0,18 | % | ↘ |
| | województwo | -0,13 | % | ↘ |
| | kraj | -0,02 | % | ↘ |

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

↗ - trend wzrostowy

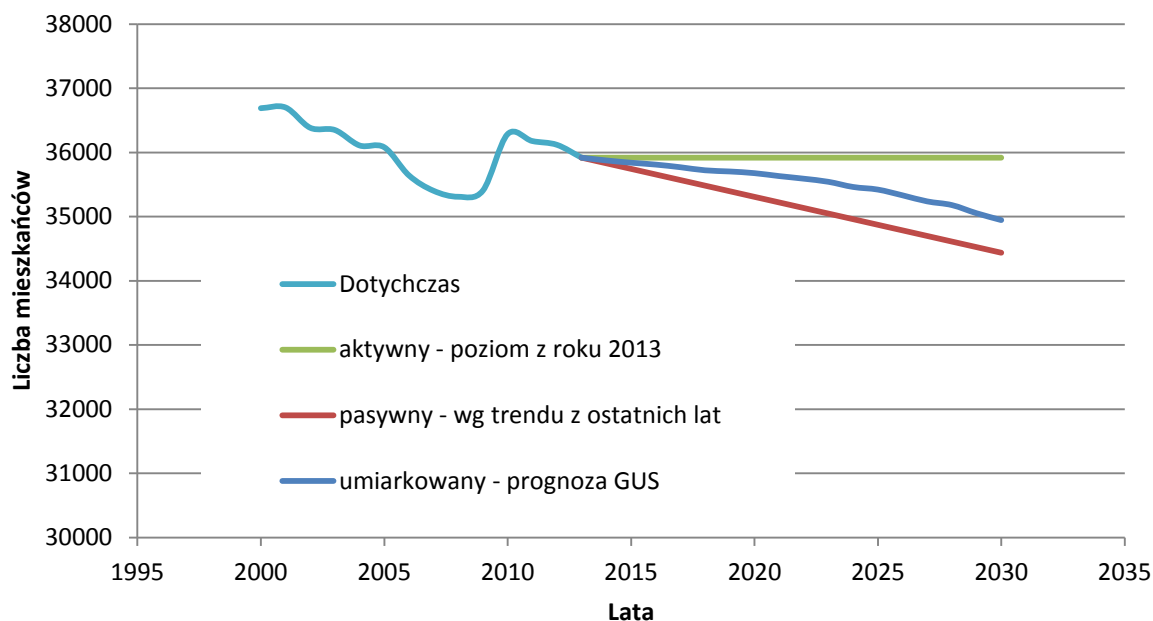
źródło: GUS

Średnia gęstość zaludnienia w mieście wynosi około 1 263 os./km² i jest niemal trzyipółkrotnie wyższa niż dla województwa śląskiego.

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej miasta wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla miast powiatu Cieszyńskiego przenosząc je na poziom miasta Cieszyn.

Prognoza GUS przewiduje do 2030 roku zmniejszenie liczby ludności o 970 osób, co stanowi spadek w stosunku do stanu ludności z 2013 roku o 2,7%. Taki stopień zmian jest prawdopodobny, jednakże dotychczasowy trend zmian liczby mieszkańców wskazuje na szybszy spadek.

W dalszej analizie trend oparty o prognozy GUS przyjęto jako umiarkowany scenariusz rozwoju miasta (Scenariusz B). W scenariuszu pasywnym, czyli najbardziej niekorzystnym (A) przyjęto, że liczba ludności będzie się zmniejszać zgodnie z trendem z ostatnich lat. Natomiast wariant aktywny, czyli najbardziej korzystny (C) zakłada, iż liczba ludności utrzyma się na stałym poziomie w stosunku do roku 2013. Wszystkie scenariusze przedstawiono na rysunku 4-4.



Rysunek 2-4 Prognoza demograficzna dla miasta Cieszyn

źródło: GUS, obliczenia własne

W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności miasta. Kwestię starzejącego się społeczeństwa należy zaliczyć do negatywnych wskaźników społeczno-gospodarczych, niemniej jednak nie jest to jedynie problem lokalny, lecz dotyczący praktycznie całego kraju.

Liczba ludności w wieku produkcyjnym (w roku 2013 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 62,3%) nieznacznie wzrosła.

Stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym - na przestrzeni omawianego przedziału czasowego - zmalał o blisko 14%.

Pozytywnym zjawiskiem jest także rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju gospodarczym miasta.

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

Tabela 2-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

| Wskaźnik | | Wielkość | Jedn. | Trend z lat 1995-2013 |
|--|---------------|--------------|--------------|-----------------------|
| Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem | miasto | 63,2 | % | ↗ |
| | województwo | 64,3 | % | ↗ |
| | kraj | 63,9 | % | ↗ |
| Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem | miasto | 20,4 | % | ↗ |
| | województwo | 18,7 | % | ↗ |
| | kraj | 17,8 | % | ↗ |
| Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem | miasto | 16,5 | % | ↘ |
| | województwo | 17,0 | % | ↘ |
| | kraj | 18,3 | % | ↘ |
| Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym | miasto | 53,0 | % | ↘ |
| | województwo | 55,3 | % | ↗ |
| | kraj | 34,9 | % | ↘ |
| Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców | miasto | 147,4 | l.p./1000os. | ↗ |
| | województwo | 98,2 | l.p./1000os. | ↗ |
| | kraj | 103,2 | l.p./1000os. | ↗ |

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

źródło: GUS

2.1.2.2 Działalność gospodarcza

Na terenie miasta w 2013 roku zarejestrowanych było 5 338 podmiotów gospodarczych (wg klasyfikacji REGON). W ciągu ostatnich 15 lat liczba ta wzrosła o ponad 110%. Dane o ilości podmiotów gospodarczych na terenie miasta w latach 1995 – 2013 przedstawiono w tabeli 3-3.

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

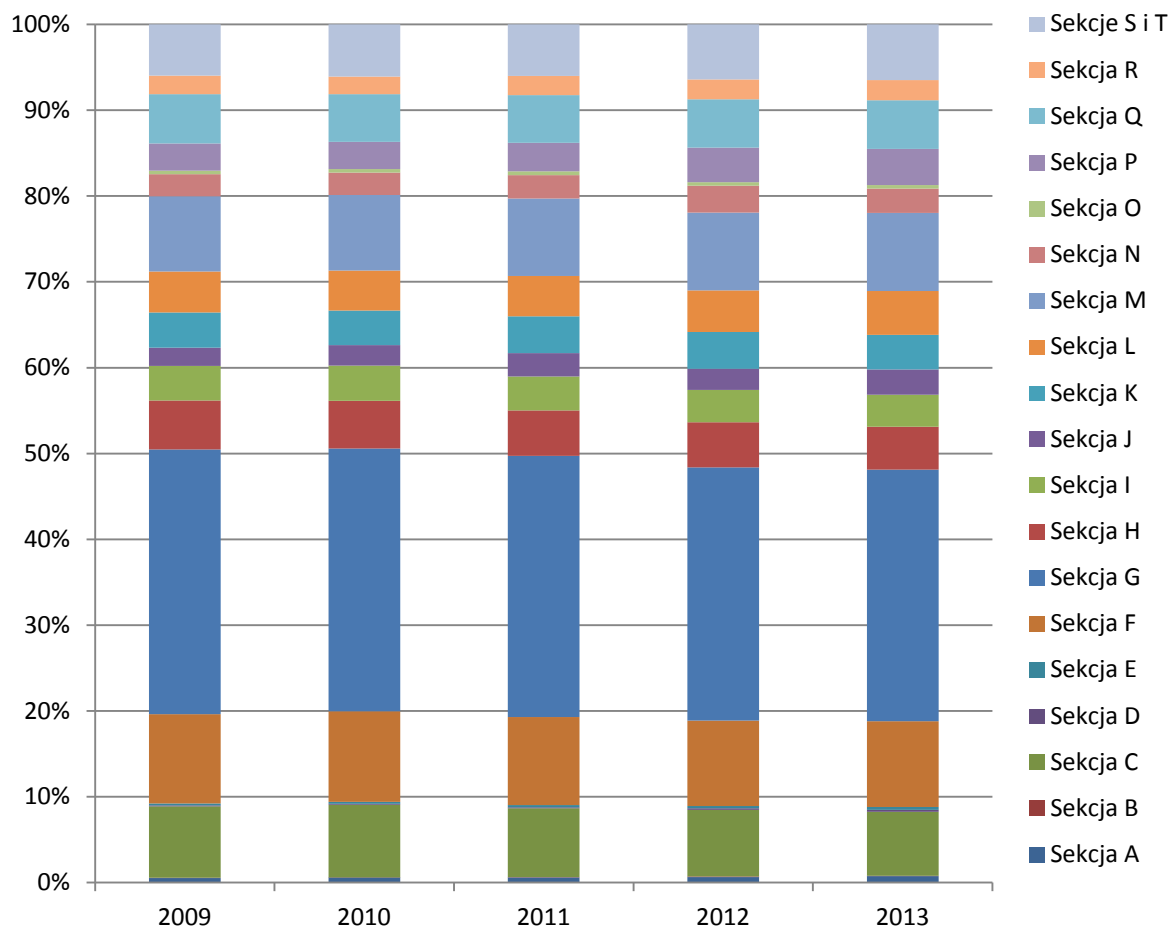
- Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego;
- Budownictwo;
- Edukacja;
- Górnictwo.

Tabela 2-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2009 - 2013

| Wyszczególnienie | Jm. | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|------------|------|------|------|------|------|
| Sekcja A - Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo | jed. gosp. | 26 | 30 | 31 | 34 | 39 |
| Sekcja B - Rybactwo | jed. gosp. | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Sekcja C - Górnictwo | jed. gosp. | 399 | 426 | 411 | 415 | 400 |
| Sekcja D - Przetwórstwo przemysłowe | jed. gosp. | 6 | 6 | 6 | 8 | 11 |
| Sekcja E - Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz i wodę | jed. gosp. | 11 | 11 | 13 | 15 | 18 |
| Sekcja F - Budownictwo | jed. gosp. | 499 | 532 | 526 | 530 | 533 |
| Sekcja G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego | jed. gosp. | 1482 | 1544 | 1562 | 1571 | 1565 |
| Sekcja H - Hotele i restauracje | jed. gosp. | 275 | 280 | 272 | 280 | 267 |
| Sekcja I - Transport, gospodarka magazynowa i łączność | jed. gosp. | 194 | 207 | 204 | 201 | 199 |
| Sekcja J - Pośrednictwo finansowe | jed. gosp. | 102 | 120 | 140 | 131 | 157 |
| Sekcja K - Obsługa nieruchomości, wynajem i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej | jed. gosp. | 197 | 204 | 220 | 228 | 217 |
| Sekcja L - Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe ubezpieczenia społeczne i powszechne ubezpieczenie zdrowotne | jed. gosp. | 229 | 234 | 241 | 259 | 272 |
| Sekcja M - Edukacja | jed. gosp. | 422 | 445 | 463 | 482 | 485 |
| Sekcja N - Ochrona zdrowia i pomoc społeczna | jed. gosp. | 122 | 131 | 140 | 167 | 151 |
| Sekcja O - Działalność usługowa, komunalna, społeczna i indywidualna, pozostała | jed. gosp. | 21 | 21 | 23 | 23 | 23 |
| Sekcja P - Edukacja | jed. gosp. | 151 | 160 | 170 | 214 | 224 |
| Sekcja Q - Opieka zdrowotna i pomoc społeczna | jed. gosp. | 276 | 279 | 286 | 300 | 303 |
| Sekcja R - Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją | jed. gosp. | 105 | 103 | 115 | 123 | 126 |
| Sekcje S i T - Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby | jed. gosp. | 286 | 307 | 307 | 341 | 346 |

źródło: GUS

Na poniższym rysunku przedstawiono udział liczby podmiotów w odpowiednich sekcjach wg PKD 2007.



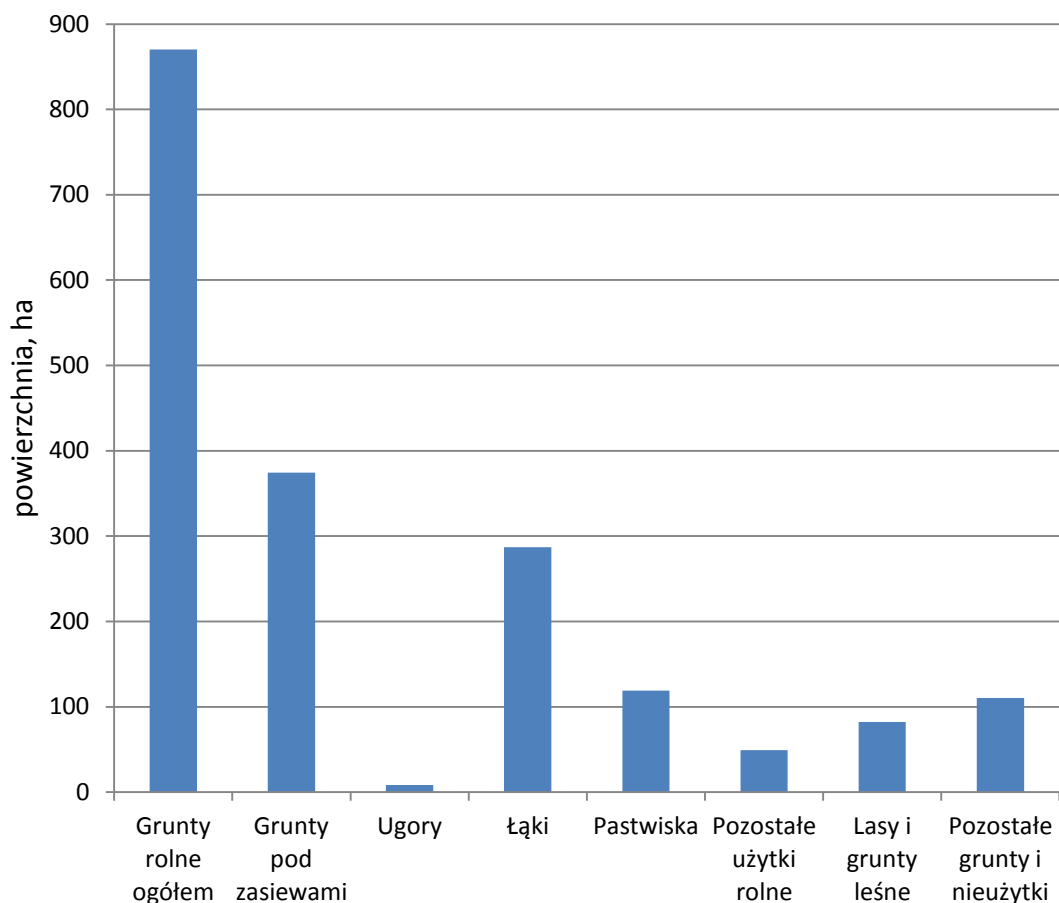
Rysunek 2-5 Udział liczby poszczególnych grup wg klasyfikacji PKD 2007

źródło: GUS

2.1.2.3 Rolnictwo i leśnictwo

Teren miasta należy do obszarów o średniej koncentracji użytków rolnych, które stanowią około 30,4% jego powierzchni. Analogiczna średnia w województwie i w kraju jest wyższa od średniej w mieście.

Szczegółowa struktura przeznaczenia gruntów na obszarze miasta została przedstawiona na rysunku 4-6.



Rysunek 2-6 Użytkowanie gruntów na terenie miasta Cieszyn

źródło: GUS

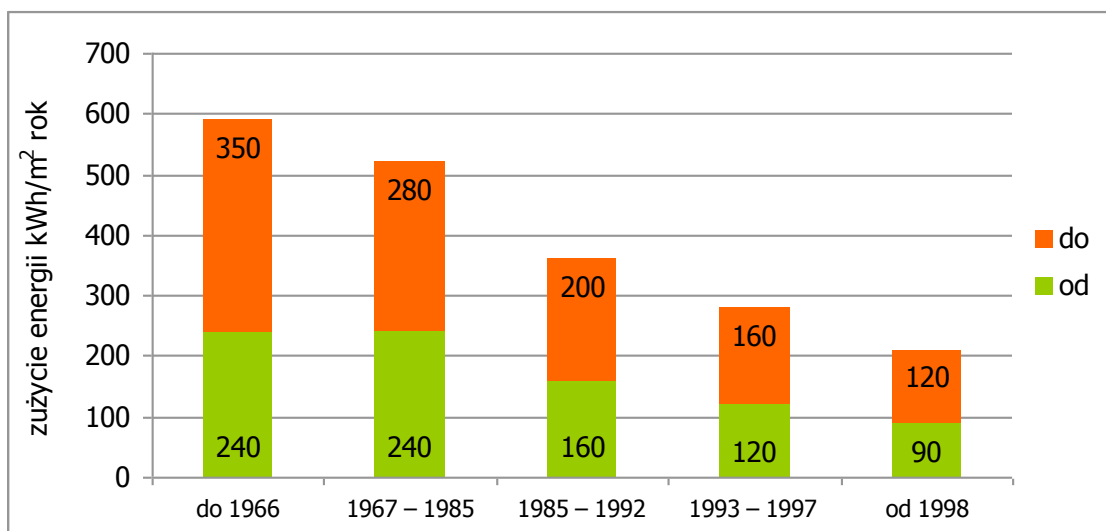
Grunty leśne na obszarze miasta Cieszyn zajmują około 7,1% całości jej powierzchni (202,59 ha). Administrowane są przez Nadleśnictwo Ustroń.

2.1.3 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

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

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

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



Rysunek 2-8 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej

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

Tabela 2-4 Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

| Rodzaj budynku | Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/m ² /rok |
|-----------------------|---|
| energochłonny | Powyżej 150 |
| średnio energochłonny | 120 do 150 |
| standardowy | 80 do 120 |
| energooszczędny | 45 do 80 |
| niskoenergetyczny | 20 do 45 |
| pasywny | Poniżej 20 |

2.1.3.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie miasta Cieszyn można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinna, wielorodzinna oraz rolniczą zagrodową. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o informacje GUS do roku 2013 oraz Narodowy Spis Powszechny 2002.

Na koniec 2013 roku na terenie miasta zlokalizowanych było 12 936 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 913 658 m² (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej

przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 25,44 m² i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 5 m²/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 70,63 m² (2013 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 8,2 m²/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności miasta i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

W tabeli 2-5 i 2-6 zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.

Tabela 2-5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2013 dotycząca miasta Cieszyn

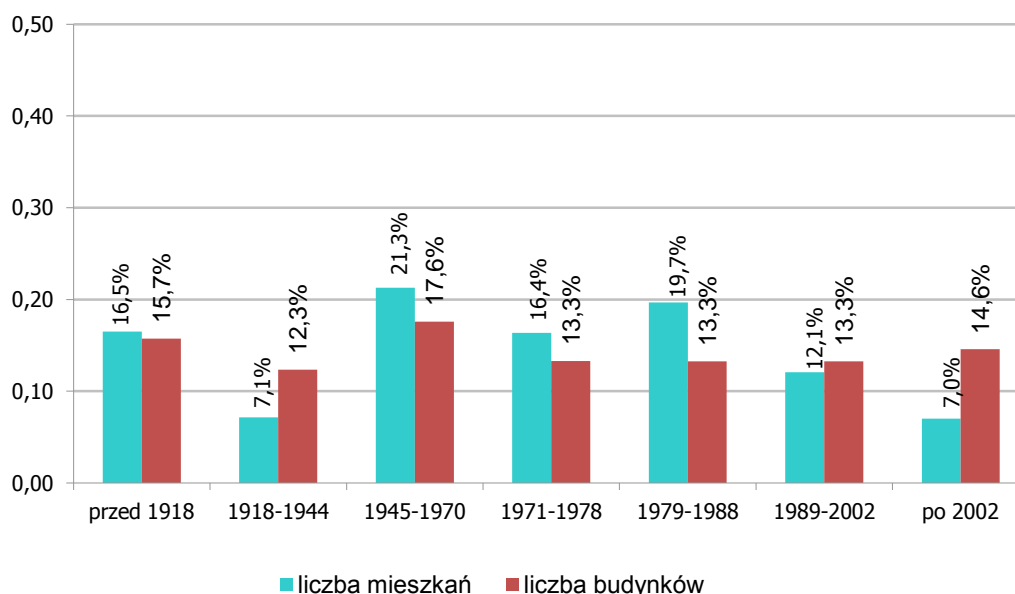
| Rok | Mieszkania istniejące | | Mieszkania oddane do użytku w danym roku | |
|------|-----------------------|-----------------------|--|-----------------------|
| | Liczba | Powierzchnia użytkowa | Liczba | Powierzchnia użytkowa |
| | sztuk | m2 | sztuk | m2 |
| 1995 | 11 578 | 760 414 | 31 | 4884 |
| 1996 | 11 627 | 767 674 | 49 | 7260 |
| 1997 | 11 672 | 774 517 | 45 | 6843 |
| 1998 | 11 729 | 782 926 | 57 | 8409 |
| 1999 | 11 773 | 788 376 | 44 | 5450 |
| 2000 | 11 817 | 793 826 | 44 | 5 450 |
| 2001 | 11 908 | 801 542 | 91 | 7 716 |
| 2002 | 12 027 | 813 200 | 119 | 11 658 |
| 2003 | 12 178 | 831 793 | 151 | 18 593 |
| 2004 | 12 283 | 843 222 | 105 | 11 429 |
| 2005 | 12 364 | 851 261 | 81 | 8 039 |
| 2006 | 12 431 | 859 717 | 67 | 8 456 |
| 2007 | 12 494 | 868 152 | 63 | 8 435 |
| 2008 | 12 555 | 877 440 | 61 | 9 288 |
| 2009 | 12 659 | 885 832 | 104 | 8 392 |
| 2010 | 12 721 | 891 383 | 62 | 5 551 |
| 2011 | 12 793 | 898 662 | 72 | 7 279 |
| 2012 | 12 839 | 905 683 | 46 | 7 021 |
| 2013 | 12 936 | 913 658 | 97 | 7 975 |

Na terenie miasta, pod względem liczby mieszkań i ich powierzchni użytkowej, nieznacznie przeważa zabudowa wielorodzinna (ok. 53,9% powierzchni mieszkalnej). Najwięcej budynków wzniesiono w latach 1945-1970 (707 budynków), stanowią ok. 17,6% wszystkich budynków.

Tabela 2-6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

| Wskaźnik | | Wielkość | Jedn. | Trend z lat 1995-2013 |
|---|-------------|----------|-------------|-----------------------|
| Gęstość zabudowy mieszkaniowej | gmina | 316,8 | m2pow.uż/ha | ↗ |
| | województwo | 96,7 | m2pow.uż/ha | ↗ |
| | kraj | 32,0 | m2pow.uż/ha | ↗ |
| Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca | gmina | 25,1 | m2/osobę | ↗ |
| | województwo | 25,8 | m2/osobę | ↗ |
| | kraj | 25,9 | m2/osobę | ↗ |
| Średnia powierzchnia mieszkania | gmina | 70,6 | m2/mieszk. | ↗ |
| | województwo | 69,6 | m2/mieszk. | ↗ |
| | kraj | 72,8 | m2/mieszk. | ↗ |
| Liczba osób na 1 mieszkanie | gmina | 2,8 | os./mieszk. | ↘ |
| | województwo | 2,7 | os./mieszk. | ↘ |
| | kraj | 2,8 | os./mieszk. | ↘ |
| Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2013 na 1000 mieszkańców | gmina | 37,7 | szt. | ↘ |
| | województwo | 31,8 | szt. | ↗ |
| | kraj | 52,8 | szt. | ↗ |
| Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2013 w całkowitej liczbie mieszkań | gmina | 10,6 | % | ↘ |
| | województwo | 8,6 | % | ↗ |
| | kraj | 14,8 | % | ↗ |
| Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2013 | gmina | 113,3 | m2/mieszk. | ↗ |
| | województwo | 123,7 | m2/mieszk. | ↗ |
| | kraj | 101,0 | m2/mieszk. | ↗ |

Liczbę mieszkań wybudowanych w poszczególnych okresach w mieście pod względem liczby mieszkań oraz budynków przedstawiono na rysunku 4-9.

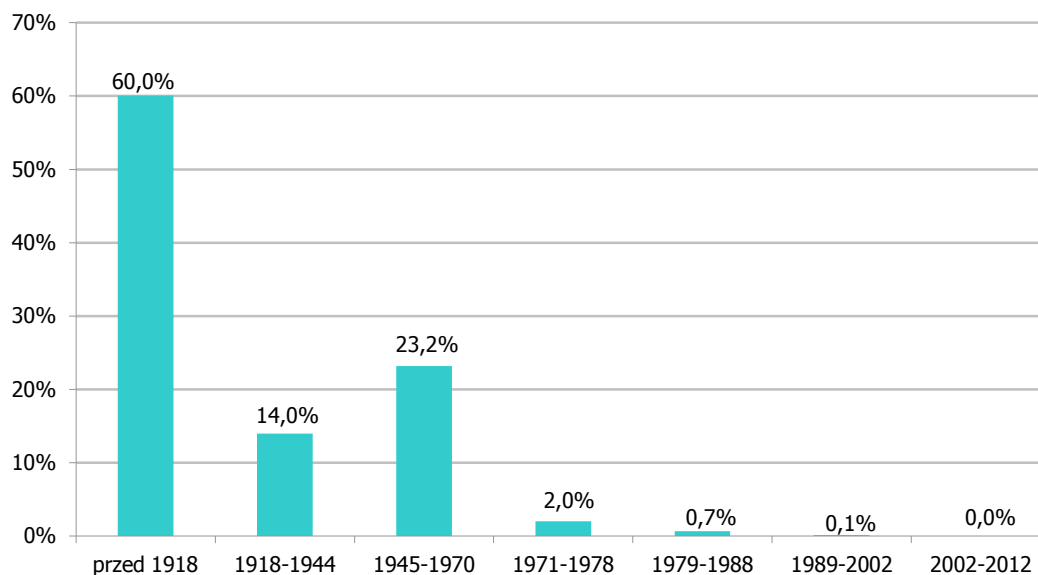


Rysunek 2-9 Struktura wiekowa budynków wg liczby mieszkań i powierzchni w mieście Cieszyn

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

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

Nadal około 11% mieszkań w gminie ogrzewanych jest przy wykorzystaniu pieców, głównie kaflowych, które charakteryzują się niską sprawnością energetyczną oraz dużą niewygodą w eksploatacji.



Rysunek 2-10 Udział liczby mieszkań z piecami w poszczególnych grupach wiekowych

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

Tabela 2-7 Wykaz administratorów budynków mieszkalnych na terenie miasta Cieszyn

| Lp. | Nazwa podmiotu | ulica | nr |
|-----|---|--------------|------|
| 1 | Administracja os. Bobrek – Zachód | Milaty | 7b |
| 2 | Górnicza Spółdzielnia Mieszkaniowa | Bielska | 84 |
| 3 | Spółdzielnia Mieszkaniowa „CIESZYNIANKA” | Hajduka | 17 |
| 4 | Spółdzielnia Mieszkaniowa „LIBURNIA” | Hławiczki | 12/1 |
| 5 | Spółdzielnia Mieszkaniowa „OSIEDLE PIASTOWSKIE” | Węgielna | 2 |
| 6 | Stowarzyszenie Prywatnych Właścicieli Nieruchomości | Ratuszowa | 3 |
| 7 | Wspólnota Mieszkaniowa Bielska 1a | Bielska | 1a |
| 8 | Wspólnota Mieszkaniowa Bobrecka 19 | Bobrecka | 19 |
| 9 | Wspólnota Mieszkaniowa Frysztacka 161 | Frysztacka | 161 |
| 10 | Wspólnota Mieszkaniowa Paderewskiego 7 | Liburnia | 2a |
| 11 | Wspólnota Mieszkaniowa Sienkiewicza 11 | Sienkiewicza | 11 |
| 12 | Wspólnota Mieszkaniowa Stalmacha 30 | Stalmacha | 30 |
| 13 | ZAPON. Przedsiębiorstwo Zarządzania i Obrotu Nieruchomościami Sp. z o. o. | Bielska | 3b |
| 14 | Zarząd Budynków Miejskich Sp. z o. o. | Liburnia | 2 |

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

2.1.3.2 Obiekty użyteczności publicznej

Na obszarze miasta znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Wykaz obiektów należących do miasta Cieszyn przedstawia tabela 2-8.

Tabela 2-8 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miasta Cieszyn – budynki miejskie

| Lp. | Nazwa podmiotu | Ulica | Nr |
|-----|--|------------------|----|
| 1 | Biblioteka Miejska w Cieszynie | Głęboka | 15 |
| 2 | Cieszyński Ośrodek Kultury "Dom Narodowy" | Rynek | 12 |
| 3 | Dom Spokojnej Starości | Mickiewicza | 13 |
| 4 | Gimnazjum nr 1 | Michejdy | 1 |
| 5 | Gimnazjum nr 2 | Szymanowskiego | 9 |
| 6 | Gimnazjum nr 3 | Wojska Polskiego | 1 |
| 7 | Książnica Cieszyńska | Mennicza | 46 |
| 8 | Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej + Przedszkole nr 19 (jeden budynek) | Skrajna | 5 |
| 9 | Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej | Srebrna | 4 |
| 10 | Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej | Towarowa | 6 |
| 11 | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Hala Widowiskowo-Sportowa | Sportowa | 1 |
| 12 | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Kąpielisko Miejskie | Łyska | 21 |
| 13 | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Pawilon Sportowy | Łyska | 21 |
| 14 | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, budynek administracyjno - socjalny | "Bolko" Kantora | 10 |
| 15 | Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, budynek główny | Liburnia | 4 |
| 16 | Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, Miejskie Hale Targowe | Stawowa | 6 |
| 17 | Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, Portiernia | Liburnia | 4 |
| 18 | Przedszkole nr 1 | Michejdy | 10 |
| 19 | Przedszkole nr 16 | Bielska | 75 |

| Lp. | Nazwa podmiotu | Ulica | Nr |
|------------|---|---------------------|-----------|
| 20 | Przedszkole nr 17 | Frysztacka | 161 |
| 21 | Przedszkole nr 18 | Kossak-Szatkowskiej | 6 |
| 22 | Przedszkole nr 2 - Integracyjne | Trzanowskiego | 4 |
| 23 | Przedszkole nr 20 | św. Jerzego | 4 |
| 24 | Przedszkole nr 4 | Miarki | 15 |
| 25 | Przedszkole nr 7 | Hallera | 163 |
| 26 | Przedszkole nr 8 | Chrobrego | 1 |
| 27 | Przedszkole nr 9 | Bucewiczka | 25 |
| 28 | Straż Miejska w Cieszynie | Limanowskiego | 7 |
| 29 | Szkoła Podstawowa nr 1 w Cieszynie | Matejki | 3 |
| 30 | Szkoła Podstawowa nr 2 z Oddziałami Integracyjnymi | Chopina | 37 |
| 31 | Szkoła Podstawowa nr 3 z Oddziałami Integracyjnymi w Cieszynie | Hallera | 8 |
| 32 | Szkoła Podstawowa Nr 4 | Wolności | 7a |
| 33 | Szkoła Podstawowa nr 6 w Cieszynie | Katowicka | 68 |
| 34 | Szkoła Podstawowa nr 7 | Bielska | 247 |
| 35 | Szkolne Schronisko Młodzieżowe | Błogocka | 24 |
| 36 | Teatr im. Adama Mickiewicza | Plac Teatralny | 1 |
| 37 | Urząd Miasta, kompleks budynków Rynek 1, Ratuszowa 1, Srebrna 2 | | |
| 38 | Urząd Miasta, budynek Kochanowskiego 14 | Kochanowskiego | 14 |
| 39 | Zamek Cieszyn, kompleks Zamkowa 3abc | Zamkowa | 3abc |
| 40 | Zamek Cieszyn, granica Zamkowa 1 | Zamkowa | 1 |
| 41 | Żłobek nr 1 | Ks.Trzanowskiego | 2 |
| 42 | Żłobek nr 2 | Moniuszki | 13 |

Ponadto na terenie miasta zlokalizowane są następujące budynki powiatowe i państwowe:

Tabela 2-9 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie miasta Cieszyn – budynki powiatowe i państwowe

| Lp. | Budynki użyteczności publicznej | Adres |
|-----|---|--|
| 1 | Zakład Karny | ul. Chrobrego 2; 43-400 Cieszyn |
| 2 | Zakład Ubezpieczeń Społecznych | ul. Bielska 29; 43-400 Cieszyn |
| 3 | Poczta Polska S.A. | Rynek 13; 43-400 Cieszyn |
| 4 | Sąd Rejonowy | ul. Garncarska 8; 43-400 Cieszyn |
| 5 | Urząd Skarbowy | ul. Kraszewskiego 4; 43-400 Cieszyn |
| 6 | Starostwo Powiatowe Starostwo Powiatowe | ul. Bobrecka 29, 43-400 Cieszyn |
| | | ul. Szeroka 13, 43-400 Cieszyn |
| 7 | Uniwersytet Śląski w Katowicach; Wydział Artystyczny w Cieszynie | ul. Bielska 62; 43-400 Cieszyn |
| 8 | Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej Wydział zamiejscowy w Cieszynie | ul. Frysztacka 44, 43-400 Cieszyn |
| 9 | Zespół Szkół Technicznych | ul. Frysztacka 48; 43-400 Cieszyn |
| 10 | Zespół Szkół im. Wł. Szybińskiego | ul. Kraszewskiego 11; 43-400 Cieszyn |
| 11 | Zespół Szkół Ekonomiczno-Gastronomicznych im. Macierzy Ziemi Cieszyńskiej | Pl. Londzina 3; 43-400 Cieszyn |
| 12 | Zespół Szkół Budowlanych im. Grota Roweckiego | Pl. Dominikański 1; 43-400 Cieszyn |
| 13 | Zespół Placówek Szkolno – Wychowawczo – Rewalidacyjnych | ul. Wojska Polskiego 3, 43-400 Cieszyn |
| 14 | II Liceum Ogólnokształcące im. M. Kopernika | Pl. Wolności 7b; 43-400 Cieszyn |
| 15 | I Liceum im. Antoniego Osuchowskiego | Pl. Słowackiego 2; 43-400 Cieszyn |
| 16 | Zespół Zakładów Opieki Zdrowotnej "Szpital Śląski" | ul. Bielska 4; 43-400 Cieszyn |
| 17 | Cieszyńskie Pogotowie Ratunkowe | ul. Bielska 22; 43-400 Cieszyn |
| 18 | Zespół Poradni Psychologiczno – Pedagogicznych | Plac Wolności 6; 43-400 Cieszyn |
| 19 | Muzeum Śląska Cieszyńskiego | ul. Regera 6; 43-400 Cieszyn |
| 20 | Powiatowy Urząd Pracy | Plac Wolności 6; 43-400 Cieszyn |
| 21 | Powiatowy Dom Pomocy Społecznej „Pogodna Jesień” | ul. Korfantego 1, 43-400 Cieszyn |
| 22 | Komenda Powiatowa Policji | ul. Wojska Polskiego 2, 43-400 Cieszyn |
| 23 | Dom Dziecka | ul. Kraszewskiego 1, 43-400 Cieszyn |
| 24 | Powiatowa Komenda Straży Pożarnej | ul. Chemików 16, 43-400 Cieszyn |
| 25 | Placówka Straży Granicznej w Bielsku-Białek z siedzibą w Cieszynie | ul. Wojska Polskiego 5, 43-400 Cieszyn |
| 26 | Zakład Opiekuńczo-Leczniczy Sióstr Boromeuszek | ul. Górny Rynek 6, 43-400 Cieszyn |
| 27 | Dom Pomocy Społecznej „Betania” Sióstr Elżbietanek | ul. Katowicka 1, 43-400 Cieszyn |
| 28 | Dom Pomocy Społecznej Zakonu Bonifratów | Plac Londzina 1, 43-400 Cieszyn |
| 29 | Dom Matki i Dziecka „Słonecznik” | ul. Dworkowa 8, 43-400 Cieszyn |
| 30 | Hostel „Przeciw Przemocy- Wyrównać Szanse” | ul. Mała Łąka 17a, 43-400 Cieszyn |

2.1.3.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

W mieście Cieszyn ważną rolę w bilansie energetycznym odgrywają przedsiębiorstwa. W mieście zlokalizowany jest zakład PPG Polifarb Cieszyn S. A. Jest to główny w kraju producent wyrobów lakierowych dla przemysłu. W skład asortymentu wchodzi wyroby lakierowe na metal, farby do poziomego znakowania dróg, lakiery elektroizolacyjne, wyroby do malowania opakowań blaszanych, farby proszkowe, coil-coating, wyroby do malowania mebli, płyt pilśniowych, stolarki budowlanej, renowacji samochodów, żywice czy wyroby dla motoryzacji. Firma zatrudnia obecnie ponad 500 pracowników.

Kolejną znaczącą firmą na terenie miasta jest Mondelez Polska Production Sp. z o.o., Fabryka "OLZA". Mondelez Polska jest wiodącą firmą branży spożywczej w Polsce. Zajmuje się produkcją przekąsek m. in. takich marek, jak: Milka i Alpen Gold czy wafelki Prince Polo.

Innym przedsiębiorstwem w mieście jest założona w 1988 roku firma LAKMA, przedsiębiorstwo wyspecjalizowanym w kilku sektorach biznesowych: szeroko rozumianej chemii budowlanej, systemów dociepleń, chemii gospodarczej oraz chemii profesjonalnej.

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

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

W poniższej tabeli zestawiono większe firmy znajdujące się na terenie miasta Cieszyn.

Tabela 2-10 Wykaz większych podmiotów handlowych, usługowych i przedsiębiorstw produkcyjnych znajdujących się na terenie miasta

| Lp. | Nazwa podmiotu | Ulica | Nr |
|-----|--|-----------|-------|
| 1 | Celma Indukta S. A. z siedzibą w Cieszynie | 3 Maja | 19 |
| 2 | DAEDONG System Poland Sp. z o. o. | Mała Łąka | 28/32 |
| 3 | Elektrometal S. A. | Stawowa | 71 |
| 4 | Fabryka Automatyki FACH S. A. | Stawowa | 50 |
| 5 | LAKMA SAT Sp. z o. o. | Mała Łąka | 22 |

| Lp. | Nazwa podmiotu | Ulica | Nr |
|-----|--|------------|----|
| 6 | Mondelez Polska Production Sp. z o.o., Fabryka "OLZA" | Liburnia | 15 |
| 7 | PGG Polifarb Cieszyn S. A. | Chemików | 16 |
| 8 | PPHU Ekoplast Product s. c. Krzysztof Brandys, Ryszard Brandys | Łyska | 20 |
| 9 | Zakład Przetwórstwa Mięsnego „JAN BIELESZ” Sp. z o. o. | Frysztacka | 67 |

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

3.1 Opis ogólny systemów energetycznych miasta

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

Miasto Cieszyn należy do grupy średnich gmin w kraju pod względem liczby ludności, która obecnie wynosi około 35,9 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.

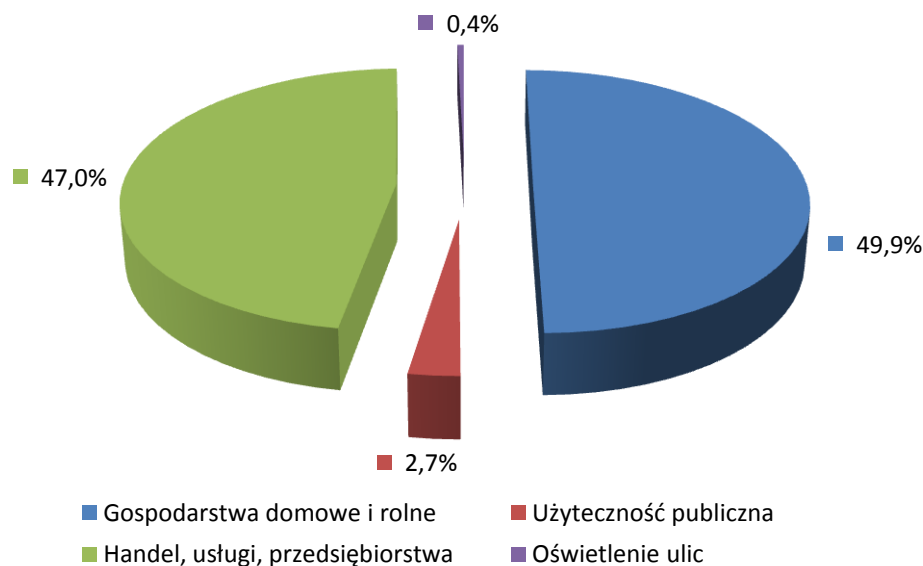
3.2 Bilans energetyczny miasta

Bilans energetyczny miasta przedstawia przegląd potrzeb energetycznych poszczególnych grup odbiorców wraz ze sposobem ich pokrywania oraz strukturę użytkowania poszczególnych nośników energii i paliw. Bilans nie uwzględnia zużycia energii w systemie transportowym miasta.

W niniejszym rozdziale przedstawiono charakterystykę zużycia energii w poszczególnych sektorach odbiorców energii:

- Obiekty użyteczności publicznej – z uwagi na przejrzystość bilansowania poszczególnych sektorów do sektora użyteczności publicznej zaliczono obiekty użyteczności publicznej administrowane przez gminę. Pozostałe obiekty użyteczności publicznej (powiatowe, państwowe) także zostały zbilansowane, jednak w grupie handel, usługi przedsiębiorstwa,
- Obiekty mieszkalne – budynki mieszkalne jedno i wielorodzinne,
- Handel, usługi przedsiębiorstwa – budynki, w których prowadzona jest działalność gospodarcza handlowa, usługowa lub produkcyjna, a także budynki powiatowe zlokalizowane na terenie miasta,
- Oświetlenie – źródła oświetlenia miejskiego placów i ulic.

