Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Jaworze

ZLECENIODAWCA:

GMINA JAWORZE
ul. Zdrojowa 82, 43-384 Jaworze
tel.: 33 828 66 00 fax: 33 828 66 01
e-mail: sekretariat@jaworze.pl, www.jaworze.pl

ZLECENIOBIORCA:

EKO – TEAM KONSULTING
ul. Goleszowska 16/125, 43-300 Bielsko-Biała
tel.: 33 486 53 53, fax: 33 486 54 54, kom.: 513 100 869
e-mail: biuro@eko-team.com.pl , www.eko-team.com.pl

JAWORZE, LISTOPAD 2017

AUTORZY OPRACOWANIA:
Piotr Kukla
Agnieszka Chylak

Instytucje współpracujące przy opracowaniu niniejszego dokumentu:

1. *Polska Spółka Gazownictwa sp. z o. o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu,*
2. *PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o. o.,*
3. *Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S. A. Oddział w Świerklanach,*
4. *TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej,*
5. *Polskie Sieci Elektroenergetyczne S. A. Oddział w Katowicach.*

SPIS TREŚCI

1 WSTĘP 9

1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU 9
1.2 CHARAKTERYSTYKA GMINY JAWORZE 9
1.2.1 Lokalizacja 9
1.2.2 Warunki klimatyczne 10
1.2.3 Sytuacja społeczno – gospodarcza 10
1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej 16

2 OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE 23

2.1 OPIS OGÓLNY SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH GMINY 23
2.2 SYSTEMY ENERGETYCZNE 23
2.2.1 Bilans energetyczny Gminy 23
2.2.2 System ciepłowniczy 25
2.2.3 System gazowniczy 25
2.2.4 System elektroenergetyczny 29
2.3 STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE GMINY 35
2.3.1 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych 36
2.3.2 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu oraz Gminy Jaworze 37
2.3.3 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie Gminy Jaworze 42
2.4 KOSZTY ENERGII 50

3 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW, ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ CIEPŁA 53

3.1 ENERGIA WIATRU 58
3.2 ENERGIA GEOTERMALNA 61
3.3 ENERGIA SPADKU WODY 64
3.4 ENERGIA SŁONECZNA 66
3.5 ENERGIA Z BIOMASY 71
3.6 ENERGIA Z BIOGAZU 74
3.7 MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH 76
3.8 MOŻLIWOŚCI WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO W KOGENERACJI 76

4 ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI 77

5 PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2032 ZGODNE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWOJU 78

5.1 WYJŚCIOWE ZAŁOŻENIA ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO GMINY DO ROKU 2032 78

5.2 OGÓLNE KIERUNKI ROZWOJU I MODERNIZACJI SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ 80

6 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII..... 81

6.1 PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ" - MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 11 CZERWCA 2016 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ 81

6.1.1 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej *82*

6.1.2 Monitoring kosztów i zużycia w obiekcie i budynku *83*

6.1.3 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej *84*

6.2 PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „MIESZKALNICTWO" 85

6.2.1 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych *87*

6.3 PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „HANDEL, USŁUGI I PRZEDSIĘBIORSTWA" 88

6.4 PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „OŚWIETLENIE" 88

7 PODSUMOWANIE 89

8 ZAŁĄCZNIKI 92

9 LITERATURA 92

SPIS TABEL

TABELA 1-1 PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH WSKAŹNIKÓW DEMOGRAFICZNYCH 12
TABELA 1-2 WSKAŹNIKI ZMIAN ZWIĄZANYCH Z RYNKIEM PRACY 13
TABELA 1-3 LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH WG KLASYFIKACJI PKD 2007 W 2016 ROKU 14
TABELA 1-4 PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ZUŻYCIE ENERGII DO OGRZEWANIA 18
TABELA 1-5 STATYSTYKA MIESZKANIOWA Z LAT 1995 – 2016 DOTYCZĄCA GMINY JAWORZE 19
TABELA 1-6 WSKAŹNIKI ZMIAN W GOSPODARCE MIESZKANIOWEJ 20
TABELA 1-7 WYKAZ BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ ZNAJDUJĄCYCH SIĘ NA TERENIE GMINY JAWORZE (UZYSKANE ANKIETY) 21
TABELA 1-8 WYKAZ WYBRANYCH PRZEDSIĘBIORSTW NA TERENIE GMINY JAWORZE 21
TABELA 2-1 BILANS PALIW I ENERGII DLA GMINY JAWORZE ZA ROK 2016 24
TABELA 2-2 INFORMACJE DOTYCZĄCE INFRASTRUKTURY GAZOWEJ PSG SP. Z O. O. NA TERENIE GMINY JAWORZE 25
TABELA 2-3 LICZBA ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW NA TERENIE GMINY JAWORZE W LATACH 2010 - 2016 26
TABELA 2-4 ZUŻYCIE GAZU PRZEZ ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH ODBIORCÓW W GMINIE JAWORZE W LATACH 2010 – 2016 27
TABELA 2-5 ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ NA TERENIE GMINY JAWORZE 29
TABELA 2-6 ZUŻYCIE ORAZ KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA CELE OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE GMINY JAWORZE 30
TABELA 2-7 LICZBA ODBIORCÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE POWIATU BIELSKIEGO W LATACH 2013 – 2016 W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH 31
TABELA 2-8 SPRZEDAŻ ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE POWIATU BIELSKIEGO W LATACH 2013 – 2016 W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH 31
TABELA 2-9 SZACUNKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W LATACH 2012-2016 ROKU W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY ODBIORCÓW W GMINIE JAWORZE 33
TABELA 2-10 LISTA PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH TAURON DYSTRYBUCJA S.A. ZWIĄZANA Z PRZYŁĄCZENIEM NOWYCH ODBIORCÓW NA TERENIE GMINY JAWORZE (NA LATA 2017-2022) 34
TABELA 2-11 LISTA PROJEKTÓW INWESTYCYJNYCH TAURON DYSTRYBUCJA S.A. ZWIĄZANA Z MODERNIZACJĄ I ODTWORZENIEM MAJĄTKU NA TERENIE GMINY JAWORZE (NA LATA 2017-2022) 34
TABELA 2-12 DOPUSZCZALNE STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ 36
TABELA 2-13 CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPŁYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY 37
TABELA 2-14 SZACUNKOWA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY NA TERENIE GMINY JAW ZE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWCZYCH W 2016 ROKU (EMISJA NISKA) 42
TABELA 2-15 ROCZNA EMISJA POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY JAWORZE, KG/ROK 45
TABELA 2-16 ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY JAWORZE, KG/ROK 46
TABELA 2-17 ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI NA TERENIE GMINY JAWORZE 47
TABELA 2-18 CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO OBIEKTU JEDNORODZINNEGO 50
TABELA 2-19 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 51
TABELA 3-1 POTENCJALNE ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE 61
TABELA 3-2 POTENCJAŁ TEORETYCZNY I TECHNICZNY ENERGII ZAWARTEJ W BIOMASIE NA TERENIE GMINY JAWORZE 74

TABELA 3-3 POTENCJAŁ TECHNICZNY ZASOBÓW BIOGAZU Z GOSPODARSTW ROLNYCH NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO 75
TABELA 5-1 ZUŻYCIE ENERGII W PODZIALE NA NOŚNIKI ENERGII ORAZ GRUPY ODBIORCÓW W 2016 ROKU 79
TABELA 5-2 ZUŻYCIE ENERGII W PODZIALE NA NOŚNIKI ENERGII ORAZ GRUPY ODBIORCÓW W 2032 ROKU 79
TABELA 6-1 ZESTAWIENIE MOŻLIWYCH DO OSIĄGNIĘCIA OSZCZĘDNOŚCI ZUŻYCIA CIEPŁA W STOSUNKU DO STANU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ DLA RÓŻNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH 86

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1-1 LOKALIZACJA POWIATU BIELSKIEGO ORAZ GMINY JAWORZE....10
RYSUNEK 1-2 LICZBA LUDNOŚCI W GMINIE JAWORZE W LATACH 2000 – 2016....11
RYSUNEK 1-3 PROGNOZA DEMOGRAFICZNA DLA GMINY JAWORZE....13
RYSUNEK 1-4 LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH NA TERENIE GMINY JAWORZE W LATACH 2009 – 2016....15
RYSUNEK 1-5 UŻYTKOWANIE GRUNTÓW NA TERENIE GMINY JAWORZE....16
RYSUNEK 1-6 MAPA STREF KLIMATYCZNYCH POLSKI I MINIMALNE TEMPERATURY ZEWNĘTRZNE....17
RYSUNEK 1-7 PRZECIĘTNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA OGRZEWANIE W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM W KWH/M^2 POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ....18
RYSUNEK 2-1 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ W 2016 ROKU....23
RYSUNEK 2-2 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA WSZYSTKIE CELE ŁĄCZNIE W GMINIE JAWORZE....24
RYSUNEK 2-3 STRUKTURA LICZBY ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO NA TERENIE GMINY JAWORZE W 2016 R.....26
RYSUNEK 2-4 LICZBA ODBIORCÓW GAZU ZIEMNEGO NA TERENIE GMINY JAWORZE W LATACH 2010 – 2016....27
RYSUNEK 2-5 STRUKTURA ZUŻYCIA GAZU ZIEMNEGO NA TERENIE GMINY JAWORZE W 2016 R.....28
RYSUNEK 2-6 SPRZEDAŻ GAZU ZIEMNEGO NA TERENIE GMINY JAWORZE W LATACH 2010 – 2016....28
RYSUNEK 2-7 WSKAŹNIK ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA GOSPODARSTWO DOMOWE NA NISKIM NAPIĘCIU W LATACH 2000 - 2015 NA TERENIE GMIN WIEJSKICH POWIATU BIELSKIEGO....30
RYSUNEK 2-8 LICZBA ODBIORCÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE POWIATU BIELSKIEGO W LATACH 2013 – 2016....32
RYSUNEK 2-9 SPRZEDAŻ ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE POWIATU BIELSKIEGO W LATACH 2013 – 2016 W POSZCZEGÓLNYCH GRUPACH TARYFOWYCH....32
RYSUNEK 2-10 STRUKTURA SPRZEDAŻY ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE POWIATU BIELSKIEGO W 2016 ROKU....33
RYSUNEK 2-11 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM10....38
RYSUNEK 2-12 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH PYŁU ZAWIESZONEGO PM2,5....39
RYSUNEK 2-13 OBSZARY PRZEKROCZEŃ ŚREDNICH STĘŻEŃ ROCZNYCH BENZO(A)PIRENU....40
RYSUNEK 2-14 STREFY W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM, DLA KTÓRYCH DOKONANO OCENĘ JAKOŚCI POWIETRZA....41
RYSUNEK 2-15 WIDOK PANELU GŁÓWNEGO APLIKACJI DO SZACOWANIA EMISJI ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU....43
RYSUNEK 2-16 ZAŁOŻENIA DO WYZNACZENIA EMISJI LINIOWEJ....44
RYSUNEK 2-17 UDZIAŁ RODZAJÓW ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W JAWORZE....48
RYSUNEK 2-18 UDZIAŁ EMISJI ZASTĘPCZEJ Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI SUBSTANCJI SZKODLIWYCH PRZELICZONYCH NA EMISJĘ RÓWNOWAŻNĄ SO_2 W JAWORZE....49
RYSUNEK 2-19 PORÓWNANIE KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW....51
RYSUNEK 2-20 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKOWYCH WSKAŹNIKÓW KOSZTÓW ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW....52
RYSUNEK 3-1 RÓŻNICA POTENCJAŁÓW DOSTĘPNOŚCI ZASOBÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII....55
RYSUNEK 3-2 STRUKTURA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSKIM SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM W 2015 ROKU....56
RYSUNEK 3-3 ILOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO....57
RYSUNEK 3-4 ILOŚĆ I MOC INSTALACJI WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII NA TERENIE POWIATU BIELSKIEGO....58
RYSUNEK 3-5 LEGENDA DO RYSUNKÓW DOTYCZĄCYCH ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO I POWIATU BIELSKIEGO....58
RYSUNEK 3-6 ZASOBY ENERGII WIATROWEJ NA TERENIE WOJ. ŚLĄSKIEGO – POTENCJAŁ TEORETYCZNY....59

RYSUNEK 3-7 ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO....62
RYSUNEK 3-8 POGLĄDOWY SCHEMAT INSTALACJI POMPY CIEPŁA W DOMU JEDNORODZINNYM....63
RYSUNEK 3-9 SCHEMAT ZŁOŻA GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA....64
RYSUNEK 3-10 ZASOBY ENERGII SPADKU WODY NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO....65
RYSUNEK 3-11 TECHNICZNE ZASOBY ENERGII SŁONECZNEJ (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI PRZETWARZANIA ENERGII) NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO....67
RYSUNEK 3-12 ŚREDNIE MIESIĘCZNE PROMIENIOWANIE SŁONECZNE NA POWIERZCHNIĘ PŁASKĄ I NACHYLONĄ POD KĄTEM 45 STOPNI W KIERUNKU POŁUDNIOWYM....68
RYSUNEK 3-13 SCHEMAT FUNKCJONALNY INSTALACJI Z OBIEGIEM WYMUSZONYM (SYSTEM AKTYWNY POŚREDNI)....69
RYSUNEK 5-1 ZUŻYCIE ENERGII W PODZIALE NA NOŚNIKI W 2016 I 2032 ROKU....80
RYSUNEK 6-1 SCHEMAT DZIAŁAŃ W RAMACH ZARZĄDZANIA ENERGIĄ....83
RYSUNEK 6-2 PRZYKŁADOWY ALGORYTM MONITORINGU....84
RYSUNEK 6-3 PRZYKŁADOWE PORÓWNANIE, STAREJ I NOWEJ INSTALACJI GRZEWCZEJ....86

1 WSTĘP

1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania aktualizacji "Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Jaworze" jest Umowa zawarta pomiędzy Gminą Jaworze a firmą EKO – TEAM KONSULTING.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
- Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 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 zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.

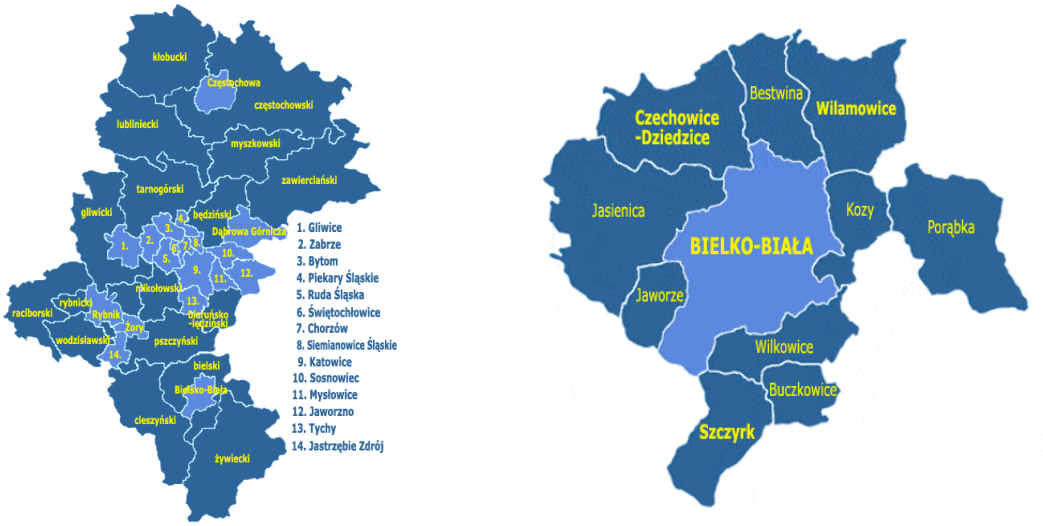
1.2 Charakterystyka Gminy Jaworze

1.2.1 Lokalizacja

Gmina wiejska Jaworze położona jest w województwie śląskim we wschodniej części powiatu bielskiego. Znajduje się w obszarze aglomeracji bielskiej i graniczy z jego śródmiejską częścią tj. miastem Bielsko-Biała. Gmina zajmuje obszar o powierzchni 2 113 ha, zamieszkuje ją ok. 7 tys. mieszkańców.

Obszar gminy graniczy:

- od południa z Gminą Brenna, należącą do powiatu cieszyńskiego,
- od zachodu z Gminą Jasienica, należącą do powiatu bielskiego,
- od wschodu z Bielskiem-Białą, miastem na prawach powiatu.



Rysunek 1-1 Lokalizacja powiatu bielskiego oraz Gminy Jaworze
źródło: http://gminy.pl/

Przez Gminę Jaworze przechodzi droga wojewódzka nr 942 łącząca Wisłę z Bielskiem-Białą, w pobliżu Gminy zaś przechodzi droga ekspresowa S52 łącząca Bielsko-Białą z Cieszynem.

1.2.2 Warunki klimatyczne

Klimat i pogoda gminy Jaworze kształtowane są przez przemieszczające się i ścierające ze sobą masy powietrza polarno-morskiego i kontynentalnego. Decyduje to o wielkiej zmienności pogody zarówno w ciągu roku, jak i w skali dobowej.

Najczęściej, bo aż przez 2/3 roku napływa wilgotne powietrze polarno-morskie. W zimie przynosi ono ocieplenie i odwilże, zwiększone zachmurzenie i opady śniegu, a w lecie ochłodzenie, duże zachmurzenie i przeważnie obfite opady. Powietrze kontynentalne napływa w lecie jako ciepłe, przynoszące często burze, zaś w zimie - jako mroźne i suche. W jesieni i zimą w masach tego powietrza powstają silne inwersje temperatury z mgłami w dolinach i kotlinach.

Położenie Gminy w obrębie gór i pogórza zadecydowało o tym, że czas trwania okresu wegetacyjnego oraz zalegania pokrywy śnieżnej charakteryzują duże rozpiętości. W północnej części Gminy okres trwa dłużej niż 210 dni, a pokrywa śnieżna zalega średnio krócej niż 80 dni. Im dalej na południe, tym okres wegetacyjny jest coraz krótszy (160-180 dni na wierzchowinach Beskidu Śląskiego), a czas zalegania pokrywy śnieżnej coraz dłuższy (ponad 160 dni). Powyżej wysokości 650 m n.p.m. pokrywa śnieżna może mieć grubość powyżej 1 m, a największe prawdopodobieństwo jej występowania przypada na marzec.

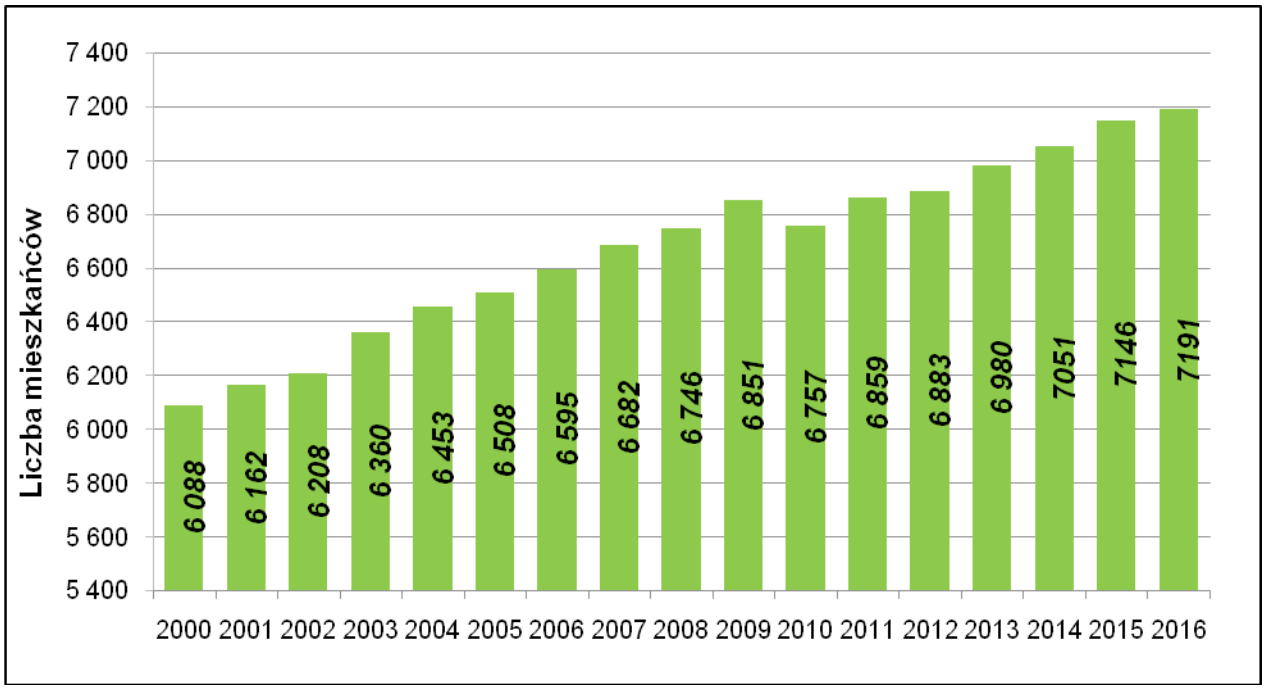
1.2.3 Sytuacja społeczno – gospodarcza

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Gminy Jaworze za 2016 rok (ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995 – 2016. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych, raport z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2010 oraz Urzędu Gminy Jaworze.

1.2.3.1 Uwarunkowanie 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.

Gmina Jaworze zajmuje obszar o powierzchni 21,13 km^2 i liczy około 7 tys. mieszkańców. Liczba ludności w Gminie Jaworze uległa w latach 2000-2016 zwiększeniu łącznie o 1 103 osoby.



Rysunek 1-2 Liczba ludności w Gminie Jaworze w latach 2000 – 2016

źródło: GUS

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 poniższej tabeli porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Gminy Jaworze w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla powiatu bielskiego, województwa śląskiego oraz Polski.

Tabela 1-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

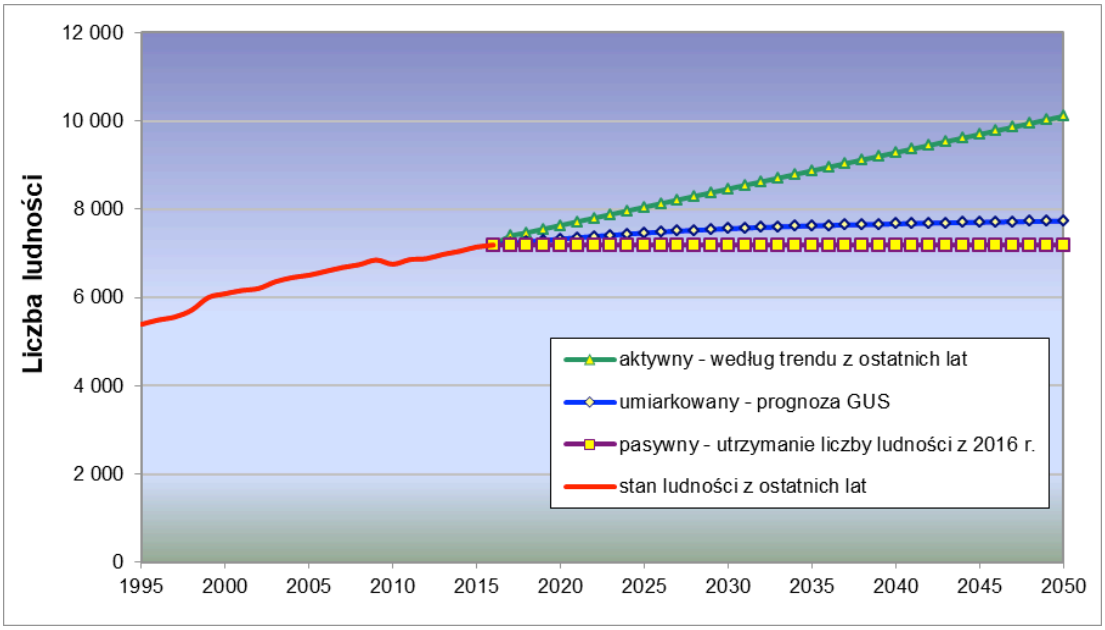
Wskaźnik		*Wielkość*	*Jedn.*	*Trend z lat 1995-2016*
Stan ludności wg faktycznego miejsca zameldowania na 31.12		*7 191*	*osób*	↗
Powierzchnia gminy		*21,1*	*km2*	↘
Gęstość zaludnienia	*gmina*	*340,3*	*os./km2*	↗
	powiat	*355,2*	*os./km2*	↗
	województwo	*369,7*	*os./km2*	↘
	kraj	*122,9*	*os./km2*	↘
Przyrost naturalny	*gmina*	*-0,06*	*%*	↘
	powiat	*0,13*	*%*	↘
	województwo	*-0,14*	*%*	↘
	kraj	*-0,01*	*%*	↘
Saldo migracji	*gmina*	*0,61*	*%*	↘
	powiat	*0,37*	*%*	↗
	województwo	*-0,08*	*%*	↗
	kraj	*0,00*	*%*	↗

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

Średnia gęstość zaludnienia w gminie wynosi około 340,3 os./km^2 i jest niższa niż dla województwa śląskiego oraz powiatu bielskiego.

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej gminy wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla powiatu bielskiego i poprzez przeniesienie tego trendu na poziom Gminy Jaworze.

Prognoza GUS przewiduje wzrost liczby mieszkańców o ok. 7,5% względem roku 2016. Taki wariant przyjęto jako umiarkowany scenariusz rozwoju gminy (Scenariusz B). W scenariuszu pasywnym (najbardziej niekorzystnym) przyjęto, że liczba mieszkańców utrzyma się na poziomie z roku 2016 (Scenariusz C). W scenariuszu aktywnym (Scenariusz A) przyjęto, że liczba ludności wzrośnie o ok. 41% względem poziomu z roku 2016, co jest zgodnie z dotychczasowym trendem zmian liczby mieszkańców gminy. Wszystkie scenariusze przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 1-3 Prognoza demograficzna dla Gminy Jaworze

źródło: GUS, analizy własne

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

Liczba ludności w wieku produkcyjnym (w roku 2016 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 61,3%) w latach 1995 - 2016 wzrosła.

Stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym - na przestrzeni omawianego przedziału czasowego - wzrósł.

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

W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy w Gminie Jaworze, powiecie, województwie oraz całym kraju.

Tabela 1-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

Wskaźnik		*Wielkość*	*Jedn.*	*Trend z lat 1995-2016*
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	*gmina*	*61,3*	*%*	↗
	powiat	*62,2*	*%*	↗
	województwo	*61,8*	*%*	↗
	kraj	*61,8*	*%*	↗
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	*gmina*	*20,5*	*%*	↗
	powiat	*18,6*	*%*	↗
	województwo	*21,4*	*%*	↗
	kraj	*20,2*	*%*	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	*gmina*	*18,3*	*%*	↘
	powiat	*19,2*	*%*	↘
	województwo	*16,8*	*%*	↘
	kraj	*17,9*	*%*	↘

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2016
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	gmina	26,2	%	↘
	powiat	30,8	%	↘
	województwo	42,0	%	↘
	kraj	37,6	%	↘
Liczba bezrobotnych do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	gmina	2,9	%	-
	powiat	3,0	%	-
	województwo	4,3	%	-
	kraj	5,6	%	-
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	gmina	152,7	l.p./1000os.	↗
	powiat	104,4	l.p./1000os.	↗
	województwo	102,5	l.p./1000os.	↗
	kraj	110,3	l.p./1000os.	↗

źródło: GUS, analizy własne

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

1.2.3.2 Działalność gospodarcza, rolnictwo, leśnictwo

Działalność gospodarcza

Na terenie Gminy w 2016 roku zarejestrowanych było 1 095 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). Dane o liczbie podmiotów gospodarczych na terenie gminy na tle innych gmin powiatu pokazano w poniższej tabeli oraz na rysunku.

