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

Zębowice, 2017 r.

Zespół autorski:

Zespół autorów pod kierownictwem: mgr inż. Grzegorza Markowskiego

mgr inż. Janusz Pietrusiak
mgr inż. Agnieszka Ościk
mgr inż. Michał Drabek
mgr Magdalena Szewczyk
mgr inż. Małgorzata Piwowarska
mgr inż. Wojciech Kusek

Opieka ze strony Zarządu – mgr inż. Barbara Markiel mgr inż. Janusz Pietrusiak

SPIS TREŚCI

1. Wstęp 6

1.1. Podstawa opracowania dokumentu 6

1.2. Charakterystyka Gminy 6

1.2.1. Lokalizacja 6

1.2.2. Warunki naturalne 7

1.2.3. Analiza stanu aktualnego 9

1.2.3.1. Uwarunkowania demograficzne 9

1.2.3.2. Działalność gospodarcza 12

1.2.3.3. Rolnictwo i leśnictwo 13

1.2.4. Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej 14

1.2.4.1. Zabudowa mieszkaniowa 15

1.2.4.2. Budynki użyteczności publicznej 17

1.2.4.3. Budynki handlowe, usługowe, przemysłowe 17

2. Ocena stanu istniejącego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 19

2.1. Opis ogólny systemów energetycznych Gminy 19

2.2. Lokalna polityka energetyczna Gminy 19

2.3. Ogólne cele gospodarki energetycznej Gminy 20

2.4. Systemy energetyczne gminy 21

2.4.1. Bilans energetyczny Gminy 21

2.4.2. System ciepłowniczy 23

2.4.3. System gazowniczy 23

2.4.4. System elektroenergetyczny 23

2.4.4.1. Informacje ogólne 23

2.4.4.2. Oświetlenie ulic 25

2.4.4.3. Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej 26

2.4.4.4. Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie Gminy 26

2.5. Ocena jednostek wytwórczych i sieci zdefiniowanych w prawie energetycznym na terenie Gminy pod względem bezpieczeństwa energetycznego 27

2.5.1. System ciepłowniczy 27

2.5.2. Systemu gazowniczy 27

2.5.3. System elektroenergetyczny 27

2.6. Stan środowiska na obszarze Gminy 27

2.6.1. Charakterystyka głównych zanieczyszczeń atmosferycznych 27

2.7. Ocena stanu powietrza na terenie województwa oraz Gminy 28

2.8. Emisja zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy 31

2.9. Koszty energii i wody 42

3. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw, energii elektrycznej oraz ciepła 43

4.1. Energia wiatru 46

4.2. Energia geotermalna 47

4.3. Energia wody 48

4.4. Energia słoneczna 50

4.5. Energia z biomasy 51

4.6. Energia z biogazu 53

4.7. Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych 54

4.8. Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji 54

4.9. Produkcja energii z odnawialnych źródeł na terenie Gminy Zębowice 55

4. Zakres współpracy między gminami 56

5. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe do roku 2030 zgodnie z przyjętymi założeniami rozwoju 57

6. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii 60

7.1. Propozycja przedsięwzięć w sektorze budynków użyteczności publicznej – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej 60

7.1.1. Zakres analizowanych obiektów 60

7.1.2. Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody 61

7.1.3. Klasyfikacja obiektów 65

7.1.4. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej 67

7.1.5. Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej 68

7.1.6. Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej 68

7.2. Propozycja przedsięwzięć w sektorze mieszkalnictwa 69

7.2.1. Program wymiany indywidualnych źródeł ciepła na terenie Gminy 71

7.2.2. Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych 71

7.3. Propozycja przedsięwzięć w sektorze handlu, usług i przemysłu 72

7.4. Propozycja przedsięwzięć w sektorze oświetlenia ulicznego 72

7. System monitoringu Planu 74

8.1. Cel monitorowania 74

8.2. Zakres monitorowania 74

8. Podsumowanie/ Streszczenie w języku niespecjalistycznym 76

9. Spis tabel 78

10. Spis rysunków 80

11. Załączniki 82

1. Wstęp

1.1. Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zębowice" jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Zębowice a firmą ATMOTERM S.A.

Niniejsze opracowanie zawiera zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 r., poz. 220) oraz ww. umową następujące elementy:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z sąsiednimi gminami.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

1.2. Charakterystyka Gminy

1.2.1. Lokalizacja

Gmina wiejska Zębowice położona jest w północno – wschodniej części województwa opolskiego na wysokości od 220 do 280 m n.p.m. Zajmuje powierzchnię 96 km², co stanowi 9,84% powierzchni powiatu oleskiego oraz 1,02% powierzchni województwa opolskiego. Najwyżej położone tereny zlokalizowane są w północno – wschodniej części gminy, zaś najniżej usytuowane są tereny położone w części południowo – zachodniej.

Gminy Zębowice graniczy:

- od południa z Gminą Ozimek i Gminą Dobrodzień,
- od północy z Gminą Lasowice,
- od zachodu z Gminą Turawa,
- od wschodu z Gminą Olesno.

Według regionalizacji Kondrackiego Gmina Zębowice jest zlokalizowana w podprowincji Nizin Środkowopolskich, w makroregionie Niziny Śląskiej, na terenie mezoregionu Równiny Opolskiej.[1]

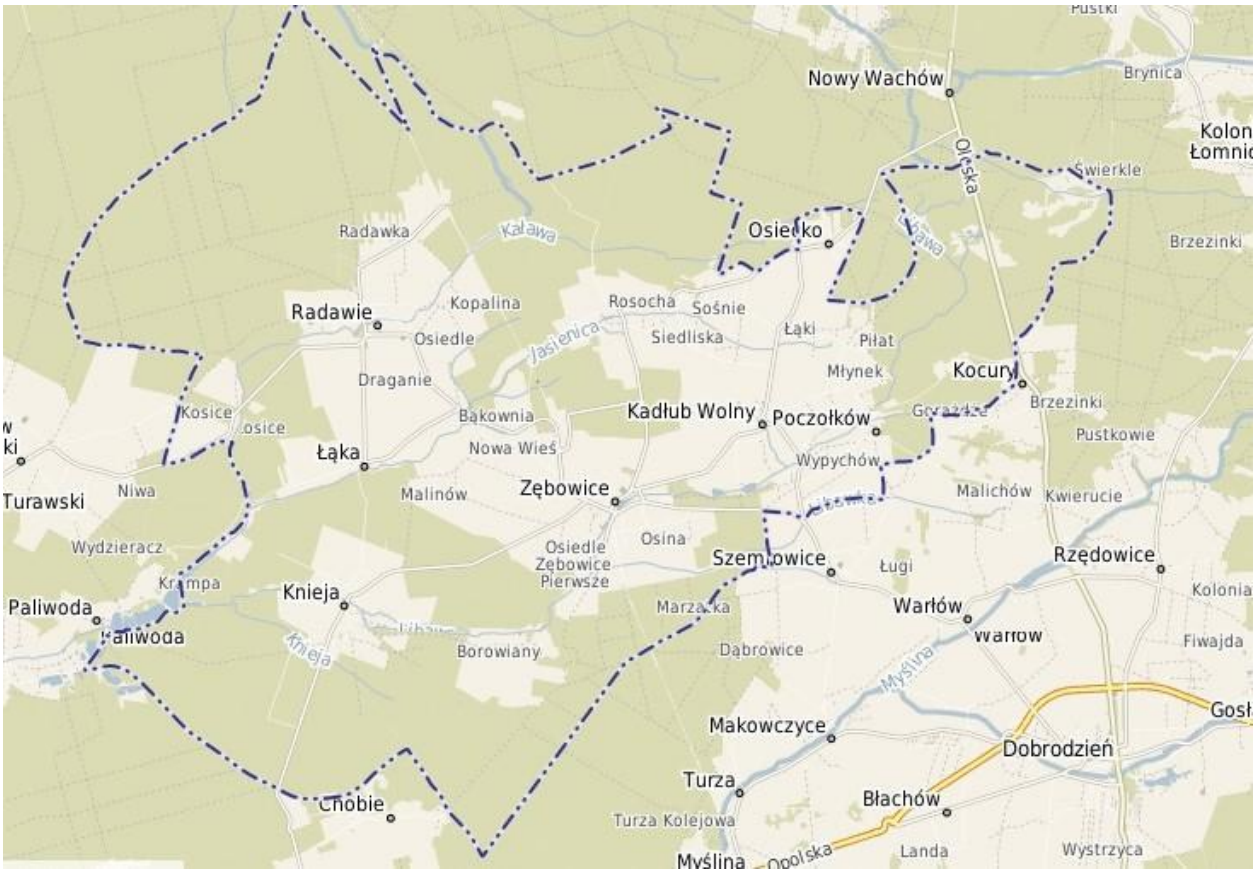
Gęstość sieci osadniczej, mierzona liczbą miejscowości na 100 km² powierzchni, wynosi 22,92. Jest to wartość równa wskaźnikowi charakteryzującemu powiat oleski – 22,90 oraz wyższa od wskaźnika dla województwa opolskiego – 2,38.

[1] Kondracki J., Geografia regionalna Polski, PWN, Warszawa, 2002.

Duże rozproszenie zabudowy mieszkaniowej wynika z rolniczego charakteru gminy, a zabudowa jest typowa dla gospodarstw rolnych. Charakter sieci osadniczej wpływa na organizację usług wymagających budowy sieci np. kanalizacyjnej lub gazowej, utrudniając ich realizację oraz istotnie podwyższając koszty. Kolejną tego konsekwencją jest konieczność utrzymania rozległej sieci dróg gminnych. Utrudnienie stanowi przede wszystkim spora odległość do istotnych dla ludności budynków użyteczności publicznej, np. szkół, specjalistycznej służby zdrowia, obiektów administracji samorządowej i obiektów kulturalnych.

W skład Gminy Zębowice wchodzi osiem sołectw: Kadłub Wolny, Knieja, Osiecko, Poczołków, Prusków, Radawie, Siedliska i Zębowice.

W 2016 r. Gminę Zębowice zamieszkiwało 3 683 osób, a gęstość zaludnienia wynosiła 39 osób/km^2, co jest wartością znacznie poniżej średniej dla Polski – 123 osoby/km^2 i dla województwa opolskiego – 106 osób/km^2.[2]



Rysunek 1. Mapa Gminy Zębowice[3]

1.2.2. Warunki naturalne

Region nadodrzański, w którym leży Gmina Zębowice należy do najcieplejszych w Polsce i charakteryzuje się przewagą wpływów oceanicznych, mniejszymi od przeciętnych amplitudami temperatur, wczesną wiosną, długim ciepłym latem, łagodną i krótką zimą oraz malejącymi opadami w kierunku centrum kraju. Region częstochowsko – kielecki, do którego należy wschodnia część Gminy, charakteryzuje się zaś wzrostem

[2] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).
[3] https://www.openstreetmap.org/

kontynentalizmu, sum opadów i pogarszającymi się warunkami termicznymi (tj. niższymi temperaturami, mniejszą ilością dni pogodnych, większą ilością dni z pokrywą śnieżną oraz krótszym okresem wegetacyjnym).

Średnia temperatura roczna na terenie Gminy Zębowice wynosi około 8°C. W styczniu -0,8°C, natomiast w lipcu 18,5°C. Liczba dni z przeciętną temperaturą dobową poniżej 0°C wynosi około 60 dni. Lato przeciętnie trwa około 100 dni co powoduje, że jest jednym z najdłuższych w Polsce, natomiast zima trwa około 60 dni i jest to jeden z krótszych okresów trwania zimy w kraju.

Suma rocznych opadów wynosi 600 – 750 mm (średnia dla Polski – 600 mm), w tym półrocza chłodnego (listopad – kwiecień) około 200 – 250 mm. Opady półrocza ciepłego (maj – październik) osiągają 400 – 500 mm. Pierwszy śnieg pojawia się około połowy listopada, a ostatni na przełomie marca i kwietnia. Pokrywa śnieżna utrzymuje się średnio przez 60 – 70 dni. Jej grubość waha się w przedziale 10 – 15 cm. Okres występowania pokrywy śnieżnej przerywany jest częstymi odwilżami. Średnia liczba dni pogodnych w roku wynosi 62, a pochmurnych 108 i jest jedną z najmniejszych w Polsce. Usłonecznienie przekracza w roku 1 500 godzin, natomiast miesiącem o największym usłonecznieniu jest maj – 224 godziny.

Najczęściej wiatry wieją z kierunków: zachodniego, południowo – zachodniego oraz południowego, dotyczy to 48% ogółu wiatrów. Ich średnia prędkość oscyluje w granicach 3 m/s. Okres wegetacyjny jest jednym z najdłuższych w Polsce i trwa około 210 – 220 dni.

Gmina Zębowice jest położona w dorzeczu Odry, w zlewni II rzędu Małej Panwi. Teren Gminy leży po północno – zachodniej stronie Odry. Sieć rzeczna jest regularna i przebiega w kierunku równoleżnikowym. W granicach Gminy Zębowice brak większych naturalnych cieków i zbiorników wodnych. Główne cieki przepływające przez teren Gminy to:

- Libawa – rzeka o długości 23,32 km, uchodząca do Jeziora Turawskiego w pobliżu miejscowości Dylaki, zasila wiele stawów w miejscowościach Biestrzynnik i Zębowice,
- Jasienica,
- Kławawa,
- Potok Pruskowski,
- Potok Łomnicki,
- Potok Radawka.

Są to cieki o charakterze nizinnym, z deszczowo – śnieżnym reżimem zasilania, o stosunkowo znacznych przyborach wody w okresie roztopów wiosennych i małych przyborach w okresie maksimum opadów. Wylewy w czasie roztopów wiosennych są umiarkowane i nie wywołują większych szkód w rolnictwie ze względu na łatwo przepuszczalne gleby i zmeliorowanie gruntów.

Istniejące zbiorniki powierzchniowe są nieliczne i niewielkie powierzchniowo. Ważniejszymi w systemie hydrologicznym Gminy zbiornikami wodnymi są stawy i zbiorniki przeciwpożarowe zlokalizowane w dolinie Libawy, Pruskowskiego Potoku i cieku płynącego przez Radawie oraz wyrobiska poeksploatacyjne glin w okolicach Kadłuba Wolnego. Większe stawy występują w dolinie Libawy w strefie przygranicznej Gminy z Gminą Turawa w kompleksie Paliwoda.

Na terenie Gminy Zębowice znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu Lasy Stobrawsko – Turawskie. Jest on największym obszarem chronionego krajobrazu w województwie opolskim położonym w mezoregionie Równina Opolska. Obszar ten zajmuje część prawego dorzecza Odry na południe od Stobrawy i na północ od Garbu Tarnogórskiego, suwając się na wschód wzdłuż biegu Małej Panwi. Powierzchnię terenu budują zwydmione piaski, porośnięte przez Bory Stobrawskie. Przez środek obszaru przepływa Mała Panew, na której

w Turawie utworzono zbiornik Jezioro Turawskie – jeden z zasilających żeglugę na Odrze ale także wykorzystywany do celów rekreacyjnych. Wschodnia część regionu (Obniżenie Małej Panwi) stanowi szlak komunikacyjny ze wschodu na zachód.

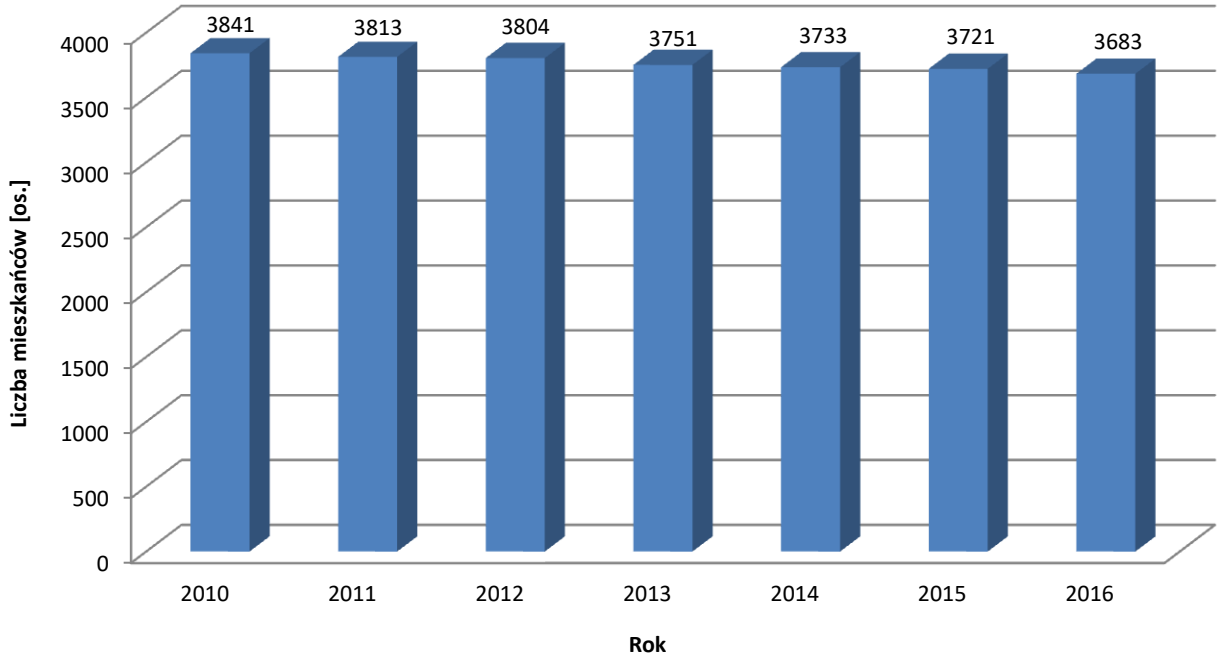
Występują też trzy użytki ekologiczne: Wodopój, Knieja i Łąka przy pomnikach przyrody oraz siedem pomników przyrody[4].

1.2.3. Analiza stanu aktualnego

1.2.3.1. Uwarunkowania demograficzne

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój gminy jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Wzrost liczby ludności to przyrost liczby konsumentów, a zatem wzrost zapotrzebowania na energię oraz jej nośniki, np. paliwa stałe.

Gminę Zębowice w 2016 roku zamieszkiwało 3 683 mieszkańców. Liczba ludności w Gminie Zębowice uległa w latach 2010 – 2016 zmniejszeniu o 158 osób (o 4,11%)[5].



Rysunek 2. Liczba ludności w Gminie Zębowice w latach 2010-2016[6].

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają takie czynniki jak np. przyrost naturalny będący pochodną liczby zgonów i narodzin. W poniższej tabeli porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Gminy Zębowice w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla województwa opolskiego oraz dla Polski.

[4] Dane z Centralnego Rejestru Form Ochrony Przyrody.
[5] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).
[6] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).

Tabela 1. Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych[7].

Wskaźnik		Wielkość w 2016 r.	Tendencja w stosunku do 2010 r.
Stan ludności wg stałego miejsca zamieszkania [os.]	Gmina Zębowice	3 683	↓
	Województwo Opolskie	993 036	↓
	Polska	3 8432 992	↓
Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym [os.]	Gmina Zębowice	527	↓
	Województwo Opolskie	158 146	↓
	Polska	6 895 878	↓
Liczba osób w wieku produkcyjnym [os.]	Gmina Zębowice	2 512	↓
	Województwo Opolskie	627 826	↓
	Polska	23 767 614	↓
Liczba osób w wieku poprodukcyjnym [os.]	Gmina Zębowice	644	↑
	Województwo Opolskie	207 064	↑
	Polska	7 769 500	↑
Przyrost naturalny [%]	Gmina Zębowice	-1,90%	↑
	Województwo Opolskie	-1,38%	↓
	Polska	-0,15%	↓
Gęstość zaludnienia [os./km^2]	Gmina Zębowice	39	↓
	Województwo Opolskie	106	↓
	Polska	123	-

Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym na terenie Gminy Zębowice ulega stałemu zmniejszeniu. Długość życia mieszkańców ulega stałemu wydłużeniu co wiąże się ze wzrostem liczby mieszkańców w wieku poprodukcyjnym. Przyrost naturalny w Gminie Zębowice jest ujemny (-1,90%). Jego wartość jest niższa niż dla województwa opolskiego (-1,38%) i Polski (-0,15%).

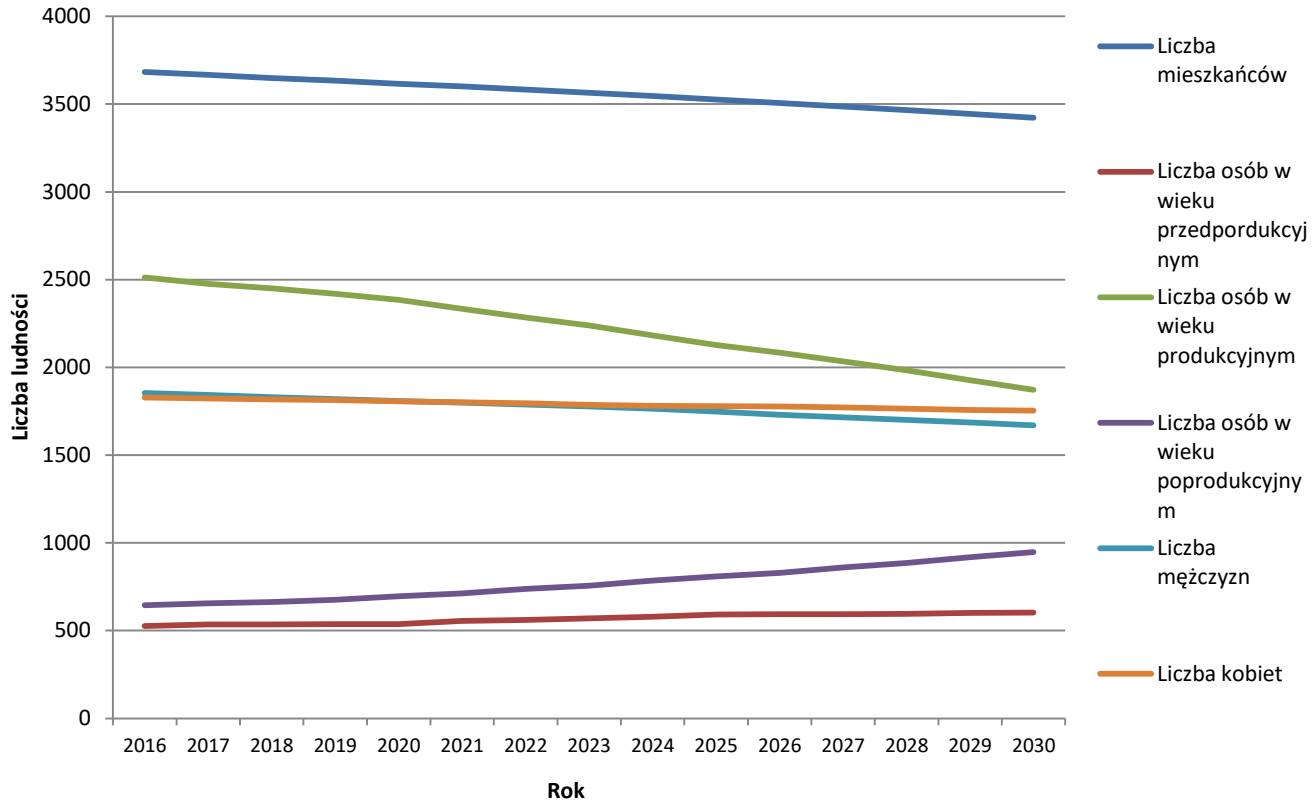
Gęstość zaludnienia na terenie Gminy Zębowice (39 os./km^2) jest niższa niż średnia na terenie województwa opolskiego (106 os./km^2) i Polski (123 os./km^2).

Zakładane zmiany w strukturze demograficznej gminy wyznaczono na podstawie prognozy wykonanej przez Główny Urząd Statystyczny dla Gminy Zębowice.

Prognoza GUS przewiduje do 2030 roku zmniejszenie liczby ludności o 260 mieszkańców do 3 423 osób, co stanowi spadek w stosunku do stanu ludności z 2016 roku o 7,06%. Taki stopień zmian jest prawdopodobny, zgodny z dotychczasowym trendem zmian liczby mieszkańców. Spadek mieszkańców jest wyraźniejszy u mężczyzn (9,98%).

Prognozowany jest również wzrost liczby osób w wieku przedprodukcyjnym (14,42%) i poprodukcyjnym (47,21%) do roku 2030. Jednocześnie będzie występował stopniowy spadek liczby osób w wieku produkcyjnym (25,48%) w 2030 roku w stosunku do roku 2016. Jest to bardzo negatywne zjawisko związane z dużym obciążeniem demograficznym.

[7] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).



Rysunek 3. Prognoza demograficzna dla Gminy Zębowice[8].

W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku poprodukcyjnym, 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 2016 roku spadła w stosunku do 2010 roku o 3,87%.

Pozytywnym zjawiskiem jest jednak rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju gospodarczym gminy. W kolejnej tabeli zestawiono wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy w Gminie Zębowice, województwie oraz całym kraju.

Tabela 2. Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy[9].

Wskaźnik		Wielkość w 2016 r.	Tendencja w stosunku do 2010 r.
Stosunek ludności w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	Gmina Zębowice	0,68	-
	Województwo Opolskie	0,63	↓
	Polska	0,62	↓
Stosunek ludności w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	Gmina Zębowice	0,17	-
	Województwo Opolskie	0,21	↑
	Polska	0,20	↑
Stosunek ludności w wieku poprodukcyjnym do ludności w wieku produkcyjnym	Gmina Zębowice	0,26	↑
	Województwo Opolskie	0,33	↑
	Polska	0,33	↑
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	Gmina Zębowice	54,30	↑

[8] Prognoza ludności gmin na lata 2017-2030, GUS.
[9] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).

Wskaźnik		Wielkość w 2016 r.	Tendencja w stosunku do 2010 r.
	Województwo Opolskie	100,92	↑
	Polska	110,26	↑

1.2.3.2. Działalność gospodarcza

Na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku zarejestrowanych było 200 podmiotów gospodarczych – głównie małe (wg klasyfikacji REGON). W latach 2010 – 2016 liczba ta wzrosła o ponad 19,05%. Dane o ilości podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Zębowice w latach 2010 – 2016 przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych ze względu na liczbę pracowników[10].