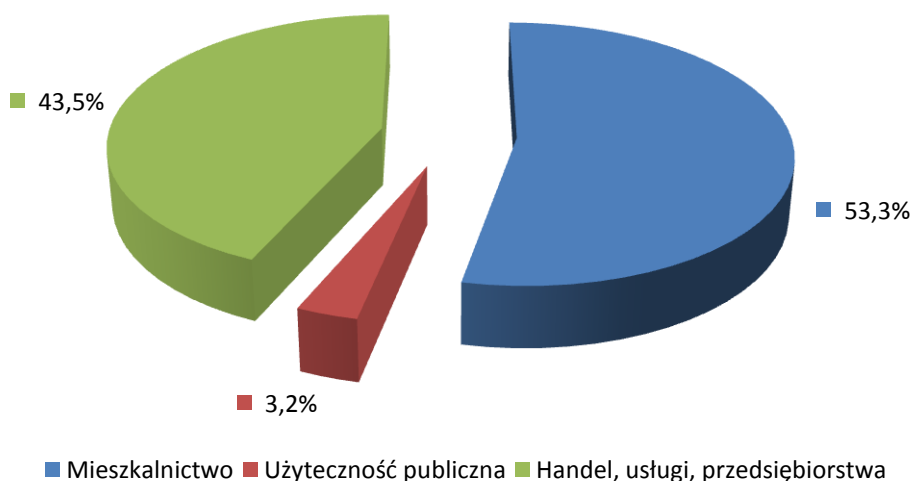
Wielkość rynku energii (energia finalna zużywana przez odbiorców zlokalizowanych na terenie miasta) wynosi ok. 423,7 GWh/rok (1 525 TJ/rok). Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



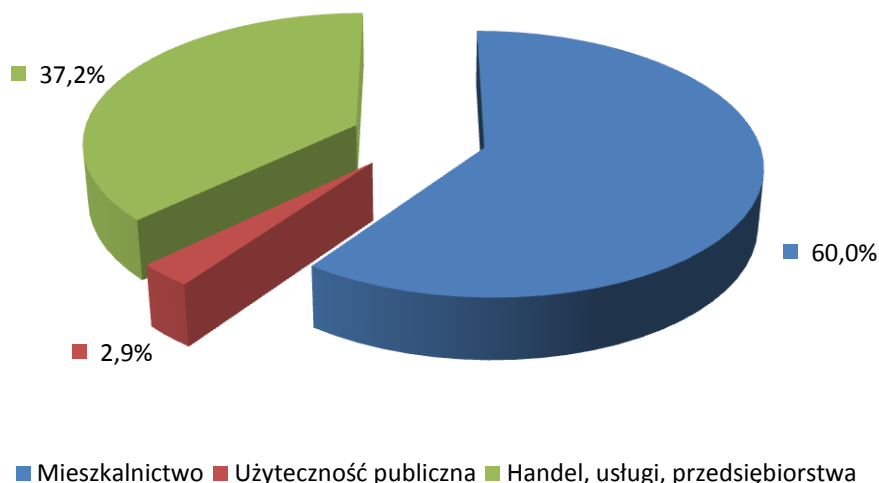
Rysunek 3-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię ogółem w 2013 roku

Odbiorcami energii w Cieszynie jest głównie mieszkalnictwo (50,0%). Pozostałymi odbiorcami są handel, usługi, przemysł (47%), użyteczność publiczna (2,7%) oraz oświetlenie uliczne (0,4%).

Wielkość rynku ciepła (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa, ciepło do celów bytowych oraz ciepło dla przedsiębiorstw produkcyjnych itp.) w zapotrzebowaniu na moc wynosi około 195,92 MW. Udział poszczególnych odbiorców w rynku ciepła przedstawia się następująco:

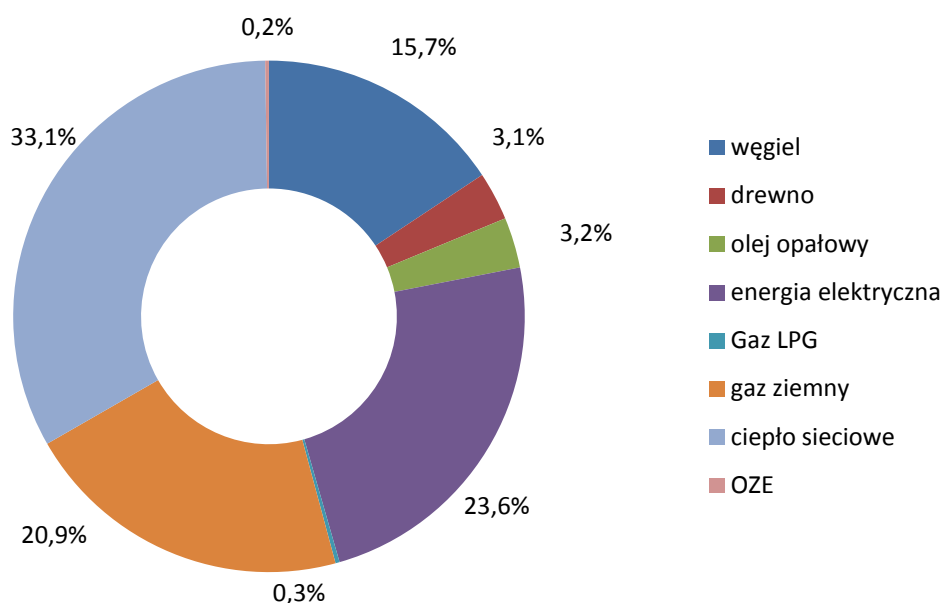


Rysunek 3-2 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na moc cieplną w 2013 roku

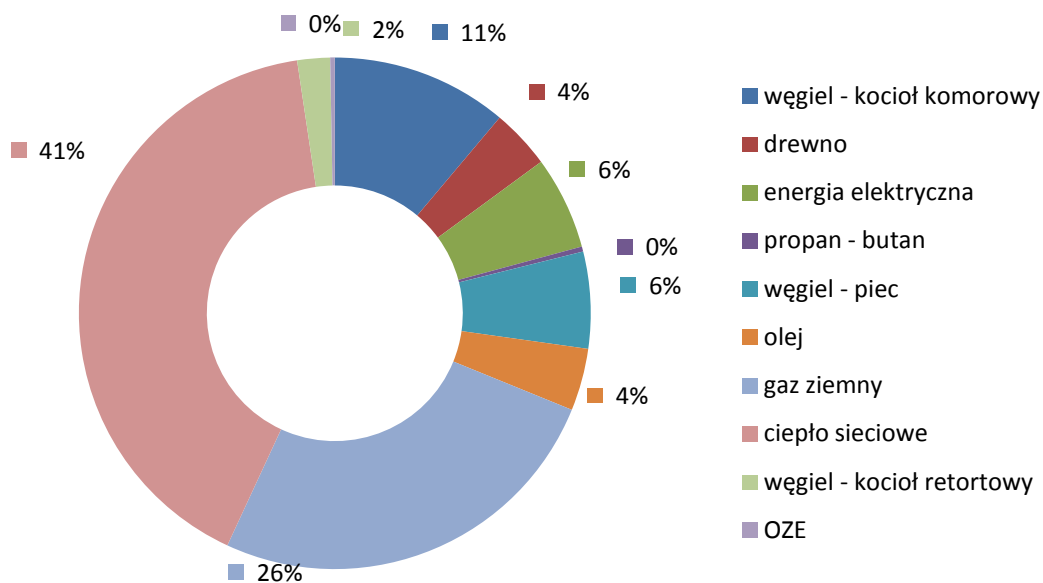


Rysunek 3-3 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na ciepło w 2013 roku

Strukturę zużycia paliw i energii na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, przygotowanie cwu, oświetlenie) oraz dla rynku ciepła (bez zużycia energii elektrycznej na oświetlenie) przedstawiono na kolejnych rysunkach (rysunki 3-4 oraz 3-5). Dane bilansowe przedstawiono również tabelarycznie (tabela 3-1 do 3-2).



Rysunek 3-4 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w mieście Cieszyn



Rysunek 3-5 Struktura zużycia paliw i energii na cele grzewcze (ogrzewanie pomieszczeń, c.w.u., cele bytowe, technologia)

W poniższych tabelach przedstawiono wyniki bilansu energetycznego oraz bilansu paliwowego dla gminy Cieszyn.

Tabela 3-1 Zestawienie zapotrzebowania energetycznego miasta Cieszyn na moc

| L.p. | Wyszczególnienie | Powierzchnia użytkowa | Zapotrzebowanie gminy Cieszyn na moc | | | | |
|-------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|
| | | | Potrzeby grzewcze | Potrzeby c.w.u. | Potrzeby bytowe | Potrzeby elektr. | Suma potrzeb cieplnych |
| | | m^2 | MW | MW | MW | MW | MW |
| 1 | Mieszkalnictwo | 913 658 | 85,72 | 11,88 | 6,89 | 14,31 | 104,5 |
| 2 | Użyteczność publiczna | 69 182 | 5,35 | 0,59 | 0,28 | 1,04 | 6,2 |
| 3 | Handel, usługi, przedsiębiorstwa | 558 858 | 80,48 | 2,49 | 2,24 | 16,77 | 85,2 |
| 4 | Oświetlenie ulic | | | | | 0,37 | |
| SUMA | | 1 541 698 | 171,6 | 15,0 | 9,4 | 32,5 | 195,9 |

*w tym potrzeby technologiczne, grzewcze, cwu

Tabela 3-2 Zestawienie zapotrzebowania miasta Cieszyn na energię

| L.p. | Wyszczególnienie | Powierzchnia użytkowa | Zapotrzebowanie gminy Cieszyn na energię | | | | |
|-------------|----------------------------------|-----------------------|--|-----------------|-----------------|------------------|------------------------|
| | | | Potrzeby c.o. | Potrzeby c.w.u. | Potrzeby bytowe | Potrzeby elektr. | Suma potrzeb cieplnych |
| | | m^2 | GJ | GJ | GJ | MWh | GJ |
| 1 | Mieszkalnictwo | 913 658 | 466 910 | 116 727 | 29 873 | 26 115 | 613 511 |
| 2 | Użyteczność publiczna | 69 182 | 25 791 | 2 866 | 779 | 2 666 | 29 435 |
| 3 | Handel, usługi, przedsiębiorstwa | 558 858 | 350 621 | 18 454 | 11 177 | 69 728 | 380 251 |
| 4 | Oświetlenie ulic | | | | | 1 564 | |
| SUMA | | 1 541 698 | 843 321 | 138 047 | 41 829 | 100 055 | 1 023 197 |

*w tym potrzeby technologiczne, grzewcze, cwu

Tabela 3-3 Bilans paliw dla gminy Cieszyn za rok 2013

| L.p. | Rodzaj paliwa | Jednostka | Zużycie energii [GJ/rok] |
|------|--------------------------|-----------|--------------------------|
| 1 | Propan - butan | Mg/rok | 86 |
| 2 | Węgiel kamienny | Mg/rok | 3 286 |
| 3 | Węgiel - kotły komorowe | Mg/rok | 5 998 |
| 4 | Węgiel - kotły retortowe | Mg/rok | 1 025 |

| | | | |
|----|---------------------------|--------------------------|---------|
| 5 | Drewno i odpady drzewne | Mg/rok | 3 595 |
| 6 | Olej opałowy | m ³ /rok | 1 332 |
| 7 | Ciepło sieciowe | GJ/rok | 504 353 |
| 8 | Gaz ziemny | tys. m ³ /rok | 9 106 |
| 9 | Energia elektryczna | MWh/rok | 100 055 |
| 10 | Odnawialne źródła energii | GJ/rok | 3 780 |

3.2.1 System ciepłowniczy

3.2.1.1 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 dnia 09 listopada 2007 r.
- przesyłanie i dystrybucję ciepła: PCC/94-ZTO/1278/W/OKA/2007/PF z dnia 09 listopada 2007 r.

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

- trzy kotły wodne WR-25 każdy o mocy nominalnej 29 MW
- blok energetyczny, w skład którego wchodzi:
 - kocioł parowy OR-35N o wydajności nominalnej 35 ton pary/h
 - turbozespół o mocy 4,5 – 4,8 MWe
- rezerwowy kocioł parowy o wydajności 6 t pary/h

Podstawowe informacje dotyczące źródeł podano w tabelach 2-4 i 2-5. Emisję gazową i pyłu do atmosfery w latach 2011 – 2013 ze źródeł podano w tabeli 2-6.

Tabela 3-4 Podstawowe dane dotyczące źródła ciepła (źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.)

| Podstawowe dane techniczne dotyczące źródła ciepła: | | |
|---|-----------------|---------------|
| Typ kotła/urządzenia | 1 x OR-35N | 3 x WR-25 |
| Rodzaj paliwa | węgiel kamienny | |
| Wydajność nominalna | 35 t/h | 3 x 25 Gcal/h |
| Sprawność nominalna | 87% | 82% |

Tabela 3-5 Podstawowe dane dotyczące instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń (źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.)

| Podstawowe dane dot. instalacji ograniczających emisję zanieczyszczeń do powietrza: | | |
|---|--------------|--------------|
| Odpylanie | elektrofiltr | multicyklony |
| Sprawność odpylania (projektowa) [%] | 99% | 90% |
| Odsiarczanie | ----- | |
| Sprawność odsiarczania [%] | ----- | |
| Wysokości kominów [m] | 100 | |

Tabela 3-6 Emisja zanieczyszczeń, zużycie paliw i energii elektrycznej w Energetyce Cieszyńskiej

| Wyszczególnienie | Jednostka | 2011 | 2012 | 2013 |
|-------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Dwutlenek siarki (SO ₂) | Mg/rok | 237,544 | 244,156 | 275,800 |
| Dwutlenek azotu (NO ₂) | Mg/rok | 96,112 | 96,461 | 84,523 |
| Tlenek węgla (CO) | Mg/rok | 26,282 | 19,862 | 15,950 |
| Dwutlenek węgla (CO ₂) | Mg/rok | 77361,0 (po weryfikacji) | 77355,0 (po weryfikacji) | 70978,0 (po weryfikacji) |
| Benzoalfapiren - B(a)P | kg/rok | 0,015 | 0,015 | 0,014 |
| Pył | Mg/rok | 19,433 | 19,181 | 13,721 |
| Sadza | Mg/rok | 0,039 | 0,045 | 0,043 |
| Ilość zużytego paliwa | Mg/rok | 37 805 | 38 255 | 34 869 |
| Ilość zużytego paliwa dodatkowego | Mg/rok | - | - | - |
| Ilość zużytej energii elektrycznej | MWh/rok | 4 879 | 4 643 | 4 321 |

W spółce Energetyka Cieszyńska do produkcji ciepła stosowane są dwa rodzaje paliw. W poniższej tabeli zestawiono zużycie paliw w poszczególnych latach:

Tabela 3-7 Zużycie paliw w Energetyce Cieszyńskiej do produkcji ciepła

| Wyszczególnienie | Jednostka | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Produkcja energii cieplnej ogółem, w tym: | GJ | 669 037 | 724 943 | 657 390 | 663 748 | 596 1 |
| Miał węglowy | GJ | 663 894 | 722 438 | 655 236 | 660 354 | 595 747 |
| Olej opałowy | GJ | 5 143 | 2 505 | 2 154 | 3 394 | 1 174 |
| Zużycie paliwa na produkcję energii cieplnej, w tym: | | 33 685 | 35 186 | 32 251 | 34 086 | 30 28 |
| Miał węglowy | Mg | 33 685 | 35 186 | 32 251 | 34 086 | 30 528 |
| Olej opałowy | l | 160 803 | 88 513 | 74 304 | 120 005 | 57 499 |

3.2.1.2 Sieci ciepłne

System sieci dystrybucji ciepła oparty jest na rurociągach wody grzewczej i technologicznej 125/72°C, kanałowych, preizolowanych oraz nadziemnych. Występują także rurociągi pary technologicznej, stacje ciepła, węzły i wymiennikowne ciepła. W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe informacje o sieci ciepłowniczej zlokalizowanej na terenie miasta Cieszyn.

Tabela 3-8 Długość sieci ciepłowniczych w latach 2010 – 2013 na terenie miasta Cieszyn

| Rok | Długość sieci | Sieć preizolowana |
|------------|----------------------|--------------------------|
| | [km] | [km] |
| 2010 | 53 | 21 |
| 2011 | 52 | 22 |
| 2012 | 49 | 27 |
| 2013 | 49 | 27 |

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

Tabela 3-9 Liczba węzłów ciepłowniczych eksploatowanych przez Energetykę Cieszyńską, znajdujących się na terenie miasta Cieszyn

| Rok | Liczba węzłów | |
|------|---------------|----------------|
| | Grupowych | Indywidualnych |
| 2010 | 8 | 346 |
| 2011 | 8 | 346 |
| 2012 | 8 | 346 |
| 2013 | 8 | 344 |

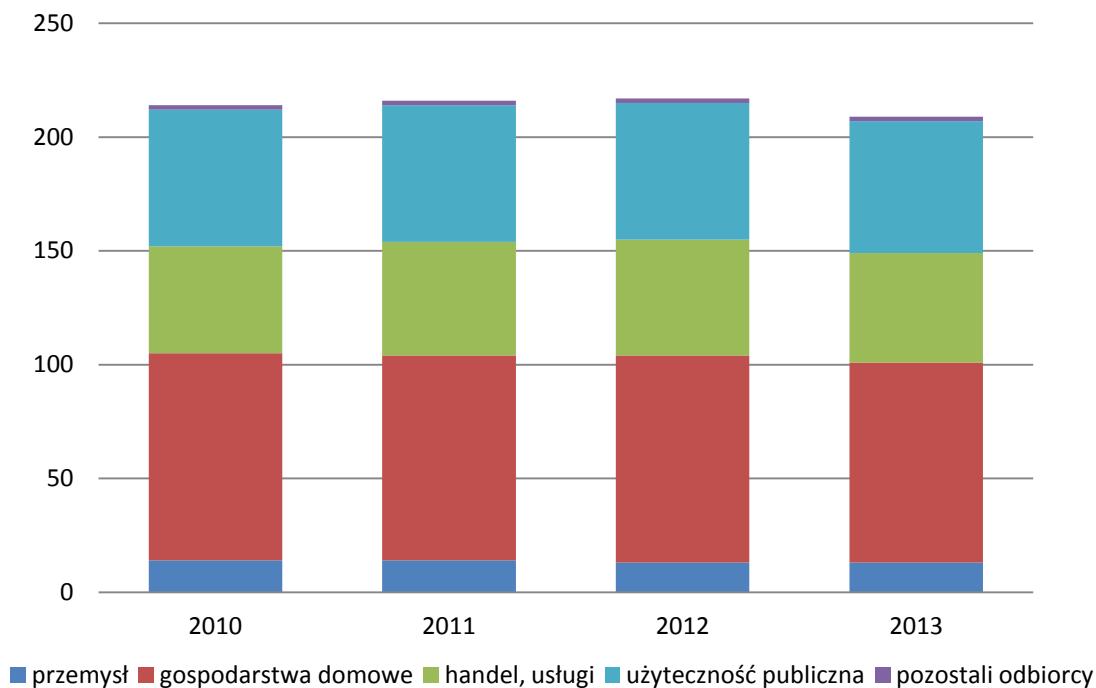
3.2.1.3 Odbiorcy i zużycie ciepła sieciowego

W poniższych tabelach przedstawiono informacje dotyczące ilości odbiorców, zużycia oraz mocy zamówionej przez odbiorców ciepła sieciowego na terenie miasta Cieszyn.

Tabela 3-10 Dane dotyczące liczby odbiorców ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2010 - 2013

| Grupa odbiorców | Liczba odbiorców ciepła sieciowego | | | |
|-----------------------|------------------------------------|------------|------------|------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Przemysł | 14 | 14 | 13 | 13 |
| Gospodarstwa domowe | 91 | 90 | 91 | 88 |
| Handel, usługi | 47 | 50 | 51 | 48 |
| Użyteczność publiczna | 60 | 60 | 60 | 58 |
| Pozostali odbiorcy | 2 | 2 | 2 | 2 |
| RAZEM | 214 | 216 | 217 | 209 |

Dane zawarte w powyższej tabeli przedstawiono również w formie wykresu.



Rysunek 3-6 Ilość odbiorców ciepła w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2010-2013

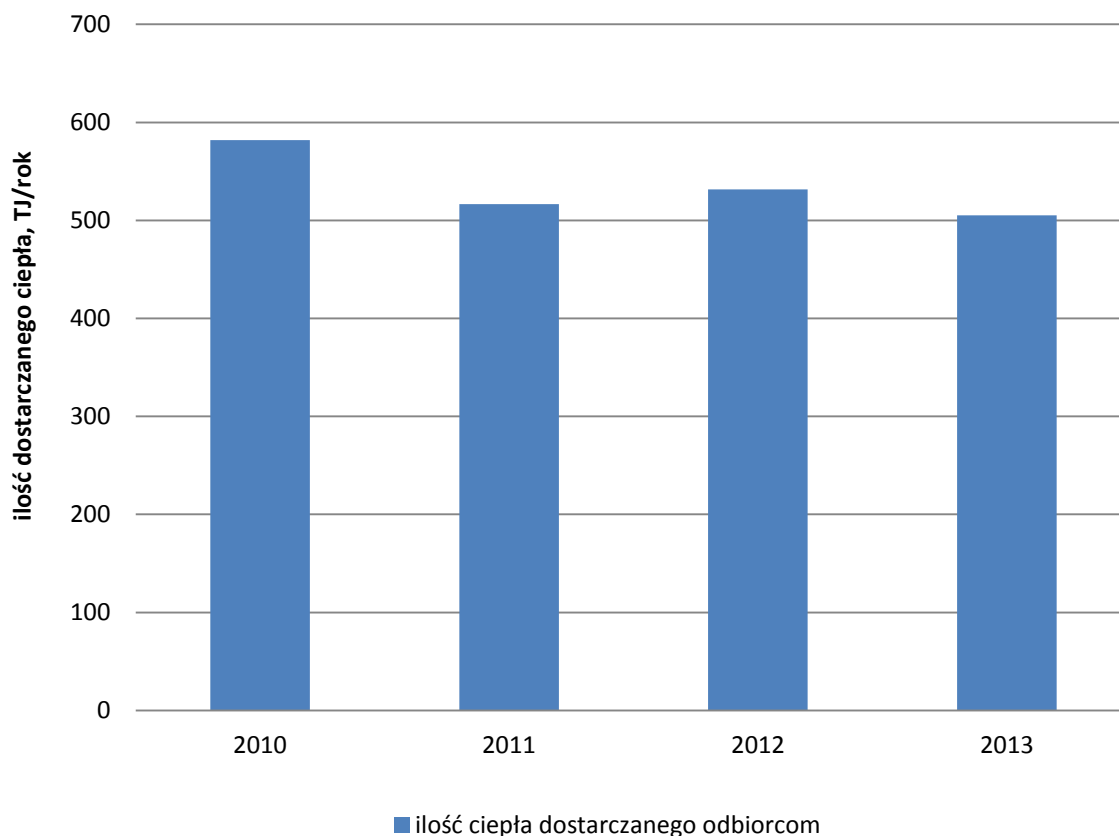
Tabela 3-11 Dane dotyczące ilości sprzedanego ciepła w latach 2010 - 2013

| Wyszczególnienie | Sprzedaż ciepła sieciowego w poszczególnych latach | | | |
|-------------------------------------|--|---------|---------|---------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Sprzedaż ogółem [GJ/rok] | 582 065 | 516 482 | 531 698 | 505 323 |
| w tym c.w.u. + technologia [GJ/rok] | 136 704 | 133 690 | 124 458 | 125 000 |
| para [GJ/rok] | 20 554 | 18 201 | 19 336 | 18 231 |

Tabela 3-12 Dane dotyczące mocy zamówionej w latach 2010 - 2013

| Wyszczególnienie | Moc zamówiona w poszczególnych latach | | | |
|---------------------------|---------------------------------------|--------|--------|--------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
| Moc zamówiona ogółem [MW] | 84,563 | 82,484 | 81,210 | 79,122 |
| w tym c.w.u. [MW] | 4,010 | 3,988 | 3,990 | 4,238 |
| w tym technologia [MW] | 5,314 | 4,804 | 5,374 | 4,950 |
| w tym para [MW] | 2,460 | 2,460 | 2,460 | 2,460 |

Dane zawarte w tabeli 2-12 przedstawiono również w formie wykresu.



Rysunek 3-7 Ilość ciepła dostarczanego odbiorcom w latach 2010-2013

Roczna sprzedaż ciepła w Energetyce Cieszyńskiej spadła z ok. 582 TJ (w 2010r.) do 505 TJ (w 2013r.), przy niewielkim spadku ilości odbiorców (z 214 w 2010 r. do 209 w 2013 r.). Spadek ten wynika jednak głównie z występowaniem cieplejszych sezonów grzewczych. W poniższej tabeli przedstawiono temperaturę zewnętrzną sezonu grzewczego.

Tabela 3-13 Średnia temperatura zewnętrzna w sezonie grzewczym w latach 2010 - 2013

| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|------|------|------|------|
| Średnia temperatura zewnętrzna sezonu grzewczego, °C | 2,8 | 4,3 | 3,7 | 4,1 |

3.2.1.4 Plany rozwojowe dla systemu ciepłowniczego na terenie miasta

Na podstawie informacji uzyskanych z Energetyki Cieszyńskiej przedsiębiorstwo planuje realizację następujących przedsięwzięć rozwojowych w zakresie systemu ciepłowniczego:

1) Inwestycje nowe:

- Sieci ciepłownicze – budowa sieci ciepłych przyłączy odbiorczych, budowa odgałęzienia sieci ciepłej, budowa sieci rozdzielczej.
- Grupowe węzły ciepłownicze – budowa grupowych węzłów ciepłych.
- Indywidualne węzły ciepłownicze – budowa węzłów ciepłych,
- Pozostałe obiekty dystrybucji – zabudowa i wymiana liczników poboru energii ciepłej, budowa systemu telemetrii węzłów ciepłych,

2) Modernizacje:

- Urządzenia gospodarki paliwowej – przebudowa estakady i suwnic nawęglania
- Urządzenia kotłowni parowej – modernizacja kotła parowego, modernizacja stacji redukcyjno – schładzającej
- Urządzenia kotłowni wodnej – modernizacja kotła wodnego, przebudowa instalacji odpylania kotłów wodnych, modernizacja układu przepływowego zespołu pomp wody technologicznej, modernizacja układu pomp wody sieciowej grzewczej, przebudowa magistral ciepłowniczych wewnątrzzakładowych
- Urządzenia układu turbozespołu – modernizacja turbozespołu parowego
- Urządzenia układu zasilania elektrycznego – modernizacja układów rozdzielni oraz przebudowa sieci kablowych
- Pozostałe obiekty wytwarzania – modernizacja systemu centralnego sterowania, modernizacja systemu monitoringu emisji zanieczyszczeń
- Uzdatnianie nośnika – modernizacja stacji uzdatniania wody
- Sieci ciepłownicze – przebudowa sieci ciepłej magistrali, przebudowa niskoparametrowej sieci ciepłej
- Grupowe węzły ciepłownicze – modernizacja węzłów ciepłych
- Pozostałe obiekty dystrybucji – rozbudowa systemu zdalnego odczytu poboru energii ciepłej

3.2.2 System gazowniczy

3.2.2.1 Informacje ogólne

PGNiG S.A. dostarcza do odbiorców zlokalizowanych na obszarze miasta Cieszyna gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ-50) o parametrach określonych w PN-C-04753-E:

- ciepło spalania¹ - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m³ 1)) – Taryfa jednakże stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m³, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m³,
- wartość opałow² - nie mniejsza niż 31,0 MJ/m³.

Przez obszar miasta Cieszyna przebiega czynna sieć gazowa niskiego oraz średniego ciśnienia. Operatorem i właścicielem infrastruktury gazowej na terenie miasta Cieszyn jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział w Zabrze (PSG).

Oddział w Zabrze (dawniej Górnośląska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.) rozpoczął działalność 1 lipca 2013 roku. Przekształcenie spółki w oddział było rezultatem konsolidacji obszaru dystrybucji Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa SA, w efekcie której sześć spółek gazownictwa zajmujących się dystrybucją gazu ziemnego w Polsce zostało połączonych w jedną spółkę ogólnopolską.

PSG Oddział w Zabrze dostarcza gaz do blisko 1,3 mln odbiorców na obszarze województwa śląskiego i opolskiego oraz 41 gmin województwa małopolskiego, 5 gmin województwa łódzkiego i 3 gmin województwa świętokrzyskiego.



Rysunek 3-8 Schemat funkcjonowania oddziałów PSG w Polsce

¹ Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spalaniu 1m³ gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest MJ/m³ gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu 101,3 kPa i w temperaturze 25°C.

² Wartość opałow odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spalaniu 1m³ gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałow jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

Sieci przesyłowe wysokiego ciśnienia na terenie miasta Cieszyn obsługiwane są przez Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Świerklanach. Poniżej przedstawiono schemat sieci gazowej GAZ-SYSTEM na terenie miasta Cieszyn.



Rysunek 3-9 Schemat sieci gazowej GAZ-SYSTEM na terenie miasta Cieszyn

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

Według informacji GAZ-SYSTEM, na terenie miasta Cieszyn spółka eksploatuje następującą infrastrukturę gazową:

- stacja gazowa Cieszyn ul. Zamarska o przepustowości nominalnej 15 000 m³/h (stopień wykorzystania przepustowości 27,4%), zużycie gazu w 2013 roku: ok. 12 mln m³,
- stacja gazowa Cieszyn, ul. Gajowa o przepustowości 200 000 m³/h (nie stanowi źródła zasilania dla odbiorców gazu na terenie miasta Cieszyn),
- gazociąg wysokiego ciśnienia DN500 PN6,3 MPa Skoczów – Cieszyn (interkonektor),
- gazociąg wysokiego ciśnienia DN200 PN2,5 MPa Skoczów – Cieszyn.

Według informacji PSG, na terenie miasta Cieszyn zlokalizowanych jest siedem stacji redukcyjno – pomiarowych związanych z zasilaniem miasta Cieszyn:

- ul. Sienna, przepustowość nominalna 1500 m³/h
- ul. Stawowa, przepustowość nominalna 1000 m³/h
- ul. Bobrecka, przepustowość nominalna 800 m³/h
- ul. Żwirki i Wigury, przepustowość nominalna 800 m³/h
- ul. Liburnia, przepustowość nominalna 800 m³/h
- ul. Łyska, przepustowość nominalna 2500 m³/h
- ul. Błogocka, przepustowość nominalna 1000 m³/h

3.2.2.2 Odbiorcy i zużycie gazu

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

Tabela 3-14 Liczba odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie miasta Cieszyn w latach 2005 - 2013 roku

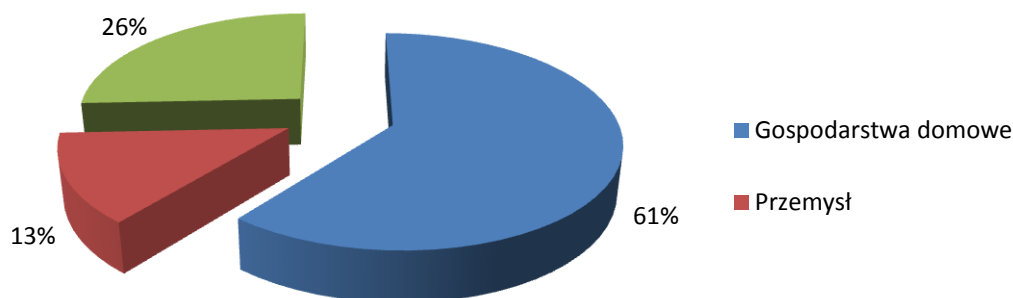
| Wyszczególnienie w latach | Liczba użytkowników gazu ziemnego na terenie miasta Cieszyn | | | | |
|---------------------------|---|---------------------|-----------------------|----------|-------------------------------------|
| | Ogółem | Gospodarstwa domowe | | Przemysł | Handel, usługi i pozostali odbiorcy |
| | | Ogółem | w tym: do celów C. O. | | |
| 2005 | 12544 | 12009 | 3639 | 73 | 462 |
| 2006 | 12502 | 11960 | 3692 | 69 | 473 |
| 2007 | 12490 | 11934 | 3749 | 73 | 483 |
| 2008 | 12466 | 11895 | 3793 | 73 | 498 |
| 2009 | 12505 | 11904 | 3871 | 79 | 522 |
| 2010 | 12504 | 11905 | 3934 | 78 | 521 |
| 2011 | 12494 | 11869 | 3970 | 82 | 543 |
| 2012 | 12479 | 11845 | 4040 | 87 | 547 |
| 2013 | 12463 | 11842 | 4106 | 87 | 534 |

Tabela 3-15 Zużycie gazu w tys. m³ przez odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie miasta Cieszyn w latach 2005 - 2013 roku

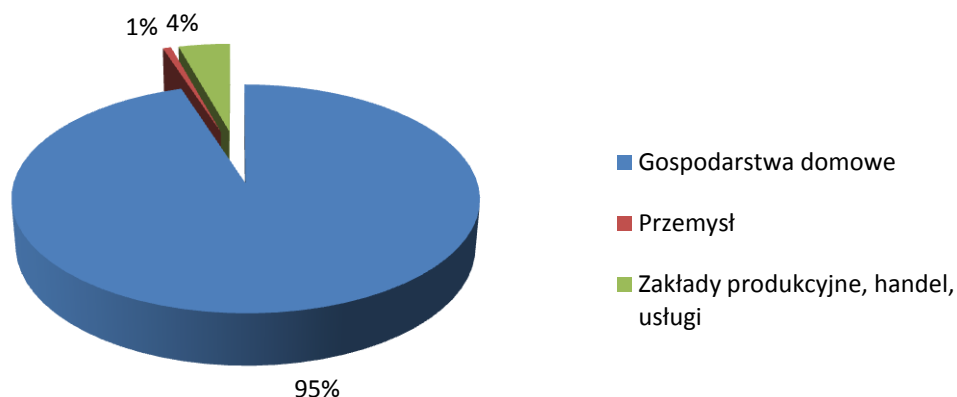
| Wyszczególnienie w latach | Zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Cieszyn | | | | |
|---------------------------|---|---------------------|----------------------------|----------|-------------------------------------|
| | Ogółem | Gospodarstwa domowe | | Przemysł | Handel, usługi i pozostali odbiorcy |
| | | Ogółem | w tym: ogrzewanie mieszkań | | |
| 2005 | 10912,4 | 6606,4 | 4816,6 | 689,6 | 3616,4 |
| 2006 | 10416,7 | 6146,1 | 4420,9 | 625,5 | 3645,1 |
| 2007 | 9621,1 | 5695,2 | 4128,9 | 520,7 | 3405,2 |
| 2008 | 9791,2 | 5641,3 | 3959,1 | 599,1 | 3550,8 |
| 2009 | 9846,5 | 5834,8 | 4149,2 | 586,3 | 3425,4 |
| 2010 | 10305,2 | 6218,0 | 4408,1 | 612,2 | 3476,0 |
| 2011 | 9167,0 | 5561,0 | 3954,9 | 514,1 | 3092,0 |
| 2012 | 9303,3 | 5603,0 | 4241,9 | 531,3 | 3169,0 |
| 2013 | 9106,2 | 5542,0 | 4215,6 | 1225,9 | 2338,0 |

Na podstawie tabeli 3-12 zużycie gazu ziemnego na terenie miasta Cieszyn w latach 2005 – 2013 spada, co jest związane głównie ze zmniejszeniem zapotrzebowania na gaz ziemny przez wszystkie grupy odbiorców. Jednocześnie w 2013 roku można zaobserwować znaczny przyrost zużycia gazu w przemyśle.

Na rysunku 3-5 przedstawiono procentowe udziały poszczególnych odbiorców gazu ziemnego w zużyciu całkowitym w 2013 roku. Dominującą grupą pod względem zużycia gazu ziemnego są gospodarstwa domowe, a w następnej kolejności zakłady produkcyjne, handel i usługi.

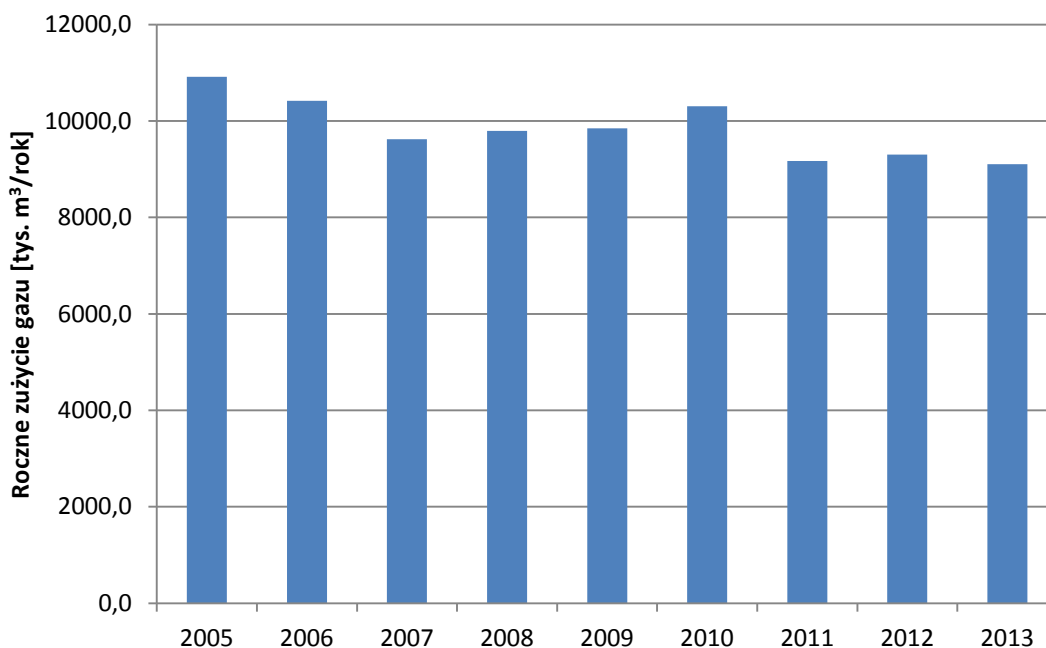
**Rysunek 3-10 Struktura zużycia gazu ziemnego w całkowitym zużyciu w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku**

Na rysunku 3-6 przedstawiono procentowe udziały ilości poszczególnych odbiorców gazu ziemnego w 2013 roku. Znakomitą większość stanowią gospodarstwa domowe (95% wszystkich odbiorców).

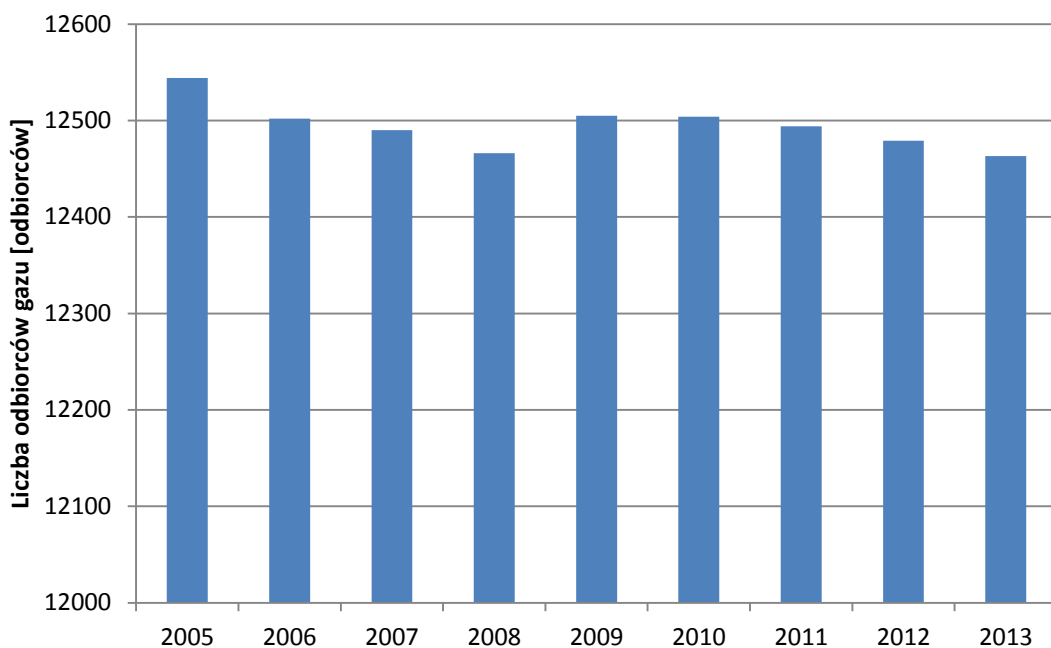


Rysunek 3-11 Struktura odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców w 2013 roku

Dane na temat liczby odbiorców oraz zużycia gazu w poszczególnych latach przedstawiono na poniższych wykresach. Można zaobserwować spadek zużycia gazu w 2013 r. w stosunku do 2005 r. Ilość odbiorców od 2005 r. utrzymuje się na niemal stałym poziomie.



Rysunek 3-12 Zużycie gazu w poszczególnych latach



Rysunek 3-13 Ilość odbiorców gazu w poszczególnych latach

3.2.2.3 Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie miasta Cieszyn

W najbliższych latach GAZ-SYSTEM S. A. nie przewiduje rozbudowy infrastruktury gazowniczej w granicach miasta Cieszyn.

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. – Oddział w Zabrze (PSG) informuje, że wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej na terenie miasta Cieszyn będą realizowane w miarę występowania przyszłych potencjalnych odbiorców o warunki techniczne podłączenia do sieci i spełniające warunek opłacalności ekonomicznej.

