

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

ZLECENIODAWCA:



GMINA RAJCZA
Górska 1, 34-370 Rajcza
tel.: 33 864 31 55
e-mail: ugrajcza@rajcza.com.pl

ZLECENIOBIORCA:



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

AUTORZY OPRACOWANIA:

Piotr Kukla

Agnieszka Chylak

Instytucje współpracujące przy opracowaniu niniejszego dokumentu:

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

SPIS TREŚCI

1	WSTĘP.....	6
1.1	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTU	6
1.2	CHARAKTERYSTYKA GMINY RAJCZA	6
1.2.1	Lokalizacja.....	6
1.2.2	Warunki naturalne	7
1.2.3	Sytuacja społeczno-gospodarcza.....	8
1.2.4	Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej	14
2	OCENA STANU ISTNIEJĄCEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE.....	21
2.1	OPIS OGÓLNY SYSTEMÓW ENERGETYCZNYCH GMINY	21
2.2	SYSTEMY ENERGETYCZNE.....	21
2.2.1	Bilans energetyczny Gminy.....	21
TABELA 2-1 BILANS PALIW I ENERGII DLA GMINY RAJCZA ZA ROK 2018.....		22
2.2.2	System ciepłowniczy.....	23
2.2.3	System gazowniczy.....	23
2.2.4	System elektroenergetyczny	23
2.2.4.1	INFORMACJE OGÓLNE	23
2.3	STAN ŚRODOWISKA NA OBSZARZE GMINY.....	27
2.3.1	Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń	27
2.3.2	Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń.....	29
2.3.3	Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji	38
2.4	KOSZTY ENERGII.....	43
3	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW, ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ CIEPŁA.....	48
3.1	ENERGIA WIATRU	51
3.2	ENERGIA GEOTERMALNA	54
3.3	ENERGIA SPADKU WODY	58
3.4	ENERGIA SŁONECZNA	60
3.5	ENERGIA Z BIOMASY.....	64
3.6	ENERGIA Z BIOGAZU	67
3.7	MOŻLIWOŚCI ZAGOSPODAROWANIA CIEPŁA ODPADOWEGO Z INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH.....	69
3.8	MOŻLIWOŚCI WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA UŻYTKOWEGO W KOGENERACJI	69
4	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI.....	70
5	PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2035 ZGODNE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWOJU.....	71
5.1	WYJŚCIOWE ZAŁOŻENIA ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO GMINY DO ROKU 2035	71
6	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII.....	74
6.1	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ” – MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W ROZUMIENIU USTAWY Z DNIA 20 MAJA 2016 R. O EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	74
6.1.1	Zakres analizowanych obiektów	75
6.1.2	Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody	75
6.1.3	Jednostkowe zużycie i koszty mediów energetycznych oraz wody –porównanie obiektów	76
6.1.4	Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej.....	79
6.1.5	Monitoring kosztów i zużycia w obiekcie i budynku	81

6.1.6	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej.....	82
6.2	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „MIESZKALNICTWO”.....	83
6.2.1	Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych.....	86
6.3	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „HANDEL I USŁUGI”.....	86
6.4	PROPOZYCJA PRZEDSIĘWZIĘĆ W GRUPIE „OŚWIETLENIE”.....	87
7	PODSUMOWANIE	88
8	ZAŁĄCZNIKI	91
9	LITERATURA	91

SPIS TABEL

TABELA 1-1	PORÓWNANIE PODSTAWOWYCH WSKAŹNIKÓW DEMOGRAFICZNYCH.....	9
TABELA 1-2	WSKAŹNIKI ZMIAN ZWIĄZANYCH Z RYNKIEM PRACY.....	10
TABELA 1-3	LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH WG KLASYFIKACJI PKD 2007 W 2018 ROKU.....	12
TABELA 1-4	PODZIAŁ BUDYNKÓW ZE WZGLĘDU NA ZUŻYCIE ENERGII DO OGRZEWANIA.....	16
TABELA 1-5	STATYSTYKA MIESZKANIOWA Z LAT 1995-2018 DOTYCZĄCA GMINY RAJCZA.....	17
TABELA 1-6	WSKAŹNIKI ZMIAN W GOSPODARCE MIESZKANIOWEJ.....	18
TABELA 2-1	BILANS PALIW I ENERGII DLA GMINY RAJCZA ZA ROK 2018.....	22
TABELA 2-1	DŁUGOŚĆ LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH TAURON DYSTRYBUCJA S.A. ODDZIAŁ W BIELSKU-BIAŁEJ NA TERENIE GMINY RAJCZA.....	23
TABELA 2-8	KOSZTY OŚWIETLENIA ULICZNEGO NA TERENIE GMINY RAJCZA W LATACH 2016-2018.....	24
TABELA 2-4	SZACUNKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W 2018 ROKU W PODZIALE NA POSZCZEGÓLNE GRUPY ODBIORCÓW W GMINIE RAJCZA.....	26
TABELA 2-10	DOPUSZCZALNE STĘŻENIA ZANIECZYSZCZEŃ.....	28
TABELA 2-11	CZYNNIKI METEOROLOGICZNE WPLYWAJĄCE NA STAN ZANIECZYSZCZENIA ATMOSFERY.....	29
TABELA 2-11	SZACUNKOWA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY NA TERENIE GMINY RAJCZA ZE SPALANIA PALIW DO CELÓW GRZEWczych W 2018 ROKU (EMISJA NISKA).....	30
TABELA 2-13	ZAŁOŻENIA DO WYZNACZENIA EMISJI LINIOWEJ.....	31
TABELA 2-15	ROCZNA EMISJA SUBSTANCJI SZKODLIWYCH DO ATMOSFERY ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY RAJCZA, KG/ROK.....	33
TABELA 2-16	ROCZNA EMISJA DWUTLENKU WĘGLA ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA TERENIE GMINY RAJCZA, KG/ROK.....	34
TABELA 2-9	WSPÓŁCZYNNIKI TOKSYCZNOŚCI ZANIECZYSZCZEŃ.....	35
TABELA 2-17	ZESTAWIENIE ZBIORCZE EMISJI SUBSTANCJI DO ATMOSFERY Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI NA TERENIE GMINY RAJCZA.....	36
TABELA 2-18	CHARAKTERYSTYKA PRZYKŁADOWEGO OBIEKTU JEDNORODZINNEGO.....	44
TABELA 2-19	ROCZNE ZUŻYCIE PALIW NA OGRZANIE BUDYNKU INDYWIDUALNEGO Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI ENERGETYCZNEJ URZĄDZEŃ GRZEWczych ORAZ POTENCJAŁ REDUKCJI ZUŻYCIA ENERGII W WYNIKU ZASTOSOWANIA TECHNOLOGII ALTERNATYWNEJ DO KOTŁA WĘGLOWEGO KOMOROWEGO.....	45
TABELA 3-1	POTENCJALNE ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ W POLSCE.....	54
TABELA 3-2	POTENCJAŁ TEORETYCZNY I TECHNICZNY ENERGII ZAWARTEJ W BIOMASIE NA TERENIE GMINY RAJCZA.....	67
TABELA 5-1	ZUŻYCIE ENERGII W PODZIALE NA NOŚNIKI ENERGII ORAZ GRUPY ODBIORCÓW W 2018 ROKU.....	72
TABELA 5-2	ZUŻYCIE ENERGII W PODZIALE NA NOŚNIKI ENERGII ORAZ GRUPY ODBIORCÓW W 2035 ROKU.....	72
TABELA 6-1	ZUŻYCIE MEDIÓW ENERGETYCZNYCH ORAZ WODY W BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ GMINY RAJCZA W LATACH 2016-2018.....	75
TABELA 6-2	ZESTAWIENIE MOŻLIWYCH DO OSIĄGNIĘCIA OSZCZĘDNOŚCI ZUŻYCIA CIEPŁA W STOSUNKU DO STANU PRZED TERMOMODERNIZACJĄ DLA RÓŻNYCH PRZEDSIĘWZIĘĆ TERMOMODERNIZACYJNYCH.....	85

SPIS RYSUNKÓW

RYSUNEK 1-1	LOKALIZACJA GMINY RAJCZA NA TLE POWIATU ŻYWIECKIEGO.....	7
RYSUNEK 1-2	LICZBA LUDNOŚCI W GMINIE RAJCZA W LATACH 2000-2018.....	8
RYSUNEK 1-3	PROGNOZA DEMOGRAFICZNA DLA GMINY RAJCZA.....	10
RYSUNEK 1-4	LICZBA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH ZAREJESTROWANYCH W GMINIE RAJCZA W LATACH 2009-2018.....	12
RYSUNEK 1-5	POWIERZCHNIA GRUNTÓW ROLNYCH NA TERENIE GMINY RAJCZA.....	13

RYSUNEK 1-6 LASY NA TERENIE GMINY RAJCZA	14
RYSUNEK 1-7 MAPA STREF KLIMATYCZNYCH POLSKI I MINIMALNE TEMPERATURY ZEWNĘTRZNE	15
RYSUNEK 1-8 PRZECIĘTNE ROCZNE ZAPOTRZEBOWANIE ENERGII NA OGRZEWANIE W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM W kWh/m ² POWIERZCHNI UŻYTKOWEJ	16
RYSUNEK 1-9 STRUKTURA WIEKOWA BUDYNKÓW WG LICZBY MIESZKAŃ I POWIERZCHNI W GMINIE RAJCZA	19
RYSUNEK 2-1 UDZIAŁ POSZCZEGÓLNYCH GRUP ODBIORCÓW W ZAPOTRZEBOWANIU NA ENERGIĘ W 2018 ROKU	21
RYSUNEK 2-2 STRUKTURA ZUŻYCIA PALIW I ENERGII NA WSZYSTKIE CELE ŁĄCZNIE W GMINIE RAJCZA	22
RYSUNEK 2-6 LICZBA ODBIORCÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE GMIN WIEJSKICH POWIATU ŻYWIECKIEGO W LATACH 2000-2018	25
RYSUNEK 2-7 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE GMIN WIEJSKICH POWIATU ŻYWIECKIEGO W LATACH 2000-2018	25
RYSUNEK 2-8 WSKAŹNIK ZUŻYCIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA TERENIE GMIN WIEJSKICH POWIATU ŻYWIECKIEGO W LATACH 2000-2018	26
RYSUNEK 2-16 WIDOK PANELU GŁÓWNEGO APLIKACJI DO SZACOWANIA EMISJI ZE ŚRODKÓW TRANSPORTU	30
RYSUNEK 2-18 UDZIAŁ RODZAJÓW ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI POSZCZEGÓLNYCH ZANIECZYSZCZEŃ DO ATMOSFERY W GMINIE RAJCZA	37
RYSUNEK 2-19 UDZIAŁ EMISJI ZASTĘPCZEJ Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ EMISJI W CAŁKOWITEJ EMISJI SUBSTANCJI SZKODLIWYCH PRZELICZONYCH NA EMISJĘ RÓWNOWAŻNĄ SO ₂ W GMINIE RAJCZA	38
RYSUNEK 2-13 PODZIAŁ WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO NA STREFY DLA CELÓW OCENY JAKOŚCI POWIETRZA	39
RYSUNEK 2-14 KLASYFIKACJA STREF W OCENIE ZA 2018 ROK DLA OZONU	40
RYSUNEK 2-6 KLASYFIKACJA STREF W OCENIE ZA 2018 ROK DLA PYŁU ZAWIESZONEGO PM _{2,5}	41
RYSUNEK 2-7 KLASYFIKACJA STREF W OCENIE ZA 2018 ROK DLA PYŁU ZAWIESZONEGO PM ₁₀	42
RYSUNEK 2-8 KLASYFIKACJA STREF W OCENIE ZA 2018 ROK DLA BENZO(A)PIRENU	43
RYSUNEK 2-20 PORÓWNANIE KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW	46
RYSUNEK 2-21 PORÓWNANIE ROCZNYCH KOSZTÓW WYTWORZENIA ENERGII W ODNIESIENIU DO JEDNOSTKOWYCH WSKAŹNIKÓW KOSZTÓW ENERGII UŻYTECZNEJ DLA RÓŻNYCH NOŚNIKÓW	47
RYSUNEK 3-1 RÓŻNICA POTENCJAŁÓW DOSTĘPNOŚCI ZASOBÓW ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII	49
RYSUNEK 3-2 STRUKTURA PROCENTOWA MOCY ZAINSTALOWANEJ W POLSKIM SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM – STAN NA KONIEC 2018 ROKU	50
RYSUNEK 3-3 MOC ZAINSTALOWANA INSTALACJI OZE W POLSCE W LATACH 2005-2019	51
RYSUNEK 3-4 ZASOBY ENERGII WIATROWEJ NA TERENIE WOJ. ŚLĄSKIEGO – POTENCJAŁ TEORETYCZNY	52
RYSUNEK 3-5 ZASOBY ENERGII GEOTERMALNEJ NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO	55
RYSUNEK 3-6 POGLĄDOWY SCHEMAT INSTALACJI POMPY CIEPŁA W DOMU JEDNORODZINNYM	56
RYSUNEK 3-7 SCHEMAT ZŁOŻA GRUNTOWEGO WYMIENNIKA CIEPŁA	58
RYSUNEK 3-8 ZASOBY ENERGII SPADKU WODY NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO	59
RYSUNEK 3-9 TECHNICZNE ZASOBY ENERGII SŁONECZNEJ (Z UWZGLĘDNIENIEM SPRAWNOŚCI PRZETWARZANIA ENERGII) NA TERENIE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO	61
RYSUNEK 3-10 ŚREDNIE MIESIĘCZNE PROMIENIOWANIE SŁONECZNE NA POWIERZCHNIĘ PŁASKĄ I NACHYLONĄ POD KĄTEM 45 STOPNI W KIERUNKU POŁUDNIOWYM	62
RYSUNEK 3-11 SCHEMAT FUNKCJONALNY INSTALACJI Z OBIEGIEM WYMUSZONYM (SYSTEM AKTYWNY POŚREDNI)	63
RYSUNEK 3-12 KLASYFIKACJA GMIN ZE WZGLĘDU NA POTENCJAŁ PRODUKCJI BIOGAZU W BIOGAZOWNIACH ROLNICZYCH	69
RYSUNEK 5-1 ZUŻYCIE ENERGII W PODZIALE NA NOŚNIKI W 2018 I 2035 ROKU	73
RYSUNEK 6-1 STRUKTURA KOSZTÓW MEDIÓW ENERGETYCZNYCH ORAZ WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ W 2018 R.	75
RYSUNEK 6-2 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	76
RYSUNEK 6-3 JEDNOSTKOWE KOSZTY ENERGII ELEKTRYCZNEJ W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	77
RYSUNEK 6-4 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE WĘGLA W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	77
RYSUNEK 6-5 JEDNOSTKOWE KOSZTY WĘGLA W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	78
RYSUNEK 6-6 JEDNOSTKOWE ZUŻYCIE WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	78
RYSUNEK 6-7 JEDNOSTKOWE KOSZTY WODY W ANALIZOWANYCH BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ	79
RYSUNEK 6-8 SCHEMAT DZIAŁAŃ W RAMACH ZARZĄDZANIA ENERGIĄ	81
RYSUNEK 6-9 PRZYKŁADOWY ALGORYTM MONITORINGU	82
RYSUNEK 6-10 PRZYKŁADOWE PORÓWNANIE STAREJ I NOWEJ INSTALACJI GRZEWczej	84

1 WSTĘP

1.1 Podstawa opracowania dokumentu

Podstawą formalną opracowania aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rajcza” jest umowa zawarta pomiędzy Gminą Rajcza a firmą EKO – TEAM KONSULTING oraz art. 19 ustawy prawo energetyczne Dz. U. 2019 nr 0 poz. 755 i 730 z 2019 roku.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
- Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych.
- Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.
- Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej.
- Zakres współpracy z innymi gminami.

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

1.2 Charakterystyka Gminy Rajcza

1.2.1 Lokalizacja

Gmina wiejska Rajcza położona jest w województwie śląskim, w południowej części powiatu żywieckiego. Gmina Rajcza zajmuje obszar o powierzchni 13142 ha, zamieszkuje ją ponad 8,8 tys. mieszkańców.

W skład gminy wchodzi sołectwa:

- Sól-Kiczora,
- Rajcza,
- Rycerka Dolna,
- Rycerka Górna,
- Sól,
- Zwardoń.

Obszar gminy graniczy:

- od północy – z Gminą Milówka (powiat żywiecki) oraz Gminą Istebna (powiat cieszyński),
- od wschodu – z Gminą Ujszoły (powiat żywiecki).



Rysunek 1-1 Lokalizacja Gminy Rajcza na tle powiatu żywieckiego

źródło: <http://gminy.pl/>

Przez teren Gminy Rajcza przebiega droga ekspresowa S1, która łączy port lotniczy w Pyrzowicach z granicą państwa ze Słowacją w Zwardoniu. Łączna długość dróg gminnych wynosi ok. 98 km, których jakość ocenia się w większości jako dobry lub zadowalający.

1.2.2 Warunki naturalne

Według podziału rolniczo-klimatycznego Polski R. Gumińskiego (1948) opisywany obszar należy do dzielnicy karpackiej, której charakterystyczną cechą jest piętrowy układ elementów klimatycznych.

Na obszarze Gminy wyróżniamy następujące piętra klimatyczne:

- umiarkowane ciepłe (400-700 m n.p.m.), ze średnią roczną temperaturą $> 60^{\circ}\text{C}$
- umiarkowane chłodne (700-1100 m n.p.m.), ze średnią roczną temperaturą $6 - 4^{\circ}\text{C}$,
- chłodne (1100-1400 m n.p.m.), ze średnioroczną temperaturą $4 - 2^{\circ}\text{C}$,

Granice między piętrami to pasy o szerokości kilkudziesięciu metrów, które w zależności od warunków mikroklimatycznych podlegają dużym wahaniom. W dnach dolin i kotlin granice tych pięter mogą przebiegać 150 —250 m niżej niż w obrębie form wypukłych. Pogoda i klimat tego obszaru w większości dni w roku są kształtowane przez napływające z zachodu masy powietrza polarno-morskiego (65%) oraz masy powietrza polarnokontynentalnego (25%). Zróżnicowanie przestrzenne rozkładu i przebiegu średniej dobowej temperatury powietrza o występowaniu termicznych pór roku. Długość okresu wegetacyjnego waha się od 150 dni na wysokości 1100 m n.p.m. do około 225 dni w najniższej położonych rejonach. Okres wegetacji skraca się w miarę wzrostu wysokości (o około 6,5 dnia na każde 100 m). Średnia roczna temperatura waha się od $2,5^{\circ}\text{C}$ na wysokości 1100 m n.p.m. do $8,60^{\circ}\text{C}$ na wysokości 250 m n.p.m. Liczba dni z przymrozkami, ze spadkiem temperatury powietrza poniżej 0°C wynosi dla terenu Gminy około 110. Najwięcej dni z przymrozkami występuje w kotlinach i na południowych stokach. Okres zalegania pokrywy śnieżnej wynosi od 65 do 140 dni, i wzrasta wraz z wysokością n.p.m. Na ogół największą grubość pokrywy śnieżnej w niższej położonych miejscach odnotowuje się w lutym, zaś w miejscach wyżej położonych w marcu.

Obszar Gminy Rajcza odwadniany jest przez system rzeczny Soły, w dorzeczu Wisły. Głównymi dopływami Soły na tym obszarze są: Rycerka z Potokiem Rycerskim i Raczą oraz Woda Ujsolska odprowadzająca powierzchniowe ciekły z obszaru Gminy Ujsolę. Cała sieć rzeczna jest bardzo dobrze rozwinięta i ma charakter stały. Wzdłuż granicy państwa ze Słowacją przebiega europejski dział wodny rozdzielający zlewiska Morza Bałtyckiego i Morza Czarnego (dorzecze Dunaju).

Gmina Rajcza w całości znajduje się w zasięgu utworów fliszowych Karpat. Granica pomiędzy utworami fliszowymi a podścielającymi je utworami mioceńskimi obniża się stopniowo z północy na południe. Głębokość zalegania tej powierzchni szacowana jest na obszarze Gminy od ok. 2 600 m. do prawie 4 500 m. na południowym skraju. Bardziej skomplikowany przebieg ma granica pomiędzy utworami autochtonicznego miocenu a starszym podłożem. Oprócz obserwowanej regionalnej tendencji do stopniowego pochylenia z północy na południe, lokalnie obserwuje się wzrost stopnia komplikacji tego przebiegu. Spowodowane to jest występowaniem struktur dysjunktywnych, wzdłuż których zachodziły duże przemieszczenia pionowe, o amplitudzie rzędu kilkuset metrów.