Liczby pracowników	Liczba podmiotów działalności gospodarczej						
	Rok						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0 - 9	161	156	162	163	181	187	193
10 - 49	6	6	6	6	6	7	7
50 - 249	1	1	0	0	0	0	0
ogółem	**168**	**163**	**168**	**169**	**187**	**194**	**200**

Do największych grup branżowych na terenie Gminy Zębowice należą firmy z kategorii:

- Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo
- Przetwórstwo przemysłowe
- Budownictwo
- Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego

Tabela 4. Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2010-2016[11].

	Rok						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sekcja A - Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo	32	31	32	32	28	29	29
Sekcja C - Przetwórstwo przemysłowe	19	21	22	21	27	26	27
Sekcja E - Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	3	3	2	2	3	3	3
Sekcja F - Budownictwo	24	22	26	24	32	30	31
Sekcja G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego	23	19	18	20	22	27	27
Sekcja H - Transport i gospodarka magazynowa	8	8	8	8	9	9	9
Sekcja I - Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami	4	4	6	5	7	7	5

[10] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).
[11] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).

	Rok						
	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
gastronomicznymi							
Sekcja J - Informacja i komunikacja	1	1	0	1	1	2	3
Sekcja K - Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	3	4	4	4	3	3	3
Sekcja L - Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	0	1	1	1	1	1	1
Sekcja M - Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	5	5	5	7	7	7	7
Sekcja N - Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	4	4	5	6	7	8	12
Sekcja O - Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	7	7	7	7	7	7	7
Sekcja P - Edukacja	8	8	7	8	8	9	9
Sekcja Q - Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	5	4	4	4	5	5	6
Sekcja R - Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	7	7	7	5	5	6	5
Sekcje S i T - Pozostała działalność usługowa, Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby	15	14	14	14	15	15	16

1.2.3.3. Rolnictwo i leśnictwo

W strukturze użytkowania gruntów Gminy Zębowice przeważają lasy i grunty leśne (ok. 61%) natomiast użytki rolne zajmują ok. 33% terenu Gminy i składają się na nie głównie grunty orne.

Na terenie Gminy Zębowice dominują gleby piaszczyste oraz gliniaste i pylaste. Na tym podłożu wykształciły się gleby bielicowe i pseudobielicowe, gleby brunatne, czarne ziemie i gleby bagienne.

Użytki rolne stanowią 33,31% ogólnej powierzchni Gminy Zębowice, lasy i grunty leśne 60,64%, a pozostałe grunty i nieużytki 6,05%. W strukturze użytków rolnych największy obszar zajmują grunty orne 76,47% i łąki 18,99%. W porównaniu ze średnią charakteryzującą zagospodarowanie w powiecie oleskim i województwie opolskim, w Gminie Zębowice zdecydowanie dominują lasy i grunty leśne. Położone tylko na terenie Gminy lasy stanowią blisko 20% wszystkich lasów w powiecie oleskim.

W przypadku gruntów ornych udział gleb dobrych, będących w III klasie bonitacyjnej wynosi zaledwie 1,33%. Gleby średnie IV klasy bonitacyjnej to 42,81% ogółu, zaś gleby słabe i bardzo słabe V i VI klasy bonitacyjnej stanowią aż 55,86% gruntów ornych w Gminie Zębowice. Udział użytków zielonych (sady, łąki, pastwiska) będących w III klasie bonitacyjnej wynosi 18,29%, w IV klasie 57,38%, zaś najsłabszych V i VI klasy to 24,35% ogółu.

Grunty orne o najwyższym wskaźniku bonitacji występują w sołectwach: Radawie i Zębowice (ponad 50% gleb w III i IV klasie bonitacyjnej), zaś o wskaźniku najsłabszym w miejscowościach: Osiecko, Knieja i Poczołków (ponad 75% gleb w klasie V – VI). Strukturę klas bonitacyjnych gruntów ornych według sołectw Gminy Zębowice.

Użytki zielone o najwyższym wskaźniku bonitacji występują w sołectwach: Zębowice, Pruszków i Radawie (około 30% użytków zielonych w III klasie bonitacyjnej), zaś o wskaźniku najsłabszym w miejscowości Łąka (ponad 70% użytków zielonych w klasie V – VI)[12].

Powierzchnia gruntów leśnych na terenie Gminy Zębowice wyniosła w 2016 roku 5 986,25 ha. Nastąpił spadek o 0,10%. Tendencje spadkową można również zaobserwować w przypadku lesistości (spadek o 0,04% w stosunku do roku 2010) i powierzchni lasów (spadek o 0,07%)[13].

Tabela 5. Leśnictwo na terenie Gminy Zębowice w latach 2010-2016[14].

	Rok						
	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**
Powierzchnia gruntów leśnych [ha]	5 992,53	5 981,19	5 980,21	5 986,52	5 986,55	5 986,13	5 986,25
Lesistość [%]	61,35	61,24	61,23	61,29	61,32	61,31	61,31
Powierzchnia lasów ogółem [ha]	5 868,17	5 857,20	5 856,22	5 862,53	5 864,83	5 864,24	5 864,24

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,
- Budynki użyteczności publicznej,
- Budynki handlowe, usługowe i przemysłowe.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (m.in. budynki oświatowe, ochrony zdrowia, urzędy) energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, klimatyzacja, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju. Gmina Zębowice znajduje się w III strefie klimatycznej.

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku poza temperaturą 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

[12] Plan gospodarki niskoemisyjnej Gminy Zębowice.
[13] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).
[14] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).

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 ruchów wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wnętrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

1.2.4.1. Zabudowa mieszkaniowa

Na koniec 2016 roku na terenie Gminy Zębowice zlokalizowanych było 1 079 mieszkań (wzrost o 1,22% w stosunku do 2010 r.) o łącznej powierzchni użytkowej 116 488 m^2 (wzrost o 1,28% w stosunku do 2010 r.). Wskaźnik średniej powierzchni użytkowej mieszkania na jednego mieszkańca wyniósł 31,60 m^2 i wzrósł w odniesieniu do 2010 roku o około 1,70 m^2/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił aż 108,00 m^2 i wzrósł w odniesieniu do 2010 roku o około 0,1 m^2/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminy i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.
Spadkowi uległ wskaźnik średniej liczby osób na jedno mieszkanie o 0,19. Jest to spowodowane spadkiem liczby ludności na terenie Gminy Zębowice w ostatnich latach (tj. 2010 – 2016).

Tabela 6. Statystyka mieszkaniowa na terenie Gminy Zębowice w latach 2010-2016[15].

Rok	Powierzchnia użytkowa mieszkań [m^2]	Liczba mieszkań [szt.]	Średnia liczba osób na 1 mieszkanie [os.]	Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m^2]	Średnia powierzchnia użytkowa 1 mieszkania [m^2]
2010	115 018	1 066	3,60	29,90	107,90
2011	115 018	1 066	3,58	30,20	107,90
2012	115 067	1 067	3,57	30,20	107,80
2013	115 773	1 073	3,50	30,90	107,90
2014	115 786	1 073	3,48	31,00	107,90
2015	116 488	1 079	3,45	31,30	108,00
2016	116 488	1 079	3,41	31,60	108,00

Tabela 7. Wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową[16].

Wskaźnik		Wielkość w 2016 r.	Tendencja w stosunku do 2010 r.
Ilość mieszkańców korzystająca z instalacji wodociągowej[17] [%]	Gmina Zębowice	98,5	↑
	Województwo Opolskie	96,7	↑
	Polska	91,8	↑
Długość sieci wodociągowej [km]	Gmina Zębowice	96,6	↑
	Województwo Opolskie	7 316,5	↑
	Polska	300 989,7	↑

[15] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).
[16] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).
[17] Dane dla roku 2015.

Wskaźnik		Wielkość w 2016 r.	Tendencja w stosunku do 2010 r.
Ilość wody dostarczonej do gospodarstw domowych [dm^3]	Gmina Zębowice	82,3	↑
	Województwo Opolskie	29 691,3	↓
	Polska	1 238 128,1	↑
Zużycie wody w gospodarstwach domowych na wsi na 1 mieszkańca [m^3]	Gmina Zębowice	22,2	↑
	Województwo Opolskie	32,5	↓
	Polska	32,2	↑
Ilość budynków mieszkalnych [szt.]	Gmina Zębowice	948	↓
	Województwo Opolskie	172 909	↑
	Polska	6 308 344	↑
Udział mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie na obszarach wiejskich [%]	Gmina Zębowice	79,6	↑
	Województwo Opolskie	77,1	↑
	Polska	71,3	↑
Średnia powierzchnia użytkowa 1 mieszkania [m^2]	Gmina Zębowice	108,0	↑
	Województwo Opolskie	80,7	↑
	Polska	73,8	↑
Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę [m^2]	Gmina Zębowice	31,6	↑
	Województwo Opolskie	28,7	↑
	Polska	27,4	↑
Średnia liczba osób na 1 mieszkanie [os.]	Gmina Zębowice	3,41	↓
	Województwo Opolskie	2,81	↓
	Polska	2,69	↓
Powierzchnia użytkowa mieszkań [m^2]	Gmina Zębowice	116 488	↑
	Województwo Opolskie	28 517 899	↑
	Polska	1 053 251 803	↑
Liczba mieszkań [szt.][18]	Gmina Zębowice	1 079	↑
	Województwo Opolskie	22 614	↓
	Polska	886 667	↓

Średnie zużycie wody w gospodarstwach domowych na terenie Gminy Zębowice (22,2 m^3) jest niższa od średniej dla województwa opolskiego (32,5 m^3) i Polski (32,2 m^3). Udział mieszkań wyposażonych w centralne ogrzewanie terenie Gminy Zębowice (79,6%) jest wyższy niż dla województwa opolskiego (77,1%) i Polski (71,3%).

Średnie powierzchnia użytkowa jednego mieszkania w Gminie Zębowice (108,0 m^2) jest wyższa niż dla województwa opolskiego (80,7 m^2) i Polski (73,8 m^2). Jest to spowodowane rodzajem zabudowy na terenie gminy (przewaga zabudowy jednorodzinnej). Ma to również odzwierciedlenie we wskaźniku odnośnie średniej powierzchni użytkowej mieszkania na jedną osobę.

Natomiast średnia liczba osób na jedno mieszkanie w Gminie Zębowice (3,41 osób) jest wyższa niż dla województwa opolskiego (2,81 osób) i Polski (2,69 osób).

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

[18] Dane dla roku 2015.

1.2.4.2. Budynki użyteczności publicznej

Na obszarze Gminy Zębowice znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania jako budynki użyteczności publicznej przyjęto budynki oświatowe, kulturalne, urzędy, obiekty kultu religijnego i placówki ochrony zdrowia zlokalizowane na terenie Gminy Zębowice. Wykaz budynków został przedstawiony w poniższej tabeli.

Tabela 8. Wykaz budynków użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie Gminy Zębowice[19].

Lp.	Nazwa podmiotu	Adres
1	Urząd Gminy w Zębowicach	ul. I. Murka 2, Zębowice
2	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Zębowicach	
3	Zakład Gospodarki Komunalnej i Wodociągów w Zębowicach	
4	Publiczna Szkoła Podstawowa im. Powstańców Śląskich	ul. Oleska 10, Zębowice
5	Publiczne Gimnazjum	ul. Oleska 27a, Zębowice
6	Hala Sportowa	ul. Oleska 10, Zębowice
7	Publiczne Przedszkole w Zębowicach	Ul. Dobrodzieńska 32, Zębowice
8	Publiczne Przedszkole w Zębowicach - Oddział zamiejscowy w Radawiu	ul. Szkolna 22, Zębowice
9	Dom spotkań w Zębowicach	ul. I. Murka 1, Zębowice
10	Świetlica wiejska	Prusków 27
11	Świetlica wiejska	Osiecko 30
12	Świetlica wiejska	ul. Szkolna 12, Kadłub Wolny
13	Świetlica wiejska	ul. Szkolna 9a, Knieja
14	Świetlica wiejska	ul. Ludowa 12, Radawie
15	Parafia Wniebowzięcia NMP	ul. Oleska 15, Zębowice
16	Parafia Podwyższenia Krzyża Świętego - budynek kościoła	ul. Szkolna 1, Radawie
17	Parafia Podwyższenia Krzyża Świętego - plebania	ul. Szkolna 1, Radawie
18	Parafia Rzymskokatolicka - Kościół filialny	ul. Krótka 45, Knieja
19	Parafia Rzymskokatolicka - Kaplica	Poczołków 1
20	Parafia Rzymskokatolicka - Plebania i Dom katechetyczny	ul. Oleska 15, Zębowice
21	NZOZ "Zdrowie"	ul. Oleska 23, Zębowice
22	Budynek strażnicy OSP Zębowice	ul. Oleska 25, Zębowice
23	Budynek strażnicy OSP Kadłub Wolny	ul. Szkolna 6, Zębowice
24	W. Bańczyk NZOZ Zdrowie	ul. I. Murka 3e, Zębowice

1.2.4.3. Budynki handlowe, usługowe, przemysłowe

W bilansie energetycznym Gminy Zębowice ważną rolę odgrywają podmioty handlowe, usługowe i przemysłowe. W poniższej tabeli zestawiono największe podmioty gospodarcze.

Tabela 9. Wykaz największych podmiotów handlowych, usługowych i przemysłowych na ternie Gminy Zębowice[20].

Lp.	Nazwa podmiotu	Adres
1	Piekarstwo – Ciastkarstwo Gerard Kotarski	ul. I. Murka 5, Zębowice
2	Dom Pomocy Społecznej w Radawiu	ul. Żwirowa 1, Radawie
3	Tartak Drzewny Jerzy Ebiś	ul. Murka 2, Kadłub Wolny
4	Stolarstwo Józef Kurowski	ul. Szkolna 28, Radawie
5	Spółdzielnia Handlowo – Produkcyjna w Zębowicach	ul. I. Murka 5, Zębowice

[19] Dane Urząd Gminy Zębowice.
[20] Dane Urząd Gminy Zębowice.

Lp.	Nazwa podmiotu	Adres
6	NZOZ „Zdrowie”	ul. Oleska 23, Zębowice
7	Bank Spółdzielczy w Zawadzkiem oddział w Zębowicach	ul. I. Murka 2a, Zębowice
8	Tartak Drzewny Mariusz Niemiec	ul. Stawowa 10, Zębowice
9	Roman Warzecha Stolarstwo	ul. Stawowa 2, Radawie
10	"Tawerna Pod Kotwicą” Kadłub Wolny	ul. Izydora Murka 39, Kadłub Wolny
11	Gospodarstwo Rolno – Ogrodnicze Józef Mendla	ul. Opolska 31, Radawie
12	Gospodarstwo Rolno – Ogrodnicze Jarosław Kocot	ul. Opolska 79, Radawie
13	Gospodarstwo Rolno – Ogrodnicze Waldemar Kurda	ul. Opolska 52a, Radawie
14	Gospodarstwo Rolno – Ogrodnicze Zbigniew Kula	ul. Opolska 46, Radawie

Na terenie Gminy Zębowice według stanu na 2016 rok zlokalizowane były podmioty prowadzące działalność gospodarczą o następującej powierzchni:

- Osoby prawne – o łącznej powierzchni 3 640,00 m^2,
- Osoby fizyczne (firmy)– o łącznej powierzchni 4 338,05 m^2.[21]

[21] Dane Urząd Gminy Zębowice.

2. Ocena stanu istniejącego i przewidywanych zmian 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 Zębowice należy do gmin wiejskich o małej liczbie ludności, która w 2016 roku wyniosła 3 683 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. Lokalna polityka energetyczna Gminy

Przez lokalną politykę energetyczną należy rozumieć dążenie do realizacji zadań oraz celów przedstawionych w niniejszym opracowaniu, a ukierunkowanych na podstawowe zadania, postawione przed Gminą Zębowice do realizacji poprzez zapisy zawarte w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 r., poz. 220).

Artykuł 18 ww. ustawy określa, że do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy,
- planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

W ogólnych metodach planowania rozróżnia się następujące etapy:

- ocena przyszłych warunków działania,
- wyznaczenie celów ogólnych i szczegółowych,
- sformułowanie programów działania i ich ocena porównawcza,
- wybór programu – sposobu osiągnięcia celów.

W planowaniu energetycznym mamy najczęściej do czynienia z trzema uniwersalnymi celami w zaopatrzeniu podmiotów gospodarczych i społeczeństwa gminy w energię do roku 2030. Są to:

- Poprawa jakości powietrza,
- Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego,
- Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki w tym tworzenie lepszych warunków dla życia mieszkańców.

Niektóre cele wynikają z uwarunkowań zewnętrznych, np. polityki energetycznej i środowiskowej Unii Europejskiej i Polski. Są więc one niejako wymuszone prawnie np. standardy emisji zanieczyszczeń powietrza czy wielkości zaoszczędzonej energii przez jednostki sektora publicznego. Niektóre zaś są celami lokalnymi wynikającymi z konieczności poprawy stanu istniejącego i potrzeb rozwoju społeczno – gospodarczego gminy. Planowanie energetyczne ma więc doprowadzić do wyboru takiego scenariusza zaopatrzenia w energię, który ma najniższe koszty i aktywizuje lokalną gospodarkę.
Jeżeli do tego uwzględnimy:

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

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

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

2.3. Ogólne cele gospodarki energetycznej Gminy

Tworzenie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gmin powinno wyjść od celów jakie gmina przez plan zamierza osiągnąć.
Poniżej zestawiono ogólne cele gospodarki energetycznej Gminy Zębowice:

- Poprawa jakości powietrza:
  - Włączenie się w realizację polityki klimatyczno-energetycznej UE i Kraju przez realizację jej celów (3x20%), czyli: 20% redukcji emisji CO_2 o 20%, zwiększenie efektywności energetycznej o 20% i wzrost udziału produkcji energii z OZE o 15% (np. poprzez realizację i wdrożenie Planu Gospodarki Niskoemisyjnej, współpraca międzynarodowa w ramach Stowarzyszenia Burmistrzów UE - Covenant of Mayers),
  - Minimalizowanie negatywnego oddziaływania zanieczyszczeń emitowanych do powietrza na zdrowie mieszkańców gminy.
- Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego:
  - Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii dla gospodarki i społeczeństwa,
  - Rozwój społeczno – gospodarczy gminy, jak: zatrudnienie, badania i innowacje, zmiany klimatu i energia, edukacja, zwalczanie ubóstwa przez zwiększający się udział zdecentralizowanej energii

w zaopatrzeniu gminy w energię oraz wykorzystanie lokalnych i regionalnych zasobów energii w tym OZE.

- Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki w tym tworzenie lepszych warunków dla życia mieszkańców:
  - Dążenie do zmniejszenia kosztów ponoszonych za nośniki energii przez mieszkańców,
  - Poprawa ładu przestrzennego, rozwój zrównoważonej przestrzeni publicznej.

Gmina ma pole do wyboru własnych celów, przede wszystkim tych, które wspierać będą strategię rozwoju społecznego gminy, np.: zwiększenie zatrudnienia, większe wpływy z lokalnych podatków do budżetu, poprawa warunków zdrowotnych, rozwój innowacyjności, partnerstwo w realizacji zadań.

2.4. Systemy energetyczne gminy

2.4.1. Bilans energetyczny Gminy

W ramach sporządzenia niniejszego opracowania wykonano szczegółową inwentaryzację zużywanych na terenie Gminy Zębowice paliw.
Źródłami danych były:

- Urząd Gminy Zębowice,
- Przedsiębiorstwa energetyczne (tj. dostawcy energii),
- Dane odnośnie natężenia ruchu – GDDKiA,
- Urząd Marszałkowski Województwa Opolskiego – dane z bazy opłat za korzystanie ze środowiska,
- Ankiety od podmiotów z terenu Gminy Zębowice.

Bilans energetyczny w 2016 roku w Gminie Zębowice został przedstawiony w poniższej tabeli. Na terenie gminy nie występuje sieć gazowa i ciepłownicza. W związku z tym mieszkańcy wykorzystują na potrzeby cieplne głownie węgiel kamienny, drewno i olej opałowy.

Tabela 10. Bilans paliw na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.

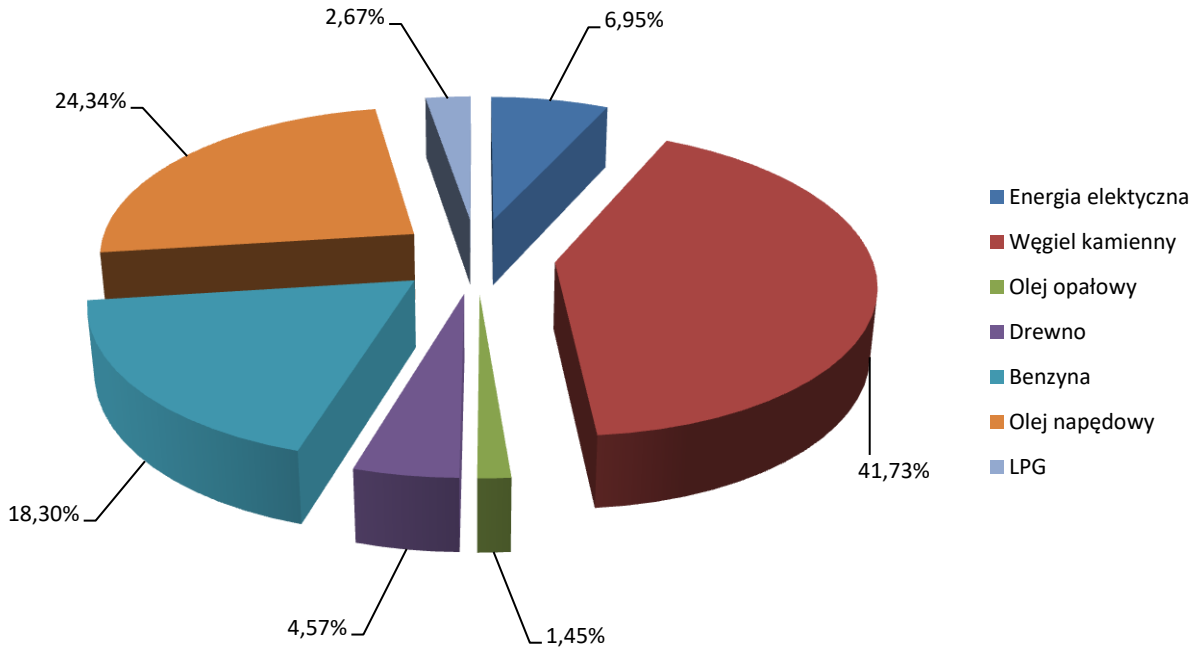
		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[kWh/rok]**	153 939,00	3 092 063,06	701 583,57		179 376,52	4 126 962,15
Węgiel kamienny	**[Mg/rok]**	82,61	3 295,77	124,54			3 502,92
Gaz ziemny	**[m^3/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[l/rok]**	39 790,00	26 085,89	19,62			65 895,51
Ciepło sieciowe	**[GJ/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[Mg/rok]**	16,50	471,78	0,00			488,28
Benzyna	**[l/rok]**				1 168 945,95		1 168 945,95
Olej napędowy	**[l/rok]**				1 452 193,22		1 452 193,22
LPG	**[l/rok]**	550,00		162,30	395 512,04		396 224,34

Łączne zużycie energii w 2016 roku wyniosło 59 412,45 MWh. Zużycie energii na mieszkańca wyniosło 16,13 MWh. Największe zużycie energii pochodziło z węgla kamiennego. Jest to spowodowane jego dużym zużyciem w mieszkalnictwie, handlu, usługach i przemyśle oraz budynkach użyteczności publicznej na potrzeby cieplne. Wpływ ma na to brak sieci cieplnej i gazowej na terenie gminy. Natomiast z paliw transportowych największe zużycie pochodziło ze spalania oleju napędowego.

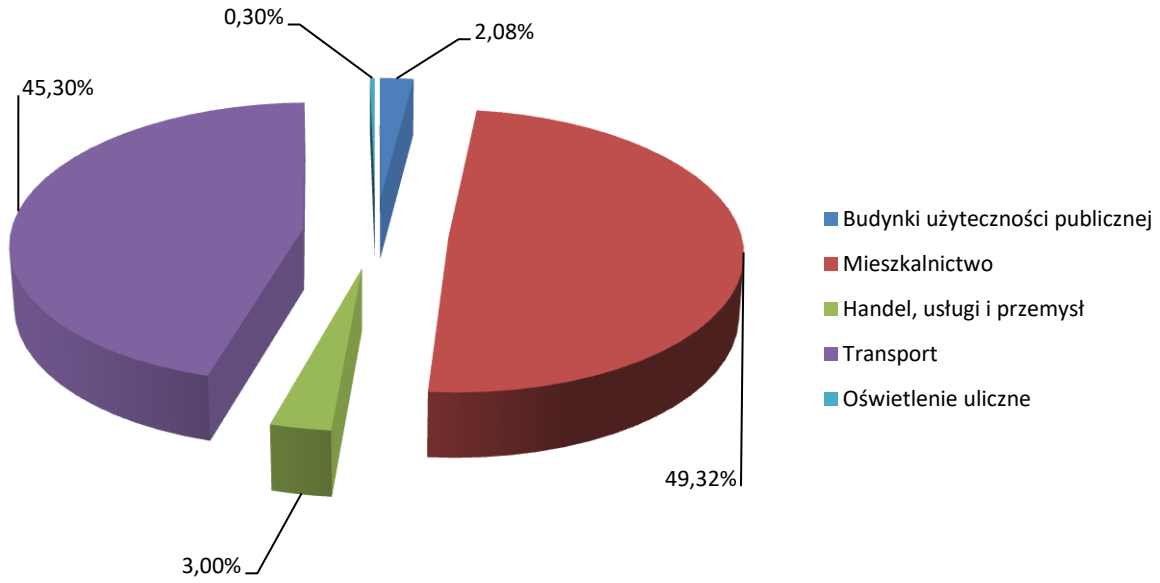
Tabela 11. Zużycie energii w Gminie Zębowice w 2016 roku.

		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[MWh/rok]**	153,94	3 092,06	701,58		179,38	4 126,96
Węgiel kamienny	**[MWh/rok]**	584,70	23 326,91	881,47			24 793,08
Gaz ziemny	**[MWh/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[MWh/rok]**	399,79	262,10	197,09			858,98
Ciepło sieciowe	**[MWh/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[MWh/rok]**	91,67	2 621,00	0,00			2 712,67
Benzyna	**[MWh/rok]**				10 871,20		10 871,20
Olej napędowy	**[MWh/rok]**				14 463,84		14 463,84
LPG	**[MWh/rok]**	4,05		1,19	1 580,47		1 585,71
SUMA	**[MWh/rok]**	**1 234,15**	**29 302,07**	**1 781,34**	**26 915,51**	**179,38**	**59 412,45**

Największe zużycie energii w 2016 roku pochodziło z węgla kamiennego (41,73%) i oleju napędowego (24,34%). Natomiast najmniejsze z oleju opałowego (1,45%) i gazu ciekłego (LPG) (2,67%).