3.2.3 System elektroenergetyczny

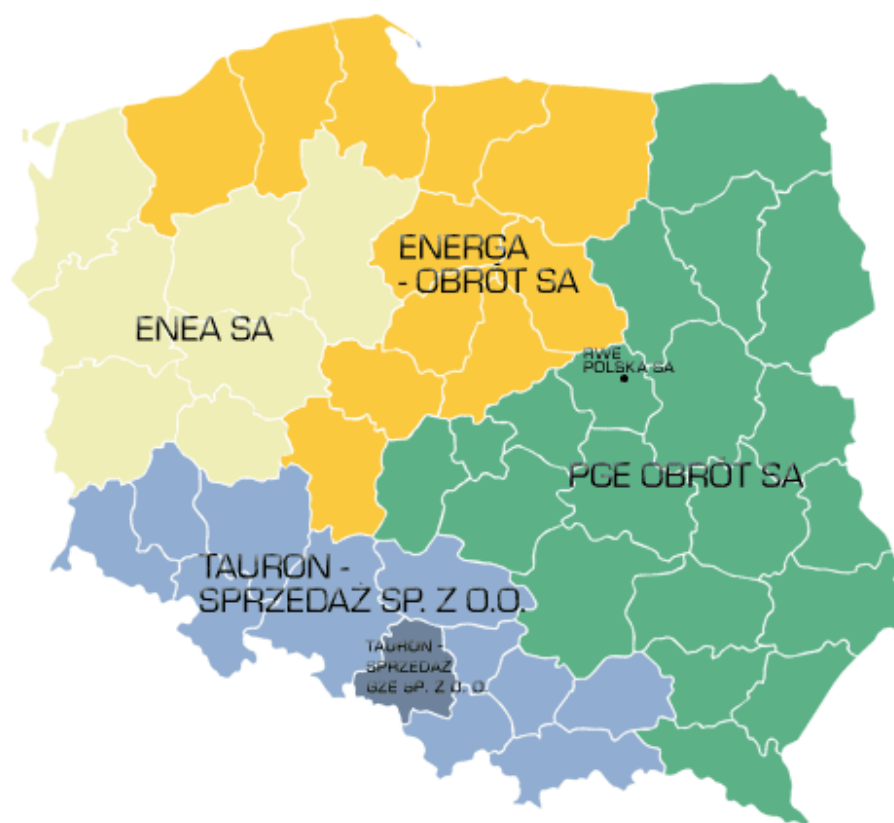
3.2.3.1 Informacje ogólne

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

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

Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energii elektrycznej przedstawia poniższa mapa.

Data ostatniej aktualizacji: 16 września 2014



Rysunek 3-14 Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energią elektryczną

Podstawowym źródłem zasilania sieci średniego napięcia (SN) zlokalizowanej na terenie miasta Cieszyn są stacje transformatorowe 110/15 kV „GPZ Mnisztwo” i „GPZ Hażlaska” zasilane pośrednio liniami 110 kV ze stacji 220/110 kV Komorowice i Moszczenica. W wyżej wymienionych stacjach zabudowane są po dwa transformatory 110/15 kV. Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez sieć dystrybucyjną SN i nN TAURON Dystrybucja S. A., w której

skład wchodzą: linie napowietrzne i kablowe średniego napięcia, stacje transformatorowe SN/nN i linie niskiego napięcia.

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

Tabela 3-16 Linie sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S. A. na terenie miasta Cieszyn

| Lp. | długość, km | długość, km | Rodzaj napięcia |
|-----|--------------|-------------|-----------------|
| 1 | napowietrzne | 16,672 | wysokie |
| 2 | kablowe | 0,0 | |
| 3 | napowietrzne | 46,7 | średnie |
| 4 | kablowe | 83,3 | |
| 5 | napowietrzne | 164,0 | niskie |
| 6 | kablowe | 168,7 | |

Na terenie miasta Cieszyn znajduje się 113 stacji transformatorowych SN/nN, będących własnością TAURON Dystrybucja S.A., 22 stacje eksploatowane wspólnie z odbiorcą oraz 10 stacji będących własnością odbiorców. Szczegółowe dane znajdują się w załączniku nr 1 do niniejszego opracowania.

3.2.3.2 Oświetlenie ulic

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

Obecnie na terenie miasta Cieszyn zainstalowanych ok. 3 352 opraw o łącznym zużyciu energii elektrycznej w 2013r. wynoszącym 1 546,45 MWh/rok (moc zainstalowana opraw wynosi 372,84 kW).

W mieście zainstalowane są zarówno oprawy tradycyjne jak i energooszczędne. Zainstalowanych jest 7 opraw tradycyjnych typu LRF, 21 opraw energooszczędnych typu LED oraz 3324 typu WLS.

Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, dla lamp typu LED nawet do 80% oszczędności).

3.2.3.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

W poniższych tabelach przedstawiono zużycie energii elektrycznej w latach 2010 - 2013 uzyskane od TAURON Dystrybucja w podziale na poszczególne grupy taryfowe.

Tabela 3-17 Zużycie energii elektrycznej w 2010 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe

| Lp. | Wyszczególnienie | Klienci kompleksowi | | Klienci dystrybucyjni | |
|--------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Liczba odbiorców [szt] | Zużycie energii [MWh/rok] | Liczba odbiorców [szt] | Zużycie energii [MWh/rok] |
| 1 | Odbiorcy na wysokim napięciu – taryfa A | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Odbiorcy na średnim napięciu – taryfa B | 21 | 39489,31 | 4 | 7849,93 |
| 3 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa C | 1909 | 24028,99 | 85 | 2921,52 |
| 4 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa R | 0 | 0,59 | | |
| 5 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa G | 16104 | 29504,66 | | |
| RAZEM | | 18034 | 93023,55 | 89 | 10771,45 |

Tabela 3-18 Zużycie energii elektrycznej w 2011 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe

| Lp. | Wyszczególnienie | Klienci kompleksowi | | Klienci dystrybucyjni | |
|--------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Liczba odbiorców [szt] | Zużycie energii [MWh/rok] | Liczba odbiorców [szt] | Zużycie energii [MWh/rok] |
| 1 | Odbiorcy na wysokim napięciu – taryfa A | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Odbiorcy na średnim napięciu – taryfa B | 22 | 38369,11 | 4 | 7958,53 |
| 3 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa C | 1726 | 21378,17 | 244 | 5211,39 |
| 4 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa R | 0 | 1,47 | | |
| 5 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa G | 16116 | 28304,64 | | |
| RAZEM | | 17864 | 88053,39 | 248 | 13169,92 |

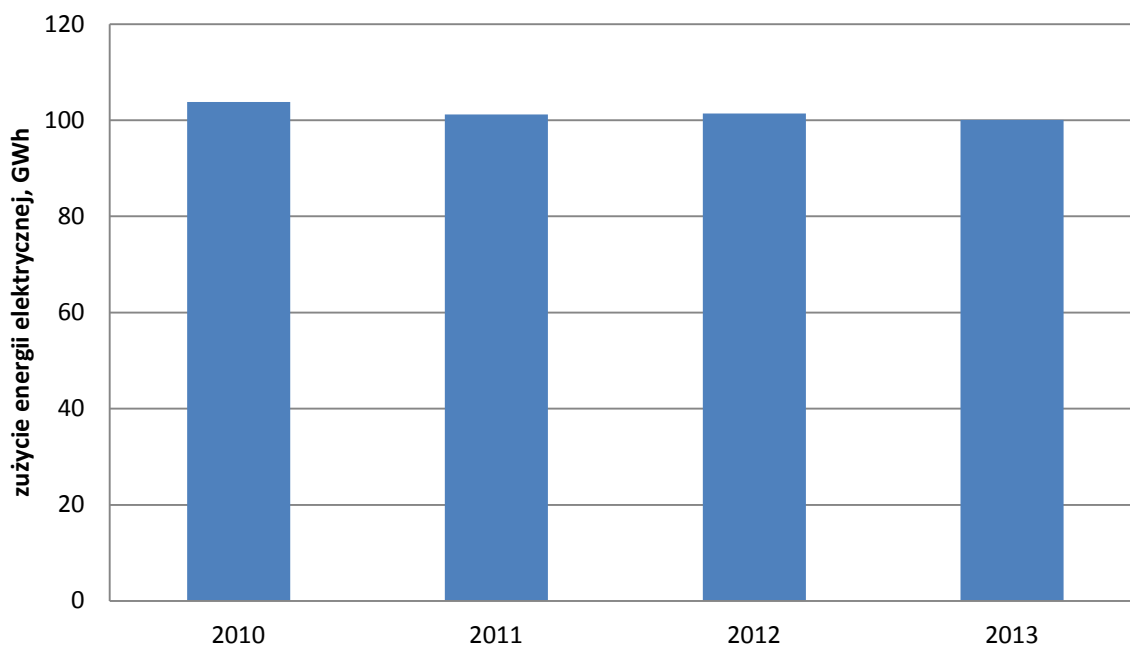
Tabela 3-19 Zużycie energii elektrycznej w 2012 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe

| Lp. | Wyszczególnienie | Klienci kompleksowi | | Klienci dystrybucyjni | |
|--------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Liczba odbiorców [szt] | Zużycie energii [MWh/rok] | Liczba odbiorców [szt] | Zużycie energii [MWh/rok] |
| 1 | Odbiorcy na wysokim napięciu – taryfa A | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Odbiorcy na średnim napięciu – taryfa B | 23 | 37626,32 | 4 | 7904,29 |
| 3 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa C | 1556 | 18455,38 | 373 | 8754,03 |
| 4 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa R | 0 | 0,78 | | |
| 5 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa G | 16101 | 28623,32 | | |
| RAZEM | | 17680 | 84705,80 | 377 | 16658,32 |

Tabela 3-20 Zużycie energii elektrycznej w 2013 roku w podziale na poszczególne grupy taryfowe

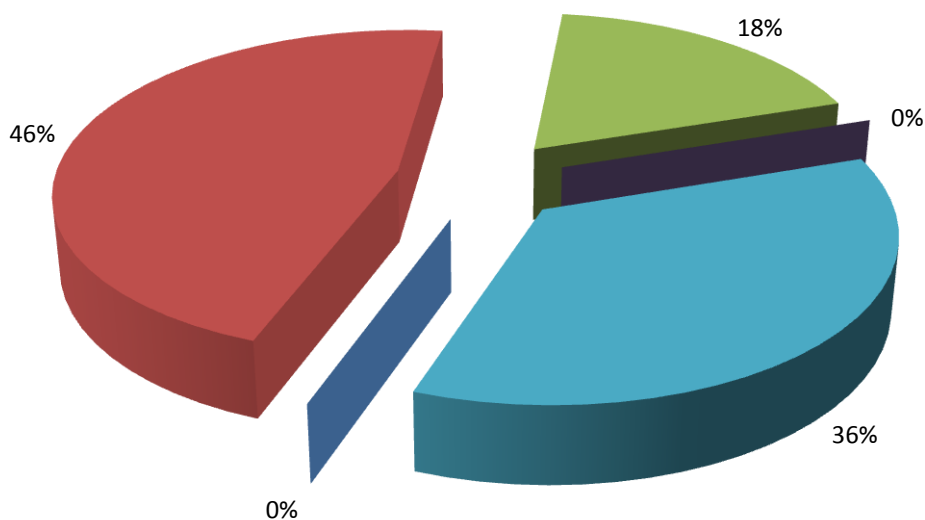
| Lp. | Wyszczególnienie | Klienci kompleksowi | | Klienci dystrybucyjni | |
|--------------|---|------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Liczba odbiorców [szt] | Zużycie energii [MWh/rok] | Liczba odbiorców [szt] | Zużycie energii [MWh/rok] |
| 1 | Odbiorcy na wysokim napięciu – taryfa A | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Odbiorcy na średnim napięciu – taryfa B | 20 | 35736,13 | 8 | 9116,86 |
| 3 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa C | 1341 | 13990,15 | 882 | 13731,92 |
| 4 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa R | 0 | 0 | | |
| 5 | Odbiorcy na niskim napięciu – taryfa G | 15878 | 27480,03 | | |
| RAZEM | | 17239 | 77206,31 | 890 | 22848,78 |

Poniższy wykres przedstawia dynamikę sprzedaży energii elektrycznej w latach 2010 – 2013. Zużycie w kolejnych latach utrzymuje się na stałym poziomie.



Rysunek 3-15 Dynamika sprzedaży energii elektrycznej w latach 2010 - 2013

Dominującą grupą taryfową energii elektrycznej w mieście Cieszyn jest taryfa B, użytkowana głównie przez duże przedsiębiorstwa. Na terenie miasta Cieszyn brak odbiorców taryf A oraz R.



Rysunek 3-16 Struktura sprzedaży energii elektrycznej w 2013 roku

3.2.3.4 Wytwarzanie energii elektrycznej

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

Tabela 3-21 Dane dotyczące wytwarzania energii elektrycznej (źródło: Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o.)

| Rok | 2011 | 2012 | 2013 |
|---|--------|--------|--------|
| Moc zamówiona [MW] | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| Moc wytwarzana [MW] | 4,8 | 4,8 | 4,8 |
| Produkcja energii elektrycznej [GWh/rok] | 25,887 | 23,458 | 23,529 |
| Zużycie energii elektrycznej [GWh/rok] (produkc. + nieprodukc.) | 4,936 | 4,729 | 4,417 |

Ponadto na terenie Miasta Cieszyna zlokalizowana jest mała elektrownia wodna na rzece Olzie o mocy 0,56 MW.

3.2.3.5 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie miasta

Według informacji TAURON Dystrybucja, spółka przewiduje nowe inwestycje oraz modernizacje istniejących elementów systemu elektroenergetycznego.

W załączniku 2 zawarto wykaz zadań inwestycyjnych planowanych na terenie miasta Cieszyn zgodnie z Planem rozwoju na lata 2014 – 2017 oraz Planem inwestycyjnym na lata 2015 – 2020 TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku - Białej.

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

3.3 Analiza kosztów nośników energii na ogrzewanie w budynkach mieszkalnych

Koszt wytworzenia 1GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego przy uwzględnieniu średniego kosztu zakupu oraz sprawności urządzeń działających na poszczególne nośniki energii przedstawia rysunek 3-12.

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

Tabela 3-22 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego

| Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego | | |
|---|-------------------|----------------|
| Cecha | Jednostka | opis / wartość |
| <i>Dane techniczne budowlane</i> | | |
| Technologia budowy | - | tradycyjna |
| Szerokość budynku | m | 9,5 |
| Długość budynku | m | 9 |
| Wysokość budynku | m | 6 |
| Powierzchnia ogrzewana budynku | m ² | 125 |
| Kubatura ogrzewana budynku | m ³ | 313 |
| Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych | m ² | 20,7 |
| Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych | m ² | 4,0 |
| <i>Dane energetyczne</i> | | |
| Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło | GJ/m ² | 0,64 |
| Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku | GJ/rok | 80,0 |
| Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku | kW | 10 |
| Typ kotła | - | węglowy |
| Sprawność kotła | % | 65 |

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

- cena węgla do kotłów komorowych 800 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych 850 zł/tonę;
- cena drewna opałowego 197 zł/m³;
- cena słomy 62 zł/m³;
- cena oleju opałowego 2,82 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 2,46 zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą PGNiG S.A. (dla taryfy W-3.6)

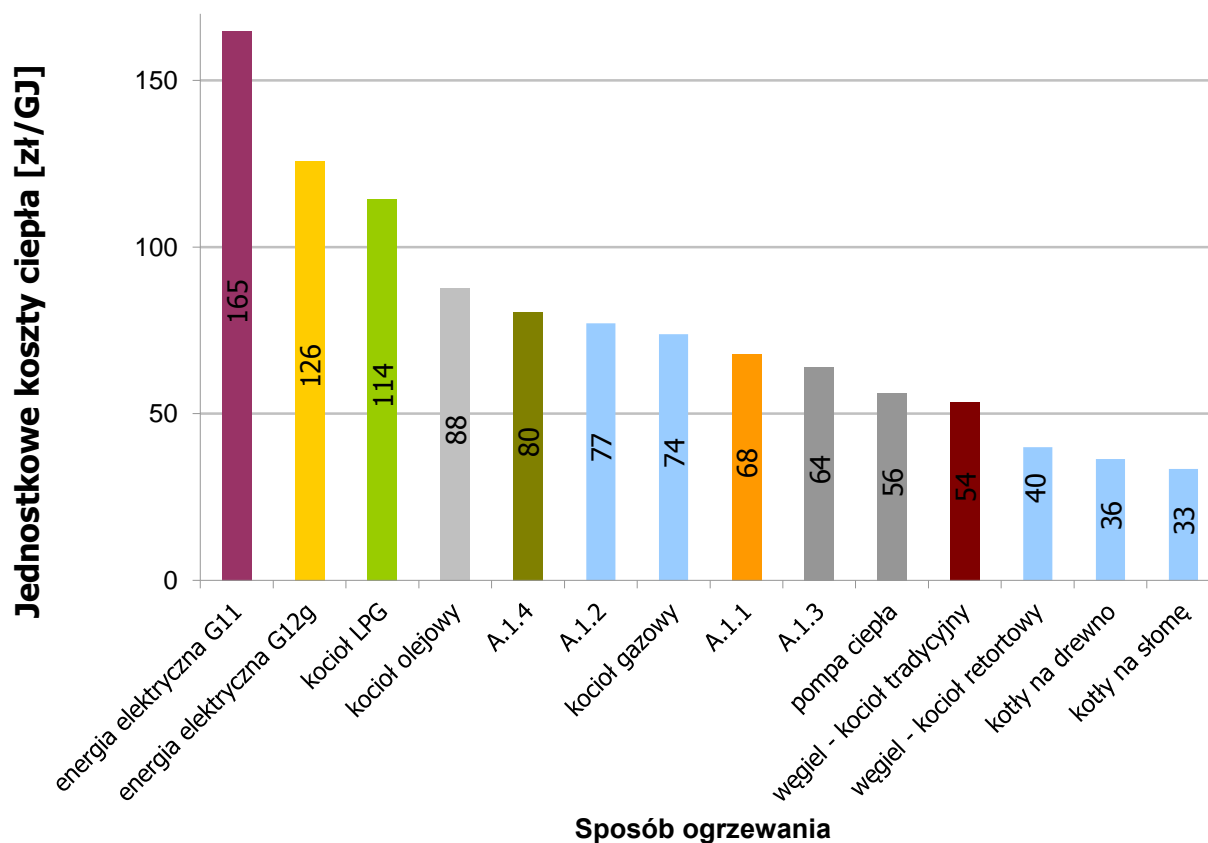
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON Dystrybucja S.A. (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON Dystrybucja S.A. (dla taryfy G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w taryfie G11;
- ceny ciepła zgodne z Taryfą dla ciepła Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o.

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 (Tabela 3-20).

Tabela 3-23 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 kotła [%]* | Zużycie paliwa | | |
| | | Ilość | Jednostka | |
| Kocioł węglowy - tradycyjny | 65 | 5,4 | Mg/a | - |
| Kocioł węglowy - retortowy | 85 | 3,8 | Mg/a | 23,6% |
| Kocioł gazowy | 90 | 2540 | m ³ /a | 27,8% |
| Kocioł olejowy | 88 | 2,5 | m ³ /a | 26,1% |
| Kocioł LPG | 90 | 3,7 | m ³ /a | -39,0% |
| Kocioł na drewno | 80 | 7,7 | Mg/a | 18,8% |
| Kocioł na słomę | 80 | 43,5 | m ³ /a | 18,7% |
| Pompa ciepła zasilana en.elekt.** | 300 | 7,5 | MWh/rok | 78,3% |
| Ogrzewanie elektryczne | 100 | 22,2 | MWh/rok | 35,0% |
| Ciepło sieciowe | 98 | 82 | GJ/rok | 18,8% |
| <i>* sprawność średnioroczna</i> | | | | |
| <i>** dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5</i> | | | | |

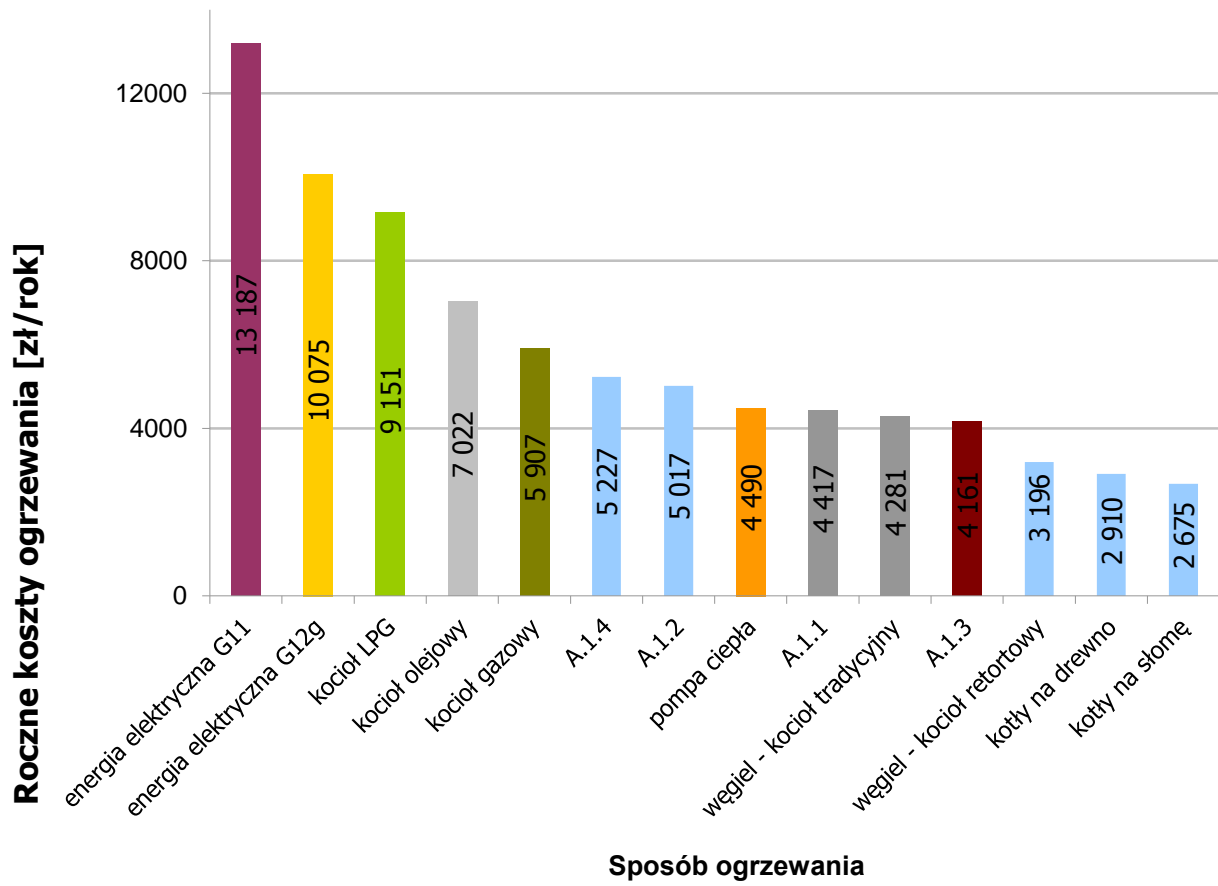


Rysunek 3-17 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników

Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej paliwami stałymi na słomę, a w dalszej kolejności na drewno, węgiel do kotłów retortowych oraz komorowych.

Konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacyjnych jest ogrzewanie ciepłem sieciowym a także 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. Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinnego występują w przypadku zasilania w ciepło energią elektryczną, gazem płynnym oraz olejem opałowym.

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



Rysunek 3-18 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

4. 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

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 2020 roku 20 % udziału energii odnawialnej w gospodarce UE.

Główne cele Polityki energetycznej Polski do roku 2030 w tym obszarze obejmują:

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

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

- utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez system świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów). Instrument ten zostanie skorygowany poprzez dostosowanie do mającego miejsce obecnie i przewidywanego wzrostu cen energii produkowanej z paliw kopalnych,
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia o charakterze podatkowym zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania zasobów geotermalnych (w tym przy użyciu pomp ciepła) oraz energii słonecznej (przy zastosowaniu kolektorów słonecznych),
- 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 4-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii

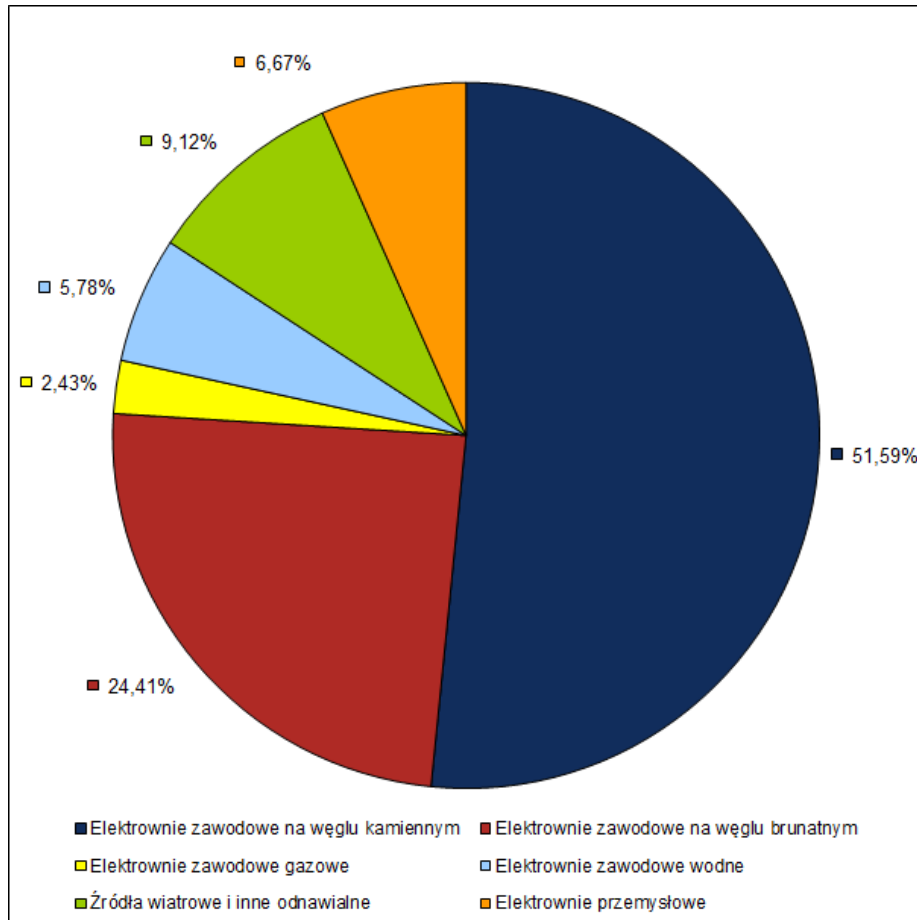
Z tego powodu potencjał teoretyczny ma małe znaczenie praktyczne i w większości opracowań oraz prognoz wykorzystuje się potencjał techniczny. Określa on ilość energii, którą można pozyskać z zasobów krajowych za pomocą najlepszych technologii przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych w jej formy końcowe (ciepło, energia elektryczna), ale przy uwzględnieniu ograniczeń przestrzennych i środowiskowych. Jednym z takich ograniczeń są obszary NATURA 2000, które wg informacji Ministerstwa Środowiska zajmą docelowo 18% powierzchni naszego kraju. Na terenie miasta znajduje się taki obszar³. Obszary te zostały utworzone w celu ochrony zagrożonych wyginięciem siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt. Obszary NATURA 2000 często obejmują tereny rolne oraz doliny rzeczne, a więc wpływają na możliwości wykorzystania energii wiatru i wody, co oczywiście nie powinno stać się powodem ograniczania, czy likwidacji tychże obszarów.

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 2020 r. ma wynieść dla Polski 15%. Udział ten wynosił na koniec 2010 roku około 7%, przy czym znaczna część tej energii produkowana była w elektrowniach wodnych oraz poprzez współspalanie biomasy z węglem w elektrowniach zawodowych i przemysłowych.

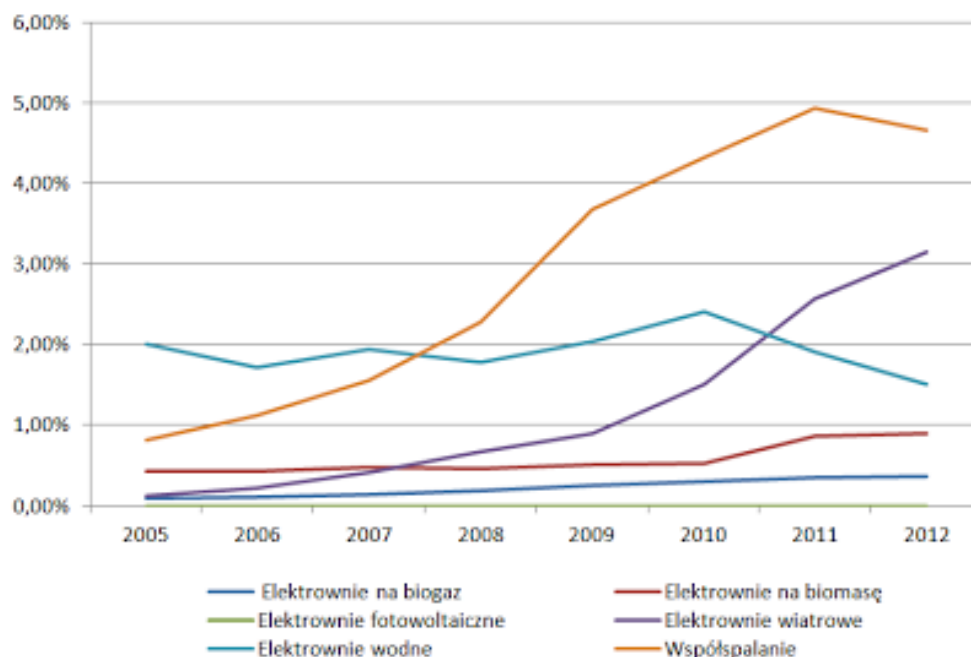
³ Obszar „Beskid Śląski” (ob. ptasi) - Kod obszaru: PL139 - Forma ochrony w ramach sieci Natura 2000: obszar specjalnej ochrony ptaków (Dyrektyna Ptasia) - powierzchnia: 44628 ha.

Strukturę produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym oraz udział poszczególnych technologii OZE w jej produkcji pokazano na kolejnych rysunkach.



Rysunek 4-2 Struktura produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym – stan na 31 grudnia 2013

Źródło: www.pse.pl



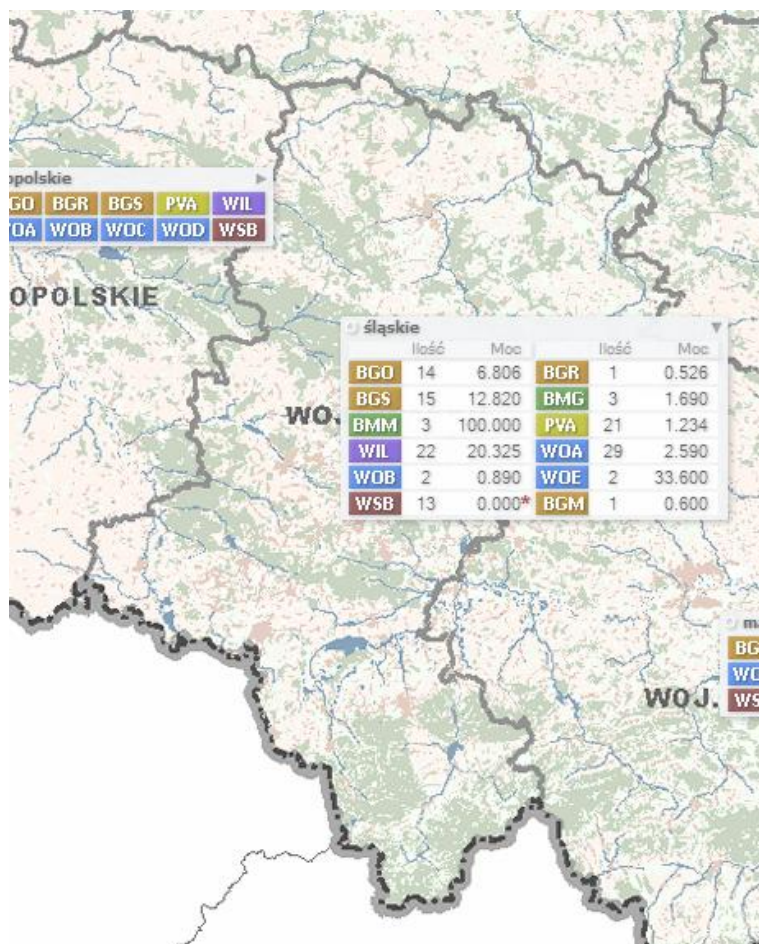
Rysunek 4-3 Udział poszczególnych technologii OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce w latach 2005 – 2012

Źródło: <http://solaris18.blogspot.com/>

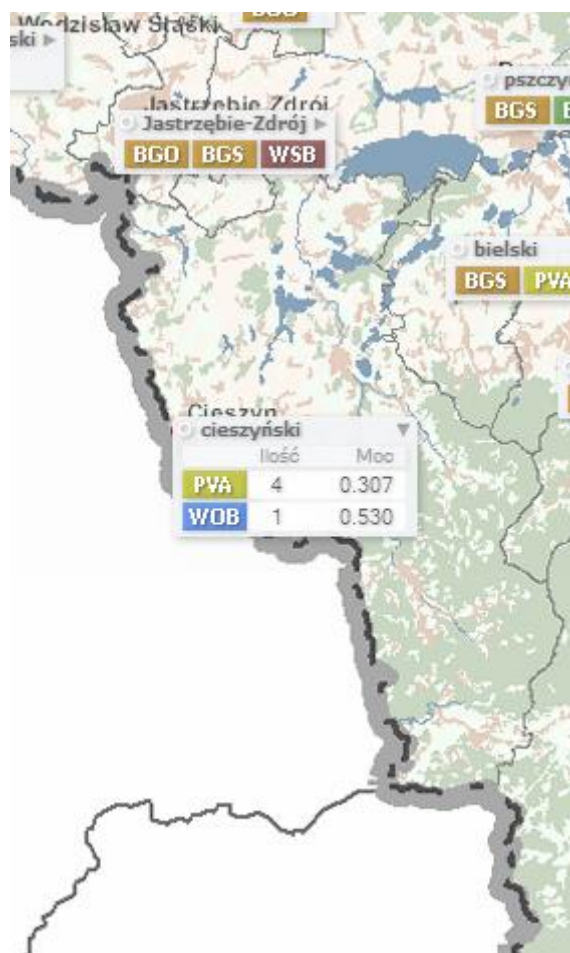
Największą szansę we wzroście udziału OZE w produkcji energii w Polsce upatruje się w energii wiatru oraz biomasie.

Odnawialne źródła energii w województwie śląskim

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



Rysunek 4-4 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa śląskiego



Rysunek 4-5 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie powiatu cieszyńskiego

Legenda do powyższego rysunku:

Typ instalacji

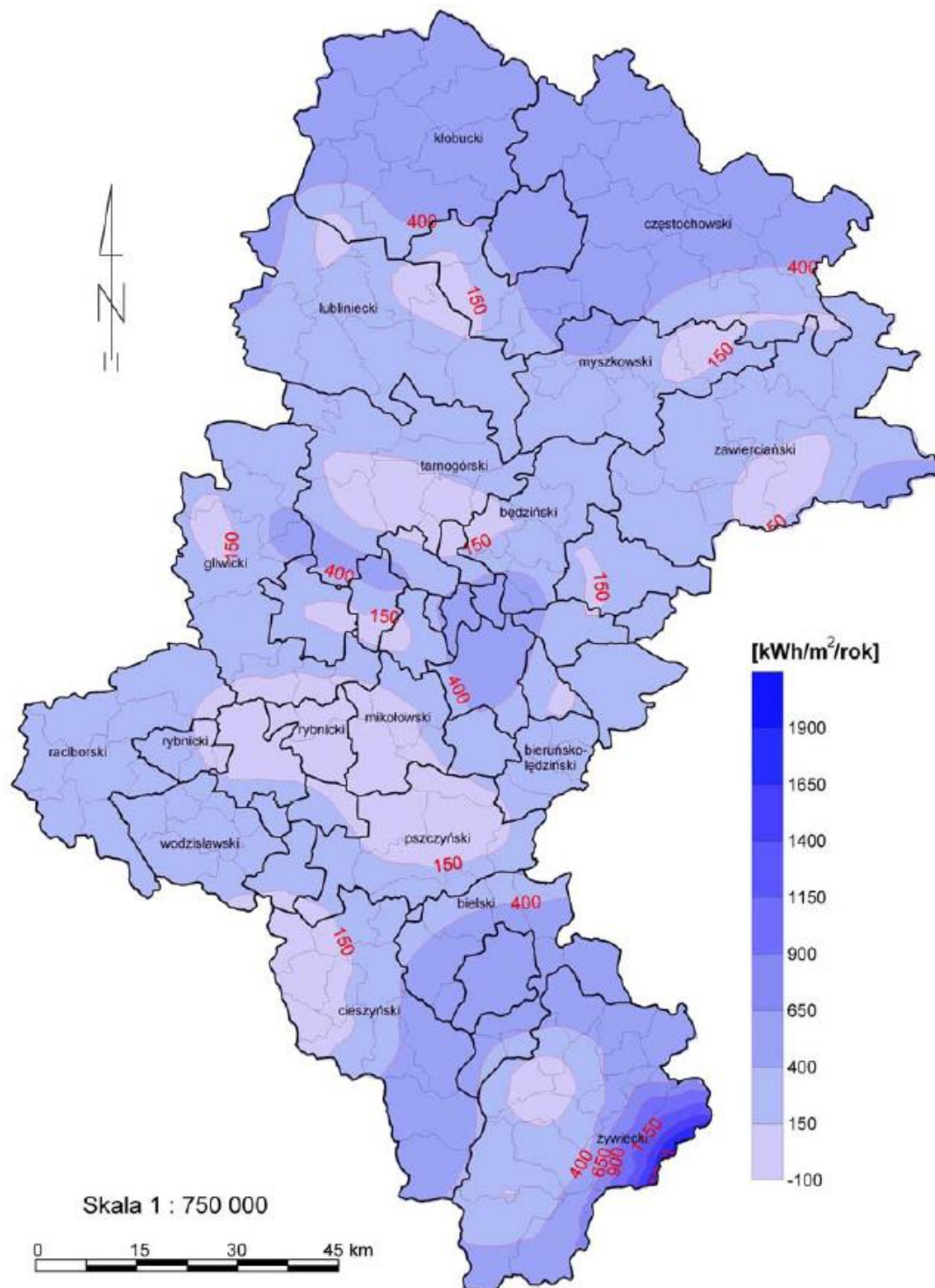
- BGO** wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków
- BGR** wytwarzające z biogazu rolniczego
- BGS** wytwarzające z biogazu składowiskowego
- BMG** wytwarzające z biomasy odpadów leśnych, rolniczych, ogrodowych
- BMM** wytwarzające z biomasy mieszanej
- PVA** wytwarzające w promieniowaniu słonecznego
- WIL** elektrownia wiatrowa na lądzie
- WDA** elektrownia wodna przepływowa
- WOB** elektrownia wodna przepływowa do 1 MW
- WOE** elektrownia wodna przepływowa powyżej 10 MW

- WSB** realizujące technologię współpalania (paliwa kopalne i biomasa)
- WSG** realizujące technologię współpalania (paliwa kopalne i biogaz)
- BGM** wytwarzające z biogazu mieszanego

Rysunek 4-6 Legenda do mapy odnawialnych źródeł energii

4.1 Energia wiatru

Na rysunku 4-7 przedstawiono zasoby energii wiatrowej na terenie województwa śląskiego. Pokazano potencjał energii na wysokości 18 m n.p.t. Wysokość ta jest charakterystyczna dla masztów siłowni wiatrowych o małych mocach do kilkudziesięciu kilowatów.



Rysunek 4-7 Zasoby energii wiatrowej na terenie woj. śląskiego – potencjał teoretyczny

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

Z powyższego rysunku wynika, że miasto Cieszyn leży na obszarze o mało korzystnych warunkach dla budowy siłowni wiatrowej. Potencjał ten określono w zakresie między 0 a 100 kWh/m²/rok. Obecnie na terenie miasta brak zlokalizowanych siłowni wiatrowych.

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

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

Do podstawowych zalet energetyki wiatrowej należą:

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

Wadami elektrowni wiatrowych są:

- wysokie koszty inwestycyjne,
- niska przewidywalność produkcji,
- niskie wykorzystanie mocy zainstalowanej,
- trudności z podłączeniem do sieci elektroenergetycznej,
- trudności lokalizacyjne ze względu na ochronę krajobrazu oraz ochronę dróg przelotów ptaków,
- dość wysoki poziom hałasu - pochodzi on głównie z obracających się łopat wirnika; nie jest to dźwięk o dużym natężeniu, ale problemem jest jego 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, a istniejąca w polskim prawie luka prawna nie określa kto i w jakim zakresie ponosi odpowiedzialność finansową za rozbudowę infrastruktury energetycznej. Dodatkowo niska przewidywalność produkcji ponosi za sobą konieczność zapewnienia przez operatora systemu rezerwy mocy w postaci innych, zazwyczaj konwencjonalnych źródeł energii. Z tych powodów pod względem technicznym elektrownie wiatrowe traktowane są jako mało atrakcyjne rozwiązania.

Z analiz ekonomicznych wynika, że energia elektryczna produkowana w elektrowni wiatrowej jest zdecydowanie (ok. 2 razy) droższa od produkowanej w elektrowni konwencjonalnej. Ponadto producenci energii wiatrowej oczekują, że cała produkcja bez względu na zapotrzebowanie, będzie odbierana przez system elektroenergetyczny.

Natomiast zawodowa energetyka pracuje w cyklu planowania dobowego i oczekuje od wytwórców energii zaplanowania energii na dobę naprzód. Ta sprzeczność oczekiwań jest dużym hamulcem w rozwoju energetyki wiatrowej.