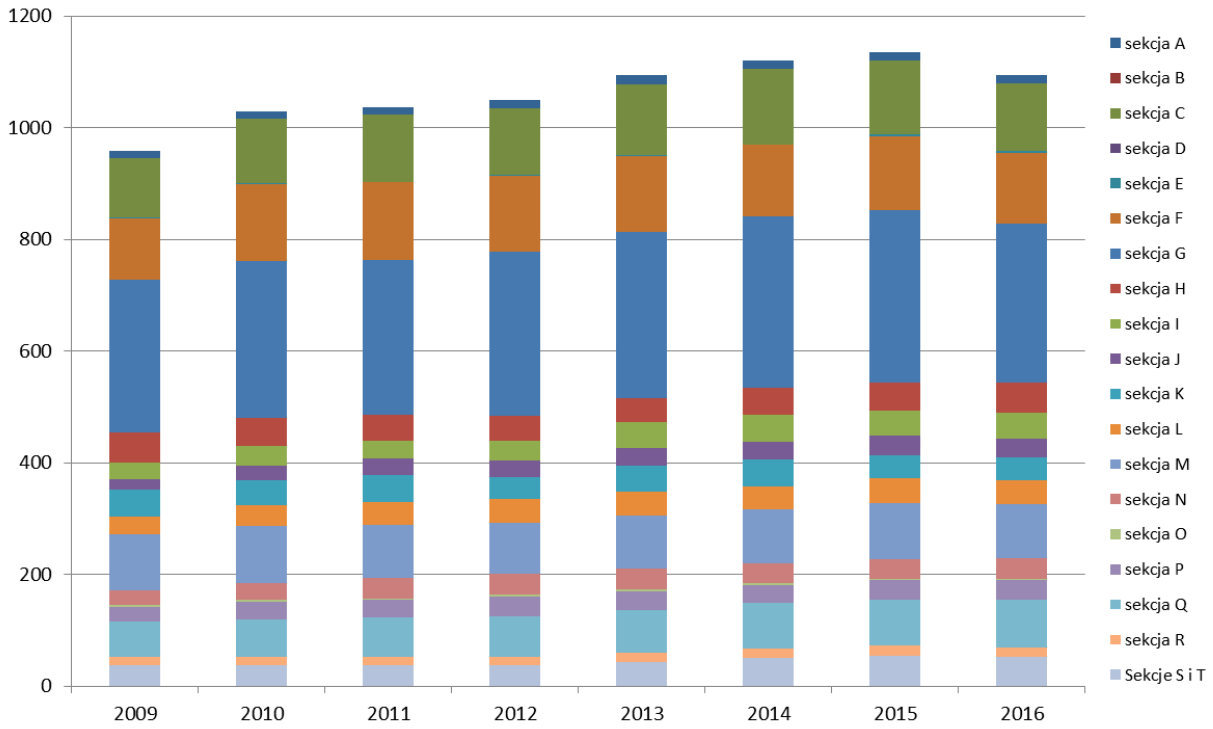
Do największych grup branżowych na terenie Gminy Jaworze należą firmy z kategorii Handel hurtowy i detaliczny, Budownictwo oraz Przetwórstwo przemysłowe.

Tabela 1-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w 2016 roku

Sekcja wg PKD	Opis	Liczba podmiotów
Sekcja A	*Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo*	15
Sekcja B	*Górnictwo i wydobywanie*	1
Sekcja C	*Przetwórstwo przemysłowe*	121
Sekcja D	*Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych*	0
Sekcja E	*Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją*	4
Sekcja F	*Budownictwo*	126
Sekcja G	*Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle*	285
Sekcja H	*Transport i gospodarka magazynowa*	54
Sekcja I	*Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi*	46
Sekcja J	*Informacja i komunikacja*	34
Sekcja K	*Działalność finansowa i ubezpieczeniowa*	41
Sekcja L	*Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości*	43
Sekcja M	*Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna*	96

Sekcja wg PKD	*Opis*	*Liczba podmiotów*
Sekcja N	*Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca*	*37*
Sekcja O	*Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne*	*3*
Sekcja P	*Edukacja*	*34*
Sekcja Q	*Opieka zdrowotna i pomoc społeczna*	*86*
Sekcja R	*Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją*	*17*
Sekcje S i T	*Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby*	*52*
RAZEM		***1 095***

źródło: GUS, analizy własne



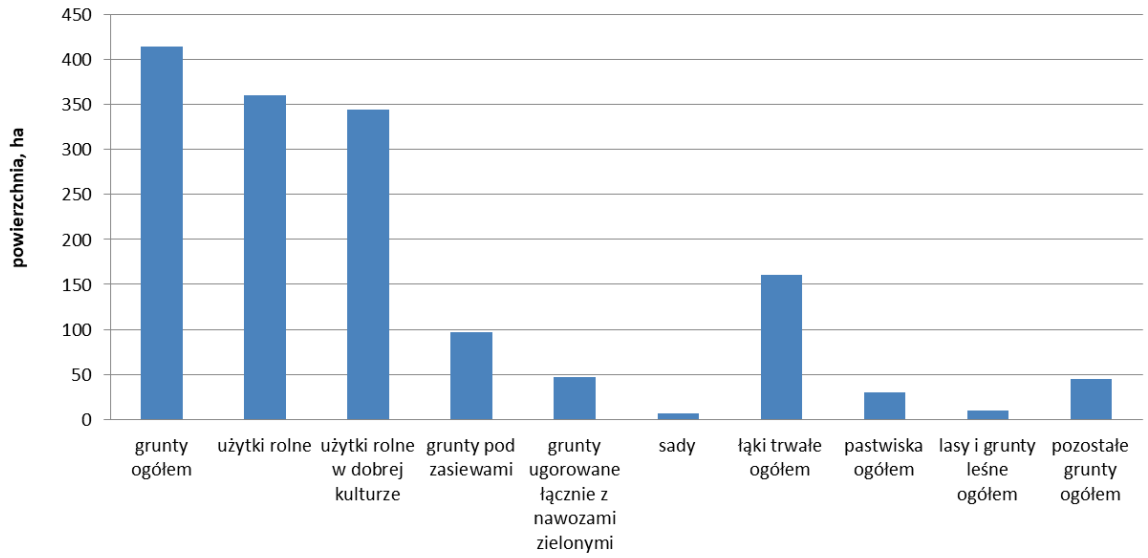
Rysunek 1-4 Liczba podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Jaworze w latach 2009 – 2016

źródło: GUS, analizy własne

Rolnictwo i leśnictwo

Teren gminy należy do obszarów o niskiej koncentracji gruntów rolnych, które stanowią około 20% jej powierzchni, przy średniej powiatu wynoszącej ponad 49%.

Szczegółowa struktura przeznaczenia gruntów na obszarze gminy została przedstawiona na poniższym rysunku.



Rysunek 1-5 Użytkowanie gruntów na terenie Gminy Jaworze

źródło: GUS

1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie gminy 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, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju. Podział na te strefy pokazano na poniższym rysunku.



Minimalna temperatura zewnętrzna danej strefy klimatycznej:

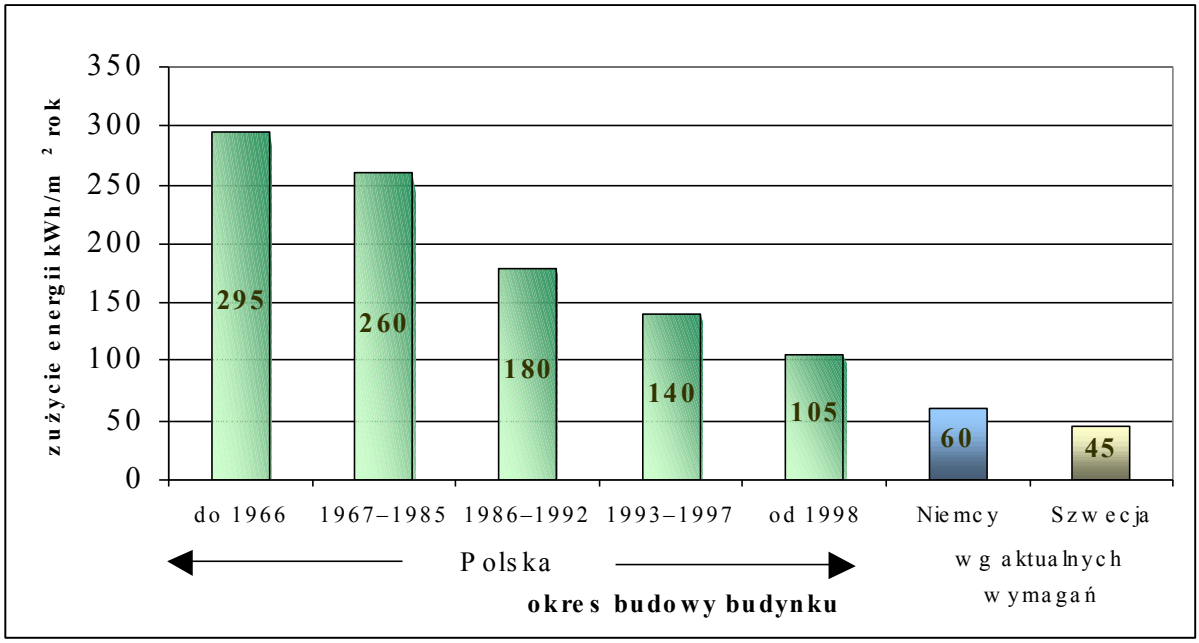
- I strefa (-16^{o}C),
- II strefa (-18^{o}C),
- III strefa (-20^{o}C),
- IV strefa (-22^{o}C),
- V strefa (-24^{o}C).

Rysunek 1-6 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

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

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



Rysunek 1-7 Przeciętne roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m^2 powierzchni użytkowej

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

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

Rodzaj budynku	*Zakres jednostkowego zużycia energii, kWh/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*

1.2.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie Gminy Jaworze można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinną, rolniczą zagrodową oraz wielorodzinną. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o Narodowy Spis Powszechny w 2011 roku uzupełniony o informacje GUS do roku 2016.

Na koniec 2016 roku na terenie gminy zlokalizowanych było 2 272 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 254 451 m^2 (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 35,38 m^2 i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 12,2 m^2/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 111,99 m^2 (2016 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 38,5 m^2/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminnej i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

W poniższych tabelach zestawiono informacje na temat zmian w gospodarce mieszkaniowej.

Tabela 1-5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995 – 2016 dotycząca Gminy Jaworze

Rok	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	Liczba	Powierzchnia użytkowa	Liczba	Powierzchnia użytkowa
	sztuk	m^2	sztuk	m^2
1995	1 699	124 800	16	2 031
1996	1 727	128 946	28	4 146
1997	1 745	131 788	18	2 842
1998	1 778	138 026	33	6 238
1999	1 808	143 035	32	5 073
2000	1 845	148 432	37	5 397
2001	1 878	153 063	33	4 631
2002	2 200	198 929	62	9 307
2003	2 273	210 405	76	11 750
2004	2 309	216 386	42	6 671
2005	2 350	223 249	43	7 177
2006	2 385	230 550	37	7 700
2007	2 429	237 686	48	7 495
2008	2 473	244 561	44	6 875
2009	2 509	250 461	37	5 939
2010	2 134	233 163	27	4 709
2011	2 166	238 020	32	4 857
2012	2 197	242 886	32	5 010
2013	2 223	246 832	26	3 946
2014	2 249	250 633	26	3 801
2015	2 272	254 451	23	3 818
2016	2 272	254 451	20	4 289

źródło: GUS, analizy własne

Na terenie gminy, pod względem liczby budynków, mieszkań i ich powierzchni użytkowej dominuje zabudowa jednorodzinna.

Tabela 1-6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

Wskaźnik		*Wielkość*	*Jedn.*	*Trend z lat 1995-2016*
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	*gmina*	*120,4*	*m^2pow.uż/ha*	↗
	powiat	*99,1*	*m^2pow.uż/ha*	↗
	województwo	*99,4*	*m^2pow.uż/ha*	↗
	kraj	*33,2*	*m^2pow.uż/ha*	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	*gmina*	*35,4*	*m^2/osobę*	↗
	powiat	*27,9*	*m^2/osobę*	↗
	województwo	*26,9*	*m^2/osobę*	↗
	kraj	*27,0*	*m^2/osobę*	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	*gmina*	*112,0*	*m^2/osobę.*	↗
	powiat	*92,5*	*m^2/osobę.*	↗
	województwo	*70,4*	*m^2/osobę.*	↗
	kraj	*73,6*	*m^2/osobę.*	↗
Liczba osób na 1 mieszkanie	*gmina*	*3,2*	*os./mieszk.*	↗
	powiat	*3,3*	*os./mieszk.*	↘
	województwo	*2,6*	*os./mieszk.*	↘
	kraj	*2,7*	*os./mieszk.*	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2016 na 1000 mieszkańców	*gmina*	*107,4*	*szt.*	↗
	powiat	*67,5*	*szt.*	↗
	województwo	*41,3*	*szt.*	↗
	kraj	*68,6*	*szt.*	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2016 w całkowitej liczbie mieszkań	*gmina*	*34,0*	*%*	↗
	powiat	*22,4*	*%*	↗
	województwo	*10,8*	*%*	↗
	kraj	*18,7*	*%*	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2016	*gmina*	*160,2*	*m^2/mieszk.*	↗
	powiat	*136,8*	*m^2/mieszk.*	↗
	województwo	*123,0*	*m^2/mieszk.*	↗
	kraj	*100,7*	*m^2/mieszk.*	↗

źródło: GUS, analizy własne

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

Ogólny stan zasobów mieszkaniowych jest w zasadzie bardzo podobny do sytuacji województwa śląskiego. Generalnie w całej gminie 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.

Należy stymulować i zachęcać do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych poprzez prowadzenie akcji promujących efektywnościowe zachowania (np. poprzez organizowanie tematycznych spotkań, przedstawiania problemów w lokalnej prasie, na stronie internetowej gminy, prowadzenie punktu informacyjno-doradczego w Urzędzie Gminy).

1.2.4.2 Obiekty użyteczności publicznej należące do gminy

Na obszarze gminy znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania jako budynki użyteczności publicznej przyjęto obiekty zlokalizowane na terenie gminy administrowane przez Urząd Gminy Jaworze. Wykaz tych obiektów przedstawia poniższa tabela. Ponadto na podstawie ankiet w dalszej części opracowania przeprowadzono analizę kosztów poniesionych na zakup paliw i energii w rozpatrywanych obiektach.

Tabela 1-7 Wykaz budynków użyteczności publicznej znajdujących się na terenie Gminy Jaworze (uzyskane ankiety)

Lp.	*Nazwa podmiotu*	*Adres*
1	*Amfiteatr w Jaworzu*	*Wapienicka 25*
2	*Budynek Pod Goruszką*	*Szkolna 97*
3	*Gimnazjum nr 1 (od września 2017 r. Szkoła Podstawowa nr 2)*	*Wapienicka 10*
4	*Młodzieżowy Ośrodek Wychowawczy*	*Pałacowa 1*
5	*Muzeum Fauny i Flory Morskiej i Śródlądowej*	*Wapienicka 120*
6	*Obiekt sportowy*	*Koralowa 19*
7	*Publiczne Przedszkole Samorządowe nr 2*	*Wapienicka 74*
8	*Samodzielny Gminny Zakład Opieki Zdrowotnej w Jaworzu*	*Lecznicza 272*
9	*Szkoła Podstawowa nr 1*	*Szkolna 180*
10	*Urząd Gminy Jaworze*	*Zdrojowa 82*

źródło: ankietyzacja, Urząd Gminy Jaworze

1.2.4.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

W Gminie Jaworze podstawową rolę odgrywają funkcje handlowe, usługowe i turystyczne, a więc obiekty cechujące się zróżnicowanymi potrzebami energetycznymi począwszy od cech budynków mieszkalnych, administracyjnych, poprzez budynki warsztatów, a kończąc na halach produkcyjnych. Struktura zapotrzebowania energii w tego typu obiektach jest niejednorodna i często zmienna w czasie.

W poniższej tabeli zestawiono wybrane przedsiębiorstwa z terenu gminy (na podstawie Bazy Opłat Środowiskowych Marszałka Województwa Śląskiego).

Tabela 1-8 Wykaz wybranych przedsiębiorstw na terenie Gminy Jaworze

Lp.	*Nazwa podmiotu*	*Adres podmiotu*
1	Beskidzki Zespół Leczniczo-Rehabilitacyjny Szpital Opieki Długoterminowej	Słoneczna 83, 43-384 Jaworze – Odział dla dorosłych Wapienicka 142, Wapienicka 104, Wapienica, 43-384 Jaworze - Oddział dla dzieci i młodzieży
2	Z. U. H. Bogdan Burian Sp. z o. o.	Cyprysowa 240, 43-384 Jaworze
3	Jeronimo Martins Polska S. A.	Bielska 126, 43-384 Jaworze
4	Przedsiębiorstwo "BILT" Sp. z o. o.	Średnia 260, 43‑384 Jaworze

Lp.	*Nazwa podmiotu*	*Adres podmiotu*
5	Poczta Polska S. A.	Cieszyńska 174, 43-384 Jaworze
6	Wiarus Gunia Marta, Gunia Leszek Sp. j.	Bielska 576, 43-384 Jaworze
7	BONOTEX Sp. j. Borótko, Kazimierz Nosal	Bielska 102, 43-384 Jaworze
8	Zakład Wielobranżowy "MAXIM" Zenon Sztwiorok	Zaciszna 117, 43-384 Jaworze
9	OPEL "WAWROSZ" s. c.	Turystyczna 204, 43-384 Jaworze
10	Piekarnia "WAPIENICA" Bogusław Owczarz	Pałacowa 3, 43-384 Jaworze
11	Auto-części Sosulski	Bielska 203, 43-384 Jaworze
12	Zajazd Piramida Janina Pahl	Bielska, 43-300 Jaworze
13	P. H. U. "OPERATUS" Marian Krajewski	Cieszyńska 291, 43-384 Jaworze
14	Z. H. U. "MERKURY" Grzegorz Jaszczurowski	Bielska 616, 43-384 Jaworze
15	MAR-KAR Karolina Belica	Wąwóz 528, 43-384 Jaworze
16	Merkury s. c. Sylwester Lemanik, Artur Lemanik	Zaciszna 81, 43-384 Jaworze
17	P. H. U. "Twój Dom" Anna Kobiela	Bielska 26, 43-300 Jaworze
18	Kompleksowe Usługi Leśne Sławomir Tomala	Stroma 137, 43-384 Jaworze
19	MADOR-GADOCHA Sp. z o. o.	Bielska 551, 43-384 Jaworze
20	NORMAL Beata Bodek	Bielska 21, 43-384 Jaworze
21	P. P. GOMAX Ludwik Gogółka	Bielska 436a, 43-384, Jaworze
22	P. P. H. TERMO BRAVO Jarosław Kobiela	Turystyczna 144, 43-384 Jaworze
23	WYWÓZ ŚCIEKÓW "TRANS-ECO" Bożena Gruszka	Bielska 354 , 43-384 Jaworze
24	Zakłady Cukiernicze s. c. MAXTIM Zenon Sztwiorok & Ksenia Malik-Sztwiorok	Zaciszna 117, 43-384, Jaworze
25	F. H. U. Krzysztof Suchoń	Pod Harendą 115, 43-384 Jaworze
26	HSK DATA Ltd. Spólka z o. o.	Jaworze Średnie 253, Jaworze
27	Wytwórnia Pasz Błotnica Sp. z o. o.	Zdrowotna 554, 43-384 Jaworze
28	Netto Sp. z o. o.	Bielska 35, 43-300 Jaworze

źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego

Na podstawie informacji uzyskanej z Urzędu Gminy Jaworze powierzchnia gruntów zajętych pod działalność gospodarczą osób fizycznych wynosi 110 468,5 m^2, natomiast osób prawnych 207 784,6 m^2.

2 OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

2.1 Opis ogólny systemów energetycznych gminy

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.

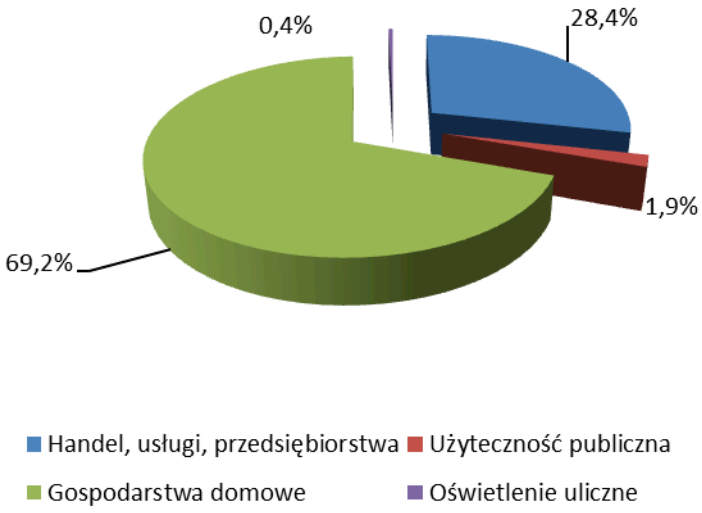
Gmina Jaworze należy do grupy małych gmin w kraju pod względem liczby ludności, która obecnie wynosi około 7 tys. mieszkańców. Podobnie jak wiele innych gmin w Polsce, boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania. Jedną z najistotniejszych dziedzin funkcjonowania gminy jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie gminy zapewniając bezpieczeństwo i równość dostępu zasobów.

2.2 Systemy energetyczne

2.2.1 Bilans energetyczny Gminy

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

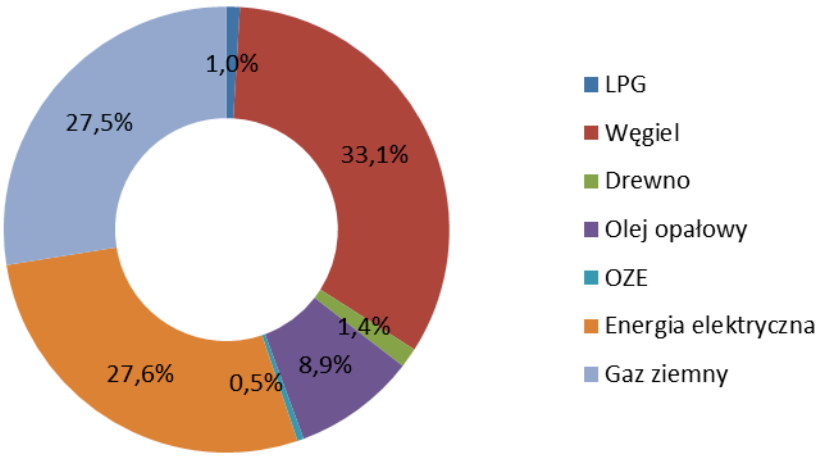
Wielkość rynku energii (energia użyteczna łącznie na wszystkie cele) wynosi około *97,1 GWh/rok (349,4 TJ)*. Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



Rysunek 2-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2016 roku

Odbiorcami energii w Gminie Jaworze są głównie obiekty mieszkalne (69,2%), obiekty handlowe, usługowe i przedsiębiorstw (28,4%), obiekty użyteczności publicznej (1,9%) i oświetlenie uliczne (0,4%).

Strukturę zużycia paliw i energii na wszystkie cele (ogrzewanie, cele bytowe, przygotowanie cwu, oświetlenie) przedstawiono na rysunku 2-2. Dane o zużyciu paliw przedstawiono również tabelarycznie (tabela 2-1).



Rysunek 2-2 Struktura zużycia paliw i energii na wszystkie cele łącznie w Gminie Jaworze.

Tabela 2-1 Bilans paliw i energii dla Gminy Jaworze za rok 2016

L.p.	*Rodzaj paliwa*	*Jedn. naturalna*	*Roczne zużycie, jedn. naturalna*	*Roczne zużycie, MWh*
1	*LPG*	*Mg/rok*	*71,5*	*2 419*
2	*Węgiel*	*Mg/rok*	*5 096,4*	*136 626*
3	*Drewno*	*Mg/rok*	*321,8*	*33 896*
4	*Olej opałowy*	*m3/rok*	*770,0*	*17 282*
5	*OZE*	*GJ/rok*	*1 600,0*	*833*
6	*Energia elektryczna*	*MWh/rok*	*26 815,3*	*61 377*
7	*Gaz ziemny*	*tys. m^3/rok*	*2 650 900,0*	*72 222*
RAZEM				***97 058***

2.2.2 System ciepłowniczy

W Gminie Jaworze nie funkcjonuje typowy scentralizowany system ciepłowniczy. Budynki mieszkalne w gminie zasilane są głównie z przydomowych kotłowni indywidualnych.

Podstawowym nośnikiem energii wykorzystywanym w gminie do celów grzewczych jest węgiel, gaz ziemny, następnie olej opałowy, drewno oraz w niewielkim stopniu gaz płynny, energia elektryczna oraz odnawialne źródła energii.

Budowa od podstaw lokalnego systemu ciepłowniczego opartego na węglu lub innych kopalnych nośnikach energii w przypadku Gminy Jaworze jest nieopłacalna, ze względu na wysokie koszty sieci ciepłowniczej oraz rozproszoną zabudowę. Nie można, jednak wykluczać budowy w przyszłości układów wyspowych zasilających kilka budynków opartych o odnawialne źródła energii lub ekologiczne technologie spalania czystych paliw jak, np. gaz ziemny. Należy wówczas dokonać analizy opłacalności przedsięwzięcia w oparciu o środki dostępnych funduszy środowiskowych, zwłaszcza w przypadku realizacji programowych działań zmierzających do redukcji niskiej emisji.

2.2.3 System gazowniczy

2.2.3.1 Informacje ogólne

Do odbiorców zlokalizowanych na obszarze Gminy Jaworze dostarczany jest gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ-50) o parametrach określonych w PN-C-04753-E:

- ciepło spalania[1] - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m^3 [1] – Taryfa jednakże stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m^3, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m^3,
- wartość opałowa[2] - nie mniejsza niż 31,0 MJ/m^3.

Operatorem oraz właścicielem sieci gazowej niskiego i średniego na terenie Gminy Jaworze jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o. o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu. Obrotem gazu ziemnego zajmuje się spółka PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o. o. Na terenie gminy znajduje się infrastruktura gazowa, o której informacje zawarto w poniższej tabeli.