Rysunek 4. Struktura zużycia energii na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.



Rysunek 5. Zużycie energii w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory.

Największe zużycie energii było w sektorze mieszkalnictwa (49,32%) i transportu (45,30%). Najmniejsze w sektorze oświetlenia ulicznego (0,30%).

Podsumowanie

- Węgiel kamienny jest najczęściej zużywanym nośnikiem energii na potrzeby cieplne,
- Mieszkańcy na potrzeby cieplne w dodatkowo w niewielkim stopniu zużywają olej opałowy, gaz ciekły i drewno,
- Najczęściej stosowanym paliwem transportowym jest olej napędowy,
- Największe zużycie energii występuje w mieszkalnictwie,
- Z powodu braku sieci cieplnej i gazowej mieszkańcy nie stosują ciepła sieciowego i gazu ziemnego co ma wpływ również na powstanie niekorzystnego zjawiska tzw. „niskiej emisji".

2.4.2. System ciepłowniczy

Na terenie Gminy Zębowice nie występuje sieć ciepłownicza.

2.4.3. System gazowniczy

Na terenie Gminy Zębowice nie występuje sieć gazowa.

2.4.4. System elektroenergetyczny

2.4.4.1. Informacje ogólne

Właścicielem systemu elektroenergetycznego na obszarze Gminy Zębowice jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu.

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

Rysunek 6. Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energią elektryczną.[22]

Odbiorcy z terenu Gminy Zębowice są zasilaniu z GPZ Bierdzany[23]:

Nazwa stacji i symbol	Moc [MVA]	Napięcie w stacji [kV/kV]	Sumaryczne obciążenie [MW]	Układ rozdzielni
Bierdzany BRD	TR1-10 TR2-10	110/15 110/15	ok. 1,8	H5

Na terenie Gminy Zębowice zlokalizowane są linie napowietrzane i kablowe 15 kV o długości 40 391,3 m oraz linie napowietrzane i kablowe 0,4 kV o długości 87 443,1 m. Obciążenie toru średniego napięcia, zasilającego teren Gminy Zębowice wynosi ok. 1,4 MW.[24]

W poniższej tabeli zestawiono wykaz stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie Gminy Zębowice.

Tabela 12. Wykaz stacji transformatorowych 15/0,4 kV zlokalizowanych na terenie Gminy Zębowice.[25]

Typ stacji	Rok budowy	Własność	Rodzaj wykonania	Maksymalna moc stacji [kVA]	Nazwa stacji SN/nN
Murowana-wieżowa	1928	Własna		400	S-4-0211 Kadłub Wolny Łąki
Murowana-wieżowa	1963	Własna		400	S-4-0188 Kadłub Wolny
STSpw 20/250	2001	Własna		250	S-4-0218 Kadłub Wolny Tartak
STSpw 20/250	1994	Własna		250	S-4-0180 Kadłub Wolny Straż
STSpw 20/250/II	1994	Własna		250	S-4-0181 Kadłub Wolny Wypychów
STSpbw 20/250/I	1993	Własna		250	S-4-0174 Kadłub Wolny Łąki 2
Słupowa	2011	Obca		250	S-4-5013 Kadłub Wolny Tartak
STSRu 20/250	2013	Własna		250	S-4-0144 Kadłub Wolny Młyn
STSpbw 20/250/II	1993	Własna		250	S-4-0187 Knieja
STSpbw 20/250/II	1994	Własna		250	S-4-0179 Knieja Wodociągi
STSpbw 20/250	1993	Własna		250	S-4-0175 Knieja Północ
STSpbw 20/400	2004	Własna		400	S-4-0153 Łąka

[22] Sektor energetyczny w Polsce, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A.
[23] Dane TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu.
[24] Dane TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu.
[25] Dane TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu.

Typ stacji	Rok budowy	Własność	Rodzaj wykonania	Maksymalna moc stacji [kVA]	Nazwa stacji SN/nN
STSa 20/250	1985	Własna	Słupowa	250	S-4-0157 Osieczko
STSpbw 20/250/II	1993	Własna		250	S-4-0228 Paczołków
STSpbw 20/250	1993	Własna		250	S-4-0173 Paczołków Leśniaki
STSa 20/250	1982	Własna	Słupowa	250	S-4-0084 Pruszków RSP
STSa 20/250	1979	Własna	Słupowa	250	S-4-0204 Kosice
Murowana-wieżowa	1927	Własna		400	S-4-0155 Radawie Wieś
STSa 20/250	1982	Własna	Słupowa	250	S-4-0090 Radawie Opieka
STSpbw 20/250/II	1995	Własna		250	S-4-0184 Nowa Wieś Dobrodzieńska Staw
Murowana	1980	Wspólna		100	Szumirad JW Dalsza 1
STSa 20/250	1977	Własna	Słupowa	250	S-4-0372 Radawie POM
STSpw 20/250	2003	Własna		250	S-4-0203 Radawka Zachód
STSpbw 20/250	1995	Własna		250	S-4-0197 Radawie Środek
STSpb 20/400/I	2005	Własna		400	S-4-0158 Radawka
STSa 20/250	1985	Własna	Słupowa	250	S-4-0196 Pruszków Wieś
Murowana-wieżowa	1928	Własna		400	S-4-0150 Nowa Wieś Dobrodzieńska
STSa 20/250	1988	Własna	Słupowa	250	S-4-0159 Zębowice Dobrodzieńska
STSR 20/400	2013	Własna		400	S-4-0227 Malinów
STSb 20/250	1988	Własna		250	S-4-0160 Zębowice Osiedle
Wieżowa	1964	Własna	Wieżowa	0	S-4-0146 Nowa Wieś Dobrodzieńska 2
STSa 20/250	1968	Własna	Słupowa	250	S-4-0156 Zębowice 2
Murowana-wieżowa	1993	Własna		400	S-4-0229 Zębowice Wieś
STSa 20/250	1988	Własna	Słupowa	250	S-4-0152 Zębowice Kadłubska
STSpb 20/400/I	2005	Własna		400	S-4-0235 Borowiany
STS 20/250	1968	Obca	Słupowa	250	S-4-5027 Zębowice Tartak
STSpbw 20/250/II	1994	Własna		250	S-4-0176 Nowa Wieś Dobrodzieńska PKP

Na podstawie informacji TAURON Dystrybucja S.A. stan techniczny sieci oraz pewność zasilania na terenie Gminy Zębowice jest dobry.

2.4.4.2. 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 Zębowice zainstalowanych jest 579 opraw świetlnych, w tym w eksploatacji TAURON Dystrybucja S.A. – 41 sztuk.

Łączne zużycie energii elektrycznej w 2016 r. na potrzeby oświetlenia ulicznego wyniosło 179,38 MWh/rok (moc zainstalowana opraw wynosi 44,71 kW).

Oprawy oświetleniowe na terenie Gminy są w większości typu sodowego (550 lamp). 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).

Tabela 13. Zestawienie danych o oświetleniu ulicznym na terenie Gminy Zębowice w 2016 r.[26]

	Rodzaj opraw [szt.]				
	Sodowe 70W	**Sodowe 100W**	**Sodowe 150W**	**Energooszczędne**	**Suma**
Liczba opraw	503	38	9	29	579

[26] Dane Urzędu Gminy Zębowice.

2.4.4.3. Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Zębowice ulega stałemu wzrostowi. Jest to spowodowane głównie przez zwiększenie liczby podmiotów działalności gospodarczej. W latach 2010 – 2016 liczba przedsiębiorstw wzrosła aż o 19%.

Tabela 14. Zużycie energii elektrycznej w podziale na poszczególnych odbiorców w latach 2013-2014 na terenie Gminy Zębowice na podstawie umów kompleksowych[27].

	Ilość odbiorców [szt.]								Roczne zużycie energii [MWh]
Rok	Odbiory o wysokim napięciu	Zużycie energii [MWh/rok]	Odbiorcy pobierający energię elektryczną na cele produkcyjne i usługowe na średnim napięciu	Zużycie energii [MWh/rok]	Odbiorcy pobierający energię elektryczną na cele produkcyjne i usługowe na niskim napięciu	Zużycie energii [MWh/rok]	Odbiorcy komunalno-bytowi na niskim napięciu	Zużycie energii [MWh/rok]	
2013	0	0,00	0	0,00	40	258,00	1 257	2 893,00	3 151,00
2014	0	0,00	1	170,00	42	156,00	1 229	2 725,00	3 051,00

Tabela 15. Zużycie energii elektrycznej w podziale na poszczególnych odbiorców w latach 2013-2014 na terenie Gminy Zębowice na podstawie umów dystrybucyjnych[28].

	Ilość odbiorców [szt.]						Roczne zużycie energii [MWh]
Rok	Odbiory o wysokim napięciu	Zużycie energii [MWh/rok]	Odbiorcy pobierający energię elektryczną na cele produkcyjne i usługowe na średnim napięciu	Zużycie energii [MWh/rok]	Odbiorcy pobierający energię elektryczną na cele produkcyjne i usługowe oraz gospodarstwa domowe na niskim napięciu	Zużycie energii [MWh/rok]	
2013	0	0,00	2	232,00	83	616,00	848,00
2014	0	0,00	2	280,00	104	755,00	1 035,00

Najwięcej odbiorców energii elektrycznej jest w grupie podmiotów komunalno – bytowych. Również największe zużycie energii elektrycznej występuje w tej grupie.

2.4.4.4. Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie Gminy

Zgodnie z aktualnym Planem Rozwoju na lata 2019 – 2022 TAURON Dystrybucja S.A. na terenie Gminy Zębowice planuje:

- modernizację linii 15 kV Paczołków Leśniaki,
- modernizację linii Rudawka Wieś i Zachód,
- modernizację linii 15 kV relacji Zakrzów – Dobrodzień, odg. Malinów,
- powiązanie ciągów liniowych linii kablowej Knieja Wodociągi – Chobie Kuziory,
- modernizację stacji transformatorowych 15/0,4 kV na terenie Gminy Zębowice.

[27] Dane TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu.
[28] Dane TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Opolu.

2.5. Ocena jednostek wytwórczych i sieci zdefiniowanych w prawie energetycznym na terenie Gminy pod względem bezpieczeństwa energetycznego

2.5.1. System ciepłowniczy

Na terenie Gminy Zębowice nie występuje sieć ciepłownicza.

2.5.2. Systemu gazowniczy

Na terenie Gminy Zębowice nie występuje sieć gazowa.

2.5.3. System elektroenergetyczny

System elektroenergetyczny zaspokaja potrzeby wszystkich dotychczasowych odbiorców energii elektrycznej. System zasilania gminy w energię elektryczną jest dobrze skonfigurowany i znajduje się w dobrym stanie technicznym. GPZ pracują w układzie dwustronnego zasilania w powiązaniu z innymi stacjami systemu energetycznego. GPZ utrzymywane są na wysokim poziomie technicznym i też stanowią pewny element systemu.

Średni koszt roczny energii elektrycznej (brutto) dla gospodarstw domowych zasilanych z TAURON Dystrybucja S.A. jest jednym z niższych w Polsce.

2.6. Stan środowiska na obszarze Gminy

Mieszkańcy Gminy Zębowice opierają system zaopatrzenia w ciepło głównie o spalanie paliw stałych (głównie węgla kamiennego). Jest to spowodowane brakiem na terenie Gminy Zębowice sieci gazowej oraz ciepłowniczej. Spalanie paliw stałych powoduje większą emisję zanieczyszczeń.

Negatywne oddziaływanie na środowisko jest spowodowane również przez spalanie paliw w silnikach spalinowych napędzających pojazdy mechaniczne (benzyna, olej napędowy, LPG).

2.6.1. 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, ołów, miedź, chrom, kadm i inne metale ciężkie. Zanieczyszczenia gazowe są to tlenki węgla (CO i CO_2), siarki (SO_2) i azotu (NOx), amoniak (NH_3) fluor, węglowodory (łańcuchowe i aromatyczne), oraz fenole.

Do zanieczyszczeń energetycznych należą: dwutlenek węgla, tlenek węgla, dwutlenek siarki, tlenki azotu, pyły oraz benzo(α)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 oraz metan. Dwutlenek siarki i tlenki azotu niezależnie od szkodliwości związanej z bezpośrednim oddziaływaniem na organizmy żywe są równocześnie źródłem kwaśnych deszczy.

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

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

Wielkości dopuszczalnych poziomów stężeń niektórych substancji zanieczyszczających w powietrzu określone są w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. (Dz. U. z 2012 r. poz. 1031). Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń oraz dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego stężenia w roku kalendarzowym, zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem, zestawiono w poniższej tabeli.

Tabela 16. Dopuszczalne normy jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia[29].

Substancja	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny lub docelowy [µg/m^3]	Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym
Pył zawieszony PM2,5	rok kalendarzowy	25	-
Pył zawieszony PM10	24 godziny	50	35 razy
	rok kalendarzowy	40	-
	próg informowania	200	-
	próg alarmowy	300	-
Benzen	rok kalendarzowy	5	-
Ozon	8 godzin	120	25 dni
Substancja	**Okres uśredniania wyników pomiarów**	**Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [ng/m^3]**	**Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu dopuszczalnego w roku kalendarzowym**
Benzo(α)piren	rok kalendarzowy	1	-

2.7. Ocena stanu powietrza na terenie województwa oraz Gminy

Analiza jakości powietrza w ciągu ostatnich lat na terenie Gminy Zębowice wskazuje na zmiany w jakości powietrza. Ocena sytuacji w zakresie ochrony powietrza atmosferycznego została przeprowadzona na podstawie wyników pomiarów realizowanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska przez WIOŚ w Opolu[30].

Ocena jakości powietrza prowadzona jest corocznie, w celu uzyskania informacji o stężeniach zanieczyszczeń na obszarze poszczególnych stref. Informacje te pozwalają wskazać prawdopodobne przyczyny występowania ponadnormatywnych stężeń zanieczyszczeń w określonych rejonach oraz pozyskać informacje o przestrzennych rozkładach stężeń zanieczyszczeń na obszarze strefy w zakresie umożliwiającym wskazanie obszarów przekroczeń wartości kryterialnych oraz określenie poziomów stężeń występujących na tych obszarach.

Gmina Zębowice jest w całości położona w strefie opolskiej. Klasy strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w rocznej ocenie jakości powietrza za 2016 rok, z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia, przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 17. Klasy strefy opolskiej w 2016 r. – kryteria dla ochrony zdrowia[31].

Nazwa strefy	Rok oceny	Symbol klasy strefy dla poszczególnych zanieczyszczeń											
		SO_2	NO_2	CO	C_6H_6	PM10	Pb	As	Cd	Ni	B(α)P	PM2,5*	O_3**
Strefa opolska	**2016**	**A**	**A**	**A**	**C**	**C**	**A**	**A**	**A**	**A**	**C**	**C**	**C**

*- według poziomu dopuszczalnego

[29] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu.
[30] Ocena jakości powietrza w województwie opolskim za 2016 rok, WIOŚ Opole.
[31] Ocena jakości powietrza w województwie opolskim za 2016 rok, WIOŚ Opole.

**- według poziomu docelowego

W roku 2016, w strefie opolskiej, odnotowano przekroczenia standardów jakości powietrza w zakresie następujących zanieczyszczeń:

- benzen,
- pyłu PM10,
- pyłu PM2,5,
- benzo(α)pirenu zawartego w pyle PM10,
- ozon.

Na terenie Gminy Zębowice nie znajdują się stacje pomiarowe dlatego też przeanalizowane zostały pomiary jakości powietrza prowadzone na stacji w Oleśnie.

Pył zawieszony PM10

Pył PM10 jest zanieczyszczeniem powietrza składającym się z mieszaniny cząstek stałych, ciekłych lub obu naraz, zawieszonych w powietrzu i będących mieszaniną substancji organicznych i nieorganicznych. Pył zawieszony może zawierać substancje toksyczne takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (m.in. benzo(α)piren), metale ciężkie oraz dioksyny i furany). Cząstki te różnią się wielkością, składem i pochodzeniem. PM10 to pył o średnicy aerodynamicznej do 10 µm, który może docierać do górnych dróg oddechowych i płuc.

Źródła pyłu zawieszonego w powietrzu można podzielić na antropogeniczne i naturalne. Wśród antropogenicznych wymienić należy:

- źródła przemysłowe (energetyczne spalanie paliw i źródła technologiczne),
- transport samochodowy,
- spalanie paliw w sektorze bytowo – gospodarczym.

Źródła naturalne to przede wszystkim pylenie traw, erozja gleb oraz wietrzenie skał.

Wyniki pomiarów 24-godzinnych i średniorocznych pyłu PM10 w latach 2011 – 2016, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 18. Wartości stężeń średniorocznych, ilości przekroczeń 24 – godzinnych i stężeń maksymalnych pyłu PM10 na stacji pomiarowej w Oleśnie w latach 2011-2016[32].

Wyniki pomiarów		Pył zawieszony PM10 [µg/m^3]					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
stacja pomiarowa		*Olesno*					
stężenie średnioroczne	[µg/m^3]	-	36	40	35	37	33
minimalne stężenie 24-godz.		19	1,0	3	0	0	0
maksymalne stężenie 24-godz.		188	203	193	139	149	155
ilość dni z przekroczeniem normy 24-godz. (50 µg/m^3)		55	48	87	59	49	56
ilość dni z przekroczeniem poziomu informowania (200 µg/m^3)		0	1	0	0	0	0

Wyniki pomiarów pyłu PM10 na stacji pomiarowej w Oleśnie wskazują na zmniejszający się poziom stężenia średniorocznego. W stosunku do roku bazowego obowiązującego Programu ochrony powietrza dla strefy opolskiej ilość dni z przekroczeniami normy 24-godz. utrzymuje się na stałym poziomie. W ciągu ostatnich 5 lat wystąpił tylko jeden dzień z przekroczeniem poziomu informowania dla pyłu PM10.

Pył PM2,5

W zakresie pyłu PM2,5 w strefie opolskiej pomiary wykonywane na dwóch stacjach w Kluczborku i Kędzierzynie Koźlu. Przekroczenie poziomu dopuszczalnego w 2016 roku wystąpiło na stacji w Kędzierzynie –

[32] Opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ Opole.

Koźlu, natomiast stężenia notowane na stacji w Kluczborku spadają z roku na rok i w latach 2015 – 2016 nie przekroczyły poziomu będącego wartością dopuszczalną.

Benzo(α)piren w pyle PM10

Stężenia benzo(α)pirenu w ciągu ostatnich 5 lat w dalszym ciągu wykazują przekroczenia wartości docelowej wynoszącej 1 ng/m^3. Stężenia średnioroczne benzo(α)pirenu nie spadają z roku na rok, pomimo zmiany lokalizacji stanowiska pomiarowego. W dalszym ciągu utrzymują się na poziomie ponad 500% większym niż norma.

Benzen

Analiza stanu jakości powietrza w zakresie zanieczyszczenia benzenem wskazuje na zmniejszenie się wysokości stężeń w ciągu ostatnich lat. Na stacjach pomiarowych w Kędzierzynie – Koźlu i Zdzieszowicach.

Ozon

W zakresie jakości powietrza w odniesieniu do ozonu ocena jakości powietrza wskazała przekroczenie poziomu docelowego w strefie opolskiej, a także przekroczenie poziomu celu długoterminowego. Na stacji pomiarowej w Oleśnie wartość uległa zwiększeniu w 2016 roku o 30% w stosunku do roku 2015.

Tabela 19. Wyniki pomiarów stężeń benzenu w strefie opolskiej w latach 2011-2016[33].

stacja pomiarowa	Ozon					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Liczba dni z przekroczeniem poziomu 120 [µg/m^3] z 8-godzinnych średnich kroczących w ciągu doby ozonu						
Olesno	-	-	-	0	13	17

Podsumowanie

Analizując poziom zanieczyszczenia powietrza pyłem zawieszonym PM10 badany na stacji pomiarowej w Oleśnie, można zauważyć, że stężenie średnioroczne z każdym rokiem spada. W 2016 roku wyniosło 33 µg/m^3. Natomiast ilość dni z przekroczeniem normy 24-godz. utrzymuje się na stałym poziomie.

W przypadku pyłów PM2,5 analiza była wykonywana na stacjach pomiarowych w Kędzierzynie – Koźlu i Kluczborku. Przekroczenie poziomu dopuszczalnego w 2016 roku wystąpiło na stacji w Kędzierzynie-Koźlu, natomiast stężenia notowane na stacji w Kluczborku spadają z roku na rok.

Stężenia benzo(α)pirenu w ciągu ostatnich 5 lat w dalszym ciągu wykazują przekroczenia wartości docelowej wynoszącej 1 ng/m^3.

W przypadku badania stężeń ozonu na stacji w Oleśnie wykazano przekroczenie poziomu docelowego, a także przekroczenie poziomu celu długoterminowego.

Podsumowując do głównych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie strefy opolskiej można zaliczyć:

- źródła tzw. niskiej emisji, tj.: kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe,
- zanieczyszczenia napływające spoza terenu strefy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru,
- źródła liniowe – infrastruktura transportowa zlokalizowana na analizowanym obszarze,
- pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu.

[33] Opracowanie własne na podstawie danych WIOŚ Opole.

2.8. Emisja zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy

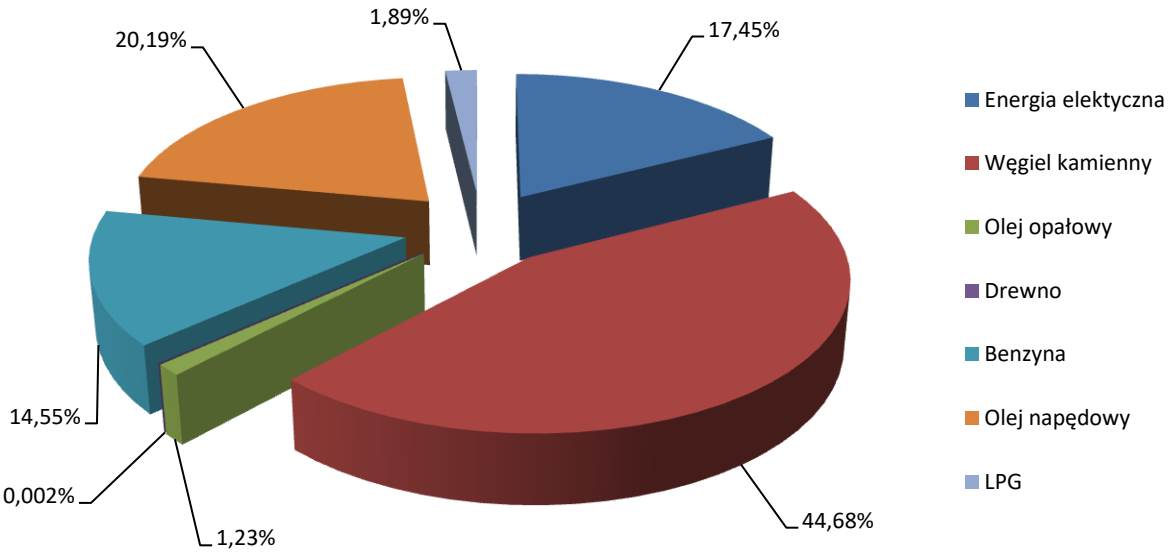
W poniższym rozdziale została przeanalizowana emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku użytkowania nośników energii w 2016 roku na terenie Gminy Zębowice.

CO_2

Łączna emisja dwutlenku węgla wyniosła 19 200,08 $MgCO_2$/rok. Największa emisja dwutlenku węgla pochodziła ze zużycia węgla kamiennego – 8 578,41 $MgCO_2$. Emisja na mieszkańca w 2016 wyniosła 5,21 $MgCO_2$.

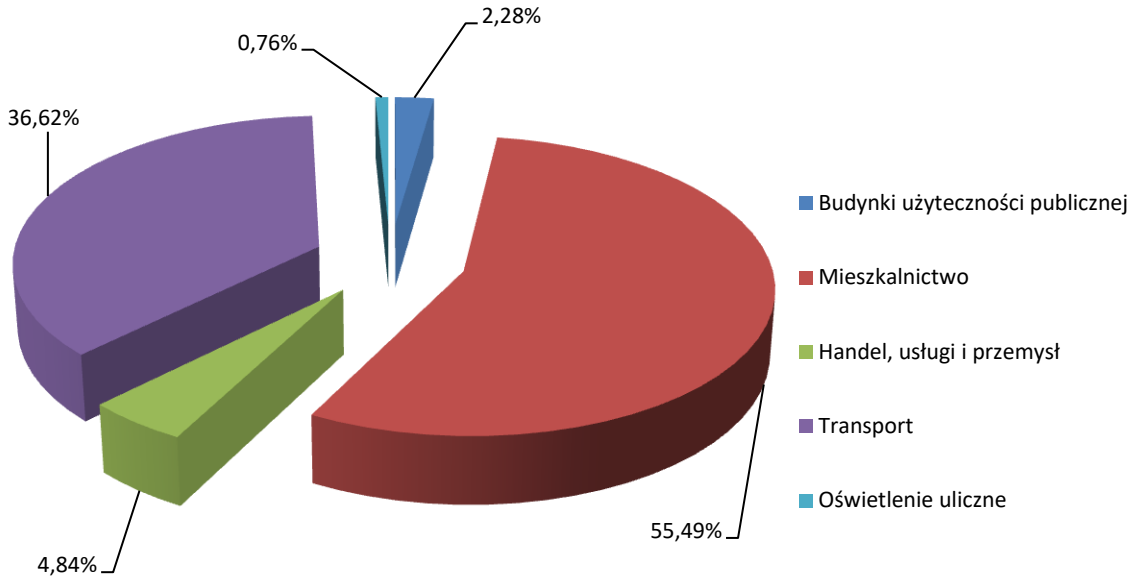
Tabela 20. Emisja CO_2 na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.