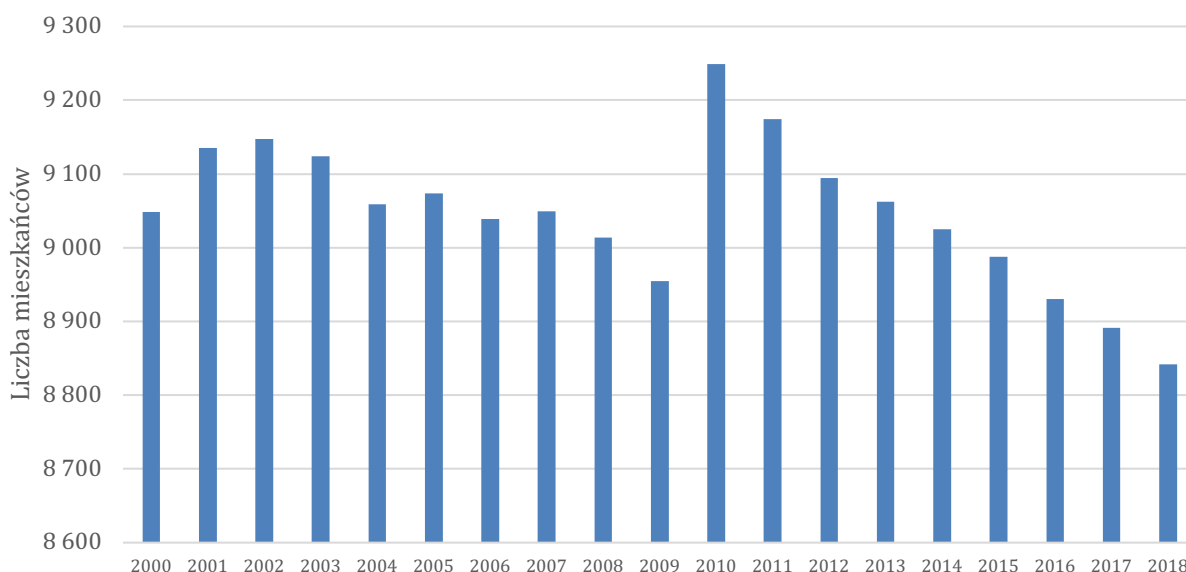
1.2.3 Sytuacja społeczno-gospodarcza

W niniejszym dziale przedstawiono podstawowe dane dotyczące Gminy Rajcza za 2018 rok (ostatni zamknięty rok bilansowy) oraz trendy zmian wskaźników stanu społecznego i gospodarczego w latach 1995-2018. Wskaźniki opracowano w oparciu o informacje Głównego Urzędu Statystycznego zawarte w Banku Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl), raport z wyników Narodowego Spisu Powszechnego Ludności i Mieszkań 2002 i 2010 oraz Urzędu Gminy Rajcza.

1.2.3.1 Uwarunkowanie demograficzne

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

Gmina wiejska Rajcza zajmuje obszar o powierzchni 131,42 km² i liczy ponad 8,8 tys. mieszkańców. Liczba ludności w Gminie w latach 2000-2018 systematycznie spada, z wyjątkiem wzrostu w 2010 r. W sumie w latach 2000-2018 liczba mieszkańców zmniejszyła się o 206 mieszkańców.



Rysunek 1-2 Liczba ludności w Gminie Rajcza w latach 2000-2018

źródło: GUS

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

W tabeli poniżej porównano podstawowe wskaźniki demograficzne dotyczące Gminy Rajcza w zestawieniu z analogicznymi wskaźnikami dla powiatu żywieckiego, województwa śląskiego oraz Polski.

Tabela 1-1 Porównanie podstawowych wskaźników demograficznych

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2018
Stan ludności wg faktycznego miejsca zamieszkania na 31 XII 2018		8 842	osób	↓
Powierzchnia gminy		131,4	km ²	↗
Gęstość zaludnienia	gmina	67,3	os./km ²	↓
	powiat	147,3	os./km ²	↗
	województwo	367,6	os./km ²	↓
	kraj	122,8	os./km ²	↓
Przyrost naturalny	gmina	-0,396	%	↓
	powiat	-0,0131	%	↓
	województwo	-0,211	%	↓
	kraj	-0,068	%	↓
Saldo migracji	gmina	-0,305	%	↗
	powiat	0,018	%	↗
	województwo	-0,111	%	↓
	kraj	0,009	%	↗

↓ - trend spadkowy

→ - bez zmian

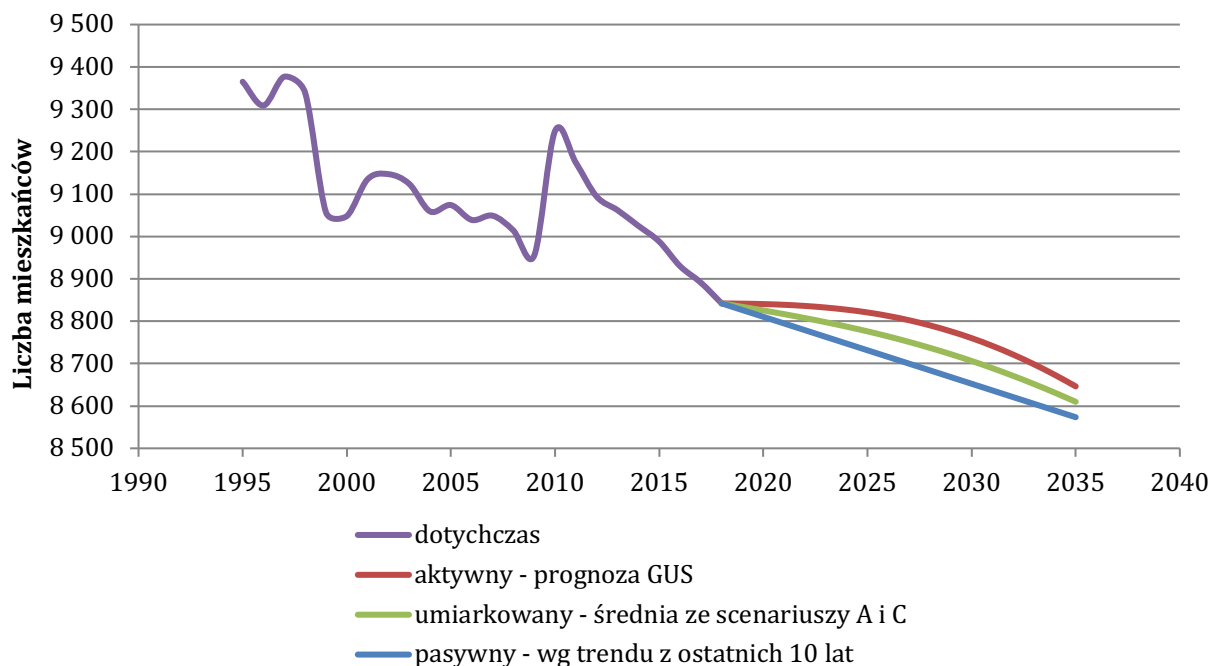
↗ - trend wzrostowy

źródło: GUS

Średnia gęstość zaludnienia w gminie wynosi około 67,3 os./km² i jest ponad dwa razy niższa niż dla powiatu.

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

Prognoza GUS przewiduje spadek liczby mieszkańców o ok. 2,2% względem roku 2018 (scenariusz A – aktywny). Trend z ostatnich lat wskazuje na szybszy spadek liczby mieszkańców – o ok. 3% (scenariusz C – pasywny). W scenariuszu umiarkowanym przyjęto, że wzrost liczby mieszkańców będzie średnią ze scenariusza aktywnego i pasywnego (Scenariusz B). Wszystkie scenariusze przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 1-3 Prognoza demograficzna dla Gminy Rajcza

źródło: GUS, analizy własne

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

Liczba ludności w wieku produkcyjnym (w roku 2018 udział tej grupy w całkowitej liczbie ludności wyniósł około 61,4%) w latach 1995-2018 wzrosła.

Stosunek liczby mieszkańców pracujących w odniesieniu do wszystkich mieszkańców w wieku produkcyjnym – na przestrzeni omawianego przedziału czasowego – nieznacznie zmalał – o ok. 0,9%.

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

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

Tabela 1-2 Wskaźniki zmian związanych z rynkiem pracy

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2018
Ludność w wieku produkcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	61,4	%	↗
	powiat	61,6	%	↗
	województwo	60,3	%	↘
	kraj	60,6	%	↗
	gmina	21,2	%	↗

Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2018
Ludność w wieku poprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	powiat	19,8	%	↗
	województwo	22,6	%	↗
	kraj	21,4	%	↗
Ludność w wieku przedprodukcyjnym do liczby mieszkańców ogółem	gmina	17,4	%	↘
	powiat	18,6	%	↘
	województwo	17,0	%	↘
	kraj	18,1	%	↘
Liczba pracujących w stosunku do liczby mieszkańców w wieku produkcyjnym	gmina	21,8	%	↘
	powiat	30,5	%	↗
	województwo	45,7	%	↘
	kraj	41,4	%	↘
Liczba podmiotów gospodarczych na 1000 mieszkańców	gmina	82,0	l.p./1000os.	↗
	powiat	94,5	l.p./1000os.	↗
	województwo	104,2	l.p./1000os.	↗
	kraj	113,6	l.p./1000os.	↗

↘ - trend spadkowy

→ - bez zmian

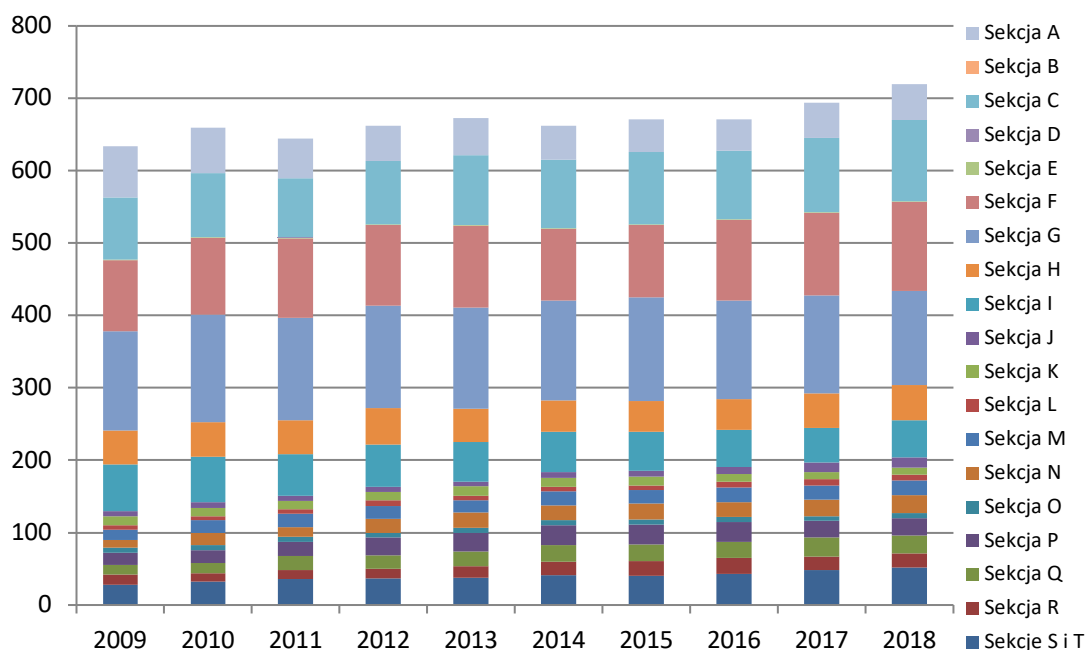
↗ - trend wzrostowy

źródło: GUS

1.2.3.2 Działalność gospodarcza, rolnictwo, leśnictwo

Działalność gospodarcza

Na terenie Gminy w 2018 roku zarejestrowanych było 720 podmiotów gospodarczych – głównie małych i średnich (wg klasyfikacji REGON). W latach 2009-2018 liczba podmiotów rosła, co przedstawia poniższy rysunek.



Rysunek 1-4 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w Gminie Rajcza w latach 2009-2018

źródło: GUS

Największymi grupami branżowymi na terenie gminy wiejskiej Rajcza są firmy z kategorii handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, motocykli oraz artykułów użytku osobistego i domowego (sekcja G), budownictwo (sekcja F) oraz rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo (sekcja A). W poniższej tabeli przedstawiono liczbę podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD.

Tabela 1-3 Liczba podmiotów gospodarczych wg klasyfikacji PKD 2007 w 2018 roku

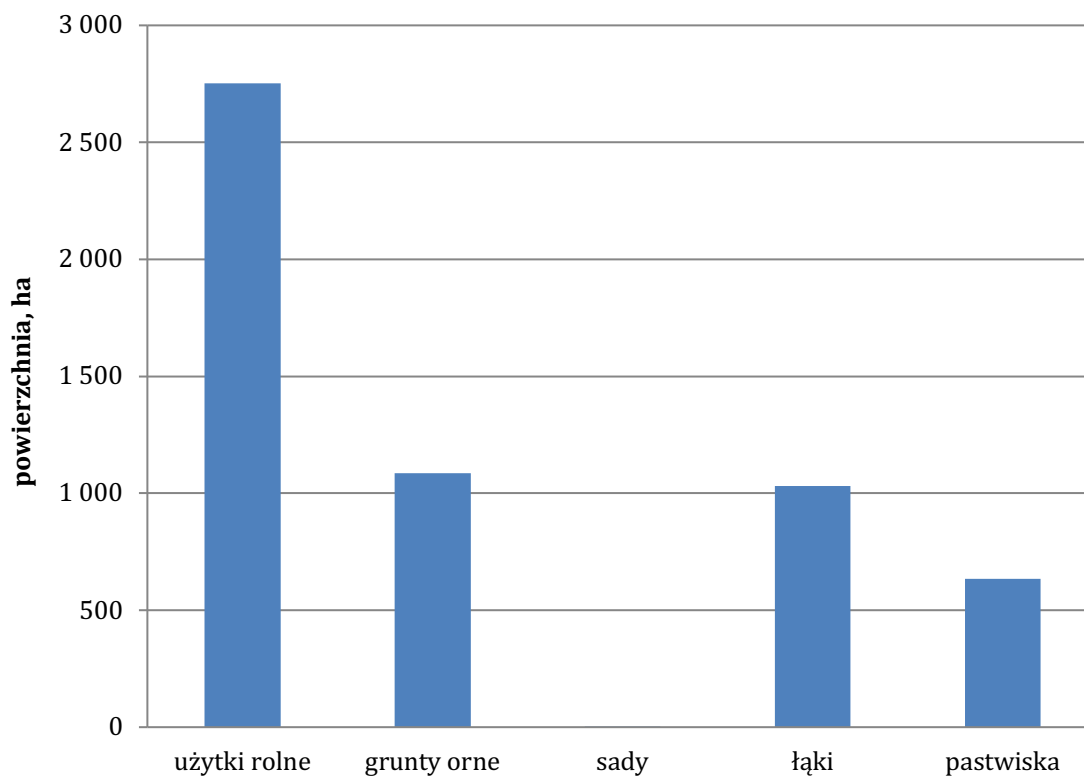
<i>Sekcja wg PKD</i>	<i>Opis</i>	<i>Liczba podmiotów</i>
Sekcja A	<i>Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo</i>	50
Sekcja B	<i>Górnictwo i wydobywanie</i>	0
Sekcja C	<i>Przetwórstwo przemysłowe</i>	112
Sekcja D	<i>Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię</i>	0
Sekcja E	<i>Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją</i>	1
Sekcja F	<i>Budownictwo</i>	123
Sekcja G	<i>Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle</i>	130
Sekcja H	<i>Transport i gospodarka magazynowa</i>	49
Sekcja I	<i>Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi</i>	51
Sekcja J	<i>Informacja i komunikacja</i>	14

Sekcja K	<i>Działalność finansowa i ubezpieczeniowa</i>	10
Sekcja L	<i>Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości</i>	8
Sekcja M	<i>Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna</i>	20
Sekcja N	<i>Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca</i>	25
Sekcja O	<i>Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne</i>	7
Sekcja P	<i>Edukacja</i>	24
Sekcja Q	<i>Opieka zdrowotna i pomoc społeczna</i>	25
Sekcja R	<i>Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją</i>	19
Sekcje S i T	<i>Pozostała działalność usługowa i gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby</i>	52
RAZEM		720

źródło: GUS

Rolnictwo i leśnictwo

Teren gminy należy do obszarów o niewielkiej koncentracji użytków rolnych, które stanowią około 21% powierzchni gminy. Szczegółowa struktura przeznaczenia gruntów rolnych na obszarze gminy została przedstawiona na poniższym rysunku.

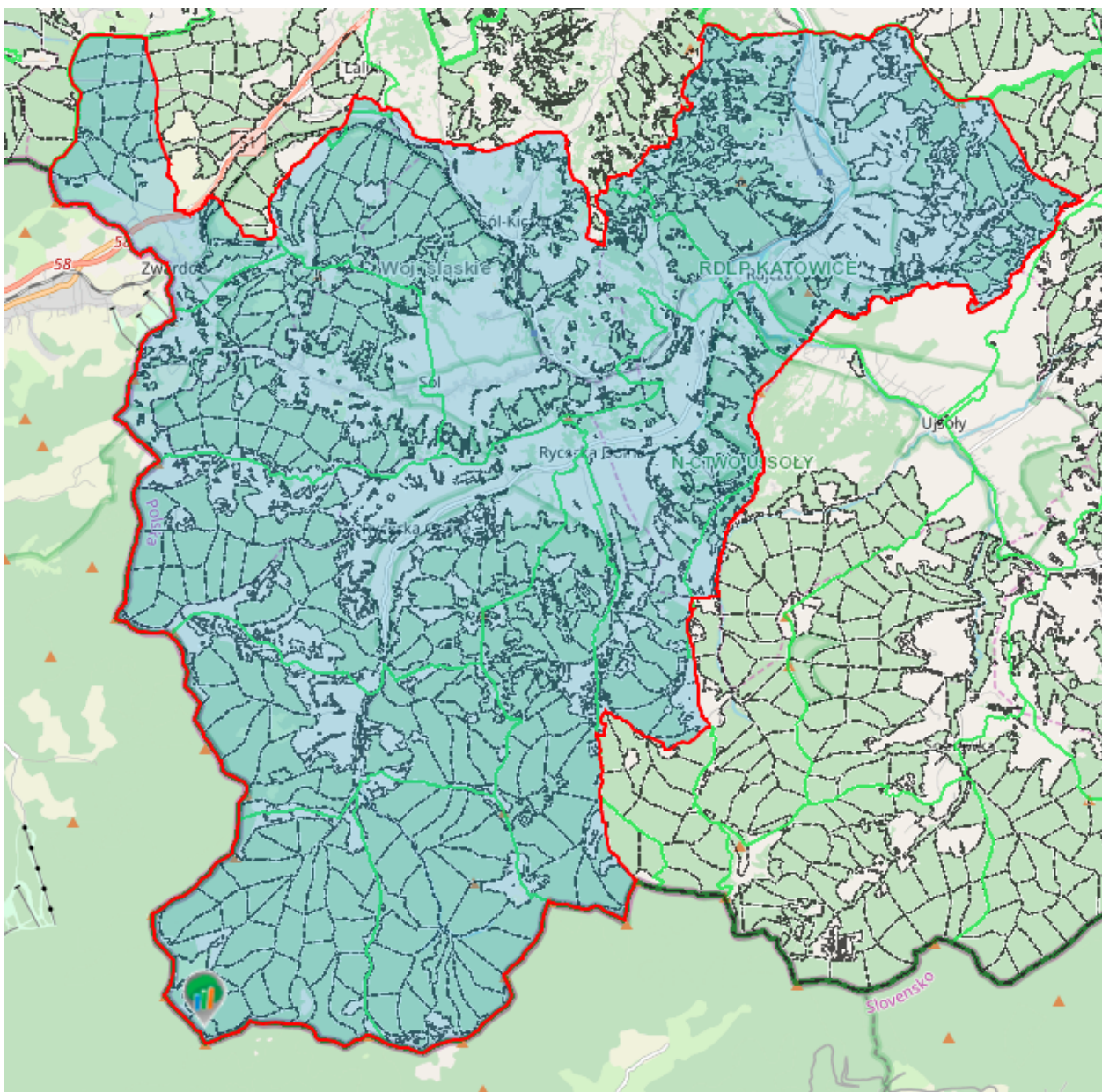


Rysunek 1-5 Powierzchnia gruntów rolnych na terenie Gminy Rajcza

źródło: GUS 2005

Lasy na obszarze Gminy Rajcza zajmują około 60% całości jej powierzchni (7 759 ha). Administrowane są przez Nadleśnictwo Ujsoły.

Poniższy rysunek przedstawia mapę zalesień na terenie Gminy Rajcza.



Rysunek 1-6 Lasy na terenie Gminy Rajcza

źródło: Bank Danych o Lasach

1.2.4 Ogólna charakterystyka infrastruktury budowlanej

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

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

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej (budynki edukacyjne, ochrony zdrowia, urzędy, obiekty sportowe, obiekty o funkcji gastronomicznej) energia może być użytkowana do realizacji celów takich jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD. W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju. Podział na te strefy pokazano na poniższym rysunku.