Tabela 2-2 Informacje dotyczące infrastruktury gazowej PSG Sp. z o. o. na terenie Gminy Jaworze

Lp.	*Wyszczególnienie*	*Stan na dzień 31.12.2014 r.*	*Stan na dzień 31.12.2015 r.*	*Stan na dzień 31.12.2016 r.*
1	*Ogółem sieć gazowa z przyłączami, m*	*100 735*	*101 237*	*101 998*
2	*Przyłącza gazowe, m*	*41 466*	*41 567*	*42 091*
3	*Przyłącza gazowe, szt.* *w tym do budynków mieszkalnych, szt.*	*1 771* *1 658*	*1 782* *1 667*	*1 810* *1 691*
4	*Stacje gazowe II° (szt.) – Jaworze Turystyczna HOTEL JAWOR Q=70 m^3/h*	*1*	*1*	*1*
5	*Układy pomiarowe, szt.* *w tym w gospodarstwach domowych, szt.*	*2 194* *2 182*	*2 212* *2 199*	*b. d.*

źródło: ankietyzacja

Jak informuje Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. sieć gazowa na terenie gminy jest w dobrym stanie technicznym i może być źródłem gazu dla potencjalnych odbiorców.

[1] Ciepło spalania gazu jest ilością ciepła wydzieloną przy całkowitym spaleniu 1m^3 gazu. Jednostką ciepła spalania gazu jest MJ/m3 gazu w warunkach normalnych tzn. przy ciśnieniu 101,3 kPa i w temperaturze 25^{0}C.

[2] Wartość opałowa odpowiada ilości ciepła wydzielonego przy spaleniu 1m^3 gazu, gdy woda zawarta w produktach spalania występuje w postaci pary (wartość opałowa jest mniejsza od ciepła spalania o wielkość ciepła skraplania pary wodnej).

W Gminie Jaworze znajduje się również infrastruktura gazowa wysokiego ciśnienia, należąca do Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S. A. Oddział w Świerklanach. Przez teren gminy przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia DN 100 CN 6,3 MPa relacji Komorowice – Skoczów.

Ponadto na terenie gminy zlokalizowana jest przy ul. Cieszyńskiej stacja gazowa wysokiego ciśnienia Jaworze o przepustowości 6500 Nm^3/h wykorzystana w 66%, maksymalne ciśnienie robocze (MOP): 5,5/0,5 MPa.

Łączna zarezerwowana przepustowość(moc) - średnia ważona w ostatnim pełnym roku gazowym - 2640 Nm^3/h, zaś maksymalny przepływ w ostatnim pełnym roku gazowym (2016r.) wyniósł 2695 Nm^3/h.

Na terenie gminy Jaworze nie występują bezpośredni odbiorcy gazu wysokiego ciśnienia.

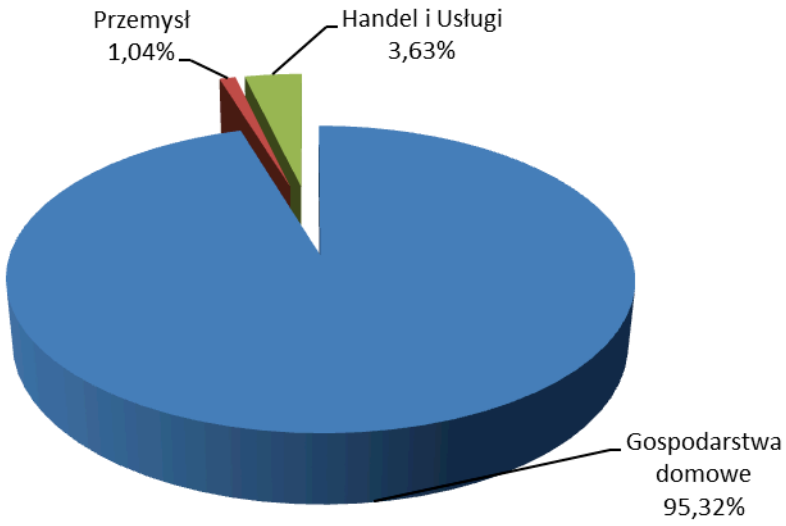
2.2.3.2 Odbiorcy i zużycie gazu

W poniższych tabelach przedstawiono liczbę użytkowników oraz zużycie gazu ziemnego w podziale na poszczególne grupy odbiorców na obszarze Gminy Jaworze oraz związane z tym roczne zużycia gazu za lata 2010 - 2016.

Tabela 2-3 Liczba odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców na terenie Gminy Jaworze w latach 2010 - 2016

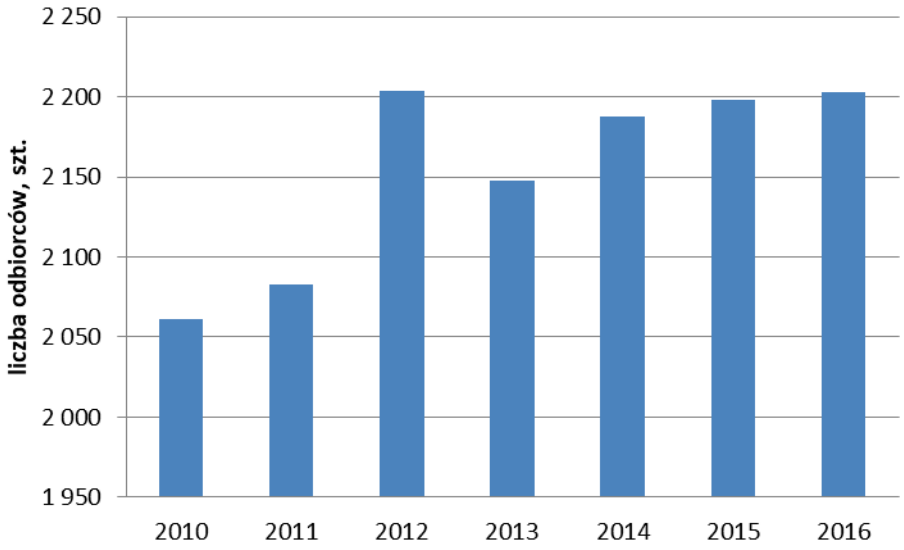
Wyszczególnienie w latach	*Ilość użytkowników gazu ziemnego na terenie Gminy Jaworze*						
	Ogółem	*Gospodarstwa domowe*		*Przemysł*	*Usługi*	*Handel*	*Pozostali*
		Ogółem	*w tym: ogrzewanie mieszkań*				
2010	*2 061*	*1 965*	*1 427*	*21*	*51*	*23*	*1*
2011	*2 083*	*1 984*	*1 444*	*22*	*53*	*24*	*0*
2012	*2 204*	*2 101*	*1 463*	*22*	*55*	*26*	*0*
2013	*2 148*	*2 042*	*1 500*	*24*	*57*	*25*	*0*
2014	*2 188*	*2 084*	*1 533*	*19*	*85*		*0*
2015	*2 198*	*2 097*	*1 566*	*16*	*85*		*0*
2016	*2 203*	*2 100*	*1 572*	*23*	*80*		*0*

źródło: ankietyzacja



Rysunek 2-3 Struktura liczby odbiorców gazu ziemnego na terenie Gminy Jaworze w 2016 r.

źródło: ankietyzacja



Rysunek 2-4 Liczba odbiorców gazu ziemnego na terenie Gminy Jaworze w latach 2010 – 2016

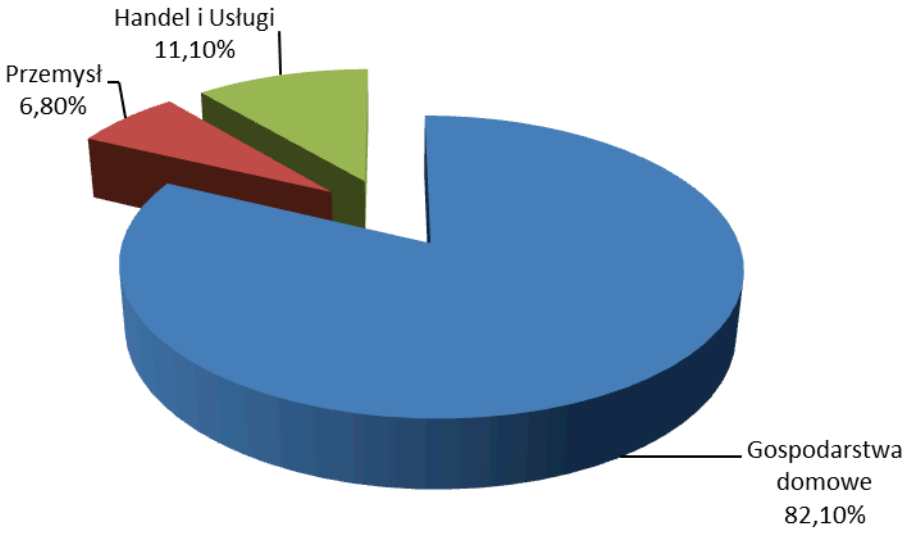
źródło: ankietyzacja

Znaczącą większość pod względem liczby odbiorców gazu w Gminie Jaworze stanowią gospodarstwa domowe – aż 95,3%. Pozostałe grupy to Handel i Usługi – 3,6% oraz Przemysł – 1%. W latach 2010-2016 liczba odbiorców gazu wzrastała systematycznie, z wyjątkiem dużego wzrostu w 2012 r.

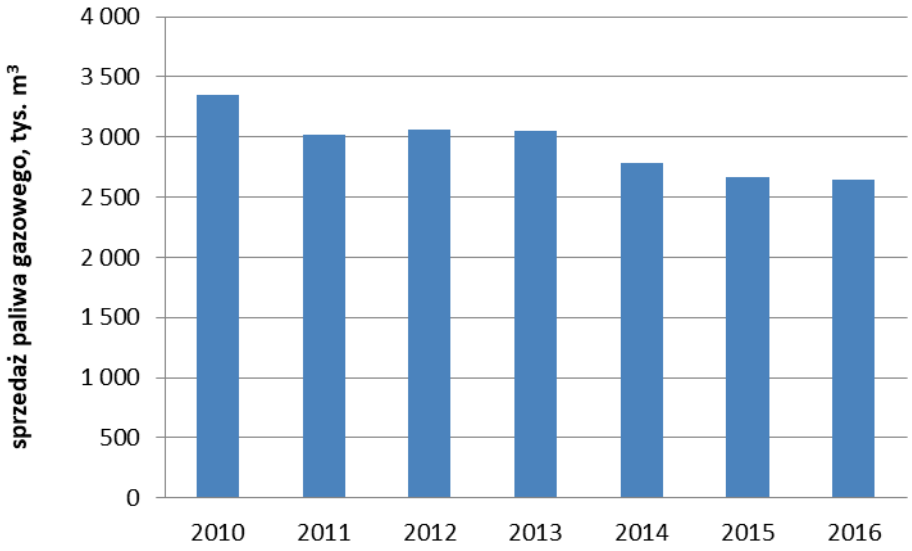
Tabela 2-4 Zużycie gazu przez odbiorców gazu ziemnego w poszczególnych grupach odbiorców w Gminie Jaworze w latach 2010 – 2016

Wyszczególnienie w latach	***Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Jaworze, tys. m^3***						
	Ogółem	***Gospodarstwa domowe***		***Przemysł***	***Usługi***	***Handel***	***Pozostali***
		Ogółem	***w tym: ogrzewanie mieszkań***				
2010	*3 346,9*	*2 355,1*	*2 003,0*	*516,4*	*228,8*	*244,5*	*2,1*
2011	*3 018,6*	*2 065,6*	*1 777,2*	*431,4*	*198,2*	*323,4*	*0,0*
2012	*3 056,7*	*2 125,1*	*1 729,8*	*469,8*	*225,2*	*236,6*	*0,0*
2013	*3 049,7*	*2 027,0*	*1 771,1*	*523,3*	*239,1*	*260,3*	*0,0*
2014	*2 789,2*	*1 923,7*	*1 657,5*	*451,7*	*413,8*		*0,0*
2015	*2 661,8*	*1 895,0*	*1 663,5*	*384,7*	*382,1*		*0,0*
2016	*2 650,9*	*2 176,4*	*2 006,3*	*180,3*	*294,2*		*0,0*

źródło: GUS, ankietyzacja



Rysunek 2-5 Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy Jaworze w 2016 r.
źródło: ankietyzacja



Rysunek 2-6 Sprzedaż gazu ziemnego na terenie Gminy Jaworze w latach 2010 – 2016
źródło: ankietyzacja

Główną grupą pod względem ilości zakupionego gazu są gospodarstwa domowe, stanowiące ok. 82%. Kolejną grupą jest Handel i Usługi, odpowiedzialna za ok. 11% całkowitego zużycia. Najmniejszą grupą jest Przemysł stanowiący ok. 7% łącznego zużycia. Sprzedaż gazu ziemnego w latach 2010 – 2016 nieznacznie spadała.

2.2.3.3 Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

Jak informuje Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. Plan Rozwoju na lata 2016 – 2020 nie przewiduje realizacji zadań inwestycyjnych z zakresu budowy lub modernizacji sieci. Rozbudowa sieci gazowej jest realizowana na bieżąco w miarę zgłaszanych potrzeb w ramach procesu przyłączeniowego. Gazociągi są systematycznie kontrolowane pod względem bezpieczeństwa i na bieżąco usuwane są awarie. Sieci

gazowe, których stan techniczny budzi wątpliwości są na bieżąco remontowane lub wymieniane w miarę pozyskiwania środków finansowych.

Na podstawie informacji Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S. A. Oddział w Świerklanach obecnie trwa modernizacja stacji gazowej Jaworze ul. Cieszyńska. Przepustowość stacji po modernizacji będzie dostosowana do aktualnego zapotrzebowania na gaz ziemny i będzie wynosić 4000 Nm^3/h.

2.2.4 System elektroenergetyczny

2.2.4.1 Informacje ogólne

Właścicielem infrastruktury dystrybucyjnej energii elektrycznej na terenie Gminy Jaworze jest spółka TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej.

Podstawowym źródłem zasilania sieci średniego napięcia (SN) zlokalizowanej na terenie Gminy Jaworze jest stacja transformatorowa 110/15 kV GPZ Wapienica zasilana pośrednio liniami 110 kV ze stacji GPZ Komorowice (wyposażona w transformator 110/15 kV o mocy 25 MVA) i stacji GPZ Aleksandrowice (wyposażona w transformator 110/15/6 kV o mocy 16/10/10 MVA).

Odbiorcy energii elektrycznej z terenu Gminy Jaworze zasilani są poprzez sieć dystrybucyjną SN i nN, w której skład wchodzą następujące elementy:

- Linie napowietrzne i kablowe średniego napięcia (SN),
- Stacje transformatorowe SN/nN,
- Linie niskiego napięcia (nN).

W poniższej tabeli przedstawiono dane dotyczące sieci.

Tabela 2-5 Zestawienie długości sieci elektroenergetycznej na terenie Gminy Jaworze

Rodzaj napięcia	***Rodzaj sieci***	***Lata***		
		2014	***2015***	***2016***
średnie	*napowietrzna*	*45 409*	*45 409*	*45 224*
	kablowa	*570*	*948*	*1 294*
niskie	*napowietrzna*	*160 383*	*160 690*	*161 181*
	kablowa	*23 775*	*26 172*	*26 933*

źródło: ankietyzacja

W załączniku 1 przedstawiono schemat sieci SN.

Na terenie Gminy Jaworze znajduje się 35 stacji transformatorowych SN/nN, których wykaz przedstawiono w załączniku 2.

Jak informują Polskie Sieci Elektroenergetyczne S. A. Oddział w Katowicach, na terenie Gminy Jaworze nie występują obiekty elektroenergetyczne najwyższych napięć.

2.2.4.2 Oświetlenie ulic

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

Obecnie na terenie Gminy Jaworze zainstalowano łącznie 682 oprawy oświetleniowe, w tym 18 rtęciowych oraz 664 sodowe. W poniższej tabeli przedstawiono szacunkowe zużycie energii elektrycznej oraz koszty oświetlenia ulicznego.

Tabela 2-6 Zużycie oraz koszty energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Jaworze

Rok	*Zużycie energii, MWh*	*Koszty energii (sprzedaż oraz dystrybucja), zł*
2012*	288,18	-
2013*	288,18	189 780,58
2014	445,77	170 856,06
2015	454,72	200 178,11
2016**	399,70	187 476,95

*w związku z rozliczeniem dwuletnim przedstawiono średnie zużycie za lata 2012 – 2013

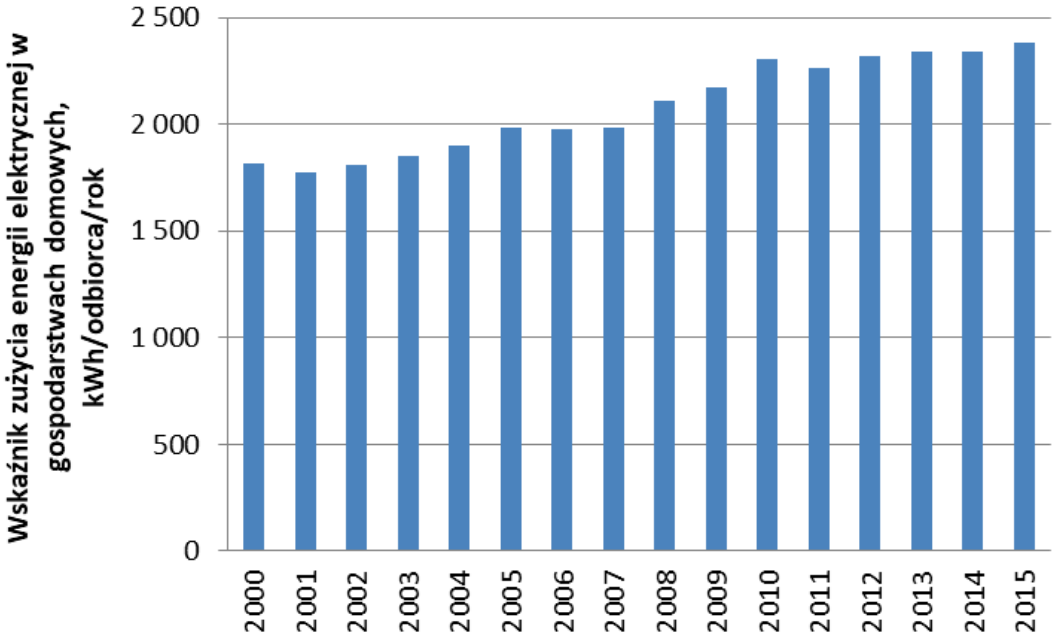
** w związku z rozliczeniem dwuletnim przedstawiono średnie zużycie za lata 2016 – 2017

źródło: Urząd Gminy Jaworze

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). Oprócz modernizacji źródła światła wraz z oprawą, warto rozważyć również wdrożenie automatycznego systemu sterowania pracą oświetlenia ulicznego.

2.2.4.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

Na poniższym wykresie przedstawiono wskaźnik zużycia energii elektrycznej na gospodarstwo domowe na niskim napięciu w latach 2000 – 2015, na terenie gmin wiejskich powiatu bielskiego (na podstawie Banku Danych Lokalnych).



Rysunek 2-7 Wskaźnik zużycia energii elektrycznej na gospodarstwo domowe na niskim napięciu w latach 2000 - 2015 na terenie gmin wiejskich powiatu bielskiego

źródło: GUS

Wskaźnik zużycia energii elektrycznej na terenie gmin wiejskich powiatu bielskiego rośnie, co jest wynikiem wzrostu liczby odbiorców oraz stosowaniem przez mieszkańców nowego asortymentu urządzeń AGD (np. zmywarek, wirnikowych suszarek elektrycznych) jak również powszechniejszym używaniem sprzętu elektronicznego (komputery, ksera, drukarki, skanery, monitory komputerowe itp.).

Należy jednak podkreślić, że wskaźnik ten jest i tak kilkakrotnie mniejszy od wskaźnika zużycia energii elektrycznej występującego w rozwiniętych krajach UE (w gminach wiejskich powiatu bielskiego wskaźnik ten wynosi ok. 2,8 MWh/odbiorcę, podczas gdy krajach UE o rozwiniętej gospodarce wynosi ok. 11 MWh/odbiorcę).

Poniżej przedstawiono dane dotyczące liczby odbiorców oraz sprzedaży energii elektrycznej na terenie powiatu bielskiego w poszczególnych grupach odbiorców. Zarówno liczba odbiorców, jak i całkowita sprzedaż rosła. Największym łącznym zużyciem energii charakteryzują się odbiorcy na niskim napięciu (taryfy C, R oraz G) – stanowią ok. 40% łącznego zużycia.

Tabela 2-7 Liczba odbiorców energii elektrycznej na terenie powiatu bielskiego w latach 2013 – 2016 w poszczególnych grupach taryfowych

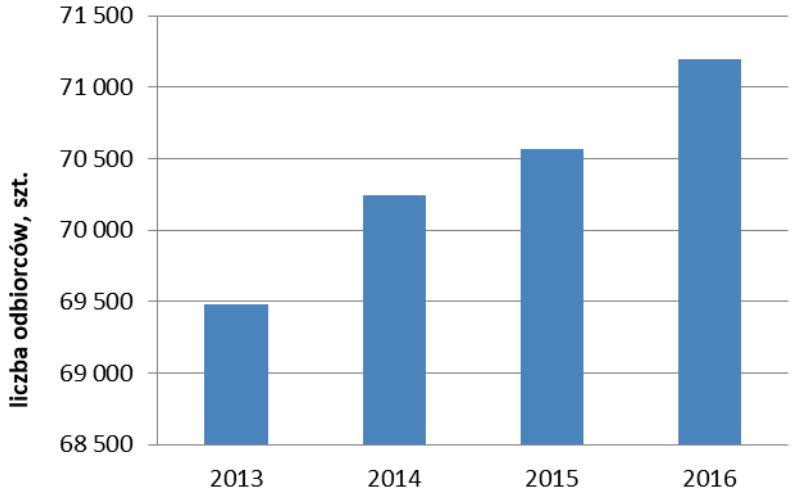
Grupa taryfowa	***RAZEM***			
	2013	***2014***	***2015***	***2016***
A	*3*	*3*	*4*	*4*
B	*131*	*137*	*139*	*148*
C+R+G	*69 349*	*70 100*	*70 427*	*71 041*
RAZEM	***69 483***	***70 240***	***70 570***	***71 193***

źródło: ankietyzacja

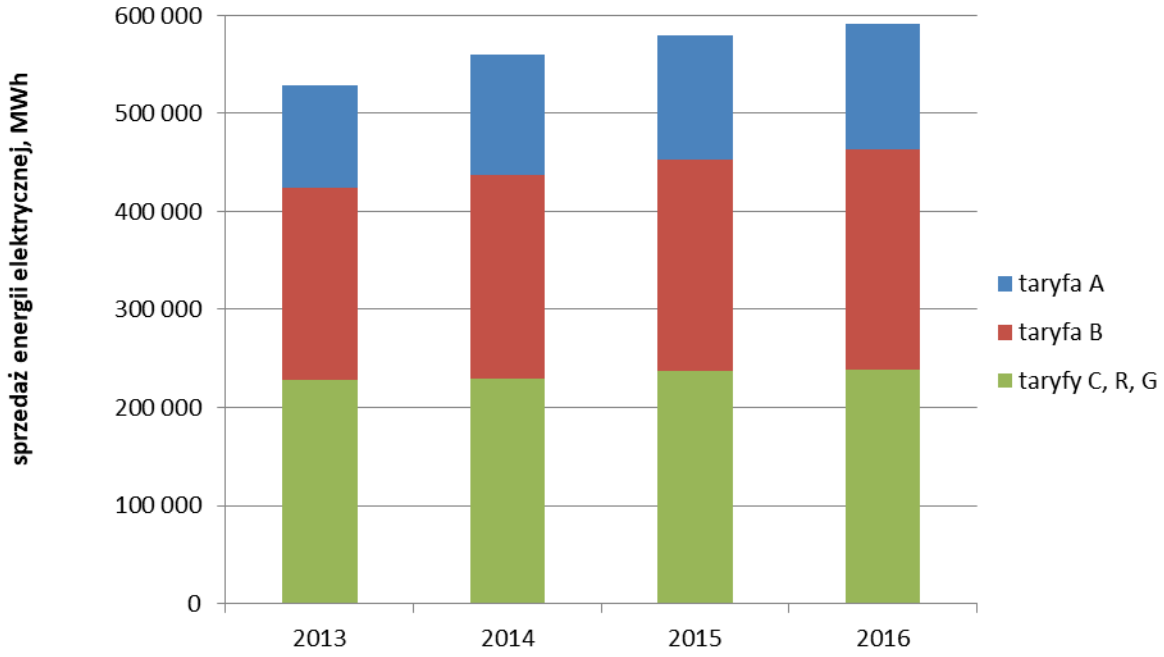
Tabela 2-8 Sprzedaż energii elektrycznej na terenie powiatu bielskiego w latach 2013 – 2016 w poszczególnych grupach taryfowych

Grupa taryfowa	***Sprzedaż energii elektrycznej, MWh***			
	2013	***2014***	***2015***	***2016***
A	*105 120,47*	*121 724,47*	*126 610,12*	*128 126,24*
B	*196 448,48*	*207 954,04*	*216 128,91*	*224 901,80*
C+R+G	*227 515,71*	*175 410,56*	*177 768,76*	*174 492,67*
RAZEM	***529 084,66***	***505 089,07***	***520 507,79***	***527 520,71***

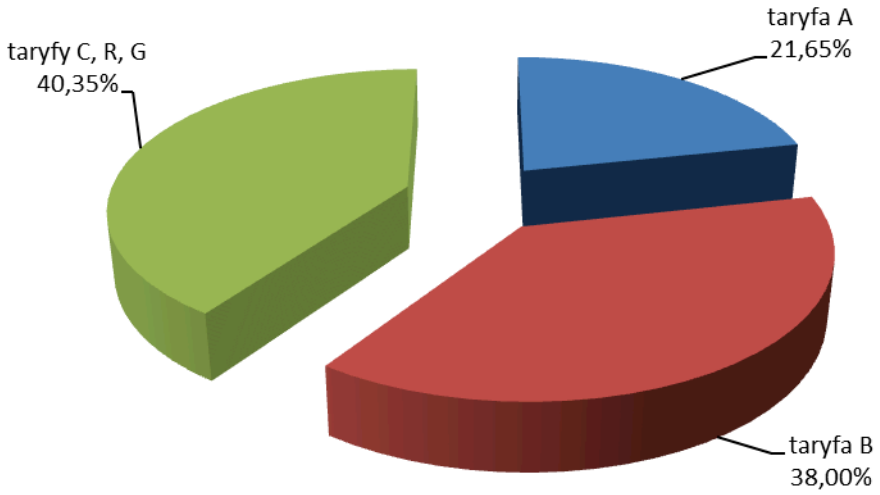
źródło: ankietyzacja



Rysunek 2-8 Liczba odbiorców energii elektrycznej na terenie powiatu bielskiego w latach 2013 – 2016
źródło: ankietyzacja



Rysunek 2-9 Sprzedaż energii elektrycznej na terenie powiatu bielskiego w latach 2013 – 2016 w poszczególnych grupach taryfowych
źródło: ankietyzacja



Rysunek 2-10 Struktura sprzedaży energii elektrycznej na terenie powiatu bielskiego w 2016 roku
źródło: ankietyzacja

Z uwagi na brak danych dotyczących liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Jaworze zużycie tego nośnika wyznaczono korzystając z następujących danych i opracowań:

- Dane o zużyciu energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Jaworze.
- Zużycie energii elektrycznej w Gminie Jaworze w grupie „mieszkalnictwo" przyjęto na podstawie „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Jaworze".
- Zużycie energii elektrycznej w Gminie Jaworze w grupie „handel, usługi, przedsiębiorstwa" przyjęto na podstawie „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Jaworze".
- Dane o zużyciu energii elektrycznej w Gminie na cele oświetlenia w Gminie Jaworze przyjęto na podstawie „Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Jaworze".