		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[$MgCO_2$/rok]**	125,00	2 510,76	569,69		145,65	3 351,09
Węgiel kamienny	**[$MgCO_2$/rok]**	202,31	8 071,11	304,99			8 578,41
Gaz ziemny	**[$MgCO_2$/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[$MgCO_2$/rok]**	110,34	72,34	54,40			237,08
Ciepło sieciowe	**[$MgCO_2$/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[$MgCO_2$/rok]**	0,01	0,32	0,00			0,33
Benzyna	**[$MgCO_2$/rok]**				2 793,90		2 793,90
Olej napędowy	**[$MgCO_2$/rok]**				3 876,31		3 876,31
LPG	**[$MgCO_2$/rok]**	0,92		0,27	361,77		362,96
SUMA	**[$MgCO_2$/rok]**	**438,58**	**10 654,53**	**929,34**	**7 031,98**	**145,65**	**19 200,08**



Rysunek 7. Emisja CO_2 w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii.

Największa emisja CO_2 pochodziła ze zużycia węgla kamiennego (44,68%) i oleju napędowego (20,19%). Natomiast najmniejsza ze zużycia drewna (0,002%) i oleju opałowego (1,23%).



Rysunek 8. Emisja CO_2 w 2016 roku w podziale na sektory.

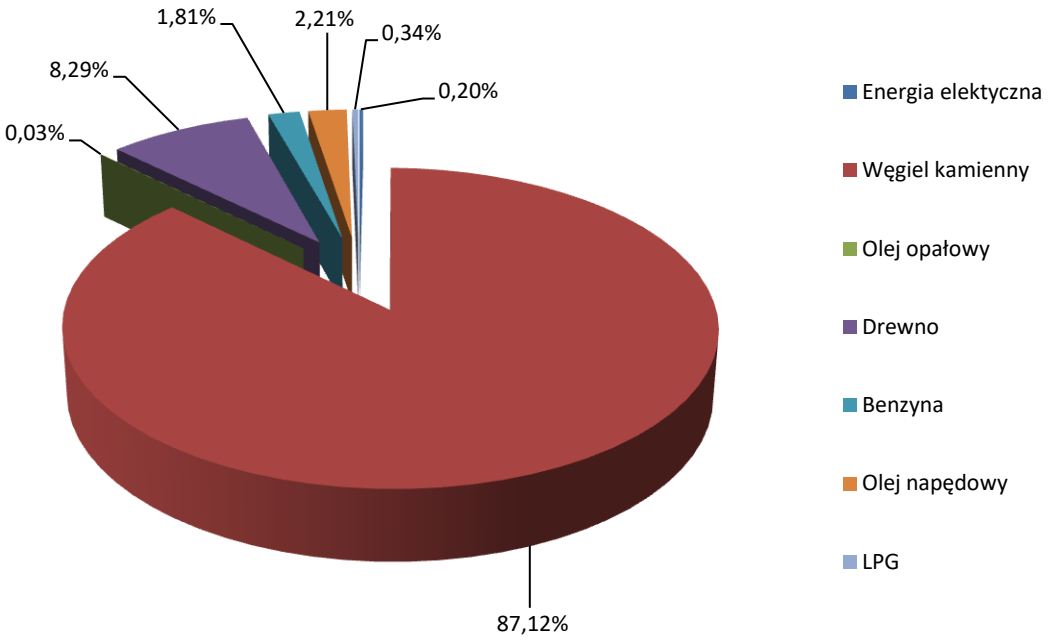
Największa emisja pochodziła z sektora mieszkalnictwa (55,49%). Najmniejsza z sektora oświetlenia ulicznego (0,76%).

CO

Łączna emisja tlenku węgla wyniosła 471,27 MgCO/rok. Największa emisja tlenku węgla pochodziła ze zużycia węgla kamiennego – 410,57 MgCO. Emisja na mieszkańca w 2016 wyniosła 0,13 MgCO.

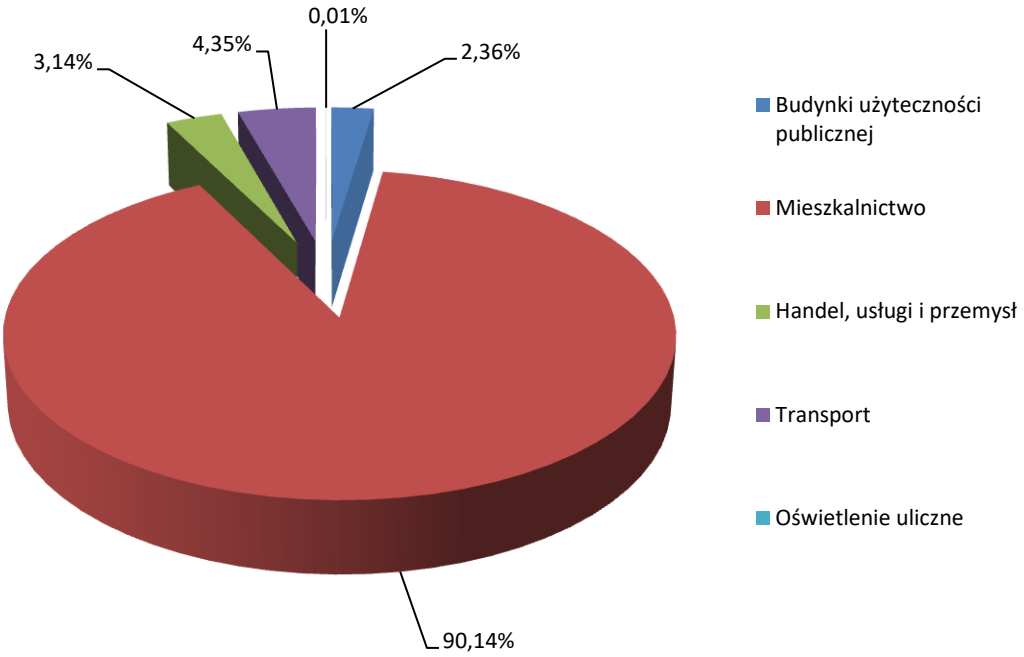
Tabela 21. Emisja CO na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.

		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[MgCO/rok]**	0,04	0,72	0,16		0,04	0,97
Węgiel kamienny	**[MgCO/rok]**	9,68	386,29	14,60			410,57
Gaz ziemny	**[MgCO/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[MgCO/rok]**	0,07	0,04	0,03			0,14
Ciepło sieciowe	**[MgCO/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[MgCO/rok]**	1,32	37,74	0,00			39,06
Benzyna	**[MgCO/rok]**				8,52		8,52
Olej napędowy	**[MgCO/rok]**				10,40		10,40
LPG	**[MgCO/rok]**	0,00		0,02	1,59		1,61
SUMA	**[MgCO/rok]**	**11,11**	**424,80**	**14,81**	**20,50**	**0,04**	**471,27**



Rysunek 9. Emisja CO w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii.

Największa emisja CO pochodziła ze zużycia węgla kamiennego (87,12%). Najmniejsza natomiast ze zużycia oleju opałowego (0,03%) i energii elektrycznej (0,20%).



Rysunek 10. Emisja CO w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory.

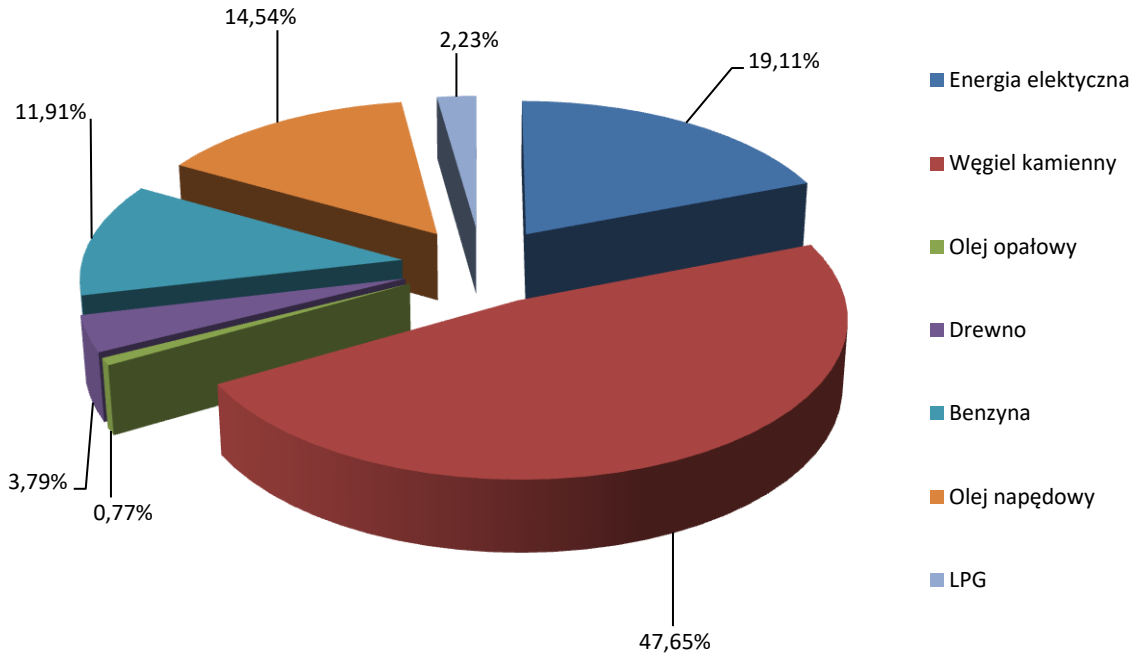
Największa emisja pochodziła z sektora mieszkalnictwa (90,14%), najmniejsza z sektora oświetlenia ulicznego (0,01%).

NOx

Łączna emisja tlenków azotu wyniosła 20,60 MgNOx/rok. Największa emisja tlenków azotu pochodziła ze zużycia węgla kamiennego – 9,82 MgNOx. Emisja na mieszkańca w 2016 wyniosła 0,006 MgNOx.

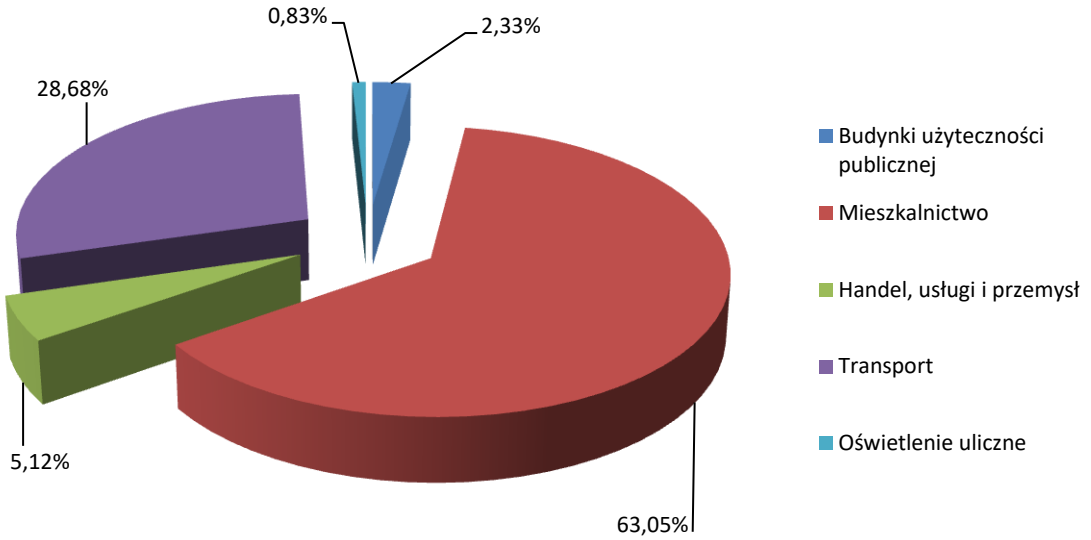
Tabela 22. Emisja NOx na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.

		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[MgNOx/rok]**	0,15	2,95	0,67		0,17	3,94
Węgiel kamienny	**[MgNOx/rok]**	0,23	9,24	0,35			9,82
Gaz ziemny	**[MgNOx/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[MgNOx/rok]**	0,07	0,05	0,04			0,16
Ciepło sieciowe	**[MgNOx/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[MgNOx/rok]**	0,03	0,75	0,00			0,78
Benzyna	**[MgNOx/rok]**				2,45		2,45
Olej napędowy	**[MgNOx/rok]**				3,00		3,00
LPG	**[MgNOx/rok]**	0,00		0,00	0,46		0,46
SUMA	**[MgNOx/rok]**	**0,48**	**12,99**	**1,05**	**5,91**	**0,17**	**20,60**



Rysunek 11. Emisja NOx w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii.

Największa emisja NOx pochodziła ze zużycia węgla kamiennego (47,65%) i energii elektrycznej (19,11%). Najmniejsza natomiast ze zużycia oleju opałowego (0,77%) i LPG (2,23%).



Rysunek 12. Emisja NOx w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory.

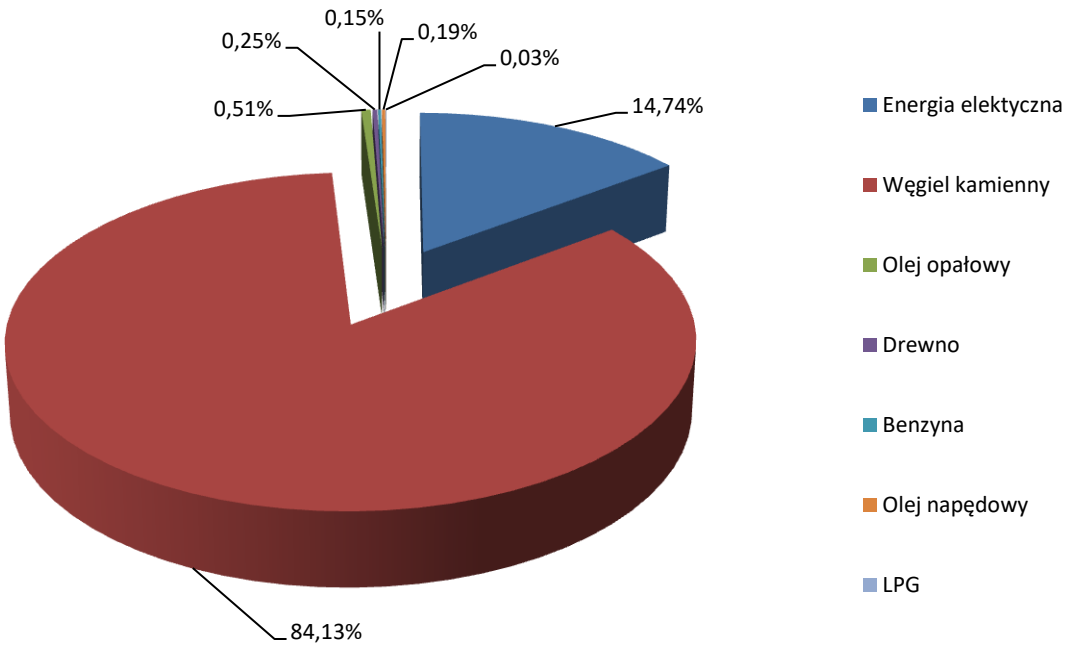
Największa emisja pochodziła z sektora mieszkalnictwa (63,05%). Najmniejsza z sektora oświetlenia ulicznego (0,83%).

SO_2

Łączna emisja dwutlenku siarki wyniosła 42,44 $MgSO_2$/rok. Największa emisja dwutlenku siarki pochodziła ze zużycia węgla kamiennego – 35,70 $MgSO_2$. Emisja na mieszkańca w 2016 wyniosła 0,012 $MgSO_2$.

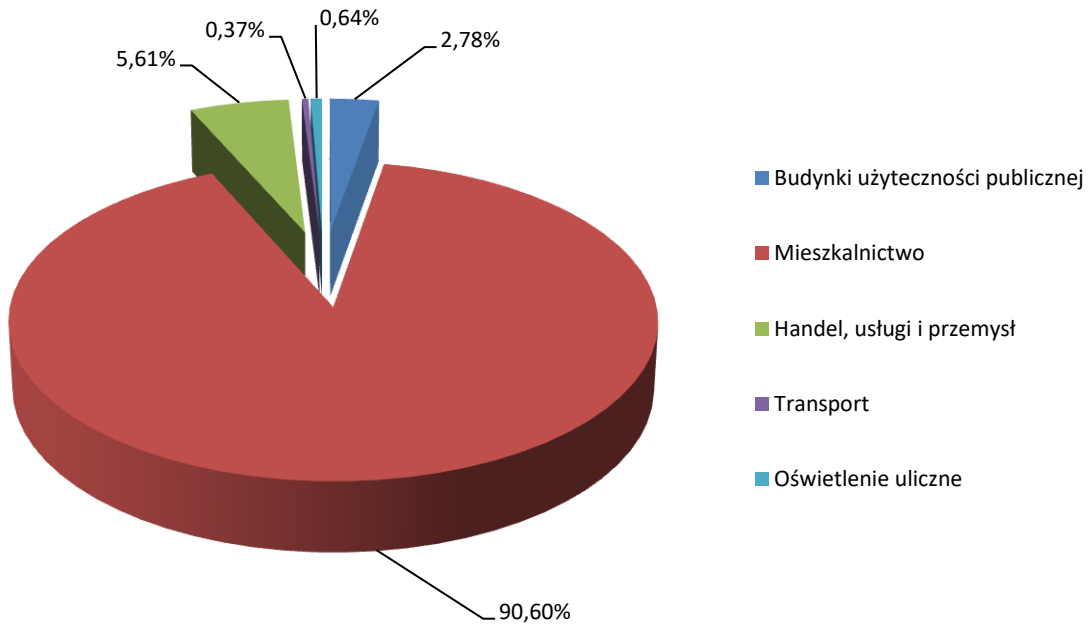
Tabela 23. Emisja SO_2 na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.

		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[$MgSO_2$/rok]**	0,23	4,69	1,06		0,27	6,26
Węgiel kamienny	**[$MgSO_2$/rok]**	0,84	33,59	1,27			35,70
Gaz ziemny	**[$MgSO_2$/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[$MgSO_2$/rok]**	0,10	0,07	0,05			0,22
Ciepło sieciowe	**[$MgSO_2$/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[$MgSO_2$/rok]**	0,00	0,10	0,00			0,11
Benzyna	**[$MgSO_2$/rok]**				0,07		0,07
Olej napędowy	**[$MgSO_2$/rok]**				0,08		0,08
LPG	**[$MgSO_2$/rok]**	0,00		0,00	0,01		0,01
SUMA	**[$MgSO_2$/rok]**	**1,18**	**38,45**	**2,38**	**0,16**	**0,27**	**42,44**



Rysunek 13. Emisja SO_2 w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii.

Największe emisja pochodziła ze zużycia węgla kamiennego (84,13%). Natomiast najmniejsze ze zużycia LPG (0,03%) i benzyny (0,15%).



Rysunek 14. Emisja SO_2 w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory.

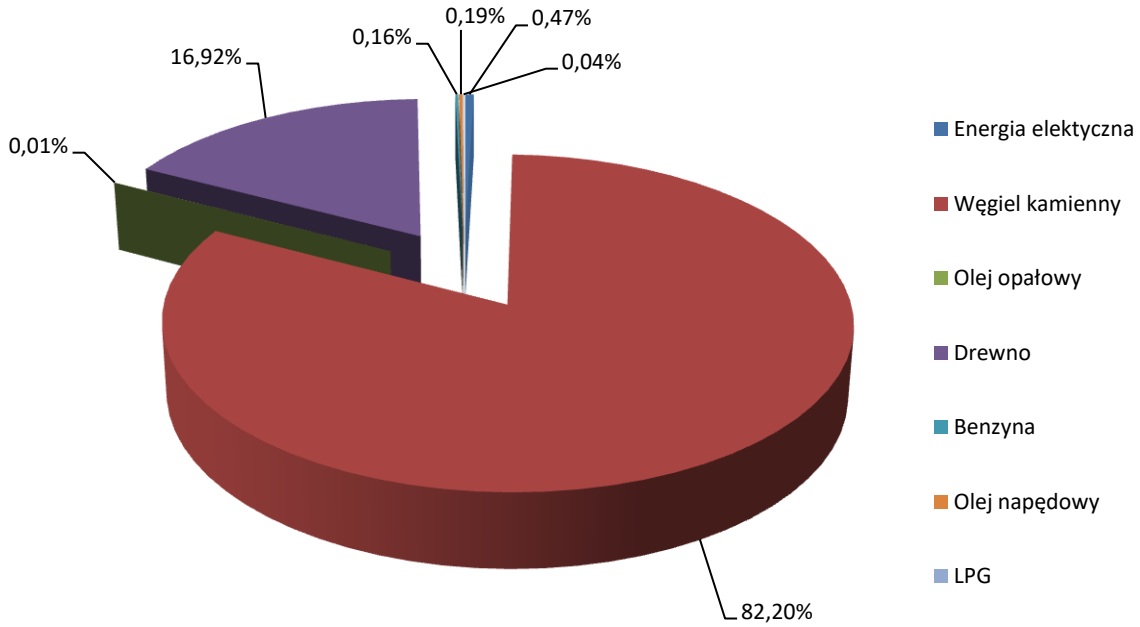
Największa emisja pochodziła z sektora mieszkalnictwa (90,60%), najmniejsza z sektora transportu (0,37%).

PM10

Łączna emisja pyłu PM10 wyniosła 43,87 MgPM10/rok. Największa emisja pyłu PM10 pochodziła ze zużycia węgla kamiennego – 36,06 MgPM10. Emisja na mieszkańca w 2016 wyniosła 0,012 MgPM10.

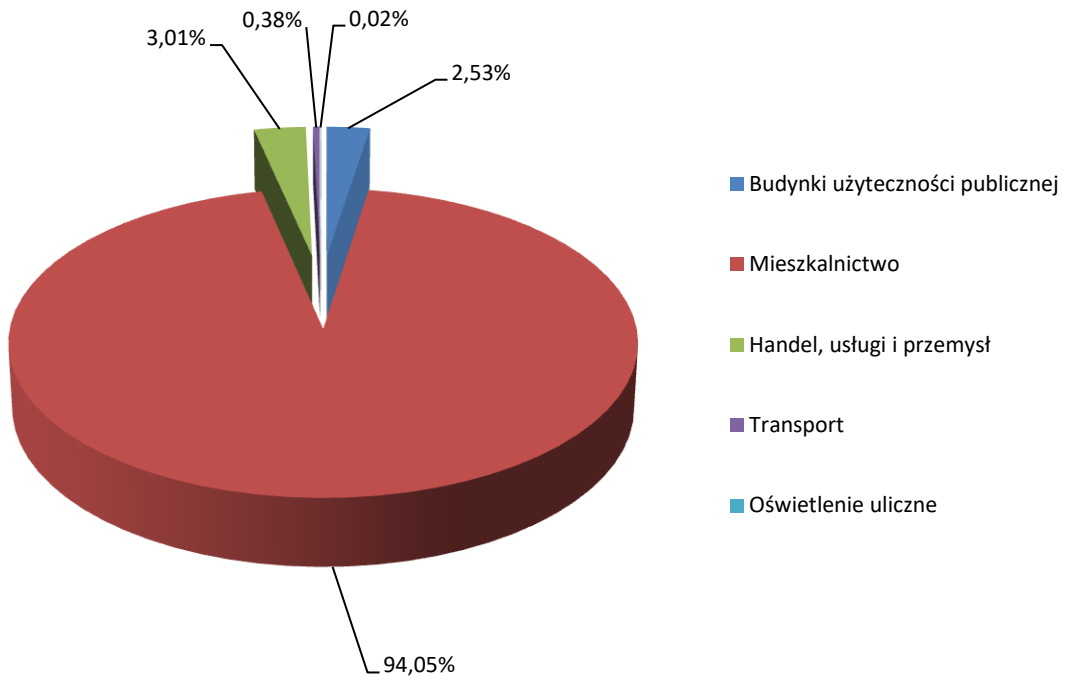
Tabela 24. Emisja PM10 na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.

		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[MgPM10/rok]**	0,01	0,16	0,04		0,01	0,21
Węgiel kamienny	**[MgPM10/rok]**	0,85	33,93	1,28			36,06
Gaz ziemny	**[MgPM10/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[MgPM10/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,01
Ciepło sieciowe	**[MgPM10/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[MgPM10/rok]**	0,25	7,17	0,00			7,42
Benzyna	**[MgPM10/rok]**				0,07		0,07
Olej napędowy	**[MgPM10/rok]**				0,09		0,09
LPG	**[MgPM10/rok]**	0,00		0,00	0,01		0,02
SUMA	**[MgPM10/rok]**	**1,11**	**41,25**	**1,32**	**0,17**	**0,01**	**43,87**



Rysunek 15. Emisja PM10 w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii.

Największa emisja PM10 pochodziła ze zużycia węgla kamiennego (82,20%). Natomiast najmniejsza ze zużycia oleju opałowego (0,01%) i LPG (0,04%).



Rysunek 16. Emisja PM10 w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory.

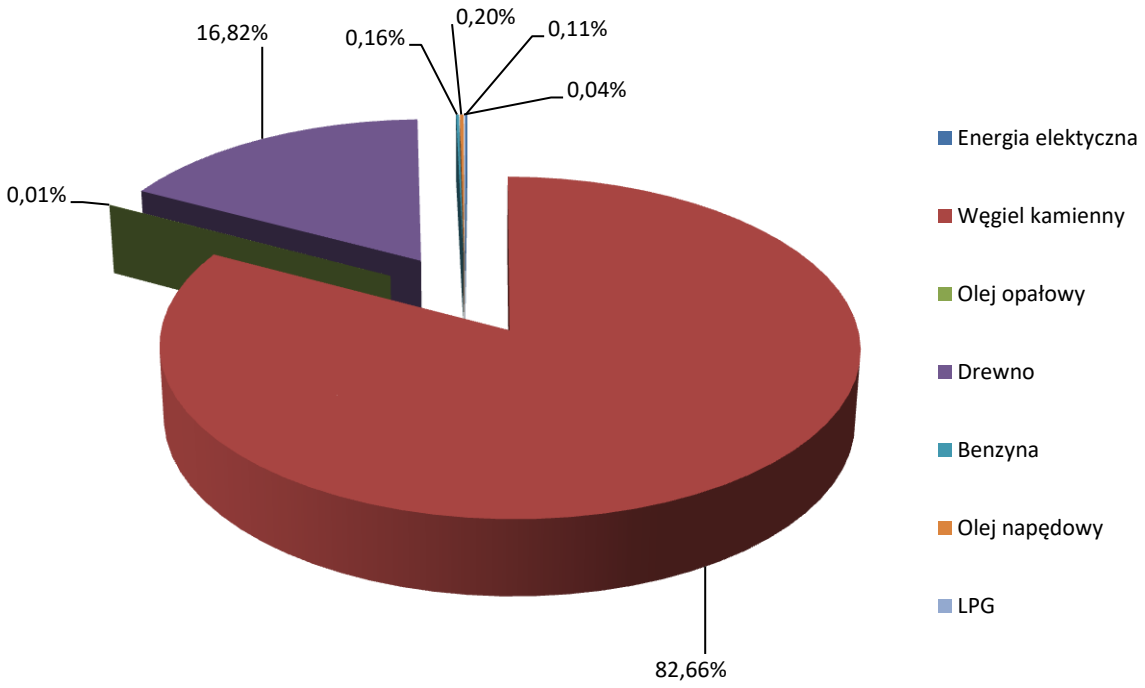
Największa emisja pochodziła z sektora mieszkalnictwa (94,05%), najmniejsza z sektora oświetlenia ulicznego (0,02%).