Minimalna temperatura zewnętrzna danej strefy klimatycznej:

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

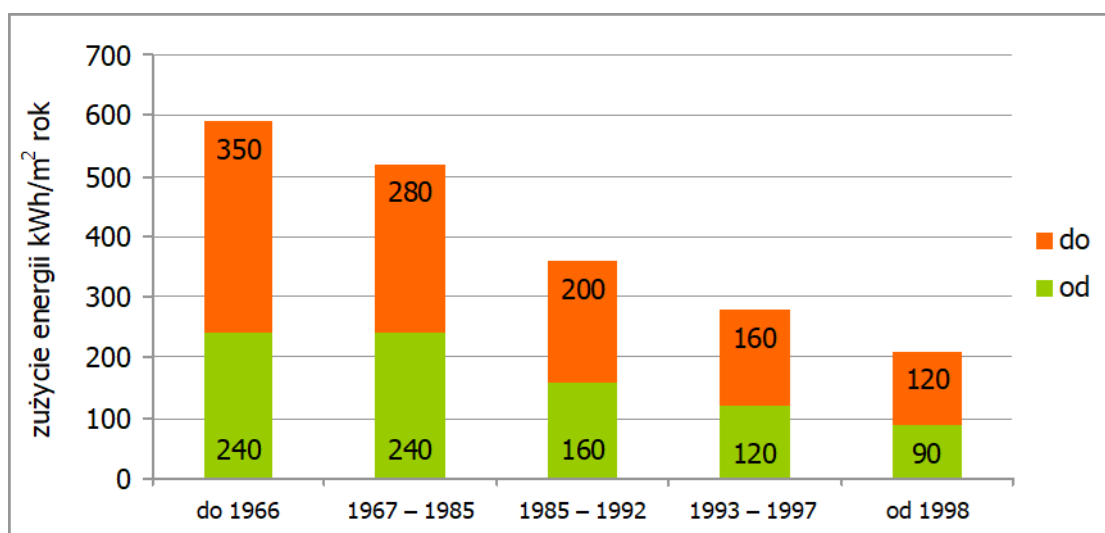
Rysunek 1-7 Mapa stref klimatycznych Polski i minimalne temperatury zewnętrzne

źródło: www.jak-zrobic-dom.pl

Inne czynniki decydujące o wielkości zużycia energii w budynku to:

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

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



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

źródło: KAPE

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

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

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

źródło: KAPE

1.2.4.1 Zabudowa mieszkaniowa

Na terenie Gminy Rajcza można wyróżnić następujące rodzaje zabudowy mieszkaniowej: jednorodzinną oraz rolniczą zagrodową. Dane dotyczące budownictwa mieszkaniowego opracowano w oparciu o Narodowy Spis Powszechny w 2010 roku uzupełniony o informacje GUS do roku 2018.

Na koniec 2018 roku na terenie gminy zlokalizowanych było 3 151 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 269 115 m² (wg danych GUS). Wskaźnik powierzchni mieszkalnej przypadającej na jednego mieszkańca wyniósł 30,44 m² i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 10,99 m²/osobę. Średni metraż przeciętnego mieszkania wynosił 85,41 m² (2018 rok) i wzrósł w odniesieniu do 1995 roku o około 11 m²/mieszkanie. Rosnące wskaźniki związane z gospodarką mieszkaniową stanowią pozytywny czynnik świadczący o wzroście jakości życia społeczności gminnej i stanowią podstawy do prognozowania dalszego wzrostu poziomu życia w następnych latach.

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

Tabela 1-5 Statystyka mieszkaniowa z lat 1995-2018 dotycząca Gminy Rajcza

Rok	Mieszkania istniejące		Mieszkania oddane do użytku w danym roku	
	Liczba mieszkań	Powierzchnia użytkowa	Liczba mieszkań	Powierzchnia użytkowa
	sztuk	m ²	sztuk	m ²
1995	2 448	182 143	7	871
1996	2 459	183 747	11	1 604
1997	2 484	186 700	26	2 985
1998	2 503	188 973	19	2 273
1999	2 521	191 704	19	2 771
2000	2 541	194 568	23	3 004
2001	2 574	199 011	35	4 516
2002	2 988	233 077	34	3 194
2003	3 125	249 117	137	16 040
2004	3 150	252 236	36	4 218
2005	3 182	255 639	35	3 735
2006	3 210	258 911	32	3 842
2007	3 242	263 199	38	4 977
2008	3 303	270 571	62	7 422
2009	3 313	272 204	14	1 939
2010	2 977	248 203	24	3 057
2011	3 000	250 914	25	2 890
2012	3 023	253 586	25	2 975
2013	3 047	256 378	25	2 936
2014	3 068	259 121	23	3 121
2015	3 081	260 643	17	1 928
2016	3 107	263 377	28	2 869
2017	3 126	266 008	21	2 663
2018	3 151	269 115	26	3 127

źródło: GUS

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

Infrastruktura ta wznoszona była w przeważającej większości po 1944 (ok. 76% mieszkań oraz ok. 82% pod względem powierzchni mieszkań).

Tabela 1-6 Wskaźniki zmian w gospodarce mieszkaniowej

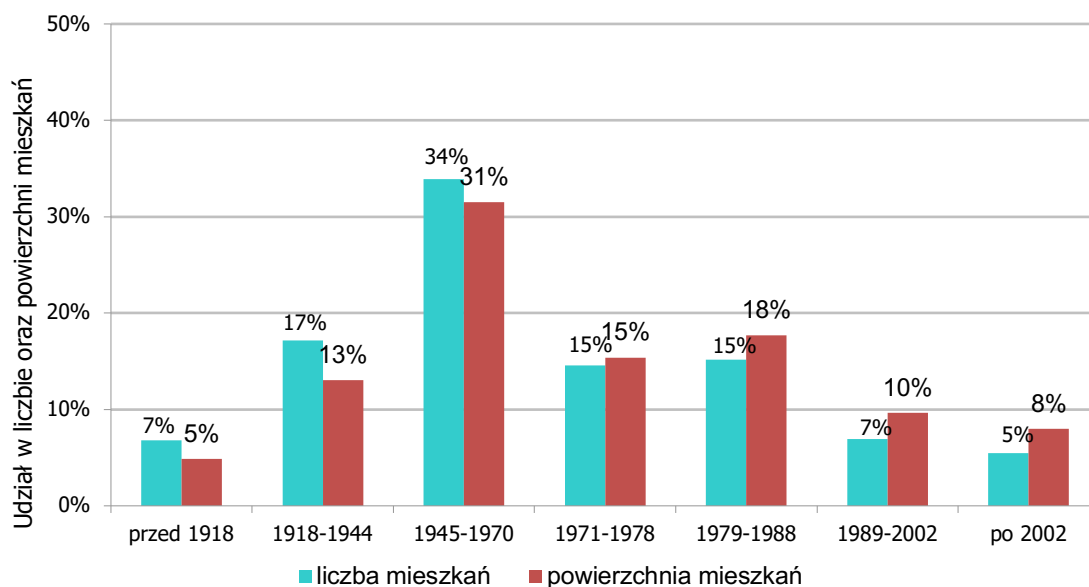
Wskaźnik		Wielkość	Jedn.	Trend z lat 1995-2018
Gęstość zabudowy mieszkaniowej	gmina	20,5	m ² pow.uż/ha	↗
	powiat	44,1	m ² pow.uż/ha	↗
	województwo	102,5	m ² pow.uż/ha	↗
	kraj	34,2	m ² pow.uż/ha	↗
Średnia powierzchnia mieszkania na 1 mieszkańca	gmina	30,4	m ² /osobę	↗
	powiat	29,9	m ² /osobę	↗
	województwo	27,9	m ² /osobę	↗
	kraj	27,8	m ² /osobę	↗
Średnia powierzchnia mieszkania	gmina	85,4	m ² /mieszk.	↗
	powiat	88,5	m ² /mieszk.	↗
	województwo	71,3	m ² /mieszk.	↗
	kraj	74,0	m ² /mieszk.	↗
Liczba osób na 1 mieszkanie	gmina	2,8	os./mieszk.	↘
	powiat	3,0	os./mieszk.	↘
	województwo	2,6	os./mieszk.	↘
	kraj	2,7	os./mieszk.	↘
Liczba oddanych mieszkań w latach 1995-2017 na 1000 mieszkańców	gmina	83,9	szt.	↗
	powiat	74,3	szt.	↗
	województwo	47,0	szt.	↗
	kraj	77,9	szt.	↗
Udział mieszkań oddawanych w latach 1995-2017 w całkowitej liczbie mieszkań	gmina	23,5	%	↗
	powiat	22,0	%	↗
	województwo	12,0	%	↗

	kraj	20,7	%	↗
Średnia powierzchnia oddawanego mieszkania w latach 1995 - 2017	gmina	119,9	m ² /mieszk.	↗
	powiat	125,2	m ² /mieszk.	↗
	województwo	121,8	m ² /mieszk.	↗
	kraj	99,7	m ² /mieszk.	↗

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

źródło: GUS

Liczbę mieszkań wybudowanych w poszczególnych okresach w całej gminie pod względem liczby mieszkań oraz budynków przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 1-9 Struktura wiekowa budynków wg liczby mieszkań i powierzchni w Gminie Rajcza

źródło: GUS, obliczenia własne

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

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

Należy stymulować i zachęcać do oszczędzania energii w budynkach mieszkalnych poprzez prowadzenie akcji promujących efektywnościowe zachowania (organizowanie tematycznych spotkań, przedstawiania

problemów w lokalnej prasie, na stronie internetowej gminy), a także poprzez prowadzenie punktu informacyjno-doradczego w Urzędzie Gminy.

1.2.4.2 Obiekty użyteczności publicznej należące do gminy

Na obszarze gminy znajdują się budynki użyteczności publicznej o zróżnicowanym przeznaczeniu, wieku i technologii wykonania. Na potrzeby niniejszego opracowania jako budynki użyteczności publicznej przyjęto obiekty zlokalizowane na terenie gminy administrowane przez Urząd Gminy. Wykaz tych obiektów oraz dane dotyczące zużycia energii przedstawia załącznik nr 1.

1.2.4.3 Obiekty handlowe, usługowe, przedsiębiorstw produkcyjnych

Gmina Rajcza jest typową rolniczą gminą, pozbawioną przemysłu. Ważną rolę w gminie odgrywają funkcje handlowe, usługowe i turystyczne, a więc obiekty cechujące się zróżnicowanymi potrzebami energetycznymi począwszy od cech budynków mieszkalnych, administracyjnych, poprzez budynki warsztatów, a kończąc na magazynach. Struktura zapotrzebowania energii w tego typu obiektach jest niejednorodna i często zmienna w czasie.

Na podstawie informacji uzyskanej z Urzędu Gminy powierzchnia budynków wykorzystywanych pod działalność gospodarczą wynosi 42 251,18 m², w tym:

- osób fizycznych – 22 872,67 m²,
- osób prawnych – 19 378,51 m².

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

2.1 Opis ogólny systemów energetycznych gminy

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

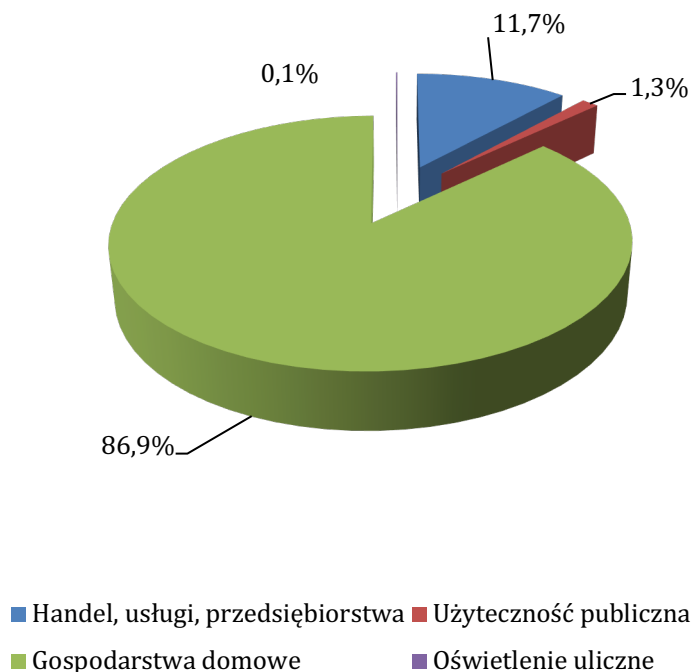
Gmina Rajcza należy do grupy małych gmin w kraju pod względem liczby ludności, która obecnie wynosi około 8,8 tys. mieszkańców. Podobnie jak wiele innych gmin w Polsce, boryka się z szeregiem problemów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych i społecznych we wszystkich dziedzinach jej funkcjonowania. Jedną z najistotniejszych dziedzin funkcjonowania gminy jest gospodarka energetyczna, czyli zagadnienia związane z zaopatrzeniem w energię, jej użytkowaniem i gospodarowaniem na terenie gminy zapewniając bezpieczeństwo i równość dostępu zasobów.

2.2 Systemy energetyczne

2.2.1 Bilans energetyczny Gminy

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

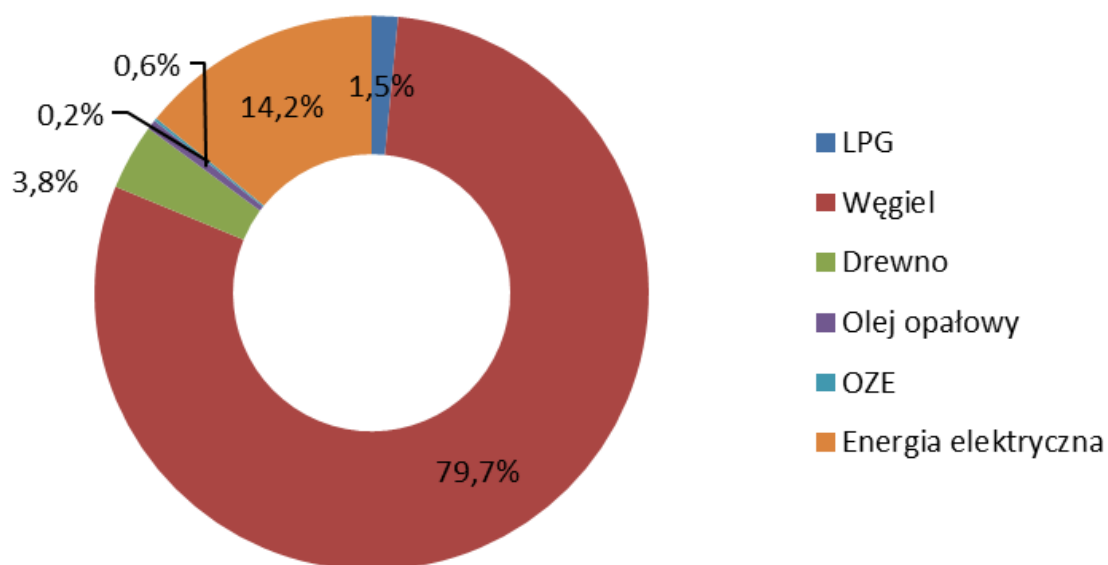
Wielkość rynku energii (energia użyteczna łącznie na wszystkie cele) wynosi około 196,1 GWh/rok (706,1 TJ). Udział poszczególnych odbiorców w zapotrzebowaniu na energię przedstawia się następująco:



Rysunek 2-1 Udział poszczególnych grup odbiorców w zapotrzebowaniu na energię w 2018 roku

źródło: analizy własne

Odbiorcami energii w Gminie Rajcza są głównie obiekty mieszkalne (11,7%), obiekty handlowe, usługowe i małego przemysłu (86,9%), obiekty użyteczności publicznej (1,3%). Oświetlenie uliczne stanowi niewielki udział w bilansie energetycznym (0,1%).



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

źródło: analizy własne

Tabela 2-1 Bilans paliw i energii dla Gminy Rajcza za rok 2018

L.p.	Rodzaj paliwa	Jednostka	Roczne zużycie
1	Propan - butan	Mg/rok	228,0
2	Węgiel kamienny	Mg/rok	24 792,8
3	Drewno i odpady drzewne	Mg/rok	1 741,5
4	Olej opałowy	Mg/rok	100,0
5	Odnawialne źródła energii	GJ/rok	1 200,0
6	Energia elektryczna	MWh/rok	27 811,4

źródło: analizy własne

2.2.2 System ciepłowniczy

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

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

2.2.3 System gazowniczy

Jak informuje Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze, na terenie Gminy Rajcza nie występuje sieć gazowa, w związku z czym nie jest świadczona usługa dystrybucji paliwa gazowego. Użytkownicy korzystają lokalnie z butli gazowych.

Dla wsi Rajcza aktualnie opracowywana jest koncepcja gazyfikacji, której termin opracowania to pierwszy kwartał 2020 r.

Jak informuje Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A., na terenie gminy nie występuje również sieć gazowa wysokiego ciśnienia.

2.2.4 System elektroenergetyczny

2.2.4.1 Informacje ogólne

Koncesję na obrót, przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej na omawianym terenie posiada Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.

Głównym źródłem zasilania sieci 15 kV na obszarze Gminy Rajcza jest stacja transformatorowa 110/15 kV Rajcza w Rycerze Dolnej, wyposażona w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 10 MVA i zasilana liniami napowietrznymi 110 kV relacji: Żywiec – Rajcza i Węgierska Górka – Rajcza, przyłączonymi pośrednio (poprzez inne stacje transformatorowe 110/15 kV) do stacji transformatorowej 220/110 kV Komorowice w Bielsku-Białej, wyposażonej w dwa autotransformatory 220/110 kV o mocy 160 MVA. Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez napowietrzne, napowietrzno-kablowe i kablowe linie 15 kV, stacje transformatorowe 15/0,4 kV oraz sieć 0,4 kV.

W załączniku nr 2 przedstawiono przebieg linii napowietrznych i kablowych 15 kV na terenie gminy oraz lokalizację stacji 110/15 kV GPZ Rajcza.

W poniższej tabeli przedstawiono informacje na temat długości linii TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej na terenie Gminy Rajcza.

Tabela 2-2 Długość linii elektroenergetycznych TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej na terenie Gminy Rajcza

Rodzaj linii	Długość, km
linie napowietrzne 110 kV	4,8
linie napowietrzne 15 kV	86,8
linie kablowe 15 kV	3,9
linie napowietrzne 0,4 kV	187,4
linie kablowe 0,4 kV	32,6

źródło: analizy własne

Na terenie gminy znajduje się 87 stacji transformatorowych SN/nN, których wykaz przedstawiono w załączniku nr 3.

Jak informują Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., na terenie Gminy Rajcza nie ma obiektów elektroenergetycznych najwyższych napięć.

2.2.4.2 Oświetlenie ulic

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

Obecnie na terenie Gminy Rajcza zainstalowanych jest 621 punktów oświetlenia ulicznego (stan na 31.12.2019 r.) Większość oświetlenia (ok. 80%) stanowią oprawy sodowe o mocy 70 W, natomiast ronda, skrzyżowania czy rozjazdy oświetlane są oprawami o mocy 100 W. Ponad 15% opraw to oprawy LED o mocy od 50 W do 70 W.

Szacowane roczne zużycie energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia w 2018 roku wyniosło 180,3 kWh.

W poniższej tabeli przedstawiono koszty energii elektrycznej związane z oświetleniem ulicznym. Koszty te wraz z biegiem lat rosną.

Tabela 2-3 Koszty oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Rajcza w latach 2016-2018

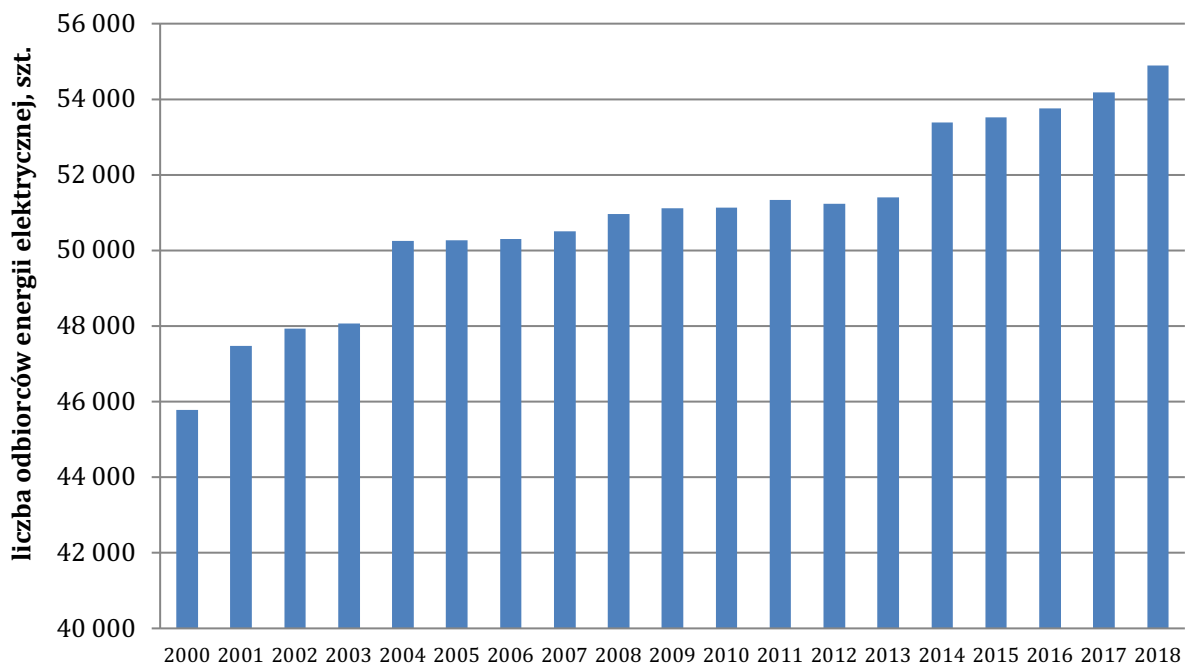
Rok	Koszty energii elektrycznej na oświetlenie, zł
2016	128 418,80
2017	150 078,45
2018	150 196,86

źródło: Urząd Gminy Rajcza

Energooszczędne systemy oświetlenia pozwalają na obniżenie zużycia energii elektrycznej nawet o 80% (w przypadku lamp sodowych można uzyskać do 50% oszczędności, dla lamp typu LED nawet do 80% oszczędności). Oprócz modernizacji źródła światła wraz z oprawą, warto rozważyć również wdrożenie automatycznego systemu sterowania pracą oświetlenia ulicznego.