W poniższej tabeli przedstawiono szacunkowe zużycie energii elektrycznej w Gminie Jaworze w latach 2012-2016.

Tabela 2-9 Szacunkowe zużycie energii elektrycznej w latach 2012-2016 roku w podziale na poszczególne grupy odbiorców w Gminie Jaworze

Lp.	***Grupa odbiorców***	***Zużycie energii elektrycznej, MWh/rok***				
		2012	***2013***	***2014***	***2015***	***2016***
1	*Oświetlenie*	*288,18*	*288,18*	*368,39*	*448,61*	*399,70*
2	*Handel, usługi i przedsiębiorstwa*	*22 223,46*	*21 926,27*	*21 522,72*	*21 119,17*	*20 715,62*
3	*Mieszkalnictwo*	*5 822,05*	*5 744,19*	*5 638,46*	*5 532,73*	*5 427,00*
4	*Użyteczność publiczna*	*145,09*	*227,01*	*266,58*	*253,08*	*272,97*
RAZEM		***28 478,78***	***28 185,65***	***27 796,15***	***27 353,59***	***26 815,29***

Największy udział w zużyciu energii elektrycznej w Gminie Jaworze stanowi grupa „handel, usługi i przedsiębiorstwa" (ok. 77,2% całego zużycia energii elektrycznej w gminie). Znacznie mniejszy udział w zużyciu energii elektrycznej ogółem ma grupa: „mieszkalnictwo" (20,2%).

2.2.4.4 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie gminy

Jak informuje TAURON Dystrybucja S. A., przedsiębiorstwo posiada Plan inwestycyjny na lata 2017 – 2022, w którym uwzględniono działania dotyczące Gminy Jaworze ujęte w poniższych tabelach.

Tabela 2-10 Lista projektów inwestycyjnych TAURON Dystrybucja S.A. związana z przyłączeniem nowych odbiorców na terenie Gminy Jaworze (na lata 2017-2022)

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	***Moc przyłączeniowa (po realizacji inwestycji), kW***	***Zakres rzeczowy***	
		Przyłącze	***Rozbudowa sieci***
Przyłączenia w III grupie	*450*	*Wykonanie przyłączy z istniejącej sieci SN*	*Sieć SN*
Przyłączenie nowych obiektów do sieci nN	*850*	*Budowa przyłączy napowietrznych i kablowych nN*	*Budowa sieci elektroenergetycznej*

Tabela 2-11 Lista projektów inwestycyjnych TAURON Dystrybucja S.A. związana z modernizacją i odtworzeniem majątku na terenie Gminy Jaworze (na lata 2017-2022)

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	***Zakres rzeczowy***
Wymiana słupowej stacji transformatorowej JAWORZE GRN nr 10333	
Wymiana słupowej stacji transformatorowej JAWORZE DAWID nr 10340	*Wymiana słupowej stacji transformatorowej JAWORZE DAWID nr 10340*
Zabudowa telemechaniki i wymiana rozdzielni w stacji transformatorowej nr 10328 Jaworze Szkoła	*Zabudowa telemechaniki i wymiana rozdzielni w stacji transformatorowej nr 10328 Jaworze Szkoła*
Uproszczenie stacji: *10264 Jaworze CPN* *10270 Domena Jaworze* *10289 PGR Jaworze* *10349 Jasienica 2* *10614 Jaworze Kościół* *10616 Jaworze Baza SKR* *10631 Atarex* *10648 Jaworze Słowik* *10719 Pawilon Jaworze* *10800 Król Jaworze* *10854 Wapienica Jagienki* *10973 Haprus* *11025 Jaworze Zagajnikowa* *11042 Potok* *11043 Międzyrzecze Osiedle*	

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	***Zakres rzeczowy***
Realizacja zabiegów modernizacyjnych na urządzeniach i obiektach sieci dystrybucyjnej – SWS -1	*Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x95 dł. ok. 10 km,* *Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x35 dł. ok. 3 km,* *Linia kablowa nN typu YAKXS 4x240 dł. ok. 1 km,* *Linia kablowa nN typu YAKXS 4x120 dł. ok. 2 km.*
Realizacja zabiegów modernizacyjnych na urządzeniach i obiektach sieci dystrybucyjnej – warunki pracy sieci nN – SWS -1	*Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x95 dł. ok. 5 km,* *Linia kablowa nN typu YAKXS 4x240 dł. ok. 1 km.*
Zadania związane z wymianą słupów na liniach nN – RD1	
Zadania związane z wymianą słupów na liniach SN – RD1	
Modernizacja i odtworzenie istniejącego majątku związane z poprawą jakościu usługi i/lub wzrostem zapotrzebowania na moc – sieci nN – RD 1	*Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x95 dł. ok. 1,6 km,* *Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x70 dł. ok. 0,3 km,* *Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x50 dł. ok. 0,5 km,*
Wymiana małych przekrojów na sieci nN – SWS – 1 *Poprawa jakości energii elektrycznej w sieciach nN SWS – 1*	*Linia napowietrzna SN 3xXUHAKXS 120 dł. ok. 4 km,* *Linia napowietrzna SN typu 3xBLL-T 50 dł. ok. 3 km,* *Linia kablowa nN typu YAKXS 4x240 dł. ok. 2 km,* *Linia napowietrzna nN typu AsXS 4x95 dł. ok. 13 km,* *Kontenerowa stacja transformatorowa 15 szt.* *Słupowa stacja transformatorowa 25 szt.* *Transformator 100 MVA 10 szt.,* *Transformator 160 MVA 5 szt.,* *Transformator 250 MVA 10 szt.,* *Transformator 400 MVA 15 szt.*
Modernizacja budowlana (konstrukcja, elewacja, dach, rynny, opaska, ślusarka) ST 10844 Jaworze Wieczorek	*zabudowa rozłącznika sterowanego radiowo – 1 szt.*

Jak informują Polskie Sieci Elektroenergetyczne S. A. Oddział w Bielsku-Białej, w planach rozwojowych krajowej sieci przesyłowej nie przewiduje się na terenie Gminy Jaworze budowy nowych obiektów elektroenergetycznych o napięciu 220 kV i wyższym.

2.3 Stan środowiska na obszarze gminy

System zaopatrzenia w ciepło na terenie Gminy Jaworze oparty jest w znaczącym stopniu o spalanie paliw stałych, gównie węgla kamiennego w postaci pierwotnej, w tym również złej jakości, np. miału, flotu, mułów węglowych.

Główne oddziaływanie na środowisko będą miały zanieczyszczenia powietrza powodowane przez spalanie paliw, w tym w procesach energetycznego spalania paliw kopalnych i w silnikach spalinowych napędzających pojazdy poruszające się na terenie gminy.

2.3.1 Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych

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

Do zanieczyszczeń energetycznych należą: dwutlenek węgla – CO_2, tlenek węgla - CO, dwutlenek siarki – SO_2, tlenki azotu - NO_X, pyły oraz benzo(a)piren. W trakcie prowadzenia różnego rodzaju procesów technologicznych dodatkowo, poza wyżej wymienionymi, do atmosfery emitowane mogą być zanieczyszczenia w postaci różnego rodzaju związków organicznych, a wśród nich silnie toksyczne węglowodory aromatyczne.

Natomiast głównymi związkami wpływającymi na powstawanie efektu cieplarnianego są dwutlenek węgla odpowiadający w około 55% za efekt cieplarniany oraz w 20%, metan – CH_4. Dwutlenek siarki i tlenki azotu niezależnie od szkodliwości związanej z bezpośrednim oddziaływaniem na organizmy żywe są równocześnie źródłem kwaśnych deszczy.

Zanieczyszczeniami widocznymi, uciążliwymi i odczuwalnymi bezpośrednio są pyły w szerokim spektrum frakcji.

Najbardziej toksycznymi związkami są węglowodory aromatyczne (WWA) posiadające właściwości kancerogenne. Najsilniejsze działanie rakotwórcze wykazują WWA mające więcej niż trzy pierścienie benzenowe w cząsteczce. Najbardziej znany wśród nich jest benzo(a)piren, którego emisja związana jest również z procesem spalania węgla, zwłaszcza w niskosprawnych paleniskach indywidualnych. Żadne ze wspomnianych zanieczyszczeń nie występuje pojedynczo, niejednokrotnie ulegają one w powietrzu dalszym przemianom. W działaniu na organizmy żywe obserwuje się występowanie zjawiska synergizmu, tj. działania skojarzonego, wywołującego efekt większy niż ten, który powinien wynikać z sumy efektów poszczególnych składników. Na stopień oddziaływania mają również wpływ warunki klimatyczne takie jak: temperatura, nasłonecznienie, wilgotność powietrza oraz kierunek i prędkość wiatru. Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. (Dz. U. nr 87, poz. 796). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2-12 Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń

Rodzaj zanieczyszczenia	***Stężenie zanieczyszczeń, µg/m^3***		
	Dopuszczalne wg rozporządzenia		
	godzinowe	***dobowe***	***średnioroczne***
Benzen			*5**
Benzo(a)piren, ng/m^3		*5**	*1**
NO_2	*200**		*40**
NO_x			*40* do 2002*
			30 od 2003*
SO_2	*350**	*150* do 2004*	*40** do 2002*
		125 od 2005*	*20** od 2003*
Ołów (w pyle zawieszonym PM10)			*0,5**
Pył zawieszony PM10		*50**	*40*
CO	*10 000*/8godz*		

* poziom dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi

** poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin

2.3.2 Ocena stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu oraz Gminy Jaworze

O wystąpieniu zanieczyszczeń powietrza decyduje ich emisja do atmosfery, natomiast poziom zanieczyszczeń w znacznym stopniu determinowany jest przez występujące warunki meteorologiczne. Przy stałej emisji – zmiany stężeń zanieczyszczeń są głównie efektem przemieszczania, transformacji i usuwania zanieczyszczeń z atmosfery. Stężenie zanieczyszczeń zależy również od pory roku. I tak:

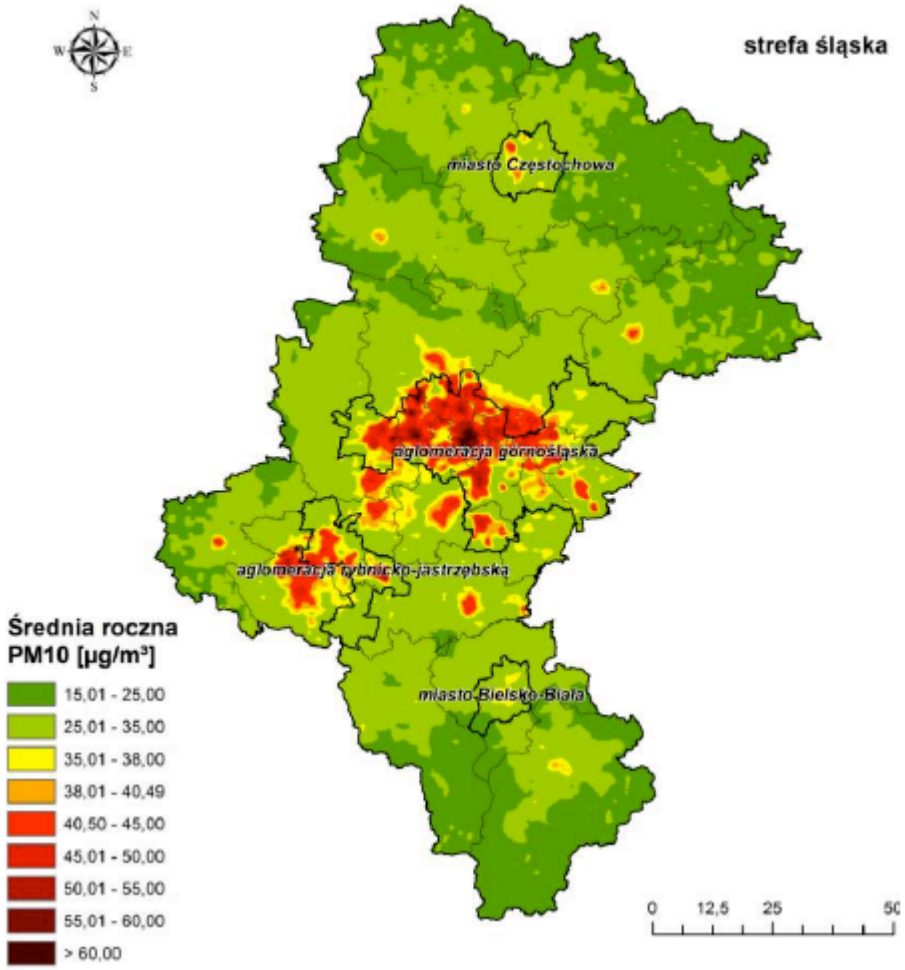
- sezon zimowy, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery, głównie przez niskie źródła emisji,
- sezon letni, charakteryzuje się zwiększonym zanieczyszczeniem atmosfery przez skażenia wtórne powstałe w reakcjach fotochemicznych.

Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery w zależności od pory roku podano w poniższej tabeli.

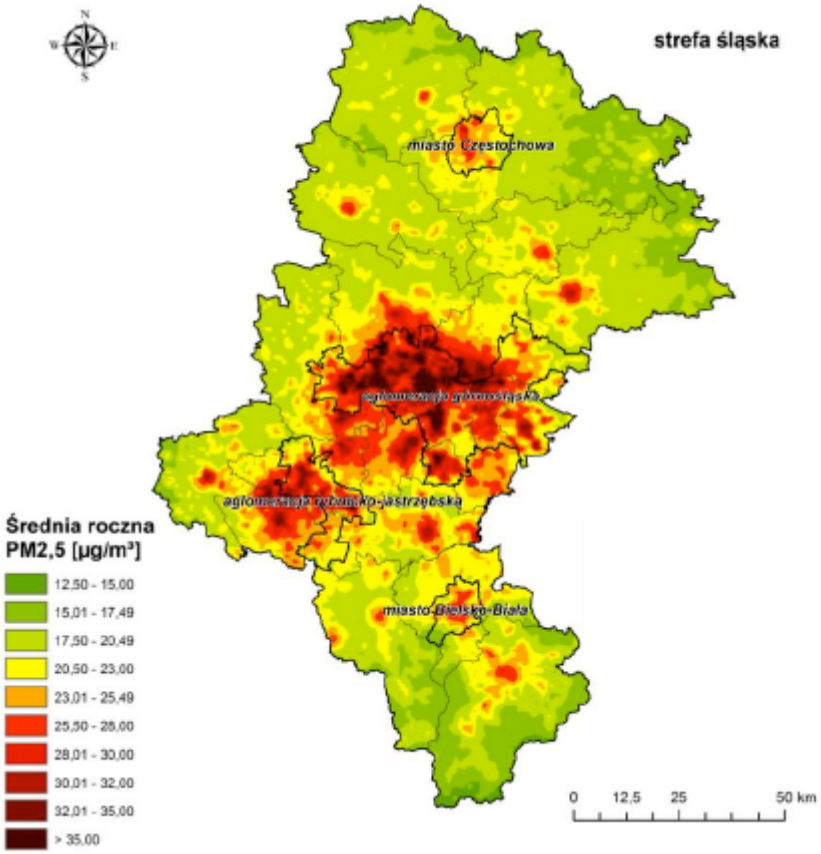
Tabela 2-13 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

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

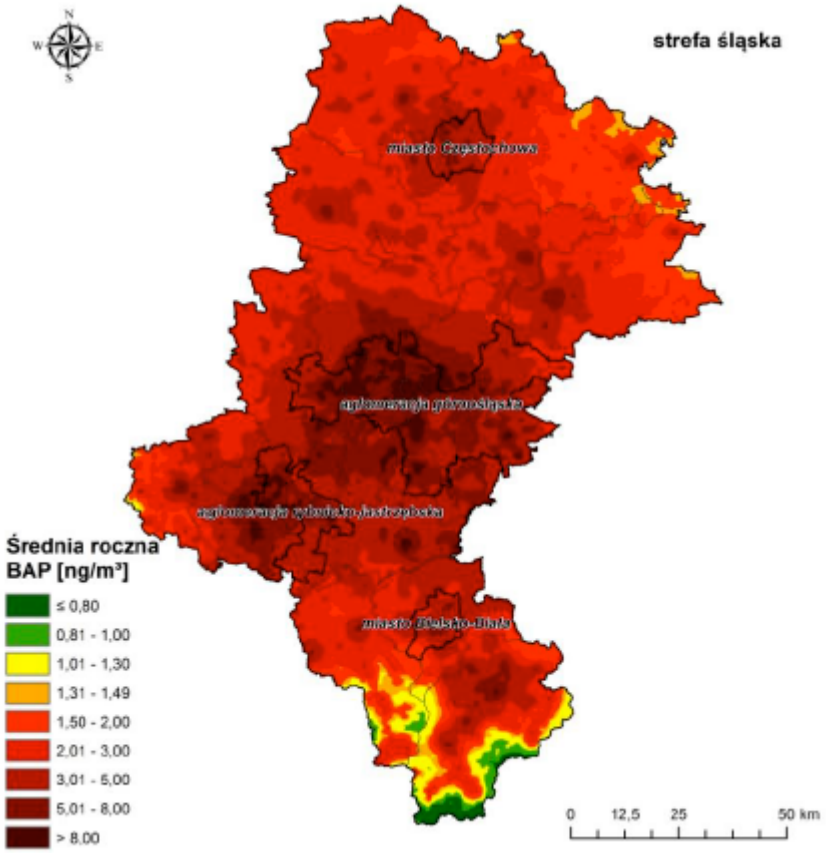
Ocenę stanu atmosfery na terenie województwa i powiatu przeprowadzono w oparciu o dane z opracowania „Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok”. Na kolejnych rysunkach przedstawiono emisję podstawowych zanieczyszczeń ze źródeł punktowych na terenie województwa śląskiego.



Rysunek 2-11 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu zawieszonego PM10
źródło: Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok



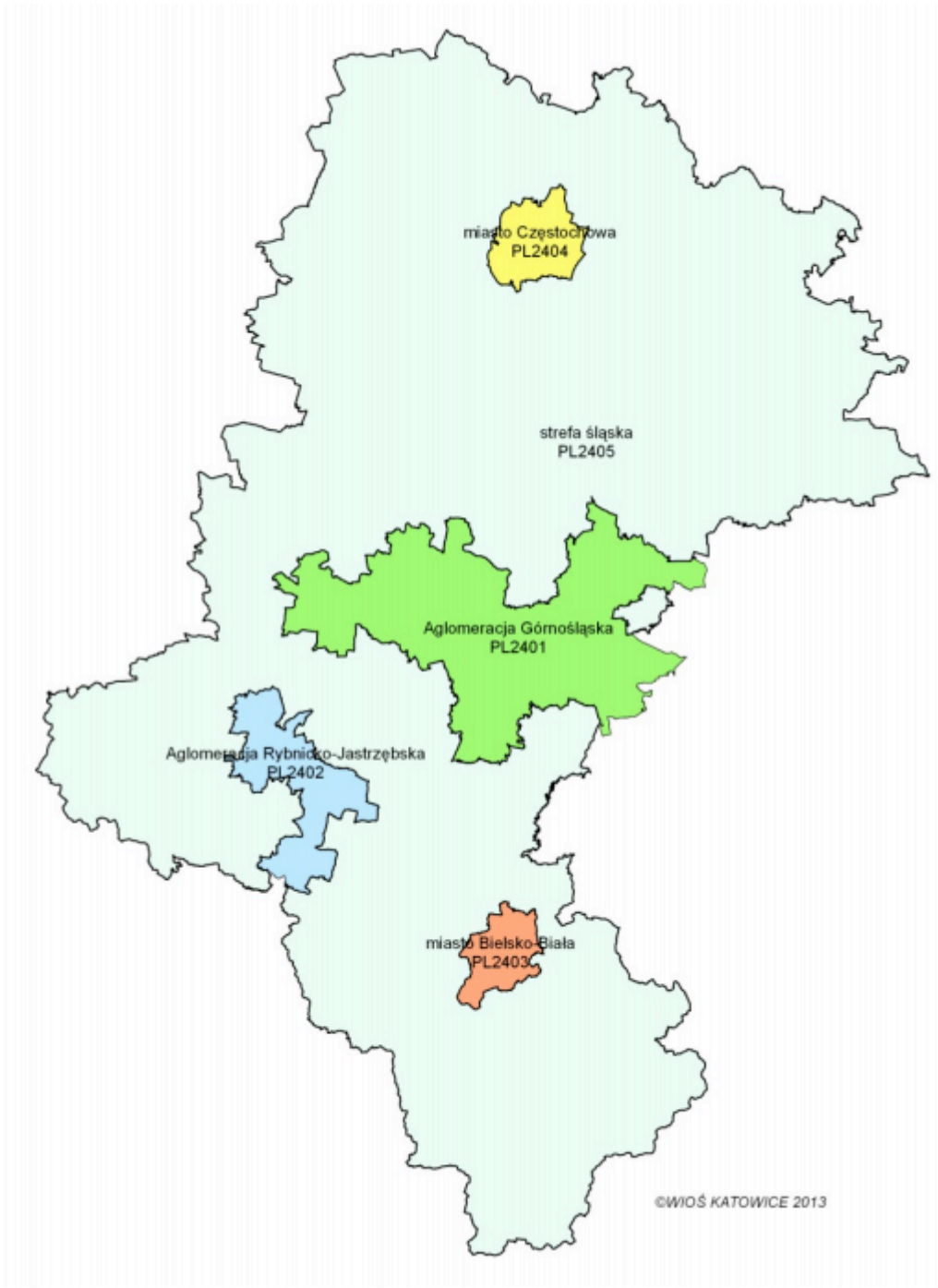
Rysunek 2-12 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych pyłu zawieszonego PM2,5
źródło: Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok



Rysunek 2-13 Obszary przekroczeń średnich stężeń rocznych benzo(a)pirenu
źródło: Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok

Na terenie województwa śląskiego zostało wydzielonych 5 strefy zgodnie rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 10 sierpnia 2012 w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2012, poz. 914). Strefy te zostały wymienione i przedstawione na rysunku poniżej:

- aglomeracja górnośląska,
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska,
- miasto Bielsko-Biała,
- miasto Częstochowa,
- strefa śląska (do której należy Gmina Jaworze).



Rysunek 2-14 Strefy w województwie śląskim, dla których dokonano ocenę jakości powietrza
źródło: Czternasta[3] roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2015 rok

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

klasa A: jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie nie przekraczały odpowiednio poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych,

klasa C: jeżeli stężenia zanieczyszczenia na jej terenie przekraczały poziomy dopuszczalne lub docelowe powiększone o margines tolerancji, w przypadku, gdy ten margines jest określony,

[3]Ze względu na brak danych w „Piętnastej rocznej ocenie jakości powietrza w województwie śląskim, obejmującej 2016 rok" przyjęto dane z poprzedniego opracowania

klasa D1: jeżeli stężenia ozonu w powietrzu na jej terenie nie przekraczały poziomu celu długoterminowego,

klasa D2: jeżeli stężenia ozonu na jej terenie przekraczały poziom celu długoterminowego.

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

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

Na terenie strefy śląskiej określono także klasę D2 dla ozonu.

Na 11 spośród 24 stanowisk pomiarowych pyłu zawieszonego PM10 stężenia średnioroczne były wyższe niż 40 µg/m^3, na jednym równe z poziomem, na pozostałych niższe od poziomu dopuszczalnego.

W strefie śląskiej wartości średnie stężeń pyłu PM10 w 2016 roku wyniosły od 23 µg/m^3 (stacja Ustroń – najbliższa stacja Gminy Jaworze w strefie śląskiej) do 51 µg/m^3 (stacja Pszczyna) oraz na terenie miasta Bielska – Białej 36 µg/m^3.

W porównaniu do roku 2015 stężenia średnie roczne w strefie śląskiej zmniejszyły się na ośmiu stanowiskach (najznaczniej w Zawierciu o 17%), na czterech stanowiskach pozostały na takim poziomie jak w 2015 roku (Ustroń, Myszków, Żywiec, Tarnowskie Góry), natomiast na terenie miasta Biela-Białej wzrosły o 1 µg/m^3.

W strefie śląskiej liczba przekroczeń dopuszczalnego poziomu stężeń 24-godzinnych pyłu zawieszonego była wyższa niż 35 dni w roku i wynosiła od 18 dni w Złotym Potoku do 114 dni w Wodzisławiu oraz 57 dni w Bielsku – Białej. W porównaniu do roku 2015 częstość przekroczeń w 2016 roku na terenie strefy śląskiej wzrosła o dwa przekroczenia w Wodzisławiu, o pięć w Ustroniu, o piętnaście w Myszkowie, zmniejszyła się o jedno w Żywcu, o dwa w Złotym Potoku gm. Janów, o trzy w Godowie, o pięć w Knurowie i o sześć w Tarnowskich Górach, o dziesięć w Cieszynie, o jedenaście w Lublińcu, o szesnaście w Pszczynie oraz o dwadzieścia dwa w Zawierciu. W mieście Bielsku-Białej zmniejszyła się o dwa przekroczenia.

2.3.3 Emisja substancji szkodliwych i dwutlenku węgla na terenie Gminy Jaworze

Uznaje się, że na terenie Gminy Jaworze nie występują w istotnym wymiarze problemy z zanieczyszczeniem powietrza przez duże zakłady przemysłowe czy lokalne kotłownie. Na jakość powietrza atmosferycznego wpływają przede wszystkim emisje ze źródeł indywidualnych (tzw. niska emisja).

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

W poniższej tabeli zestawiono ładunek głównych zanieczyszczeń za rok 2016.