Reasumując zaleca się, aby wspierać przedsiębiorców, którzy będą wyrażać chęć budowy siłowni wiatrowych, zwłaszcza małej mocy, z których produkcja energii elektrycznej pokrywałaby przede wszystkim potrzeby własne przedsiębiorstwa. Programowe podejście do rozwoju energetyki odnawialnej powinno uwzględniać mechanizmy zachęcające do tworzenia małej energetyki rozproszonej, dzięki czemu rynek energii zostanie częściowo zamknięty w granicach miasta, czy regionu a co za tym idzie również przepływ pieniędzy.

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

4.2 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 od 35 – 70 m. Wartość ta oznacza, że temperatura wzrasta o 1°C na każde 35 – 70 m.

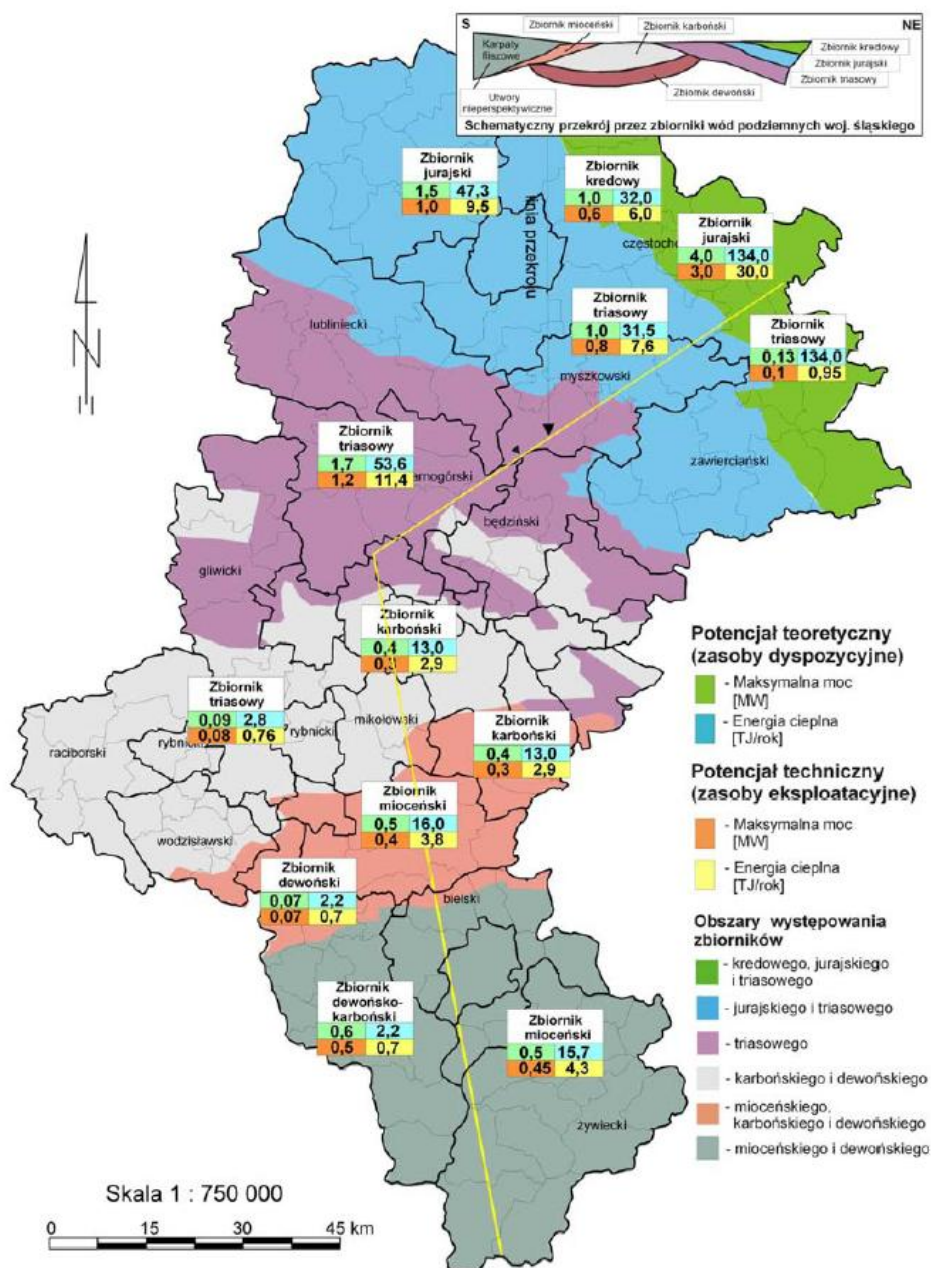
W Polsce zasoby energii wód geotermalne uznaje się za duże, ponadto występują na obszarze około 2/3 terytorium kraju. Nie oznacza to jednak, że na całym tym obszarze istnieją obecnie warunki techniczno-ekonomiczne uzasadniające budowę instalacji geotermalnych. Przy znanych technologiach pozyskiwania 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 4-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce

| Lp. | Nazwa okręgu | Powierzchnia obszaru [km ²] | Objętość wód geotermalnych [km ³] | Zasoby energii cieplnej [mln tpu] |
|--------------|--------------------------------------|---|---|-----------------------------------|
| 1. | grudziądzko – warszawski | 70 000 | 2 766 | 9 835 |
| 2. | szczecińsko – łódzki | 67 000 | 2 854 | 18 812 |
| 3. | przedsudecko – północnoświętokrzyski | 39 000 | 155 | 995 |
| 4. | pomorski | 12 000 | 21 | 162 |
| 5. | lubelski | 12 000 | 30 | 193 |
| 6. | przybałtycki | 15 000 | 38 | 241 |
| 7. | podlaski | 7 000 | 17 | 113 |
| 8. | przedkarpacki | 16 000 | 362 | 1 555 |
| 9. | karpacki | 13 000 | 100 | 714 |
| RAZEM | | 251 000 | 6 343 | 32 620 |

Łączne zasoby ciepłe wód geotermalnych na terenie Polski oszacowane zostały na około 32,6 mld tpu (ton paliwa umownego). Wody zawarte w poziomach wodonośnych występujących na głębokościach 100 – 4000 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 4-8 Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego

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

Na podstawie powyższego rysunku obszar miasta Cieszyn leży w rejonie Zbiornika dewońsko - karbońskiego charakteryzującego się:

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

Potencjały te są nieznaczne, a pozyskanie energii geotermalnej wiąże się z koniecznością poniesienia wysokich nakładów inwestycyjnych.

Na terenie miasta Cieszyna potencjał energii geotermalnej obecnie nie jest wykorzystywany.

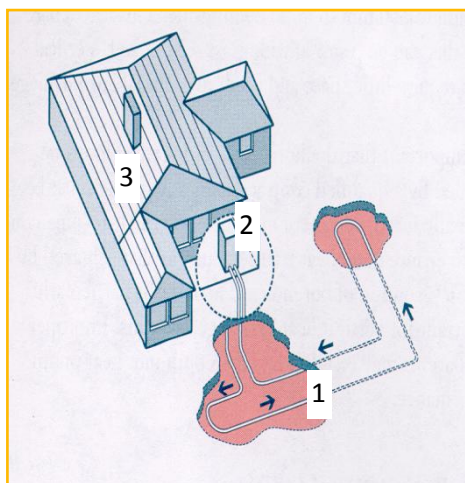
Alternatywą dla dużych systemów energetyki geotermalnej mogą być inne rozwiązania wykorzystujące energię skumulowaną w gruncie, takie jak pompy ciepła czy układy wentylacji mechanicznej współpracujące z gruntowymi wymiennikami ciepła.

Proponuje się zatem wspieranie przez gminę 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 3-krotnie 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.



Rysunek 4-9 Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego

1. Wymiennik gruntowy

- grunt
- woda gruntowa
- woda powierzchniowa

2. Pompa ciepła

3. Wewnętrzna instalacja grzewcza/chłodnicza

- przewody tradycyjne

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 zdecydować 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 30 do 50 tys. zł.

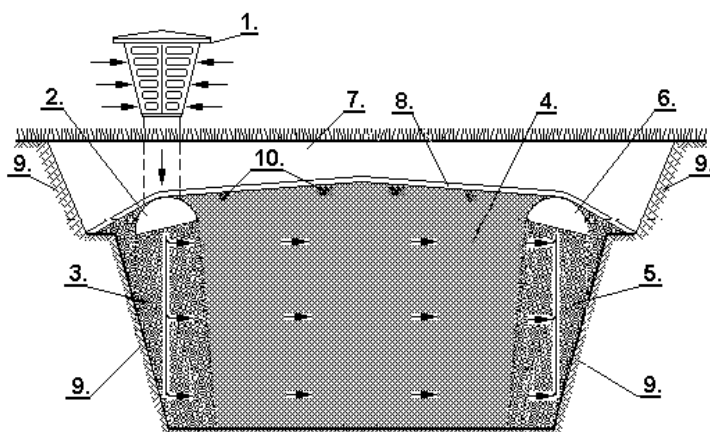
Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

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.

W gruncie panuje prawie stała temperatura około 4°C - czyli temperatura panująca na głębokości około 1,5 metra pod powierzchnią ziemi. Wprowadzone do wymiennika powietrze zewnętrzne ogrzewa się wstępnie zimą. Latem gruntowy wymiennik ciepła spełnia rolę najtańszego klimatyzatora – obniża temperaturę powietrza wprowadzanego do budynku o kilka stopni.

Konstrukcja żwirowego GWC zaprojektowana jest jako naturalne złożo czystego płukanego żwiru umieszczonego w gruncie. Przepływające powietrze przez żwir (w zależności od pory roku) jest latem ochładzane i osuszane, zimą podgrzewane i nawilżane, a przez cały rok filtrowane z pyłków roślin i bakterii. Bezpośredni kontakt złoża z otaczającym gruntem rodzimym ułatwia szybką regenerację temperatury złoża. Schemat budowy złoża pokazano na poniższym rysunku.



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

Rysunek 4-10 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła (źródło: www.taniaklima.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 24⁰C, za wymiennikami uzyskano temperaturę 14⁰C, co pozwala na poprawę mikroklimatu w budynku.

4.3 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, zaporą). 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.

Możliwości dużej energetyki wodnej na terenie województwa śląskiego zostały wyczerpane. Warunki do rozwoju małej energetyki wodnej są zróżnicowane. Generalnie o potencjalnych możliwościach energetycznych cieków decydują duże spadki podłużne rzek i potoków.

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

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

oprócz wymienionych powyżej rzek i potoków występuje także szereg niewielkich, często okresowych, cieków wodnych.

W chwili obecnej na terenie miasta Cieszyna znajduje się elektrownia wodna zlokalizowana na rzecz Olzie o mocy zainstalowanej 0,56 MW.

4.4 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 konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych.

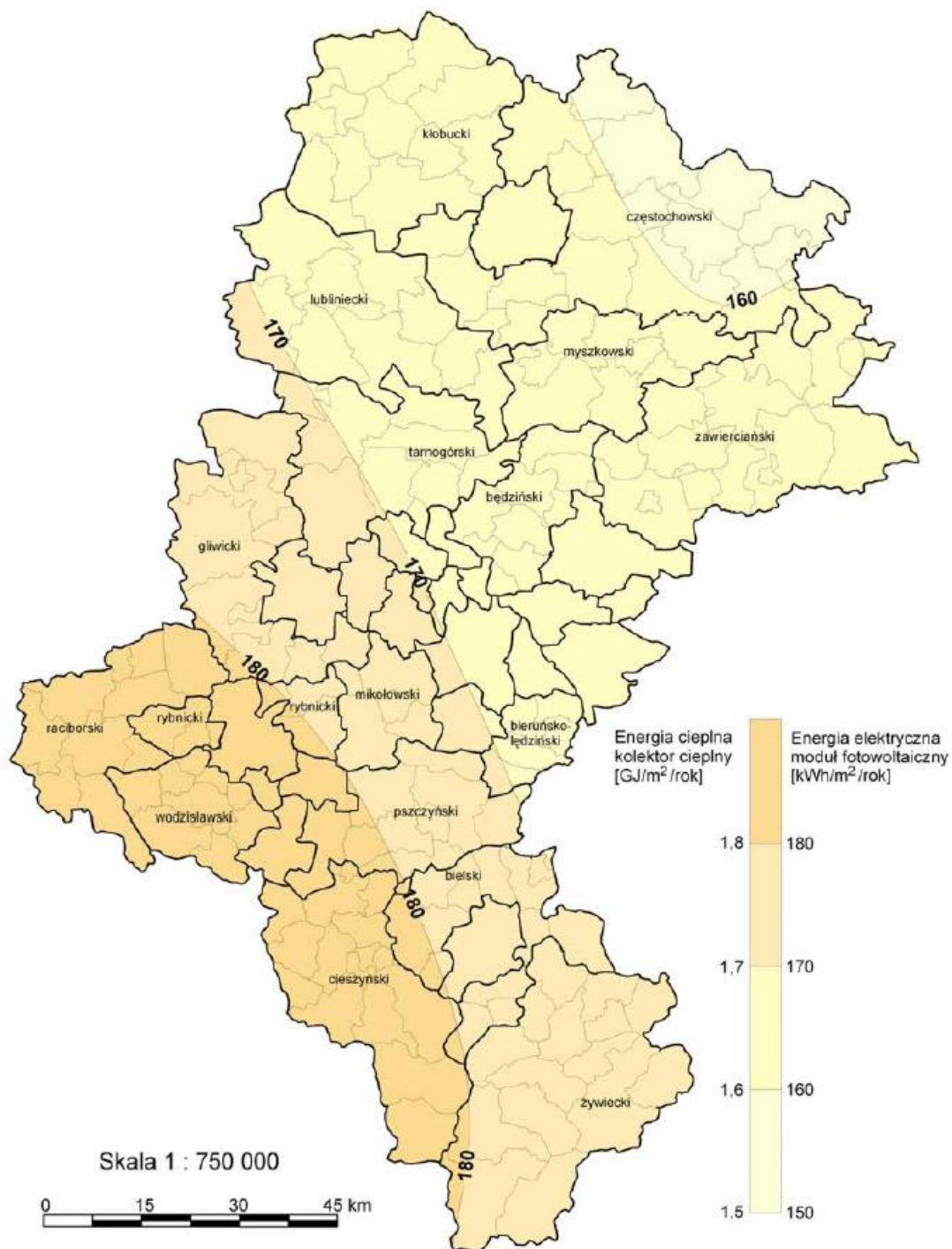
Ze względu na wysoki udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym, praktycznego znaczenia w naszych warunkach nie mają słoneczne technologie wysokotemperaturowe oparte na koncentratorach promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m², natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1600 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 fizyko-chemiczną 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. Potencjał ten uwzględnia sprawność przetwarzania energii promieniowania słonecznego na ciepło i energię elektryczną.



Rysunek 4-11 Techniczne zasoby energii słonecznej (z uwzględnieniem sprawności przetwarzania energii) na terenie województwa śląskiego

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

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

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.

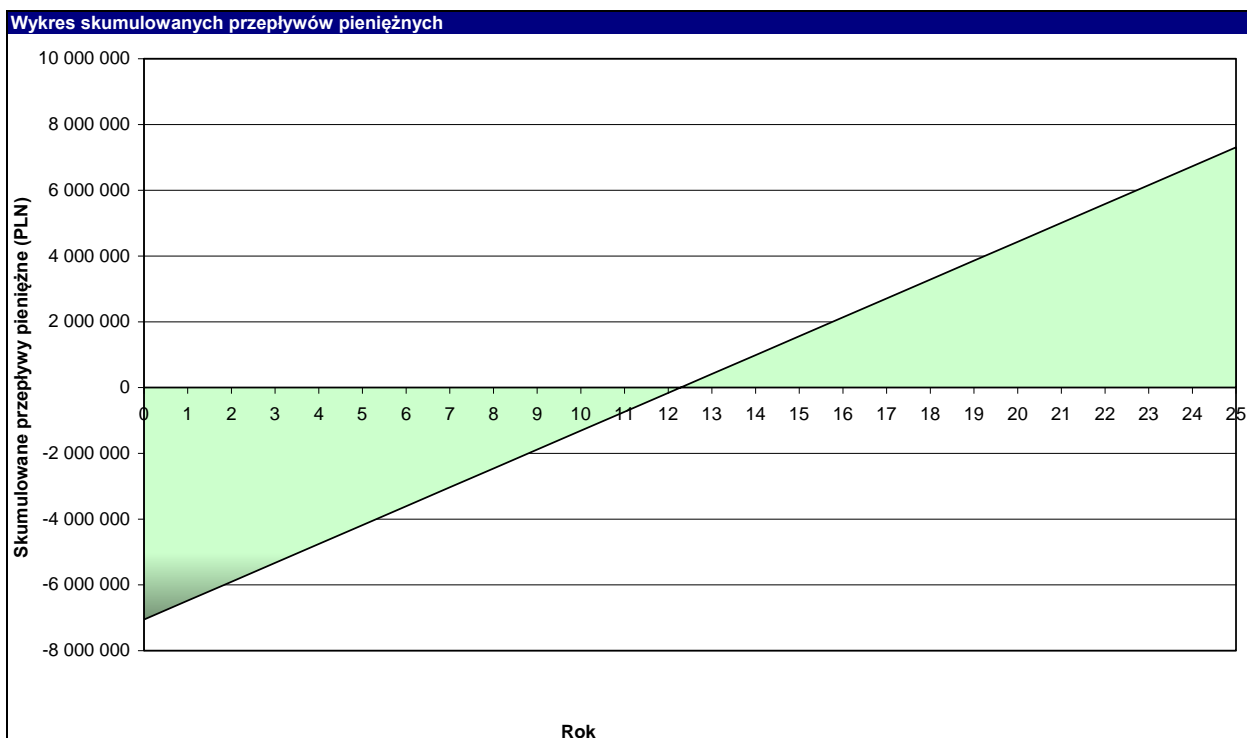
Coraz bardziej interesujące jest stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z uwagi na malejący koszt inwestycyjny tego typu instalacji. Koszt małych instalacji fotowoltaicznych kształtuje się na poziomie 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 od 14-17%).

Dlatego też preferuje się stosowanie tego typu urządzeń na terenie miasta Cieszyn. Na podstawie informacji Tauron Dystrybucja na terenie miasta Cieszyna nie funkcjonuje żadna elektrownia fotowoltaiczna.

Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu ogniw fotowoltaicznych w programie RETScreen International

Założenia:

- cena sprzedaży energii elektrycznej: 180 zł/MWh,
- moc ogniw fotowoltaicznych – 1000 kW,
- sprawność ogniw fotowoltaicznych – 15%,
- stacja meteorologiczna: Bielsko-Biała,
- cena ogniw fotowoltaicznych – ok. 6 mln zł,
- stopa dyskonta inwestycji – 6%,
- żywotność inwestycji – 25 lat,
- opłata zastępcza wynikająca z posiadania zielonego certyfikatu: 200 zł/MWh.



Rysunek 4-12 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – budowa farmy fotowoltaicznej – bez dotacji

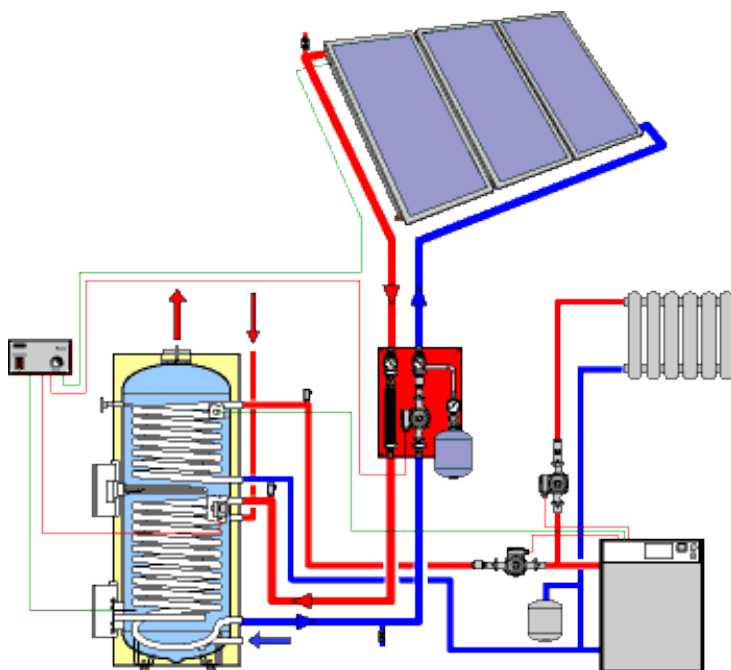
Instalacja kolektorów słonecznych musi być dostosowana do potrzeb odbiorcy oraz warunków związanych np. z usytuowaniem obiektu mieszkalnego oraz musi być również dostosowana do konwencjonalnego systemu grzewczego.

Kryterium klasyfikacji systemów tego typu jest na ogół charakter przepływu czynnika roboczego w układzie.

Instalacje, w których ruch ma charakter naturalny wywołany konwekcją swobodną nazywamy termosyfonowymi (albo pasywnymi), gdy ruch wywołany jest pompą cyrkulacyjną, aktywnymi. Systemy aktywne pośrednie posiadają wymiennik ciepła oddzielający obieg kolektorowy (przepływa w nim czynnik odbierający ciepło w kolektorach słonecznych) od obiegu wody użytkowej. Niezamarzającymi czynnikami roboczymi przepływającymi przez kolektor mogą być roztwory glikolów etylenowych, węglowodorów, olejów silikonowych. Pośrednie systemy znajdują więc przede wszystkim zastosowanie w strefach klimatycznych, gdzie może nastąpić zamarzanie wody. W polskich warunkach klimatycznych ten rodzaj systemu jest szeroko rozpowszechniony. Ułatwia on eksploatację instalacji, gdyż nie powoduje konieczności spuszczenia wody w okresie występowania ujemnych temperatur zewnętrznych, a również umożliwia korzystanie z instalacji w okresie wczesno – wiosennym i późno – jesiennym, gdy występują przymrozki, ale wartości gęstości strumienia energii promieniowania słonecznego mogą być duże i zachęcać do korzystania z systemu. Możliwa jest oczywiście i praca instalacji z niezamarzającym czynnikiem roboczym również zimą przy korzystnych warunkach nasłonecznienia.

W układach pośrednich stosuje się najczęściej tzw. wymiennikowe zasobniki ciepłej wody użytkowej. Wymiennik ciepła może mieć formę spiralnej wężownicy umieszczonej wewnątrz zasobnika ciepłej wody użytkowej lub nawiniętej na obwodzie zbiornika akumulującego.

Na poniższym rysunku zaprezentowano schemat funkcjonalny aktywnego, pośredniego systemu, z wydzielonym wymiennikiem ciepła. Układy takie powinny być systemami towarzyszącymi tradycyjnym instalacjom podgrzewania ciepłej wody użytkowej, gdyż same nie mogą zagwarantować pełnego pokrycia całorocznego zapotrzebowania, w tym również latem ze względu na możliwość sekwencyjnego występowania ciągu dni pochmurnych.



Rysunek 4-13 Schemat funkcjonalny instalacji z obiegiem wymuszonym (system aktywny pośredni)

Koszty inwestycyjne dla układu solarnego na potrzeby c.w.u., dla czteroosobowej rodziny wynoszą w zależności od typu kolektorów słonecznych, a także producenta w granicach od 10000 zł do 15000 zł. Do produkcji ciepłej wody można zastosować z dużym powodzeniem kolektory płaskie. Dla czteroosobowej rodziny wystarczy od 4 do 6 m² powierzchni kolektora. Wymagana minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny powinna wynosić 200 l. Zazwyczaj zasobniki ciepłej wody wyposażone są w dodatkową grzałkę elektryczną lub podwójną wężownicę umożliwiającą zimą ogrzewanie wody za pomocą kotła centralnego ogrzewania.

Opłacalność wykorzystania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od sposobu jej przygotowywania w stanie istniejącym, z którym porównujemy instalację z kolektorami. Chodzi głównie o cenę energii, którą wykorzystujemy do podgrzewania wody.

Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę czas zwrotu kosztów poniesionych na wykonanie instalacji kolektorów słonecznych jest krótszy. Inwestycja jest szczególnie opłacalna dla hoteli, pensjonatów, ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, basenów i obiektów sportowych

wykorzystywanych w lecie. Może być ona również z powodzeniem stosowana tam gdzie zużywa się duże ilości ciepłej wody.

Korzystne efekty ekonomiczne uzyskuje się także w przypadku kolektorów słonecznych do podgrzewania powietrza np. do suszenia siana.

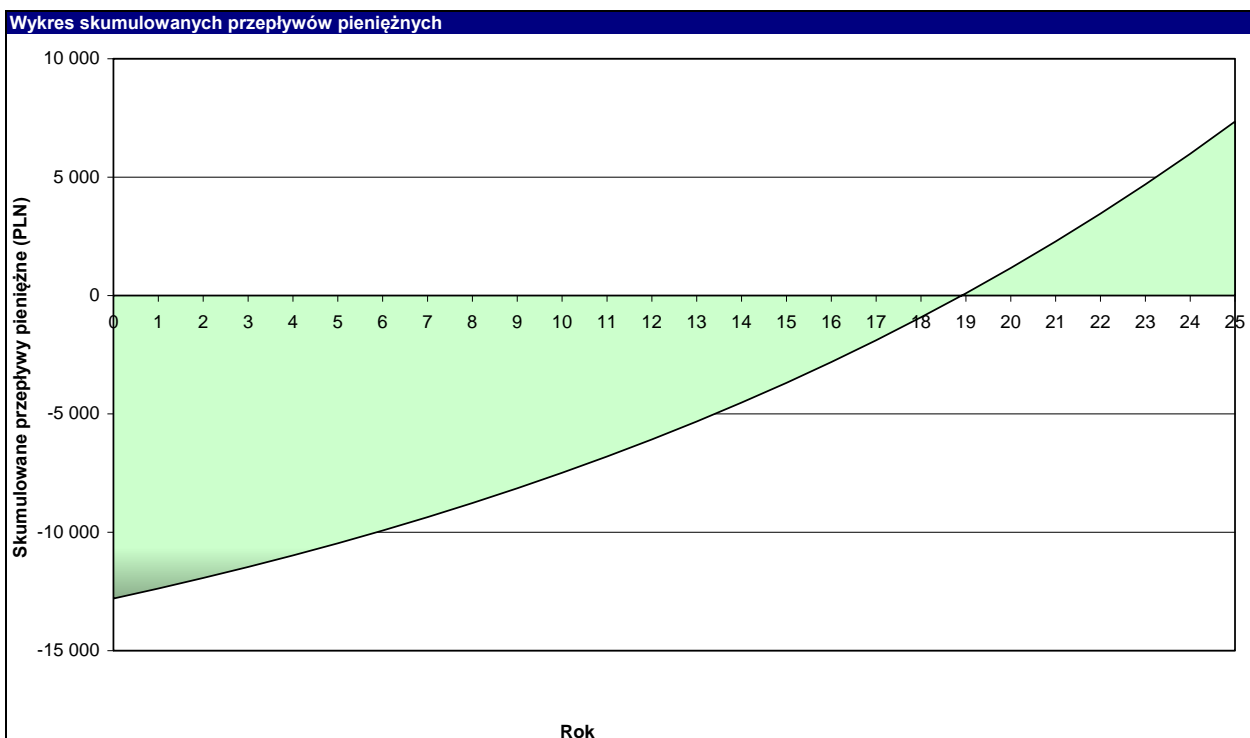
Przykład analizy techniczno-ekonomicznej dla zastosowania układu solarnego podgrzewania wody w domu jednorodzinnym w programie RETScreen International

Założenia do analizy:

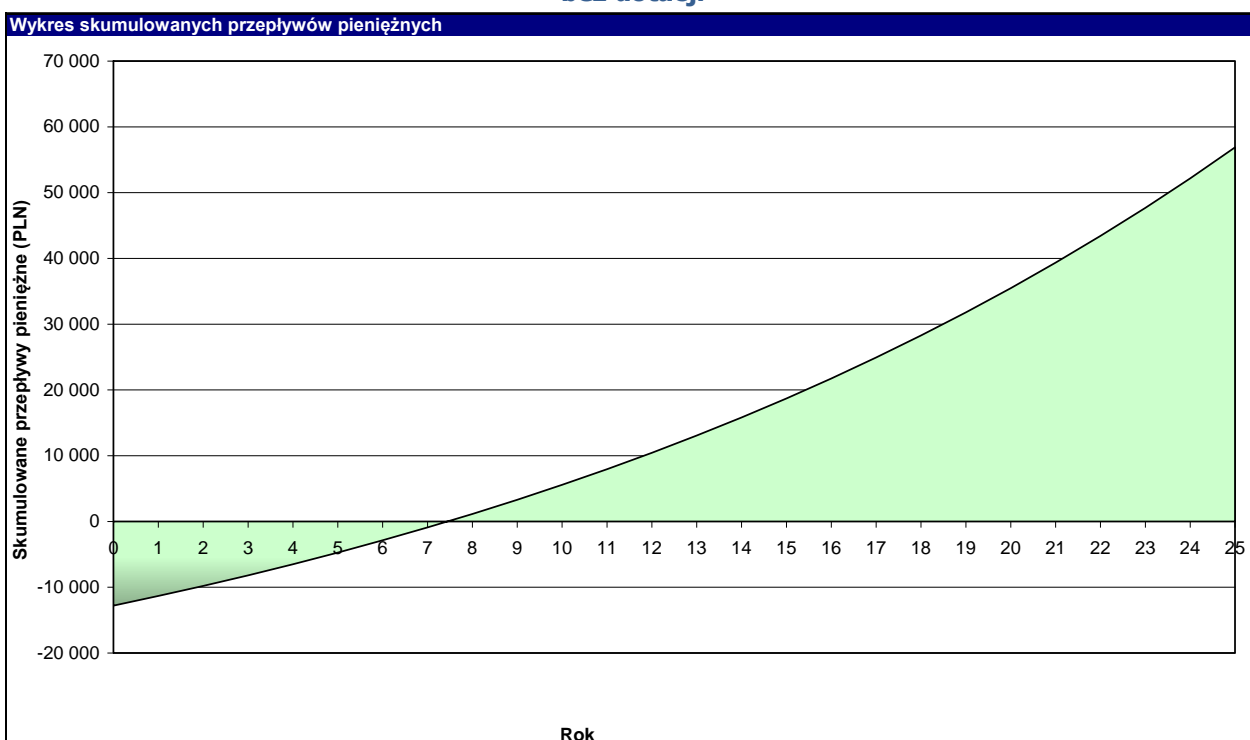
Analiz techniczno-ekonomiczna dla zastosowania układu solarnego jako dodatkowego źródła do celów przygotowania ciepłej wody użytkowej współpracującego z instalacją c.w.u. ze źródłem węglowym (kocioł dwufunkcyjny węglowy) i z instalacją c.w.u. z akumulacyjnym podgrzewaczem wody zasilanym energią elektryczną.

Założenia:

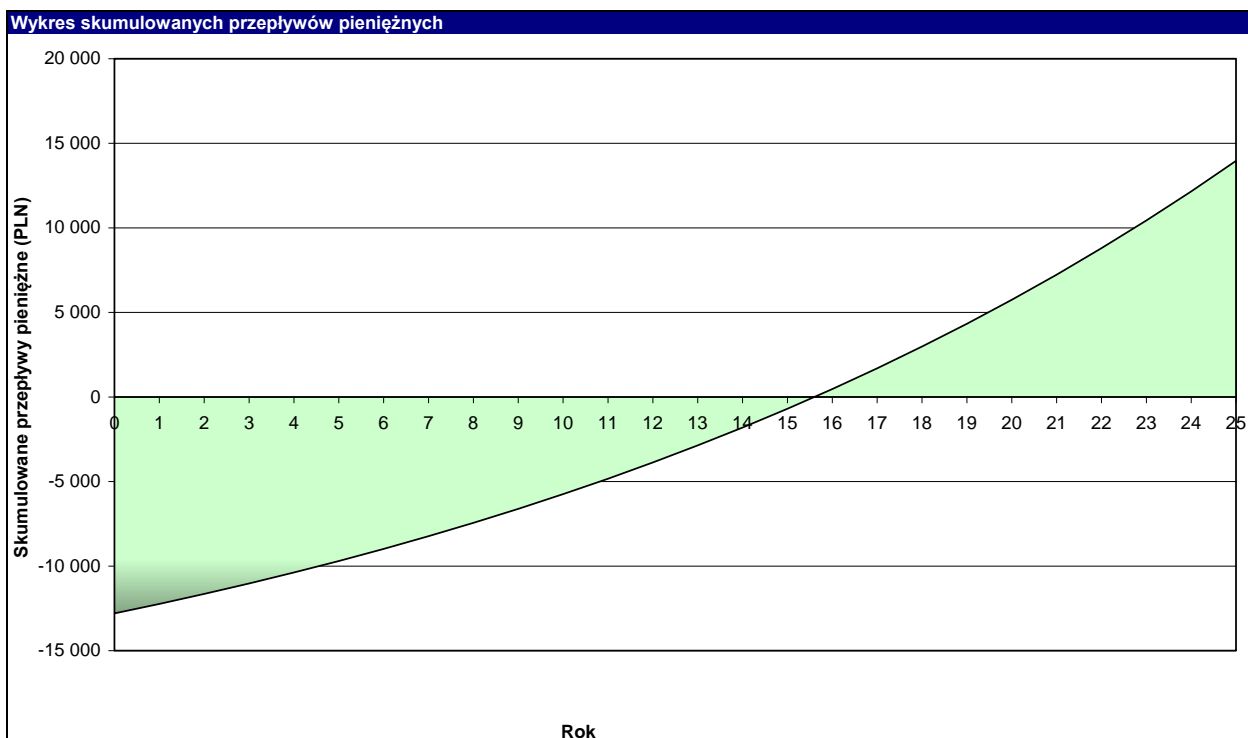
- zapotrzebowanie ciepłej wody użytkowej dla 4-osobowej rodziny mieszkającej w domu jednorodzinnym określono na poziomie 240 l/dobę,
- stacja meteorologiczna: Bielsko-Biała,
- woda jest podgrzewana do 55°C,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem węglowym: 49%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na energię elektryczną: 96%,
- całkowita sprawność instalacji c.w.u. ze źródłem na gaz ziemny: 88%,
- koszt instalacji kolektorów słonecznych ok. 11 000 zł,
- cena - gaz ziemny 2,16 zł/m³ z VAT,
- cena – węgiel kamienny 900 zł/tonę z VAT,
- cena - energia elektryczna: 0,60 zł/kWh.



Rysunek 4-14 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z węgla kamiennego – bez dotacji



Rysunek 4-15 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z energii elektrycznej – bez dotacji



Rysunek 4-16 Wykres skumulowanych przepływów pieniężnych – c.w.u. z gazu ziemnego – bez dotacji

4.5 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 miasta może kształtować się na poziomie około 3,8 %.

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

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy roślin energetycznych),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,

- fermentację alkoholową np. trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Obecnie w Polsce wykorzystywana w przemyśle energetycznym biomasa pochodzi z dwóch gałęzi gospodarki: rolnictwa i leśnictwa. Najpoważniejszym źródłem biomasy są odpady drzewne i słoma. Część odpadów drzewnych wykorzystuje się w miejscu ich powstawania (przemysł drzewny), głównie do produkcji ciepła lub pary użytkowanej w procesach technologicznych. W przypadku słomy, szczególnie cenne energetycznie, a zupełnie nieprzydatne w rolnictwie, są słomy rzepakowa, bobikowa i słonecznikowa. Rocznie polskie rolnictwo produkuje ok. 25 mln ton słomy.

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

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

Obecnie potencjał biomasy stałej związany jest z wykorzystaniem nadwyżek słomy oraz odpadów drzewnych, dlatego też wykorzystanie ich skoncentrowane jest na obszarach intensywnej produkcji rolnej i drzewnej. Jednak rozwój energetycznego wykorzystania biomasy powoduje wyczerpanie się potencjału biomasy odpadowej, a wówczas przewiduje się intensywny rozwój upraw szybko rosnących roślin na cele energetyczne. Aktualnie zakładane są plantacje roślin energetycznych (szybkorosnące uprawy drzew i traw).

Potencjał energetyczny biomasy można podzielić na dwie grupy:

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

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

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

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

- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Ustroń wynosi średnio 192 m³/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 2002r. 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 rębny 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 1ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze miasta.
- Ponadto, w lasach stosowane są cięcia przedrębne i pielęgnacyjne. Przyjęto, że z cięć przedrębnych i pielęgnacyjnych uzyskuje się 12t/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. Biomasa 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.

4.6 Uprawy energetyczne

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

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

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

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

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

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

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

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

Dla określonej wartości opałowej przyjętej na poziomie 18 GJ/t suchej masy (wartość opałowa drastycznie się zmienia w zależności od zawartości wilgoci w biomase, 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 4-2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomasie na terenie miasta Cieszyn

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

4.7 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 dm³ 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/m³, 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 znajduje się komunalna oczyszczalnia ścieków zarządzana przez Zakład Gospodarki Komunalnej w Cieszynie Sp. z o.o.

Tabela 4-3 Potencjał teoretyczny dla pozyskania biogazu ze ścieków

| 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 | 1 481 200 | 31 994 | 913 | 3 111 | 17 597 |

Biogaz z odpadów

Na terenie miasta Cieszyna jest zlokalizowane niewielkie składowisko posiadające wymagane zabezpieczenia przed oddziaływaniem na środowisko, użytkowane w latach 1993-1996: obecnie traktowane jako składowisko awaryjne. Odpady deponowane z terenu Cieszyna są na składowisku w Knurowie.

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 część 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.

4.8 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na podstawie zebranych ankiet z zakładów przemysłowych nie stwierdzono możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji odpadowych. Zagospodarowanie ciepła odpadowego oraz poprawa efektywności wykorzystania tego ciepła w zakładach przemysłowych leży gestii leży przedsiębiorców.

4.9 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

Obecnie na terenie miasta Cieszyna istnieje instalacja kogeneracyjna eksploatowana przez przedsiębiorstwo Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o. Przedsiębiorstwo planuje realizację przedsięwzięcia polegającego na:

1) budowie nowego bloku ciepłowniczego składającego się z:

- kotła parowego OR-16 o mocy cieplnej 10 MWt wraz ze stacją odgazowania wody i kolektorowymi instalacjami rurociągowymi,
- turbozespołu parowego przeciwpężnego o mocy elektrycznej 2,5 MWe wraz z układem wyprowadzenia mocy cieplnej i elektrycznej,

2) likwidacji jednego kotła wodnego WR-25 (w jego miejsce zostanie wybudowany w/w kocioł parowy OR-16).

Przedsięwzięcie planowane jest do realizacji w latach 2016 – 2017.

5. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju

5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego miasta do roku 2030

Podstawą do projektu 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 miasta. Założenia rozwoju społeczno-gospodarczego wyznaczają również kierunki zagospodarowania przestrzennego w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Plany Miejscowe.

Ponadto uwzględniono powierzchnię związaną z nowym budownictwem mieszkaniowym zgodnie z trendami przyrostu liczby budynków oddawanych do użytku w ostatnich 13 latach.

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 miasta Cieszyna. Do dalszych analiz przyjęto założenie, że rozwój miasta w zakresie społecznym oraz handlu i usług będzie się odbywał zgodnie z *Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku* przyjętą przez Radę Ministrów uchwałą z dnia 10 listopada 2009 roku.

Na podstawie danych zawartych w ogólnej charakterystyce trendów społeczno - gospodarczych miasta zawartych w rozdziale 1 przedstawiono trzy scenariusze rozwoju społeczno – gospodarczego miasta Cieszyna do 2030 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 10 %.

W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W mieście udaje się wygenerować trwałe podstawy rozwojowe w niewielkim zakresie (brak czynników napędzających rozwój); pojawią się negatywne trendy w gospodarce t.j. 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 (tabela 5-7 - scenariusz A) oraz spadkiem zużycia energii elektrycznej o około 10%.

Budynki użyteczności publicznej administrowane głównie przez gminę zostaną zmodernizowane w niewielkim stopniu. Racjonalizacja zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej na

poziomie ok. 8 %. Racjonalizacja zużycia energii w sektorze usług, handlu, rzemiosła i przemysłu na niskim poziomie, ok. 4 %.

W tabeli 5-1 zestawiono obszary, które w scenariuszu A zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z ww. założeniami.

Tabela 5-1 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2030

| Powierzchnia obszarów | | |
|---|-------------------|-------------------|
| Razem | Mieszkalnictwo | Usługi, przemysł |
| [ha] | [ha] | [ha] |
| 62,27 | 43,60 | 18,67 |
| Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków | | |
| Razem | Mieszkalnictwo | Usługi, przemysł |
| [m ²] | [m ²] | [m ²] |
| 89 030 | 79 259 | 9 771 |

Tabela 5-2 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu A do 2030

| Rodzaj inwestycji | Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie) | | Zapotrzebowanie na energię elektryczną | |
|-------------------------------|--|-----------------|--|----------------|
| | [MW] | [GJ/rok] | [MW] | [MWh/rok] |
| Strefy mieszkaniowe | 3,96 | 24 125,0 | 1,18 | 2 149,5 |
| Strefy usługowe i przemysłowe | 0,97 | 4 713,3 | 0,22 | 742,0 |
| SUMA | 4,93 | 28 838,3 | 1,40 | 2 891,6 |

Scenariusz B – „Umiarkowany” – zakłada się w nim, że wszystkie obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane w 30 %. W zakresie zagospodarowania obszarów posłużono się wytycznymi Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego oraz Planami Miejscowymi. W niniejszym scenariuszu rozwój miasta jest dynamiczny i systematyczny; planowane inwestycje zostaną zrealizowane, utrzyma się zainteresowanie inwestorów wyznaczonymi terenami pod handel, usługi oraz przemysł.