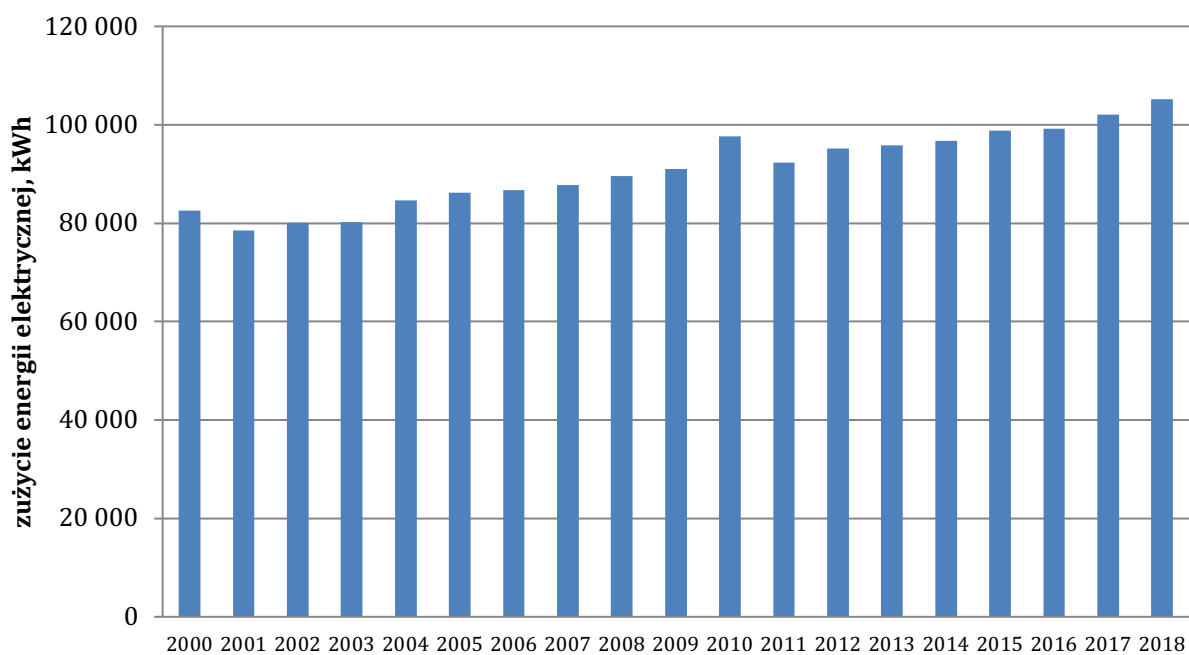
2.2.4.3 Odbiorcy i zużycie energii elektrycznej

Na poniższych wykresach przedstawiono liczbę odbiorców, zużycie energii oraz wskaźnik zużycia energii elektrycznej na odbiorcę w latach 2000-2018 na terenie gmin wiejskich powiatu żywieckiego (na podstawie Banku Danych Lokalnych na stronie <http://www.stat.gov.pl>).



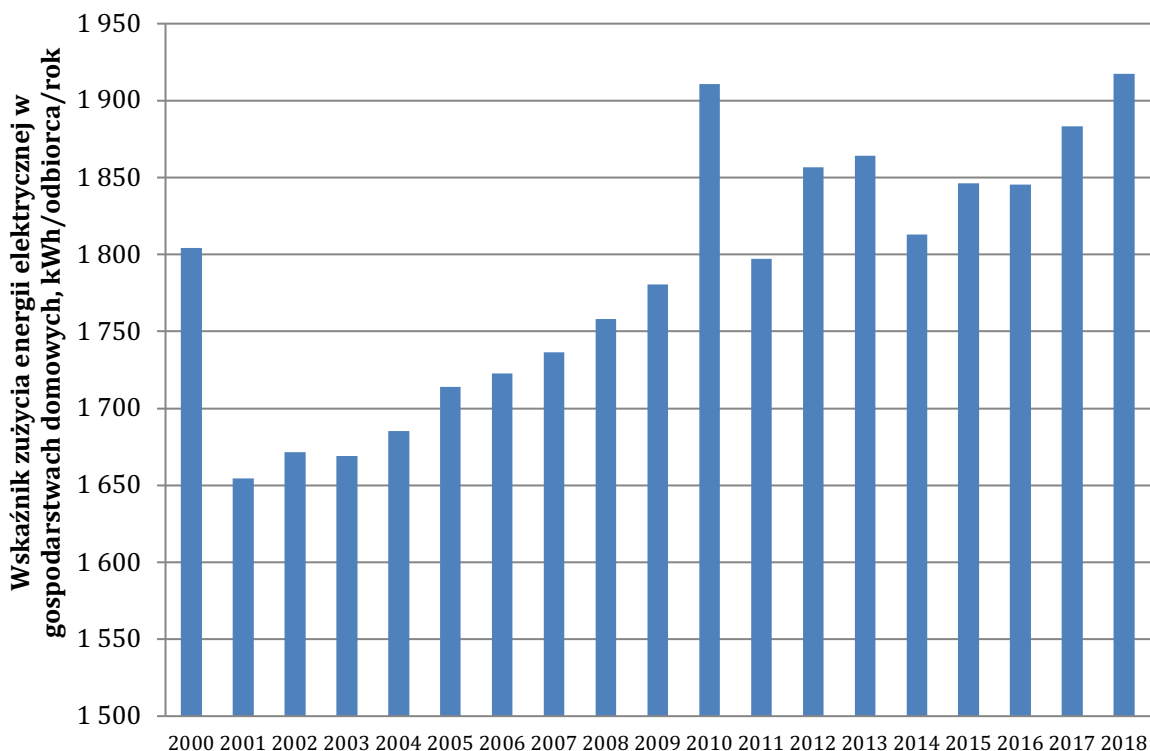
Rysunek 2-3 Liczba odbiorców energii elektrycznej na terenie gmin wiejskich powiatu żywieckiego w latach 2000-2018

źródło: GUS



Rysunek 2-4 Zużycie energii elektrycznej na terenie gmin wiejskich powiatu żywieckiego w latach 2000-2018

źródło: GUS



Rysunek 2-5 Wskaźnik zużycia energii elektrycznej na terenie gmin wiejskich powiatu żywieckiego w latach 2000-2018

źródło: GUS

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

Należy jednak podkreślić, że wskaźnik ten jest i tak kilkakrotnie mniejszy od wskaźnika zużycia energii elektrycznej występującego w rozwiniętych krajach UE (w gminach wiejskich powiatu żywieckiego wskaźnik ten wynosi ok. 1,9 MWh/odbiorcę, podczas gdy krajach UE o rozwiniętej gospodarce wynosi ok. 11 MWh/odbiorcę).

Z uwagi brak danych dostarczonych danych przez TAURON Dystrybucja S.A. dotyczących liczby odbiorców oraz zużycia energii elektrycznej zużycie tego nośnika wyznaczono korzystając z następujących danych i opracowań:

- Dane o zużyciu energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej,
- Dane o zużyciu energii elektrycznej na cele oświetlenia w Gminie Rajcza,
- Powierzchnia użytkowa budynków z działalnością gospodarczą (42 251,18 m²),
- Dane o obiektach zlokalizowanych na terenie Gminy Rajcza z bazy opłat środowiskowych (za 2018 rok).

W poniżej tabeli przedstawiono szacunkowe zużycie energii elektrycznej w Gminie Rajcza w 2018 roku.

Tabela 2-4 Szacunkowe zużycie energii elektrycznej w 2018 roku w podziale na poszczególne grupy odbiorców w Gminie Rajcza

Lp.	Grupa odbiorców	Zużycie energii elektrycznej, MWh/rok
1	Mieszkalnictwo	8 958,0

<i>Lp.</i>	<i>Grupa odbiorców</i>	<i>Zużycie energii elektrycznej, MWh/rok</i>
2	Handel, usługi, przedsiębiorstwa	18 518,0
3	Użyteczność publiczna	155,1
4	Oświetlenie uliczne	180,3
RAZEM		

źródło: analizy własne

Największy udział w zużyciu energii elektrycznej w Gminie Rajcza stanowi sektor „handel, usługi, przedsiębiorstwa mieszkalnictwo” (66,6% całego zużycia energii elektrycznej w gminie). Niewiele mniejszy udział w zużyciu energii elektrycznej ogółem ma grupa: „mieszkalnictwo” (32,2%).

2.2.4.4 Plany rozwojowe systemu elektroenergetycznego na terenie gminy

TAURON Dystrybucja S.A. posiada Plan Rozwoju na lata 2019-2028, w którym zawarto zadania dla terenu Gminy Rajcza. Przedstawia je załącznik nr 4.

2.3 Stan środowiska na obszarze gminy

System zaopatrzenia w ciepło na terenie Gminy Rajcza oparty jest w znaczącym stopniu o spalanie paliw stałych, głównie węgla kamiennego w postaci pierwotnej, w tym również złej jakości, np. miału, flotu, mułów węglowych. Ostatnio obserwuje się jednak trend zmiany nawyków wykorzystywania paliw słabych jakościowo – ze względu na utrudniony dostęp do nich na co miały wpływ zapisy tzw. „uchwały antysmogowej”.

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

2.3.1 Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń

Emisja zanieczyszczeń składa się głównie z dwóch grup: zanieczyszczenia lotne stałe (pyłowe – w tym PM10 i PM2.5) i zanieczyszczenia gazowe (organiczne i nieorganiczne). Do zanieczyszczeń pyłowych należą np. popiół lotny, sadza, związki ołowiu, miedzi, chromu, kadmu i innych metali ciężkich. Zanieczyszczenia gazowe są to tlenki węgla (CO i CO₂), siarki (SO₂) i azotu (NO_x), amoniak (NH₃) fluor, węglowodory (łańcuchowe i aromatyczne) oraz fenole.

Do zanieczyszczeń energetycznych należą: dwutlenek węgla – CO₂, tlenek węgla - CO, dwutlenek siarki – SO₂, tlenki azotu - NO_x, pyły oraz benzo(a)piren. W trakcie prowadzenia różnego rodzaju procesów technologicznych dodatkowo, poza wyżej wymienionymi, do atmosfery emitowane mogą być zanieczyszczenia w postaci różnego rodzaju związków organicznych, a wśród nich silnie toksyczne węglowodory aromatyczne.

Natomiast głównymi związkami wpływającymi na powstawanie efektu cieplarnianego są dwutlenek węgla odpowiadający w około 55% za efekt cieplarniany oraz w 20%, metan – CH₄. Dwutlenek siarki i tlenki azotu niezależnie od szkodliwości związanej z bezpośrednim oddziaływaniem na organizmy żywe są równocześnie źródłem kwaśnych deszczy.

Zanieczyszczeniami widocznymi, uciążliwymi i odczuwalnymi bezpośrednio są pyły w szerokim spektrum frakcji. Najbardziej toksycznymi związkami są węglowodory aromatyczne (WWA) posiadające właściwości kancerogenne. Najsilniejsze działanie rakotwórcze wykazują WWA mające więcej niż trzy

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

Tabela 2-5 Dopuszczalne stężenia zanieczyszczeń

<i>Substancja</i>	<i>Okres uśredniania wyników pomiarów</i>	<i>Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, $\mu\text{g}/\text{m}^3$</i>	<i>Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku kalendarzowym</i>	<i>Termin osiągnięcia</i>
<i>Benzen</i>	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>5</i>	<i>-</i>	<i>2010</i>
<i>Dwutlenek azotu</i>	<i>jedna godzina</i>	<i>200</i>	<i>18 razy</i>	<i>2010</i>
	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>40</i>	<i>-</i>	<i>2010</i>
<i>Dwutlenek siarki</i>	<i>jedna godzina</i>	<i>350</i>	<i>24 razy</i>	<i>2005</i>
	<i>24 godziny</i>	<i>125</i>	<i>3 razy</i>	<i>2005</i>
<i>Ołów</i>	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>0,5</i>	<i>-</i>	<i>2005</i>
<i>Ozon</i>	<i>8 godzin</i>	<i>120</i>	<i>25 dni</i>	<i>2020</i>
<i>Pył zawieszony PM_{2.5}</i>	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>25</i>	<i>35 razy</i>	<i>2015</i>
		<i>20</i>	<i>-</i>	<i>2020</i>
<i>Pył zawieszony PM₁₀</i>	<i>24 godziny</i>	<i>50</i>	<i>35 razy</i>	<i>2005</i>
	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>40</i>	<i>-</i>	<i>2005</i>
<i>Tlenek węgla</i>	<i>8 godzin</i>	<i>10 000</i>	<i>-</i>	<i>2005</i>
<i>Substancja</i>	<i>Okres uśredniania wyników pomiarów</i>	<i>Poziom docelowy substancji w powietrzu, ng/m^3</i>	<i>Dopuszczalna częstość przekraczania poziomu docelowego w roku kalendarzowym</i>	<i>Termin osiągnięcia</i>
<i>Arsen</i>	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>6</i>	<i>-</i>	<i>2013</i>
<i>Benzo(a)piren</i>	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>2013</i>
<i>Kadm</i>	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>5</i>	<i>-</i>	<i>2013</i>
<i>Nikiel</i>	<i>rok kalendarzowy</i>	<i>20</i>	<i>-</i>	<i>2013</i>

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

źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012r. (Dz. U. poz. 1031)

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

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

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

Tabela 2-6 Czynniki meteorologiczne wpływające na stan zanieczyszczenia atmosfery

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

źródło: opracowanie własne

2.3.2 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń

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

Na terenie powiatu zlokalizowanych jest kilka źródeł ciepła o mocy przekraczającej 100 kW. Źródła te są rozproszone, głównie w postaci kotłowni węglowych, lub na gaz ziemny i LPG. Emisja zanieczyszczeń pochodząca ze spalania paliw w tych kotłowniach ujęta została w bilansie zanieczyszczeń pochodzących z emisji niskiej.

Tabela 2-7 Szacunkowa emisja substancji szkodliwych do atmosfery na terenie Gminy Rajcza ze spalania paliw do celów grzewczych w 2018 roku (emisja niska)

Rodzaj substancji	Ilość, Mg/rok
Dwutlenek siarki	507,4
Dwutlenek azotu	91,9
Tlenek węgla	1161,0
Dwutlenek węgla	77 376,7
Pył	139,4
Benzo(a)piren	0,2

źródło: ankietyzacja

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

Rysunek 2-6 Widok panelu głównego aplikacji do szacowania emisji ze środków transportu

źródło: Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji

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

Natomiast w celu wyznaczenia emisji CO₂ ze środków transportu wykorzystano wskaźniki emisji dwutlenku węgla z transportu, zamieszczone w materiałach sporządzonych przez KOBiZE „wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2015 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2018”. Wskaźnik emisji dla benzyny wynosi 69,30 kg/GJ, dla oleju napędowego 74,10 kg/GJ, natomiast LPG 63,10 kg/GJ. Przyjmując wartości opałowe wspomnianych paliw odpowiednio na poziomie 33,23 GJ/m³, 35,7 GJ/m³ i 24,6 GJ/m³ oraz przy założeniu ilości spalanego paliwa dla różnych typów pojazdów, jak pokazano w tabeli poniżej, otrzymano całkowitą emisję dwutlenku węgla ze środków transportu.

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

Do wyznaczenia emisji z transportu przyjęto ponadto następujące dane:

- dane o długości dróg udostępnione przez Gminę Rajcza,
- opracowania dotyczące natężenia ruchu na drogach wojewódzkich i krajowych, dostępne na stronie internetowej www.gddkia.gov.pl tzn. „Pomiar ruchu na drogach wojewódzkich w 2015 roku”, „Generalny pomiar ruchu w 2015 roku” oraz „Prognoza ruchu dla Prognozy oddziaływania na środowisko skutków realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011-2015 (ZAŁĄCZNIK B15),
- opracowanie „Raport roczny 2018” sporządzony przez Polską Organizację Gazu Płynnego,
- metodologia prognozowania zmian aktywności sektora transportu drogowego (w kontekście ustawy o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji) - Zakład Badań Ekonomicznych Instytutu Transportu Samochodowego, na zlecenie Ministerstwa Infrastruktury.

Założono również średni roczny wskaźnik wzrostu ruchu pojazdów samochodowych ogółem na drogach dla lat 2015-2018, zgodnie z wytycznymi GDDKiA.

Tabela 2-8 Założenia do wyznaczenia emisji liniowej

drogi krajowe		
długość	2,0	km
średnie natężenie ruchu (wg GDDiKA)		1058 poj./dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h
osobowe	79,2	38,5
dostawcze	16,5	7,6
ciężarowe	2,7	1,3
autokary	0,4	0,2
motocykle	1,1	0,5
drogi powiatowe		
długość	41,8	km

średnie natężenie ruchu (szacowane)		2116	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h	
osobowe	79,2	76,9	
dostawcze	16,5	15,2	
ciężarowe	2,7	2,6	
autobusy	0,4	0,3	
motocykle	1,1	1,0	
drogi gminne			
długość	98,0	km	
średnie natężenie ruchu (szacowane)		529	poj/dobę
udział % poszczególnych typów pojazdów		poj./h	
osobowe	79,2	19,2	
dostawcze	16,5	3,8	
ciężarowe	2,7	0,7	
autobusy	0,4	0,1	
motocykle	1,1	0,3	

źródło: analizy własne

Tabela 2-9 Roczna emisja substancji szkodliwych do atmosfery ze środków transportu na terenie Gminy Rajcza, kg/rok

<i>rodzaj drogi</i>	<i>rodzaj pojazdu</i>	<i>śr. prędkość [km/h]</i>	<i>CO</i>	<i>C6H6</i>	<i>HCal</i>	<i>HCar</i>	<i>TSP</i>	<i>SOx</i>	<i>Pb</i>
<i>krajowe</i>	<i>osobowe</i>	<i>60</i>	<i>1806</i>	<i>16</i>	<i>186</i>	<i>56</i>	<i>9</i>	<i>22</i>	<i>0</i>
	<i>dostawcze</i>	<i>50</i>	<i>324</i>	<i>2</i>	<i>37</i>	<i>11</i>	<i>17</i>	<i>20</i>	<i>0</i>
	<i>ciężarowe</i>	<i>40</i>	<i>54</i>	<i>1</i>	<i>29</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>10</i>	<i>0</i>
	<i>autokary</i>	<i>40</i>	<i>11</i>	<i>0</i>	<i>5</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>0</i>
	<i>motocykle</i>	<i>60</i>	<i>169</i>	<i>1</i>	<i>13</i>	<i>4</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
<i>powiatowe</i>	<i>osobowe</i>	<i>40</i>	<i>94066</i>	<i>848</i>	<i>10352</i>	<i>3106</i>	<i>413</i>	<i>1093</i>	<i>11</i>
	<i>dostawcze</i>	<i>35</i>	<i>15092</i>	<i>130</i>	<i>2027</i>	<i>608</i>	<i>691</i>	<i>959</i>	<i>1</i>
	<i>ciężarowe</i>	<i>30</i>	<i>2615</i>	<i>40</i>	<i>1508</i>	<i>452</i>	<i>532</i>	<i>459</i>	<i>0</i>
	<i>autobusy</i>	<i>25</i>	<i>679</i>	<i>4</i>	<i>134</i>	<i>40</i>	<i>77</i>	<i>94</i>	<i>0</i>
	<i>motocykle</i>	<i>35</i>	<i>7554</i>	<i>57</i>	<i>752</i>	<i>226</i>	<i>0</i>	<i>5</i>	<i>0</i>
<i>gminne</i>	<i>osobowe</i>	<i>35</i>	<i>57806</i>	<i>529</i>	<i>6498</i>	<i>1949</i>	<i>234</i>	<i>677</i>	<i>6</i>
	<i>dostawcze</i>	<i>35</i>	<i>8846</i>	<i>76</i>	<i>1188</i>	<i>356</i>	<i>405</i>	<i>562</i>	<i>1</i>
	<i>ciężarowe</i>	<i>30</i>	<i>1651</i>	<i>25</i>	<i>952</i>	<i>286</i>	<i>336</i>	<i>290</i>	<i>0</i>
	<i>autobusy</i>	<i>25</i>	<i>531</i>	<i>3</i>	<i>105</i>	<i>31</i>	<i>60</i>	<i>74</i>	<i>0</i>
	<i>motocykle</i>	<i>30</i>	<i>5738</i>	<i>46</i>	<i>596</i>	<i>179</i>	<i>0</i>	<i>4</i>	<i>0</i>
RAZEM		36,3	196940	1777	24382	7315	2786	4269	19

źródło: analizy własne

Tabela 2-10 Roczna emisja dwutlenku węgla ze środków transportu na terenie Gminy Rajcza, kg/rok

<i>rodzaj drogi</i>	<i>rodzaj pojazdu</i>	<i>natężenie ruchu [poj/rok]</i>	<i>śr. ilość spalanego paliwa [l/100km]</i>	<i>dl. odcinka drogi [km]</i>	<i>śr. ilość spalonego paliwa na danym odcinku drogi [l]</i>	<i>śr. wskaźnik emisji [kgCO₂/m³]</i>	<i>roczna emisja CO₂ [kg/rok]</i>
<i>krajowe</i>	<i>osobowe</i>	336833	6,5	2,0	0,1	2302	100817
	<i>dostawcze</i>	66486	9,0	2,0	0,2	2637	31561
	<i>ciężarowe</i>	11471	30,0	2,0	0,6	2637	18151
	<i>autokary</i>	1460	25,0	2,0	0,5	2637	1925
	<i>motocykle</i>	4380	3,5	2,0	0,1	2305	707
<i>powiatowe</i>	<i>osobowe</i>	673667	7,0	41,8	2,93	2302	4539526
	<i>dostawcze</i>	132971	10,0	41,8	4,18	2637	1466213
	<i>ciężarowe</i>	22942	32,0	41,8	13,4	2637	809496
	<i>autobusy</i>	2920	35,0	41,8	14,6	2637	112691
	<i>motocykle</i>	8760	4,1	41,8	1,7	2305	34618
<i>gminne</i>	<i>osobowe</i>	168417	7,5	98,0	7,4	2302	2850029
	<i>dostawcze</i>	33243	11,0	98,0	10,8	2637	945073
	<i>ciężarowe</i>	5735	35,0	98,0	34,3	2637	518810
	<i>autobusy</i>	730	40,0	98,0	39,2	2637	75467
	<i>motocykle</i>	2190	4,4	98,0	4,3	2305	21770
RAZEM							11 526 854

źródło: analizy własne

W dalszej części opracowania, wyznaczono dla poszczególnych źródeł emisje takich substancji szkodliwych jak: SO₂, NO₂, CO, pył, B(a)P oraz CO₂ wyrażoną w kg danej substancji na rok.