PM2,5

Łączna emisja pyłu PM2,5 wyniosła 42,97MgPM2,5/rok. Największa emisja pyłu PM2,5 pochodziła ze zużycia węgla kamiennego – 35,52 MgPM2,5. Emisja na mieszkańca w 2016 wyniosła 0,012 MgPM2,5.

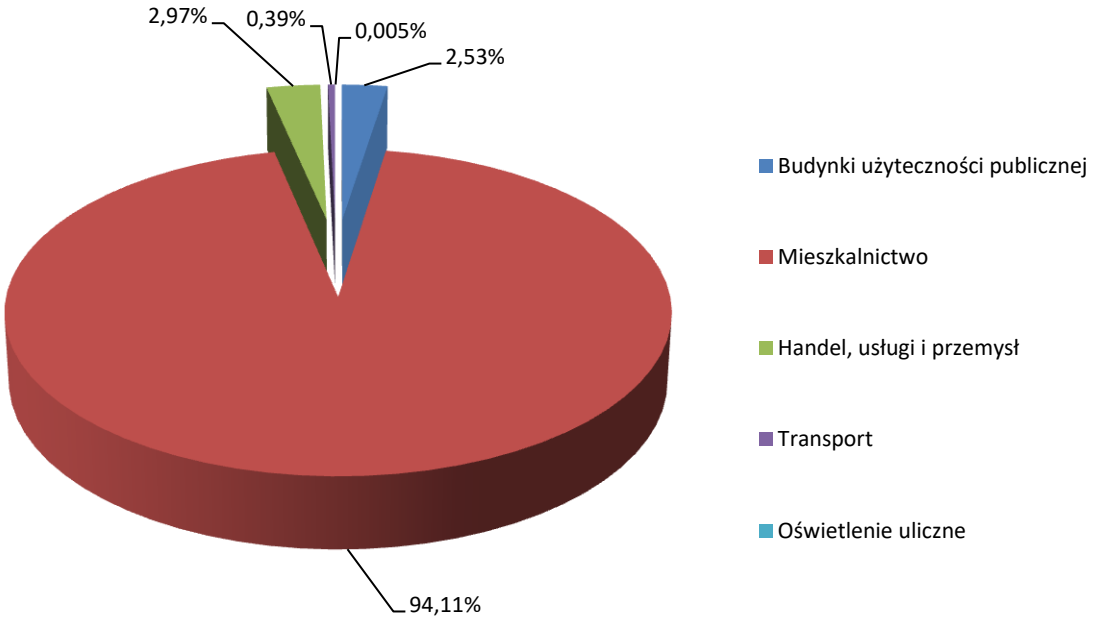
Tabela 25. Emisja PM2,5 na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.

		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[MgPM2,5/rok]**	0,00	0,04	0,01		0,00	0,05
Węgiel kamienny	**[MgPM2,5/rok]**	0,84	33,42	1,26			35,52
Gaz ziemny	**[MgPM2,5/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[MgPM2,5/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,01
Ciepło sieciowe	**[MgPM2,5/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[MgPM2,5/rok]**	0,24	6,98	0,00			7,23
Benzyna	**[MgPM2,5/rok]**				0,07		0,07
Olej napędowy	**[MgPM2,5/rok]**				0,08		0,08
LPG	**[MgPM2,5/rok]**	0,00		0,00	0,01		0,02
SUMA	**[MgPM2,5/rok]**	**1,09**	**40,44**	**1,28**	**0,17**	**0,00**	**42,97**



Rysunek 17. Emisja PM2,5 w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii.

Największa emisja pyłu PM2,5 pochodziła ze zużycia węgla kamiennego (82,66%). Najmniejsza ze zużycia oleju opałowego (0,01%) i LPG (0,04%).



Rysunek 18. Emisja PM2,5 w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory.

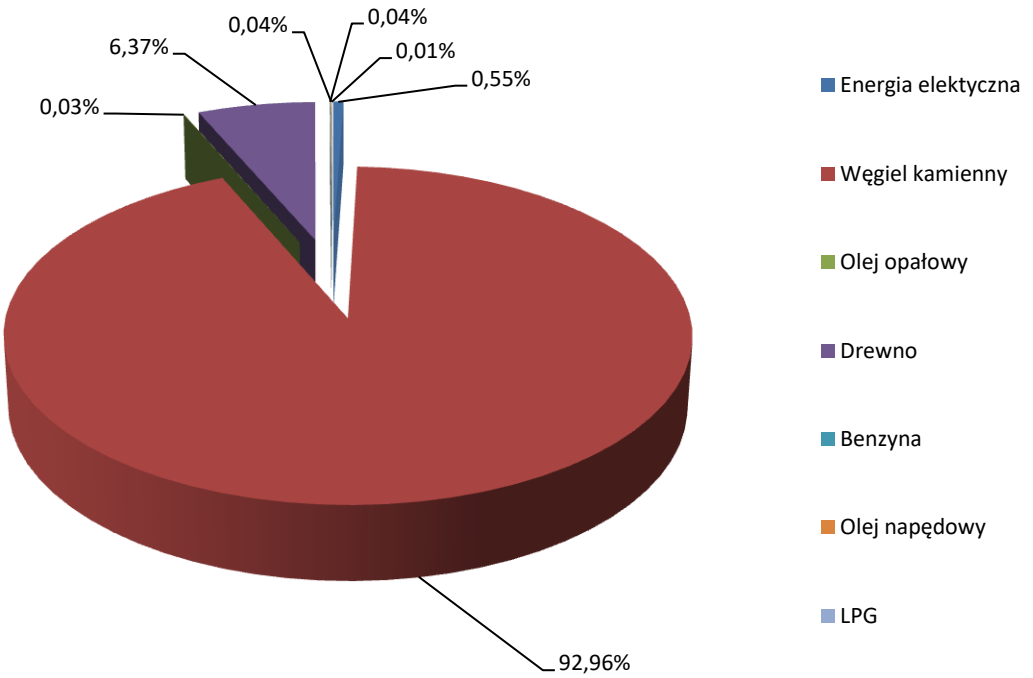
Największa emisja pochodziła z sektora mieszkalnictwa (94,11%), najmniejsza z sektora oświetlenia ulicznego.

Benzo(α)piren

Łączna emisja B(α)P wyniosła 18,54 kgB(α)P/rok. Największa emisja B(α)P pochodziła ze zużycia węgla kamiennego – 17,24 kgB(α)P. Emisja na mieszkańca w 2016 wyniosła 0,005 kgB(α)P.

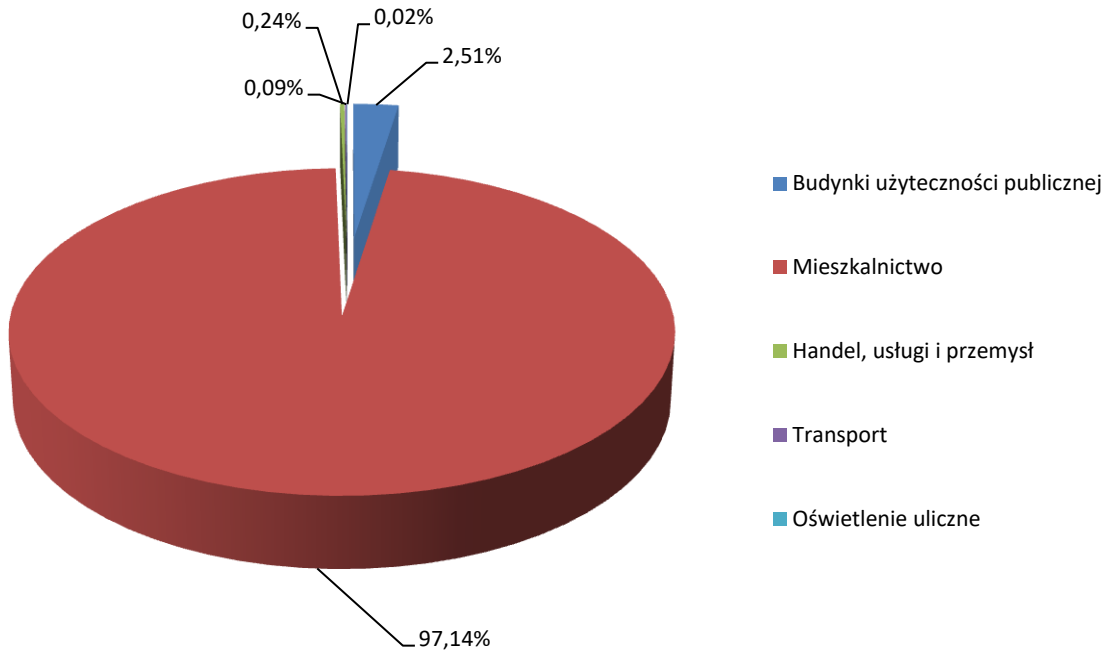
Tabela 26. Emisja B(α)P na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku.

		Sektor					
Paliwo	**Jednostka**	**Budynki użyteczności publicznej**	**Mieszkalnictwo**	**Handel, usługi i przemysł**	**Transport**	**Oświetlenie uliczne**	**SUMA**
Energia elektryczna	**[kgB(a)P/rok]**	0,00	0,08	0,02		0,00	0,10
Węgiel kamienny	**[kgB(a)P/rok]**	0,42	16,80	0,02			17,24
Gaz ziemny	**[kgB(a)P/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Olej opałowy	**[kgB(a)P/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,01
Ciepło sieciowe	**[kgB(a)P/rok]**	0,00	0,00	0,00			0,00
Drewno	**[kgB(a)P/rok]**	0,04	1,14	0,00			1,18
Benzyna	**[kgB(a)P/rok]**				0,01		0,01
Olej napędowy	**[kgB(a)P/rok]**				0,01		0,01
LPG	**[kgB(a)P/rok]**	0,00		0,00	0,00		0,00
SUMA	**[kgB(a)P/rok]**	**0,46**	**18,01**	**0,04**	**0,02**	**0,00**	**18,54**



Rysunek 19. Emisja B(α)P w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii.

Największa emisja pochodzi ze zużycia węgla kamiennego (92,96%). Najmniejsze natomiast ze zużycia oleju napędowego (0,01%) i oleju opałowego (0,03%).



Rysunek 20. Emisja B(α)P w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory.

Największa emisja pochodziła z sektora mieszkalnictwa (97,14%), najmniejsza z sektora oświetlenia ulicznego.

Tabela 27. Emisja zanieczyszczeń w 2016 roku w Gminie Zębowice.

Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]						
CO_2	**CO**	**NOx**	**SO_2**	**PM10**	**PM2,5**	**B(α)P**
19 200,08	471,27	20,60	42,44	43,87	42,97	0,02

Największa emisja zanieczyszczeń w 2016 roku była dwutlenku węgla, oraz tlenku węgla. Najmniejsza wartość ładunku emisji była dla benzo(α)piranu zawartego w pyle PM10.

Tabela 28. Emisja zanieczyszczeń na 1 mieszkańca w 2016 roku w Gminie Zębowice.

Emisja zanieczyszczeń na 1 mieszkańca [Mg/mieszkańca/rok]						
CO_2	**CO**	**NOx**	**SO_2**	**PM10**	**PM2,5**	**B(a)P**
5,213	0,128	0,006	0,012	0,012	0,012	0,000005

Największa emisja na mieszkańca pochodziła z dwutlenku węgla i wyniosła 5, 21 $MgCO_2$/mieszkańca/rok.

Podsumowanie

- Na terenie gminy występuje problem z tzw. „niską emisją”. Wynika to z emisji pyłu PM10, PM2,5 oraz benzo(α)piranu które są głównie odpowiedzialne za to zjawisko,
- Główny udział w emisji zanieczyszczeń zajmuje węgiel kamienny,
- Wskazane jest aby na mieszkańcy wymieniali swoje źródła ciepła na inne niż stosujące węgiel kamienny np. stosujące olej opałowy czy też LPG.

2.9. Koszty energii i wody

Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego jest zależna od sprawności urządzeń/ źródła ciepła oraz rodzaju stosowanego nośnika energii.

Średni koszt nośników energii i wody:

- cena węgla do kotłów komorowych – 800 zł/Mg;
- cena węgla do kotłów retortowych – 850 zł/Mg;
- cena drewna opałowego – 197 zł/m^3;
- cena oleju opałowego – 3,45 zł/l;
- cena gazu płynnego LPG – 2,15 zł/l;
- cena energii elektrycznej jest uzależniona od taryfy tj. Taryfa G11 – 0,2966 zł/kWh, Taryfa G12: Strefa I – 0,3667 zł/kWh, Strefa II – 0,1881 zł/kWh.
- cena wody – 3,57 zł/m^3.

Najczęściej użytkowanym przez mieszkańców Gminy Zębowice nośnikiem energii jest węgiel kamienny.

Tabela 29. Koszt jednostkowy wytworzenia energii cieplnej w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników.

Rodzaj	Jednostkowe koszty ciepła [zł/GJ]
Energia elektryczna - taryfa G11	165
Energia elektryczna - taryfa G12	126
Kocioł LPG	123
Kocioł olejowy	107
Kocioł gazowy	73
Pompa ciepła zasilana energią elektryczną	56
Kocioł węglowy - tradycyjny	54
Kocioł węglowy - retortowy	40
Kocioł na drewno	36

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/ biogazu,
- ze słonecznych ogniw fotowoltaicznych/ kolektorów do produkcji ciepła,
- ze źródeł geotermicznych.

Do najważniejszych cech odnawialnych źródeł energii w stosunku do technologii konwencjonalnych (nieodnawialnych) należą:

- wyższy koszt początkowy (inwestycji),
- niższe koszty eksploatacyjne,
- źródło przyjazne środowisku – czysta technologia energetyczna (mniejsza emisja zanieczyszczeń do powietrza),
- zwykle opłacalne ekonomicznie w oparciu o metodę obliczania kosztu w cyklu żywotności (wskaźnik SPBT),
- 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, 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 zewnętrznych, które przede wszystkim preferują stosowanie OZE,
- społeczne – rozwój rynku odnawialnych źródeł energii to praca dla wielu ludzi i zmniejszenie lokalnych wydatków na energię,
- prawne – umowy międzynarodowe i 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 (np. pakiet klimatyczno – energetyczny 3x20%)

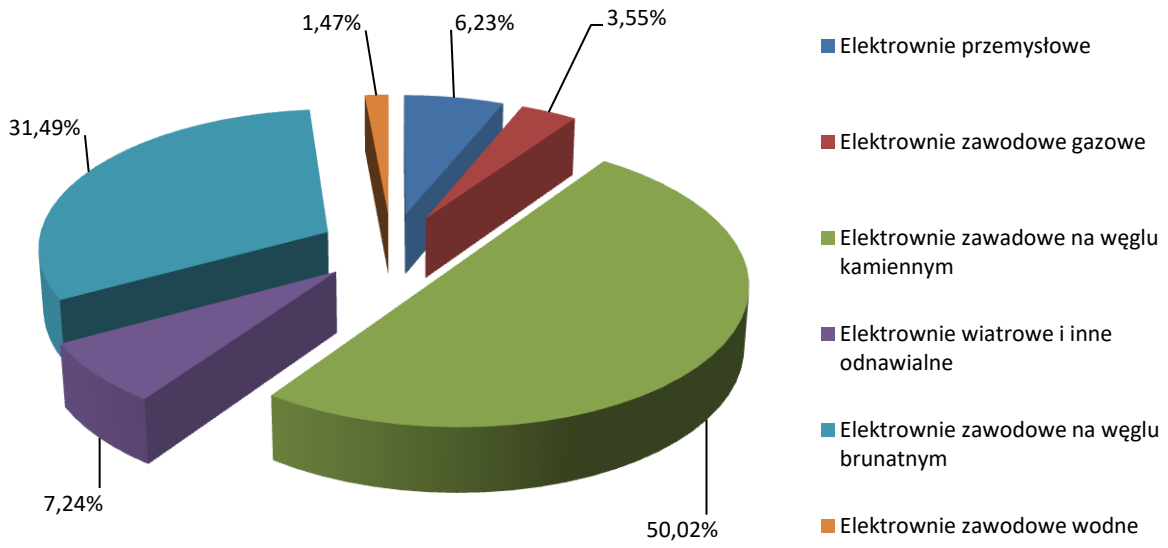
Wymóg wzrostu produkcji energii z OZE wymógł na Polsce pakiet klimatyczno – energetyczny z 2007 roku tzw. pakiet 3x20%. Stanowi on, iż wszystkie kraje członkowskie UE osiągną do 2020 roku:

- Redukcję emisji gazów cieplarnianych o 20%,
- Wzrost efektywności energetycznej (zmniejszenie zużycia energii finalnej) o 20%,
- Wzrost produkcji energii z OZE o 20%.

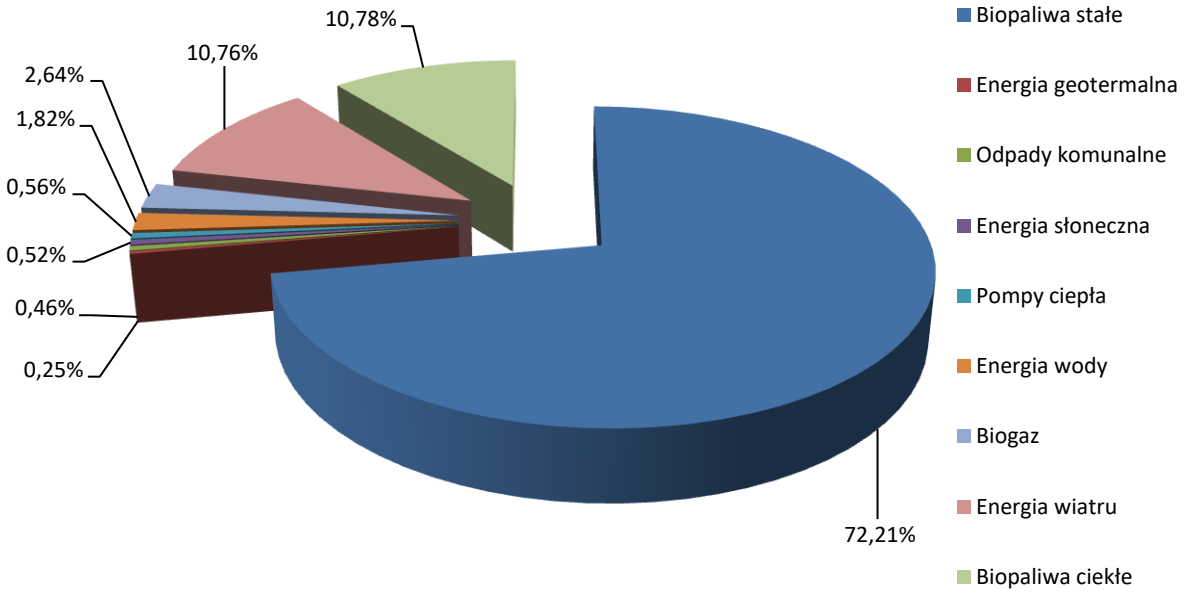
Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2020 r. ma wynieść dla Polski 15% (jest to wyjątek dla jedynego kraju członkowskiego UE). W 2016 roku udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem wyniósł dla Polski – 13,7%, dla województwa opolskiego – 7,1%[34].

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

[34] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).



Rysunek 21. Procentowy udział w krajowej produkcji energii elektrycznej poszczególnych grup elektrowni według rodzajów paliw w 2016 roku[35].



Rysunek 22. Struktura pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce według nośników w 2015 r.[36].

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

[35] Raport 2016. Polskie Sieci Energetyczne.
[36] Energia ze źródeł odnawialnych w 2015 r., GUS, 2016.

4.1. Energia wiatru

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. Do podstawowych zalet energetyki wiatrowej należą:

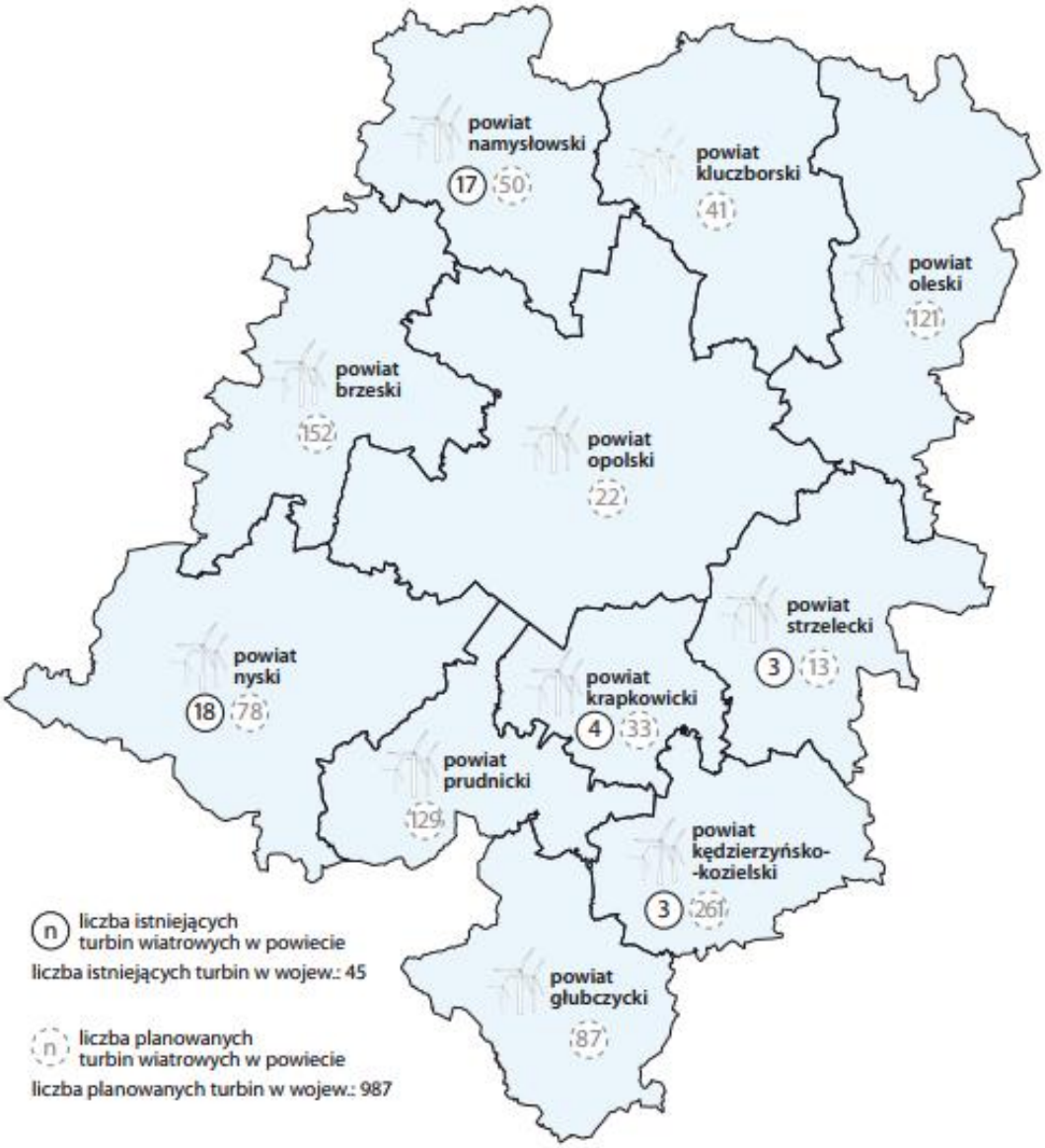
- naturalna odnawialność zasobów energii wiatru bez ponoszenia kosztów,
- niskie koszty eksploatacyjne siłowni wiatrowych,
- duża dekoncentracja elektrowni – pozwala to na zbliżenie miejsca wytwarzania energii elektrycznej do odbiorcy.

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,
- wysoki poziom hałasu – pochodzący z obracających się łopat wirnika.

Prowadzone na terenie województwa opolskiego badania wietrzności wybranych regionów wykazują występowanie wiatrów o wymaganych prędkościach. Choć region województwa opolskiego nie wykazuje tak korzystnych warunków jak północne i południowe tereny Polski to zainteresowanie ze strony inwestorów jest spore. Na terenie województwa opolskiego dominują wiatry zachodnie, wiejące z tego kierunku przez większą część roku. Jedynie w lutym przeważają wiatry z kierunku południowo – wschodniego, a w kwietniu północno – zachodniego. Najsilniejsze wiatry mają kierunek południowy. Łączna moc zainstalowanych w województwie opolskim turbin wiatrowych wynosi 88,7 MW. Na terenie powiatu oleskiego panują bardzo dobre warunki wietrzne i w związku z tym planowanych jest 121 turbin wiatrowych (stan na 31.12.2012 r.).[37]

[37] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.



Rysunek 23. Stan aktualny oraz liczba planowanych turbin wiatrowych w województwie opolskim (stan na 31.12.2012 r.)[38].

4.2. Energia geotermalna

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

W Polsce zasoby energii wód geotermalne uznaje się za duże, ponadto występują na obszarze około 66% 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.

[38] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.

Tabela 30. Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce[39].

Lp.	Nazwa okręgu	Powierzchnia obszaru [km^2]	Objętość wód geotermalnych [km^3]	Zasoby wód geotermalnych [mln tpu]
1	grudziądzko – warszawski	70 000	2 766	9 853
2	szczecińsko – łódzki	67 000	2 580	16 627
3	sudecko – świętokrzyski	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**	**6 069**	**30 453**

Łączne zasoby cieplne wód geotermalnych na terenie Polski oszacowane zostały na około 30 453 mln tpu (ton paliwa umownego). Wody zawarte w poziomach wodonośnych występujących na głębokościach 100 – 4 000 m mogą być gospodarczo wykorzystywane jako źródła ciepła praktycznie na całym obszarze Polski. Pod względem technicznym stosowanie ich jest możliwe, wymaga to natomiast zróżnicowanych i wysokich nakładów finansowych.