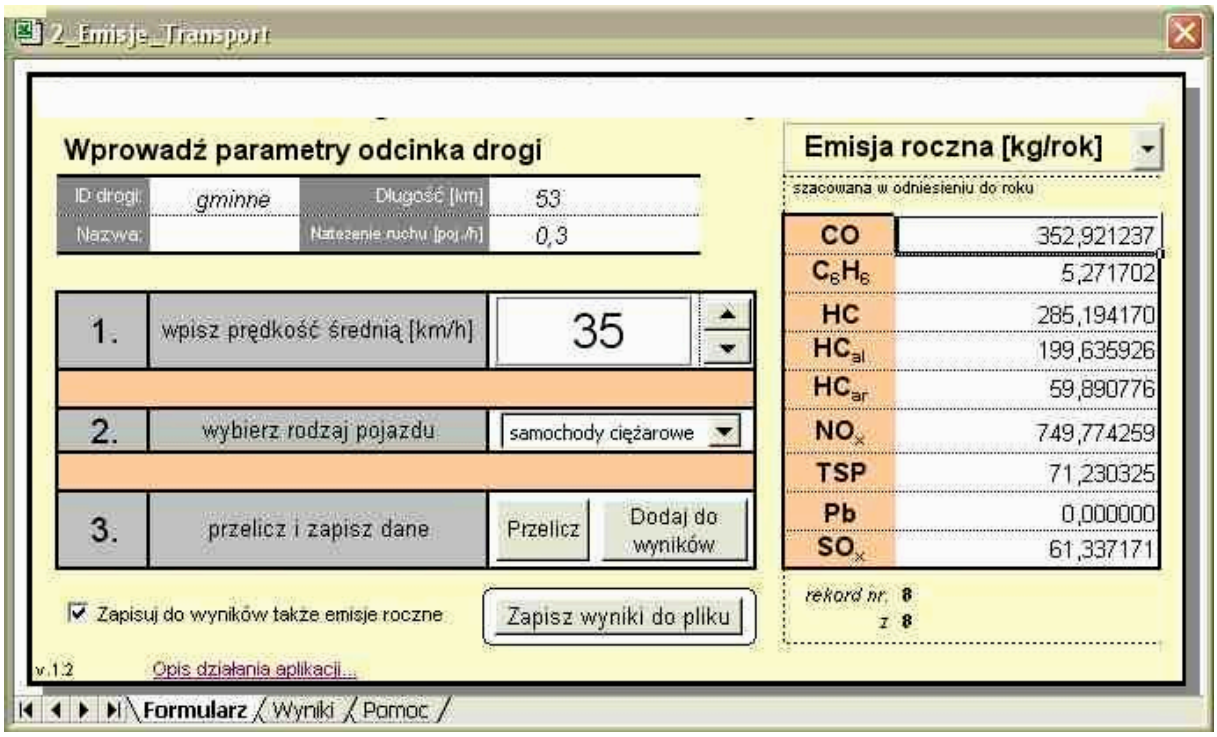
Tabela 2-14 Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie Gminy Jaworze ze spalania paliw do celów grzewczych w 2016 roku (emisja niska)

Rodzaj zanieczyszczenia	*Jedn.*	*Wielkość emisji wyjściowej*
Dwutlenek siarki	*Mg/a*	*108,4*
Dwutlenek azotu	*Mg/a*	*25,8*

Rodzaj zanieczyszczenia	*Jedn.*	*Wielkość emisji wyjściowej*
Tlenek węgla	*Mg/a*	*239,1*
Dwutlenek węgla	*Mg/a*	*41 197,5*
Pył	*Mg/a*	*28,5*
Benzo(a)piren	*kg/a*	*32,1*

źródło: obliczenia własne, ankietyzacja

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



Rysunek 2-15 Widok panelu głównego aplikacji do szacowania emisji ze środków transportu

Przyjęto także założenia co do natężenia ruchu na poszczególnych rodzajach dróg oraz procentowy udział typów pojazdów na drodze, jak to przedstawiono poniżej.

Natomiast w celu wyznaczenia emisji CO_2 ze środków transportu wykorzystano wskaźniki emisji dwutlenku węgla z transportu, zamieszczone w materiałach sporządzonych przez KOBiZE „wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO_2 (WE) w roku 2013 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2016". Wskaźnik emisji dla benzyny wynosi 69,3 kg/GJ, dla oleju napędowego 74,1 kg/GJ, natomiast LPG 63,1 kg/GJ. Przyjmując wartości opałowe wspomnianych paliw odpowiednio na poziomie 44,3 MJ/kg, 43,0 MJ/kg i 47,3 MJ/kg oraz przy założeniu ilości spalanego paliwa dla różnych typów pojazdów otrzymano całkowitą emisję dwutlenku węgla ze środków transportu.

Do wyznaczenia emisji z transportu przyjęto ponadto następujące dane:

- dane o długości dróg udostępnione przez Gminę Jaworze,
- opracowanie dotyczące natężenia ruchu na drogach wojewódzkich i krajowych, dostępnie na stronie internetowej www.gddkia.gov.pl tzn. „Pomiar ruchu na drogach wojewódzkich w 2015 roku", „Generalny pomiar ruchu w 2015 roku" oraz „Prognoza ruchu dla Prognozy oddziaływania na środowisko skutków realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011 – 2015 (ZAŁĄCZNIK B15),
- opracowanie „Raport roczny 2015" sporządzony przez Polską Organizację Gazu Płynnego,
- Metodologia prognozowania zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji) - Zakład Badań Ekonomicznych Instytutu Transportu Samochodowego, na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury.

Zgodnie z informacją Urzędu Gminy Jaworze łączna długość dróg publicznych na terenie gminy wynosi ok. 71 km, w tym:

- drogi powiatowe o łącznej długości ok. 12 km,
- drogi gminne o łącznej długości ok. 46 km,
- drogi prywatne o łącznej długości ok. 13 km.

drogi powiatowe			
długość	12,0	km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		2000	poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h	
osobowe	83,64	69,7	
dostawcze	6,78	5,7	
ciężarowe	7,82	6,5	
autobusy	1,35	1,1	
motocykle	0,41	0,3	
drogi gminne			
długość	59,0	km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		1000	poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h	
osobowe	85,20	35,5	
dostawcze	5,10	2,1	
ciężarowe	6,90	2,9	
autobusy	2,00	0,8	
motocykle	0,80	0,3	

Rysunek 2-16 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej

Tabela 2-15 Roczna emisja poszczególnych zanieczyszczeń ze środków transportu na terenie Gminy Jaworze, kg/rok

rodzaj drogi	*rodzaj pojazdu*	*śr. prędkość, km/h*	*CO*	*C6H6*	*HC*	*HCal*	*HCar*	*NOx*	*TSP*	*SOx*	*Pb*
powiatowe	osobowe	40,00	24476	221	3848	2694	808	5072	107	284	3
	dostawcze	35,00	1625	14	312	218	65	675	74	103	0
	ciężarowe	30,00	1877	29	1546	1082	325	4091	382	329	0
	autobusy	25,00	715	4	202	141	42	1769	81	99	0
	motocykle	35,00	651	5	93	65	19	4	0	0	0
gminne	osobowe	35,00	64347	589	10333	7233	2170	12784	261	754	7
	dostawcze	35,00	2943	25	565	395	119	1223	135	187	0
	ciężarowe	30,00	4117	63	3392	2374	712	8975	837	722	0
	autobusy	25,00	2556	14	721	505	151	6326	289	355	0
	motocykle	30,00	3455	27	513	359	108	21	0	2	0
RAZEM			**106760**	**990**	**21524**	**15067**	**4520**	**40941**	**2166**	**2837**	**10**

Tabela 2-16 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie Gminy Jaworze, kg/rok

rodzaj drogi	*rodzaj pojazdu*	*natężenie ruchu, poj./rok*	*śr. ilość spalanego paliwa, l/100km*	*dł. odcinka drogi, km*	*śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi, l*	*śr. wskaźnik emisji, kgCO2/m^3*	*roczna emisja CO_2, kg/rok*
powiatowe	osobowe	610572	7,0	12,0	0,84	2293	1175817
	dostawcze	49494	10,0	12,0	1,20	2637	156633
	ciężarowe	57086	32,0	12,0	3,8	2637	578108
	autobusy	9855	35,0	12,0	4,2	2637	109158
	motocykle	2993	4,1	12,0	0,5	2305	3395
gminne	osobowe	310980	7,5	59,0	4,4	2293	3154780
	dostawcze	18615	11,0	59,0	6,5	2637	318608
	ciężarowe	25185	35,0	59,0	20,7	2637	1371546
	autobusy	7300	40,0	59,0	23,6	2637	454342
	motocykle	2920	4,4	59,0	2,6	2305	17475
RAZEM							**7 339 862**

Na terenie Gminy Jaworze nie prowadzi się obecnie monitoringu zanieczyszczeń powietrza. Na terenie powiatu bielskiego, gdzie leży Gmina Jaworze, stwierdzono przekroczenia stężeń B(a)P, PM2.5, PM10 i O_3.

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

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

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

gdzie:

E_r - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t,

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

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

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 6 czerwca 2002 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów niektórych substancji w powietrzu, alarmowych poziomów niektórych substancji w powietrzu oraz marginesów tolerancji dla dopuszczalnych poziomów niektórych substancji.*

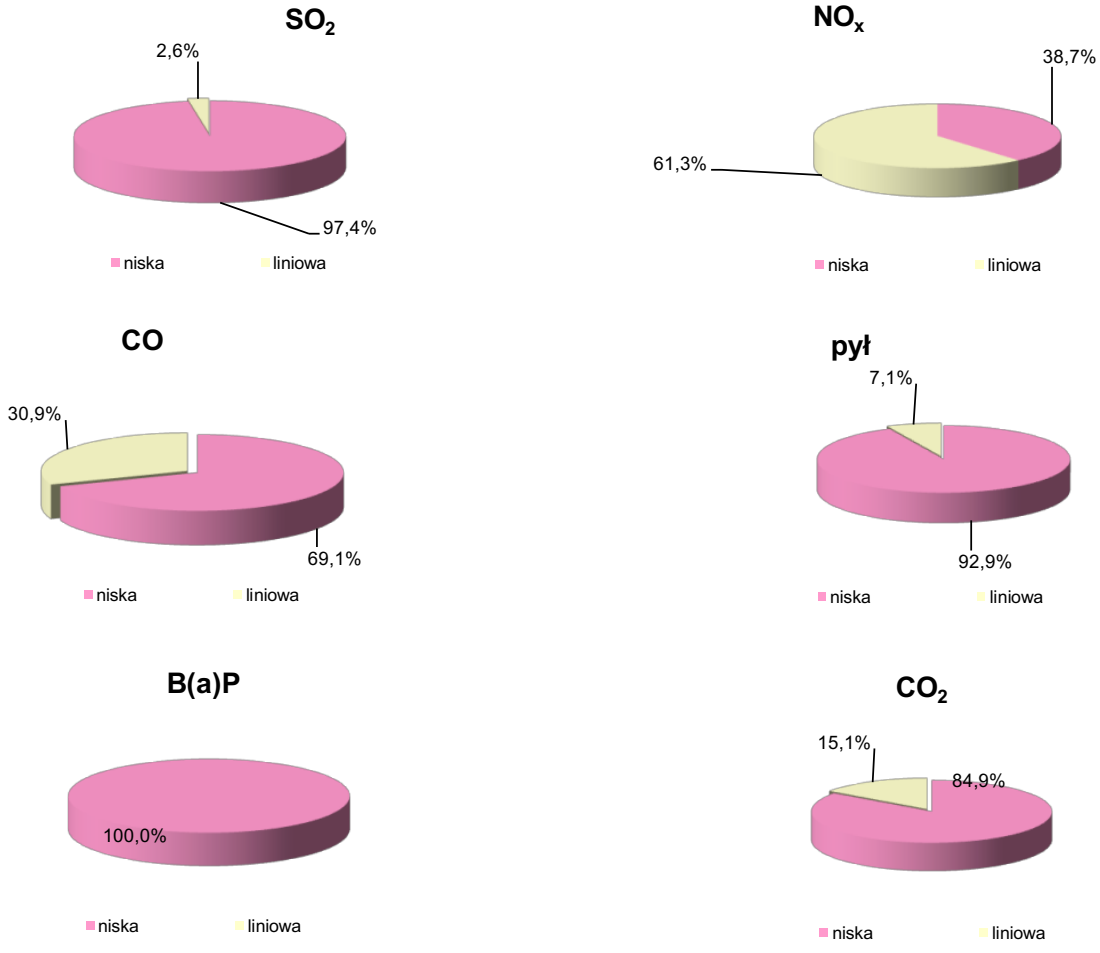
Emisja równoważna uwzględnia to, że do powietrza emitowane są równocześnie różnego rodzaju zanieczyszczenia o różnym stopniu toksyczności. Pozwala to na prowadzenie porównań stopnia uciążliwości poszczególnych źródeł emisji zanieczyszczeń emitujących różne związki. Umożliwia także w prosty, przejrzysty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

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

Tabela 2-17 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Gminy Jaworze

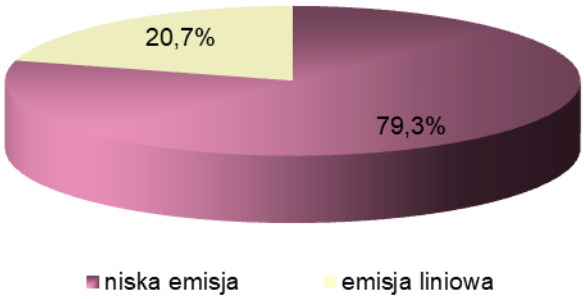
Lp.	*Substancja*	*Jednostka*	*Rodzaj emisji*		*Razem*
			Niska	*Liniowa*	
1	SO_2	*Mg/rok*	*108,4*	*2,8*	*111,2*
2	NO_x	*Mg/rok*	*25,8*	*40,9*	*66,7*
3	*CO*	*Mg/rok*	*239,1*	*106,8*	*345,9*
4	*pył*	*Mg/rok*	*28,5*	*2,2*	*30,7*
5	*B(a)P*	*kg/rok*	*32,1*	*0,0*	*32,1*
6	CO_2	*Mg/rok*	*41 197,5*	*7 339,9*	*48 537,4*
7	***E_r***	***Mg/rok***	***586,1***	***152,7***	***738,8***

Udział punktowych, rozproszonych i liniowych źródeł w całkowitej emisji poszczególnych substancji do atmosfery przedstawia rysunek 2-17.



Rysunek 2-17 Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Jaworze

Widoczny na powyższym zestawieniu największy udział niskiej emisji w emisji całkowitej, niemal wszystkich substancji szkodliwych, potwierdza także wyznaczona emisja równoważna (zastępcza, ekwiwalentna) dla omawianych rodzajów źródeł emisji co przedstawia rysunek 2-18.



Rysunek 2-18 Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO_2 w Jaworze

Tak duży udział emisji ze źródeł rozproszonych emitujących zanieczyszczenia w wyniku bezpośredniego spalania paliw na cele grzewcze i socjalno-bytowe w mieszkalnictwie oraz w sektorach handlowo-usługowym i przemysłu, nie powinien być wielkim zaskoczeniem.

Rodzaj i ilość stosowanych paliw, stan techniczny instalacji grzewczych oraz, co zrozumiałe, brak układów oczyszczania spalin, składają się w sumie na wspomniany efekt.

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

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Jaworzu powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji. Gmina Jaworze posiada sporządzony w 2006 roku Program Ograniczenia Niskiej Emisji i dofinansowuje działania z zakresu wymiany starych, niskosprawnych kotłów węglowych na kotły proekologiczne z uwzględnieniem poniżej opisanych wymogów wynikających z tzw. „Uchwały antysmogowej".

Zgodnie z ww. uchwałą Nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. U. Woj. Śl. z 12 kwietnia 2017 r., poz. 2624) wprowadzono od 1 września 2017 roku:

- zakaz spalania mułu, flotokoncentratów, węgla brunatnego oraz drewna o wilgotności powyżej 20%,
- obowiązek stosowania kotłów węglowych 5 klasy lub spełniających wymogi ekoprojektu.

Ponadto ww. uchwała wprowadza istotne zapisy dla właścicieli kotłów opalanych węglem. Po 1 września użytkownicy będą mieli określony czas, by zaopatrzyć się w kotły minimum klasy 5 lub spełniające wymogi ekoprojektu. Harmonogram wymiany pieców i kotłów został rozłożony na 10 lat i wskazuje cztery daty graniczne wymiany kotłów w zależności od długości ich użytkowania. W przypadku kotłów eksploatowanych powyżej 10 lat od daty produkcji trzeba będzie je wymienić do końca 2021 roku na urządzenia posiadające klasę 5. Właściciele urządzeń grzewczych, którzy użytkują kotły od 5 do 10 lat, muszą wymienić je do końca 2023 roku, a użytkownicy najnowszych kotłów mają czas do końca 2025 roku. Ze względu na to, że do roku 2016 wymiana na kotły 3 i 4 klasy była dofinansowywana (np. przez WFOŚiGW w Katowicach lub gminy), graniczną datę ich obowiązkowej wymiany na klasę 5 wydłużono do końca roku 2027.

2.4 Koszty energii

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 2-20.

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

Tabela 2-18 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego		
Cecha	*Jednostka*	*opis / wartość*
Dane techniczne budowlane		
Technologia budowy	*-*	*tradycyjna*
Szerokość budynku	*m*	*10,0*
Długość budynku	*m*	*8*
Wysokość budynku	*m*	*6*
Powierzchnia ogrzewana budynku	*m^2*	*150*
Kubatura ogrzewana budynku	*m^3*	*375*
Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych	*m^2*	*20,7*
Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych	*m^2*	*4,0*
Dane energetyczne		
Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło	*GJ/m^2*	*0,64*
Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku	*GJ/rok*	*80,7*
Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku	*kW*	*10,0*
Typ kotła	*-*	*węglowy*
Sprawność kotła	*%*	*65*

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

- cena węgla do kotłów komorowych 700 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych 750 zł/tonę;[4]
- cena drewna opałowego 197 zł/m^3;
- cena słomy 60 zł/m^3;
- cena oleju opałowego 3,07 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 2,85 zł/litr;
- koszt gazu ziemnego zgodnie z taryfą Górnośląskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. (dla taryfy W-3.6)
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla taryfy G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w taryfie G11.

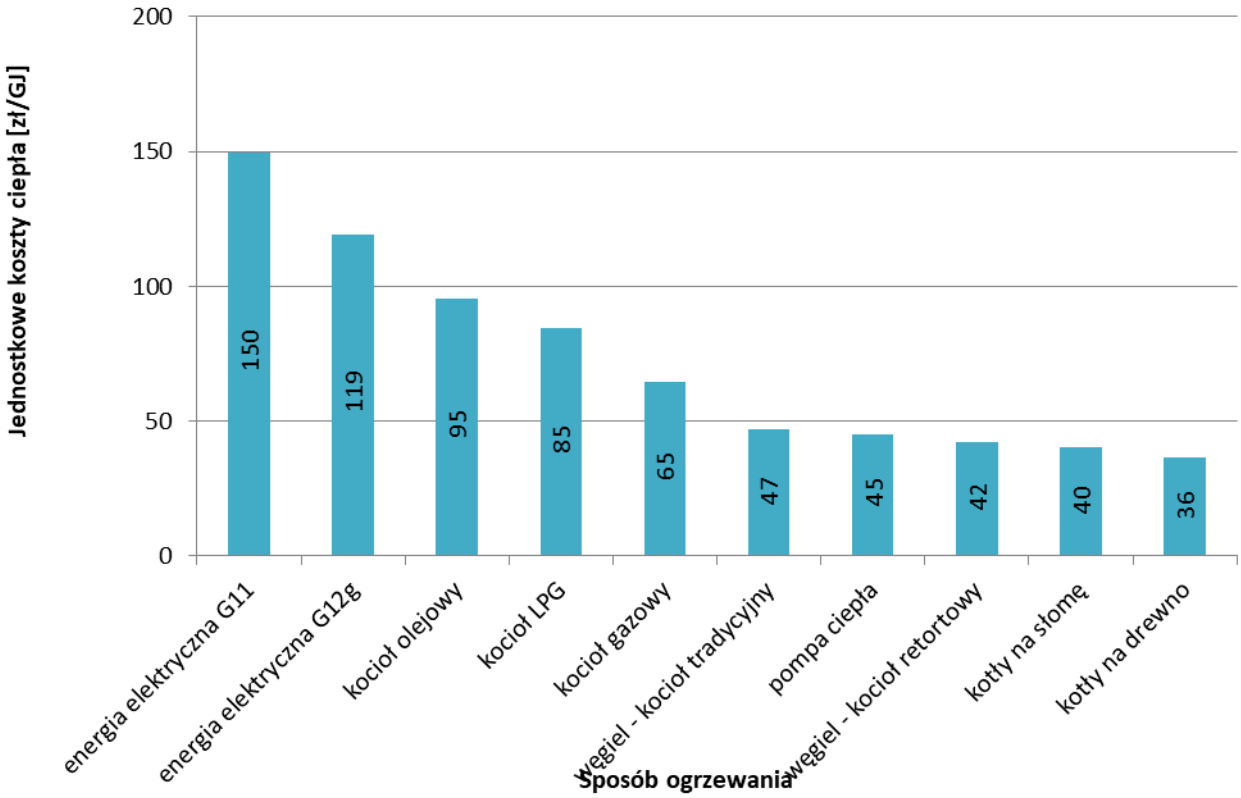
W niniejszej analizie nie uwzględnia się kosztów ewentualnej obsługi i remontów urządzeń oraz nakładów inwestycyjnych niezbędnych do poniesienia w przypadku zmiany nośnika energii.

[4] *ceny w roku bilansowym na koniec 2016 r.*

Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono także efekt energetyczny spowodowany zmianą kotła węglowego na inne alternatywne źródło ciepła.

Tabela 2-19 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*	*5,1*	*Mg/a*	*-*
Kocioł węglowy - retortowy	*85*	*3,6*	*Mg/a*	*23,6%*
Kocioł gazowy	*90*	*2403*	*m3/a*	*27,8%*
Kocioł olejowy	*88*	*2,4*	*m3/a*	*26,3%*
Kocioł LPG	*90*	*1,8*	*m3/a*	*27,7%*
Kocioł na drewno	*80*	*7,3*	*Mg/a*	*18,8%*
Kocioł na słomę	*80*	*41,2*	*m3/a*	*18,8%*
*Pompa ciepła zasilana en. elektr.***	*300*	*7,1*	*MWh/rok*	*78,3%*
Ogrzewanie elektryczne	*100*	*21,0*	*MWh/rok*	*35,0%*
** sprawność średnioroczna*				
** dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5*				

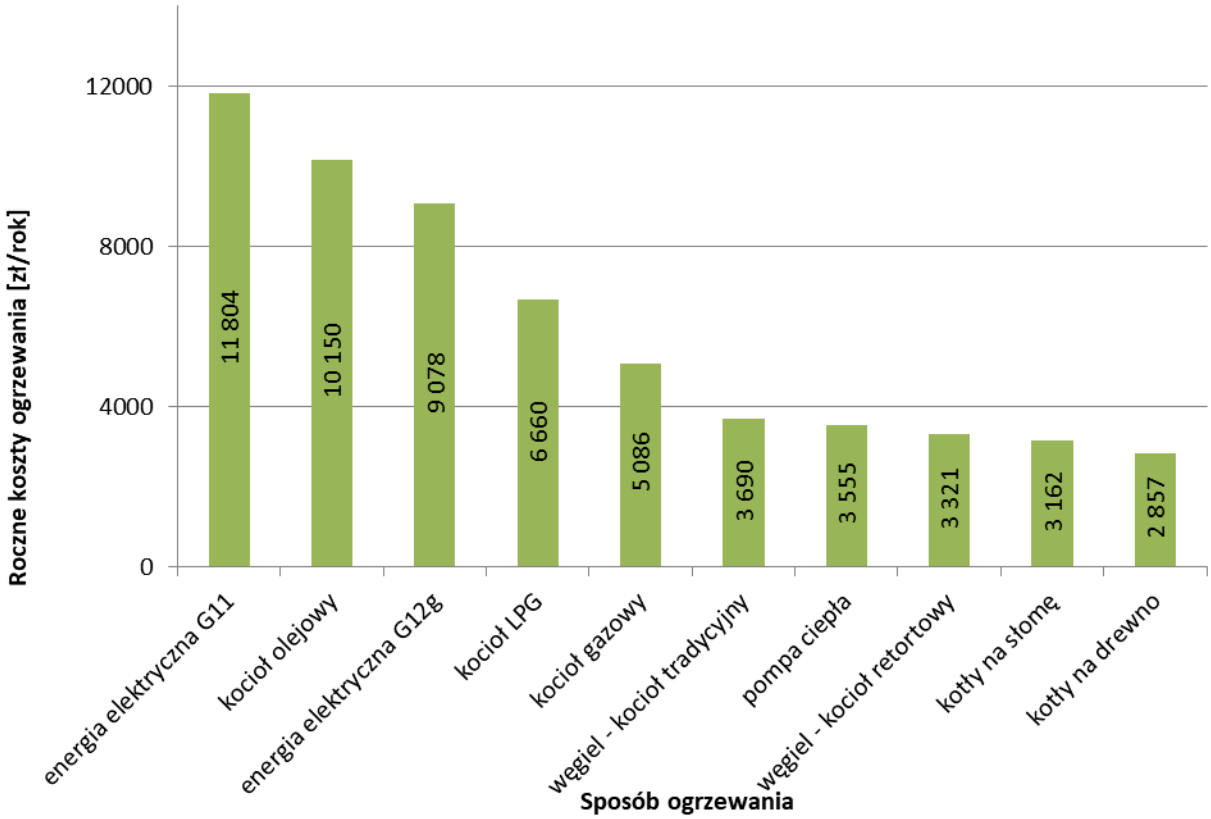


Rysunek 2-19 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników

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 z kotła retortowego lub paliwami stałymi na słomę, a w dalszej kolejności na drewno oraz węgiel.

Konkurencyjne pod względem kosztów eksploatacyjnych jest ogrzewanie pompą ciepła, która ponad 2/3 energii potrzebnej do ogrzewania pobiera z gruntu (lub innego źródła), a tylko 1/3 w postaci energii konwencjonalnej jaką zazwyczaj jest energia elektryczna. Korzystne ceny dotyczą również stosowania gazu ziemnego, a dalszej kolejności LPG, które są paliwami ekologicznymi. Najwyższe koszty dla przykładowego budynku jednorodzinnego występują w przypadku zasilania w ciepło energią elektryczną oraz olejem opałowym.

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



Rysunek 2-20 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

3 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW, ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ CIEPŁA

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

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

Cechy odnawialnych źródeł energii w stosunku do technologii konwencjonalnych:

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

Aspekty związane ze stosowaniem technologii odnawialnych źródeł energii:

- środowiskowe – każda oszczędność i zastąpienie energii i paliw konwencjonalnych (węgiel, ropa, gaz ziemny) energią odnawialną prowadzi do redukcji emisji substancji szkodliwych do atmosfery co wpływa na lokalne środowisko oraz przyczynia się do zmniejszenia globalnego efektu cieplarnianego;
- ekonomiczne – technologie i urządzenia wykorzystujące odnawialne źródła energii, jak już wspomniano, nie należą do najtańszych, chociaż dzięki dużemu rozwojowi tego rynku, ich ceny sukcesywnie maleją. Ich przewagą nad źródłami tradycyjnymi jest natomiast znacznie tańsza eksploatacja. Z tego też powodu, patrząc w dłuższej perspektywie czasu, wiele z zastosowań OZE będzie opłacalne ekonomicznie. Nie bez znaczenia jest też możliwość ubiegania się o dofinansowanie takiego przedsięwzięcia z krajowych lub zagranicznych funduszy ekologicznych, które przede wszystkim preferują stosowanie OZE;
- społeczne – rozwój rynku odnawialnych źródeł energii to praca dla wielu ludzi, zmniejszenie lokalnych wydatków na energię;
- prawne – umowy międzynarodowe, zobowiązania niektórych krajów oraz Unii Europejskiej do ochrony klimatu Ziemi i produkcji części energii z energii odnawialnej, prawo krajowe narzucające obowiązki na wytwórców energii, projektantów budynków, deweloperów oraz właścicieli, wszystko to ma przyczynić się do wzrostu udziału OZE w produkcji energii na świecie.