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

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

gdzie:

E_r - emisja równoważna źródeł emisji,

t - liczba różnych zanieczyszczeń emitowanych ze źródła emisji,

E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t,

K_t - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t, który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki eSO₂ do dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia danego zanieczyszczenia e_t co można określić wzorem:

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

Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń traktowane są jako stałe, gdyż są ilorazami wielkości określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012 poz. 1031).

Tabela 2-11 Współczynniki toksyczności zanieczyszczeń

Nazwa substancji	Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, µg/m ³	Okres uśredniania wyników	Współczynnik toksyczności zanieczyszczenia K _t
Dwutlenek azotu	40	rok kalendarzowy	0,5
Dwutlenek siarki	20	rok kalendarzowy	1
Tlenek węgla	Brak	-	0
pył zawieszony PM10	40	rok kalendarzowy	0,5
Benzo(a)piren	0,001	rok kalendarzowy	20 000
Dwutlenek węgla	Brak	-	0

Źródło: analizy własne

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

wprowadzanych usprawnień.

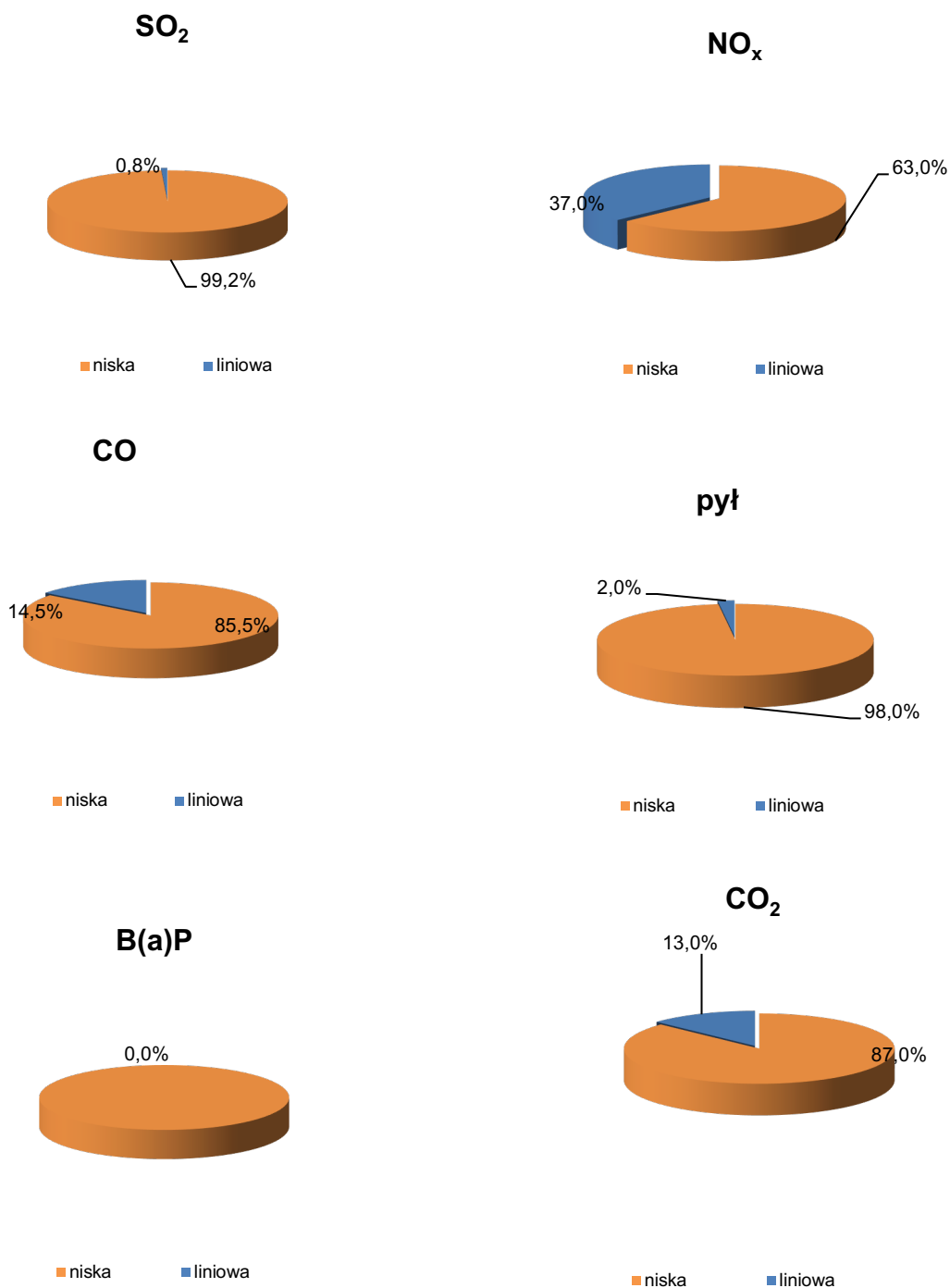
W celu oszacowania ogólnej emisji substancji szkodliwych do atmosfery ze spalania paliw w budownictwie mieszkaniowym, sektorze handlowo-usługowym i użyteczności publicznej w Gminie Rajcza koniecznym było posłużenie się danymi pośrednimi. Punkt wyjściowy stanowiła w tym przypadku struktura zużycia paliw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

Tabela 2-12 Zestawienie zbiorcze emisji substancji do atmosfery z poszczególnych źródeł emisji na terenie Gminy Rajcza

Lp.	Substancja	Jednostka	Rodzaj emisji		Razem
			Niska	Liniowa	
1	SO ₂	Mg/rok	507,4	4,3	511,7
2	NO _x	Mg/rok	91,9	54,0	145,9
3	CO	Mg/rok	1 161,0	196,9	1 357,9
4	pył	Mg/rok	139,4	2,8	142,2
5	B(a)P	kg/rok	155,3	0,0	155,3
6	CO ₂	Mg/rok	77 376,7	11 526,9	88 903,6
7	E _r	Mg/rok	2 729,7	267,5	2 997,2

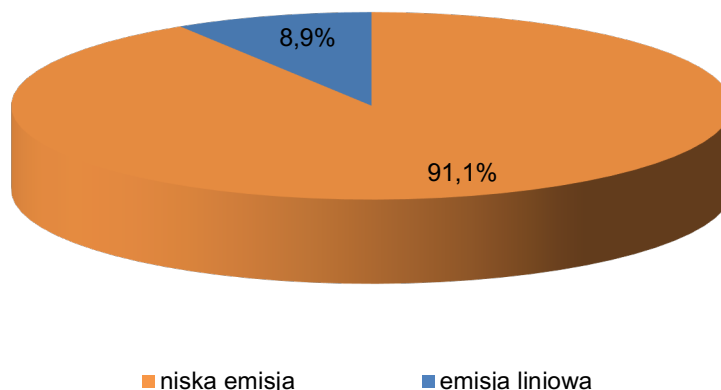
źródło: analizy własne

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



Rysunek 2-7 Udział rodzajów źródeł emisji w całkowitej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do atmosfery w Gminie Rajcza
źródło: analizy własne

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



Rysunek 2-8 Udział emisji zastępczej z poszczególnych źródeł emisji w całkowitej emisji substancji szkodliwych przeliczonych na emisję równoważną SO_2 w Gminie Rajcza

źródło: analizy własne

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

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

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

Wynika stąd, że wszelkie działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w Gminie Rajcza powinny w pierwszej kolejności dotyczyć likwidacji niskiej emisji.

2.3.3 Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji

Ocenę stanu atmosfery na terenie województwa, powiatu i gminy przeprowadzono w oparciu o dane z dokumentu: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2018”.

Roczna ocena jakości powietrza, dokonywana przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska, jest prowadzona w odniesieniu do wszystkich substancji, dla których obowiązek taki wynika z rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 czerwca 2018 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu.

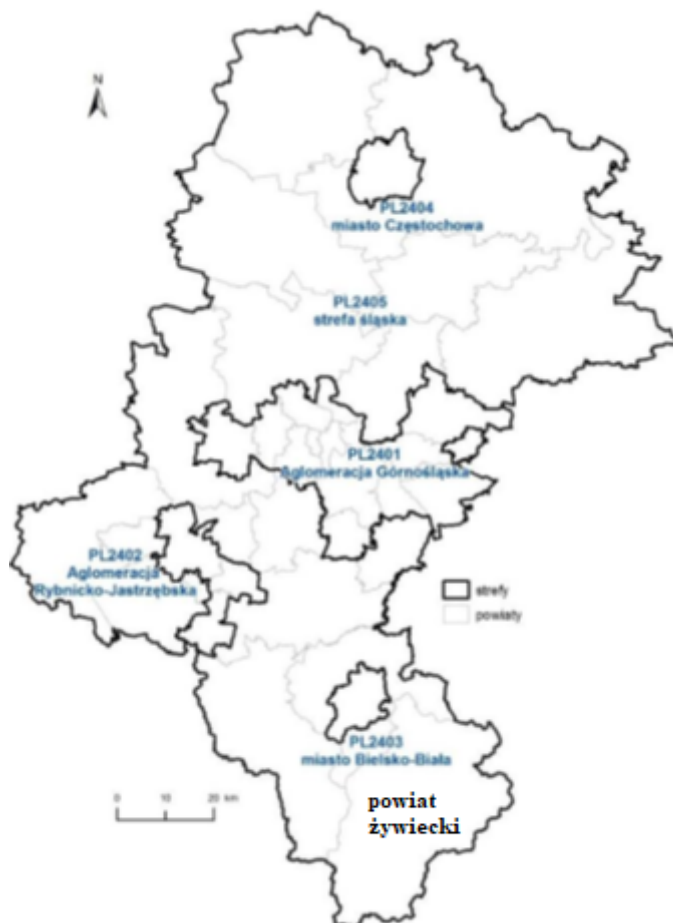
Lista zanieczyszczeń, jakie należy uwzględnić w ocenie dokonywanej pod kątem spełnienia kryteriów określonych w celu ochrony zdrowia ludzi, obejmuje 12 substancji:

- dwutlenek siarki SO_2 ,
- dwutlenek azotu NO_2 ,
- tlenek węgla CO ,
- benzen C_6H_6 ,
- ozon O_3 ,
- pył PM_{10} ,
- pył $PM_{2.5}$

- ołów Pb w PM10,
- arsen As w PM10,
- kadm Cd w PM10,
- nikiel Ni w PM10,
- benzo(a)piren B(a)P w PM10.

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

- aglomeracja górnośląska;
- aglomeracja rybnicko-jastrzębska;
- miasto Bielsko-Biała;
- miasto Częstochowa;
- strefa śląska – w tej strefie znajduje się Gmina Rajcza



Rysunek 2-9 Podział województwa śląskiego na strefy dla celów oceny jakości powietrza

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2018

Kryteriami oceny i klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza są:

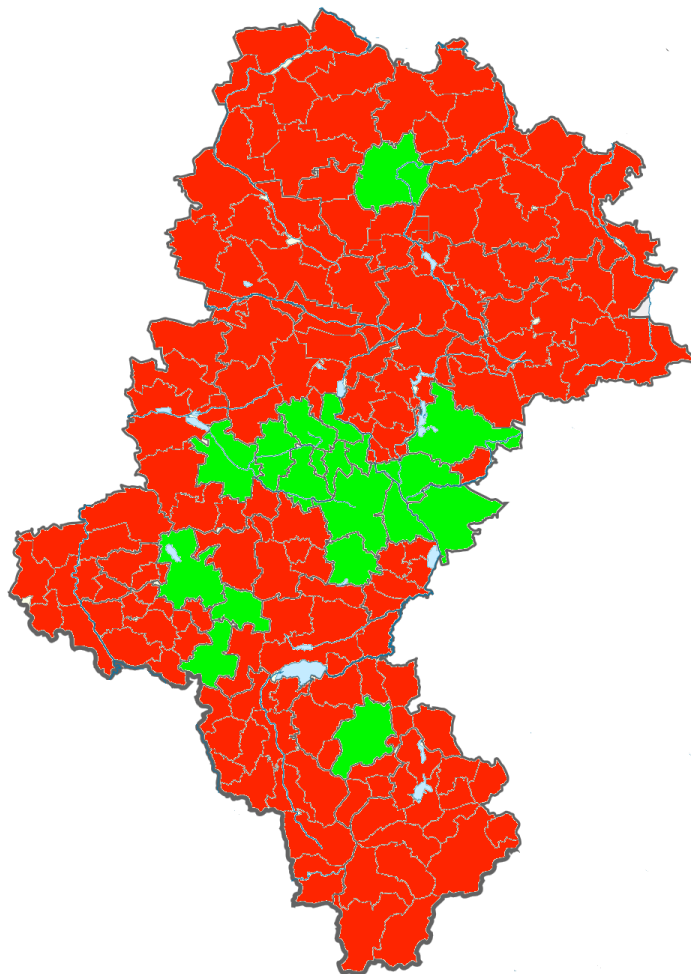
- a) dopuszczalny poziom substancji w powietrzu (dot.: dwutlenku siarki SO₂, dwutlenku azotu NO₂, tlenku węgla CO, benzenu C₆H₆, pyłu PM10, pyłu PM2.5 oraz zawartości ołowiu Pb w pyłe

PM10; z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń poziomu dopuszczalnego, określonej dla niektórych zanieczyszczeń):

- poziom zanieczyszczeń nie przekraczający poziomu dopuszczalnego – klasa A;
- poziom zanieczyszczeń powyżej poziomu dopuszczalnego – klasa C;
- b) poziom docelowy substancji w powietrzu (dot.: ozonu O₃, arsenu As, kadmu Cd, niklu Ni, benzo(a)pirenu B(a)P w pyłe PM10; z uwzględnieniem dozwolonej liczby przypadków przekroczeń, określonej w odniesieniu do ozonu),
 - poziom zanieczyszczeń nie przekraczający poziomu docelowego – klasa A;
 - poziom zanieczyszczeń powyżej poziomu docelowego – klasa C;
- c) poziom celu długoterminowego (dla ozonu):
 - poziom zanieczyszczeń nie przekraczający poziomu celu długoterminowego – klasa D1;
 - poziom zanieczyszczeń powyżej poziomu celu długoterminowego – klasa D2.

Na terenie strefy śląskiej, w której znajduje się Gmina Rajcza, określono poszczególne klasy dla następujących substancji:

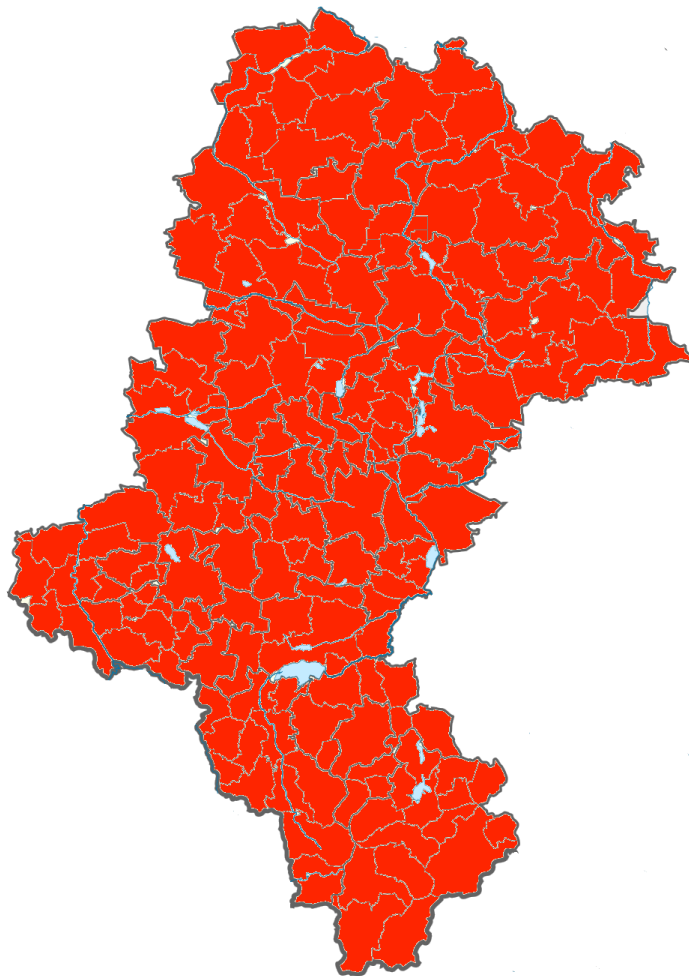
- ozon – klasa D2,
- pył zawieszony PM2.5 – klasa C,
- pył zawieszony PM10 – klasa C,
- benzo(a)piren – B(a)P – klasa C.



Rysunek 2-10 Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla ozonu

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2018

W 2018 roku, podobnie jak w latach poprzednich, na obszarze całego województwa śląskiego został przekroczony poziom celu długoterminowego dla ozonu, w związku z czym wszystkie strefy w województwie zakwalifikowano do klasy D2.

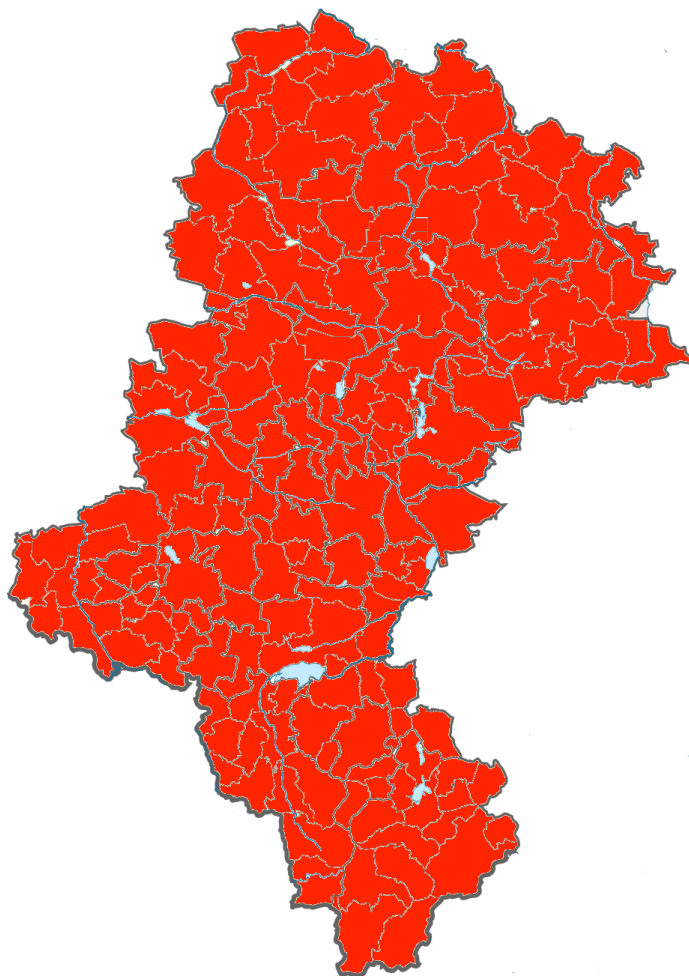


Rysunek 2-11 Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla pyłu zawieszonego PM_{2,5}

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2018

Kryteria klasyfikacyjne pyłu PM_{2.5} dla ochrony zdrowia obejmują poziom dopuszczalny stężeń średnich rocznych 25 µg/m³. Dodatkowo przeprowadzono klasyfikację pod kątem dotrzymania poziomu dopuszczalnego II fazy (20 µg/m³), stosując nazewnictwo klas: A1 oraz C1.