Scenariusz ten charakteryzuje się wprowadzaniem przedsięwzięć racjonalizujących zużycie nośników energii przez odbiorców komunalnych do celów grzewczych w stopniu średnim (tabela 5-4 - scenariusz B) oraz wzrostem zużycia energii elektrycznej o około 6%, 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, a 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, rzemiosła i przemysłu na poziomie, ok. 8%. W większym stopniu będą wykorzystywane odnawialne źródła energii, głównie po stronie układów solarnych.

Ponadto nastąpi niewielki rozwój przemysłu na terenie miasta co skutkuje zwiększonym zapotrzebowaniem energii w tej grupie odbiorców.

W tabeli 5-3 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 do zagospodarowania do 2030

| Powierzchnia obszarów | | |
|---|-------------------|-------------------|
| Razem | Mieszkalnictwo | Usługi, przemysł |
| [ha] | [ha] | [ha] |
| 186,8 | 130,8 | 56,0 |
| Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków | | |
| Razem | Mieszkalnictwo | Usługi, przemysł |
| [m ²] | [m ²] | [m ²] |
| 267 089 | 237 778 | 29 312 |

Tabela 5-4 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu B do 2030

| Rodzaj inwestycji | Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie) | | Zapotrzebowanie na energię elektryczną | |
|-------------------------------|--|-----------------|--|----------------|
| | [MW] | [GJ/rok] | [MW] | [MWh/rok] |
| Strefy mieszkaniowe | 11,89 | 72 375,1 | 3,53 | 6 448,6 |
| Strefy usługowe i przemysłowe | 2,91 | 14 139,8 | 0,66 | 2 226,1 |
| SUMA | 14,80 | 86 514,9 | 4,19 | 8 674,7 |

Scenariusz C – „Aktywny” – urzeczywistniany przy założeniu aktywnej, skutecznej polityki Rządu oraz lokalnej polityki miasta, 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 50%.

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

W scenariuszu tym 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 15% 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. 30%. 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 tabeli 5-6 zestawiono obszary, które w scenariuszu C zostają w pełni zagospodarowane zgodnie z istniejącymi planami miejscowymi oraz nowymi obszarami i uzupełnieniem zabudowy istniejącej. W tabeli 5-7 zestawiono łączne potrzeby energetyczne po stronie energii elektrycznej oraz ciepła w scenariuszu C.

Tabela 5-5 Zestawienie obszarów przyjętych w scenariuszu do zagospodarowania do 2030

| Powierzchnia obszarów | | |
|---|-------------------|-------------------|
| Razem | Mieszkalnictwo | Usługi, przemysł |
| [ha] | [ha] | [ha] |
| 311,3 | 218,0 | 93,3 |
| Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków | | |
| Razem | Mieszkalnictwo | Usługi, przemysł |
| [m ²] | [m ²] | [m ²] |
| 445 149 | 396 296 | 48 853 |

Tabela 5-6 Zestawienie potrzeb energetycznych obszarów ujętych w scenariuszu C do 2030

| Rodzaj inwestycji | Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie) | | Zapotrzebowanie na energię elektryczną | |
|-------------------------------|--|------------------|--|-----------------|
| | [MW] | [GJ/rok] | [MW] | [MWh/rok] |
| Strefy mieszkaniowe | 19,81 | 120 625,1 | 5,89 | 10 747,7 |
| Strefy usługowe i przemysłowe | 4,85 | 23 566,4 | 1,10 | 3 710,1 |
| SUMA | 24,66 | 144 191,5 | 6,98 | 14 457,8 |

Tabela 5-7 Zestawienie zmian wskaźników zapotrzebowania na ciepło budynków mieszkalnych istniejących i nowo wznoszonych w poszczególnych scenariuszach do roku 2030

| Lp. | Wyszczególnienie | 2013 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|-----|---|-------------|-------|-------|-------|-------|
| I | Nowe budynki wielorodzinne [GJ/m ²] | 0,40 | 0,38 | 0,36 | 0,34 | 0,33 |
| 1 | Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "A" | 0,54 | 0,529 | 0,521 | 0,513 | 0,505 |
| 2 | Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "B" | 0,54 | 0,515 | 0,495 | 0,475 | 0,456 |
| 3 | Budynki wielorodzinne [GJ/m ²] "C" | 0,54 | 0,494 | 0,454 | 0,418 | 0,385 |
| Lp. | Wyszczególnienie | 2013 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| I | Nowe budynki jednorodzinne [GJ/m ²] | 0,33 | 0,323 | 0,317 | 0,311 | 0,304 |
| 1 | Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "A" | 0,48 | 0,474 | 0,466 | 0,459 | 0,453 |
| 2 | Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "B" | 0,48 | 0,464 | 0,445 | 0,428 | 0,410 |
| 3 | Budynki jednorodzinne [GJ/m ²] "C" | 0,48 | 0,442 | 0,407 | 0,374 | 0,344 |

Powyższe scenariusze rozwoju społeczno – gospodarczego miasta posłużą jako baza do sporządzenia prognoz energetycznych.

Tabela 5-8 Wskaźniki rozwoju nowobudowanego mieszkalnictwa w mieście Cieszynie dla poszczególnych scenariuszy

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz A - "Pasywny"

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka | 1995 | 2000 | 2005 | 2010 | 2013 | W latach 2014-2015 | W latach 2016-2020 | W latach 2021-2025 | W latach 2025-2030 |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Liczba ludności | osób | 37357 | 36691 | 36081 | 36285 | 35918 | 35744 | 35308 | 34872 | 34437 |
| 2 | Ilość oddawanych mieszkań | szt./rok | 114 | 44 | 81 | 62 | 97 | 120 | 300 | 300 | 300 |
| 3 | Powierzchnia oddawanych mieszkań | m ² /rok | 9645 | 5450 | 8039 | 5 551 | 7 975 | 13080 | 32701 | 32701 | 32701 |
| 4 | Ilość mieszkań ogółem | szt. | 11693 | 11817 | 12364 | 12721 | 12936 | 13056 | 13356 | 13656 | 13955 |
| 5 | Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem | m ² | 776 232 | 793 826 | 851 261 | 891 383 | 913 658 | 926 738 | 959 439 | 992 139 | 1 024 840 |

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz B - "Umiarkowany"

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka | 1995 | 2000 | 2005 | 2009 | 2013 | W latach 2014-2015 | W latach 2016-2020 | W latach 2021-2025 | W latach 2025-2030 |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Liczba ludności | osób | 37357 | 36691 | 36081 | 36285 | 35918 | 35840 | 35678 | 35422 | 34948 |
| 2 | Ilość oddawanych mieszkań | szt./rok | 114 | 44 | 81 | 62 | 97 | 171 | 428 | 428 | 428 |
| 3 | Powierzchnia oddawanych mieszkań | m ² /rok | 9645 | 5450 | 8039 | 5 551 | 7 975 | 23778 | 59444 | 59444 | 59444 |
| 4 | Ilość mieszkań ogółem | szt. | 11693 | 11817 | 12364 | 12721 | 12936 | 13107 | 13536 | 13964 | 14392 |
| 5 | Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem | m ² | 776 232 | 793 826 | 851 261 | 891 383 | 913 658 | 937 436 | 996 880 | 1 056 325 | 1 115 769 |

Wskaźniki rozwoju społecznego - scenariusz C - "Aktywny"

| Lp. | Wyszczególnienie | Jednostka | 1995 | 2000 | 2005 | 2009 | 2013 | W latach 2014-2015 | W latach 2016-2020 | W latach 2021-2025 | W latach 2025-2030 |
|-----|---------------------------------------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | Liczba ludności | osób | 37357 | 36691 | 36081 | 36285 | 35918 | 35918 | 35918 | 35918 | 35918 |
| 2 | Ilość oddawanych mieszkań | szt./rok | 114 | 44 | 81 | 62 | 97 | 272 | 680 | 680 | 680 |
| 3 | Powierzchnia oddawanych mieszkań | m ² /rok | 9645 | 5450 | 8039 | 5 551 | 7 975 | 37742 | 94356 | 94356 | 94356 |
| 4 | Ilość mieszkań ogółem | szt. | 11693 | 11817 | 12364 | 12721 | 12936 | 12703 | 13383 | 14063 | 14743 |
| 5 | Powierzchnia użytkowa mieszkań ogółem | m ² | 776 232 | 793 826 | 851 261 | 891 383 | 913 658 | 929 125 | 1 023 482 | 1 117 838 | 1 212 194 |

Na terenie miasta Cieszyna występują obecnie trzy sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty działające na terenie miasta: 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 2030 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 5.2. „ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię”. Zbiorczą prognozę zużycia nośników energii przedstawiono tabelarycznie dla poszczególnych scenariuszy rozwoju (tabele 5-9 do 5-11) oraz zilustrowano graficznie na rysunkach 5-1 do 5-3 (prognoza dla przyszłego zużycia sieciowych nośników energii – energii elektrycznej, ciepła sieciowego oraz gazu).

Tabela 5-9 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyn - scenariusz A – „Pasywny”

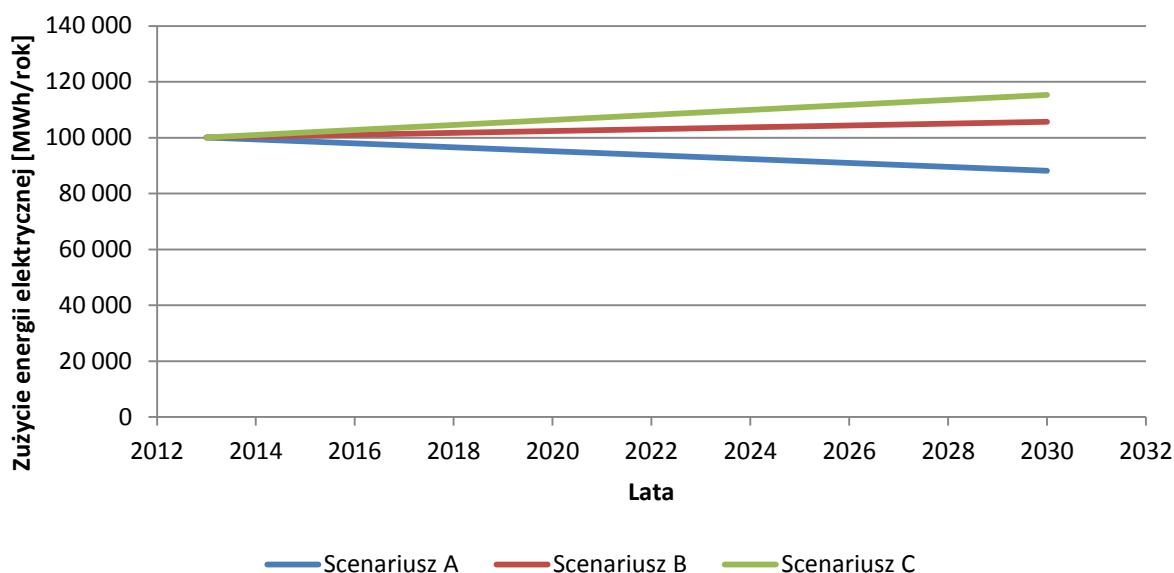
| Scenariusz A "Pasywny" | | | Lata | | | | |
|----------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | 2013 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| Handel, usługi, przedsiębiorstwa | LPG | Mg/rok | 0,1 | 10 | 34 | 58 | 81,8 |
| | węgiel | Mg/rok | 275 | 485 | 1 009 | 1 533 | 2 057 |
| | drewno | Mg/rok | 0 | 369 | 1 290 | 2 212 | 3 133 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 896 | 803 | 571 | 339 | 107 |
| | OZE | GJ/rok | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 | 1 200 |
| | energia el. | MWh/rok | 69 728 | 68 296 | 64 716 | 61 136 | 57 556 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 276 400 | 266 964 | 243 376 | 219 788 | 196 200 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 3 409 943 | 3 357 206 | 3 225 363 | 3 093 520 | 2 961 677 |
| Użyteczność publiczna | LPG | Mg/rok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | węgiel | Mg/rok | 0 | 5 | 18 | 31 | 44 |
| | drewno | Mg/rok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 0 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| | OZE | GJ/rok | 180 | 180 | 180 | 180 | 180 |
| | energia el. | MWh/rok | 2 666 | 2 669 | 2 677 | 2 685 | 2 693 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 23 143 | 22 738 | 21 726 | 20 713 | 19 701 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 154 359 | 151 673 | 144 958 | 138 243 | 131 528 |
| Oświetlenie ulic | energia el. | MWh/rok | 1 546 | 1 546 | 1 546 | 1 546 | 1 562 |
| Gospodarstwa domowe | LPG | Mg/rok | 85,8 | 94 | 115 | 137 | 157,8 |
| | węgiel | Mg/rok | 10 034 | 10 488 | 11 623 | 12 758 | 13 893 |
| | drewno | Mg/rok | 3 595 | 3 687 | 3 918 | 4 148 | 4 379 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 436,3 | 415 | 363 | 310 | 257 |
| | OZE | GJ/rok | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 | 2 400 |
| | energia el. | MWh/rok | 26 115 | 26 142 | 26 211 | 26 279 | 26 348 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 204 810 | 201 218 | 192 237 | 183 255 | 174 274 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 5 541 988 | 5 460 510 | 5 256 816 | 5 053 122 | 4 849 429 |
| OGÓŁEM | LPG | Mg/rok | 85,9 | 104,0 | 149,2 | 194,4 | 239,6 |
| | węgiel | Mg/rok | 10 309 | 10 978 | 12 650 | 14 322 | 15 994 |
| | drewno | Mg/rok | 3 595 | 4 056 | 5 208 | 6 360 | 7 512 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 1 332,3 | 1 218,8 | 935,1 | 651,4 | 368 |
| | OZE | GJ/rok | 3 780 | 3 780 | 3 780 | 3 780 | 3 780 |
| | energia el. | MWh/rok | 100 055 | 98 654 | 95 150 | 91 646 | 88 158 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 504 353 | 490 921 | 457 339 | 423 757 | 390 175 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 9 106 289 | 8 969 389 | 8 627 137 | 8 284 886 | 7 942 634 |

Tabela 5-10 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyn – scenariusz B – „Umiarkowany”

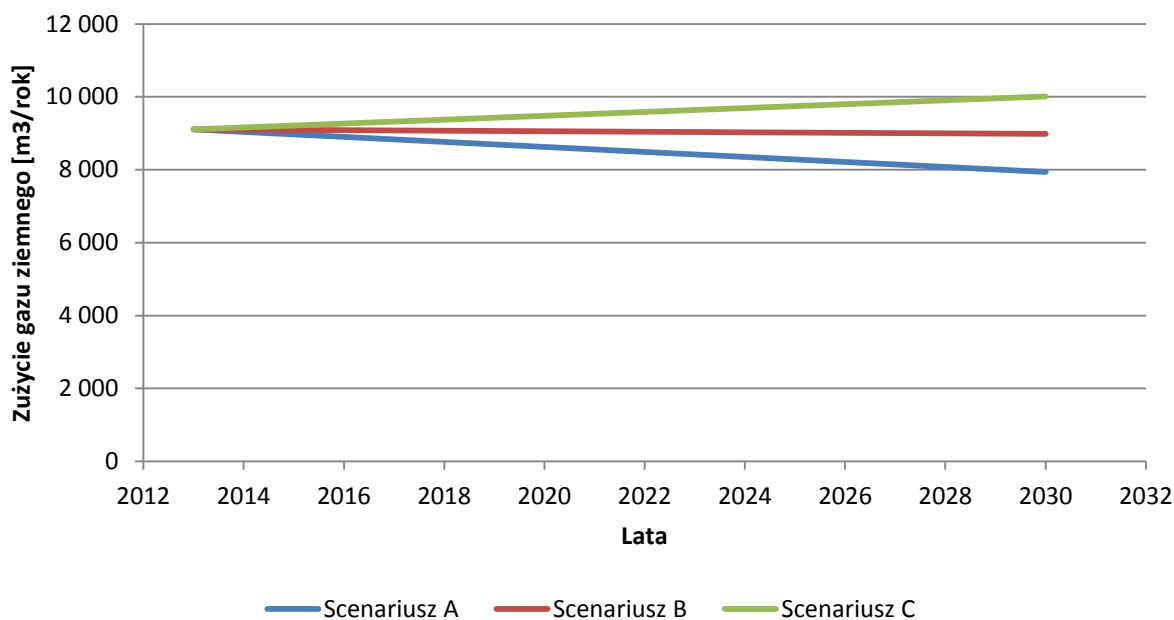
| Scenariusz B "Umiarkowany" | | | Lata | | | | |
|----------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | | 2013 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| Handel, usługi, przedsiębiorstwa | LPG | Mg/rok | 0,1 | 3 | 10 | 17 | 24,5 |
| | węgiel | Mg/rok | 275 | 276 | 279 | 281 | 284 |
| | drewno | Mg/rok | 0 | 42 | 146 | 250 | 354 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 896 | 828 | 657 | 487 | 317 |
| | OZE | GJ/rok | 1 200 | 1 765 | 3 179 | 4 592 | 6 006 |
| | energia el. | MWh/rok | 69 728 | 69 961 | 70 545 | 71 128 | 71 711 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 276 400 | 271 230 | 258 308 | 245 385 | 232 462 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 3 409 943 | 3 397 519 | 3 366 461 | 3 335 403 | 3 304 345 |
| Użyteczność publiczna | LPG | Mg/rok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | węgiel | Mg/rok | 0 | 4 | 14 | 23 | 33 |
| | drewno | Mg/rok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 0 | 2 | 6 | 10 | 14 |
| | OZE | GJ/rok | 180 | 210 | 286 | 362 | 438 |
| | energia el. | MWh/rok | 2 666 | 2 581 | 2 369 | 2 158 | 1 947 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 23 143 | 22 787 | 21 894 | 21 002 | 20 110 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 154 359 | 149 377 | 136 922 | 124 466 | 112 011 |
| Oświetlenie ulic | energia el. | MWh/rok | 1 546 | 1 562 | 1 570 | 1 585 | 1 601 |
| Gospodarstwa domowe | LPG | Mg/rok | 85,8 | 84 | 79 | 75 | 69,9 |
| | węgiel | Mg/rok | 10 034 | 9 959 | 9 771 | 9 583 | 9 396 |
| | drewno | Mg/rok | 3 595 | 3 727 | 4 057 | 4 386 | 4 716 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 436,3 | 459 | 515 | 571 | 627 |
| | OZE | GJ/rok | 2 400 | 2 786 | 3 751 | 4 716 | 5 681 |
| | energia el. | MWh/rok | 26 115 | 26 629 | 27 913 | 29 197 | 30 481 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 204 810 | 203 684 | 200 869 | 198 053 | 195 238 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 5 541 988 | 5 545 330 | 5 553 684 | 5 562 039 | 5 570 394 |
| OGÓŁEM | LPG | Mg/rok | 85,9 | 86,9 | 89,4 | 91,9 | 94,4 |
| | węgiel | Mg/rok | 10 309 | 10 239 | 10 063 | 9 888 | 9 713 |
| | drewno | Mg/rok | 3 595 | 3 769 | 4 202 | 4 636 | 5 070 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 1 332,3 | 1 288,1 | 1 177,8 | 1 067,4 | 957 |
| | OZE | GJ/rok | 3 780 | 4 762 | 7 216 | 9 671 | 12 125 |
| | energia el. | MWh/rok | 100 055 | 100 733 | 102 396 | 104 068 | 105 739 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 504 353 | 497 701 | 481 071 | 464 440 | 447 810 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 9 106 289 | 9 092 226 | 9 057 067 | 9 021 908 | 8 986 749 |

Tabela 5-11 Zestawienie prognoz zużycia nośników energii na obszarze miasta Cieszyn – scenariusz C – „Aktywny”

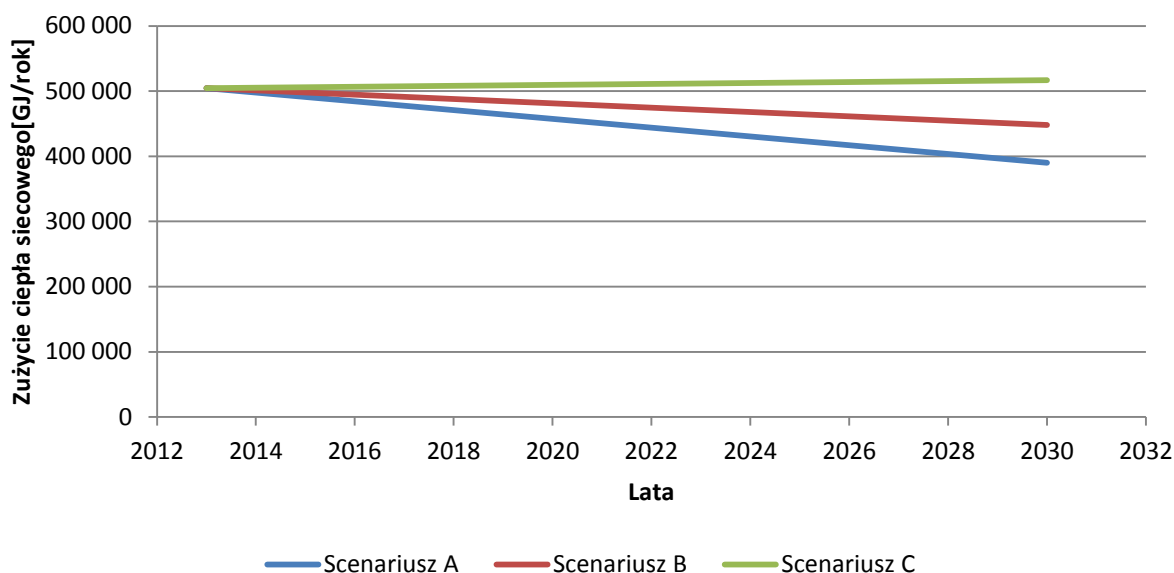
| Scenariusz C "Aktywny" | | | Lata | | | | |
|----------------------------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | | | 2013 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
| Handel, usługi, przedsiębiorstwa | LPG | Mg/rok | 0,1 | 8 | 27 | 46 | 64,6 |
| | węgiel | Mg/rok | 275 | 249 | 184 | 119 | 54 |
| | drewno | Mg/rok | 0 | 13 | 46 | 78 | 111 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 896 | 807 | 583 | 359 | 136 |
| | OZE | GJ/rok | 1 200 | 2 067 | 4 234 | 6 400 | 8 567 |
| | energia el. | MWh/rok | 69 728 | 70 454 | 72 270 | 74 086 | 75 902 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 276 400 | 274 185 | 268 647 | 263 110 | 257 573 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 3 409 943 | 3 418 362 | 3 439 410 | 3 460 458 | 3 481 506 |
| Użyteczność publiczna | LPG | Mg/rok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | węgiel | Mg/rok | 0 | 2 | 6 | 10 | 15 |
| | drewno | Mg/rok | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 0 | 3 | 10 | 17 | 24 |
| | OZE | GJ/rok | 180 | 243 | 400 | 558 | 715 |
| | energia el. | MWh/rok | 2 666 | 2 561 | 2 301 | 2 040 | 1 779 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 23 143 | 22 746 | 21 751 | 20 756 | 19 761 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 154 359 | 148 646 | 134 365 | 120 084 | 105 803 |
| Oświetlenie ulic | energia el. | MWh/rok | 1 546 | 1 546 | 1 546 | 1 546 | 1 546 |
| Gospodarstwa domowe | LPG | Mg/rok | 85,8 | 100 | 135 | 171 | 206,5 |
| | węgiel | Mg/rok | 10 034 | 9 258 | 7 318 | 5 379 | 3 439 |
| | drewno | Mg/rok | 3 595 | 3 404 | 2 925 | 2 446 | 1 967 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 436,3 | 473 | 563 | 654 | 745 |
| | OZE | GJ/rok | 2 400 | 3 601 | 6 602 | 9 604 | 12 606 |
| | energia el. | MWh/rok | 26 115 | 27 284 | 30 207 | 33 130 | 36 052 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 204 810 | 208 881 | 219 059 | 229 237 | 239 414 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 5 541 988 | 5 646 219 | 5 906 797 | 6 167 375 | 6 427 953 |
| OGÓŁEM | LPG | Mg/rok | 85,9 | 107,7 | 162,2 | 216,6 | 271,1 |
| | węgiel | Mg/rok | 10 309 | 9 509 | 7 508 | 5 508 | 3 508 |
| | drewno | Mg/rok | 3 595 | 3 417 | 2 970 | 2 524 | 2 078 |
| | olej opałowy | m ³ /rok | 1 332,3 | 1 282,1 | 1 156,6 | 1 031,1 | 906 |
| | OZE | GJ/rok | 3 780 | 5 910 | 11 237 | 16 563 | 21 889 |
| | energia el. | MWh/rok | 100 055 | 101 846 | 106 324 | 110 802 | 115 280 |
| | ciepło sieciowe | GJ/rok | 504 353 | 505 812 | 509 457 | 513 102 | 516 748 |
| | gaz sieciowy | m ³ /rok | 9 106 289 | 9 213 227 | 9 480 572 | 9 747 917 | 10 015 262 |



Rysunek 5-1 Prognozowane zmiany zużycia energii elektrycznej do roku 2030



Rysunek 5-2 Prognozowane zmiany zużycia gazu ziemnego do roku 2030



Rysunek 5-3 Prognozowane zmiany zużycia ciepła sieciowego do roku 2030

5.2 Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię

W oparciu o informacje zawarte w Planach Miejsowych oraz Studium Zagospodarowania Przestrzennego miasta Cieszyna dokonano analizy chłonności terenów planowanych do zagospodarowania na terenie miasta na potrzeby: mieszkalnictwa, usług-handlu oraz przemysłu. Dla wyznaczonych terenów wskaźnikowo obliczono zapotrzebowanie na moc i zużycie energii elektrycznej oraz energii cieplnej. Najmniej pewnymi wskaźnikami, są naturalnie wskaźniki dotyczące przemysłu, ze względu na bardzo szeroki wachlarz dziedzin przemysłu cechujących się skrajnie różnymi potrzebami energetycznymi. Przyjmując jednak założenia miasta o preferowaniu nowych inwestycji o niskim oddziaływaniu na środowisko przyrodnicze i mieszkańców, należy się spodziewać, że rozwój infrastruktury budowlanej, produkcyjnej związany będzie z realizacją systemów energetycznych opartych o paliwa bardziej przyjazne środowisku niż węgiel i energię elektryczną. Nie można w tej chwili z całkowitą pewnością stwierdzić, jakie i z jakim nasileniem dziedziny wytwórstwa będą się w mieście rozwijały w przyszłości. Ponadto struktura bilansu energetycznego miasta w dużym stopniu zależy od działalności największych przedsiębiorstw przemysłowych na terenie miasta. W oparciu o dane statystyczne (ilość oddawanych mieszkań w latach 1995-2013) i informacje zawarte w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego miasta Cieszyna wyspecyfikowano planowane do zagospodarowania obszary na terenie miasta.

Daje to następujące wielkości terenów pod zabudowę:

Tabela 5-12 Zestawienie terenów przeznaczonych pod inwestycje (wg Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego)

| Powierzchnia obszarów | | |
|---|-------------------|-------------------|
| Razem | Mieszkalnictwo | Usługi, przemysł |
| [ha] | [ha] | [ha] |
| 186,8 | 130,8 | 56,0 |
| Szacunkowa powierzchnia użytkowa budynków | | |
| Razem | Mieszkalnictwo | Usługi, przemysł |
| [m ²] | [m ²] | [m ²] |
| 267 089 | 237 778 | 29 312 |

Obszary te przeanalizowano pod kątem potrzeb energetycznych, a wyniki przedstawiono w tabeli 5-13.

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.

Sposób zasilania rozpatrywanych terenów planuje się następująco:

- *system zaopatrzenia w ciepło* – przewiduje się stosowanie proekologicznych źródeł indywidualnych (źródła na olej opałowy, biomasę, niskoemisyjne kotły węglowe, źródła na gaz ziemny), ciepła sieciowego oraz źródeł odnawialnych,
- *system pokrycia potrzeb bytowych* – wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego, płynnego oraz energii elektrycznej,
- *system 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.

Tabela 5-13 Sumaryczne zestawienie potrzeb energetycznych dla terenów przeznaczonych do zagospodarowania na terenie miasta Cieszyn - dla scenariusza C

| Rodzaj inwestycji | Zapotrzebowanie na ciepło (ogrzewanie) | | Zapotrzebowanie na energię elektryczną | |
|-------------------------------|--|-----------------|--|----------------|
| | [MW] | [GJ/rok] | [MW] | [MWh/rok] |
| Strefy mieszkaniowe | 11,89 | 72 375,1 | 3,53 | 6 448,6 |
| Strefy usługowe i przemysłowe | 2,91 | 14 139,8 | 0,66 | 2 226,1 |
| SUMA | 14,80 | 86 514,9 | 4,19 | 8 674,7 |

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

Tabela 5-14 Zestawienie jednostek urbanistycznych oraz możliwości wykorzystania ciepła sieciowego oraz nośników alternatywnych

| Lp. | Jednostka urbanistyczna | Podjednostka | Możliwości wykorzystania nośników energii |
|----------|-------------------------|--------------|---|
| 1 | A | A S-MU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | A WP | tereny wodne |
| | | A MU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | A U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | A1P | możliwość podłączenia do EC |
| | | A ZP | tereny zielone |
| | | A MWU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | A1TZ | tereny zielone |
| | | A MW/MN | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | A1MNU | występowanie sieci ciepłowniczej |
| | | A1MW | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| 2 | B | B1MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | B2MW | występowanie sieci ciepłowniczej |
| | | B3MW | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | B4MW | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | B5MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | B6MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | B7MW | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | B U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | B MU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | B US | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | B MW/MN | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | B MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | B WP | tereny wodne |
| | | B R | tereny rolnicze |
| B TZ | tereny zielone | | |

| Lp. | Jednostka urbanistyczna | Podjednostka | Możliwości wykorzystania nośników energii |
|---------|---|--------------|---|
| | | B KK | tereny kolejowe |
| | | B ZC | tereny cmentarzy |
| | | B MNU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | B ITG | gazownictwo |
| | | B ITC | zaopatrzenie w ciepło |
| 3 | C | C3U | możliwość podłączenia do EC |
| | | C1PU | możliwość podłączenia do EC |
| | | C2PU | możliwość podłączenia do EC |
| | | C9PU | możliwość podłączenia do EC |
| | | C1US | możliwość podłączenia do EC |
| | | C PU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | C MW | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | C U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | C MU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | C TZ | tereny zielone |
| | | C WP | tereny wodne |
| | | C MNU | występowanie sieci ciepłowniczej |
| 4 | D | C KK | tereny kolejowe |
| | | C ZP | tereny zielone |
| | | C MWU | występowanie sieci ciepłowniczej |
| | | D1MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | D2MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | D6MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | D7MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | D8MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | D9MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | D10MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | D16U | możliwość podłączenia do EC |
| | | D1UC | możliwość podłączenia do EC |
| D2UC | możliwość podłączenia do EC | | |
| D1PU | możliwość podłączenia do EC | | |
| D17U | możliwość podłączenia do EC | | |
| D1KSU | możliwość podłączenia do EC | | |
| D MW | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych | | |
| D U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych | | |
| D MW/MN | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych | | |
| D MWU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych | | |
| D MU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych | | |
| D ZD | tereny ogródków działkowych | | |
| D TZ | tereny zielone | | |
| D MNU | występowanie sieci ciepłowniczej | | |
| D MN | występowanie sieci ciepłowniczej | | |

| Lp. | Jednostka urbanistyczna | Podjednostka | Możliwości wykorzystania nośników energii |
|-------|--|--------------|---|
| | | D ZC | tereny cmentarzy |
| | | D ITE | elektroenergetyka |
| | | D UC | występowanie sieci ciepłowniczej |
| | | D ITG | gazownictwo |
| | | D ZP | tereny zielone |
| 5 | E | E2PU | możliwość podłączenia do EC |
| | | E1UC | możliwość podłączenia do EC |
| | | E2UP | możliwość podłączenia do EC |
| | | E4UC | możliwość podłączenia do EC |
| | | E2MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | E6PU | możliwość podłączenia do EC |
| | | E6UC | możliwość podłączenia do EC |
| | | E3CU | możliwość podłączenia do EC |
| | | E4PU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E1MW/MN | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E2MW/MN | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E3MW/MN | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E PU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E UC | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E MW | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E MNU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | E ZC | tereny cmentarzy |
| | | E TZ | tereny zielone |
| | | E MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| E ZP | tereny zielone | | |
| E WP | tereny wodne | | |
| E ZL | tereny zielone | | |
| E R | tereny rolnicze | | |
| E ITG | gazownictwo | | |
| E ITW | rozprowadzenie wody | | |
| E MOP | tereny obiektów i urzędzeń obsługi uczestników ruchu samochodowego | | |
| E MNr | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych | | |
| 6 | F | F R | tereny rolnicze |
| | | F ZLD | tereny zielone |
| | | F TZ | tereny zielone |
| | | F WP | tereny wodne |
| | | F PU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | F MNr | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | F MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | F MNU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |

| Lp. | Jednostka urbanistyczna | Podjednostka | Możliwości wykorzystania nośników energii |
|-------|-------------------------|--------------|---|
| | | F U | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | F ZC | tereny cmentarzy |
| | | F ZCp | tereny cmentarzy |
| | | F ZL | tereny zielone |
| 7 | G | G1UC | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | G2PU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | G MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | G MNU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | G PU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | G UC | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | G WP | tereny wodne |
| | | G TZ | tereny zielone |
| | | G U | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | G WS | tereny wodne |
| | | G WP | tereny wodne |
| | | G R | tereny rolnicze |
| | | G ZL | tereny zielone |
| G ZLD | tereny zielone | | |
| 8 | H | H TZ | tereny zielone |
| | | H R | tereny rolnicze |
| | | H MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | H ZL | tereny zielone |
| | | H KK | tereny kolejowe |
| | | H WP | tereny wodne |
| | | H MNU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | H U | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| 9 | I | I1MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | I2MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | I3MW | możliwość podłączenia do EC |
| | | I1P | możliwość podłączenia do EC |
| | | I U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | I MW/MN | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | I MWU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | I US | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | I TZ | tereny zielone |
| | | I WP | tereny wodne |
| | | I MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | I MW | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | I ZD | tereny ogródków działkowych |
| I ZL | tereny zielone | | |
| I ZP | tereny zielone | | |
| 10 | J | J1P | możliwość podłączenia do EC |

| Lp. | Jednostka urbanistyczna | Podjednostka | Możliwości wykorzystania nośników energii |
|------|--|--------------|---|
| | | J1MWU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | 6MNU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | J6U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | J2P | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | J1US | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | J WP | tereny wodne |
| | | J ZLD | tereny zielone |
| | | J ZD | tereny ogródków działkowych |
| | | J MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | J PU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | J U | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | J ZL | tereny zielone |
| | | J R | tereny rolnicze |
| | | J MNU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | J TZ | tereny zielone |
| | | J KK | tereny kolejowe |
| | | J MWU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| J P | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych | | |
| J US | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych | | |
| 11 | K | K TZ | tereny zielone |
| | | K R | tereny rolnicze |
| | | K ZL | tereny zielone |
| | | K MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | K ITG | gazownictwo |
| | | K ZLD | tereny zielone |
| | | K U | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| 12 | L | L1NO | możliwość podłączenia do EC |
| | | L1PU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L2PU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L1P | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L2P | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L1U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L4U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L1MWU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L1MW | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L MNU | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | L TZ | tereny zielone |
| | | L ZL | tereny zielone |
| | | L ZLD | tereny zielone |
| | | L MNU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | L R | tereny rolnicze |
| L WP | tereny wodne | | |

| Lp. | Jednostka urbanistyczna | Podjednostka | Możliwości wykorzystania nośników energii |
|-------|--|--------------|---|
| | | L PU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | L ITE | elektroenergetyka |
| | | L KK | tereny kolejowe |
| | | L U | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| 13 | M | M1UC | możliwość podłączenia do EC |
| | | M2UC | możliwość podłączenia do EC |
| | | M3UC | możliwość podłączenia do EC |
| | | M13U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | M14U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | M8U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | M9U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | M10U | możliwość podłączenia do EC lub źródeł alternatywnych |
| | | M ZLD | tereny zielone |
| | | M UC | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | M U | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | M MW | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych |
| | | M TZ | tereny zielone |
| | | M ZCp | tereny cmentarzy |
| M ZL | tereny zielone | | |
| M MNU | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych | | |
| M MN | możliwość podłączenia do źródeł alternatywnych | | |

Należy jednak pamiętać że wykorzystanie odpowiednich nośników energetycznych wiąże się z wieloma czynnikami takimi jak opłacalność ekonomiczna czy możliwości techniczne dostępnych rozwiązań. Sposób zasilania w energię odbywający się w sposób zorganizowany i zdalny może być atrakcyjny jedynie w warunkach konkurencyjności ceny tego typu nośnika w odniesieniu do paliw alternatywnych. Analizę kosztów związanych z wykorzystaniem poszczególnych nośników energii do ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej przedstawiono w rozdziale 3.3

6. Zakres współpracy między gminami

Na terenie gminy w chwili obecnej występują trzy sieciowe nośniki energii – energia elektryczna, gaz ziemny i ciepło sieciowe. Cieszyn sąsiaduje z następującymi gminami:

- Gminą Dębowiec,
- Gminą Hażlach,
- Gminą Goleszów.

Na wysłane zapytania dotyczące zakresu współpracy między gminami odpowiedziały gminy Dębowiec i Hażlach.

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

Gmina Dębowiec

Gmina Dębowiec posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z gminą Cieszyn poprzez linie napowietrzne średniego napięcia 15kV eksploatowane przez Tauron Dystrybucja S.A.

Gmina Dębowiec posiada pośrednie (poprzez teren gminy Hażlach) powiązania z gminą Cieszyn w zakresie systemu gazowniczego wysokiego ciśnienia, przez teren obu gmin przebiega gazociąg DN500 PN6,3 MPa relacji Skoczów – Cieszyn oraz gazociąg DN200 PN2,5 MPa Skoczów – Cieszyn. Gazociągi eksploatowane są przez GAZ-SYSTEM S.A.

Gmina Dębowiec nie posiada uchwalonych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Gmina Dębowiec przewiduje możliwość współpracy z gminą Cieszyn.

Gmina Hażlach

Gmina Hażlach posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z gminą Cieszyn poprzez linie napowietrzne średniego napięcia 15kV, oraz linie napowietrzne wysokiego napięcia 110 kV eksploatowane przez Tauron Dystrybucja S.A. Ponadto przez teren obu gmin przebiega linia wysokiego napięcia 220 kV eksploatowana przez PSE S.A.

Gmina Hażlach posiada powiązania z gminą Cieszyn w zakresie systemu gazowniczego wysokiego ciśnienia, przez teren obu gmin przebiega gazociąg DN500 PN6,3 MPa relacji Skoczów – Cieszyn oraz gazociąg DN200 PN2,5 MPa Skoczów – Cieszyn. Gazociągi eksploatowane są przez GAZ-SYSTEM S.A.

Gmina Hażlach posiada powiązania systemu ciepłowniczego z gminą Cieszyn. Z sieci ciepłowniczej eksploatowanej przez Energetykę Cieszyńską Sp. z o.o. zasilane jest osiedle Górniczej Spółdzielni Mieszkaniowej w Pogwizdowie.

Gmina Hażlach nie posiada uchwalonych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Gmina Hażlach deklaruje przeanalizowanie ewentualnych ofert współpracy z gminą Cieszyn.

Gmina Goleszów

Gmina Goleszów posiada powiązania systemu elektroenergetycznego z gminą Cieszyn poprzez linie kablowe średniego napięcia 15kV oraz linie napowietrzne wysokiego napięcia 110 kV eksploatowane przez Tauron Dystrybucja S.A.

Gmina Goleszów nie posiada uchwalonych założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

7. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

7.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „użyteczność publiczna” - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej

7.1.1 Analizowany okres

Opracowanie wykonano w oparciu o dostępne informacje roczne o zużyciu oraz kosztach energii, dlatego forma analizy dotyczy przedziałów rocznych. Dane uzyskane z inwentaryzacji obejmują ostatnie 3 lata tj. 2011, 2012, 2013. Analizy zostały przeprowadzone dla danych za rok 2013.

7.1.2 Zakres analizowanych obiektów

Tabela 7-1 Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej

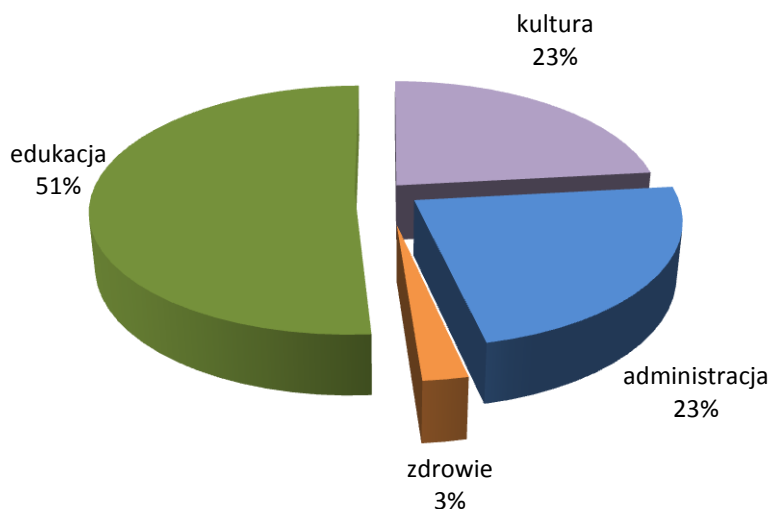
| Charakterystyka stanu danych dla obiektów | |
|---|----|
| Obiekty wszystkie | 42 |
| Obiekty z pełną informacją | 42 |
| Obiekty objęte analizą kosztów | 40 |
| Obiekty objęte analizą zużycia | 40 |

Oceny stanu istniejącego budynków miejskich dokonano na podstawie informacji zebranych z 42 obiektów użyteczności publicznej.