W województwie opolskim nie występuje wykorzystanie tzw. energii geotermalnej głębinowej, mimo posiadanego potencjału. Ze względu na brak środków działania w tym kierunku nie są one podejmowane. Obecnie prócz indywidualnych gospodarstw lub obiektów, nie wykorzystuje się energii wód geotermalnych w innych celach. Szacunkowa wartość produkcji ciepła z wykorzystaniem pomp ciepła w województwie opolskim w latach 2010 – 2012 wyniosła 13,84 GWh[40].

4.3. Energia 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%).

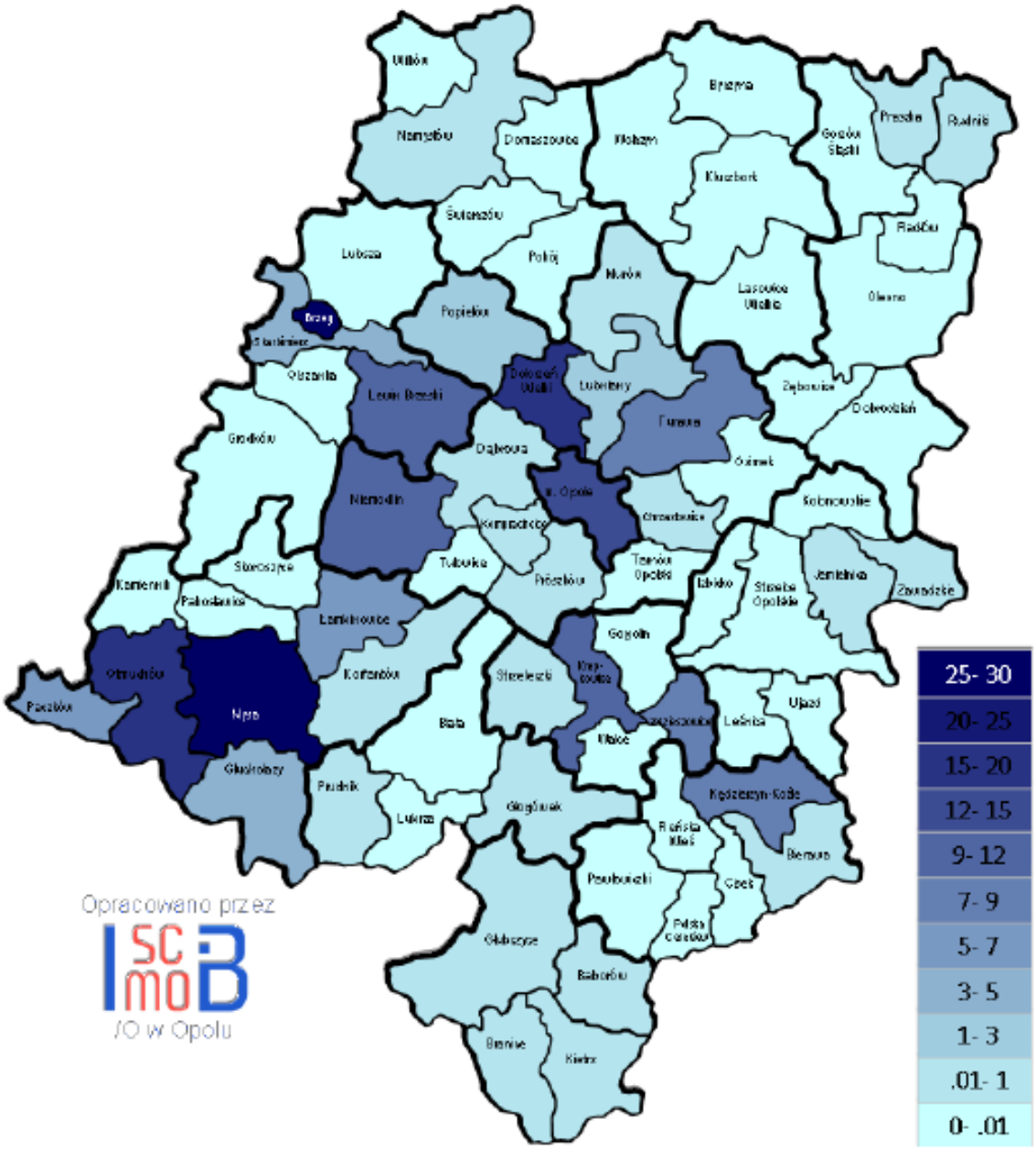
Polska leży na terenach o niewielkich zasobach wodnych, których wykorzystanie dla celów energetycznych jest poważnie ograniczone. Ze względu na deficyty wody (szczególnie w okresie niskich stanów) przy istniejącej i planowanej zabudowie rzek, priorytet mają zagadnienia gospodarki wodnej.

[39] Zimny J., Karch M., Szczotka K., Prowincje i okręgi geotermalne Polski oraz potencjalne zasoby wód i energii w nich zawarte, Polska Geotermalna Asocjacja, Kraków, 2008.

[40] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.

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

Największy potencjał energetyczny energii wodnej zlokalizowany jest przede wszystkim na rzekach Odra i Nysa Kłodzka, ale również na mniejszych ciekach, takich jak Ścinawa, Kłodnica, Osobłoga, Mała Panew, Moszczanka czy Stobrawa. W województwie opolskim istnieją 43 małe elektrownie wodne o łącznej mocy 28,9 MW[41].



Rysunek 24. Potencjał wód powierzchniowych województwa opolskiego [GWh][42].

[41] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.

[42] Plan Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii w Województwie Opolskim.

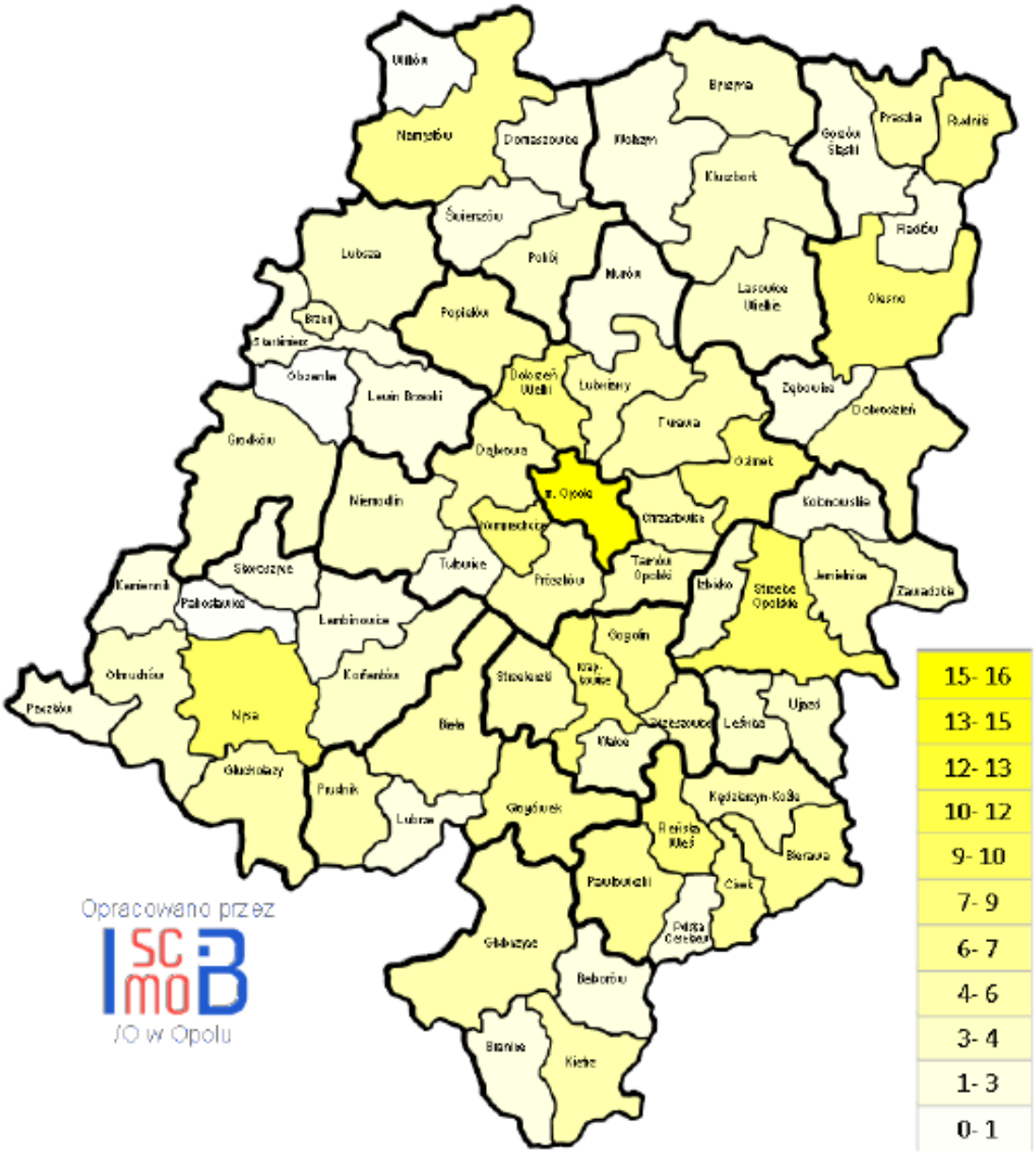
4.4. Energia słoneczna

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

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

Ze względu na wysoki udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym, praktycznego znaczenia w naszych warunkach nie mają słoneczne technologie wysokotemperaturowe oparte na koncentratorach promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 – 1 250 kWh/m^2, natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1 600 godzin na rok.

Energia solarna znajduje zastosowanie głównie w indywidualnych gospodarstwach domowych oraz budynkach komunalnych przede wszystkim do ogrzewania wody użytkowej. Gęstość promieniowania na terenie województwa wynosi 1,05 – 1,1 MW/m^2/rok, choć są też powiaty o większym nasłonecznieniu 1,1 – 1,5 MW/m^2/rok (powiat głubczycki, kędzierzyńsko – kozielski i strzelecki) i teoretycznie są wystarczające do budowy instalacji energetycznych. Obecnie na terenie województwa nie funkcjonują instalacje fotowoltaiczne klasyfikowane pod względem techniczno – ekonomicznym, jako tzw. farmy fotowoltaiczne.



Rysunek 25. Potencjał energii słonecznej na terenie województwa opolskiego [GWh][43].

4.5. Energia z biomasy

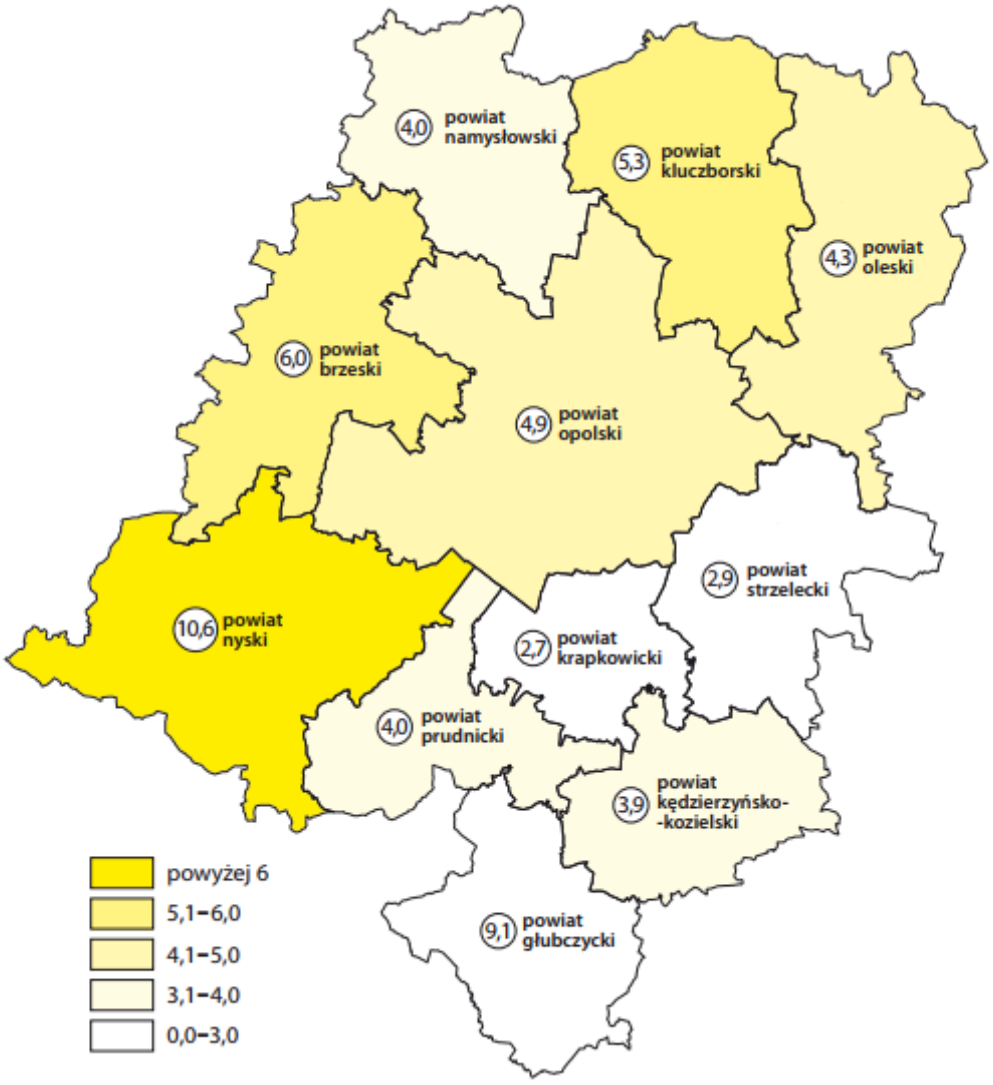
Biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 7 rozporządzenia Komisji (WE) nr 1272/2009 z dnia 11 grudnia 2009 r. ustanawiającego wspólne szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do zakupu i sprzedaży produktów rolnych w ramach interwencji publicznej (Dz. Urz. UE L 349 z 29.12.2009, str. 1, z późn. zm.) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków,

[43] Plan Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii w Województwie Opolskim.

w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów[44].

W przemyśle energetycznym wykorzystywana biomasa pochodzi głównie z rolnictwa i leśnictwa. Na terenie województwa opolskiego do celów energetycznych wykorzystywana jest biomasa w postaci roślin energetycznych, drewna odpadowego oraz słomy. Potencjał biomasy rolniczej uzależniony jest od areału oraz plonowania roślin.

Potencjał słomy w województwie oszacowano na ponad 1,77 mln Mg. Przy uwzględnieniu zapotrzebowania słomy na cele rolnicze, techniczne możliwości energetycznego wykorzystania słomy są niższe[45].



Rysunek 26. Potencjał słomy w województwie opolskim[46].

Łączna powierzchnia celowych plantacji roślin energetycznych w województwie opolskim wynosi 855 ha. Wśród roślin energetycznych dominuje uprawa wierzby energetycznej – 460 ha. Stwierdza się brak ekonomicznych uzasadnień, do zakładania nowych plantacji w regionie. Plantacje istniejące, nie wymagają już znacznych nakładów związanych np. z zakupem sadzonek czy kosztowną pielęgnacji w pierwszym roku

[44] Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478).
[45] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.
[46] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.

utrzymania plantacji. Spore trudności pojawiają się przy zbiorze wierzby energetycznej, a także z wywiązywania się z zobowiązań z odbiorcami biomasy[47].

4.6. Energia z biogazu

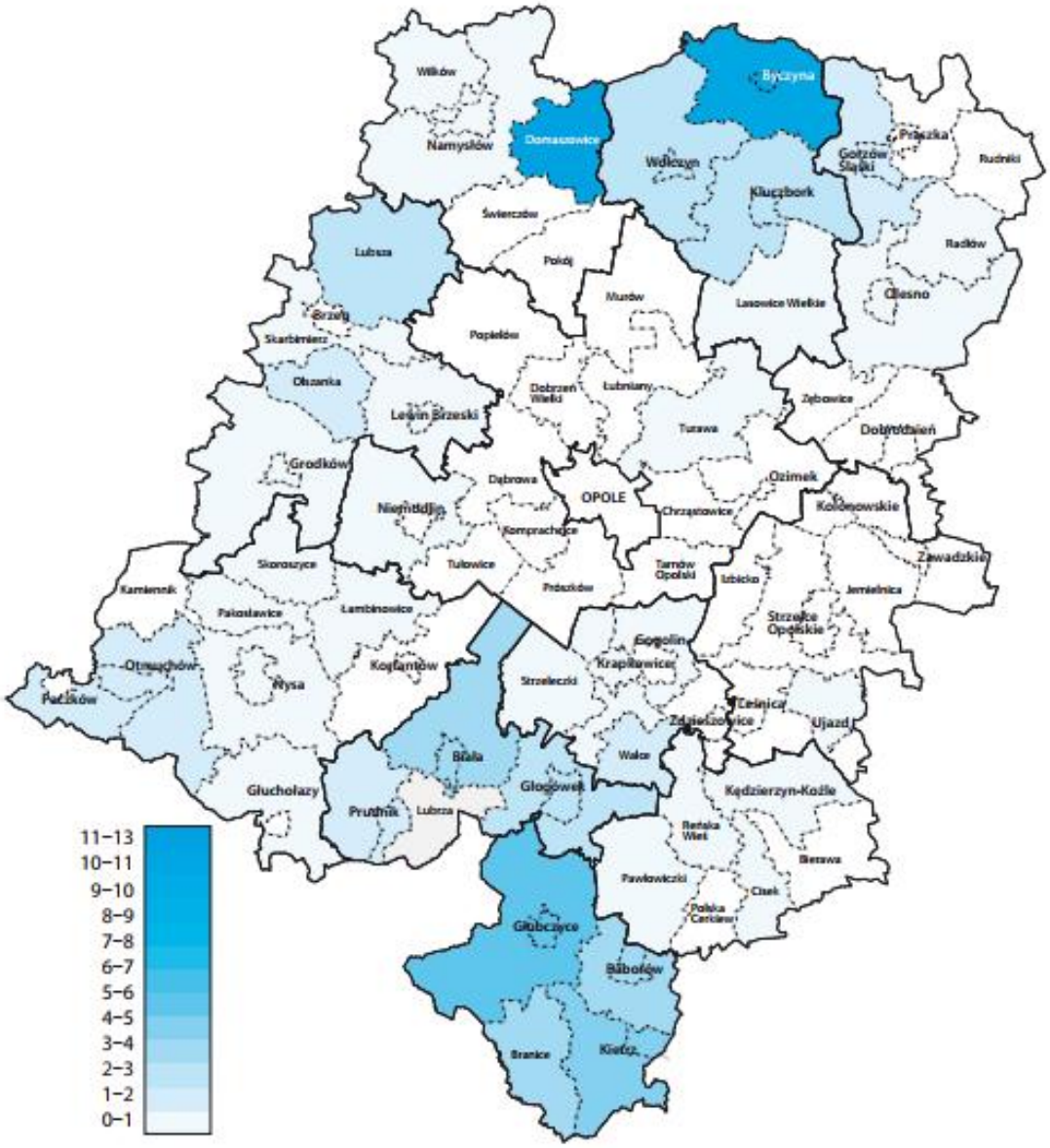
Biogaz to gaz uzyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów[48].

Województwo opolskie ze względu na rolniczo – przemysłowy charakter, dysponuje dużym potencjałem w zakresie produkcji biogazu. Zainteresowanie ze strony inwestorów budową biogazowi jest spore. W planach jest budowa 21 biogazowni, w tym 20 rolniczych. Niestety potencjalni inwestorzy spotykają się niejednokrotnie z oporem społeczności i różną ocena władz lokalnych, co wpływa na wydłużanie się procesu inwestycyjnego. W ostatnich latach obserwowany jest systematyczny spadek pogłowia zwierząt w województwie opolskim, których odchody, gnojowica i obornik są naturalnym źródłem metanu. Na dzień 31 grudnia 2012 r. pogłowie zwierząt gospodarskich w regionie kształtuje się na poziomie 110 000 sztuk bydła, 402 000 sztuk trzody chlewnej i 2 300 000 sztuk drobiu. Łączna moc funkcjonujących w regionie biogazowi wynosi 4,14 MW[49].

[47] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.

[48] Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478).

[49] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.



Rysunek 27. Potencjał biogazu w województwie w GWhel/rok[50].

4.7. Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Na terenie Gminy Zębowice nie ma możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych gdyż nie jest ono produkowane.

4.8. Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

Na terenie Gminy Zębowice nie przewiduje się wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w kogeneracji.

[50] Kolasa – Wiecek A., Aktualny stan rozwoju energetyki odnawialnej w województwie opolskim, Politechnika Opolska, Barometr Regionalny, 2013.

4.9. Produkcja energii z odnawialnych źródeł na terenie Gminy Zębowice

Produkcja energii z OZE na terenie Gminy w 2016 roku wyniosła 104,08 MWh. Produkowana była z kolektorów słonecznych, instalacji fotowoltaicznych i pomp ciepła. Łączna moc tych instalacji wyniosła 0,09 MW.

Gmina Zębowice realizując na swoim terenie inwestycje mające na celu wzrost produkcji energii z odnawialnych źródeł przyczyni się do poprawy jakości powietrza ale też do realizacji założeń położonych na Polskę w pakiecie klimatyczno – energetycznym 3x20%.

Produkcja energii z OZE w 2016 roku stanowi 0,18% zużycia energii na terenie Gminy.

4. Zakres współpracy między gminami

Gmina graniczy od południa z Gminą Ozimek i Gminą Dobrodzień, od północy z Gminą Lasowice, od zachodu z Gminą Turawa, od wschodu z Gminą Olesno.

Na terenie Gminy Zębowice nie znajduje się sieć gazowa ani sieć ciepłownicza.
W zakresie systemu elektroenergetycznego mieszkańcy Gminy Zębowice są zasilani z GPZ Bierdzany.

Gminy Ozimek, Lasowice, Turawa i Olesno posiadają opracowane i uchwalone założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

W załączeniu do niniejszego opracowania zamieszczono odpowiedzi ww. gmin ościennych dotyczące zakresu współpracy z Gminą Zębowice.

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

Na terenie Gminy Zębowice występuje obecnie jeden sieciowy nośnik energii wykorzystywany lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty. Jest to energia elektryczna.

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

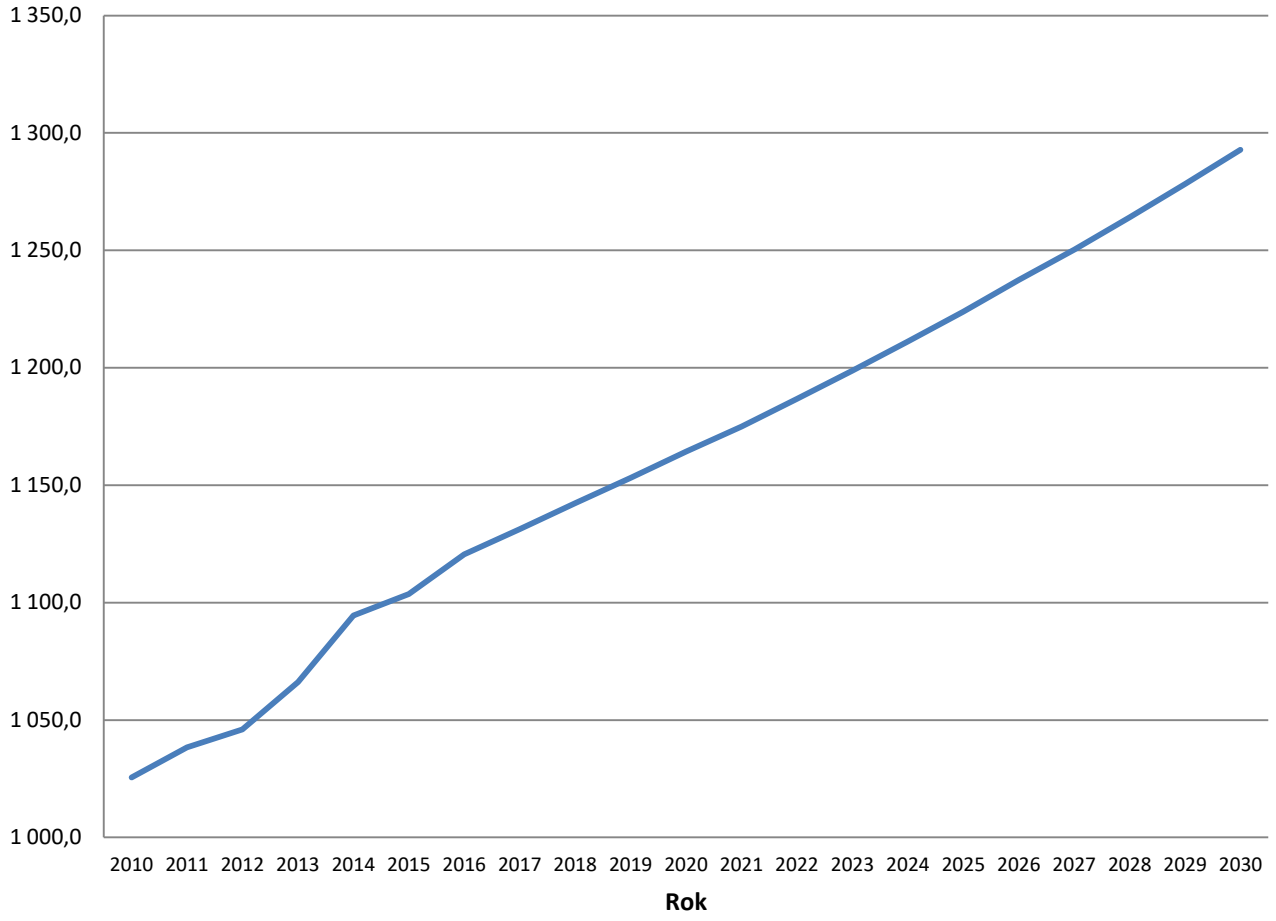
- Budynki użyteczności publicznej,
- Mieszkalnictwo,
- Handel, usługi i przemysł,
- Oświetlenie uliczne.

W poniższej tabeli zestawiono dane odnośnie prognozowanego zużycia energii elektrycznej do 2030 roku w odniesieniu do prognozy liczby mieszkańców, powierzchni użytkowej mieszkań i liczby podmiotów działalności gospodarczej.