Strefę śląską zakwalifikowano w 2018 r. do klasy C.

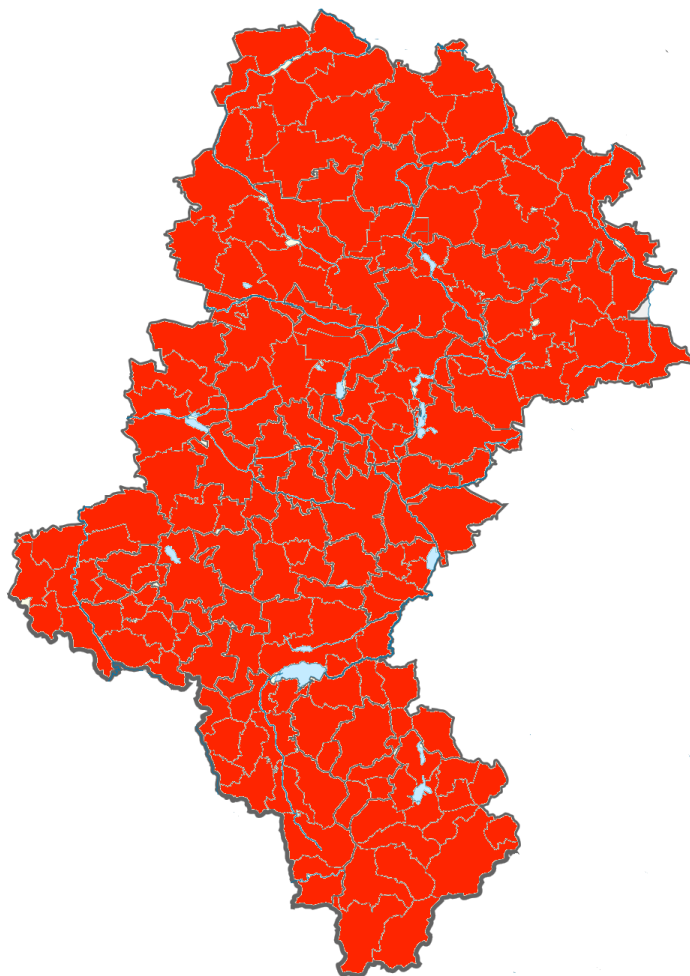


Rysunek 2-12 Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla pyłu zawieszonego PM10

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2018

Kryteria klasyfikacyjne pyłu PM10 dla ochrony zdrowia obejmują poziom dopuszczalny stężeń średnich rocznych $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ oraz dopuszczalną częstość przekraczania wynoszącą 35 dni dla stężeń dobowych przekraczających $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Strefa śląska, w której znajduje się Gmina Rajcza została zakwalifikowana w 2018 r. do klasy C dla obydwu ww. parametrów.



Rysunek 2-13 Klasyfikacja stref w ocenie za 2018 rok dla benzo(a)pirenu

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2018

W 2018 roku średnie roczne stężenia benzo(a)pirenu na 11 stanowiskach przekroczyły wartość docelową 1 ng/m^3 i wyniosły: w aglomeracji górnośląskiej 5 ng/m^3 , w aglomeracji rybnicko-jastrzębskiej 13 ng/m^3 , w Bielsku-Białej 4 ng/m^3 , w Częstochowie 3 ng/m^3 , w strefie śląskiej od 4 do 9 ng/m^3 . W związku z powyższym wszystkie strefy zostały zakwalifikowane do klasy C.

Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim, obejmująca 2018 rok nie wykazała znaczącej poprawy. W klasie C pozostało pięć stref obejmujących całe województwo śląskie, ze względu na przekroczenie standardów dla pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2.5} oraz benzo(a)pirenu.

Główną przyczyną złej jakości powietrza w województwie śląskim jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych (bytowo-komunalna). Znacznie mniejszy wpływ ma emisja przemysłowa i liniowa.

2.4 Koszty energii

Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej do ogrzewania przykładowego budynku jednorodzinnego przy uwzględnieniu średniego kosztu zakupu oraz sprawności urządzeń działających na poszczególne nośniki energii przedstawia rysunek 2-20.

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

Tabela 2-13 Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego

Charakterystyka przykładowego obiektu jednorodzinnego		
<i>Cecha</i>	<i>Jednostka</i>	<i>opis / wartość</i>
<i>Dane techniczne budowlane</i>		
<i>Technologia budowy</i>	-	<i>tradycyjna</i>
<i>Szerokość budynku</i>	<i>m</i>	<i>10,0</i>
<i>Długość budynku</i>	<i>m</i>	<i>8</i>
<i>Wysokość budynku</i>	<i>m</i>	<i>6</i>
<i>Powierzchnia ogrzewana budynku</i>	<i>m²</i>	<i>150</i>
<i>Kubatura ogrzewana budynku</i>	<i>m³</i>	<i>375</i>
<i>Sumaryczna powierzchnia okien i drzwi zewnętrznych</i>	<i>m²</i>	<i>20,7</i>
<i>Sumaryczna powierzchnia drzwi zewnętrznych</i>	<i>m²</i>	<i>4,0</i>
<i>Dane energetyczne</i>		
<i>Jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania na ciepło</i>	<i>GJ/m²</i>	<i>0,63</i>
<i>Roczne zapotrzebowanie na ciepło budynku</i>	<i>GJ/rok</i>	<i>94,5</i>
<i>Zapotrzebowanie na moc cieplną budynku</i>	<i>kW</i>	<i>11</i>
<i>Typ kotła</i>	-	<i>węglowy</i>
<i>Sprawność kotła</i>	<i>%</i>	<i>65</i>

źródło: opracowanie własne

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

- cena węgla do kotłów komorowych 850 zł/tonę;
- cena węgla do kotłów retortowych 900 zł/tonę;
- cena drewna opałowego 197 zł/m³;
- cena słomy 74 zł/m³;
- cena oleju opałowego 3,09 zł/litr;
- cena gazu płynnego LPG 1,96 zł/litr;
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla taryfy G12 – 70% ogrzewania w taryfie nocnej oraz 30% w taryfie dziennej);
- ceny energii elektrycznej zgodnie z taryfą TAURON S.A. (dla taryfy G11);
- pompa ciepła zasilana energią elektryczną w taryfie G11.

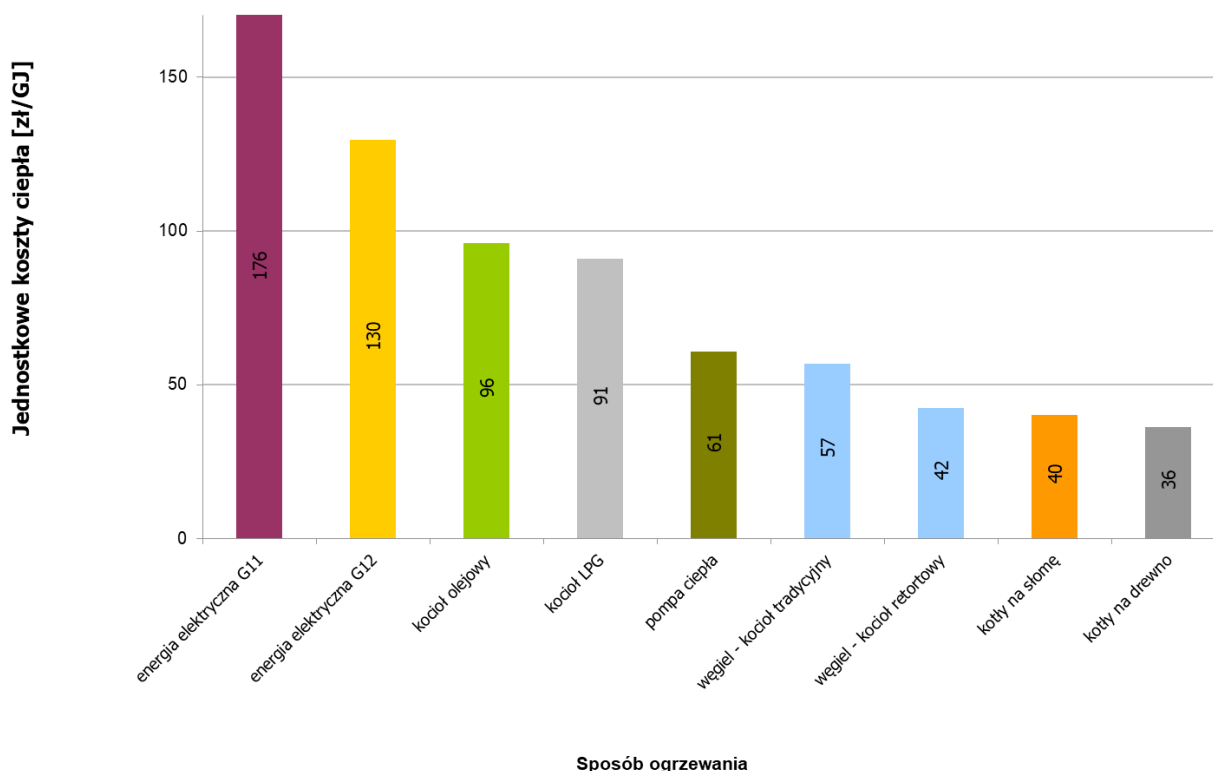
W niniejszej analizie nie uwzględnia się kosztów ewentualnej obsługi i remontów urządzeń oraz nakładów inwestycyjnych niezbędnych do poniesienia w przypadku zmiany nośnika energii.

Przyjęto również sprawności wytwarzania w zależności od sposobu ogrzewania i rodzaju stosowanego paliwa. Przedstawiono także efekt energetyczny spowodowany zmianą kotła węglowego na inne alternatywne źródło ciepła (Tabela 2-24).

Tabela 2-14 Roczne zużycie paliw na ogrzanie budynku indywidualnego z uwzględnieniem sprawności energetycznej urządzeń grzewczych oraz potencjał redukcji zużycia energii w wyniku zastosowania technologii alternatywnej do kotła węglowego komorowego

Roczne zużycie paliwa dla różnych źródeł ciepła				Redukcja zużycia energii paliwa
Rodzaj kotła	Sprawność kotła [%]*	Zużycie paliwa		
		Ilość	Jednostka	
Kocioł węglowy - tradycyjny	65	6,3	Mg/a	-
Kocioł węglowy - retortowy	85	4,5	Mg/a	23,5%
Kocioł olejowy	88	2,9	m3/a	26,1%
Kocioł LPG	90	4,4	m3/a	27,8%
Kocioł na drewno	80	9,1	Mg/a	18,7%
Kocioł na słomę	80	51,4	m3/a	18,8%
Pompa ciepła zasilana en. elektr. **	350	8,9	MWh/rok	78,3%
Ogrzewanie elektryczne	100	26,3	MWh/rok	35,0%
* sprawność średnioroczna				
** dla pomp ciepła określa współczynnik COP, tu przyjęto COP=3,5				

źródło: analizy własne



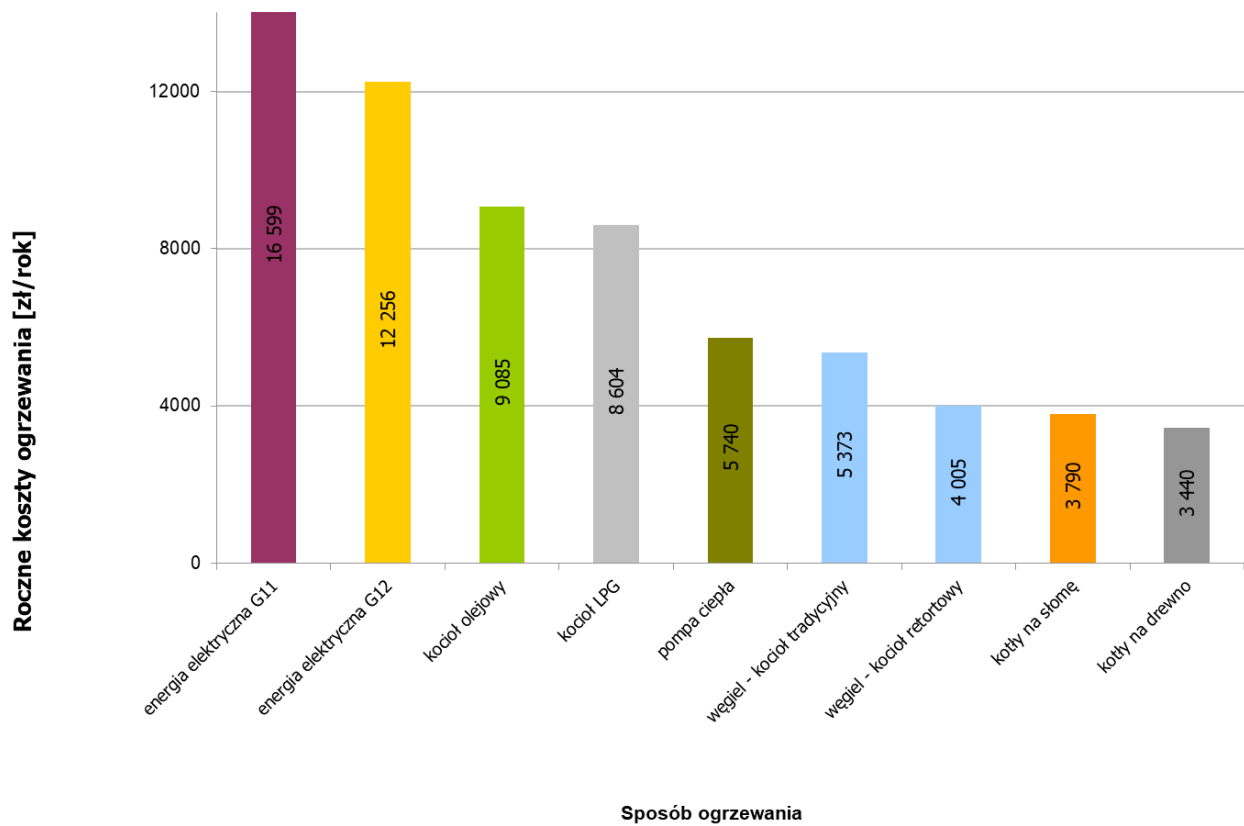
Rysunek 2-14 Porównanie kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do energii użytecznej dla różnych nośników

źródło: analizy własne

Na podstawie powyższego rysunku można stwierdzić, że najniższy koszt wytworzenia ciepła w przeliczeniu na ilość ciepła użytecznego (potrzebnego do zachowania normatywnego komfortu cieplnego) występuje w przypadku kotłowni zasilanej drewnem i słomą, a w dalszej kolejności z kotłowni retortowej.

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

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



Rysunek 2-15 Porównanie rocznych kosztów wytworzenia energii w odniesieniu do jednostkowych wskaźników kosztów energii użytecznej dla różnych nośników

źródło: analizy własne

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

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

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

Cechy odnawialnych źródeł energii w stosunku do technologii konwencjonalnych:

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

Aspekty związane ze stosowaniem technologii odnawialnych źródeł energii:

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

Obecnie udział niekonwencjonalnych źródeł energii w bilansie paliwowo - energetycznym krajów Unii Europejskiej przekroczył 10 %, a ich znaczenie stale wzrasta. Cele w zakresie stosowania OZE zakładają osiągnięcie do 2020 roku 20% udziału energii odnawialnej w gospodarce UE.

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

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

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

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

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



Rysunek 3-1 Różnica potencjałów dostępności zasobów odnawialnych źródeł energii

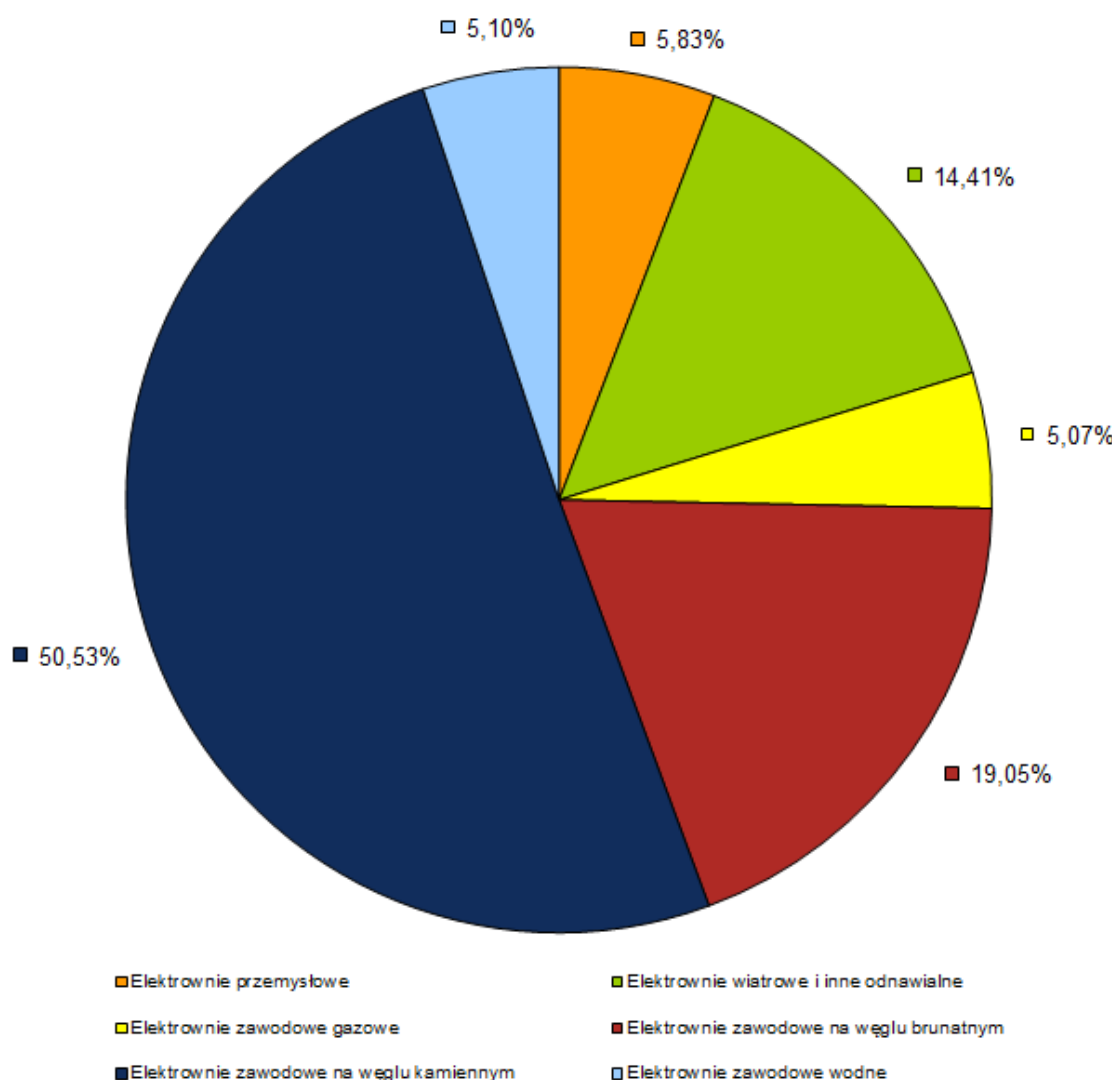
źródło: analizy własne

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

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

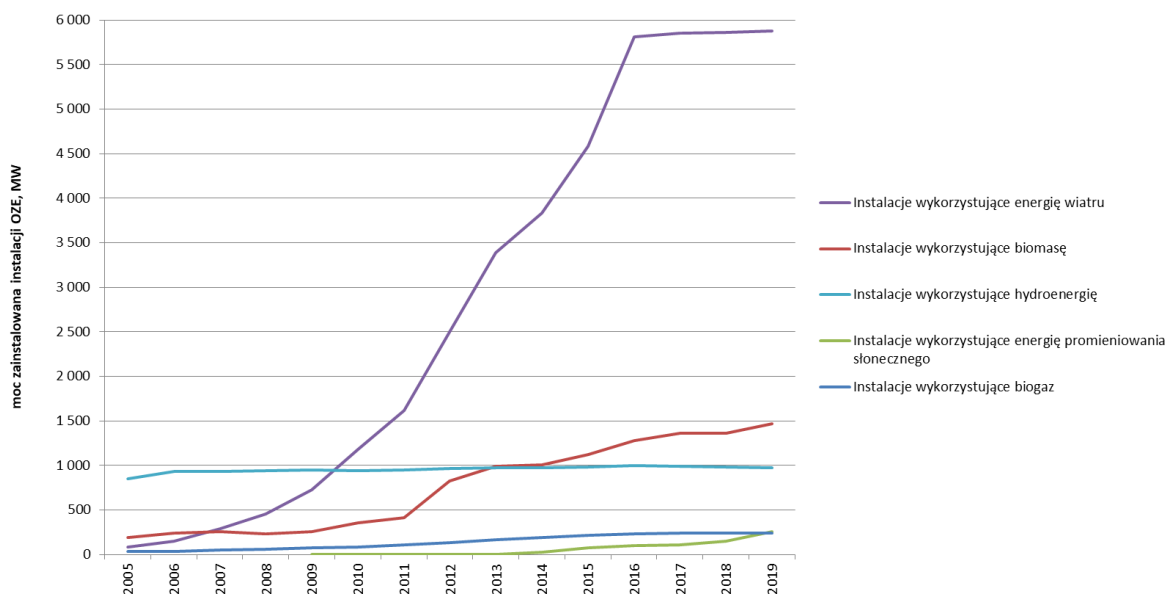
Zgodnie z przepisami unijnymi, udział energii pochodzącej z OZE w bilansie energii finalnej w 2020 r. ma wynieść dla Polski 15%. Udział ten wynosił na koniec 2015 roku około 7,6%.