W zakresie działań ochrony klimatu Ziemi rozpatrywane są przedsięwzięcia wpisujące się w cele Strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, którymi są:

- zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska, m. in. poprzez adaptację do zamian klimatu w gospodarce przestrzennej i budownictwie,
- rozwój transportu w warunkach zmian klimatu,

- zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu, m. in. poprzez monitoring stanu środowiska i systemy wczesnego ostrzegania i reagowania w kontekście zmian klimatu (miasta i obszary wiejskie),
- stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu,
- kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu, m. in. poprzez zwiększenie świadomości odnośnie ryzyka związanego ze zjawiskami ekstremalnymi i metodami ograniczania ich wpływu.

Jak już wspomniano, Polska zobowiązała się do produkcji części energii ze źródeł OZE. 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 eksploatowaniem w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem.

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

- utrzymanie mechanizmów wsparcia dla producentów energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez system świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów). Instrument ten zostanie skorygowany poprzez dostosowanie do mającego miejsce obecnie i przewidywanego wzrostu cen energii produkowanej z paliw kopalnych,
- wprowadzenie dodatkowych instrumentów wsparcia o charakterze podatkowym zachęcających do szerszego wytwarzania ciepła i chłodu z odnawialnych źródeł energii, ze szczególnym uwzględnieniem wykorzystania zasobów geotermalnych (w tym przy użyciu pomp ciepła) oraz energii słonecznej (przy zastosowaniu kolektorów słonecznych),
- wdrożenie programu budowy biogazowni rolniczych przy założeniu powstania do roku 2020 co najmniej jednej biogazowni w każdej gminie,
- utrzymanie zasady zwolnienia z akcyzy energii pochodzącej z OZE.

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



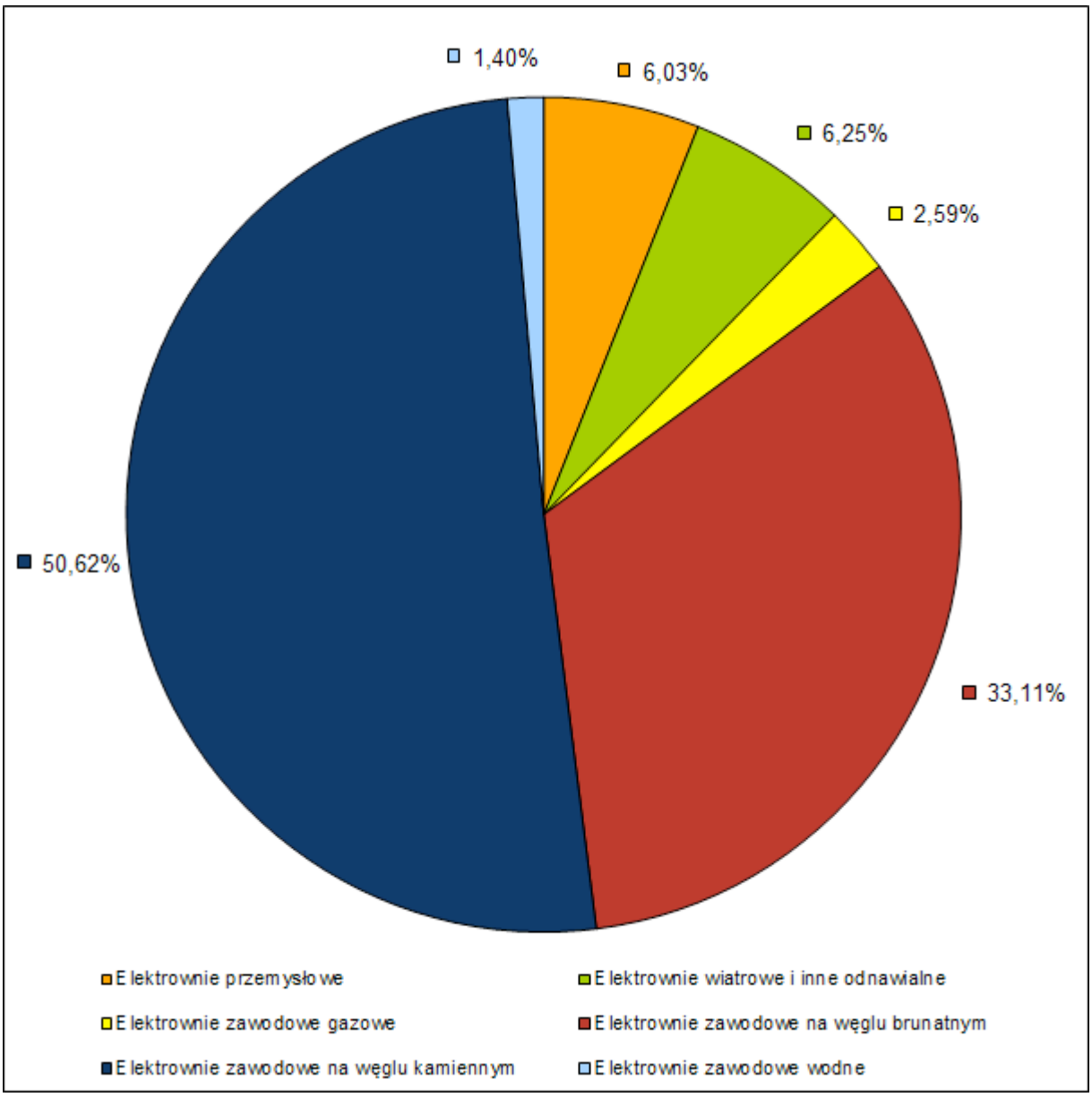
Rysunek 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii

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. 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 2015 roku około 7,6%.

Strukturę produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym pokazano na kolejnym rysunku.



Rysunek 3-2 Struktura produkcji energii elektrycznej w polskim systemie elektroenergetycznym w 2015 roku

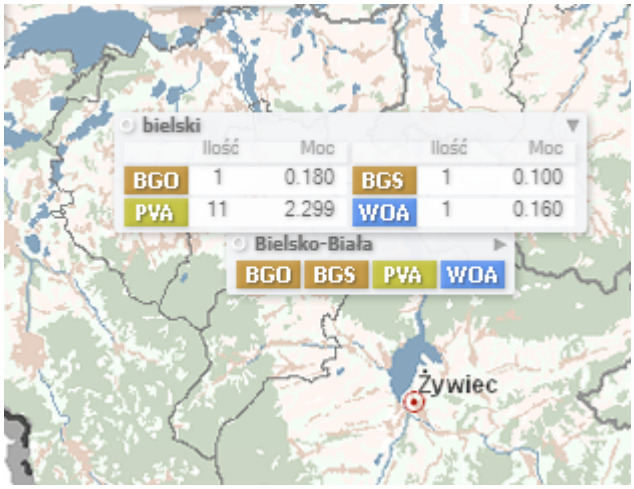
Źródło: Polskie Sieci Elektroenergetyczne

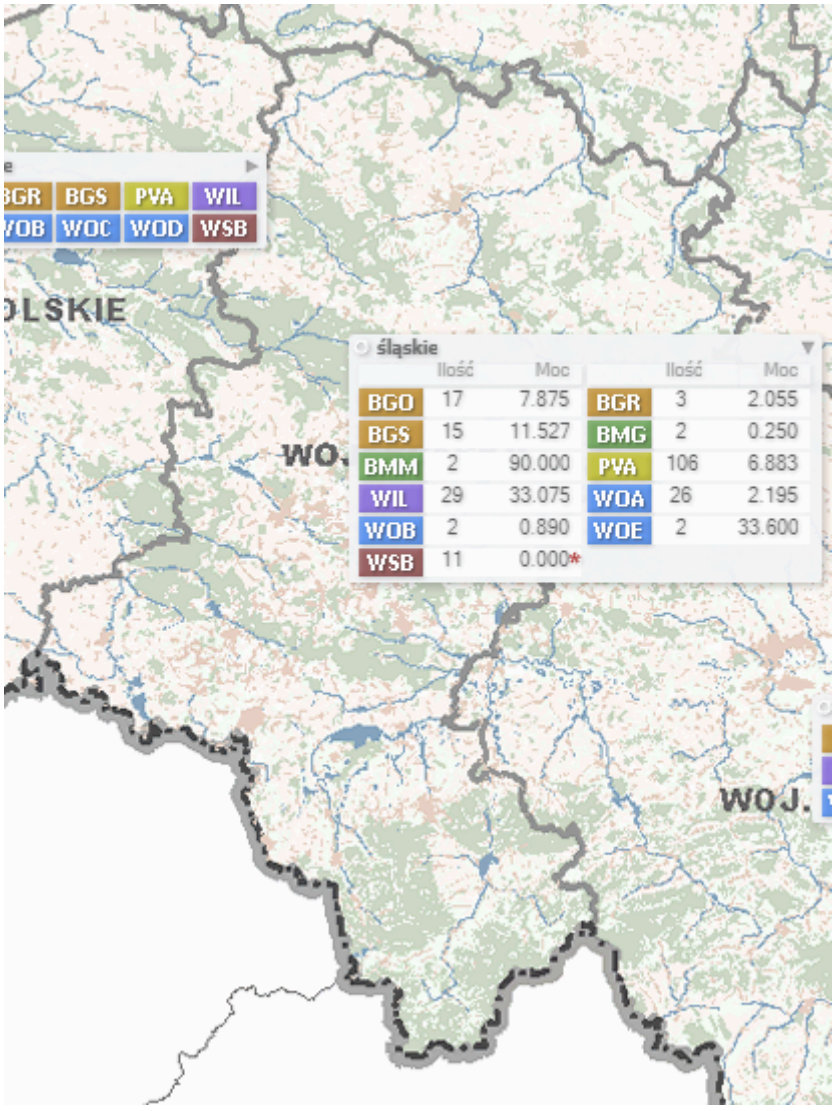
Największą szansę we wzroście udziału OZE w produkcji energii w Polsce upatruje się w energii wiatru oraz biomasie.

Analizę możliwości zastosowania Odnawialnych Źródeł Energii w Gminie Jaworze oparto głównie na opracowaniu Polskiej Akademii Nauk „Program wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego".

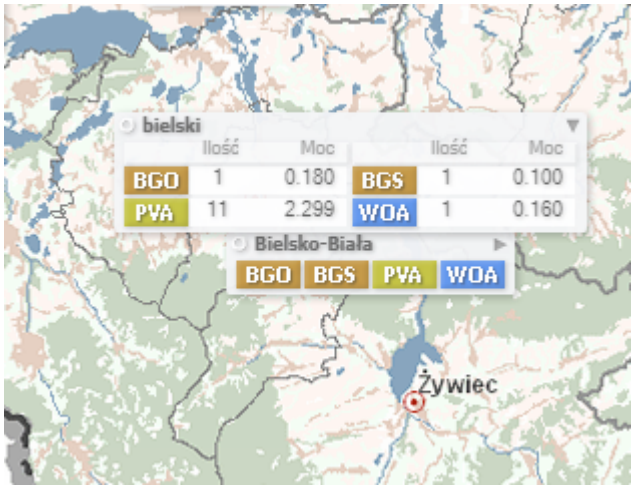
Odnawialne źródła energii w województwie śląskim

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





Rysunek 3-3 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie województwa śląskiego



Rysunek 3-4 Ilość i moc instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii na terenie powiatu bielskiego

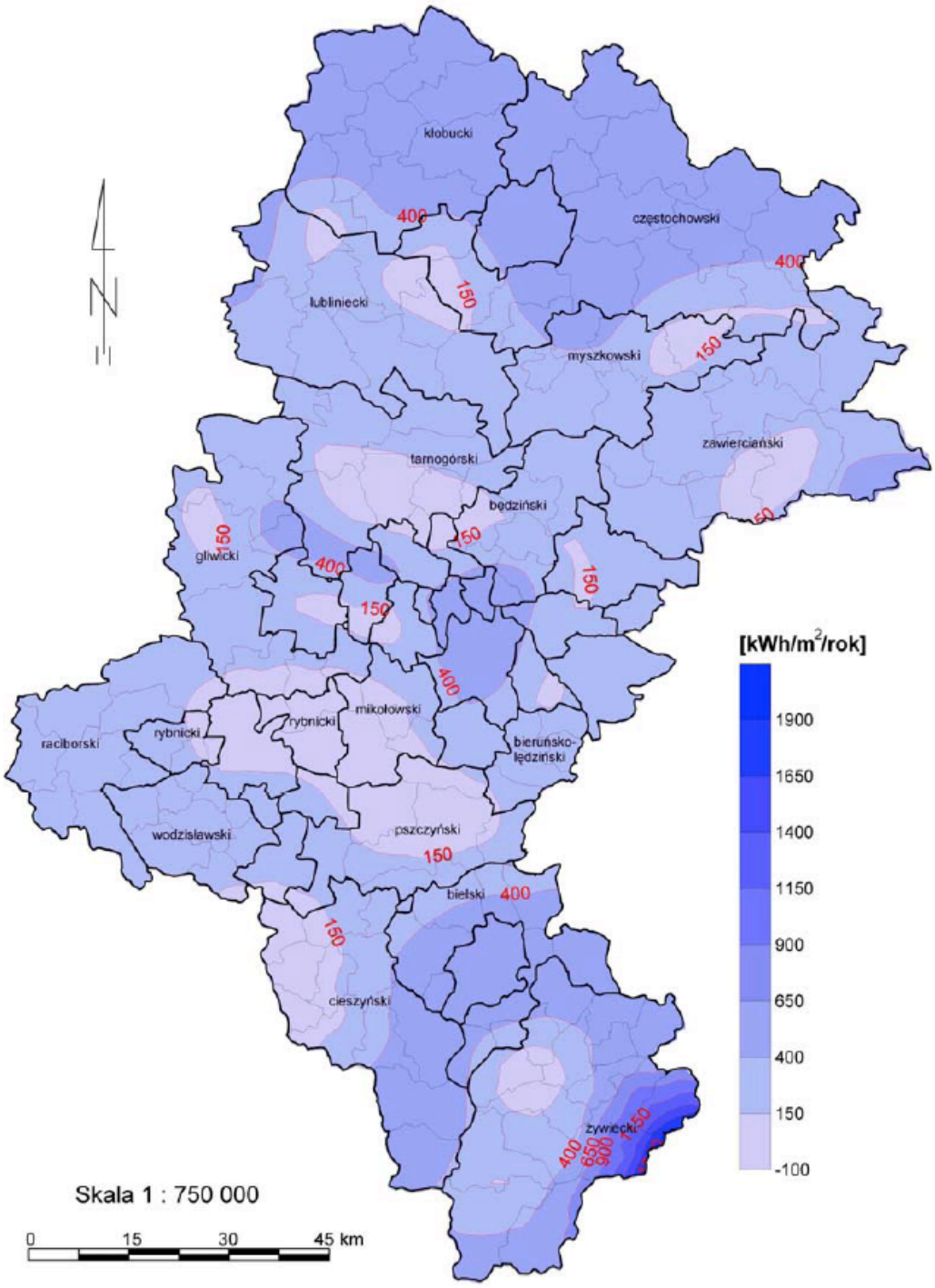
Legenda do powyższych rysunków:

Typ instalacji	
BGO	wytwarzające z biogazu z oczyszczalni ścieków
BGR	wytwarzające z biogazu rolniczego
BGS	wytwarzające z biogazu składowiskowego
BMG	wywarzające z biomasy odpadów leśnych, rolniczych, ogrodowych
BMM	wytwarzające z biomasy mieszanej
PVA	wytwarzające w promieniowania słonecznego
WIL	elektrownia wiatrowa na lądzie
WOA	elektrownia wiatrowa na lądzie
WOB	elektrownia wodna przepływowa do 1 MW
WOE	elektrownia wodna przepływowa powyżej 10 MW
WSB	realizujące technologię współspalania (paliwa kopalne i biomasa)

Rysunek 3-5 Legenda do rysunków dotyczących odnawialnych źródeł energii na terenie województwa śląskiego i powiatu bielskiego

3.1 Energia wiatru

Na poniższym rysunku 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 3-6 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 Gmina Jaworze leży na obszarze o mało korzystnych warunkach dla budowy siłowni wiatrowej. Potencjał ten określono w przedziale 400 do 650 kWh/m^2/rok.

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 rzędu,
- 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 źródłach 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 gminy czy regionu a co za tym idzie również przepływ pieniędzy.

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

3.2 Energia geotermalna

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

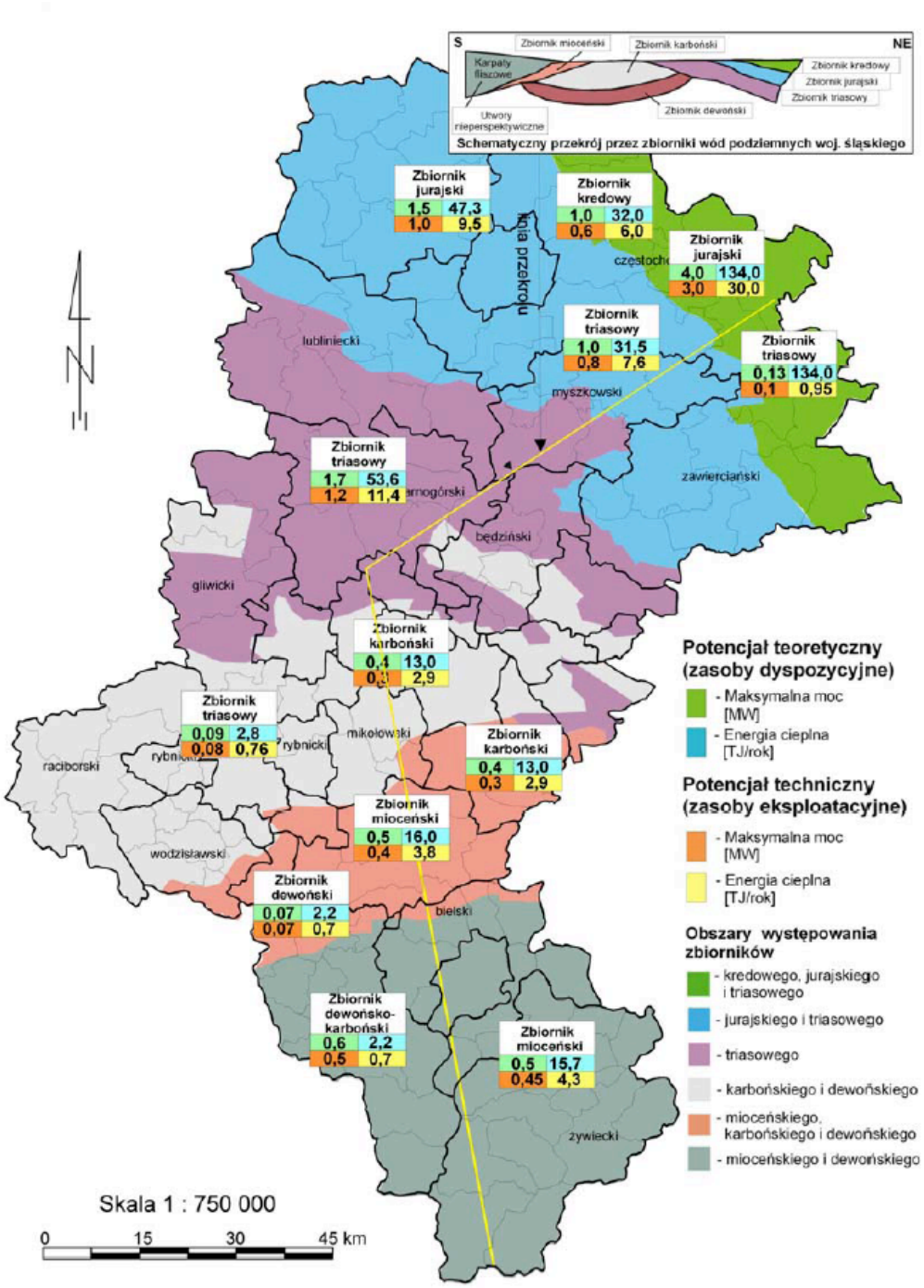
W Polsce zasoby energii wód geotermalne uznaje się za duże, ponadto występują na obszarze około 2/3 terytorium kraju. Nie oznacza to jednak, że na całym tym obszarze istnieją obecnie warunki techniczno-ekonomiczne uzasadniające budową instalacji geotermalnych. Przy znanych technologiach pozyskiwania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

Tabela 3-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce

Lp.	*Nazwa okręgu*	*Powierzchnia obszaru, km^2*	*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 cieplne 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 3-7 Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego

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

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.

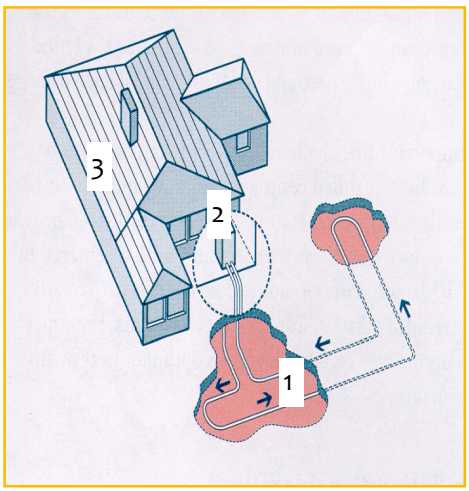
Zastosowanie pomp ciepła

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.

Poglądowy schemat instalacji pompy ciepła w domu jednorodzinnym pokazano poniżej.



1. Wymiennik gruntowy
   - grunt
   - woda gruntowa
   - woda powierzchniowa
2. Pompa ciepła
3. Wewnętrzna instalacja grzewcza/chłodnicza
   - przewody tradycyjne

Rysunek 3-8 Poglądowy schemat instalacji pompy ciepła w domu jednorodzinnym

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

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

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

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

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

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

Przystępując do oceny efektywności ekonomicznej zastosowania pomp ciepła warto pamiętać, że energia elektryczna stosowana do napędu sprężarki jest zdecydowanie najdroższa spośród dostępnych nośników, zatem o opłacalności decydować będzie przede wszystkim średnia efektywność energetyczna w rocznym okresie eksploatacji urządzenia, natomiast przy dobrze zaizolowanym budynku konkurencyjne pod

względem kosztów eksploatacji są tylko paliwa stałe, a z nimi wiąże się już zdecydowanie większa lokalna emisja oraz mniejsza wygoda obsługi. Nie bez znaczenia są również stosunkowo duże koszty inwestycyjne, które dla domku jednorodzinnego wahają się w zależności od rodzaju technologii w granicach 30 do 50 tys. zł.

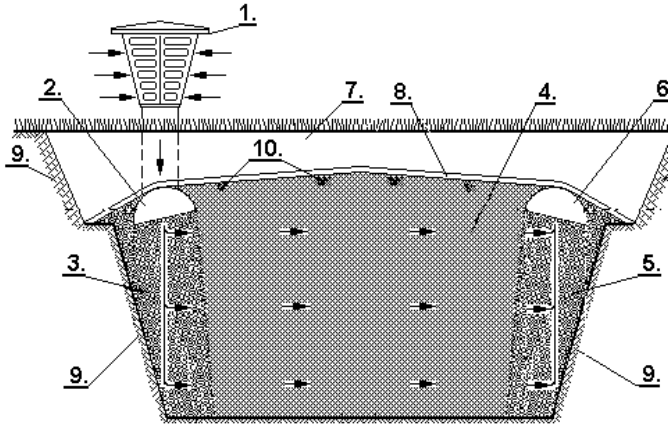
Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

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 złoże 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. Złoże rozprowadzające powietrze do dna GWC
4. Żwirowe złoże akumulacyjne
5. Złoże zbierające powietrze
6. Poziomy kanał zbierający-ujęcie powietrza do budynku
7. Humus-ziemia, trawa
8. Styropian
9. Grunt rodzimy
10. Instalacja zraszająca

źródło: www.taniaklima.pl

Rysunek 3-9 Schemat złoża gruntowego wymiennika ciepła

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

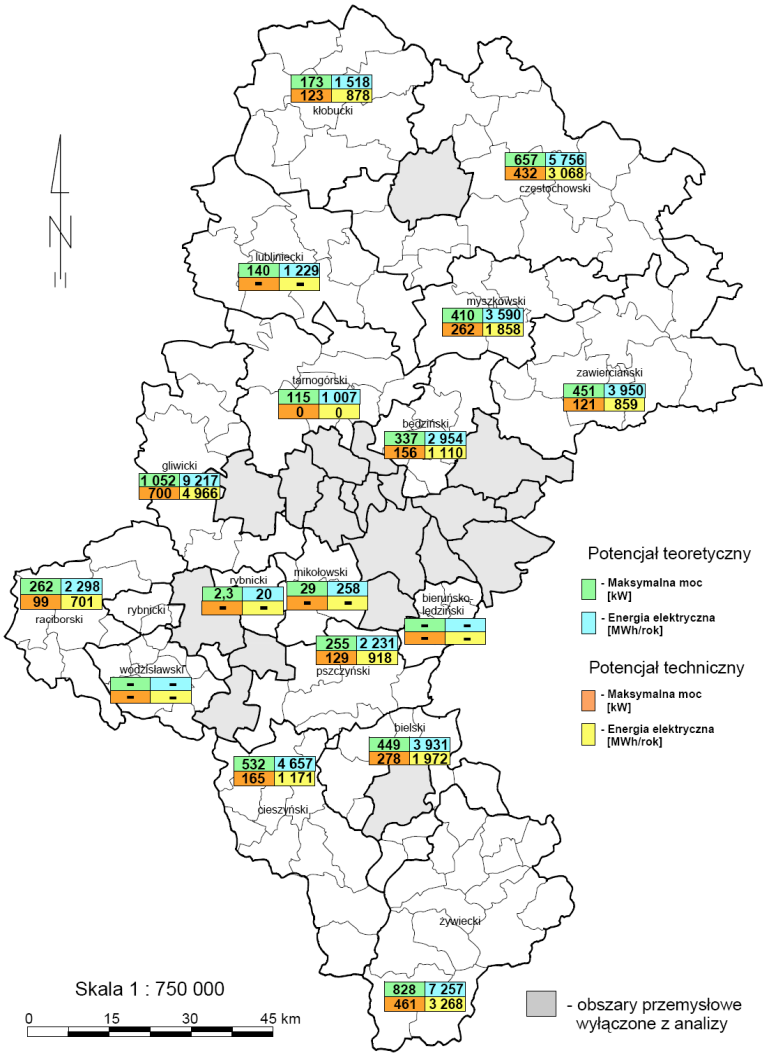
Podczas lata przy temperaturze zewnętrznej 24°C, za wymiennikami uzyskano temperaturę 14°C, co pozwala na poprawę mikroklimatu w budynku.

3.3 Energia spadku wody

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

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

Potencjał energetyczny zasób spadku wody na terenie województwa śląskiego pokazano na poniższym rysunku.