Tabela 31. Prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku.

	Rok										
	2010	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**	**2016**	**2020**	**2030**	**Zmiana 2016/2020 [%]**	**Zmiana 2016/2030 [%]**
Liczba mieszkańców [os.]	3 841	3 813	3 804	3 751	3 733	3 721	3 683	3 616	3 423	-1,82	-7,06
Powierzchnia użytkowa mieszkań [m^2]	115 018	115 018	115 067	115 773	115 786	116 488	116 488	117 500	118 500	0,87	1,73
Liczba podmiotów działalności gospodarczej [szt.]	168	163	168	169	187	194	200	229	319	14,50	59,50
Zużycie energii elektrycznej w Gminie [kWh]	3 939 314,4	3 959 110,0	3 979 005,0	3 999 000,0	4 086 000,0	4 106 430,0	4 126 962,2	4 210 122,5	4 425 428,7	2,02	7,23
Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [kWh]	1 025,6	1 038,3	1 046,0	1 066,1	1 094,6	1 103,6	1 120,5	1 164,3	1 292,9	3,91	15,38

Na podstawie prognozowanych danych można zauważyć, że zużycie energii elektrycznej będzie wzrastało. Główną przyczyną jest wzrost liczby podmiotów działalności gospodarczej.



Rysunek 28. Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [kWh/rok].

Zużycie energii elektrycznej wzrośnie w 2020 roku do 4 210 122,5 kWh/rok o 2,02% i w 2030 roku do 4 425 428,7 kWh/rok o 7,23%.

Natomiast zużycie energii elektrycznej na mieszkańca wzrośnie w 2020 roku do 1 164,3 kWh/rok o 3,91% i w 2030 roku do 1 292,9 kWh/rok o 15,38%.

6. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie paliw i energii

7.1. Propozycja przedsięwzięć w sektorze budynków użyteczności publicznej – możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

7.1.1. Zakres analizowanych obiektów

Oceny stanu istniejącego dokonano na podstawie informacji zebranych z 24 budynków użyteczności publicznej. Średni rok budowy budynku użyteczności publicznej wynosi 1936 r. Łączna powierzchnia użytkowa budynków w 2016 roku wynosi 8 620,41 m^2, natomiast kubatura 48 856,12 m^3. Pełne i jednoznaczne dane dotyczące podstawowych parametrów budynku (powierzchnia użytkowa, kubatura) przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 32. Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej[51].

Lp.	Nazwa obiektu	Miejscowość	Ulica	Nr budynku	Przeznaczenie obiektu	Rok budowy	Powierzchnia użytkowa	Kubatura budynku
-	-	-	-	-	-	[rok]	[m^2]	[m^3]
1	Urząd Gminy w Zębowicach	Zębowice	I. Murka	2	Administracja	1914	361,30	2 263,00
2	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Zębowicach	Zębowice	I. Murka	2	Pomoc społeczna			
3	Zakład Gospodarki Komunalnej i Wodociągów w Zębowicach	Zębowice	I. Murka	2	Gospodarka komunalna			
4	Publiczna Szkoła Podstawowa im. Powstańców Śląskich	Zębowice	Oleska	10	Edukacja	1936	223,00	2 231,00
5	Publiczne Gimnazjum	Zębowice	Oleska	27a	Edukacja	1960	985,00	2 806,00
6	Hala Sportowa	Zębowice	Oleska	10	Sport	2010	1 454,48	10 684,00
7	Publiczne Przedszkole w Zębowicach	Zębowice	Dobrodzieńska	32	Edukacja	1970	431,00	1 466,00
8	Publiczne Przedszkole w Zębowicach - Oddział zamiejscowy w Radawiu	Radawie	Szkolna	22	Edukacja	1992	569,00	4 183,00
9	Dom spotkań w Zębowicach	Zębowice	I. Murka	1	Kultura	1970	712,81	3 041,52
10	Świetlica wiejska	Prusków	Prusków	27	Kultura	1935	58,00	150,80
11	Świetlica wiejska	Osiecko	Osiecko	30	Kultura	1902	84,41	253,23
12	Świetlica wiejska	Kadłub Wolny	Szkolna	12	Kultura	1965	114,20	512,00
13	Świetlica wiejska	Knieja	Szkolna	9A	Kultura	1990	80,00	364,00
14	Świetlica wiejska	Radawie	Ludowa	12	Kultura	1965	270,00	965,00
15	Parafia Wniebowzięcia NMP	Zębowice	Oleska	15	Religijne	1911	874,10	8 489,30
16	Parafia Podwyższenia	Radawie	Szkolna	1	Religijne	1500	300,00	300,00

[51] Dane Urzędu Gminy Zębowice.

Lp.	Nazwa obiektu	Miejscowość	Ulica	Nr budynku	Przeznaczenie obiektu	Rok budowy	Powierzchnia użytkowa	Kubatura budynku
-	-	-	-	-	-	[rok]	[m^2]	[m^3]
	Krzyża Świętego - budynek kościoła							
17	Parafia Podwyższenia Krzyża Świętego - plebania	Radawie	Szkolna	1	Religijne	1860	150,00	150,00
18	Parafia Rzymskokatolicka - Kościół filialny	Knieja	Krótka	45	Religijne	1995	377,39	3 000,00
19	Parafia Rzymskokatolicka - Kaplica	Poczołków	Poczołków	1	Religijne	1991	62,20	396,00
20	Parafia Rzymskokatolicka - Plebania i Dom katechetyczny	Zębowice	Oleska	15	Religijne	1920	460,90	1 741,00
21	NZOZ "Zdrowie"	Zębowice	Oleska	23	Opieka zdrowotna	1970	225,00	2 250,00
22	Budynek strażnicy OSP Zębowice	Zębowice	Oleska	25	Administracja	1975	404,74	1 133,27
23	Budynek strażnicy OSP Kadłub Wolny	Zębowice	Szkolna	6	Administracja	1965	114,20	512,00
24	W. Bańczyk NZOZ Zdrowie	Zębowice	I. Murka	3e	Opieka zdrowotna	2014	308,68	1 965,00
SUMA							**8 620,41**	**48 856,12**

7.1.2. Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody

Łączne koszty wody i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej Gminy Zębowice wyniósł w 2016 roku – 258 276,84 zł/rok. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem oleju opałowego – 100 883,68 zł/rok (39,06%), oraz energii elektrycznej – 94 903,31 zł/rok (36,74%). Strukturę kosztów oraz zużycia wody i nośników energii przedstawiono poniżej.

W 2016 roku znacząco wzrosło zużycie węgla kamiennego o 27,78% w stosunku do 2015 r. Natomiast zmalało ponad trzykrotnie zużycie drewna w stosunku do roku 2015.

Tabela 33. Zużycie nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016[52].

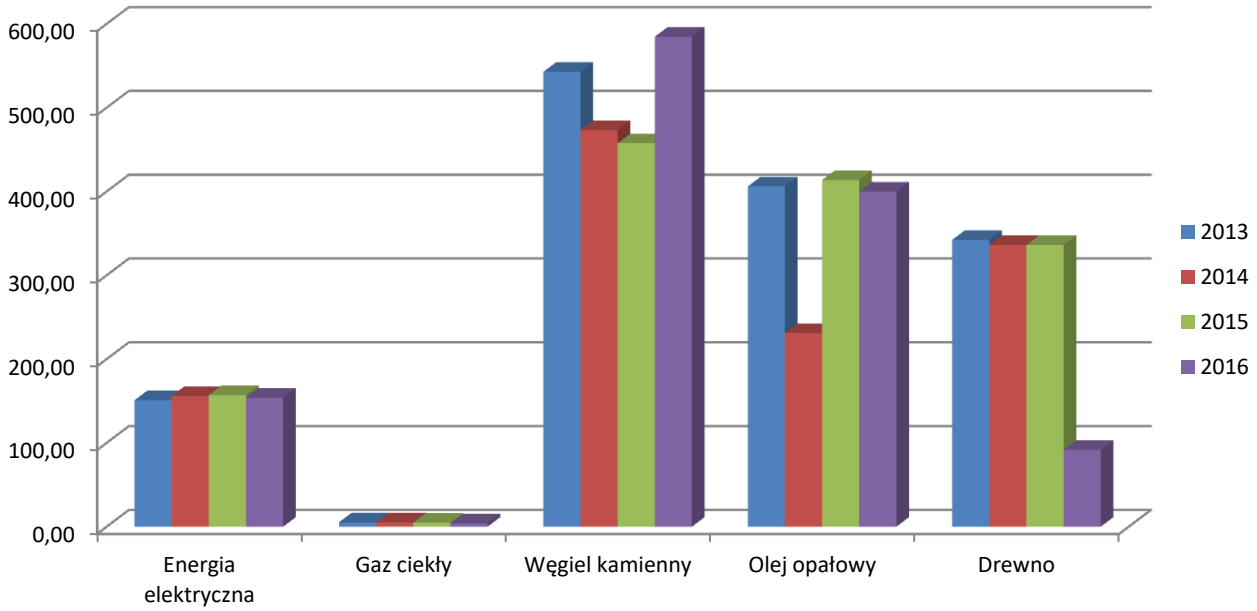
Rok	Zużycie energii elektrycznej	Zużycie gazu ciekłego	Zużycie węgla kamiennego	Zużycie oleju opałowego	Zużycie drewna
	[kWh/rok]	[m^3/rok]	[Mg/rok]	[m^3/rok]	[Mg/rok]
2013	150 903,00	0,70	76,68	40,41	61,60
2014	155 965,00	0,68	66,85	23,00	60,50
2015	157 072,00	0,65	64,65	41,17	60,50
2016	153 939,00	0,55	82,61	39,79	16,50

W latach 2013 – 2016 najwyższe zużycie energii było w 2013 roku i wyniosło 1 446,99 MWh. Najmniejsze natomiast było w 2014 roku i wyniosło 1 201,33 MWh. Największy udział w zużyciu energii w latach 2013 – 2016 miał węgiel kamienny. Zużycie energii w budynkach użyteczności publicznej na mieszkańca w Gminie Zębowice wyniosło w 2016 r. – 0,12 MWh/rok.

[52] Dane od właścicieli budynków użyteczności publicznej.

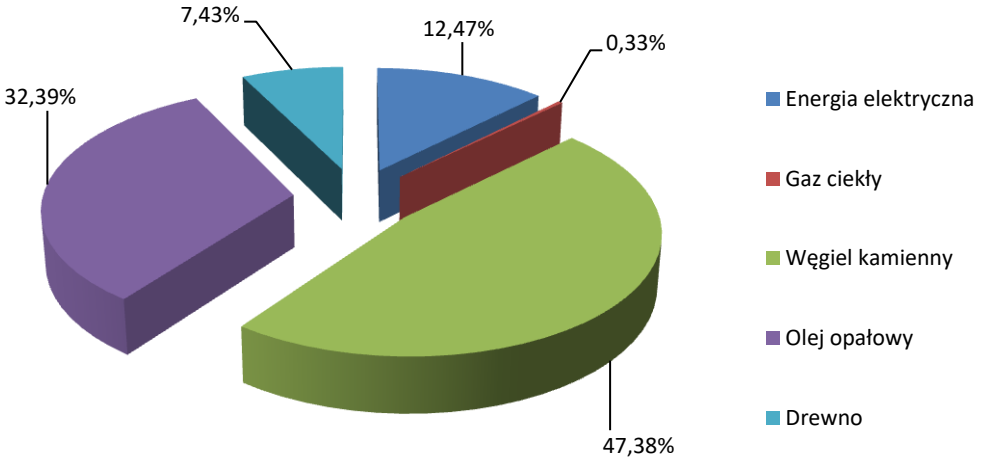
Tabela 34. Zużycie energii w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016[53].

Rok	Energia elektryczna	Gaz ciekły	Węgiel kamienny	Olej opałowy	Drewno	Suma
	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
2013	150,90	5,15	542,73	405,98	342,22	1 446,99
2014	155,97	5,01	473,15	231,09	336,11	1 201,33
2015	157,07	4,78	457,58	413,62	336,11	1 369,17
2016	153,94	4,05	584,70	399,79	91,67	1 234,15



Rysunek 29. Struktura zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016[54].

W 2016 roku największe zużycie energii było z węgla kamiennego (47,38%) oraz z oleju opałowego (32,39%). Natomiast najmniejsze z gazu ciekłego (0,33%).



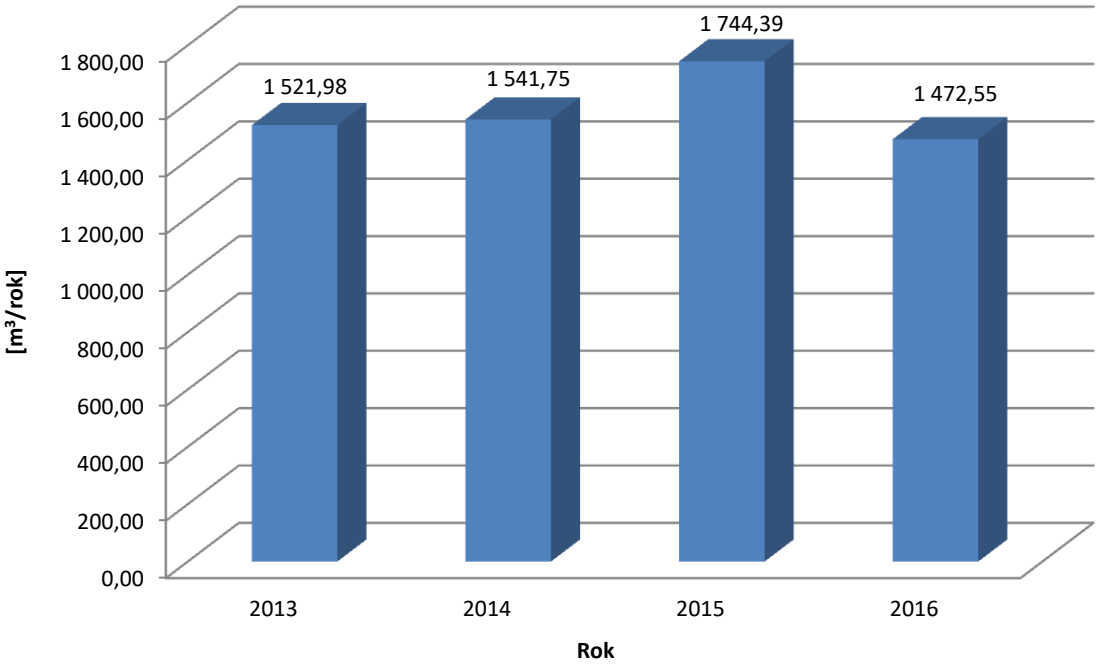
Rysunek 30. Struktura zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej w 2016 r.

[53] Dane od właścicieli budynków użyteczności publicznej.
[54] Dane od właścicieli budynków użyteczności publicznej.

Zużycie wody w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013 – 2016 utrzymuje się na stałym poziomie. Największe było w 2015 r. i wyniosło – 1 744,39 m^3/rok, natomiast najmniejsze w 2016 r. – 1 472,55 m^3/rok.

Tabela 35. Zużycie wody w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016[55].

Rok	Zużycie wody
	[m^3/rok]
2013	1 521,98
2014	1 541,75
2015	1 744,39
2016	1 472,55



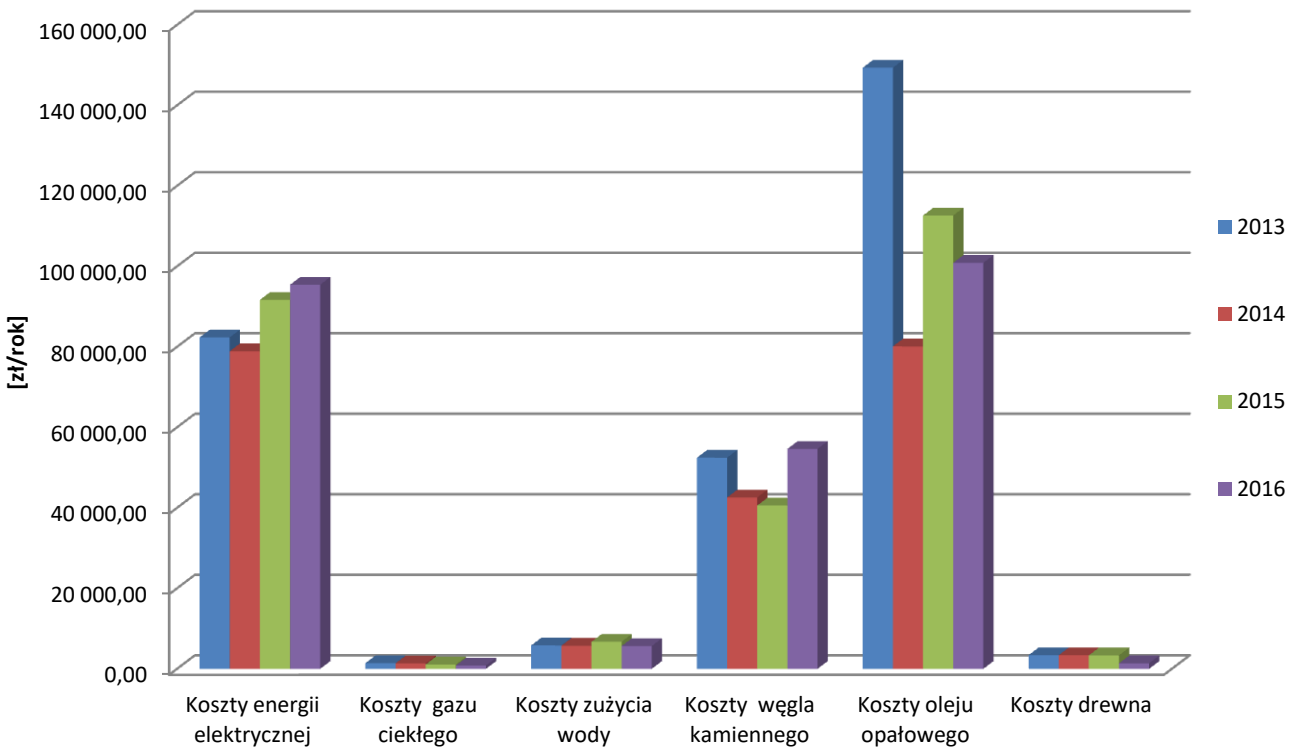
Rysunek 31. Struktura zużycia wody w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016.

W budynkach użyteczności publicznej w latach 2013 – 2016 największe koszty były ponoszone na zużycie oleju opałowego i energii elektrycznej. Natomiast najmniejsze na zużycie gazu ciekłego i drewna. Wynika to również z faktu, iż drewno było najczęściej pozyskiwane z wycinki.

Tabela 36. Koszty zużycia wody i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016[56].

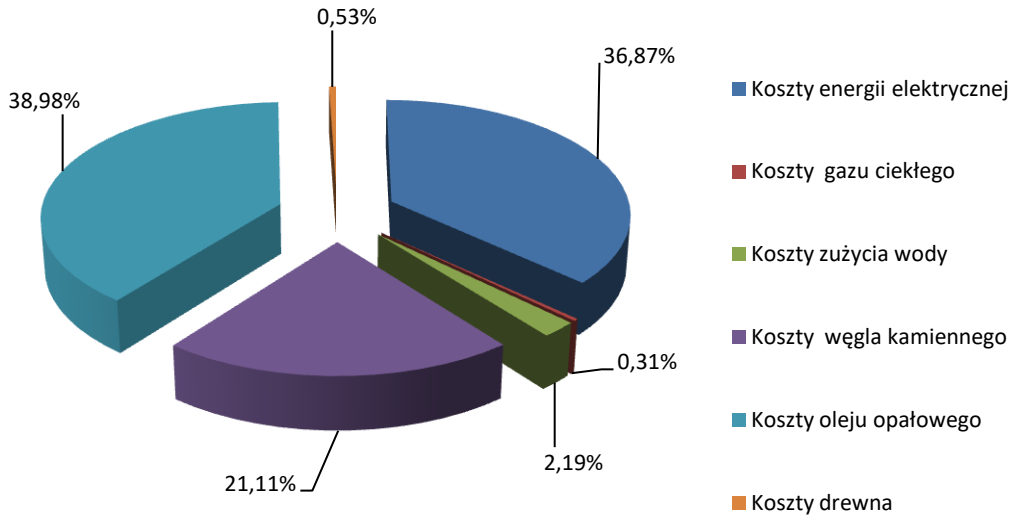
Rok	Koszty energii elektrycznej	Koszty gazu ciekłego	Koszty zużycia wody	Koszty węgla kamiennego	Koszty oleju opałowego	Koszty drewna	Suma
	[zł/rok]	[zł/rok]	[zł/rok]	[zł/rok]	[zł/rok]	[zł/rok]	[zł/rok]
2013	82 343,61	1 411,02	5 816,86	52 464,62	149 356,88	3 400,00	294 792,99
2014	78 915,91	1 368,06	5 742,65	42 581,78	80 117,50	3 380,00	212 105,90
2015	91 673,67	1 088,00	6 721,36	40 582,99	112 637,89	3 350,00	256 053,91
2016	94 903,31	809,97	5 655,36	54 644,52	100 883,68	1 380,00	258 276,84

[55] Dane od właścicieli budynków użyteczności publicznej.
[56] Dane od właścicieli budynków użyteczności publicznej.



Rysunek 32. Struktura zużycia wody i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016[57].

W 2016 roku największe koszty zostały poniesione na zużycie oleju opałowego (38,98%) oraz energii elektrycznej (36,87%). Najmniejsze koszty natomiast na zużycie drewna (0,53%) i gazu ciekłego (0,31%).



Rysunek 33. Struktura kosztów zużycia wody i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w 2016 roku[58].

[57] Dane od właścicieli budynków użyteczności publicznej.
[58] Dane od właścicieli budynków użyteczności publicznej.

7.1.3. Klasyfikacja obiektów

Priorytet działań w zakresie modernizacji obiektów, a także zmniejszania kosztów energii na ogrzewanie oraz obciążenia środowiska ustalono na podstawie danych przekazanych od właścicieli budynków użyteczności publicznej.

Tabela 37. Zużycie i koszty wody i nośników energii dla budynków użyteczności publicznej w 2016 r[59].

Lp.	Nazwa obiektu	Adres	Zużycie wody	Zużycie energii						Udział w łącznym zużyciu energii
				Energia elektryczna	Gaz ciekły	Węgiel kamienny	Olej opałowy	Drewno	SUMA	
-	-	-	[m^3]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
1	Urząd Gminy w Zębowicach	ul. I. Murka 2, Zębowice	155,00	20,00	0,00	0,00	60,29	0,00	80,29	6,51
2	Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej w Zębowicach									
3	Zakład Gospodarki Komunalnej i Wodociągów w Zębowicach									
4	Publiczna Szkoła Podstawowa im. Powstańców Śląskich	ul. Oleska 10, Zębowice	227,00	14,07	4,05	0,00	55,26	0,00	73,38	5,95
5	Publiczne Gimnazjum	ul. Oleska 27a, Zębowice	183,00	59,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59,00	4,78
6	Hala Sportowa	ul. Oleska 10, Zębowice	89,00	13,64	0,00	0,00	98,47	0,00	112,10	9,08
7	Publiczne Przedszkole w Zębowicach	ul. Dobrodzieńska 32, Zębowice	252,00	6,38	0,00	77,86	0,00	0,00	84,24	6,83
8	Publiczne Przedszkole w Zębowicach - Oddział zamiejscowy w Radawiu	ul. Szkolna 22, Zębowice	56,00	4,99	0,00	172,77	0,00	0,00	177,76	14,40
9	Dom spotkań w Zębowicach	ul. I. Murka 1, Zębowice	66,00	6,57	0,00	0,00	92,44	0,00	99,01	8,02
10	Świetlica wiejska	Prusków 27	2,00	0,63	0,00	0,00	0,00	3,06	3,69	0,30
11	Świetlica wiejska	Osiecko 30	15,55	0,00	0,00	0,00	0,00	3,06	3,06	0,25
12	Świetlica wiejska	ul. Szkolna 12, Kadłub Wolny	-	1,44	0,00	14,16	0,00	0,00	15,60	1,26
13	Świetlica wiejska	ul. Szkolna 9a, Knieja	18,00	0,72	0,00	0,00	0,00	6,11	6,83	0,55

[59] Dane od właścicieli budynków użyteczności publicznej.

Lp.	Nazwa obiektu	Adres	Zużycie wody	Zużycie energii						Udział w łącznym zużyciu energii
				Energia elektryczna	Gaz ciekły	Węgiel kamienny	Olej opałowy	Drewno	SUMA	
-	-	-	[m^3]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[%]
14	Świetlica wiejska	ul. Ludowa 12, Radawie	18,00	3,04	0,00	28,31	0,00	6,11	37,46	3,04
15	Parafia Wniebowzięcia NMP	ul. Oleska 15, Zębowice	79,00	4,28	0,00	141,56	0,00	0,00	145,83	11,82
16	Parafia Podwyższenia Krzyża Świętego - budynek kościoła	ul. Szkolna 1, Radawie	-	1,12	0,00	0,00	0,00	0,00	1,12	0,09
17	Parafia Podwyższenia Krzyża Świętego - plebania	ul. Szkolna 1, Radawie	98,00	1,25	0,00	63,70	0,00	30,56	95,51	7,74
18	Parafia Rzymskokatolicka - Kościół filialny	ul. Krótka 45, Knieja	14,00	0,83	0,00	0,00	26,12	0,00	26,96	2,18
19	Parafia Rzymskokatolicka - Kaplica	Poczołków 1	10,00	2,94	0,00	0,00	0,00	0,00	2,94	0,24
20	Parafia Rzymskokatolicka - Plebania i Dom katechetyczny	ul. Oleska 15, Zębowice	51,00	2,25	0,00	1,42	10,05	12,22	25,93	2,10
21	NZOZ "Zdrowie"	ul. Oleska 23, Zębowice	48,00	1,18	0,00	42,47	0,00	12,22	55,87	4,53
22	Budynek strażnicy OSP Zębowice	ul. Oleska 25, Zębowice	53,00	1,54	0,00	28,31	0,00	18,33	48,18	3,90
23	Budynek strażnicy OSP Kadłub Wolny	ul. Szkolna 6, Zębowice	3,00	1,44	0,00	14,16	0,00	0,00	15,60	1,26
24	W. Bańczyk NZOZ Zdrowie	ul. I. Murka 3e, Zębowice	35,00	6,65	0,00	0,00	57,17	0,00	63,82	5,17
SUMA			**1 472,55**	**153,94**	**4,05**	**584,70**	**399,79**	**91,67**	**1 234,15**	**100,00**

W 2016 roku najwięcej energii było zużywane w:

- Publiczne Przedszkole w Zębowicach – Oddział zamiejscowy w Radawiu, ul. Szkolna 22, Radawie – 177,78 MWh/rok,
- Parafia Wniebowzięcia NMP, ul. Oleska 15, Zębowice – 145,83 MWh/rok,
- Hala Sportowa, ul. Oleska 10, Zębowice – 112,10 MWh/rok.