Strukturę procentową mocy zainstalowanej w polskim systemie elektroenergetycznym, a także moc zainstalowaną instalacji OZE w latach 2005-2019 pokazano na kolejnych rysunkach.



Rysunek 3-2 Struktura procentowa mocy zainstalowanej w polskim systemie elektroenergetycznym – stan na koniec 2018 roku

źródło: Polskie Sieci Elektroenergetyczne



Rysunek 3-3 Moc zainstalowana instalacji OZE w Polsce w latach 2005-2019

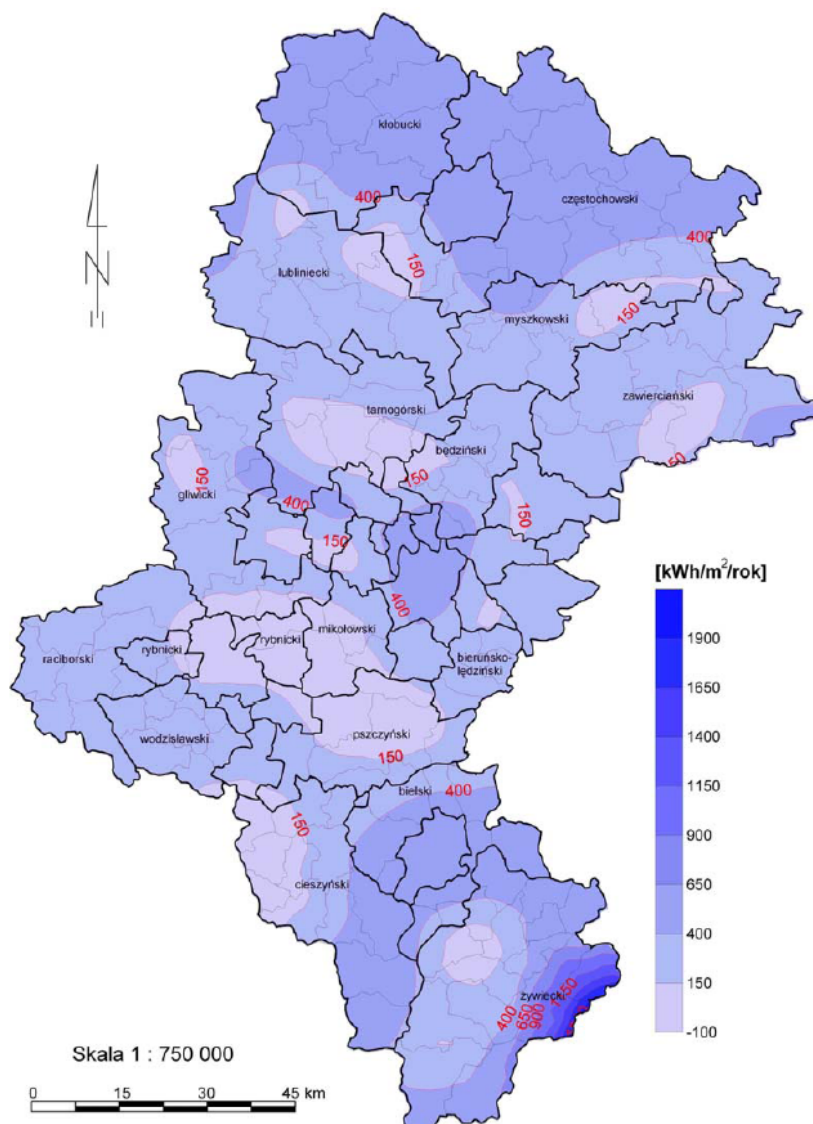
źródło: Urząd Regulacji Energetyki

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

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

3.1 Energia wiatru

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



Rysunek 3-4 Zasoby energii wiatrowej na terenie woj. śląskiego – potencjał teoretyczny

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

Z powyższego rysunku wynika, że Gmina Rajcza leży na obszarze o średnio korzystnych warunkach dla budowy siłowni wiatrowej. Potencjał ten określono w przedziale od 150 do 650 kWh/m²/rok.

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

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

Do podstawowych zalet energetyki wiatrowej należą:

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

Wadami elektrowni wiatrowych są:

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

Ponadto istniejące w Polsce uwarunkowania prawne nadal nie sprzyjają rozwojowi energetyki wiatrowej. Obowiązujące od 1997 roku Prawo energetyczne nakazuje uwzględnienie w planach zagospodarowania przestrzennego gmin niekonwencjonalnych źródeł energii. Aby taki obiekt mógł być wybudowany niezbędna jest pozytywna opinia Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska. Zakłady energetyczne z kolei przed wydaniem warunków przyłączenia wymagają pozytywnej ekspertyzy możliwości współpracy elektrowni wiatrowej z systemem energetycznym.

Niestety występowanie dobrych warunków wiatrowych nie zawsze pokrywa się z dobrymi warunkami systemowymi, a istniejąca w polskim prawie luka prawna nie określa kto i w jakim zakresie ponosi odpowiedzialność finansową za rozbudowę infrastruktury energetycznej. Dodatkowo niska przewidywalność produkcji ponosi za sobą konieczność zapewnienia przez operatora systemu rezerwy mocy w postaci innych, zazwyczaj konwencjonalnych źródeł energii. Z tych powodów pod względem technicznym elektrownie wiatrowe traktowane są jako mało atrakcyjne rozwiązania.

Z analiz ekonomicznych wynika, że energia elektryczna produkowana w elektrowni wiatrowej jest zdecydowanie (ok. 2 razy) droższa od produkowanej w elektrowni konwencjonalnej. Ponadto producenci energii wiatrowej oczekują, że cała produkcja bez względu na zapotrzebowanie, będzie odbierana przez system elektroenergetyczny. Natomiast zawodowa energetyka pracuje w cyklu planowania dobowego i oczekuje od wytwórców energii zaplanowania energii na dobę naprzód. Ta sprzeczność oczekiwań jest dużym hamulcem w rozwoju energetyki wiatrowej.

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

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

3.2 Energia geotermalna

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

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

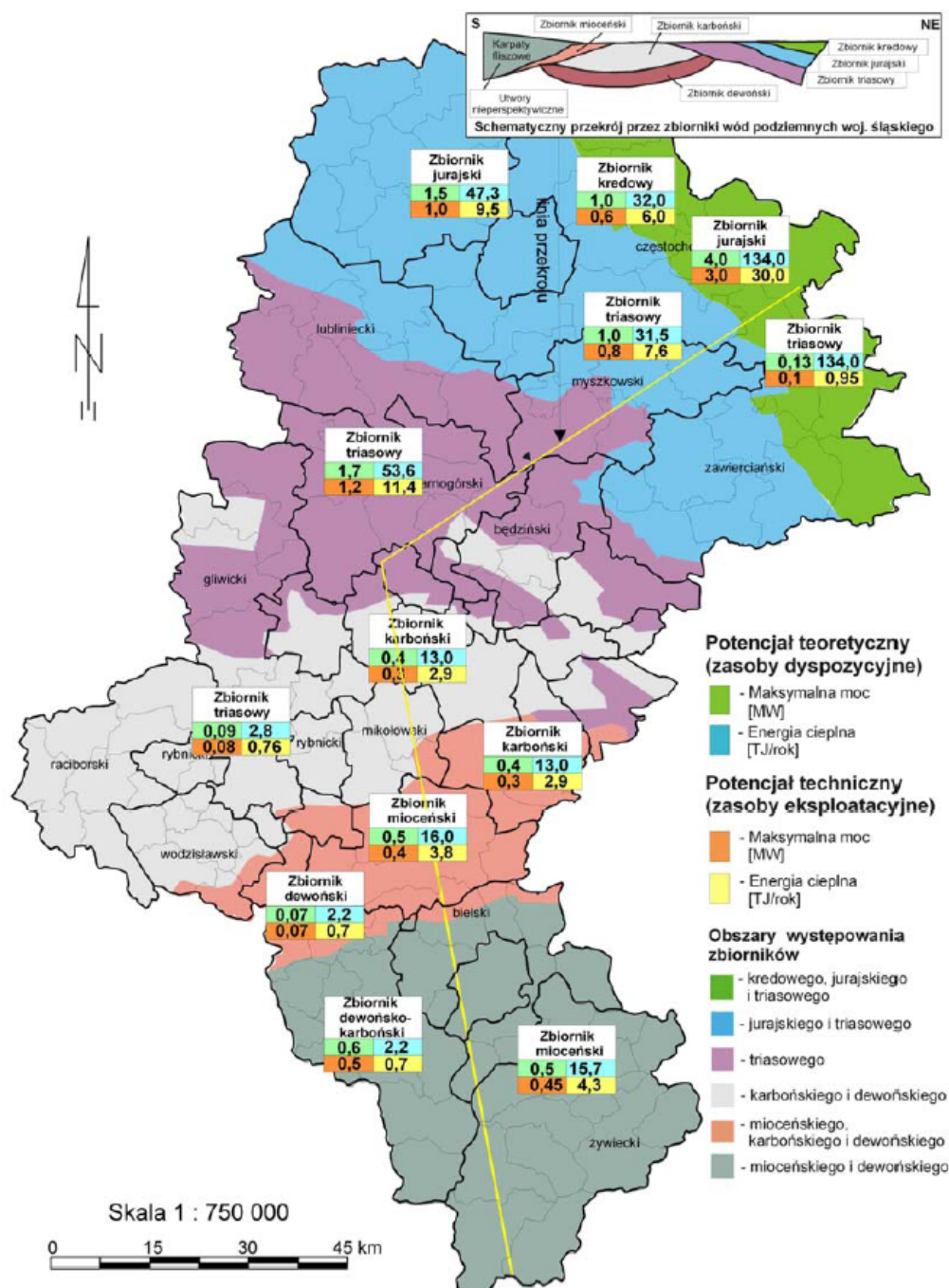
Tabela 3-1 Potencjalne zasoby energii geotermalnej w Polsce

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa okręgu</i>	<i>Powierzchnia obszaru, km²</i>	<i>Objętość wód geotermalnych, km³</i>	<i>Zasoby energii cieplnej, mln tpu</i>
1.	grudziądzko-warszawski	70 000	2 766	9 835
2.	szczecińsko-lódzki	67 000	2 854	18 812
3.	przedsudecko-północnoświętokrzyski	39 000	155	995
4.	pomorski	12 000	21	162
5.	lubelski	12 000	30	193
6.	przybaltycki	15 000	38	241
7.	podlaski	7 000	17	113
8.	przedkarpacki	16 000	362	1 555
9.	karpacki	13 000	100	714
RAZEM		251 000	6 343	32 620

źródło: <http://www.pga.org.pl>

Łączne zasoby cieplne wód geotermalnych na terenie Polski oszacowane zostały na około 32,6 mld tpu (ton paliwa umownego). Wody zawarte w poziomach wodonośnych występujących na głębokościach 100–4000 m mogą być gospodarczo wykorzystywane jako źródła ciepła praktycznie na całym obszarze Polski. Pod względem technicznym stosowanie ich jest możliwe, wymaga to natomiast zróżnicowanych i wysokich nakładów finansowych.

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



Rysunek 3-5 Zasoby energii geotermalnej na terenie województwa śląskiego

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

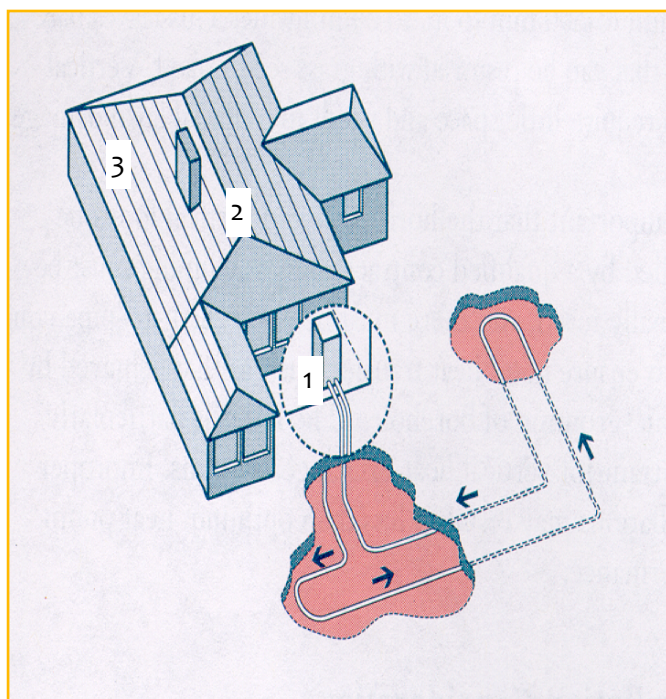
Alternatywą dla dużych systemów energetyki geotermalnej mogą być inne rozwiązania wykorzystujące energię skumulowaną w gruncie, takie jak pompy ciepła czy układy wentylacji mechanicznej współpracujące z gruntowymi wymiennikami ciepła.

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

Zastosowanie pomp ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, które odbiera ciepło z otoczenia – gruntu, wody lub powietrza – i przekazuje je do instalacji c.o. i c.w.u., ogrzewając w niej wodę (rysunek poniżej), albo do instalacji wentylacyjnej ogrzewając powietrze nawiewane do pomieszczeń. Przekazywanie ciepła z zimnego otoczenia do znacznie cieplejszych pomieszczeń jest możliwe dzięki zachodzącym w pompie ciepła procesom termodynamicznym. Do napędu pompy potrzebna jest energia elektryczna. Jednak ilość pobieranej przez nią energii jest około 3-krotnie mniejsza od ilości dostarczanego ciepła.

Pompy ciepła najczęściej odbierają ciepło z gruntu. Niezbędny jest do tego wymiennik ciepła wykonany przeważnie z rur z tworzywa sztucznego układanych pod powierzchnią gruntu. Przepływający nimi czynnik ogrzewa się od gruntu, który na głębokości 2 m pod powierzchnią ma zawsze dodatnią temperaturę. Za pośrednictwem czynnika ciepło dostarczane jest do pompy. Najczęściej spotykanymi wymiennikami są wymienniki gruntowe i w zależności od sposobu ułożenia (jedna lub dwie płaszczyzny, spirala) trzeba na nie przeznaczyć powierzchnię od kilkudziesięciu do kilkuset metrów kwadratowych. Dwie spośród wielu wartości, które charakteryzują pompy ciepła to: moc grzewcza oraz pobór mocy elektrycznej. Stosunek tych wartości określany jest jako współczynnik efektywności pompy ciepła (COP). Aby uzyskać dobry efekt ekonomiczny i ekologiczny wartość COP nie powinna być mniejsza od 3. Poglądowy schemat instalacji pompy ciepła w domu jednorodzinnym pokazano poniżej.



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

Rysunek 3-6 Poglądowy schemat instalacji pompy ciepła w domu jednorodzinnym

źródło: RETScreen

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

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

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

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

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

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

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

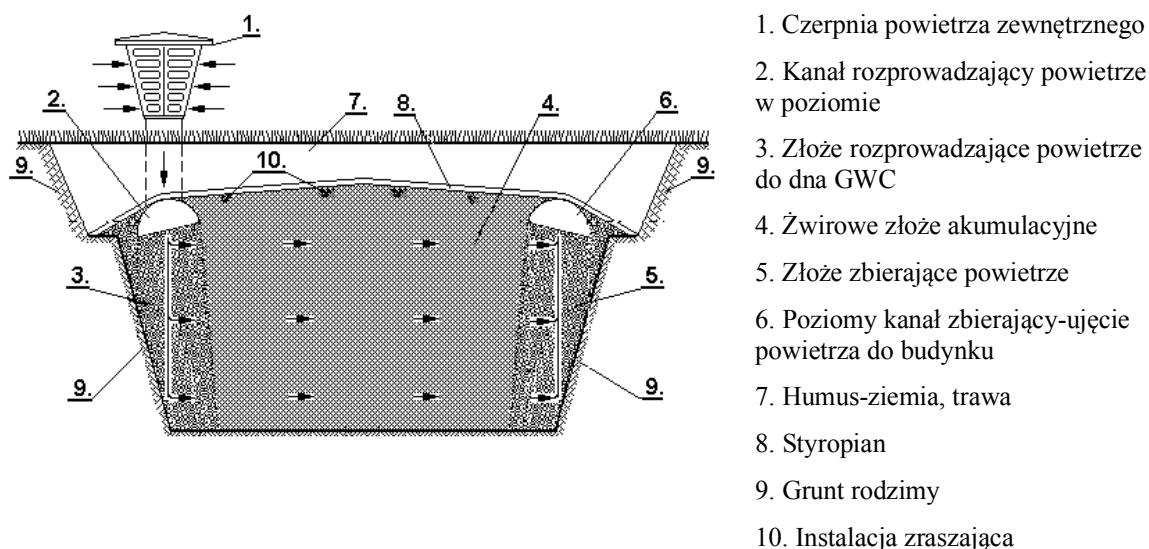
Podejmując decyzję o zastosowaniu pomp ciepła należy bardzo starannie przeanalizować celowość takiej inwestycji, a w szczególności porównać z innymi możliwymi do zastosowania źródłami ciepła.

Zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła

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

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

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



Rysunek 3-7 Schemat złoza gruntowego wymiennika ciepła

źródło: www.taniaklima.pl

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

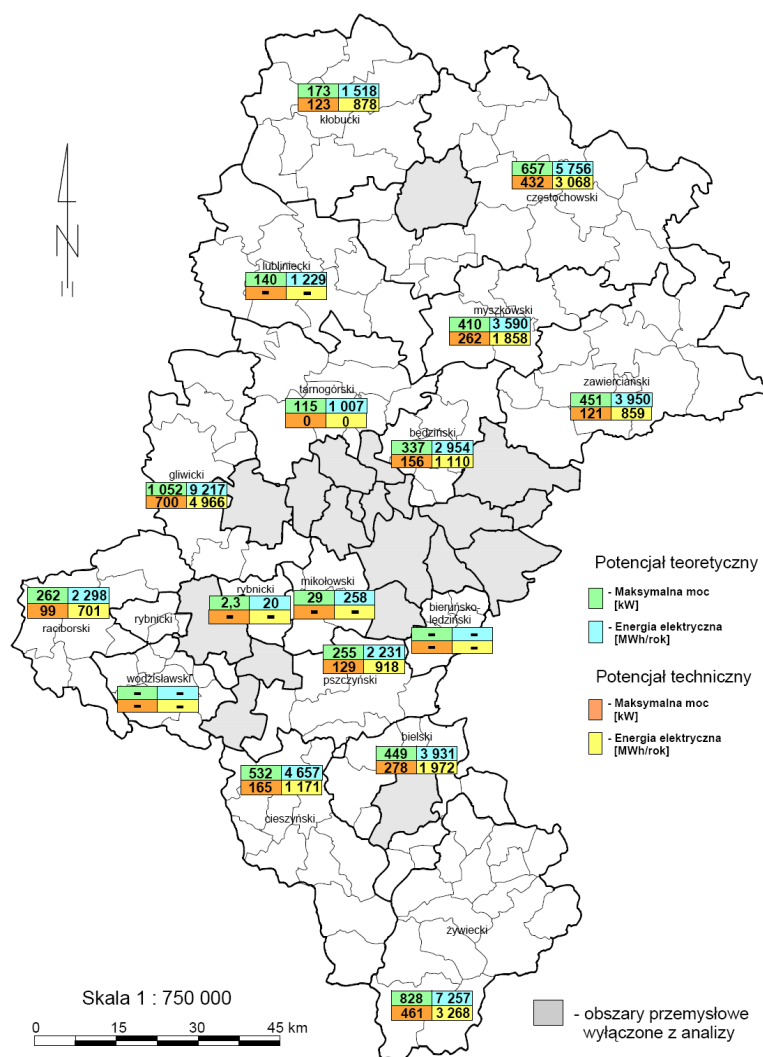
Podczas lata przy temperaturze zewnętrznej 24°C , za wymiennikami uzyskano temperaturę 14°C , co pozwala na poprawę mikroklimatu w budynku.