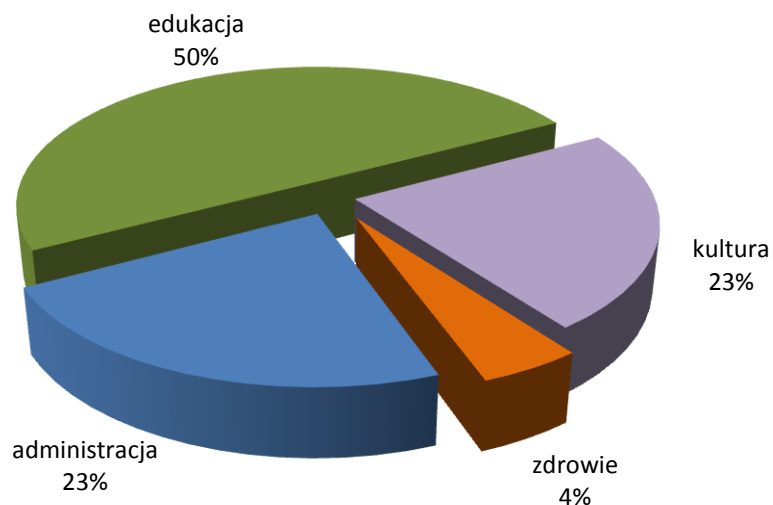
W skład analizowanych budynków wchodzi:

- 21 budynków w grupie Edukacja,
- 10 budynków w grupie Administracja,
- 10 budynków w grupie Kultura,
- 1 budynek w grupie Zdrowie.

Na poniższych rysunkach przedstawiono udział poszczególnych typów obiektów w całkowitej liczbie obiektów, oraz udział powierzchni poszczególnych typów obiektów w całkowitej powierzchni użytkowej obiektów użyteczności publicznej.



Rysunek 7-1 Udział typów analizowanych obiektów



Rysunek 7-2 Udział powierzchni analizowanych obiektów

Pełną informację dotyczącą zarówno parametrów przestrzennych oraz technicznych charakteryzujących budynek a także pełne dane o zużyciach i kosztach energii oraz wody uzyskano dla 42 inwentaryzowanych obiektów w latach 2011 – 2013.

Listę wszystkich obiektów wraz z przynależnością do odpowiedniej grupy przedstawiono w poniższej tabeli:

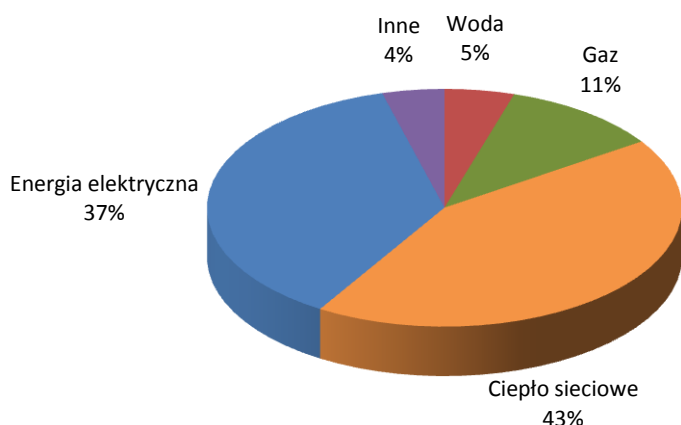
Tabela 7-2 Lista obiektów wybranych do analizy

| Lp. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana | Przeznaczenie obiektu | Nazwa |
|-----|------------------|------------------------|-----------------------|--|
| 1 | BIBL | 1 040,00 | kultura | Biblioteka Miejska w Cieszynie |
| 2 | COK | 1681 | kultura | Cieszyński Ośrodek Kultury "Dom Narodowy" |
| 3 | DSS | 3 220,03 | zdrowie | Dom Spokojnej Starości |
| 4 | G1 | 2 889,62 | edukacja | Gimnazjum nr 1 |
| 5 | G2 | 3 295,10 | edukacja | Gimnazjum nr 2 |
| 6 | G3 | 3 963,96 | edukacja | Gimnazjum nr 3 |
| 7 | KC | 3 085 | kultura | Książnica Cieszyńska |
| 8 | MOPS_skrajna_P19 | 1 623,45 | administracja | Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej + Przedszkole nr 19 (jeden budynek) |
| 9 | MOPS_srebrna | 60,91 | administracja | Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej |
| 10 | MOPS_towarowa | 73,14 | administracja | Miejski Ośrodek Pomocy Społecznej |
| 11 | MOSiR_hala | 624,00 | kultura | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Hala Widowiskowo-Sportowa |
| 12 | MOSiR_kapielisko | 80,00 | kultura | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Kąpielisko Miejskie |
| 13 | MOSiR_pawilon | 2 619,00 | kultura | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, Pawilon Sportowy |
| 14 | MOSiR_adm | 233,00 | kultura | Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji, budynek administracyjno - socjalny |
| 15 | MZD_bud | 1 540,00 | administracja | Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, budynek główny |
| 16 | MZD_hale | 6399,01 | administracja | Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, Miejskie Hale Targowe |
| 17 | MZD_port | 35,00 | administracja | Miejski Zarząd Dróg w Cieszynie, Portiernia |
| 18 | P1 | 300,40 | edukacja | Przedszkole nr 1 |
| 19 | P16 | 1 420 | edukacja | Przedszkole nr 16 |

| Lp. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana | Przeznaczenie obiektu | Nazwa |
|-----|----------------|------------------------|-----------------------|---|
| 20 | P17 | 255 | edukacja | Przedszkole nr 17 |
| 21 | P18 | 369,90 | edukacja | Przedszkole nr 18 |
| 22 | P2 | 517,77 | edukacja | Przedszkole nr 2 - Integracyjne |
| 23 | P20 | 1 326,41 | edukacja | Przedszkole nr 20 |
| 24 | P4 | 807,40 | edukacja | Przedszkole nr 4 |
| 25 | P7 | 268,00 | edukacja | Przedszkole nr 7 |
| 26 | P8 | 537,58 | edukacja | Przedszkole nr 8 |
| 27 | P9 | 124,59 | edukacja | Przedszkole nr 9 |
| 28 | SM | 469,09 | administracja | Straż Miejska w Cieszynie |
| 29 | SP1 | 3 173,20 | edukacja | Szkoła Podstawowa nr 1 w Cieszynie |
| 30 | SP2 | 2 906,00 | edukacja | Szkoła Podstawowa nr 2 z Oddziałami Integracyjnymi |
| 31 | SP3 | 3 896,92 | edukacja | Szkoła Podstawowa nr 3 z Oddziałami Integracyjnymi w Cieszynie |
| 32 | SP4 | 3 429,64 | edukacja | Szkoła Podstawowa Nr 4 |
| 33 | SP6 | 2 232,60 | edukacja | Szkoła Podstawowa nr 6 w Cieszynie |
| 34 | SP7 | 761,00 | edukacja | Szkoła Podstawowa nr 7 |
| 35 | SSM | 1920,5 | administracja | Szkolne Schronisko Młodzieżowe |
| 36 | TEATR | 1 992,00 | kultura | Teatr im. Adama Mickiewicza |
| 37 | UM_kompleks | 2 633,00 | administracja | Urząd Miasta, kompleks budynków Rynek 1, Ratuszowa 1, Srebrna 2 |
| 38 | UM_kochan | 983,00 | administracja | Urząd Miasta, budynek Kochanowskiego 14 |
| 39 | ZAMEK_kompleks | 3 416,31 | kultura | Zamek Cieszyn, kompleks Zamkowa 3abc |
| 40 | ZAMEK_granica | 932,00 | kultura | Zamek Cieszyn, granica Zamkowa 1 |
| 41 | Z1 | 864 | edukacja | Żłobek nr 1 |
| 42 | Z2 | 1 183 | edukacja | Żłobek nr 2 |

7.1.3 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody w grupie

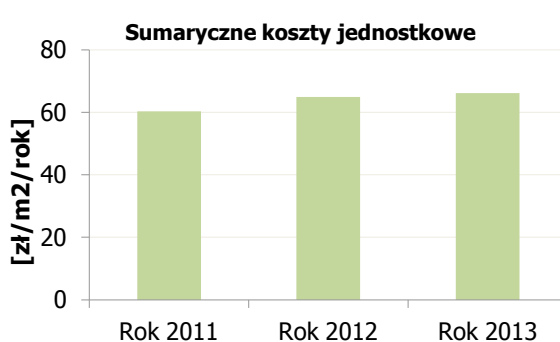
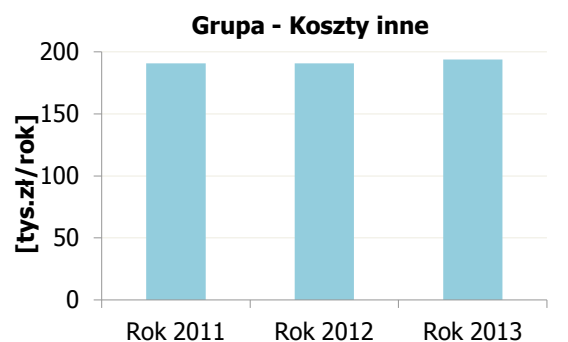
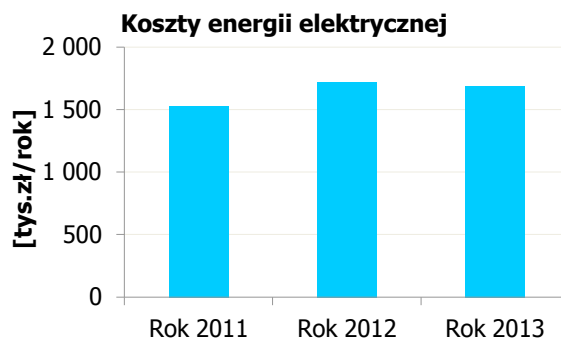
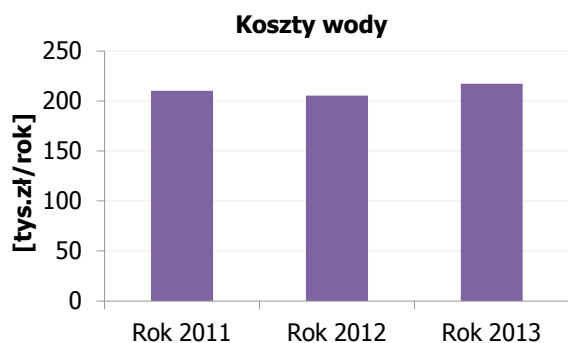
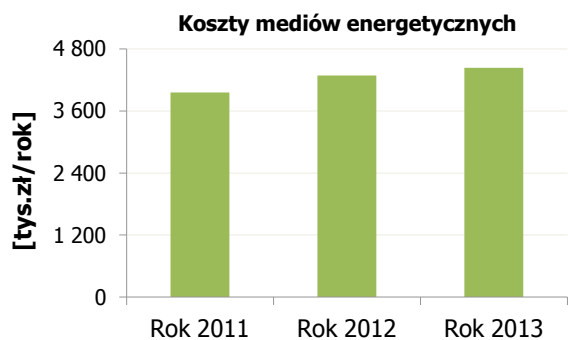
Łączne koszty mediów energetycznych i wody w całej populacji obiektów Miasta Cieszyn w 2013 roku wyniósł 4 575,6 tys. zł. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem ciepła sieciowego – 1 975,3 tys. zł/rok (ok. 42%) oraz energii elektrycznej – 1 692,9 tys. zł/rok (ok. 37%), gazu – 496,4 tys. zł/rok (ok. 11%) i wody – 217,2 tys. zł/rok (ok. 5%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.

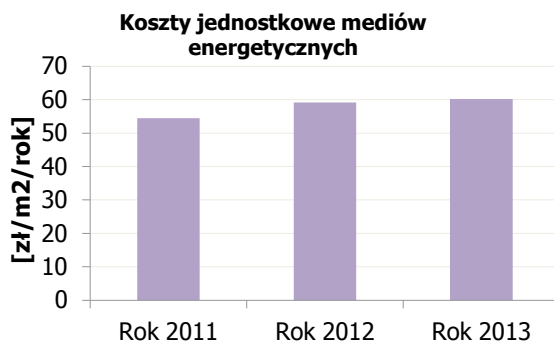


Rysunek 7-3 Struktura kosztów w populacji obiektów

Tabela 7-3 Struktura kosztów w populacji

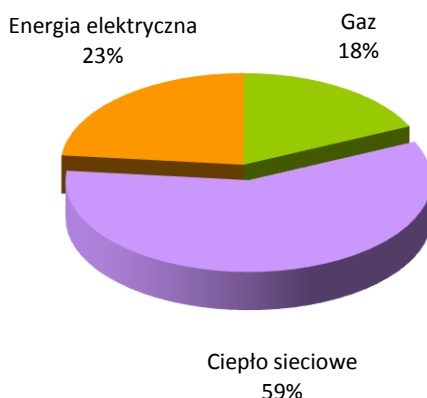
| Struktura kosztów w populacji [zł/rok] | |
|--|--------------|
| Woda | 217 154,93 |
| Gaz | 496 357,95 |
| Ciepło sieciowe | 1 975 296,81 |
| Energia elektryczna | 1 692 992,00 |
| Inne | 193 773,34 |





Rysunek 7-4 Koszty poszczególnych mediów energetycznych w analizowanej populacji obiektów w latach 2011 - 2013

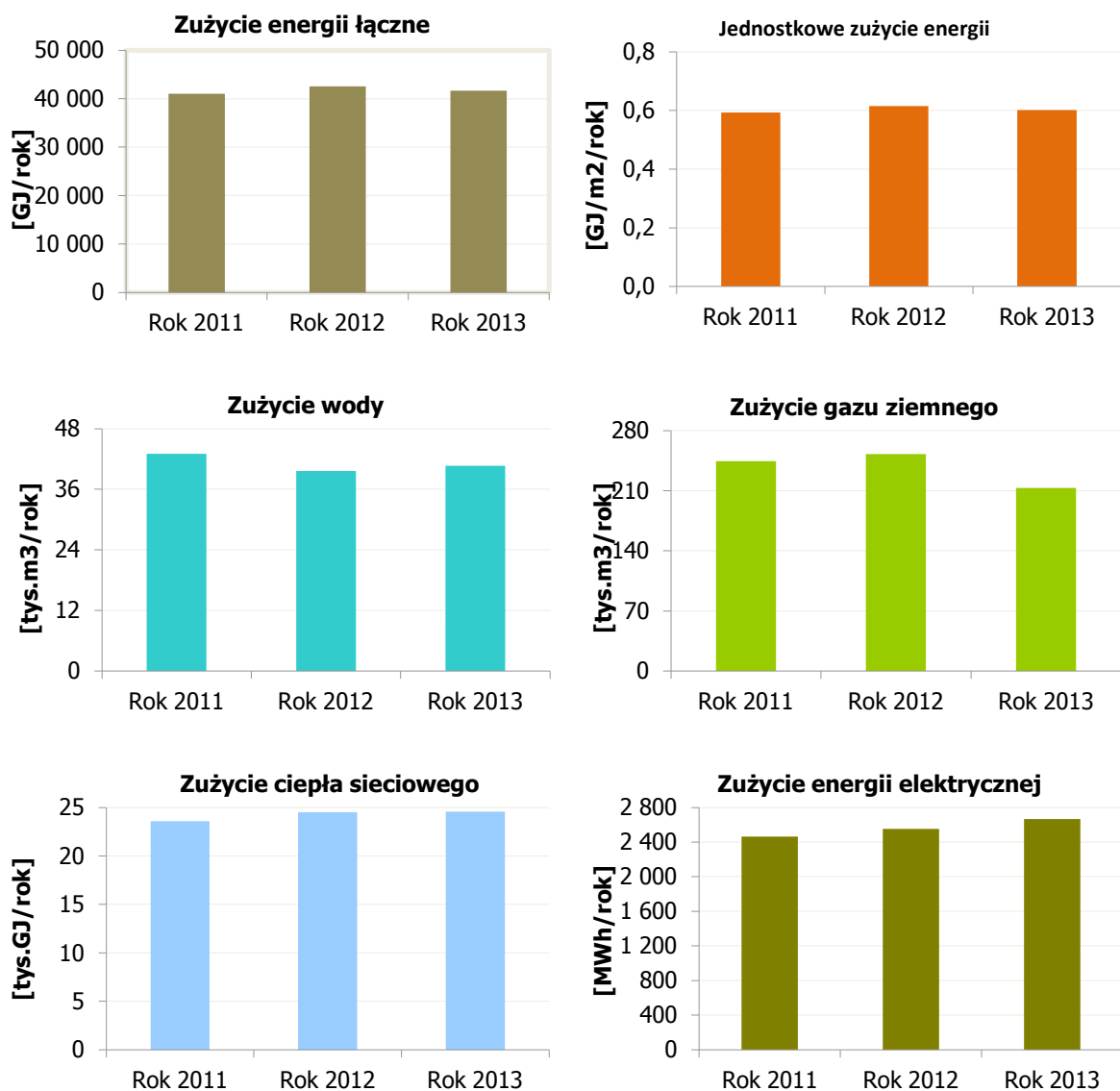
Łączne zużycie energii w analizowanej populacji obiektów Miasta Cieszyn wyniosło w 2013 roku 41 622,21 GJ. Strukturę zużycia energii i paliw dla całej populacji obiektów przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 7-5 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej populacji obiektów

Tabela 7-4 Struktura zużycia paliw i energii w analizowanej populacji obiektów

| Struktura zużycia w populacji [GJ/rok] | |
|--|-----------|
| Gaz | 7 458,50 |
| Ciepło sieciowe | 24 567,82 |
| Energia elektryczna | 9 595,89 |



Rysunek 7-6 Zużycie paliw i energii w populacji analizowanych obiektów w latach 2011 – 2013

7.1.4 Zużycie i koszty energii elektrycznej

W niniejszej części opracowania przedstawiono wyniki analizy zużycia energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2013. Poniższa analiza nie objęła zakresem obiektów: MOSiR_hala oraz MOSiR_kąpielisko, które z powodu specyficznego przeznaczenia znacznie odbiega od pozostałych budynków. Obiekt MOSiR_hala zużył w 2013r. 643 736 kWh energii elektrycznej, co wiązało się z kosztem 431 846,98 zł. Zużycie energii elektrycznej w obiekcie MOSiR_kąpielisko wyniosło w 2013r. 66 901 kWh energii elektrycznej, której koszt wyniósł 45 484,01 zł.

Tabela 7-5 Zużycie i koszty energii elektrycznej w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

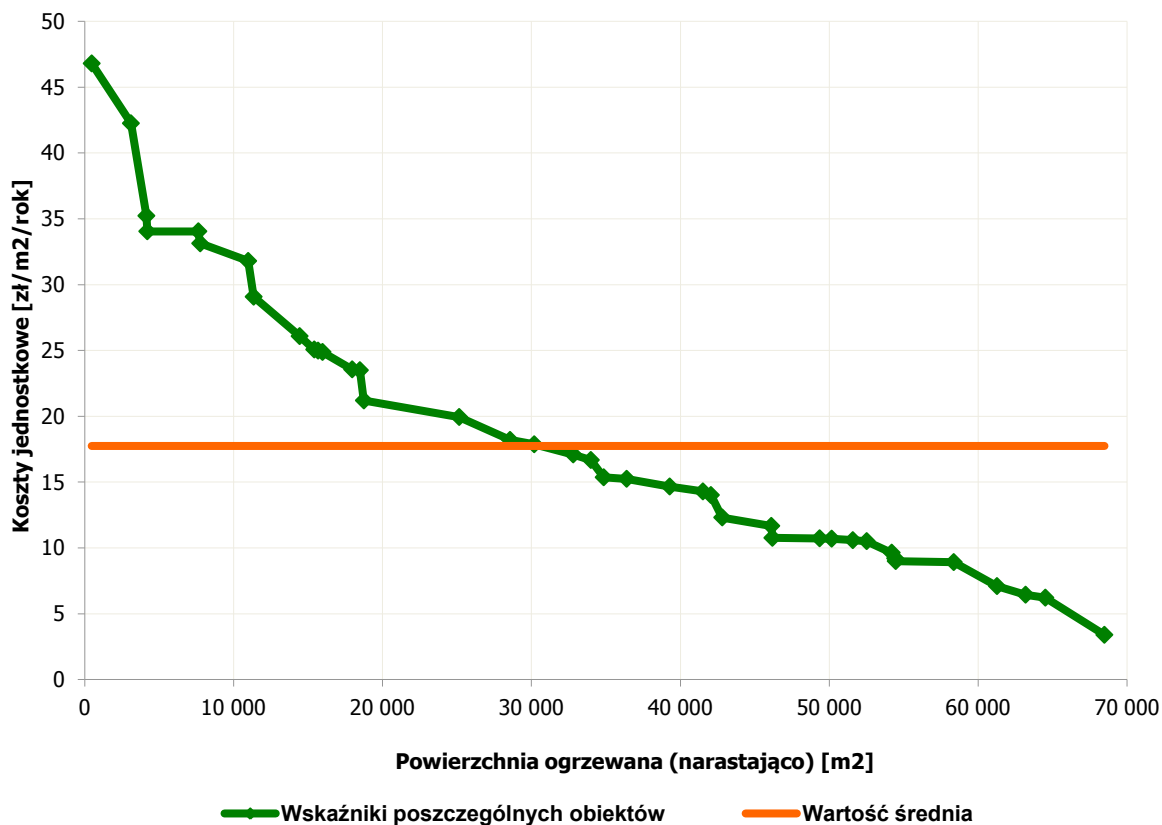
| | |
|------------------------|---------------------|
| <i>Ilość obiektów:</i> | 40 |
| Zużycie energii | |
| <i>[kWh]</i> | |
| <i>Min</i> | 484,48 |
| <i>Średnia</i> | 48 872,21 |
| <i>Max</i> | 299 101,00 |
| <i>Suma</i> | 1 954 888,48 |

| | |
|------------------------------------|-------|
| Jednostkowe zużycie energii | |
| <i>[kWh/m²]</i> | |
| <i>Min</i> | 9,47 |
| <i>Średnia</i> | 28,55 |
| <i>Max</i> | 97,59 |

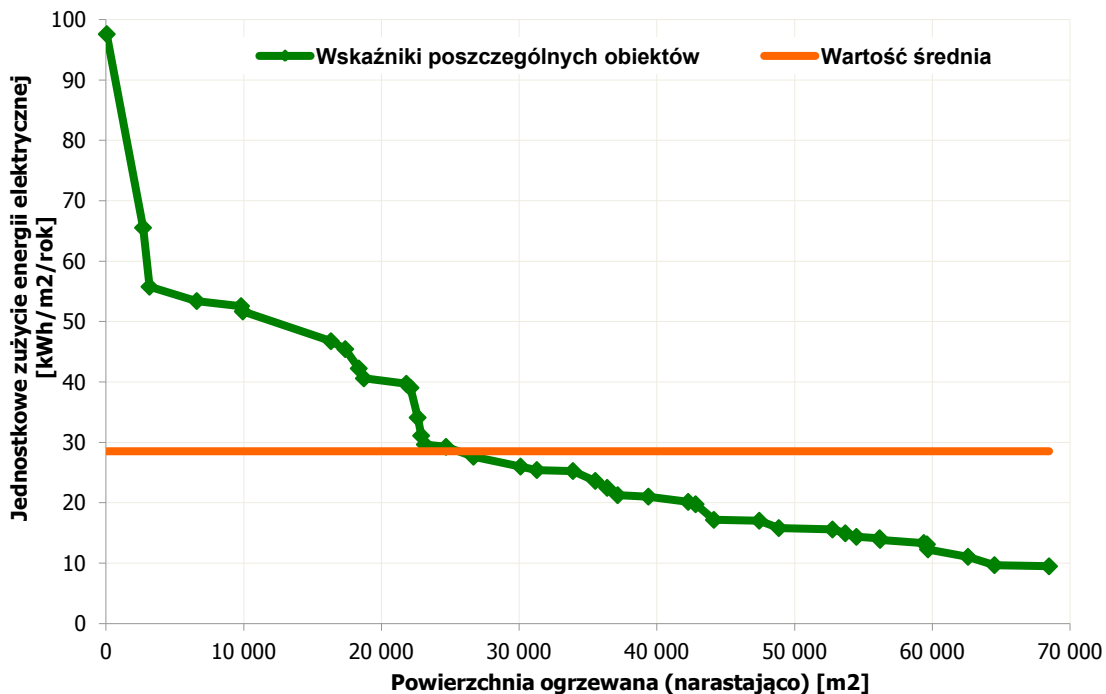
| | |
|-----------------------|---------------------|
| Koszty energii | |
| <i>[zł]</i> | |
| <i>Min</i> | 314,91 |
| <i>Średnia</i> | 30 391,53 |
| <i>Max</i> | 127 590,31 |
| <i>Suma</i> | 1 215 661,01 |

| | |
|---------------------------------------|------|
| Jednostkowa cena energii/paliw | |
| <i>[zł/kWh]</i> | |
| <i>Min</i> | 0,35 |
| <i>Średnia</i> | 0,62 |
| <i>Max</i> | 0,88 |

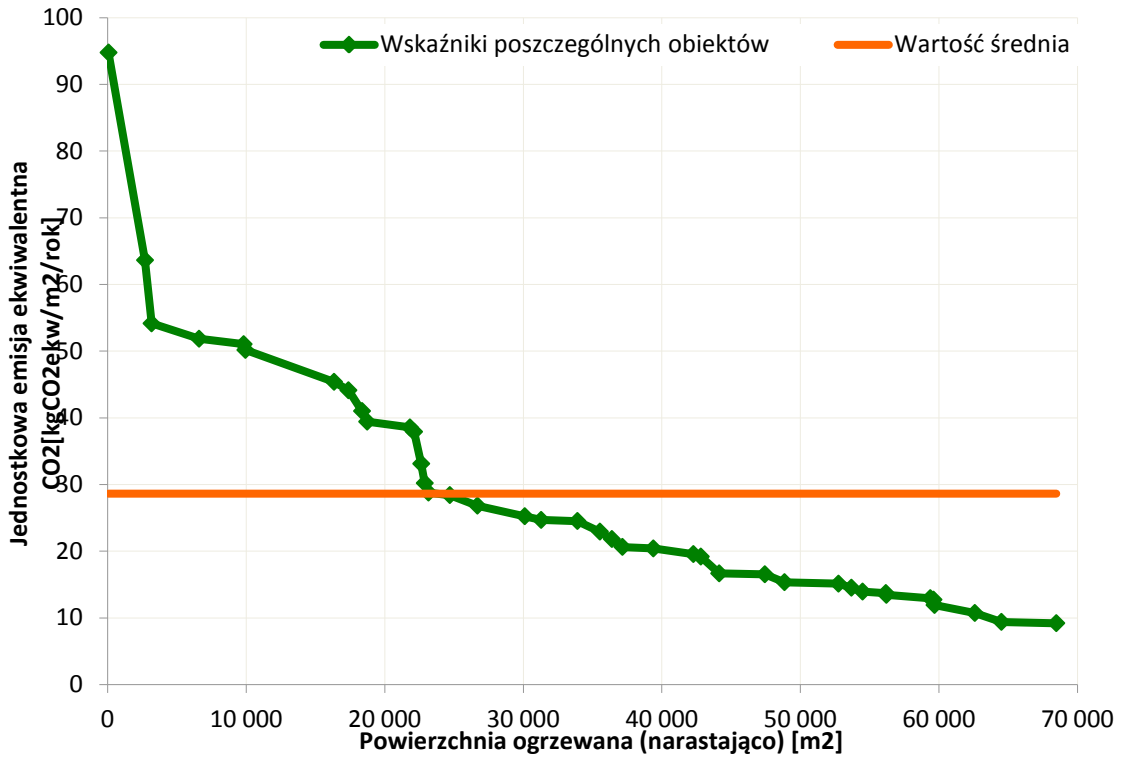
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia energii oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej.



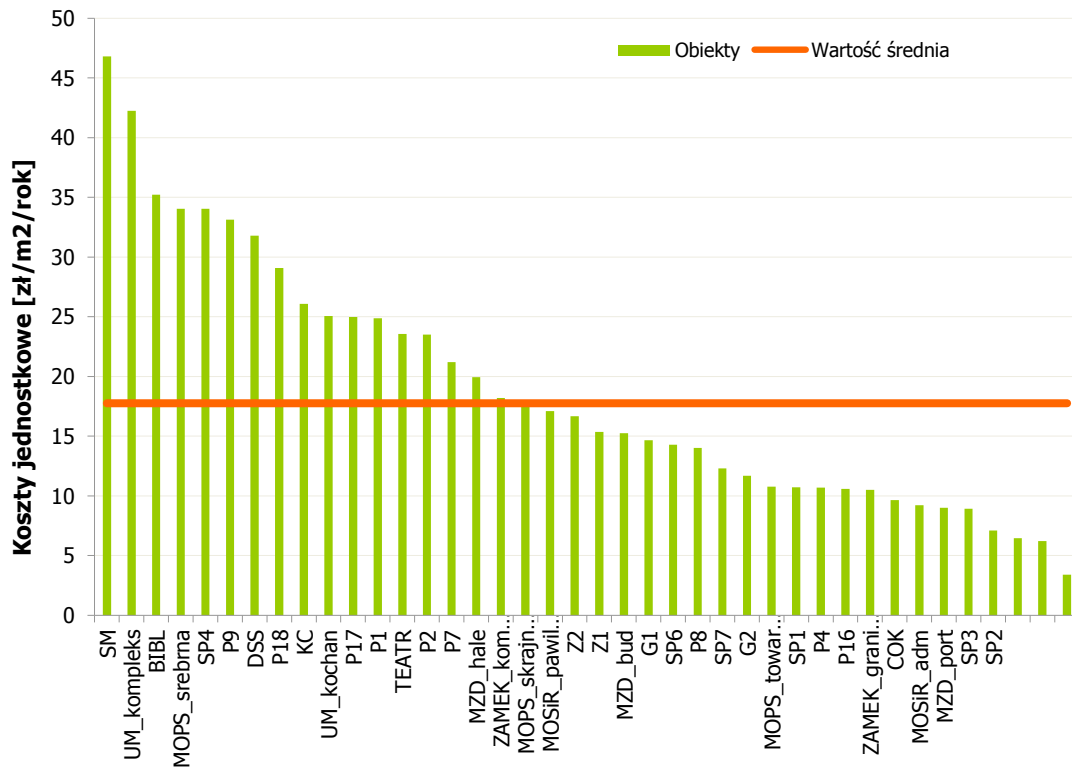
Rysunek 7-7 Jednostkowe koszty energii elektrycznej



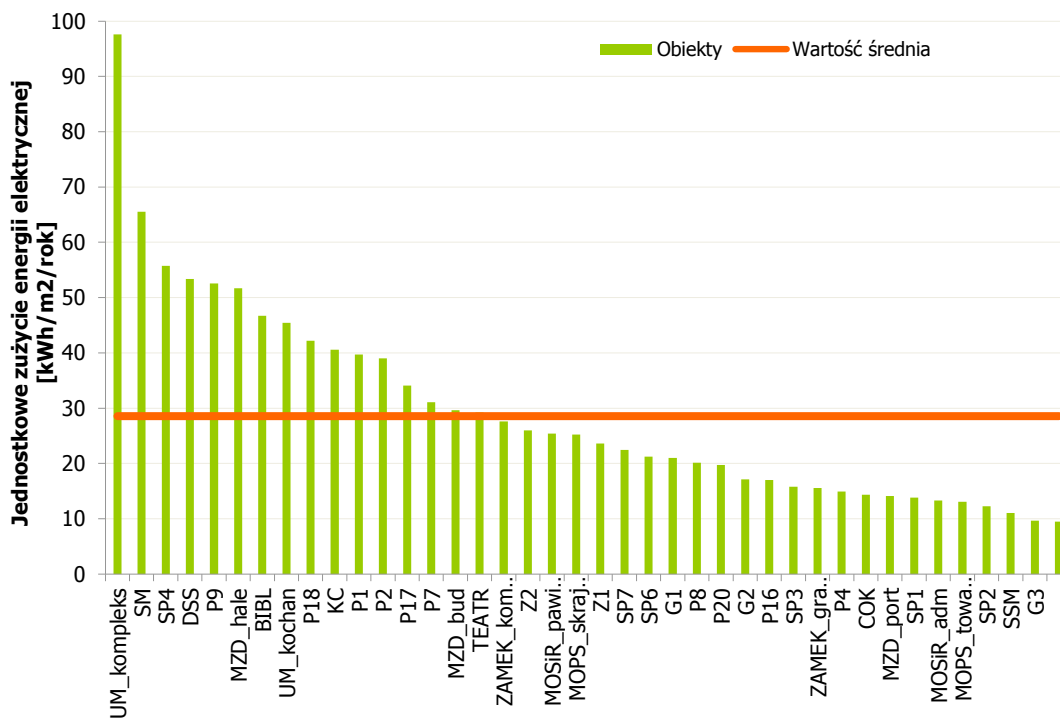
Rysunek 7-8 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej



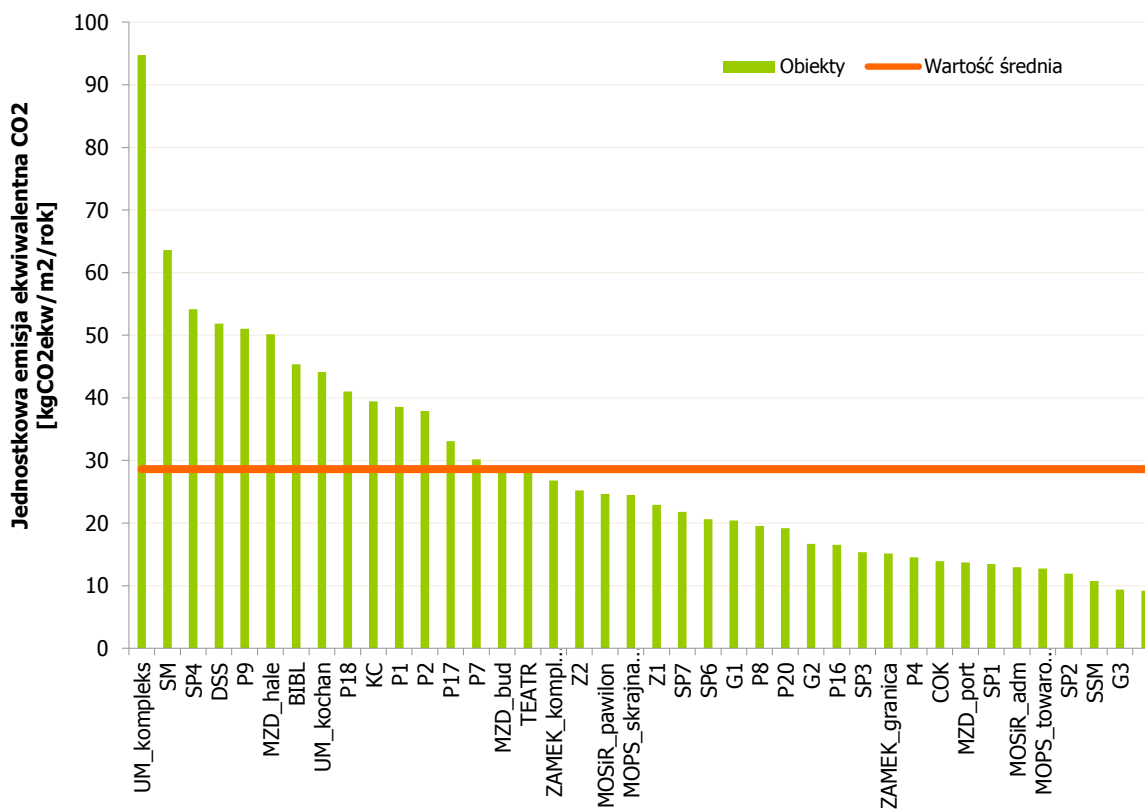
Rysunek 7-9 Emisja jednostkowa ekwiwalentna CO2 związana z wykorzystaniem energii elektrycznej



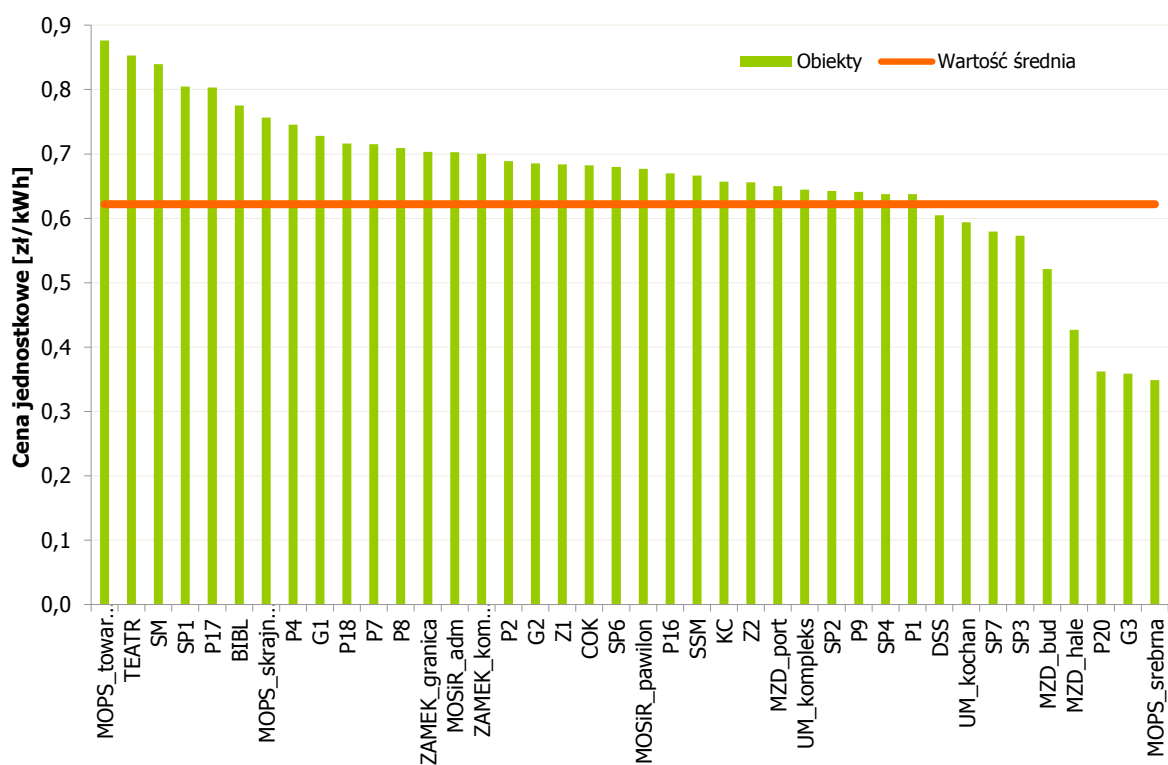
Rysunek 7-10 Porównanie kosztów jednostkowych energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 7-11 Porównanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej w poszczególnych obiektach użyteczności publicznej



Rysunek 7-12 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO2 związanej z wykorzystaniem energii elektrycznej w poszczególnych obiektach



Rysunek 7-13 Porównanie ceny energii elektrycznej dla poszczególnych obiektów

7.1.5 Zużycie i koszty ciepła sieciowego

Tabela 7-6 Zużycie i koszty ciepła sieciowego w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

| | |
|------------------------|------------------|
| <i>Ilość obiektów:</i> | 28 |
| Zużycie ciepła | |
| <i>[GJ]</i> | |
| <i>Min</i> | 30,77 |
| <i>Średnia</i> | 877,42 |
| <i>Max</i> | 2 537,00 |
| Suma | 24 567,82 |

| | |
|-----------------------------------|------|
| Jednostkowe zużycie ciepła | |
| <i>[GJ/m²]</i> | |
| <i>Min</i> | 0,24 |
| <i>Średnia</i> | 0,42 |
| <i>Max</i> | 0,81 |

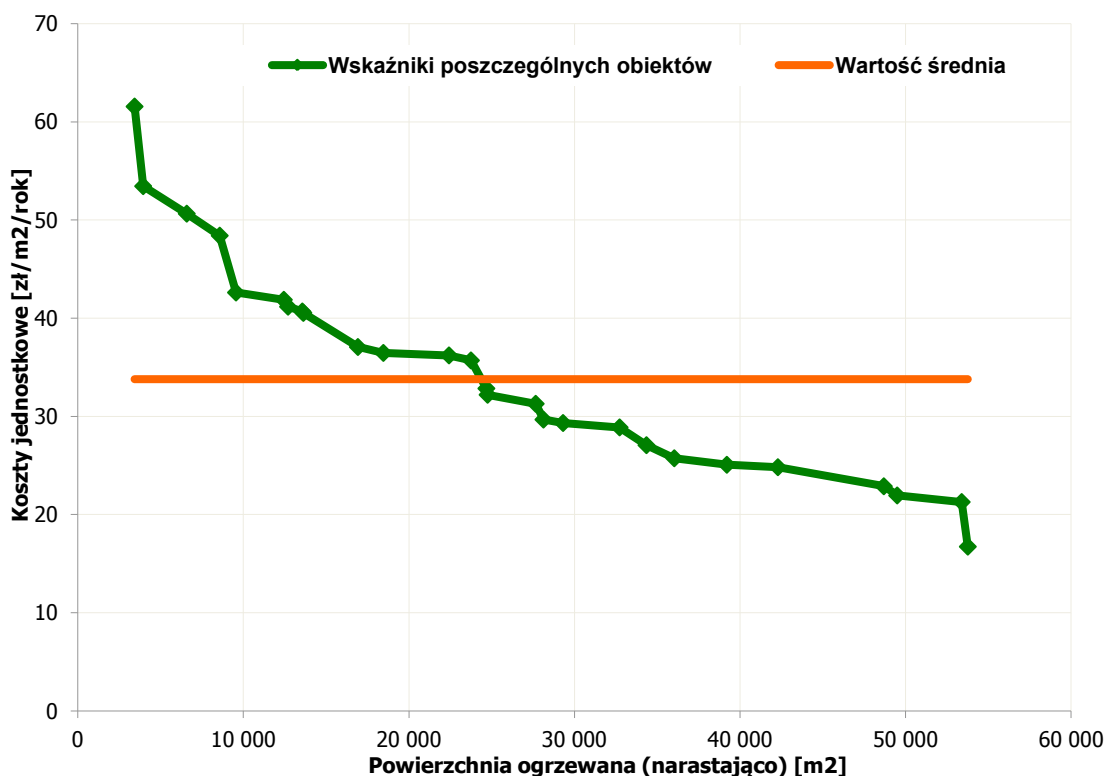
| | |
|----------------------|---------------------|
| Koszty ciepła | |
| <i>[zł]</i> | |
| <i>Min</i> | 2 355,20 |
| <i>Średnia</i> | 70 546,31 |
| <i>Max</i> | 211 144,94 |
| Suma | 1 975 296,81 |

| | |
|--------------------------------|--------|
| Jednostkowa cena ciepła | |
| <i>[zł/GJ]</i> | |
| <i>Min</i> | 57,57 |
| <i>Średnia</i> | 80,40 |
| <i>Max</i> | 100,27 |

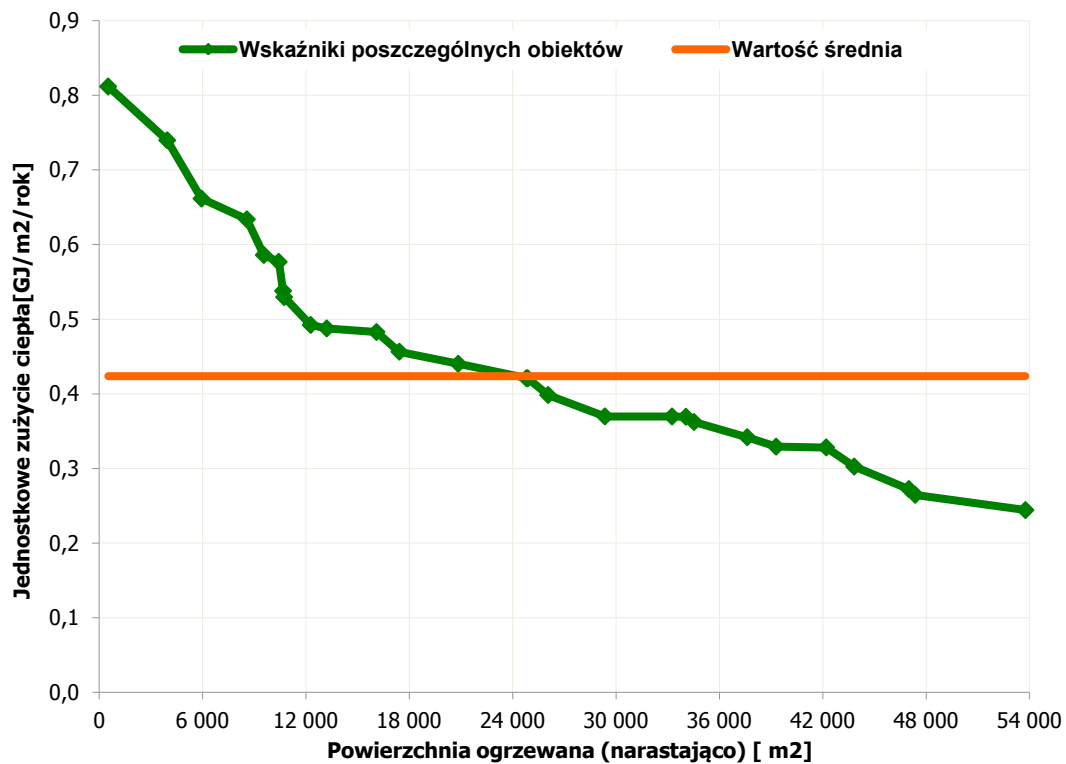
Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie ciepła sieciowego na potrzeby ogrzewania w 28 obiektach w 2013r.