Budynki te stanowią również potencjał do prowadzenia działań mających na celu zmniejszenie zużycia energii np. termomodernizacja.

W 2016 roku najwięcej wody było zużywane w:

- Publiczne Przedszkole, ul. Dobrodzieńska 32, Zębowice – 252 m^3/rok,
- Publiczna Szkoła Podstawowa im. Powstańców Śląskich, ul. Oleska 10, Zębowice – 227 m^3/rok,
- Publiczne Gimnazjum, ul. Oleska 27a, Zębowice – 183 m^3/rok.

W budynkach o największym zużyciu wody należy wdrożyć systemu mające na celu kontrolę jej zużycia i dążenie do jego zmniejszenia.

7.1.4. Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Najbardziej skutecznym działaniem w sektorze budynków użyteczności publicznej mającym na celu zmniejszenie zużycia energii jest termomodernizacja. Niezależnie od realizacji działań termomodernizacyjnych na terenie Gminy Zębowice proponuje się realizację programu mającego na celu zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.

Zarządzanie budynkami odbywa się na dwóch poziomach: zarządzania pojedynczym budynkiem poprzez administratora (np. Dyrektor Szkoły Podstawowej), zarządzania zespołem budynków (związane z długoterminowymi decyzjami, często o charakterze strategicznym przez pracownika Urzędu Gminy). Zarządzanie budynkiem z punktu widzenia zapotrzebowania energetycznego to m. in.:

- określenie zużycia poszczególnych nośników energii (np. energii elektrycznej, oleju opałowego, węgla kamiennego, drewna),
- określenie sezonowych zmian zużycia energii na przestrzeni kilku lat z uwzględnieniem panujących warunków klimatycznych,
- określenie sposobów zmniejszenia zużycia energii na podstawie audytu energetycznego,
- wprowadzanie metod racjonalnej gospodarki energią (tj. mające na celu zmniejszenie zużycia energii),
- dokumentowanie podejmowanych działań na podstawie spłaconych faktur,
- przygotowanie raportów przez osoby zarządzające budynkiem do Urzędu Gminy.

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).

Osiągane korzyści poprzez prowadzenie zarządzania energią:

- zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynków użyteczności publicznej,
- dokładna kontrola nad zarządzanymi budynkami,
- poprawę stanu technicznego budynków poprzez prowadzone działania termo modernizacyjne,
- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska wynikającego z eksploatacji budynków (spadek emisji zanieczyszczeń),
- ujednolicenie formy informacji o zasobach danych,
- uporządkowanie wiedzy na temat stanu technicznego posiadanych budynków,
- uporządkowanie wiedzy o zużyciu i kosztach mediów w zarządzanych budynkach,
- pomoc w przygotowywaniu różnego rodzaju raportów,
- pomoc w opracowywaniu planów termomodernizacyjnych budynków Gminy.

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

7.1.5. Opis możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej

Po przeprowadzeniu inwentaryzacji w następstwie uzyskania podstawowych informacji o stanie budynków i po zaplanowaniu pierwszych przedsięwzięć należy ocenić ich skuteczność. Kolejnym krokiem jest prowadzenie monitoringu sytuacji energetycznej budynku. Jeżeli informacje o zużyciu nośników energii i zmianie sytuacji energetycznej aktualizowane są okresowo, możliwie często, to pojawiają się nowe możliwości w zakresie identyfikacji przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii.

Monitoring jest to proces, którego celem jest gromadzenie informacji, głównie o zużyciu i kosztach (energii elektrycznej, gazu ciekłego, oleju opałowego, węgla kamiennego, drewna i wody), w odstępach np.: miesięcznych, które będą pomocne w bieżącym zarządzaniu budynkami. Obserwując na bieżąco zmiany wielkości zużywanych mediów oraz ponoszone koszty będzie można oceniać stan wykorzystania energii oraz stan budżetu, wykrywać wszelkie nieprawidłowości w funkcjonowaniu budynku i reagować minimalizując straty.

Korzyści z prowadzonego monitoringu:

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

7.1.6. Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

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

Oszczędność kosztów w budynkach użyteczności publicznej jest to płaszczyzna, na której gmina może osiągnąć najwięcej efektów ponieważ są to budynki 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 działanie ponad standardowy zakres audytu 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.

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 ich zakupów 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 we wszystkich budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Zębowice.

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie zużycia energii i wody. Jest to możliwe poprzez wdrożenie aplikacji webowej „System Zarządzania Kosztami Energii i Wody". Jej skuteczne wdrożenie pozwala na poprawę wyniku energetycznego, a co za tym idzie, obniżenie kosztów mediów (m.in. energii elektrycznej, wody) oraz obniżenie stopnia oddziaływania na środowisko. Aplikacja ta w jednym miejscu gromadzi informacje o stanie aktualnym dla monitorowanych obiektów i umożliwia prowadzenie analiz oraz gromadzenia kopii wymaganych dokumentów.

Korzyści wynikające z wdrożenia „Systemu Zarządzania Kosztami Energii i Wody":

- oszczędność zużycia mediów,
- obniżenie kosztów funkcjonowania budynków,
- zmniejszenie emisji substancji do powietrza,
- wzrost świadomości użytkowników w zakresie zmniejszenia zużycia mediów,
- usystematyzowanie działań i zorganizowane podejście w zakresie prowadzenia gospodarki energetycznej,
- kreowanie i rozwój wizerunku jednostki samorządu terytorialnego, świadomej konieczności efektywnego zarządzania energią.

7.2. Propozycja przedsięwzięć w sektorze mieszkalnictwa

Gmina Zębowice nie jest objęta siecią ciepłowniczą i gazową w związku z tym potrzeby cieplne w gospodarstwach domowych są zapewniane przez zużywanie następujących nośników: węgiel kamienny, olej opałowy, drewno i LPG.

Liczba zasobów mieszkaniowych w 2016 roku wyniosła 1 079, natomiast ich powierzchnia wyniosła 116 488 m^2. Zapotrzebowanie na ciepło w mieszkalnictwie w 2016 roku wyniosło 94 355,28 GJ.

Tabela 38. Analiza zapotrzebowanie energetycznego i stanu technicznego w mieszkalnictwie[60].

Rok	Zasoby mieszkaniowe		Zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
	Liczba	Powierzchnia [m^2]	
2013	1 073	115 773	93 776,13
2014	1 073	115 786	93 786,66
2015	1 079	116 488	94 355,28
2016	1 079	116 488	94 355,28

Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników, na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu (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

[60] Dane GUS (stan na 17.10.2017 r.).

północnym – zachodzie w pasie od Gdańska do Myśliborza, który leży pomiędzy Szczecinem a Gorzowem Wielkopolskim. Rejon województwa, w którym znajduje się Gmina Zębowice leży w III strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 20°C. Kolejną sprawą jest usytuowanie budynku. Budynek w centrum Gminy zużyje mniej energii niż taki sam budynek usytuowany na otwartej przestrzeni lub wzniesieniu.

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

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

Można przyjąć, że im starszy kocioł tym jego sprawność jest mniejsza, natomiast sprawność np. pieców ceramicznych (kaflowe) jest około o połowę mniejsza niż dla kotłów. Dalej jest sprawność przesyłania wytworzonego w źródle (kotle) ciepła do odbiorników (grzejniki). Jeżeli pomieszczenie ogrzewamy np. piecem ceramicznym strat przesyłu nie ma, gdyż źródło ciepła znajduję się w ogrzewanym pomieszczeniu. Brak izolacji rur oraz wieloletnia eksploatacja instalacji bez jej płukania z pewnością powodują obniżenie jej sprawności. Trzecim składnikiem jest sprawność wykorzystania ciepła, która związana jest m.in. z usytuowaniem grzejników w pomieszczeniu. Ostatnim elementem mocno wpływającym na całkowitą sprawność instalacji jest możliwość regulacji systemu grzewczego. Takie elementy jak przygrzejnikowe zawory termostatyczne w połączeniu z nowoczesnymi grzejnikami o małej bezwładności (szybko się wychładzają oraz szybko nagrzewają) oraz automatyka kotła (np. pogodowa) pozwalają nawet trzykrotnie zmniejszyć stratę regulacji w stosunku do instalacji starej.

Tabela 39. Ilościowe efekty wybranych przedsięwzięć termomodernizacyjnych[61].

Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia energii cieplnej [%]
Ograniczenie strat przez wentylację grawitacyjną	10
Uszczelnienie dachu lub stropodachu	10
Uszczelnienie/wymiana drzwi wejściowych	5
Wymiana okien na okna o niższym współczynniku przenikania ciepła	15
Izolacja zewnętrznych przegród budowlanych	20
Wprowadzenie w węźle cieplnym automatyki i urządzeń sterujących	15

[61] Norwisz J., Panek A. D., Poprawa efektywności użytkowania ciepła grzewczego elementem wdrażania zasad zrównoważonego rozwoju.

Siła i możliwości oddziaływania Gminy Zębowice na decyzje mieszkańców są znacznie ograniczone, a więc można powiedzieć, że jedynym sposobem do podjęcia przez właściciela budynku decyzji o sposobie zaopatrywania budynku w energię jest zachęta właściciela tego budynku do takich działań. Jednym ze sposobów zachęcania jest możliwość wprowadzenia ulg podatkowych lub dotacji.

7.2.1. Program wymiany indywidualnych źródeł ciepła na terenie Gminy

Ze względu na dominujący udział w emisji źródeł ciepła wykorzystujących węgiel kamienny proponuje się realizację Programu Ograniczenia Niskiej Emisji (PONE).

Gminy Zębowice realizująca PONE prowadziłaby dofinansowanie następujących przedsięwzięć:

- montaż kotłów i źródeł proekologicznych (np. ogrzewanie olejowe, pompy ciepła),
- montaż kolektorów słonecznych.

Możliwe do realizacji są również inne działania mające na celu zmieszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza:

- wspomaganie działań w zakresie eliminacji spalania odpadów komunalnych oraz złej jakości paliw w paleniskach domowych,
- promocja odnawialnych źródeł ciepła (fotowoltaika, pompa ciepła, kolektory słoneczne),
- promocja budownictwa energooszczędnego (budynki pasywne) oraz termomodernizacja istniejących budynków.

Na prowadzenie tych działań Gmina może zwrócić się o wsparcie finansowe do m.in. Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Opolu.

7.2.2. 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 mieszkalnictwie 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 gospodarstw domowych nadal stanowią ważny i niemały udział. Mało tego należy się spodziewać, że ceny energii niezależnie od postaci energii nadal będą rosnąć.

Plan zaopatrzenia może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem bądź też nawet do utworzenia gminnego punktu doradczego w zakresie przyjaznych środowisku i energooszczędnych technologii użytkowania energii w budynkach, w tym również energii elektrycznej, który mógłby być razem finansowany przez przedsiębiorstwa energetyczne, producentów

urządzeń i gminę w zakresie np. dystrybucji materiałów informacyjnych, ulotek i innych dostarczanych wraz z rachunkami za energię.

7.3. Propozycja przedsięwzięć w sektorze handlu, usług i przemysłu

Udział sektora handlu, usług i przemysłu w całkowitym zapotrzebowaniu na poszczególne nośniki energii jest następujący:

- Węgiel kamienny – 49,48%,
- Energia elektryczna – 39,39%,
- Olej opałowy – 11,06%,
- Gaz płynny (LPG) – 0,07%.

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

Z tego względu ekonomiczny potencjał racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej w 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 Zębowice 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 energooszczędnymi, ponieważ możliwy do osiągnięcia efekt ekonomiczny wydaje się być najsilniejszym argumentem przekonującym.

Działania możliwe do realizacji:

- Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie Gminy Zębowice w zakresie liczby odbiorców oraz zużycia energii w sektorze handlu, usług i przedsiębiorstw,
- Przeprowadzenie cyklu szkoleń dla zainteresowanych firm, przedsiębiorstw w zakresie: sposobów racjonalnego wykorzystania energii w firmie, energooszczędnych technologii, zachowania, instalacji, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach,
- Projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści poprzez realizację przedsięwzięć mających na celu ochronę środowiska.

Porównywanie wskaźników zużycia energii w kolejnych latach:

- Zużycie energii elektrycznej w sektorze handlu, usług i przemysłu,
- Zużycie pozostałych nośników energii (tj. węgla kamiennego, gazu ciekłego, drewna) w sektorze handlu, usług i przemysłu,
- Pozyskiwanie informacji z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Opolskiego na temat zużycia nośników energii oraz emisji zanieczyszczeń dotyczących terenu Gminy Zębowice z bazy opłat środowiskowych.

7.4. Propozycja przedsięwzięć w sektorze oświetlenia ulicznego

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w 2016 roku wynosi 4,35%. Na terenie Gminy Zębowice zainstalowano łącznie na wszystkich typach dróg 579 opraw

w tym 29 energooszczędnych. Lampy uliczne mają łączną moc ok. 45 kW[62]. Zużycie energii elektrycznej na oświetlenie ulic w 2016 roku wyniosło 179,38 MWh/rok.

Proponuje się wymianę pozostałych lamp rtęciowych starego typu na terenie Gminy Zębowice. Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, a w przypadku lamp typu LED nawet do 80% oszczędności).

[62] Dane Urzędu Gminy Zębowice.

7. System monitoringu Planu

8.1. Cel monitorowania

Uchwalona przez Radę Gminy Zębowice „Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zębowice" zgodnie z art. 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne obowiązuje przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymaga aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

Potrzeba okresowej oceny stanu realizacji działań oraz aktualizacji i weryfikacji założeń do planu wymagają wdrożenia systemu monitorowania stanu zaopatrzenia Gminy Zębowice w paliwa i energię. Do najważniejszych zadań monitorowania można zaliczyć:

- możliwość dokonywania okresowych ocen stanu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe Gminy pod względem bezpieczeństwa energetycznego, kosztów paliw energii i zanieczyszczenia środowiska,
- śledzenia zmian zapotrzebowania na nośniki energii, np. węgiel kamienny, drewno, olej opałowy, gaz ciekły i energię elektryczną,
- gromadzenie danych i wykonywanie okresowych diagnoz.

Celem tych działań jest:

- stworzenie systemu monitoringu dla zadań j.w.,
- przygotowanie okresowych ocen i raportów dla głównych podmiotów lokalnych systemów energetycznych oraz dla władz Gminy.

8.2. Zakres monitorowania

Jako wskaźniki ocen dotyczących zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe w Gminie Zębowice należy przyjąć:

- zmianę (wzrost lub spadek) zamówionej mocy w wielkościach bezwzględnych MW i względnie w % do roku poprzedzającego – ogółem i w grupach odbiorców/ sektorach,
- zmianę (wzrost, spadek) zużycia energii w wielkościach bezwzględnych MWh/rok i względnie w % do roku poprzedniego – ogółem i w grupach odbiorców/ sektorach,
- krocząca prognoza trendu z ostatnich 5 lat dotycząca zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy,
- zmiana udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym,
- emisja zanieczyszczeń na terenie Gminy.

W celu oceny utrzymania bezpieczeństwa energetycznego należy monitorować:

- bezpieczną i uzasadnioną ekonomicznie nadwyżkę zainstalowanej mocy w źródłach i urządzeniach w stosunku do zamówionej mocy przez odbiorców i zamówionej mocy w źródłach przez przedsiębiorstwa dystrybucyjne (np. energii elektrycznej),
- poziom rentowności przedsiębiorstw energetycznych pozwalający na spłatę inwestycji energetycznych i pokrycie kosztów operacyjnych.

W celu oceny racjonalizacji kosztów usług energetycznych należy monitorować:

- zmiana (wzrost lub spadek) średniej ceny sprzedaży paliw stałych na potrzeby cieplne w wielkościach bezwzględnych zł/GJ i względnych w % do ceny roku poprzedzającego, w tym również na tle wskaźnika inflacji,

- zmiana (wzrost lub spadek) jednostkowego kosztu ogrzewania u wybranych największych odbiorców ciepła w zł/m^2/rok i względnie do roku poprzedniego, w tym również w warunkach przeliczonych na rok standardowy (umowne stopniodni),
- porównanie średnich cen sprzedaży energii elektrycznej w wybranych grupach taryfowych na tle innych przedsiębiorstw energetycznych.

W celu oceny ograniczania emisji zanieczyszczeń do środowiska należy monitorować:

- wielkości i ich zmiany (wzrost lub spadek) stężeń zanieczyszczeń powietrza: pył zawieszony PM10, pył zawieszony PM2,5, benzo(α)piren,
- zmiana (wzrost lub spadek) udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji i wykorzystaniu ciepła i energii elektrycznej,
- postęp (wzrost) liczby wymienionych nieefektywnych małych i średnich kotłów węglowych (o mocy do 1 MW) na wysokosprawne i niskoemisyjne źródła ciepła.

W celu oceny realizacji przedsięwzięć założeń do planu należy monitorować:

- stopień realizacji przedsięwzięć,
- istotne zagrożenia realizacji i ich skutki.

8. Podsumowanie/ Streszczenie w języku niespecjalistycznym

Zawartość opracowania „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zębowice" odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy - Prawo Energetyczne.

Liczba mieszkańców Gminy Zębowice wynosi w 2016 roku 3 683 mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2020 spadnie o 1,82%, do 2030 roku o 7,06%.

W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym uległa wzrostowi w stosunku do liczby ludności w wieku i produkcyjnym, 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 poprodukcyjnym (w roku 2016 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 17,48%) wzrosła.

Pozytywnym zjawiskiem jest jednak rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju gospodarczym gminy. Liczba podmiotów wzrośnie do 2020 roku o 14,50% a do 2030 roku aż o 59,50%.

Stan powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Zębowice przedstawia się jako dobry. Głównym problemem w Gminie pozostaje jednak „niska emisja" zanieczyszczeń z niskosprawnych palenisk węglowych, która wyraża się w podwyższonym stężeniu pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz benzo(α)piranem zawartym w pyle PM10. W związku z tym wskazane jest przeprowadzenie programu mającego na celu wymianę źródeł ciepła przez mieszkańców na niskoemisyjne.

Głównym nośnikiem energii jest węgiel kamienny. Jego powszechność stosowania wynika z niego dobrej dostępności oraz niskiej ceny oraz brak sieci cieplnej oraz gazowej na terenie Gminy Zębowice. Największe zużycie energii pochodzi z sektora mieszkalnictwa.

Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszym nośnikiem energii jest w chwili obecnej drewno (biomasa) oraz węgiel. Stosunkowo atrakcyjnym pod względem kosztów jest również energia z wykorzystaniem pompy ciepła. Na podstawie informacji TAURON Dystrybucja S.A. stan techniczny sieci oraz pewność zasilania na terenie Gminy Zębowice jest dobry. W sieci zasilającej odbiorców w gminie istnieją rezerwy mocy. W Gminie Zębowice nie występują tereny wymagające wzmocnienia zasilania.

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 głęboką termomodernizację w budynkach należących do Gminy tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki w kotłowniach zasilających budynki użyteczności publicznej oraz modernizację źródeł ciepła,
- należy wprowadzić monitoring zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej,
- organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych dla pozostałych budynków stanowiących własność Gminy (budynki oświatowe, urzędy itp.).

W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie Gminy przewiduje się wykorzystanie lub stosowanie:

- energii słonecznej na cele c.w.u. oraz energii pochodzącej ze spalania biomasy w lokalnych kotłowniach zaopatrujących w ciepło budynki użyteczności publicznej.

Niniejszy „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe" stanowi dla Wójta Gminy Zębowice podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 20 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Zębowice".

Wójt Gminy Zębowice sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym Gminy w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania.

Uchwalone przez Radę Gminę „Założenia do plan zaopatrzenia..." obowiązywać będą do 2020 r. włącznie. Po tym terminie wskazane jest wykonanie jego aktualizacji.

9. Spis tabel

Tabela 1. Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych. 10
Tabela 2. Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy. 11
Tabela 3. Liczba zarejestrowanych podmiotów gospodarczych ze względu na liczbę pracowników. 12
Tabela 4. Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w latach 2010-2016. 12
Tabela 5. Leśnictwo na terenie Gminy Zębowice w latach 2010-2016. 14
Tabela 6. Statystyka mieszkaniowa na terenie Gminy Zębowice w latach 2010-2016. 15
Tabela 7. Wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową. 15
Tabela 8. Wykaz budynków użyteczności publicznej zlokalizowanych na terenie Gminy Zębowice. 17
Tabela 9. Wykaz największych podmiotów handlowych, usługowych i przemysłowych na ternie Gminy Zębowice. 17
Tabela 10. Bilans paliw na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 21
Tabela 11. Zużycie energii w Gminie Zębowice w 2016 roku. 22
Tabela 12. Wykaz stacji transformatorowych 15/0,4 kV zlokalizowanych na terenie Gminy Zębowice. 24
Tabela 13. Zestawienie danych o oświetleniu ulicznym na terenie Gminy Zębowice w 2016 r. 25
Tabela 14. Zużycie energii elektrycznej w podziale na poszczególnych odbiorców w latach 2013-2014 na terenie Gminy Zębowice na podstawie umów kompleksowych. 26
Tabela 15. Zużycie energii elektrycznej w podziale na poszczególnych odbiorców w latach 2013-2014 na terenie Gminy Zębowice na podstawie umów dystrybucyjnych. 26
Tabela 16. Dopuszczalne normy jakości powietrza – kryterium ochrony zdrowia. 28
Tabela 17. Klasy strefy opolskiej w 2016 r. – kryteria dla ochrony zdrowia. 28
Tabela 18. Wartości stężeń średniorocznych, ilości przekroczeń 24 – godzinnych i stężeń maksymalnych pyłu PM10 na stacji pomiarowej w Oleśnie w latach 2011-2016. 29
Tabela 19. Wyniki pomiarów stężeń benzenu w strefie opolskiej w latach 2011-2016. 30
Tabela 20. Emisja CO_2 na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 31
Tabela 21. Emisja CO na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 32
Tabela 22. Emisja NOx na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 34
Tabela 23. Emisja SO_2 na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 35
Tabela 24. Emisja PM10 na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 37
Tabela 25. Emisja PM2,5 na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 38
Tabela 26. Emisja B(α)P na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 40
Tabela 27. Emisja zanieczyszczeń w 2016 roku w Gminie Zębowice. 41
Tabela 28. Emisja zanieczyszczeń na 1 mieszkańca w 2016 roku w Gminie Zębowice. 41
Tabela 29. Koszt jednostkowy wytworzenia energii cieplnej w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników. 42

Tabela 30. Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce. 48
Tabela 31. Prognozowane zużycie energii elektrycznej w 2020 i 2030 roku. 58
Tabela 32. Aktualny stan danych o obiektach użyteczności publicznej. 60
Tabela 33. Zużycie nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016. 61
Tabela 34. Zużycie energii w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016. 62
Tabela 35. Zużycie wody w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016. 63
Tabela 36. Koszty zużycia wody i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016. 63
Tabela 37. Zużycie i koszty wody i nośników energii dla budynków użyteczności publicznej w 2016 r. 65
Tabela 38. Analiza zapotrzebowanie energetycznego i stanu technicznego w mieszkalnictwie. 69
Tabela 39. Ilościowe efekty wybranych przedsięwzięć termomodernizacyjnych. 70

10. Spis rysunków

Rysunek 1. Mapa Gminy Zębowice....7
Rysunek 2. Liczba ludności w Gminie Zębowice w latach 2010-2016. 9
Rysunek 3. Prognoza demograficzna dla Gminy Zębowice. 11
Rysunek 4. Struktura zużycia energii na terenie Gminy Zębowice w 2016 roku. 22
Rysunek 5. Zużycie energii w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory. 23
Rysunek 6. Zasięg terytorialny spółek zajmujących się dystrybucją energią elektryczną. 24
Rysunek 7. Emisja CO_2 w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii. 31
Rysunek 8. Emisja CO_2 w 2016 roku w podziale na sektory. 32
Rysunek 9. Emisja CO w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii.... 33
Rysunek 10. Emisja CO w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory. 33
Rysunek 11. Emisja NOx w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii. 34
Rysunek 12. Emisja NOx w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory. 35
Rysunek 13. Emisja SO_2 w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii. 36
Rysunek 14. Emisja SO_2 w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory. 36
Rysunek 15. Emisja PM10 w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii. 37
Rysunek 16. Emisja PM10 w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory. 38
Rysunek 17. Emisja PM2,5 w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii. 39
Rysunek 18. Emisja PM2,5 w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory. 39
Rysunek 19. Emisja B(α)P w 2016 roku w podziale na poszczególne nośniki energii. 40
Rysunek 20. Emisja B(α)P w 2016 roku w podziale na poszczególne sektory. 41
Rysunek 21. Procentowy udział w krajowej produkcji energii elektrycznej poszczególnych grup elektrowni według rodzajów paliw w 2016 roku. 45
Rysunek 22. Struktura pozyskania energii ze źródeł odnawialnych w Polsce według nośników w 2015 r. 45
Rysunek 23. Stan aktualny oraz liczba planowanych turbin wiatrowych w województwie opolskim (stan na 31.12.2012 r.). 47
Rysunek 24. Potencjał wód powierzchniowych województwa opolskiego [GWh]. 49
Rysunek 25. Potencjał energii słonecznej na terenie województwa opolskiego [GWh]. 51
Rysunek 26. Potencjał słomy w województwie opolskim. 52
Rysunek 27. Potencjał biogazu w województwie w GWhel/rok. 54
Rysunek 28. Zużycie energii elektrycznej na 1 mieszkańca [kWh/rok]. 59
Rysunek 29. Struktura zużycia energii w podziale na poszczególne nośniki w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016. 62
Rysunek 30. Struktura zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej w 2016 r. 62
Rysunek 31. Struktura zużycia wody w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016.... 63

Rysunek 32. Struktura zużycia wody i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w latach 2013-2016. 64
Rysunek 33. Struktura kosztów zużycia wody i nośników energii w budynkach użyteczności publicznej w 2016 roku. 64

11. Załączniki