Rysunek 3-10 Zasoby energii spadku wody na terenie województwa śląskiego

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

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.

Obszar Gminy Jaworze należy do prawostronnego dorzecza Wisły. Do głównych dopływów Wisły w granicach gminy należy rzeka Iłownica wraz z dopływami.

W chwili obecnej nie występują instalacje wykorzystujące energię spadku wody do produkcji energii elektrycznej w Gminie Jaworze.

3.4 Energia słoneczna

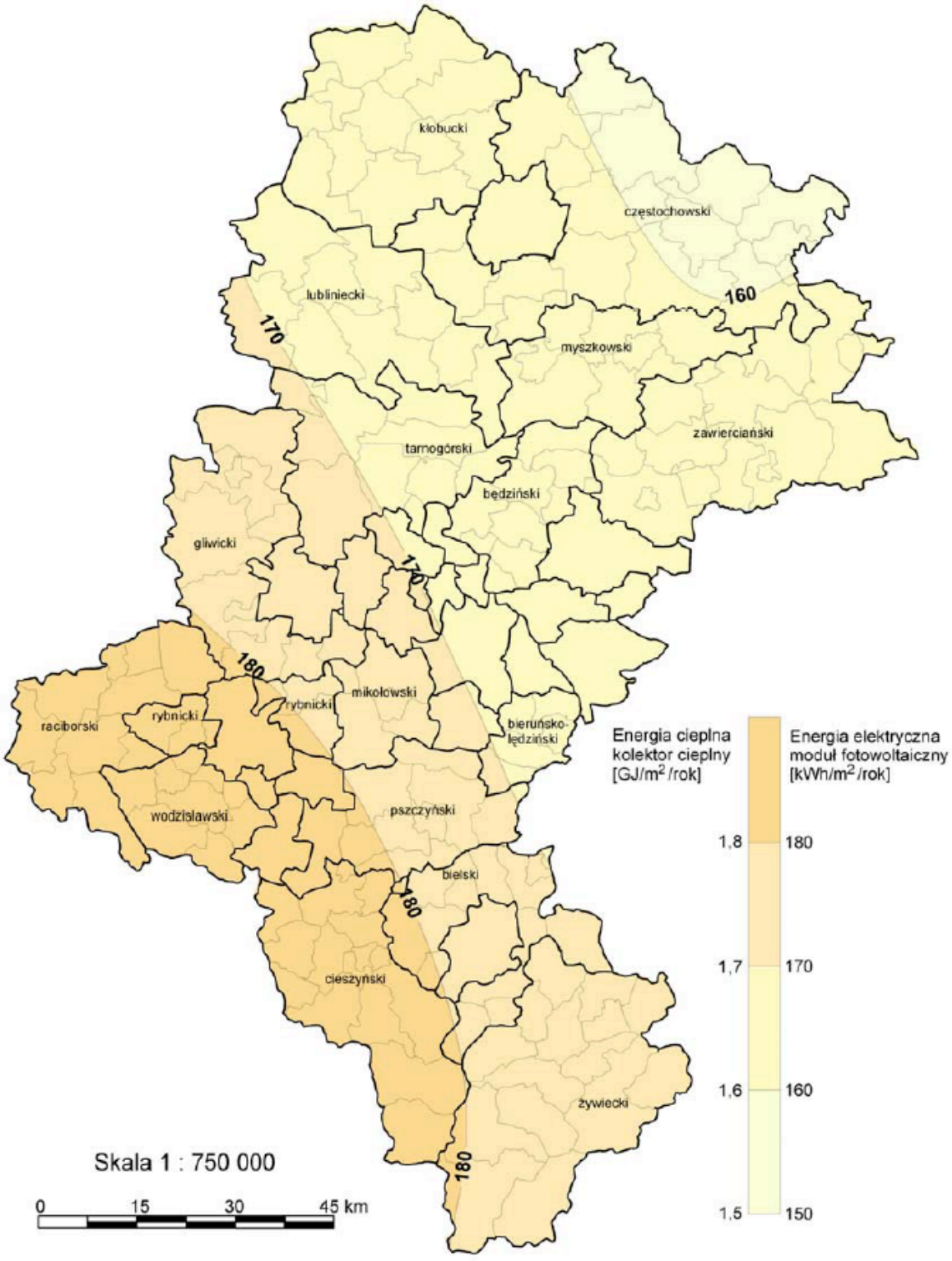
Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej i do produkcji ciepłej wody, bezpośrednio poprzez zastosowanie specjalnych systemów do jej pozyskiwania i akumulowania. Ze wszystkich źródeł energii, energia słoneczna jest najbezpieczniejsza.

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych. Ze względu na wysoki udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym, praktycznego znaczenia w naszych warunkach nie mają słoneczne technologie wysokotemperaturowe oparte na koncentratorach promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m^2, 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 fizykochemiczną naturę procesów przemian energetycznych promieniowania słonecznego na powierzchni Ziemi, wyróżnić można trzy podstawowe i pierwotne rodzaje konwersji:

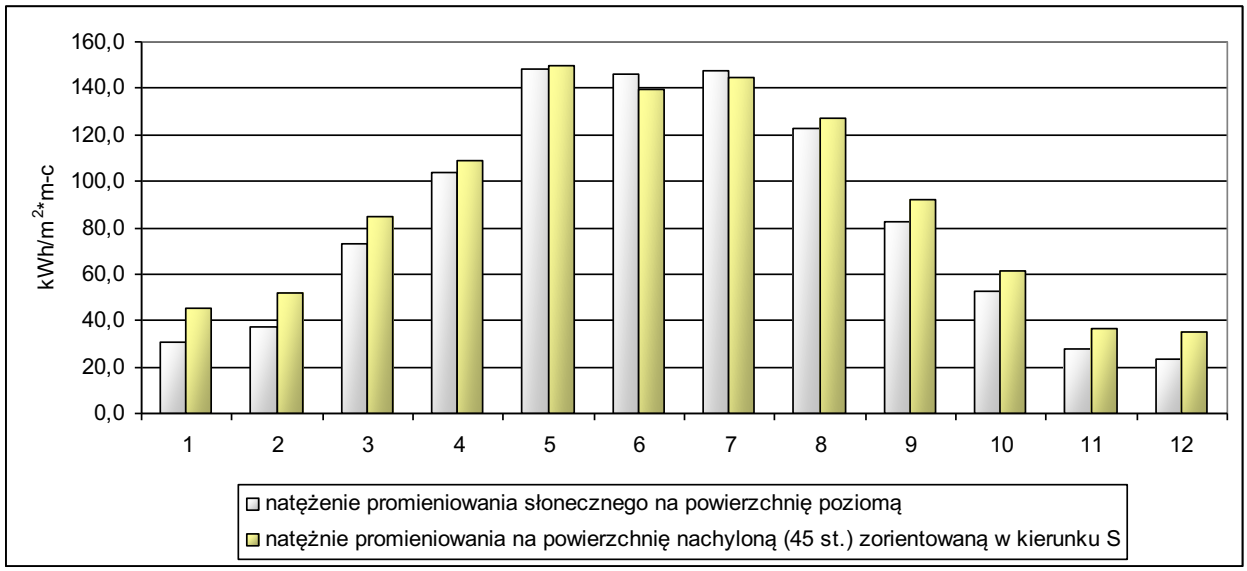
- konwersję fotochemiczną energii promieniowania słonecznego prowadzącą dzięki fotosyntezie do tworzenia energii wiązań chemicznych w roślinach w procesach asymilacji,
- konwersję fototermiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego na ciepło,
- konwersję fotowoltaiczną prowadzącą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

W całym województwie roczne sumy promieniowania słonecznego kształtują się na podobnym poziomie, dlatego zastosowanie mogą tu znaleźć układy solarne do przygotowywania ciepłej wody użytkowej.



Rysunek 3-11 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"



Rysunek 3-12 Średnie miesięczne promieniowanie słoneczne na powierzchnię płaską i nachyloną pod kątem 45 stopni w kierunku południowym

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, a także wodę w obiegu centralnego ogrzewania. Układy takie sprawdzają się w obiektach o dużym i równomiernym zapotrzebowaniu na c. w. u.

Instalacje fotowoltaiczne

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 7 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 Gminy Jaworze również w układzie farm fotowoltaicznych.

Na terenie gminy znajduje się elektrownia fotowoltaiczna Leviatan – Sun Eko Energy Sp. z o. o. o mocy 9,9 kW.

Poza tym w latach 2019 – 2020 Gminy Jaworze planuje realizację programu montażu ogniw fotowoltaicznych w budynkach użyteczności publicznej. Inwestycja zakłada zaprojektowanie i zainstalowanie 11 systemów fotowoltaicznych wytwarzających energię elektryczną na 7 budynkach użyteczności publicznej (Urząd Gminy, Przedszkole nr 2, Gimnazjum, Muzeum Fauny i Flory Morskiej i Śródlądowej, Ośrodek Zdrowia, zaplecze kompleksu sportowego, Szkoła Podstawowa nr 1), położonych na terenie Gminy Jaworze. Celem przedsięwzięcia będzie zwiększenie konkurencyjności oraz zmniejszenie emisyjności gospodarki poprzez zwiększenie poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

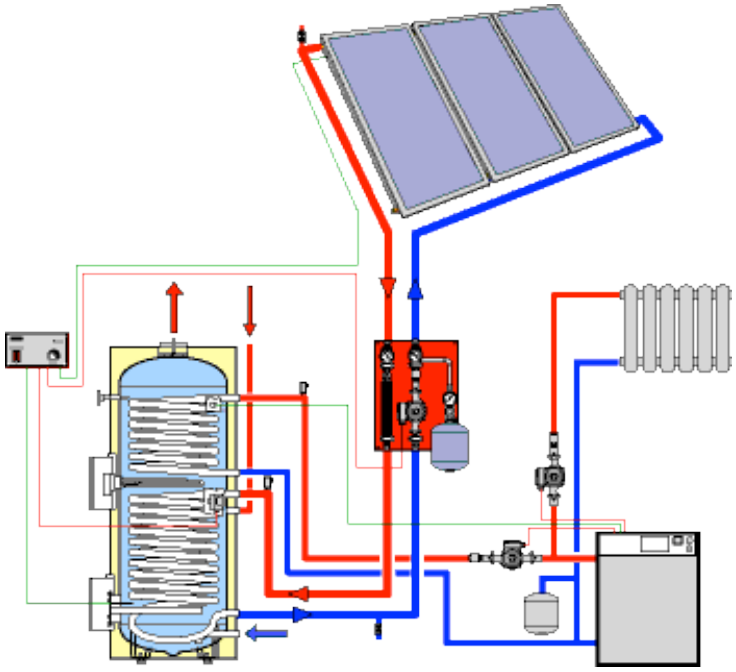
Instalacje przygotowania ciepłej wody użytkowej

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 spuszczania 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 3-13 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 10 000 zł do 15 000 zł. Do produkcji ciepłej wody można zastosować z dużym powodzeniem kolektory płaskie. Dla czteroosobowej rodziny wystarczy 4 do 6 m^2 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 bardzo krótki. 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 w zakładach przemysłowych zużywających duże ilości ciepłej wody oraz w łaźniach.

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

Na terenie Gminy Jaworze występują instalacje kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody użytkowej w budynkach użyteczności publicznej, m. in. w Beskidzkim Zespole Leczniczo-Rehabilitacyjnym czy Szpitalu Opieki Długoterminowej w Jaworzu.

3.5 Energia z biomasy

Biomasa to substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów ulegające biodegradacji. Biomasa jest źródłem energii odnawialnej w największym stopniu wykorzystywanym w Polsce.

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

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 innych, 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 rożnej 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 Gminy Jaworze przyjęto, że pochodzić ona będzie z produkcji roślinnej; w tym słomy, upraw energetycznych, sadów, przecinki corocznej drzew przydrożnych, a także produkcji leśnej, łąk nieużytkowanych jako pastwisk i innych źródeł. Potencjał biomasy rolniczej możliwej do wykorzystania na cele energetyczne w postaci stałej zależny jest od areału i plonowania zbóż i rzepaku. Z roślin możliwych do wykorzystania i przetworzenia na paliwa płynne na etanol i biodiesel uprawiane są odpowiednio ziemniaki i rzepak.

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

- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Bielsko wynosi średnio 232 m^3/ha.
- Wskaźniki przeliczeniowe do oszacowania potencjału słomy zależne są od rodzaju zboża, plonowania i sposobu zbioru. Dlatego też przyjęto potencjał na podstawie danych GUS z 2002 r. Zastosowano średni wskaźnik wynoszący 1 t/ha gruntów ornych pod zasiewami.
- Potencjał teoretyczny dla siana obliczono przez pomnożenie powierzchni łąk i średniego plonu wynoszącego 5 t/ha.
- Dla sadów przyjmuje się, że zakres możliwego do pozyskania drewna z rocznych cięć wynosi średnio 2,5 t/ha, przy możliwości uzyskania drewna w granicach 2,0-3,0 t/ha.
- Potencjał teoretyczny równy technicznemu w zakresie przecinania drzew przydrożnych przyjęto na poziomie 1,5 t/km drogi na rok.
- Potencjał teoretyczny wynikający z uprawy roślin energetycznych na wszystkich obszarach ugorów i odłogów.

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

- Z jednego drzewa w wieku rębnym uzyskać można 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, daje to 111 t/ha drewna. Przyjęto, że z 1ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze Gminy.
- Ponadto, w lasach stosowane są cięcia przedrębne i pielęgnacyjne. Przyjęto, że z cięć przedrębnych i pielęgnacyjnych uzyskuje się 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. Biomasę można użytkować w małych i średnich kotłowniach, z których zasilane mogą być obiekty mieszkalne, użyteczności publicznej lub produkcyjne.

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

Uprawy energetyczne

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

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

Spośród wymienionych gatunków tylko wierzba, ślazowiec 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 *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 biomasie, od 6,5 GJ/t przy wilgotności 60% do ok. 18 GJ/t przy wilgotności 10% masy całkowitej). Przy takich założeniach można przyjąć, że z 1 ha upraw wierzby krzewiastej można otrzymać ok. 360 GJ energii paliwa na rok.

Tabela 3-2 Potencjał teoretyczny i techniczny energii zawartej w biomasie na terenie Gminy Jaworze

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	*8 686*	*86 861*	*9,31*	*266*	*2 771*	*0,30*
Drewno z sadów	*43*	*442*	*0,05*	*43*	*442*	*0,05*
Drewno z przycinki przydrożnej	*107*	*1 108*	*0,12*	*107*	*1 108*	*0,12*
Słoma	*368*	*4 232*	*0,45*	*110*	*1 270*	*0,14*
Siano	*2 765*	*31 798*	*3,41*	*138*	*1 590*	*0,17*
Uprawy energetyczne	*11 220*	*201 960*	*21,64*	*3 366*	*60 588*	*6,49*
SUMA	***23 188***	***326 400***	***35,0***	***4 030***	***67 768***	***7,3***

3.6 Energia z biogazu

We wszelkich odpadach organicznych lub odchodach zawierających węglowodany, a w szczególności celulozę i cukry, w określonych warunkach zachodzą procesy biochemiczne nazywane fermentacją. Fermentację wywołują należące do różnych gatunków bakterie, których działanie i znaczenie w tym procesie jest bardzo zróżnicowane, a nawet przeciwstawne.

Teoretycznie w wyniku fermentacji 162 g celulozy otrzymuje się 135 dm^3 gazu zawierającego 50% palnego metanu.

Proces, w skutek którego wytwarzany jest biogaz, polega na fermentacji beztlenowej wywoływanej dzięki obecności tzw. bakterii metanogennych, które w sprzyjających warunkach: temperatura rzędu 30 – 35°C (fermentacja mezofilna) lub 52 – 55°C (fermentacja termofilna), odczyn obojętny lub lekko zasadowy (pH 7 – 7,5), czas retencji (przetrzymania substratu) wynoszący 12-36 dni dla fermentacji mezofilnej oraz 12-14 dni dla fermentacji termofilnej, brak obecności tlenu i światła zamieniają związki pochodzenia organicznego w biogaz oraz substancje nieorganiczne.

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

Biogaz ze ścieków

Na terenie Gminy Jaworze brak zbiorowej oczyszczalni ścieków. Ścieki z terenu gminy przekazywane są do Oczyszczalni Ścieków Wapienica eksploatowaną przez spółkę AQUA S. A. w Bielsku-Białej. Oczyszczalnia ta położona jest w północno-zachodniej części Bielska-Białej. Oczyszcza ścieki komunalne i przemysłowe z części Bielska-Białej oraz sąsiednich gmin: Jasienicy i Jaworza.

Ewentualne wykorzystanie biogazu z oczyszczalni ścieków może być rozpatrywane zatem tylko w ww. lokalizacji.

Biogaz z odpadów

Wszystkie odpady z terenu gminy Jaworze są odbierane od właścicieli nieruchomości i dostarczane do regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych – Zakładu Gospodarki Odpadami S. A. w Bielsku-Białej przy ul. Krakowskiej 315 d.

Ewentualne wykorzystanie biogazu z odpadów może być rozpatrywane zatem tylko w ww. lokalizacjach składowisk odpadów.

Biogaz z biogazowni rolniczych

Dla pokazania możliwości uzyskania biogazu w gospodarstwach rolniczych posłużono się danymi z Programu wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego. W poniższej tabeli przedstawiono potencjał techniczny zasobów biogazu z gospodarstw rolniczych na terenie województwa śląskiego.

Na podstawie poniższej tabeli można stwierdzić, iż powiat bielski (gdzie znajduje się Gmina Jaworze) charakteryzuje się potencjałem wyróżniającym na tle innych powiatów. Wyznaczona potencjalna ilość biogazu wynosi ok. 1 488 000 m^3/rok.

Tabela 3-3 Potencjał techniczny zasobów biogazu z gospodarstw rolnych na terenie województwa śląskiego

Lp.	*Powiat*	*Potencjał techniczny*			
		Ilość biogazu, m^3/rok	*Moc cieplna i elektryczna, kW*	*Energia elektryczna, MWh/rok*	*Ciepło, GJ/rok*
1	*będziński*	*104 3975*	*697*	*2 375*	*4 031*
2	*bielski*	*1 488 364*	*994*	*3 386*	*5 747*
3	*bieruńsko-lędziński*	*354 452*	*237*	*806*	*1 369*
4	*cieszyński*	*2 807 726*	*1 875*	*6 388*	*10 841*
5	*częstochowski*	*2 127 335*	*1 421*	*4 840*	*8 214*
6	*gliwicki*	*1 596 037*	*1 066*	*3 631*	*6 162*
7	*kłobucki*	*1 702 613*	*1 137*	*3 873*	*6 574*
8	*lubliniecki*	*3 377 043*	*2 255*	*7 683*	*13 039*
9	*mikołowski*	*2 391 395*	*1 597*	*5 440*	*9 233*
10	*myszkowski*	*1 555 773*	*1 039*	*3 539*	*6 007*
11	*pszczyński*	*2 592 828*	*1 732*	*5 899*	*10 011*
12	*raciborski*	*3 516 290*	*2 348*	*8 000*	*13 576*
13	*rybnicki*	*1 728 843*	*1 155*	*3 933*	*6 675*
14	*tarnogórski*	*2 665 156*	*1 780*	*6 063*	*10 290*
15	*wodzisławski*	*1 773 483*	*1 184*	*4 035*	*6 847*
16	*zawierciański*	*2 145 968*	*1 433*	*4 882*	*8 286*
17	*żywiecki*	*847 526*	*566*	*1 928*	*3 272*
RAZEM		***33 714 807***	***22 516***	***76 701***	***130 174***

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

W przypadku biogazu pochodzącego z fermentacji odchodów zwierzęcych występuje bardzo duża trudność w określeniu potencjału technicznego dla poszczególnych gmin. Wynika to z braku informacji na temat szczegółowej lokalizacji dużych gospodarstw hodowlanych.

3.7 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji nie stwierdza się występowania na terenie Gminy Jaworze możliwego do zagospodarowania ciepła odpadowego.

3.8 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

Nie przewiduje się na terenie Gminy Jaworze lokalizacji instalacji kogeneracyjnych.

4 ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI

Możliwości współpracy systemów energetycznych Gminy Jaworze z odpowiednimi systemami sąsiednich gmin oceniono na podstawie odpowiedzi na pisma wysłane przez wykonawców niniejszego opracowania do gmin ościennych oraz do przedsiębiorstw energetycznych. Na terenie Gminy Jaworze w chwili obecnej występują dwa sieciowe nośniki energii: energia elektryczna i gaz ziemny.

Obszar gminy graniczy:

- od południa z Gminą Brenna, należącą do powiatu cieszyńskiego,
- od zachodu z Gminą Jasienica, należącą do powiatu bielskiego,
- od wschodu z Bielskiem-Białą, miastem na prawach powiatu.

Na wysłane zapytania dotyczące zakresu współpracy między gminami odpowiedziały wszystkie ww. gminy. Poniżej dokonano opisu powiązań systemów energetycznych ww. gmin z Gminą Jaworze.

Gmina Bielsko-Biała

Gmina Bielsko-Biała posiada powiązania z Gminą Jaworze w zakresie systemu elektroenergetycznego poprzez sieci 110/15 kV. Teren gminy zasilany jest ze stacji transformatorowej GPZ Wapienica. Ponadto występują powiązania poprzez system gazowniczy – sieć rurociągów średniego ciśnienia – teren gminy zasilany jest ze stacji redukcyjno-pomiarowej Bielsko-Biała Wapienica.

Powyższe informacje zostały ujęte w aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla miasta Bielska-Białej - projekt".

Gmina Bielsko-Biała informuje, iż nie prowadzi inwestycji w zakresie rozbudowy systemów energetycznych, oprócz systemu ciepłowniczego, którego rozwój w kierunku Gminy Jaworze, ze względu na uwarunkowania lokalizacyjne, jest obecnie mało prawdopodobny. Wspólne działania gmin z zakresu ochrony środowiska podejmowane są w dziedzinie zagospodarowania odpadów komunalnych. Dla realizacji tej współpracy zostało podpisane stosowne porozumienie w sprawie wspólnego uregulowania gospodarki odpadami.

Gmina Brenna

Gmina Brenna nie posiada powiązań systemów energetycznych z Gminą Jaworze.

Gmina Brenna posiada uchwalone „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Brenna".

Gmina Brenna informuje, iż nie przewiduje współpracy z Gminą Jaworze w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Gmina Jasienica

Gmina Jasienica posiada powiązania z Gminą Jaworze w zakresie systemu elektroenergetycznego poprzez sieć 15 kV TAURON Dystrybucja S. A.

Gmina Jasienica posiada projekt „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe".

Gmina Jasienica informuje, iż nie przewiduje współpracy z Gminą Jaworze w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

5 PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2032 ZGODNE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWOJU

5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy do roku 2032

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

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 Gminy Jaworze. Do dalszych analiz przyjęto założenie, że rozwój gminy 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 terenie Gminy Jaworze występują obecnie dwa sieciowe nośniki energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty działające na terenie gminy: 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 i rolnych (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,
- Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku,
- Gospodarka Paliwowo Energetyczna dla Polski (GUS),
- Miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

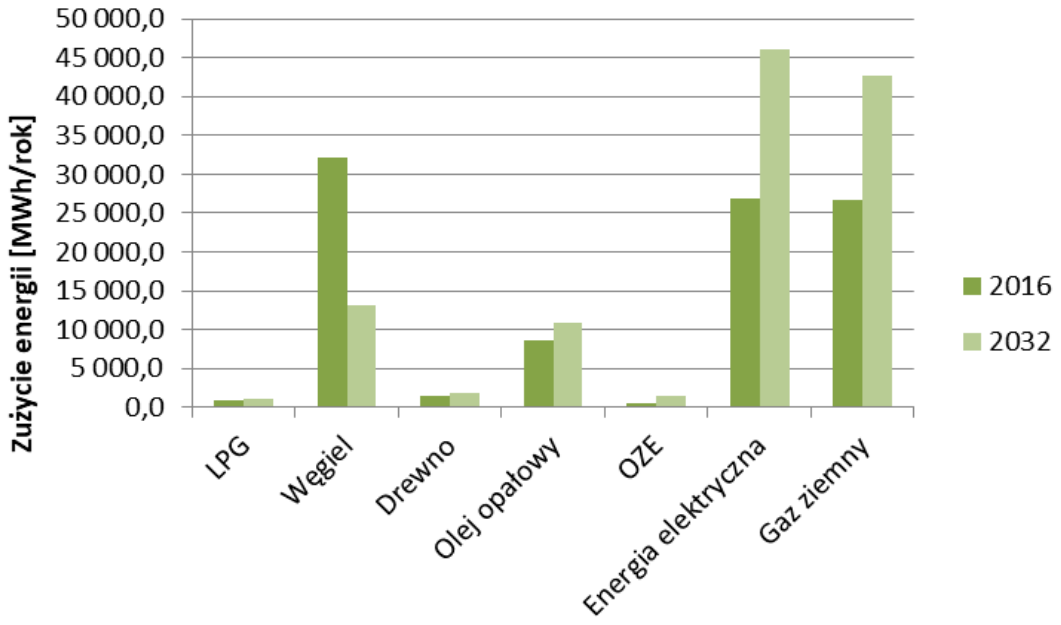
Istniejący potencjał racjonalizacji zużycia energii w poszczególnych grupach odbiorców i zmiany energochłonności w gospodarce omówiono w dalszej części opracowania. Przedstawione tam wielkości posłużyły jako baza do wyznaczenia prognozy zużycia sieciowych nośników energii oraz pozostałych paliw dla obszaru Gminy Jaworze do 2032 roku. Zużycie nośników energii w 2016r. oraz w 2032 r. przedstawiono w poniższych tabelach oraz na wykresie.

Tabela 5-1 Zużycie energii w podziale na nośniki energii oraz grupy odbiorców w 2016 roku

Paliwa	*Jednostka naturalna*	*SUMA*	*Handel, usługi, przedsiębiorstwa*	*Użyteczność publiczna*	*Gospodarstwa domowe*	*Oświetlenie uliczne*
LPG	MWh/rok	939	197		742	
Węgiel	MWh/rok	32093	2313	472	29308	-
Drewno	MWh/rok	1394	217	-	1178	-
Olej opałowy	MWh/rok	8641	224	-	8417	-
OZE	MWh/rok	444	278	-	167	-
Energia elektryczna	MWh/rok	26815	20716	273	5427	400
Gaz ziemny	MWh/rok	26730	3666	1119	21945	-
Razem	**MWh/rok**	**97058**	**27610**	**1864**	**67184**	**400**

Tabela 5-2 Zużycie energii w podziale na nośniki energii oraz grupy odbiorców w 2032 roku

Paliwa	*Jednostka naturalna*	*SUMA*	*Handel, usługi, przedsiębiorstwa*	*Użyteczność publiczna*	*Gospodarstwa domowe*	*Oświetlenie uliczne*
LPG	MWh/rok	1139	249	-	889	-
Węgiel	MWh/rok	13068	942	192	11934	-
Drewno	MWh/rok	1763	274	-	1489	-
Olej opałowy	MWh/rok	10926	284	-	10642	-
OZE	MWh/rok	1536	960	-	576	-
Energia elektryczna	MWh/rok	45994	35531	468	9308	686
Gaz ziemny	MWh/rok	42653	5850	1785	35018	-
Razem	**MWh/rok**	**117078**	**44090**	**2445**	**69857**	**686**



Rysunek 5-1 Zużycie energii w podziale na nośniki w 2016 i 2032 roku

5.2 Ogólne kierunki rozwoju i modernizacji systemów zaopatrzenia w energię

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[5], źródła na gaz ziemny) oraz źródeł odnawialnych,
- *system pokrycia potrzeb bytowych* – wszystkie potrzeby bytowe będą pokrywane przy użyciu gazu ziemnego, a także częściowo przy użyciu gazu 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,
- należy rozpatrywać alternatywne źródła zasilania obiektów w energię przy zastosowaniu nowych, ekologicznych technologii.