W analizie nie ujęto obiektu MOSiR_hala, który z powodu specyficznego przeznaczenia znacznie odbiega od pozostałych budynków. Obiekt ten zużył w 2013r. 1 789,7GJ ciepła, co wiązało się z kosztem 158 738,31 zł.

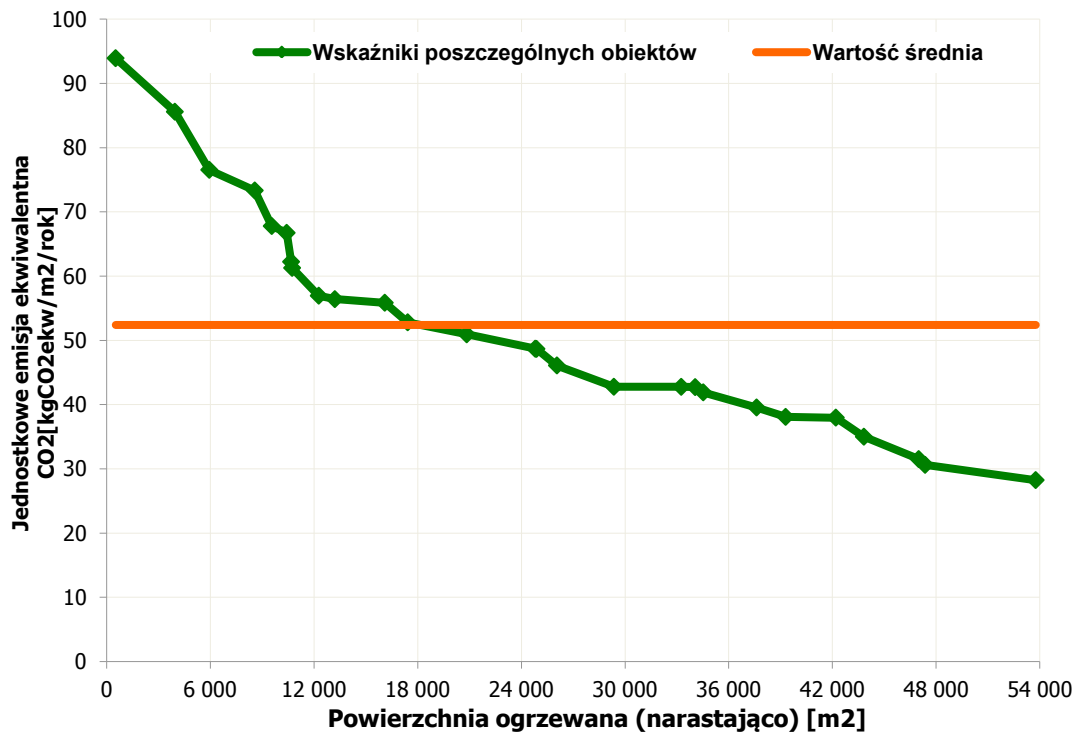
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia ciepła sieciowego oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem ciepła sieciowego:



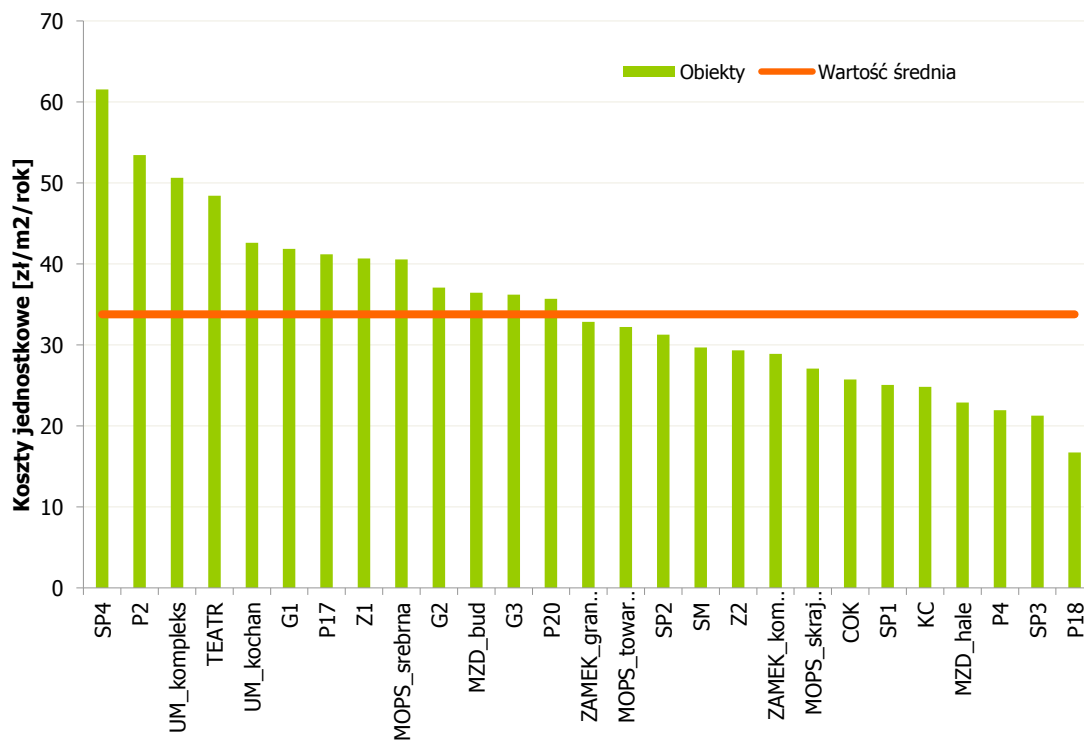
Rysunek 7-14 Koszty jednostkowe ciepła sieciowego



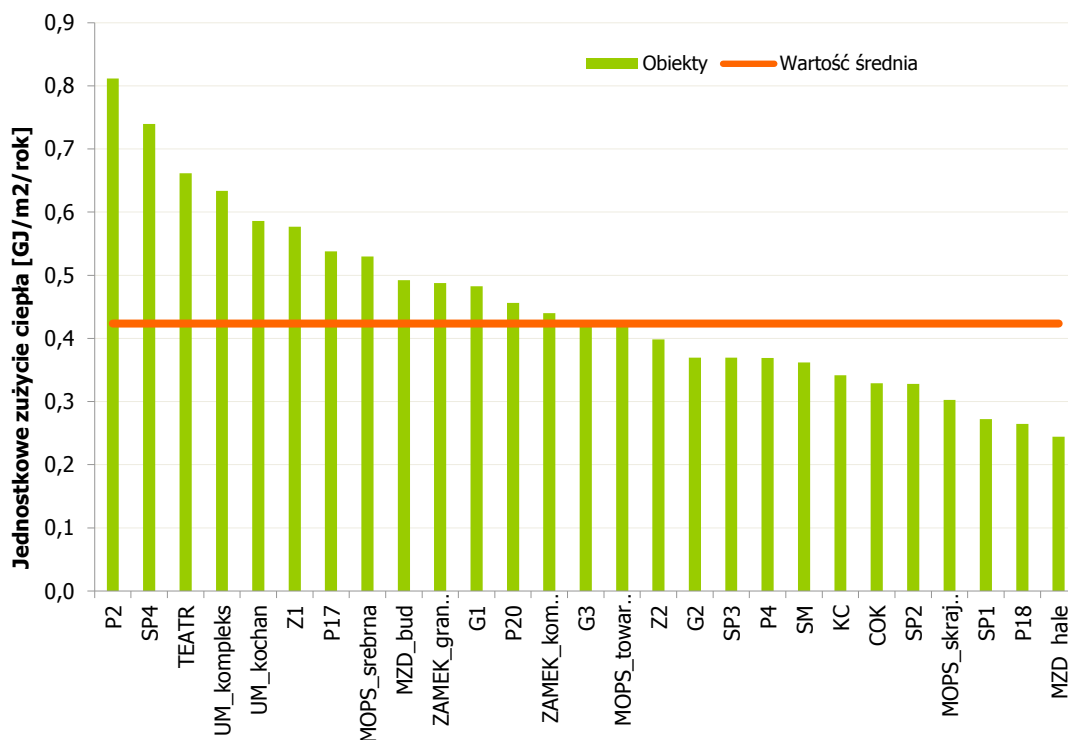
Rysunek 7-15 Jednostkowe zużycie ciepła sieciowego



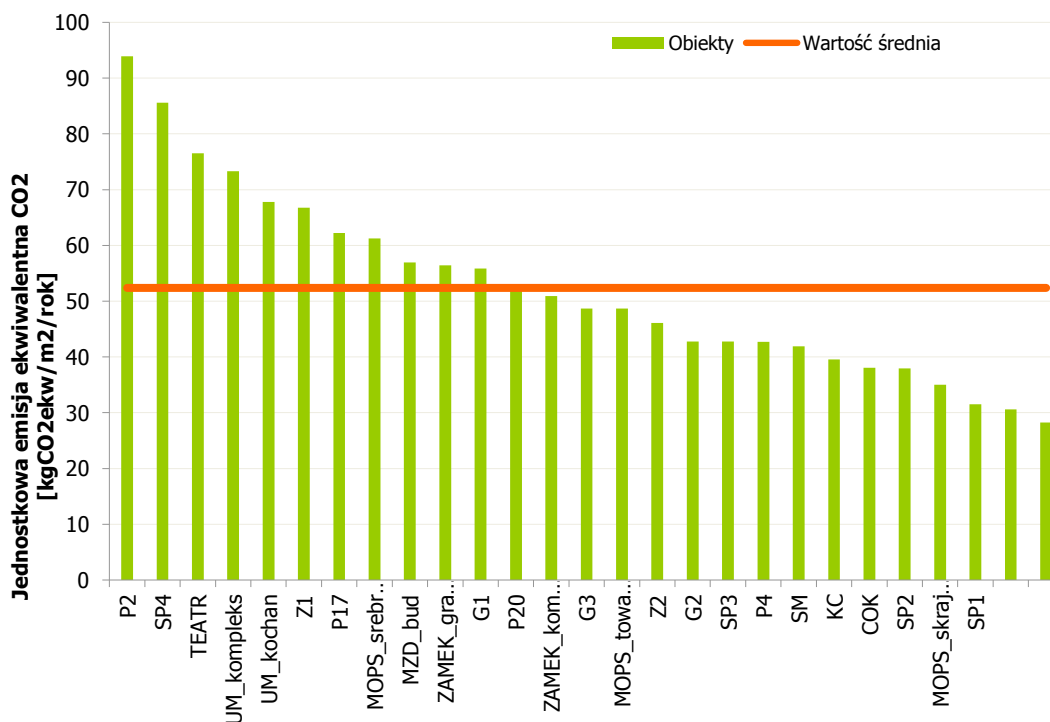
Rysunek 7-16 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem ciepła sieciowego



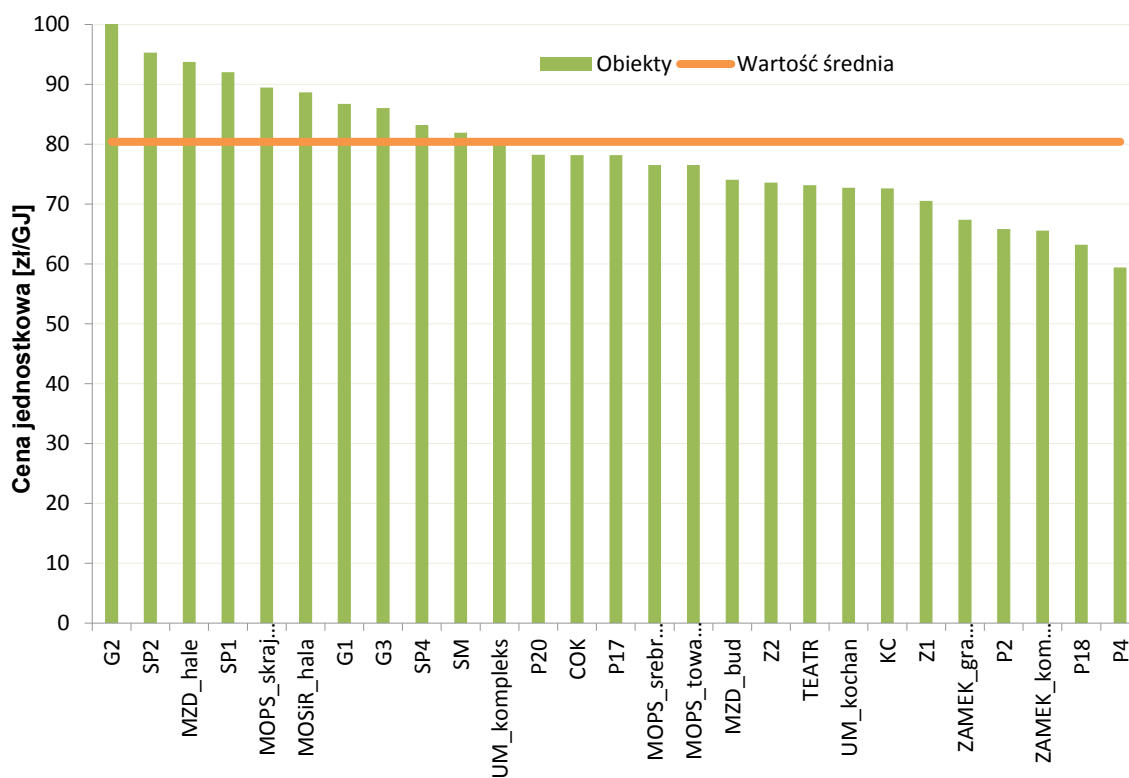
Rysunek 7-17 Porównanie jednostkowych kosztów ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach



Rysunek 7-18 Porównanie jednostkowego zużycia ciepła sieciowego w poszczególnych obiektach



Rysunek 7-19 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO2 związanej z wytwarzaniem ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów



Rysunek 7-20 Porównanie ceny ciepła sieciowego dla poszczególnych obiektów

7.1.6 Zużycie i koszty gazu

Tabela 7-7 Zużycie i koszty gazu w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

| | |
|------------------------|-------------------|
| <i>Ilość obiektów:</i> | 25 |
| Zużycie gazu | |
| <i>[m³]</i> | |
| <i>Min</i> | 297,00 |
| <i>Średnia</i> | 8 524,00 |
| <i>Max</i> | 48 829,00 |
| <i>Suma</i> | 213 100,00 |

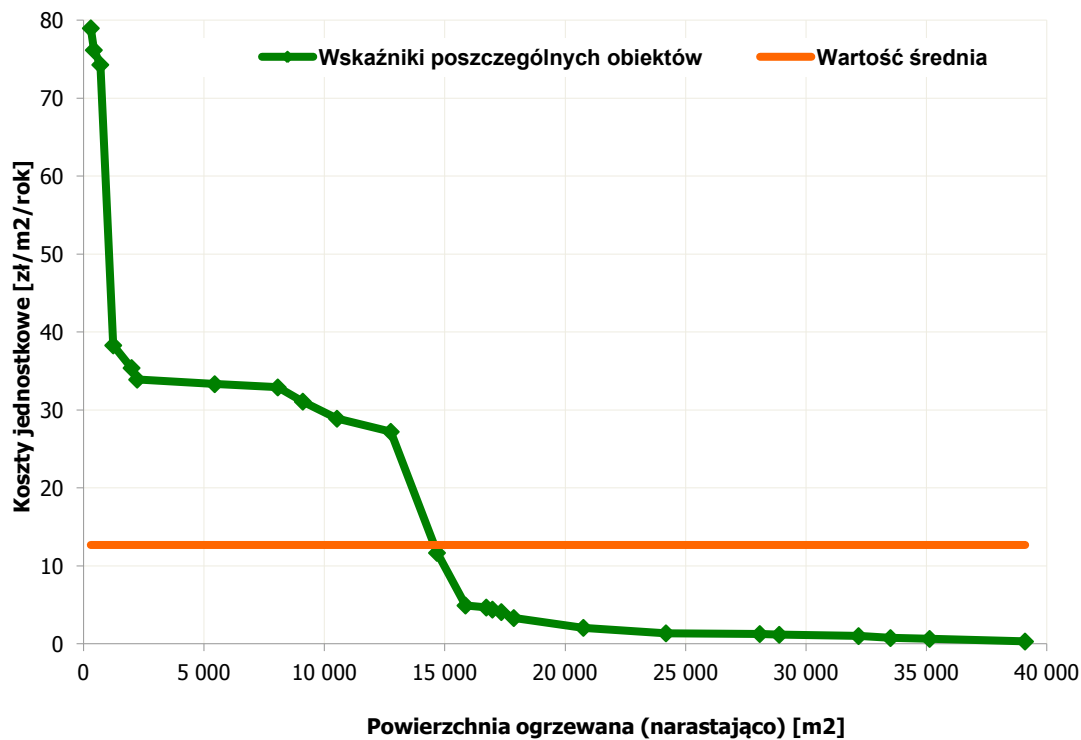
| | |
|--------------------------------------|-------|
| Jednostkowe zużycie gazu | |
| <i>[m³/m²]</i> | |
| <i>Min</i> | 0,23 |
| <i>Średnia</i> | 5,45 |
| <i>Max</i> | 37,02 |

| | |
|--------------------|-------------------|
| Koszty gazu | |
| <i>[zł]</i> | |
| <i>Min</i> | 955,68 |
| <i>Średnia</i> | 19 849,62 |
| <i>Max</i> | 107 323,21 |
| <i>Suma</i> | 496 240,46 |

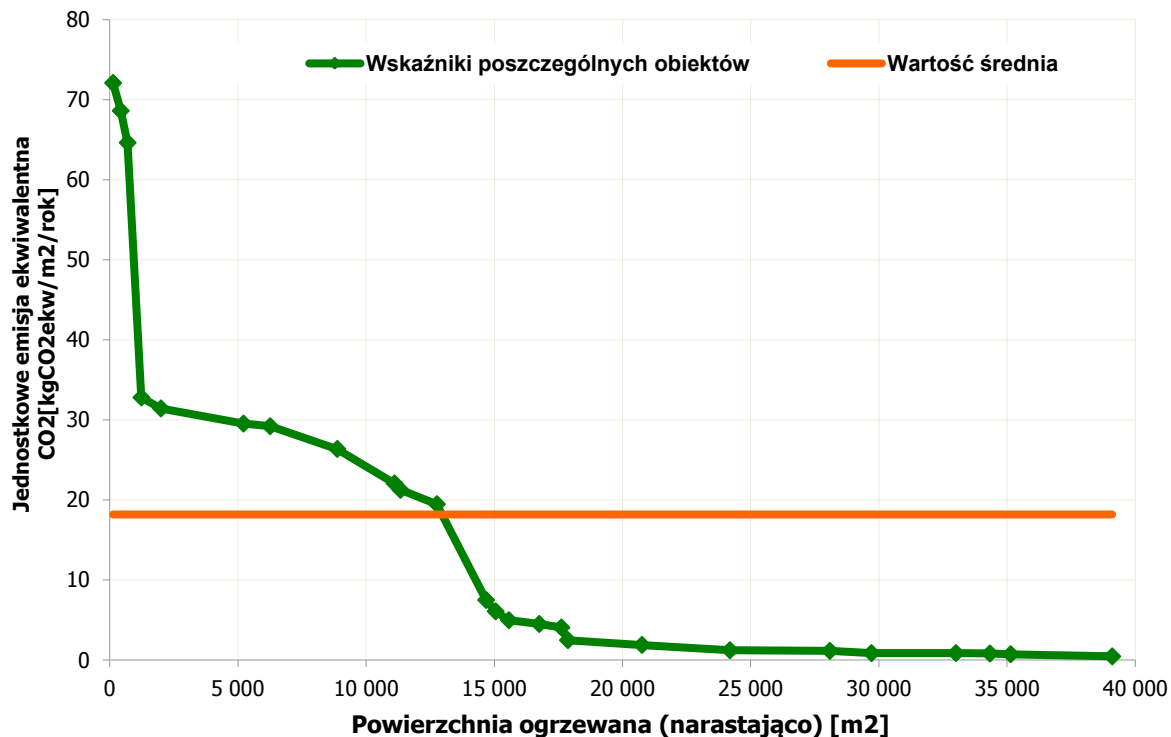
| | |
|---------------------------|------|
| Jednostkowa cena gazu | |
| <i>[zł/m³]</i> | |
| <i>Min</i> | 1,31 |
| <i>Średnia</i> | 2,33 |
| <i>Max</i> | 3,48 |

Na potrzeby opracowania przeanalizowano zużycie gazu na potrzeby ogrzewania w 25 obiektach w 2013r.

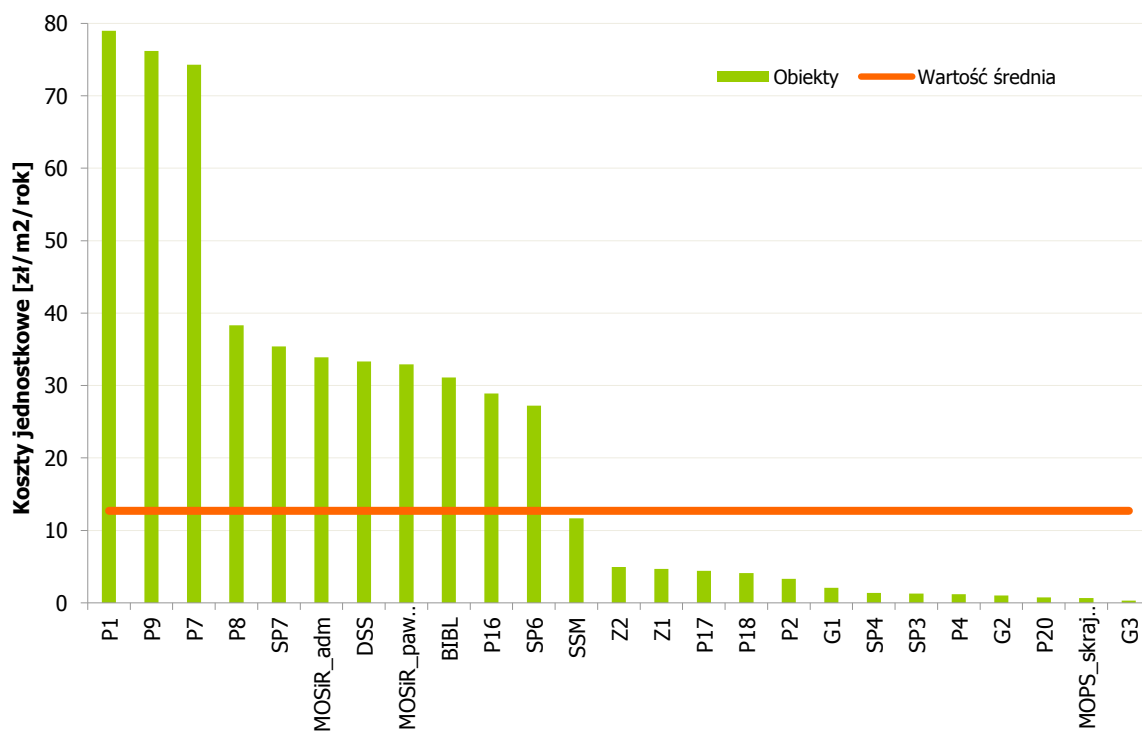
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów, zużycia gazu oraz emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej z wykorzystaniem gazu



Rysunek 7-21 Koszty jednostkowe gazu



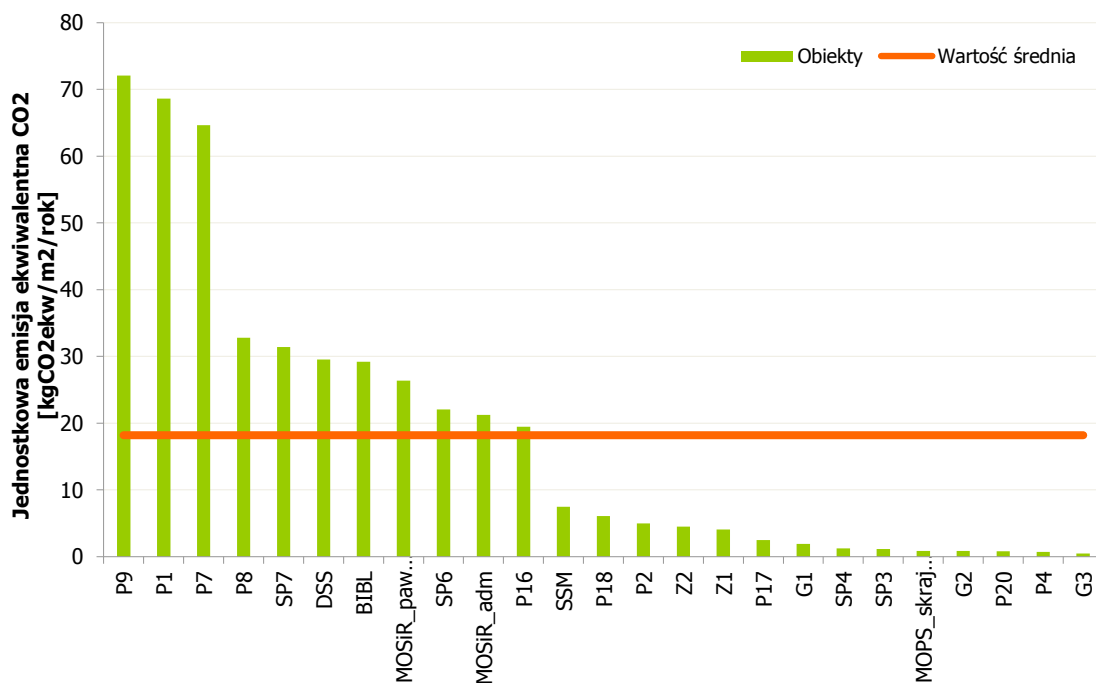
Rysunek 7-22 Jednostkowa emisja ekwiwalentna CO₂ związana ze zużyciem gazu



Rysunek 7-23 Koszty jednostkowe gazu w analizowanych budynkach



Rysunek 7-24 Zużycie jednostkowe gazu w analizowanych budynkach



Rysunek 7-25 Porównanie jednostkowej emisji ekwiwalentnej CO₂ związanej ze zużyciem gazu dla poszczególnych obiektów



Rysunek 7-26 Ceny gazu w analizowanych budynkach

7.1.7 Zużycie i koszty wody

W analizie zużycia i kosztu wody nie uwzględniono obiektu MOSiR_kąpielisko, który ze względu na specyfikę użytkowania znacznie odbiega od pozostałych budynków. Obiekt ten w 2013r. zużył 9 212 m³, co wiązało się z kosztem wysokości 47 163,05zł.

Tabela 7-8 Zużycie i koszty wody w analizowanej grupie obiektów w roku 2013

| | |
|-------------------|------------------|
| Ilość obiektów: | 41 |
| Zużycie wody | |
| [m ³] | |
| <i>Min</i> | 11,77 |
| <i>Średnia</i> | 767,45 |
| <i>Max</i> | 4 961,00 |
| Suma | 31 473,44 |

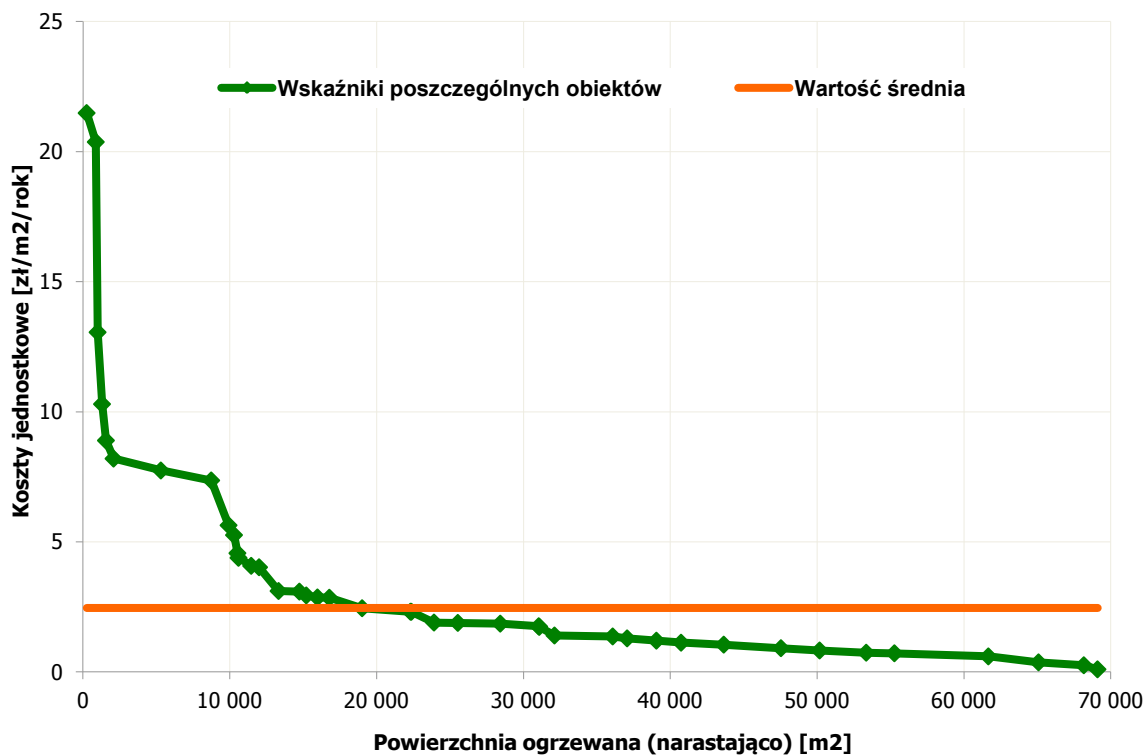
| | |
|-----------------------------------|------|
| Jednostkowe zużycie wody | |
| [m ³ /m ²] | |
| <i>Min</i> | 0,02 |
| <i>Średnia</i> | 0,46 |
| <i>Max</i> | 3,92 |

| | |
|----------------|-------------------|
| Koszty wody | |
| [zł] | |
| <i>Min</i> | 60,63 |
| <i>Średnia</i> | 4 146,14 |
| <i>Max</i> | 25 248,33 |
| Suma | 169 991,88 |

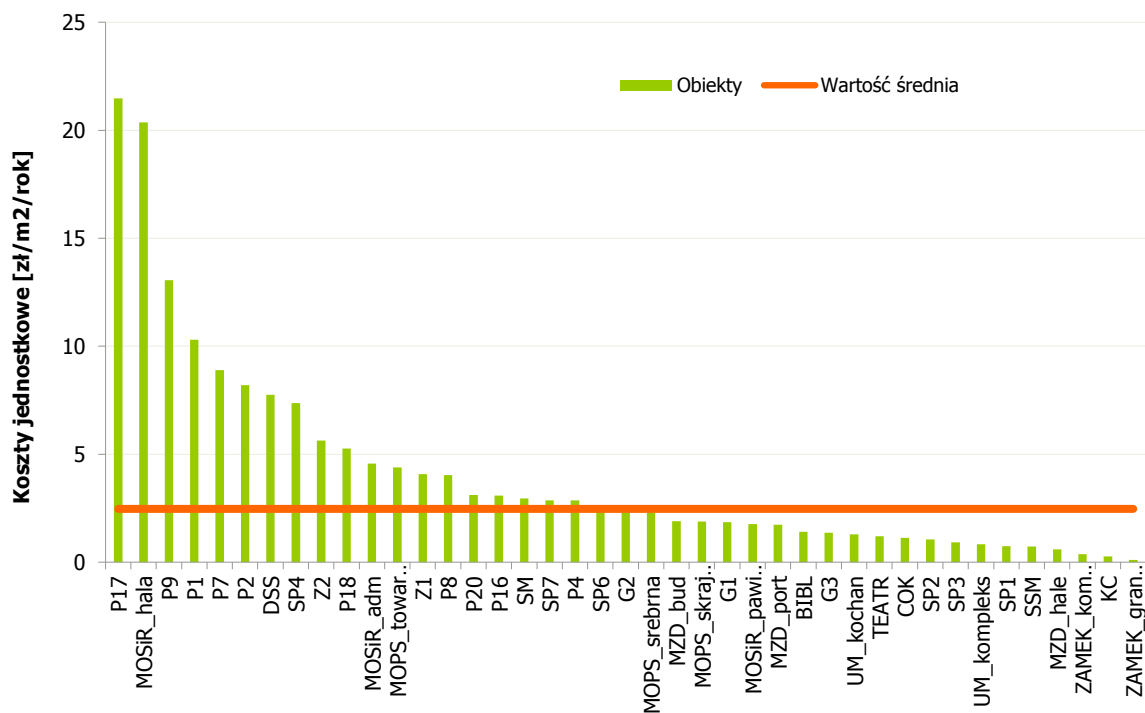
| | |
|-----------------------|------|
| Jednostkowa cena wody | |
| [zł/m ³] | |
| <i>Min</i> | 4,69 |
| <i>Średnia</i> | 5,40 |

| | |
|------------|--------------|
| <i>Max</i> | <i>10,42</i> |
|------------|--------------|

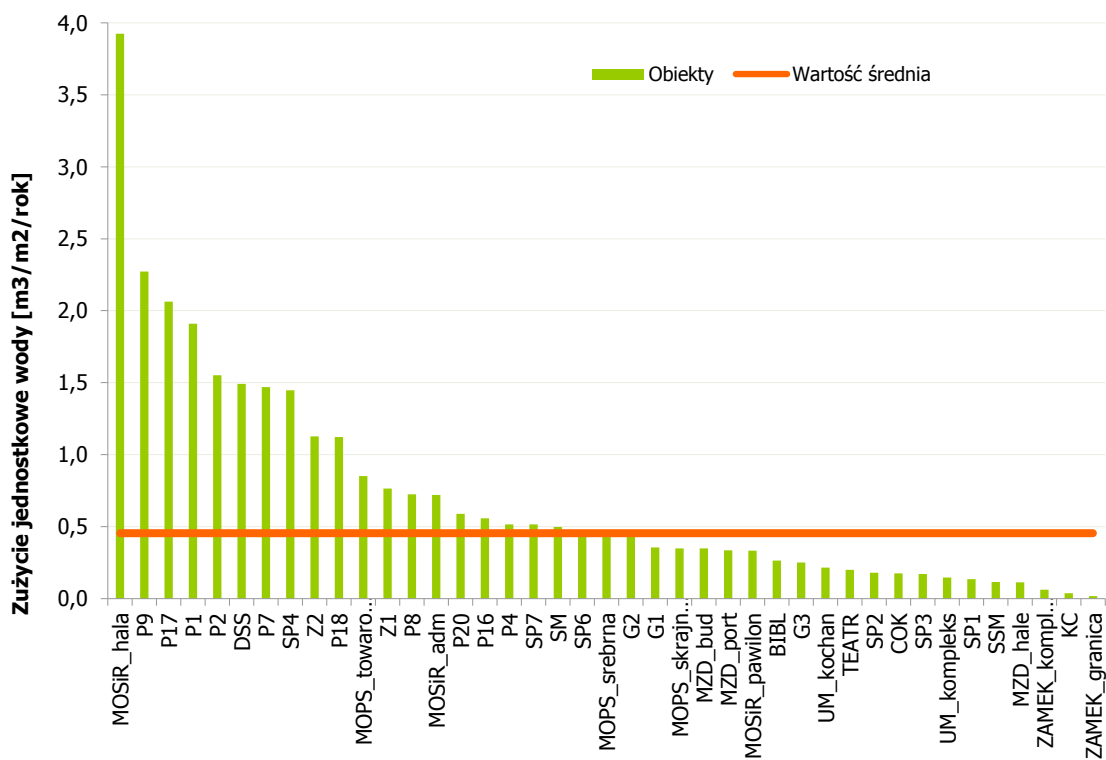
Na poniższych wykresach przedstawiono jednostkowe wartości kosztów oraz zużycia wody:



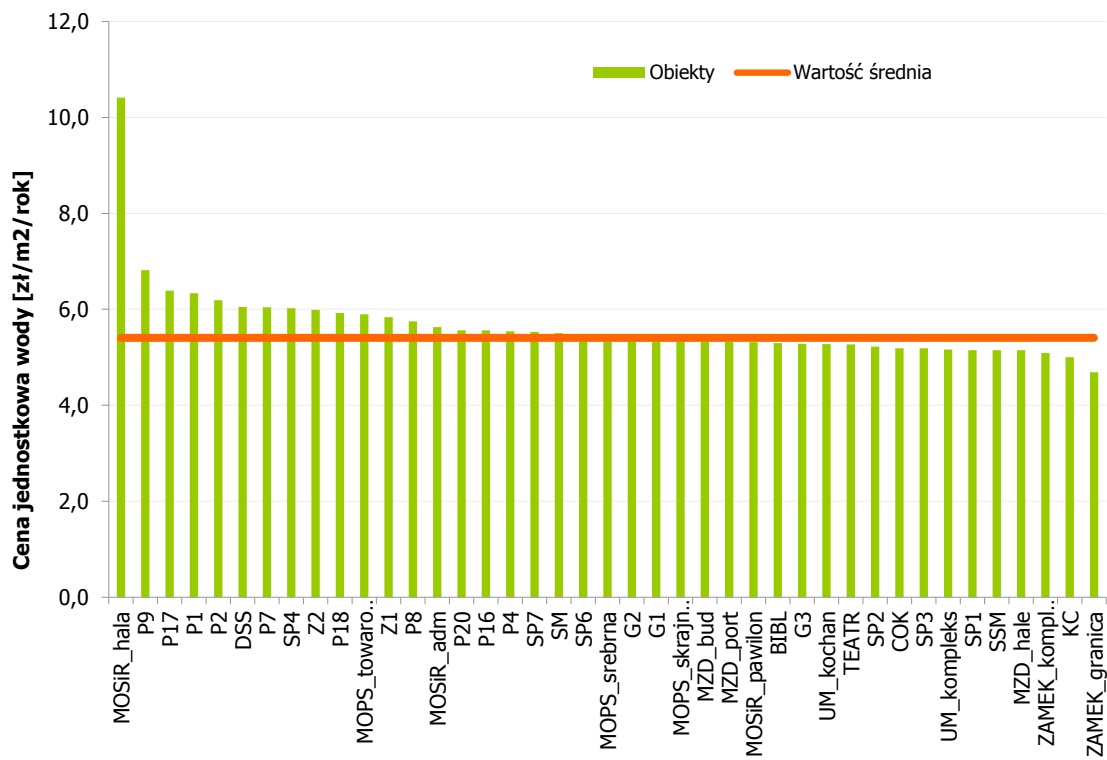
Rysunek 7-27 Koszty jednostkowe wody



Rysunek 7-28 Koszty jednostkowe wody w analizowanych budynkach



Rysunek 7-29 Zużycie jednostkowe wody w analizowanych budynkach



Rysunek 7-30 Ceny wody w analizowanych budynkach

7.1.8 Klasyfikacja obiektów

Priorytet działań w zakresie modernizacji obiektów, a także zmniejszania kosztów energii na ogrzewanie oraz obciążenia środowiska ustalono na podstawie klasyfikacji do grup G1 – G4. Granicę podziału stanowi średni koszt mediów energetycznych wykorzystywanych do ogrzewania (średnia arytmetyczna kosztów poszczególnych obiektów) oraz założony poziom jednostkowego zużycia energii w wysokości 0,40 GJ/m²/rok możliwego do osiągnięcia w wyniku modernizacji. Ten poziom wskaźnika zużycia energii na potrzeby cieplne dla przeciętnego obiektu edukacyjnego można uzyskać w wyniku prowadzenia działań termomodernizacyjnych.

Generalna klasyfikacja obiektów do grup G1, G2, G3 oraz G4 została przedstawiona w tabeli 3-10.

Poniższa analiza nie objęła zakresem obiektów: MOSiR_hala oraz MOSiR_kąpielisko, które z powodu specyficznego przeznaczenia znacznie odbiega od pozostałych budynków.

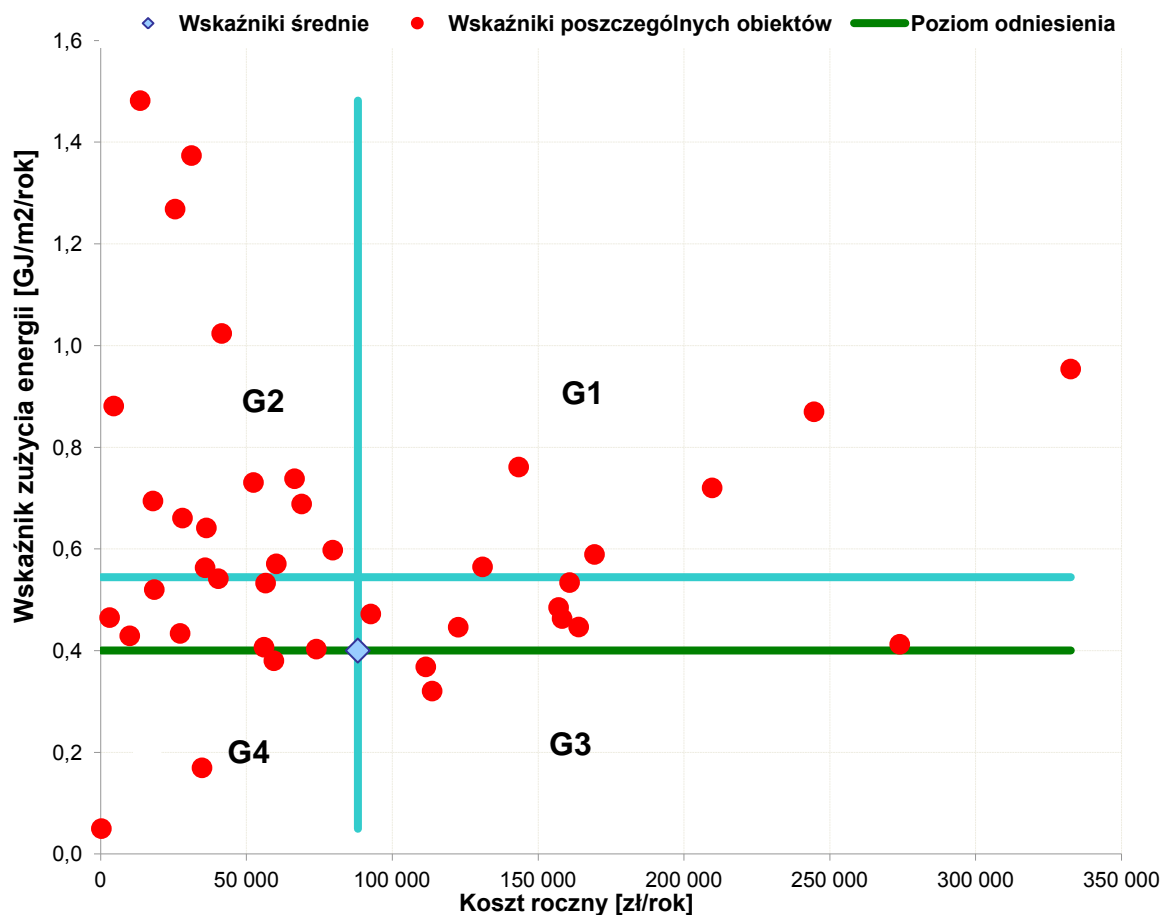
Do grupy G1 o najwyższym priorytecie działań, według kryteriów najwyższego kosztu rocznego za media energetyczne oraz jednostkowego zużycia wszystkich paliw i energii, zaliczono obiekty, które są lub powinny zostać objęte postępowaniem przedinwestycyjnym: przeglądy wstępne, audyty energetyczne, projekty techniczne i po potwierdzeniu efektywności ekonomicznej i wykonalności finansowej winny być zrealizowane programowe inwestycje. Grupa G2, charakteryzująca się wysokim jednostkowym zużyciem paliw i energii oraz umiarkowanymi kosztami rocznymi również wymaga działań diagnostycznych oraz inwestycyjnych. W grupach G3 i G4 uzasadnione są jedynie działania bezinwestycyjne, polegające np. na bieżącym zarządzaniu energią, rozwiązaniu problemu optymalnego doboru taryf, zmiany głównego nośnika zasilania (optymalizacja kosztów jednostkowych mediów).

Tabela 7-9 Zużycie i koszty mediów energetycznych

| Koszty energii | |
|--------------------|---------------------|
| [zł] | |
| <i>Min</i> | 314,91 |
| <i>Średnia</i> | 88 214,44 |
| <i>Max</i> | 332 604,92 |
| <i>Suma</i> | 3 528 577,46 |

| Jednostkowe zużycie energii | |
|-----------------------------|------|
| [GJ/m ²] | |
| <i>Min</i> | 0,05 |
| <i>Średnia</i> | 0,54 |

| | |
|---------------------------|-------------|
| <i>Max</i> | <i>1,48</i> |
| <i>Poziom użytkownika</i> | <i>0,40</i> |



Rysunek 7-31 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

Do poszczególnych Grup zakwalifikowano następującą liczbę obiektów:

| | | |
|-----------------|-----------|--------------|
| <i>Grupa G1</i> | <i>13</i> | <i>32,5%</i> |
| <i>Grupa G2</i> | <i>22</i> | <i>55%</i> |
| <i>Grupa G3</i> | <i>2</i> | <i>5,0%</i> |
| <i>Grupa G4</i> | <i>3</i> | <i>7,5%</i> |

Obiekty z grupy G2 stanowią pierwszą co do wielkości grupę obiektów w ogólnej liczbie analizowanych obiektów. Są to jednostki o dużym jednostkowym zużyciu energii oraz stosunkowo niskich kosztach rocznych. W grupie G1 znalazło się 13 obiektów, co stanowi 34,2% wszystkich obiektów w analizowanej grupie. To w tych grupach działania modernizacyjne mogą przynieść największe efekty energetyczne finansowe i ekologiczne.

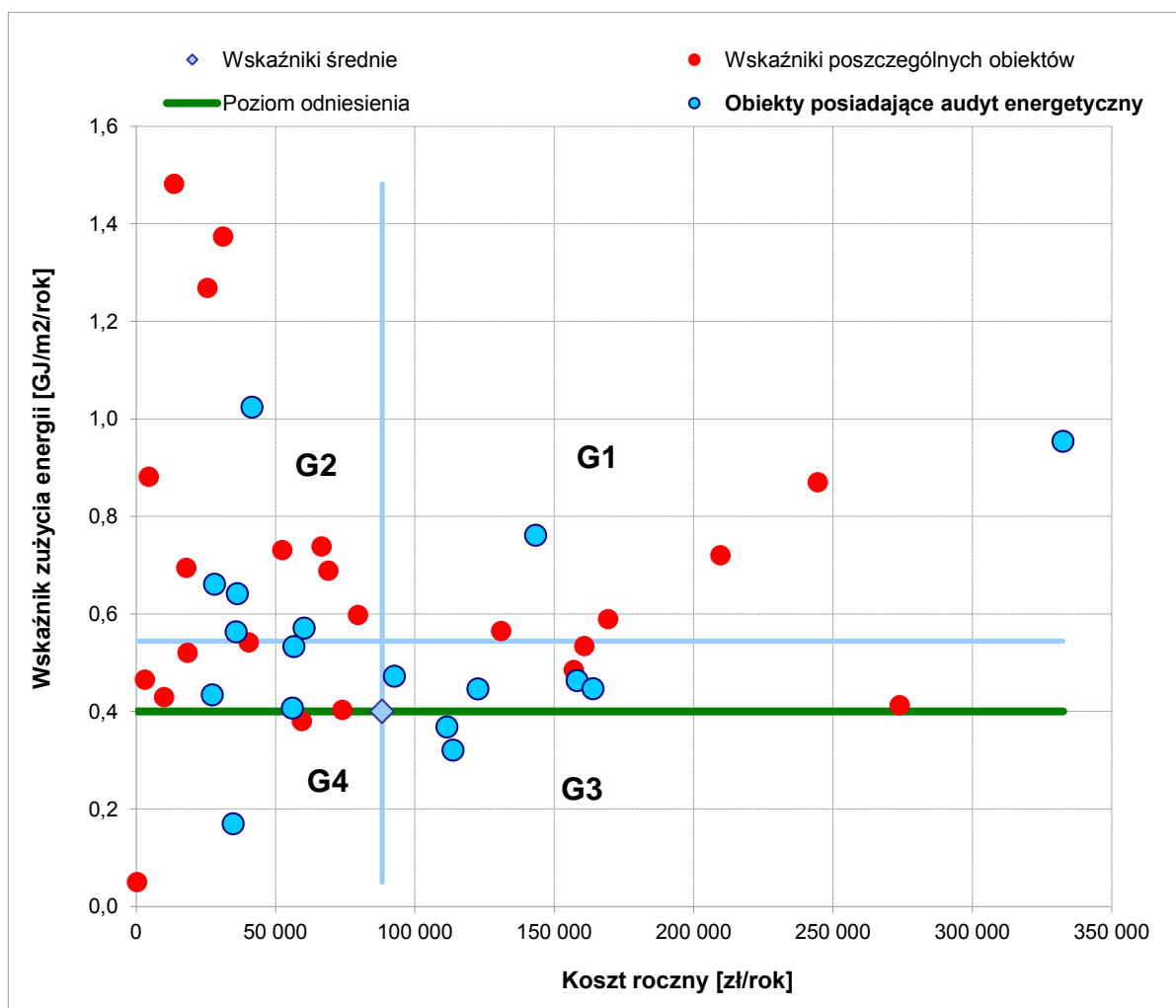
Zestawienie wszystkich analizowanych obiektów wraz z klasyfikacją do poszczególnych grup znajduje się w poniższej tabeli.

Tabela 7-10 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych

| Lp. | Identyfikator | Analizowany ROK | Powierzchnia ogrzewana | Koszty mediów energetycznych [zł] | Jednostkowe zużycie energii [GJ/m ²] | GRUPA |
|-----|---------------|-----------------|------------------------|-----------------------------------|--|-------|
| 1 | P9 | 2013 | 125 | 13 619 | 1,48 | G2 |
| 2 | P1 | 2013 | 300 | 31 200 | 1,37 | G2 |
| 3 | P7 | 2013 | 268 | 25 592 | 1,27 | G2 |
| 4 | P2 | 2013 | 518 | 41 564 | 1,02 | G2 |
| 5 | SP4 | 2013 | 3 430 | 332 605 | 0,95 | G1 |
| 6 | MOPS_srebrna | 2013 | 61 | 4 543 | 0,88 | G2 |
| 7 | UM_kompleks | 2013 | 2 633 | 244 609 | 0,87 | G1 |
| 8 | TEATR | 2013 | 1 992 | 143 364 | 0,76 | G1 |
| 9 | UM_kochan | 2013 | 983 | 66 535 | 0,74 | G2 |
| 10 | Z1 | 2013 | 864 | 52 453 | 0,73 | G2 |
| 11 | DSS | 2013 | 3 220 | 209 690 | 0,72 | G1 |
| 12 | P17 | 2013 | 255 | 17 995 | 0,69 | G2 |
| 13 | BIBL | 2013 | 1 040 | 68 972 | 0,69 | G2 |
| 14 | P8 | 2013 | 538 | 28 125 | 0,66 | G2 |
| 15 | SP7 | 2013 | 761 | 36 310 | 0,64 | G2 |
| 16 | MZD_bud | 2013 | 1 540 | 79 632 | 0,60 | G2 |
| 17 | G1 | 2013 | 2 890 | 169 366 | 0,59 | G1 |
| 18 | Z2 | 2013 | 1 183 | 60 277 | 0,57 | G2 |
| 19 | MOSiR_pawilon | 2013 | 2 619 | 130 985 | 0,56 | G1 |

| Lp. | Identyfikator | Analizowany ROK | Powierzchnia ogrzewana | Koszty mediów energetycznych [zł] | Jednostkowe zużycie energii [GJ/m2] | GRUPA |
|-----|------------------|-----------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------|
| 20 | SM | 2013 | 469 | 35 872 | 0,56 | G2 |
| 21 | ZAMEK_granica | 2013 | 932 | 40 407 | 0,54 | G2 |
| 22 | ZAMEK_kompleks | 2013 | 3 416 | 160 823 | 0,53 | G1 |
| 23 | P20 | 2013 | 1 326 | 56 613 | 0,53 | G2 |
| 24 | P18 | 2013 | 370 | 18 459 | 0,52 | G2 |
| 25 | KC | 2013 | 3 085 | 157 060 | 0,48 | G1 |
| 26 | SP6 | 2013 | 2 233 | 92 669 | 0,47 | G1 |
| 27 | MOPS_towarowa | 2013 | 73 | 3 142 | 0,46 | G2 |
| 28 | G3 | 2013 | 3 964 | 158 254 | 0,46 | G1 |
| 29 | G2 | 2013 | 3 295 | 163 941 | 0,45 | G1 |
| 30 | SP3 | 2013 | 3 897 | 122 649 | 0,45 | G1 |
| 31 | P4 | 2013 | 807 | 27 311 | 0,43 | G2 |
| 32 | MOSiR_adm | 2013 | 233 | 10 047 | 0,43 | G2 |
| 33 | MZD_hale | 2013 | 6 399 | 274 001 | 0,41 | G1 |
| 34 | P16 | 2013 | 1 420 | 56 068 | 0,41 | G2 |
| 35 | MOPS_skrajna_P19 | 2013 | 1 623 | 74 010 | 0,40 | G2 |
| 36 | COK | 2013 | 1 681 | 59 454 | 0,38 | G4 |
| 37 | SP2 | 2013 | 2 906 | 111 527 | 0,37 | G3 |
| 38 | SP1 | 2013 | 3 173 | 113 707 | 0,32 | G3 |
| 39 | SSM | 2013 | 1 921 | 34 811 | 0,17 | G4 |
| 40 | MZD_port | 2013 | 35 | 315 | 0,05 | G4 |

Na poniższym wykresie zaznaczono budynki, które posiadają już audyt energetyczny. Opis proponowanych przedsięwzięć i dotychczas wykonane prace ujęto w tabeli 3-11.



Rysunek 7-32 Klasyfikacja obiektów do poszczególnych grup priorytetowych wraz z oznaczeniem posiadania audytu

Tabela 7-11 Wykaz obiektów posiadających audyt energetyczny

| Lp. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana [m ²] | Proponowany zakres audytu | Wykonane prace | Zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem sprawności /wg audytu/ [GJ/rok] | |
|-----|---------------|--|---|---|--|---------|
| 1 | P16 | 1 420,00 | - wymiana instalacji co, - modernizacja instalacji cwu, - ocieplenie stropodachu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | - wymiana instalacji co, - ocieplenie stropodachu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | 1904,0 | 574,0 |
| 2 | SP2 | 2 906,00 | - wymiana instalacji co, | - wymiana instalacji co, | 3118,19 | 1022,32 |

| Lp. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana [m ²] | Proponowany zakres audytu | Wykonane prace | Zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem sprawności /wg audytu/ [GJ/rok] | |
|-----|---------------|--|---|--|--|----------|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie stropodachu, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana okien, | <ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie stropodachu, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana okien, | | |
| 3 | SM | 469,09 | <ul style="list-style-type: none"> - wymiana instalacji co, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | <ul style="list-style-type: none"> - wymiana instalacji co i cwu, - wymiana źródła ciepła, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | 712,0 | 174,0 |
| 4 | G2 | 3 295,10 | <ul style="list-style-type: none"> - modernizacja instalacji co, - ocieplenie ścian zewnętrznych, | <ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | 855,87 | 679,18 |
| 5 | G3 | 3 963,96 | <ul style="list-style-type: none"> - modernizacja instalacji co, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | <ul style="list-style-type: none"> - modernizacja instalacji co, - wymiana źródła ciepła, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | 4 633,47 | 2 888,67 |
| 6 | Z2 | 1 183,42 | <ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie ścian zewnętrznych, - modernizacja instalacji co - wymiana drzwi i okien, | <ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie ścian zewnętrznych, - modernizacja instalacji co i cwu, - ocieplenie stropu, - wymiana drzwi i okien, | 737,0 | 328,0 |
| 7 | P2 | 517,77 | <ul style="list-style-type: none"> - ocieplenie ścian zewnętrznych, - ocieplenie stropu, | <ul style="list-style-type: none"> - wymiana drzwi i okien, - wymiana instalacji co, | 331,0 | 151,0 |

| Lp. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana [m ²] | Proponowany zakres audytu | Wykonane prace | Zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem sprawności /wg audytu/ [GJ/rok] | |
|-----|---------------|--|--|--|--|---------|
| 8 | P20 | 1 326,41 | - wymiana instalacji co, - ocieplenie stropodachu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, | - modernizacja instalacji co, - ocieplenie stropodachu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | 413,0 | 183,0 |
| 9 | P4 | 807,40 | - modernizacja instalacji co i cwu, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | - modernizacja instalacji co i cwu, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | 787,04 | 187,76 |
| 10 | P8 | 537,58 | - modernizacja instalacji co, - wymiana źródła ciepła, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - ocieplenie dachu, | - wymiana okien, | 412,00 | 196,00 |
| 11 | SSM | 1 470,50 | - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, | - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | 2 001,17 | 711,28 |
| 12 | SP1 | 3 173,20 | - modernizacja instalacji co, - ocieplenie stropodachu, - wymiana drzwi i okien, | - ocieplenie stropodachu, - wymiana okien, | 4 261,0 | 3 111,0 |
| 13 | SP3 | 3 632,92 | - ocieplenie dachu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - modernizacja instalacji co i cwu - modernizacja źródła ciepła, | - ocieplenie dachu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - modernizacja instalacji cwu, - modernizacja źródła ciepła, - wymiana okien, | 2 658,0 | 1 034,0 |

| Lp. | Identyfikator | Powierzchnia ogrzewana [m ²] | Proponowany zakres audytu | Wykonane prace | Zapotrzebowanie na ciepło z uwzględnieniem sprawności /wg audytu/ [GJ/rok] | |
|-----|---------------|--|---|---|--|---------|
| | | | - wymiana okien, | | | |
| 14 | SP4 | 2 914,12 | - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana okien, | - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana okien, | 1 144,0 | 617,0 |
| 15 | SP6 | 1 970,0 | - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, - wymiana drzwi i okien, | 644,0 | 308,0 |
| 16 | SP7 | 700,0 | - modernizacja instalacji co, - zmiana źródła ciepła, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, -wymiana drzwi i okien, | - modernizacja instalacji co, - zmiana źródła ciepła, - ocieplenie stropu, - ocieplenie ścian zewnętrznych, -wymiana drzwi i okien, | 1 625,0 | 596,0 |
| 17 | TEATR | 1 992,0 | - wymiana okien, | - brak | 1 648,8 | 1 479,7 |

7.1.9 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji działań termomodernizacyjnych w mieście Cieszyn proponuje się realizację programu „**Zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej**”.

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

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

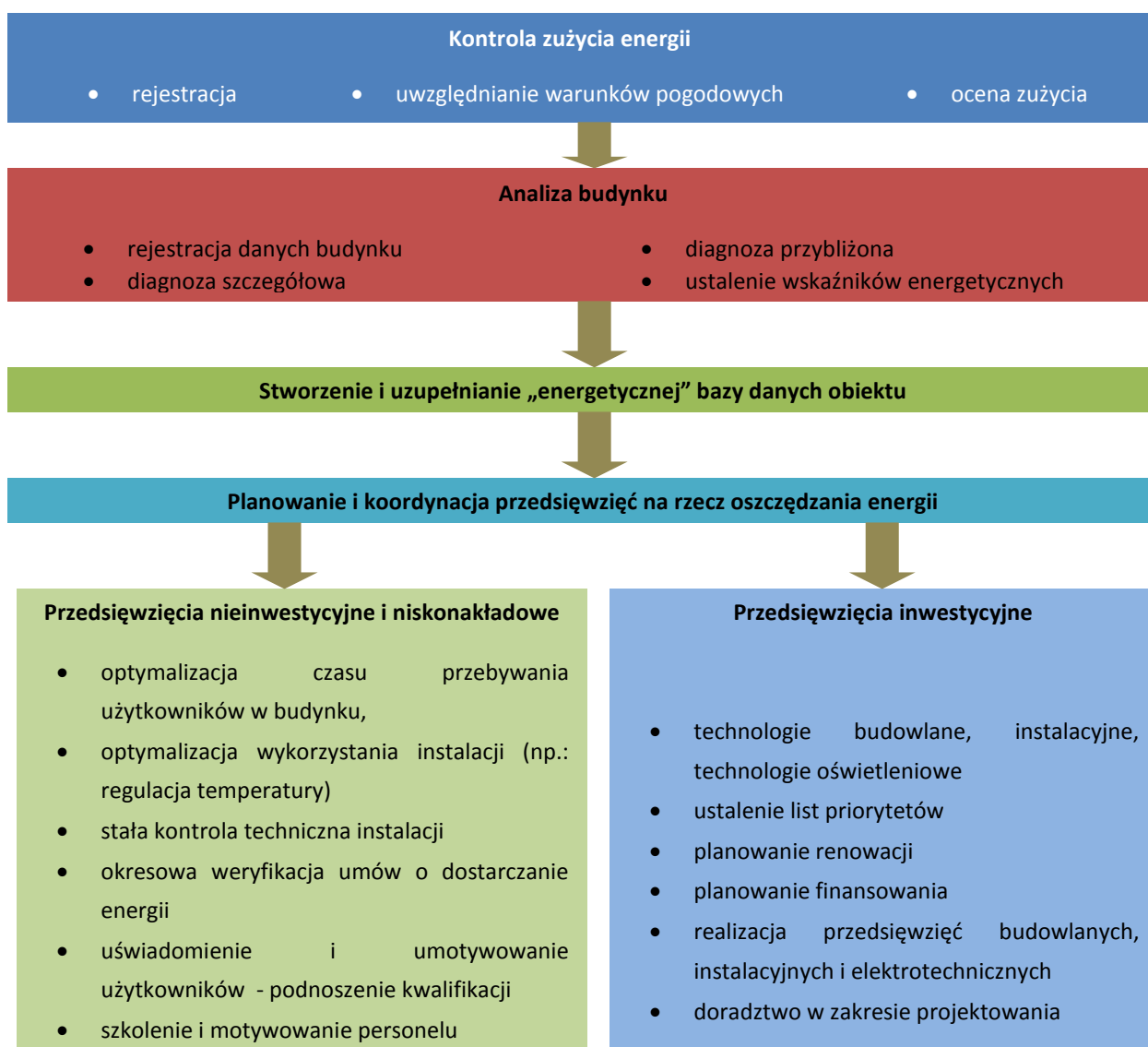
- dokumentowanie podejmowanych działań,
- raportowanie.

Poprzez szkolenia zarządców 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,
- ujednoczenie 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 schemacie:



Rysunek 7-33 Schemat działań w ramach zarządzania energią

7.1.10 Monitoring kosztów i zużycia energii w obiekcie i budynku

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.

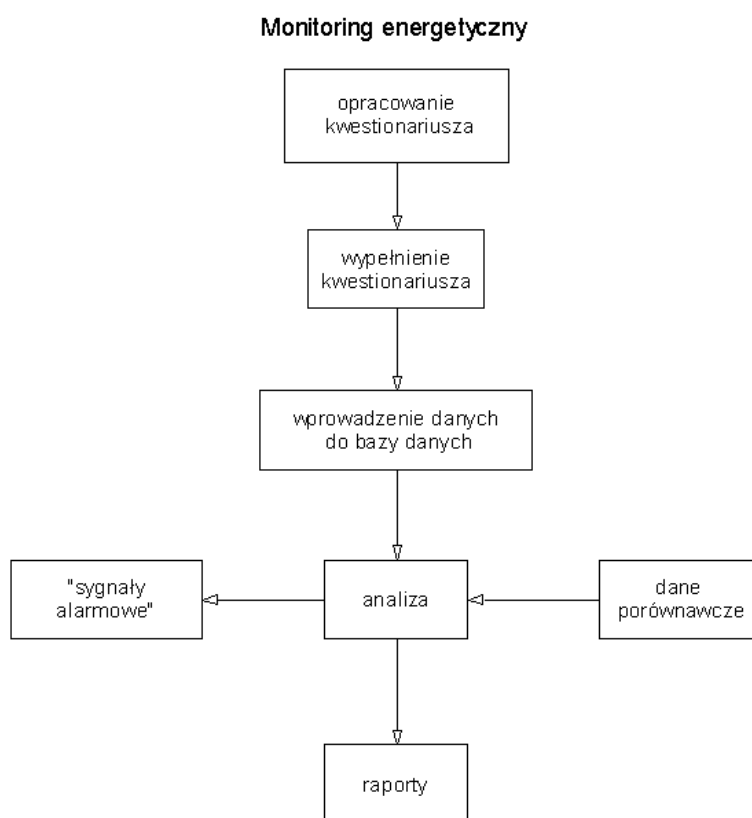
Monitoring jest to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach mediów, w odstępach np.: miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu tymi obiektami. Innymi słowy, obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można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

wykrywać wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu obiektu i bezzwłocznie reagować, minimalizując straty.

W szczególności korzyści z prowadzonego monitoringu to:

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

Obrazowo schemat postępowania w trakcie prowadzenia monitoringu przedstawiono na poniższym diagramie (rys. 7-34). Docelowo, przy dużej ilości obiektów monitoring powinien być prowadzony przy pomocy systemów automatycznego zbierania danych bezpośrednio do systemów informatycznych.



Rysunek 7-34 Przykładowy algorytm monitoringu

7.1.11 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 0,4%. 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 jest to płaszczyzna, na której gmina może osiągnąć najwięcej efektów ponieważ są to obiekty utrzymywane właśnie z budżetu miasta. Zaleca się aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik) natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła.

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

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

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

7.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”

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

- ciepło sieciowe – 40,1%,
- gaz ziemny – 60,9%,
- energia elektryczna – 26,1%.

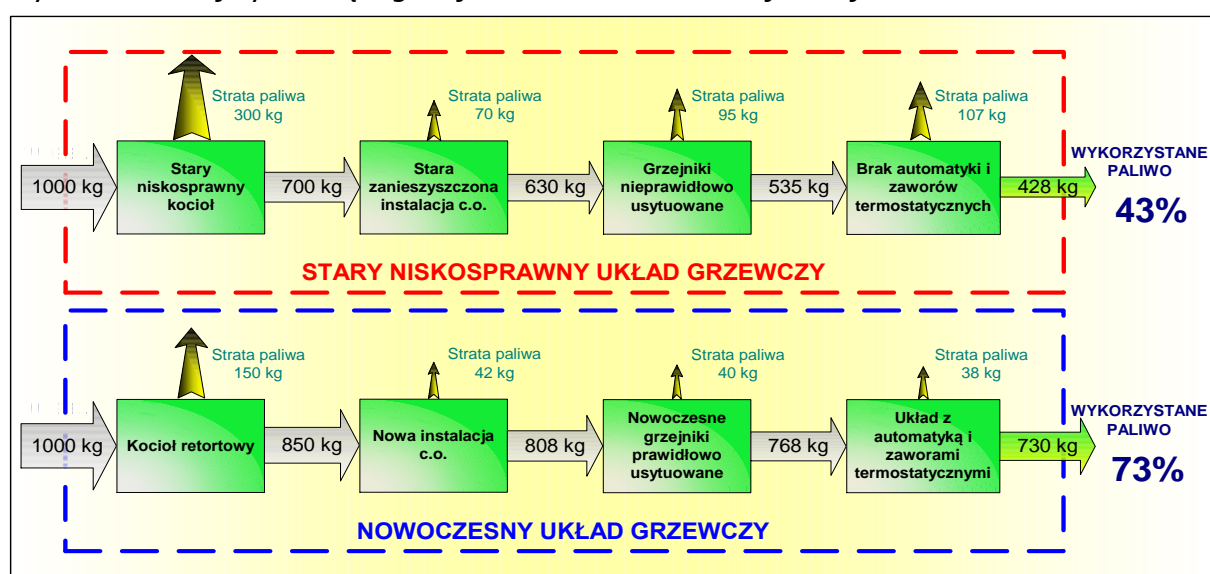
Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych na cele grzewcze na terenie miasta Cieszyna wynosi ok. 0,51 GJ/m²/rok dla budynków mieszkalnych. Wskaźniki te są zatem ok. 1,5 razy wyższe niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Budynki mieszkalne posiadają łączną powierzchnię 913,6 tys.m² (w tym budynki wielorodzinne 492,7 tys. m² oraz budynki jednorodzinne 420,9 tys. m²).

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

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

Drugą ważną przyczyną dużego zużycia paliw i energii, a tym samym wysokich kosztów za ogrzewanie jest niska sprawność układu grzewczego. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności samego źródła ciepła (kotła), ale także ze złego stanu technicznego instalacji wewnętrznej, która zwykle jest rozregulowana, a rury źle izolowane i podobnie jak grzejniki zarośnięte osadami stałymi. Ponadto brak jest możliwości łatwej regulacji i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (przygrzejnikowe zawory termostatyczne). Sprawność domowej instalacji grzewczej można podzielić na 4 główne składniki. 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 znajduje 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 7-35 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej

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

Tabela 7-12 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

| Sposób uzyskania oszczędności | Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu sprzed termomodernizacji |
|--|---|
| Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu) | 15-25% |

| | |
|---|--------|
| Wymiana okien na okna szczelne o mniejszym współczynniku przenikania ciepła | 10-15% |
| Wyprowadzenie usprawnień w źródle ciepła, w tym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych | 5-15% |
| Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o. wraz z montażem zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach | 10-25% |

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

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

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

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

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

Ulgą podatkowa może polegać na tym, że dla budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie proekologiczne źródło ciepła, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energię elektryczną, wiatrową i słoneczną, pompy ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą. Urząd Miejski w drodze uchwały o wielkości stawek podatkowych wspomniane ulgi może wprowadzić 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 Miasta może różnicować ich wysokość dla poszczególnych rodzajów przedmiotów opodatkowania, uwzględniając w szczególności lokalizację, sposób wykorzystywania, rodzaj zabudowy, stan techniczny oraz wiek budynków.”* Do analizy wariantów przyjęto zmiany wskaźników energochłonności budynków jednorodzinnych oraz wielorodzinnych dla obiektów nowobudowanych i istniejących jak niżej.

7.2.1 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych

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

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

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

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

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

7.3 Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi, przedsiębiorstwa”

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

- ciepło sieciowe – 54,8%,
- gaz ziemny – 37,4%,
- energia elektryczna – 69,7%.

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

i obszarów produkcyjnych.

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

Działania możliwe do realizacji:

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

7.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 1,55%. Obecnie na terenie miasta Cieszyna zainstalowanych ok. 3 352 opraw o łącznym zużyciu energii elektrycznej w 2013r. wynoszącym 1 546,45 MWh/rok (moc zainstalowana opraw wynosi 372,84 kW).

W mieście zainstalowane są zarówno oprawy tradycyjne jak i energooszczędne. Zainstalowanych jest 7 opraw tradycyjnych typu LRF, 21 opraw energooszczędnych typu LED oraz 3324 typu WLS.

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). Oprócz modernizacji źródła światła

wraz z oprawą, warto rozważyć również wdrożenie automatycznego systemu sterowania pracą oświetlenia ulicznego oraz w przypadku dobudowywania nowych punktów świetlnych montować oprawy energooszczędne.

8. Podsumowanie / streszczenie w języku niespecjalistycznym

1. Zawartość opracowania „Projekt aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy gminą Cieszyn a Fundacją na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii w Katowicach.
2. Liczba ludności miasta Cieszyn wynosi około 35,9 tysięcy mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2030:
 - pozostanie na stałym poziomie 2013 roku - wg scenariusza C – aktywnego,
 - zmniejszy się o około 2,7% (o 970 osób) wg scenariusza B – umiarkowanego,
 - zmniejszy się o około 4,1% (1 481 osób) osoby wg scenariusza A – pasywnego zgodnie z prognozą GUS.
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy miasta Cieszyn można stwierdzić, że nadal występuje wiele negatywnych zjawisk (ujemny przyrost naturalny, ujemne saldo migracji, starzejące się społeczeństwo, niski udział oddawanych mieszkań przypadający na 1000 mieszkańców itp). Pozytywne trendy rozwoju to głównie: rosnące nakłady miasta na inwestycje, wyższa od średniej w kraju i województwie liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców). Określona polityka miasta w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na rozwój.
4. Trendy społeczno - gospodarcze miasta stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno – gospodarczego miasta Cieszyn do 2030 roku.: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz B – Umiarkowany.
5. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne miasta Cieszyn charakteryzują następujące parametry:
 - całkowite zapotrzebowanie mocy energetycznej wszystkich nośników – 195,9 MW,
 - całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników –1 525 TJ/rok,
 - zapotrzebowanie mocy cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 195,9 MW, w tym głównie grupa: mieszkalnictwo 104,5 MW (53,3%),
 - roczne zapotrzebowanie energii cieplnej na cele: ogrzewania pomieszczeń, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, bytowe i technologiczne – 1 023,2 TJ/rok, w tym głównie mieszkalnictwo 613 511 TJ/rok (60%).

6. W związku z przewidywanym rozwojem podmiotów gospodarczych oraz mieszkalnictwa następuje wzrost zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie miasta Cieszyn. W scenariuszach rozwoju zakłada się, że obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, usługową oraz zabudowę usługowo-produkcyjną zostaną zagospodarowane do 2030 roku w następującym stopniu:

- Scenariusz „A” – 10%,
- Scenariusz „B” – 30%,
- Scenariusz „C” – 50%.

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 – 28,8 TJ,
- zapotrzebowanie na moc grzewczą dla nowych terenów wyniesie – 5 MW,
- zapotrzebowanie na energię elektryczną – 8,7 GWh,
- zapotrzebowanie mocy energii elektrycznej – 4,2 MW.

7. Odbiorcami energii w Cieszynie jest głównie mieszkalnictwo (50,0%). Pozostałymi odbiorcami są handel, usługi, przemysł (47%), użyteczność publiczna (2,7%) oraz oświetlenie uliczne (0,4%).

8. W zaopatrzeniu na ciepło ogółem w mieście Cieszynie przeważający udział ma ciepło sieciowe (40,7%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym miasta jest następujący: gaz ziemny (25,7%), paliwa węglowe (19,3%), energia elektryczna (5,9%), olej opałowy (3,9%) drewno (3,8%), oraz propan – butan (0,3%).

9. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są słoma, biomasa oraz węgiel. Umiarkowane koszt wiążą się z ogrzewaniem budynków gazem ziemnym i ciepłem sieciowym. Najdroższymi nośnikami energii jest olej opałowy, gaz LPG oraz energia elektryczna (różnie w zależności od taryfy).

10. W gminie Cieszyn scentralizowany system ciepłowniczy obsługiwany jest przez Energetykę Cieszyńską Sp. z o.o. W EC zainstalowano 3 kotły wodne o mocy 29MW każdy, kocioł parowy o wydajności nominalnej 35 t pary/h oraz rezerwowy kocioł parowy o wydajności 6 t pary/h. W spółce Energetyka Cieszyńska do produkcji ciepła stosowane są dwa rodzaje paliw: miał węglowy oraz olej opałowy.

11. Istniejący system sieci dystrybucji ciepła oparty jest na rurociągach wody grzewczej i technologicznej. Występują także rurociągi pary technologicznej, stacje ciepła, węzły i wymiennikownice ciepła.
12. Operatorem oraz właścicielem infrastruktury gazowej niskiego oraz średniego ciśnienia na terenie miasta Cieszyn jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. w Zabrze. Infrastruktura wysokiego ciśnienia należy do Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM. Obrotem gazu ziemnego zajmuje się spółka Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo SA – Górnośląski Oddział Obrotu Gazem w Zabrze.

Na terenie miasta Cieszyn zlokalizowane są następujące stacje redukcyjno – pomiarowe należące do spółki GAZ-SYSTEM:

- ul. Sienna, przepustowość nominalna 1500 m³/h
- ul. Stawowa, przepustowość nominalna 1000 m³/h
- ul. Bobrecka, przepustowość nominalna 800 m³/h
- ul. Żwirki i Wigury, przepustowość nominalna 800 m³/h
- ul. Liburnia, przepustowość nominalna 800 m³/h
- ul. Łyska, przepustowość nominalna 2500 m³/h
- ul. Błogocka, przepustowość nominalna 1000 m³/h

PSG posiada zatwierdzony przez Urząd Regulacji Energetyki „Plan Rozwoju Górnośląskiej Spółki Gazownictwa”.

W najbliższych latach GAZ- SYSTEM S.A nie planuje rozbudowy sieci gazowej w granicach miasta Cieszyn.

Sieć gazowa niskoprężna i średnioprężna na terenie miasta Cieszyn może stanowić źródło gazu dla potencjalnych odbiorców, którzy dotychczas nie korzystali z paliwa gazowego i wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowej będą realizowane przez PSG w miarę występowania przyszłych odbiorców o warunki techniczne podłączenia do sieci gazowej.

13. Właścicielami poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego na obszarze miasta Cieszyn są następujące przedsiębiorstwa elektroenergetyczne:
 - Polskie Sieci Elektroenergetyczne Oddział w Katowicach – dwutorowa linia elektroenergetyczna 220 kV relacji Kopanina-Liskovec, Bujaków-Liskovec,
 - TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku – Białej

Na terenie miasta Cieszyna energia elektryczna wytwarzana jest w źródle Energetyki Cieszyńskiej Sp. z o.o., dodatkowo na terenie miasta Cieszyn zlokalizowana jest mała elektrownia wodna na rzece Olzie.

Obecny system energetyczny w pełni pokrywa zapotrzebowanie miasta Cieszyn na energię elektryczną. Zwiększenie niezawodności dostaw energii, zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych oraz skrócenie czasu przerw w dostawach TAURON S.A prowadzi poprzez sukcesywną modernizację układu zasilania sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, budowę nowych stacji transformatorowych, modernizację linii niskiego napięcia oraz tworzenie optymalnego układu pracy całej sieci uwzględniającego wzajemną rezerwację stacji w stanach awaryjnych.

Na podstawie informacji PSE Południe S.A. w planach rozwojowych krajowej sieci przesyłowej nie przewiduje się na obszarze miasta Cieszyn nowych obiektów elektroenergetycznych o napięciu 220 kV.

14. Niniejsza „aktualizacja projektu założeń...” stanowi dla Burmistrza Miasta Cieszyn 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 Cieszyn”.
15. Dostarczone plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych są zbieżne z niniejszymi założeniami, dlatego też zgodnie z ustawą Prawo energetyczne w chwili obecnej nie ma potrzeby realizacji „Projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe...”.
16. Burmistrz sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym miasta w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania:
 - aktualizacji planów i rozwoju systemów energetycznych na terenie miasta Cieszyn, uwzględniającej potrzeby wynikające z obecnych i przygotowywanych planów miejscowych,
 - realizacji ustaleń planów miasta i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie miasta Cieszyn,
 - zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn”,
 - zakresu, standardu i kosztów usług energetycznych, w tym wdrażania programów i współfinansowania przez przedsiębiorstwa energetyczne przedsięwzięć i usług zmierzających do zmniejszenia zużycia paliw i energii u odbiorców,
 - aktualnego i prognozowanego zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

17. Uchwalone przez Radę Miejską „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Cieszyn” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązuje przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

Załączniki

1. Wykaz stacji transformatorowych SN/nN
2. Zadania inwestycyjne planowane na terenie miasta Cieszyn zgodnie z Planem rozwoju na lata 2014 – 2017 oraz Planem inwestycyjnym na lata 2015 – 2020 TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku - Białej