W obecnej chwili nie przewiduje się tworzenia systemu ciepłowniczego z uwagi na rozproszoną strukturę urbanistyczną gminy.

[5] Zgodnie tzw. „Uchwałą antysmogową" - uchwała Nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. Śl. z 12 kwietnia 2017r., poz. 2624) - wprowadzono od 1 września 2017 roku:

- zakaz spalania mułu, flotokoncentratów, węgla brunatnego oraz drewna o wilgotności powyżej 20%,
- obowiązek stosowania kotłów węglowych 5 klasy lub spełniających wymogi ekoprojektu.

6 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII

6.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „Użyteczności publicznej" - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 11 czerwca 2016 r. o efektywności energetycznej

Zgodnie Ustawą z dnia 11 czerwca 2016 r. o efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.

Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, zwanych dalej „środkami poprawy efektywności energetycznej".

Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615);
5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060).

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

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

Umowa o poprawę efektywności energetycznej określa w szczególności:

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

W celu określenia potencjału racjonalizacji zużycia energii niezbędne było wyznaczenie stanu aktualnego w zakresie zużycia mediów energetycznych oraz wody. Dane te zostały zawarte w załączniku 3.

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

- gaz ziemny – 4,2%,
- energia elektryczna – 1,0%.

6.1.1 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji działań proefektywnościowych Gminie Jaworze 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.

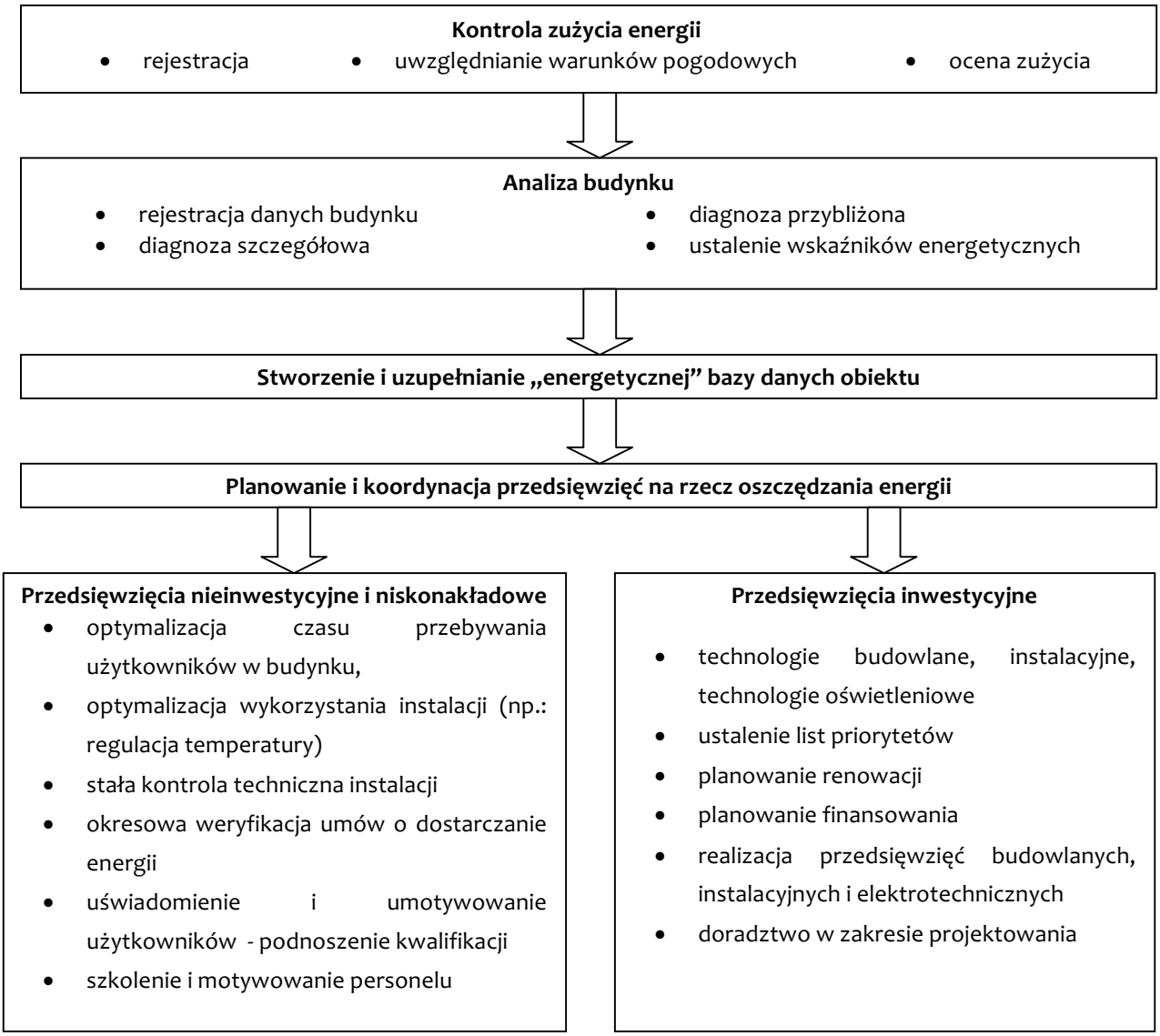
Poprzez szkolenia zarządców oraz zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje możliwość wykorzystania wszystkich opłacalnych (bezinwestycyjnych lub niskonakładowych) możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków. Taka baza danych jest również niezastąpionym narzędziem ułatwiającym 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,
- ujednolicenie formy informacji o zasobach,
- wiedzę na temat stanu technicznego posiadanych budynków,
- wiedzę o zużyciu i kosztach mediów w zarządzanych budynkach,
- pomoc w przygotowywaniu różnego rodzaju raportów,
- pomoc w zaplanowaniu i hierarchizacji inwestycji (przede wszystkim wybór budynków, w których w pierwszej kolejności powinien zostać wykonany audyt i przeprowadzone prace termomodernizacyjne),
- pomoc w realizacji polityki zrównoważonego rozwoju w gminach,
- pomoc w opracowywaniu planów termomodernizacyjnych dla gmin i powiatów.

Odpowiednie zarządzanie energetyczne w budynkach daje więc szereg korzyści, ale i wymaga od zarządcy, administratora oraz użytkowników podjęcia szerokiej gamy działań, współpracy

i zaangażowania. Działania w ramach zarządzania energetycznego przedstawiono na poniższym schemacie:



Rysunek 6-1 Schemat działań w ramach zarządzania energią

6.1.2 Monitoring kosztów i zużycia w obiekcie i budynku

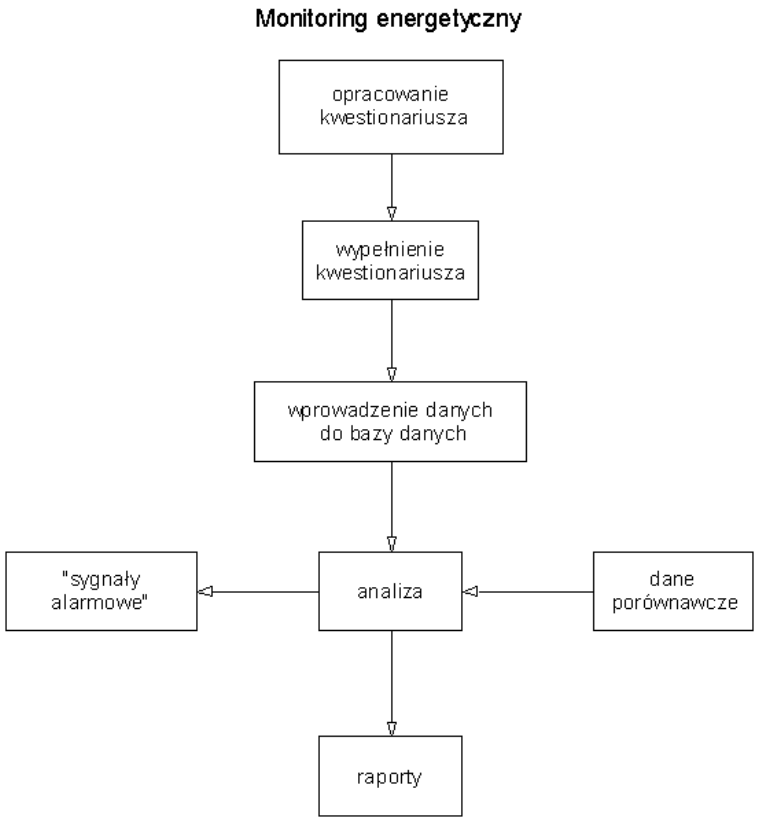
Po przeprowadzeniu inwentaryzacji i uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów, po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy poznać efekty pracy, czyli musi być prowadzona okresowa aktualizacja informacji. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu nośników energii i zmianie sytuacji energetycznej aktualizowane są okresowo, możliwie często, to pojawiają się nowe możliwości w zakresie identyfikacji przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii.

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

W szczegółach korzyści z prowadzonego monitoringu to:

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

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



Rysunek 6-2 Przykładowy algorytm monitoringu

6.1.3 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Potencjał techniczny racjonalizacji zużycia energii elektrycznej zawiera się w granicach od 15% do 70%. Wyższe wartości dotyczą tych budynków, gdzie do oświetlenia stosuje się jeszcze tradycyjne oświetlenie żarowe i potencjał redukcji zużycia na tle innych inwestycji energetycznych, jest bardzo opłacalny, ponieważ okres zwrotu waha się zazwyczaj w granicach 3-6 lat. Sytuacja taka ma miejsce, gdy jest spełniony wymagany komfort oświetleniowy, ale niestety doświadczenie audytowe 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 gminy. Zaleca się, aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego, wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest to działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik) natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku

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

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

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

6.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”

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

- gaz ziemny – 82,1%,
- energia elektryczna – 20,2%.

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych, na cele grzewcze na terenie Gminy Jaworze, wynosi ok. 0,60 GJ/m^2/rok. Wskaźnik jest zatem ok. 2 razy wyższy niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Łączna powierzchnia budynków mieszkaniowych w gminie wynosi 254,4 tys.m^2 .

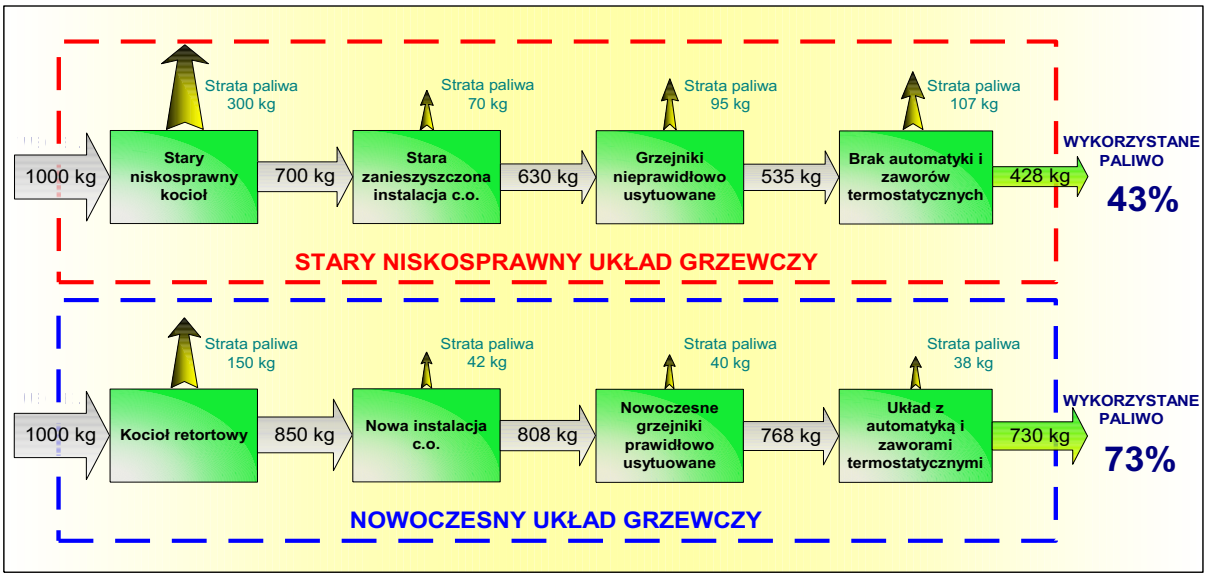
Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników. Na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu, jak np. położenie geograficzne domu. Polska podzielona jest na 5 stref klimatycznych, z uwagi na temperatury zewnętrzne w okresie zimowym. Najzimniej jest w V strefie, 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 powiatu bielskiego, w którym znajduje się Gmina Jaworze, leży w III strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 20^{o}C poniżej zera. Kolejną sprawą jest usytuowanie budynku. Budynek w centrum gminy zużyje mniej energii niż taki sam budynek usytuowany na otwartej przestrzeni lub wzniesieniu.

Większość 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 (kaflowych) jest około o połowę mniejsza niż dla kotłów. Dalej jest sprawność przesyłania wytworzonego w źródle (kotle) ciepła do odbiorników (grzejniki). Jeżeli pomieszczenie ogrzewamy np. piecem ceramicznym strat przesyłu nie ma, gdyż źródło ciepła znajduje się w ogrzewanym

pomieszczeniu. Brak izolacji rur oraz wieloletnia eksploatacja instalacji bez jej płukania z pewnością powodują obniżenie jej sprawności. Trzecim składnikiem jest sprawność wykorzystania ciepła, która związana jest m. in. z usytuowaniem grzejników w pomieszczeniu. Ostatnim elementem mocno wpływającym na całkowitą sprawność instalacji jest możliwość regulacji systemu grzewczego. Takie elementy jak przygrzejnikowe zawory termostatyczne w połączeniu z nowoczesnymi grzejnikami o małej bezwładności (szybko się wychładzają oraz szybko nagrzewają) oraz automatyka kotła (np. pogodowa) pozwalają nawet trzykrotnie zmniejszyć stratę regulacji w stosunku do instalacji starej.



Rysunek 6-3 Przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej

Na powyższym rysunku przedstawiono przykładowe porównanie, starej i nowej instalacji grzewczej pokazujące stopień wykorzystania paliwa rokrocznie „wkładanego" do kotła. Widać stąd, że np. użytkowanie niskosprawnego kotła powoduje 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 6-1 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

Sposób uzyskania oszczędności	*Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu 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. W tym miejscu należy zwrócić uwagę na fakt, że efekty z poszczególnych przedsięwzięć nie sumują się wprost.

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

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

Siła i możliwości oddziaływania Gminy Jaworze na decyzje mieszkańców są znacznie ograniczone, a więc można powiedzieć, że jedynym sposobem do podjęcia przez indywidualnego mieszkańca 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 gminy, które w ten sposób kształtują swoją politykę lokalną np. Gmina Szklarska Poręba w województwie dolnośląskim. Ulga podatkowa może przysługiwać właścicielom budynków mieszkalnych, w których jako główne źródło ciepła stosowane jest wyłącznie proekologiczne źródło ciepła, np. paliwo gazowe, olej opałowy, energia elektryczna, wiatrowa i słoneczna, pompy ciepła, a także ekologiczne kotły opalane biomasą. Urząd Gminy w drodze uchwały o wielkości stawek podatkowych może wprowadzić wspomniane ulgi zgodnie z treścią art. 5 ust. 3 ustawy z dnia 12 stycznia 1991 roku o podatkach i opłatach lokalnych *„Przy określaniu wysokości stawek, o których mowa w ust. 1 pkt 2, Rada Gminy może różnicować ich wysokość dla poszczególnych rodzajów przedmiotów opodatkowania, uwzględniając w szczególności lokalizację, sposób wykorzystywania, rodzaj zabudowy, stan techniczny oraz wiek budynków."*

6.2.1 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 gminy 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.

Założenia do plan zaopatrzenia w energię mogą oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem Gminy Jaworze, 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 gminę 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).

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

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

- gaz ziemny – 13,7%,
- energia elektryczna – 77,3%.

W handlu oraz usługach zużycie energii elektrycznej jest zróżnicowane i łączą je cechy typowe zarówno dla mieszkalnictwa, użyteczności publicznej jak i przemysłu.

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

6.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 1,5%. Obecnie na terenie Gminy Jaworze zainstalowano łącznie 682 oprawy oświetleniowe, w tym 18 rtęciowych oraz 664 sodowe. Orientacyjne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie ulic ok. 400 MWh/rok.

Proponuje się rozważenie wdrożenia automatycznego systemu sterowania pracą oświetlenia ulicznego oraz w przypadku dobudowywania nowych punktów świetlnych, montowanie opraw energooszczędnych (w tym opraw typu LED).

7 PODSUMOWANIE

1. Zawartość opracowania aktualizacji "Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Jaworze" odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy Gminą Jaworze a firmą EKO – TEAM KONSULTING.
2. Liczba ludności Gminy Jaworze wynosi około 7 tysięcy mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2050:
   - zwiększy się o ok. 41% względem poziomu z 2016 r., a więc o 2917 osób wg scenariusza A – aktywnego, zgodnego z trendem z ostatnich lat,
   - zwiększy się o ok. 8% względem poziomu z 2016 r., a więc o 542 osoby wg scenariusza B – umiarkowanego, zgodnego z prognozą GUS,
   - utrzyma się na poziomie z roku 2016 - wg scenariusza C – pasywnego.
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy Gminy Jaworze można stwierdzić, że nadal występuje wiele negatywnych zjawisk (m. in. wzrost ludności w wieku poprodukcyjnym, spadek liczby ludności w wieku przedprodukcyjnym, ujemny przyrost naturalny, ujemne saldo migracji). Pozytywnym trendem rozwoju jest rosnąca gęstość zaludnienia. Określona polityka gminy w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na jej rozwój.
4. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne Gminy Jaworze charakteryzuje całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 349,4 TJ/rok (tj. 97,1 GWh).
5. Na podstawie prognozy do 2032 zapotrzebowanie energetyczne Gminy Jaworze charakteryzować będzie całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 421,5 TJ/rok (tj. 117,1 GWh).
6. W zaopatrzeniu w energię ogółem w Gminie Jaworze przeważający udział ma węgiel kamienny (33,1%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym gminy jest następujący: energia elektryczna (27,6%), gaz ziemny (27,5%), olej opałowy (8,9%), drewno (1,4%), LPG (1,0%) oraz odnawialne źródła energii (0,5%).
7. Głównym sektorem zużywającym energię w Gminie Jaworze są obiekty mieszkalne (69,2%). Pozostałe sektory to: handel, usługi i przedsiębiorstwa (28,4%), użyteczność publiczna (1,9%) oraz oświetlenie uliczne (0,4%).
8. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są drewno, słoma i węgiel. Umiarkowane koszty wiążą się z ogrzewaniem budynków pompą ciepła, gazem ziemnym i gazem płynnym. Najdroższymi nośnikami energii są olej opałowy oraz energia elektryczna.
9. W Gminie Jaworze nie występuje scentralizowany system ciepłowniczy.
10. Gaz ziemny do odbiorców na terenie Gminy Jaworze dostarcza PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o. o. Infrastruktura gazowa składa się z sieci oraz przyłączy gazowych, których operatorem jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrzu. Ponadto na terenie gminy znajduje się również infrastruktura gazowa wysokiego ciśnienia, będąca własnością GAZ-SYSTEM S. A. Oddział w Świerklanach.

    Jak informuje Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o. o. Plan Rozwoju na lata 2016 – 2020 nie przewiduje realizacji zadań inwestycyjnych z zakresu budowy lub modernizacji sieci. Rozbudowa sieci gazowej jest realizowana na bieżąco w miarę zgłaszanych potrzeb w ramach procesu przyłączeniowego. Gazociągi są systematycznie kontrolowane pod względem bezpieczeństwa i na bieżąco usuwane są awarie. Sieci gazowe, których stan techniczny budzi wątpliwości są na bieżąco remontowane lub wymieniane w miarę pozyskiwania środków finansowych.

Na podstawie informacji Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S. A. Oddział w Świerklanach obecnie trwa modernizacja stacji gazowej Jaworze ul. Cieszyńska. Przepustowość stacji po modernizacji będzie dostosowana do aktualnego zapotrzebowania na gaz ziemny i będzie wynosić 4000 Nm^3/h.

11. Właścicielem infrastruktury dystrybucyjnej energii elektrycznej na terenie Gminy Jaworze jest spółka TAURON Dystrybucja S. A. Oddział w Bielsku-Białej.

    Podstawowym źródłem zasilania sieci średniego napięcia (SN) zlokalizowanej na terenie Gminy Jaworze jest stacja transformatorowa 110/15 kV GPZ Wapienica zasilana pośrednio liniami 110 kV ze stacji GPZ Komorowice (wyposażona w transformator 110/15 kV o mocy 25 MVA) i stacji GPZ Aleksandrowice (wyposażona w transformator 110/15/6 kV o mocy 16/10/10 MVA).

    Jak informuje TAURON Dystrybucja S. A., przedsiębiorstwo posiada Plan inwestycyjny na lata 2017 – 2022, w którym uwzględniono działania dotyczące Gminy Jaworze ujęte w tabeli w rozdziale 2.2.4.4.

12. W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa przyjmuje się realizację następujących zadań:
    - poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych (np. poprzez realizację Programu Ograniczenia Niskiej Emisji),
    - poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzająca do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
    - promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych technologii) oraz technologii termomodernizacji budynków,
    - wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez gminę) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków, np. w ramach programów ograniczenia niskiej emisji (NFOŚiGW w Warszawie, krajowe, pomocowe – Unia Europejska i inne) w zakresie termomodernizacji tych budynków – gmina w ramach swojej działalności może wspierać merytorycznie wnioskodawców.
13. W zakresie działań, związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach należących do gminy, budynkach mieszkalnych i innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych przewiduje się:
    - popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
    - zaleca się termomodernizację w budynkach należących do gminy tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki w kotłowniach zasilających budynki użyteczności publicznej oraz modernizacja źródeł ciepła, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych oferowanych w ramach oferty krajowych funduszy ochrony środowiska,
    - należy rozważyć wprowadzenie monitoringu zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej (np. poprzez wdrożenie Programu Zarządzania Energią w Budynkach Użyteczności Publicznej),
    - organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych.
14. W zakresie działań ochrony klimatu Ziemi rozpatrywane są przedsięwzięcia wpisujące się w cele Strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, którymi są:
    - zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska, m. in. poprzez adaptację do zamian klimatu w gospodarce przestrzennej i budownictwie,
    - rozwój transportu w warunkach zmian klimatu,

- zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionalnego i lokalnego z uwzględnieniem zmian klimatu, m. in. poprzez monitoring stanu środowiska i systemy wczesnego ostrzegania i reagowania w kontekście zmian klimatu (miasta i obszary wiejskie),
- stymulowanie innowacji sprzyjających adaptacji do zmian klimatu,
- kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu, m. in. poprzez zwiększenie świadomości odnośnie ryzyka związanego ze zjawiskami ekstremalnymi i metodami ograniczania ich wpływu.

15. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie gminy proponuje się:
    - zastosowanie kolektorów słonecznych w części budynków zarządzanych przez Urząd Gminy (w budynkach o całorocznym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę użytkową) oraz popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków jednorodzinnych oraz podmiotów gospodarczych. Rada Gminy przy uchwalaniu stawek podatkowych może wprowadzić również ulgi podatkowe wspierając działania proekologiczne,
    - zastosowanie ogniw fotowoltaicznych,
    - wykorzystanie potencjału biogazu z biogazowi rolniczych,
    - zastosowanie pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej współpracujących z gruntowymi wymiennikami ciepła (np. w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej i budynkach handlowo – usługowych),
    - wykorzystanie istniejącego energetycznego potencjału biomasy (drewno, słoma).
16. Niniejsza aktualizacja „Projekt założeń...” stanowi dla Wójta Gminy Jaworze podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Jaworze”.
17. 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...”.
18. Wójt sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym gminy w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania:
    - aktualizacji planów i rozwoju systemów energetycznych na terenie Gminy Jaworze, uwzględniającej potrzeby wynikające z obecnych i przygotowywanych planów miejscowych,
    - realizacji ustaleń planów gminy i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie Gminy Jaworze,
    - zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Jaworze”,
    - 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.
19. Uchwalone przez Radę Gminy Jaworze „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Jaworze” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązują przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

8 ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1 – Schemat sieci elektroenergetycznej SN na terenie Gminy Jaworze

Załącznik 2 – Wykaz stacji transformatorowych na terenie Gminy Jaworze

Załącznik 3 – Dane dotyczące budynków użyteczności publicznej Gminy Jaworze

9 LITERATURA

1. Polityka Energetyczna Polski do roku 2030.
2. Ustawa Prawo Energetyczne.
3. Ustawa o Efektywności Energetycznej.
4. Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej.
5. Opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego, wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa.
6. Piętnasta roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2016 rok.
7. Bank danych lokalnych www.stat.gov.pl.
8. Mapa odnawialnych źródeł energii opracowana przez Urząd Regulacji Energetyki.
9. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Jaworze.
10. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Jaworze.
11. Plany miejscowe zagospodarowania przestrzennego Gminy Jaworze.
12. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Jaworze.
13. Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Jaworze na lata 2013-2028.
14. Opracowanie dotyczące natężenia ruchu na drogach wojewódzkich i krajowych, dostępnie na stronie internetowej www.gddkia.gov.pl tzn. „Pomiar ruchu na drogach wojewódzkich w 2015 roku”, „Generalny pomiar ruchu w 2015 roku” oraz „Prognoza ruchu dla Prognozy oddziaływania na środowisko skutków realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011 – 2015 (ZAŁĄCZNIK B15),
15. Opracowanie „Raport roczny 2015” sporządzony przez Polską Organizację Gazu Płynnego,
16. Metodologia prognozowania zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji) – Zakład Badań Ekonomicznych Instytutu Transportu Samochodowego, na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury.
17. Odpowiedzi gmin ościennych w zakresie współpracy między gminami.
18. Dane udostępnione przez Urząd Gminy Jaworze.
19. Dane udostępnione przez Nadleśnictwo Bielsko.
20. Dane udostępnione przez TAURON Dystrybucja S. A.
21. Dane udostępnione przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S. A.
22. Dane udostępnione przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o. o.
23. Dane udostępnione przez PGNiG Obrót Detaliczny Sp. z o. o.
24. Dane udostępnione przez GAZ-SYSTEM S. A.