3.3 Energia spadku wody

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

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

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



Rysunek 3-8 Zasoby energii spadku wody na terenie województwa śląskiego

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

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

Obszar Gminy Rajcza odwadniany jest przez system rzeczny Soły, w dorzeczu Wisły. Głównymi dopływami Soły na tym obszarze są: Rycerka z Potokiem Rycerskim i Raczą oraz Woda Ujsolska odprowadzająca powierzchniowe ciek z obszaru Gminy Ujsolę. Cała sieć rzeczna jest bardzo dobrze rozwinięta i ma charakter stały. Wzdłuż granicy państwa ze Słowacją przebiega europejski dział wodny rozdzielający zlewiska Morza Bałtyckiego i Morza Czarnego (dorzecze Dunaju).

Obecnie na terenie Gminy Rajcza nie wykorzystuje się potencjału energetycznego przepływających tam cieków wodnych. Wg opracowania „Program wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego” na terenie powiatu żywieckiego określono 22 lokalizacje z istniejącymi budowlami hydrotechnicznymi. Żadna z nich nie dotyczy Gminy Rajcza.

W planach jest budowa elektrowni wodnej na młynówce w Rajczy przez przedsiębiorcę prywatnego.

Szczegółowe informacje w tym temacie zawiera opracowanie „Odbudowa zespołu małych elektrowni wodnych w Gminie Rajcza” opracowane przez Polską Akademię Nauk - Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią.

3.4 Energia słoneczna

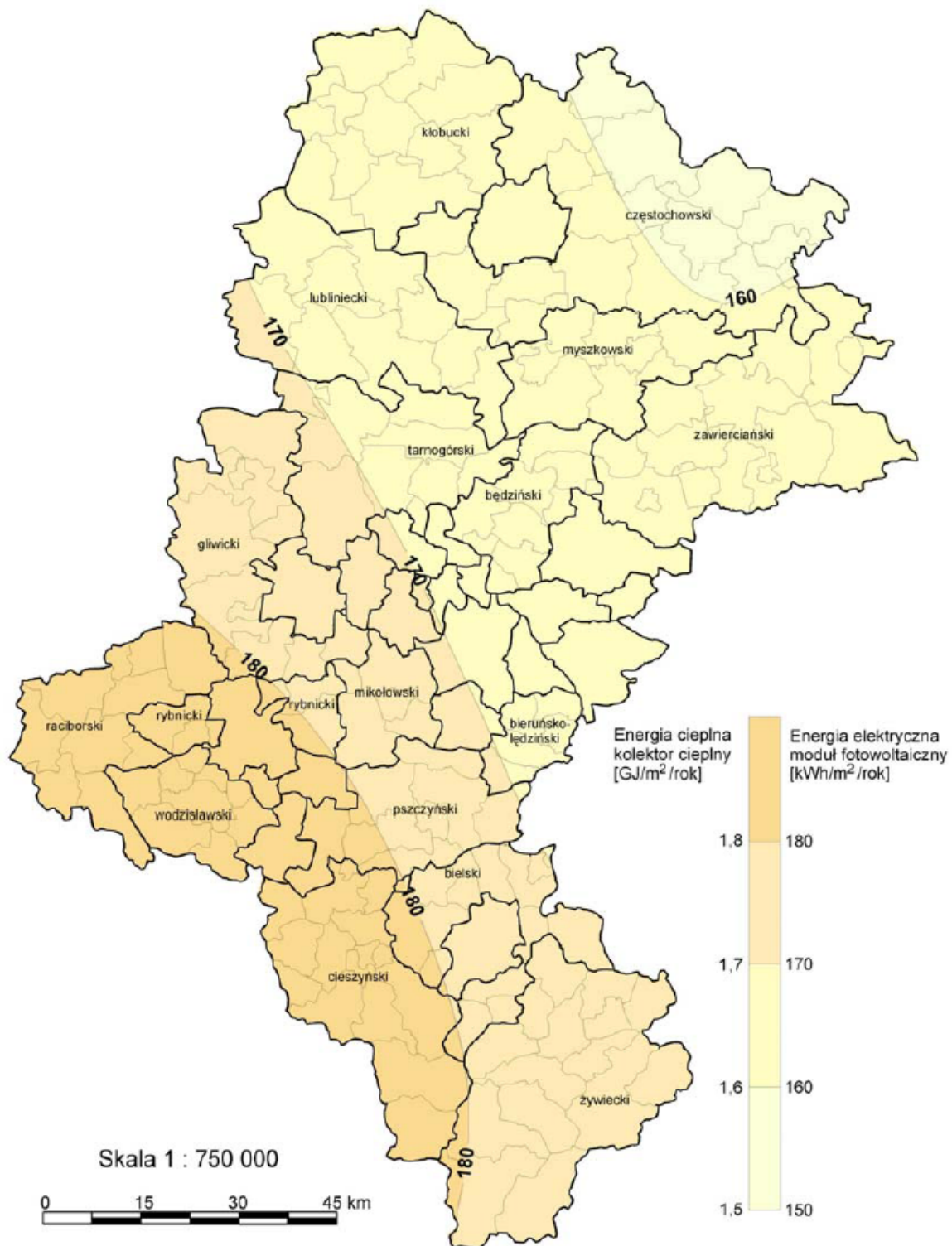
Energię słoneczną można wykorzystać do produkcji energii elektrycznej i do produkcji ciepłej wody, bezpośrednio poprzez zastosowanie specjalnych systemów do jej pozyskiwania i akumulowania. Ze wszystkich źródeł energii, energia słoneczna jest najbezpieczniejsza.

W Polsce generalnie istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych. Ze względu na wysoki udział promieniowania rozproszonego w całkowitym promieniowaniu słonecznym, praktycznego znaczenia w naszych warunkach nie mają słoneczne technologie wysokotemperaturowe oparte na koncentratorach promieniowania słonecznego. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950-1250 kWh/m², natomiast średnie usłonecznienie wynosi 1 600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

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

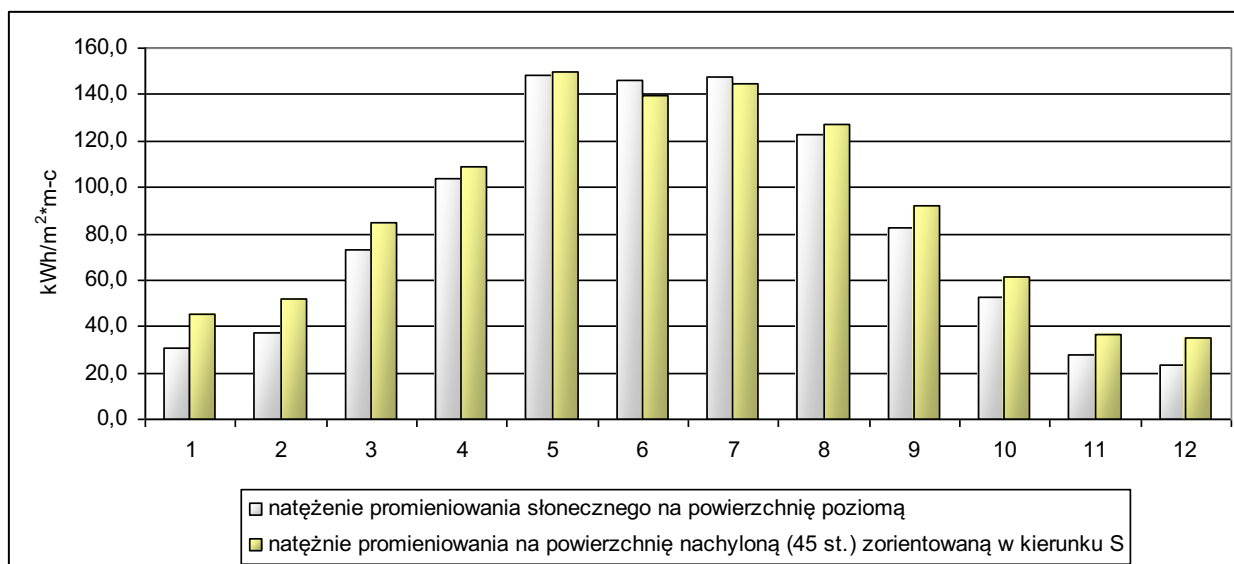
- konwersję fotochemiczną energii promieniowania słonecznego prowadzącą dzięki fotosyntezie do tworzenia energii wiązań chemicznych w roślinach w procesach asymilacji,
- konwersję fototermiczną prowadzącą do przetworzenia energii promieniowania słonecznego na ciepło,
- konwersję fotowoltaiczną prowadzącą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

W całym województwie roczne sumy promieniowania słonecznego kształtują się na podobnym poziomie (w Gminie Rajcza promieniowanie słoneczne jest nieco wyższe od średniej w województwie śląskim), dlatego zastosowanie mogą tu znaleźć układy solarne do przygotowywania ciepłej wody użytkowej.



Rysunek 3-9 Techniczne zasoby energii słonecznej (z uwzględnieniem sprawności przetwarzania energii) na terenie województwa śląskiego

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



Rysunek 3-10 Średnie miesięczne promieniowanie słoneczne na powierzchnię płaską i nachyloną pod kątem 45 stopni w kierunku południowym

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

Instalacje fotowoltaiczne

Coraz bardziej interesujące jest stosowanie urządzeń wykorzystujących energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej w układach fotowoltaicznych, hybrydowych i podobnych z uwagi na malejący koszt inwestycyjny tego typu instalacji. Koszt małych instalacji fotowoltaicznych kształtuje się na poziomie 5-6 zł/W mocy zainstalowanej (koszt ten spadł w stosunku do 2002 roku o ponad 2 razy). Jednostkowy koszt większych instalacji jest jeszcze niższy. Wraz z rozwojem tej technologii rośnie również sprawność instalacji fotowoltaicznych (w chwili obecnej sprawność ogniw fotowoltaicznych waha się w granicach od 14-17%).

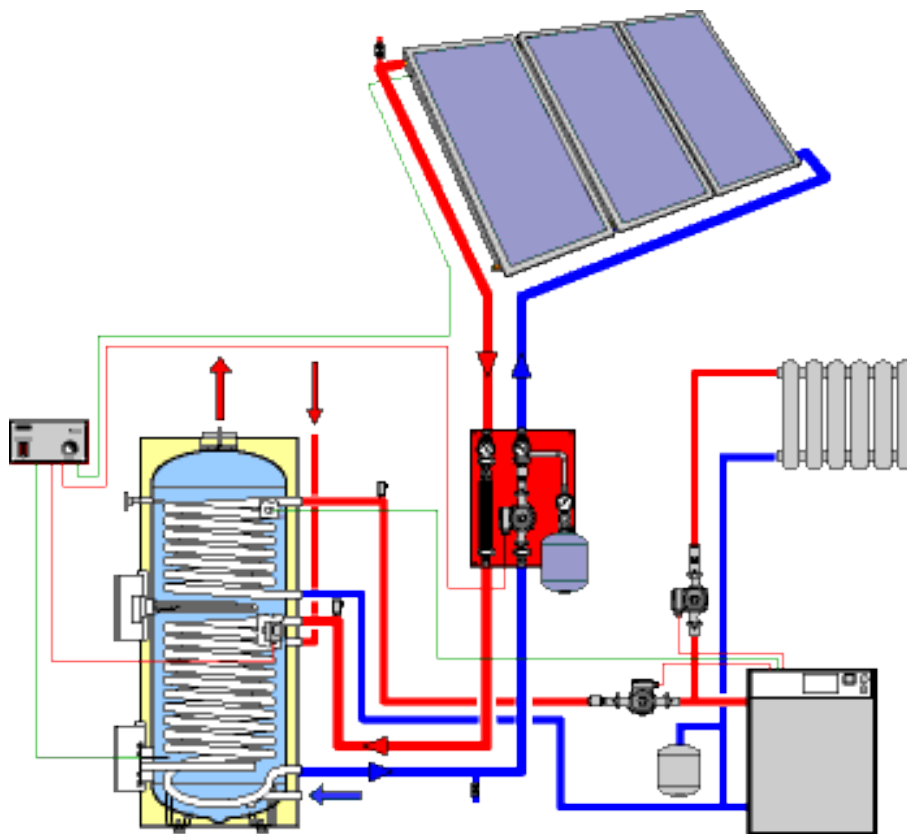
Dlatego też preferuje się stosowanie tego typu urządzeń na terenie Gminy Rajcza również w układzie farm fotowoltaicznych.

Instalacje przygotowania ciepłej wody użytkowej

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

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

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



Rysunek 3-11 Schemat funkcjonalny instalacji z obiegiem wymuszonym (system aktywny pośredni)

źródło: RETScreen

Koszty inwestycyjne dla układu solarnego na potrzeby c.w.u., dla czteroosobowej rodziny wynoszą w zależności od typu kolektorów słonecznych, a także producenta w granicach od 10 000 zł do 15 000 zł. Do produkcji ciepłej wody można zastosować z dużym powodzeniem kolektory płaskie. Dla czteroosobowej rodziny wystarczy 4 do 6 m² powierzchni kolektora. Wymagana minimalna pojemność zbiornika ciepłej wody dla czteroosobowej rodziny powinna wynosić 200 l. Zazwyczaj zasobniki ciepłej wody wyposażone są w dodatkową grzałkę elektryczną lub podwójną wężownicę umożliwiającą zimą ogrzewanie wody za pomocą kotła centralnego ogrzewania.

Oplącalność wykorzystania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody zależy od wielkości zapotrzebowania na ciepłą wodę oraz od sposobu jej przygotowywania w stanie istniejącym, z którym porównujemy instalację z kolektorami. Chodzi głównie o cenę energii, którą wykorzystujemy do podgrzewania wody. Przy dużym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę czas zwrotu kosztów poniesionych na wykonanie instalacji kolektorów słonecznych jest bardzo krótki. Inwestycja jest szczególnie opłacalna dla hoteli, pensjonatów, ośrodków wypoczynkowych, pól namiotowych, basenów i obiektów sportowych wykorzystywanych w lecie. Może być ona również z powodzeniem stosowana w zakładach przemysłowych zużywających duże ilości ciepłej wody oraz w łaźniach.

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

Jak informuje TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej, na terenie Gminy Rajcza funkcjonuje 38 instalacji fotowoltaicznych w zainstalowanych w domach jednorodzinnych.

Ponadto Gminy należące do Związku Międzygminnego ds. Ekologii w Żywcu oraz Miasto Żywiec, przystąpiły do projektu „SŁONECZNA ŻYWIECCZYNA” którego celem jest pozyskanie dofinansowania do instalacji OZE dla mieszkańców. Liderem projektu jest Międzygminny Związek ds. Ekologii (ZMGE). Projekt jest jednym z kluczowych wspólnych działań Gmin i ZMGE w ramach Klastra Energii „Żywiecka Energia Przyszłości”. ZMGE dokonało wyboru wykonawcy przygotowującego wniosek do konkursu organizowanego przez Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2014–2020: „Efektywność energetyczna, odnawialne źródła energii i gospodarka niskoemisyjna, Działanie 4.1 Odnawialne źródła energii, Poddziałanie 4.1.3 Odnawialne źródła energii.

W ramach projektu można będzie otrzymać dofinansowanie do 95% inwestycji na fotowoltaikę oraz na pompy ciepła.

Lista Podstawowa zawiera wykaz łącznie 3000 instalacji wg poniższego zestawienia (przydzielonych limitów) przy czym w samej Rajczy przewiduje się montaż 230 instalacji. Dodatkowo 430 inwestycji będzie realizowane u Grantobiorców z całego Obszaru Projektu (składających deklaracje online).

3.5 Energia z biomasy

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

Podobnie sytuacja wygląda w województwie śląskim. Na terenie Gminy Rajcza biomasa, głównie w postaci drewna opałowego i odpadów drzewnych, poprodukcyjnych, jest wykorzystywana w mniejszym stopniu. Na potrzeby niniejszego opracowania oszacowano, że jej udział w bilansie paliwowym gminy może kształtować się na poziomie około 3,8%.

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

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

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

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

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

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

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

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

Potencjał energetyczny biomasy można podzielić na dwie grupy:

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

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

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

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

- Zasobność drzewa na pniu Nadleśnictwa Ujsoły przyjęto średnio 250 m³/ha.
- Wskaźniki przeliczeniowe do oszacowania potencjału słomy zależne są od rodzaju zboża, plonowania i sposobu zbioru. Dlatego też przyjęto potencjał na podstawie danych GUS z 2002 r. Zastosowano średni wskaźnik wynoszący 1 t/ha gruntów ornych pod zasiewami.
- Potencjał teoretyczny dla siana obliczono przez pomnożenie powierzchni łąk i średniego plonu wynoszącego 5 t/ha.
- Dla sadów przyjmuje się, że zakres możliwego do pozyskania drewna z rocznych cięć wynosi średnio 2,5 t/ha, przy możliwości uzyskania drewna w granicach 2,0-3,0 t/ha.
- Potencjał teoretyczny równy technicznemu w zakresie przecinania drzew przydrożnych przyjęto na poziomie 1,5 t/km drogi na rok.
- Potencjał teoretyczny wynikający z uprawy roślin energetycznych na wszystkich obszarach ugorów i odłogów.

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

- Z jednego drzewa w wieku rębny uzyskać można 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze, daje

to 111 t/ha drewna. Przyjęto, że z 1ha można pozyskać 50 t drewna, ilość tę przyjmuje się dla 5% powierzchni lasów rosnących na obszarze Gminy.

- Ponadto w lasach stosowane są cięcia przedrębne i pielęgnacyjne. Przyjęto, że z cięć przedrębnych i pielęgnacyjnych uzyskuje się 12t/ha drewna i wielkość ta dotyczy 10% powierzchni lasów.
- Opierając się na danych literaturowych przyjęto 30% potencjału słomy zebranej jako możliwej do przeznaczenia na cele energetyczne, stanowi to bezpieczny próg.
- Z uwagi na wykorzystywanie siana w produkcji zwierzęcej założono, że jedynie 5% siana z łąk może być wykorzystane do celów energetycznych.
- Całość teoretycznego potencjału pozyskiwania drewna z pielęgnacji sadów oraz przycinania drzew przydrożnych jest równa potencjałowi technicznemu.

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

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

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

Uprawy energetyczne

W Polsce można uprawiać następujące gatunki roślin energetycznych:

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

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

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

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

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

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

- sposobu i ilości rozmieszczania karp na powierzchni uprawy.

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

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

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

Rodzaj paliwa	Potencjał teoretyczny			Potencjał techniczny		
	Ilość masowa, Mg/rok	Ilość energii, GJ/rok	Moc, MW	Ilość masowa, Mg/rok	Ilość energii, GJ/rok	Moc, MW
Drewno z gospodarki leśnej	43 213	432 130	46,30	1 230	12 791	1,37
Drewno z sadów	1 588	16 510	1,77	1 588	16 510	1,77
Drewno z przycinki przydrożnej	213	2 212	0,24	213	2 212	0,24
Słoma	1	12	0,00	0	3	0,00
Siano	2 131	24 509	2,63	107	1 225	0,13
Uprawy energetyczne	20 620	371 160	39,77	6 186	111 348	11,93
SUMA	67 765	846 533	90,7	9 323	144 090	15,4

źródło: analizy własne

3.6 Energia z biogazu

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

Teoretycznie w wyniku fermentacji 162 g celulozy otrzymuje się 135 dm³ gazu zawierającego 50% palnego metanu.

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

Głównymi składnikami tak powstającego biogazu są metan, którego zawartość w zależności od technologii jego wytwarzania oraz rodzaju fermentowanych substancji może zmieniać się w szerokim zakresie od 40 do 85% (przeważnie 55-65%), pozostałą część stanowi dwutlenek węgla oraz inne składniki w ilościach śladowych. Dzięki tak wysokiej zawartości metanu w biogazie, jest on cennym paliwem z energetycznego punktu widzenia, które pozwala zaspokoić lokalne potrzeby związane m.in. z jego wytwarzaniem. Wartość

opałowa biogazu najczęściej waha się w przedziale 19,8-23,4 MJ/m³, a przy separacji dwutlenku węgla z biogazu jego wartość opałowa może wzrosnąć nawet do wartości porównywalnej z sieciowym gazem ziemnym typu E (dawniej GZ-50). Należy tu zaznaczyć, że produkcja biogazu jest często efektem ubocznym wynikającym z konieczności utylizacji odpadów w sposób możliwie nieszkodliwy dla środowiska. Jedynie w przypadku wysypisk odpadów fermentacja beztlenowa jest procesem samoistnym i niekontrolowanym.

Biogaz ze ścieków

Aktualnie na terenie Gminy Rajcza ścieki odprowadzane są indywidualnie do zbiorników bezodpływowych. Obecnie w gminie znajduje się 215 zbiorników. W związku z tym proponuje się ew. wykorzystanie biogazu ze ścieków w ww. lokalizacjach.

Biogaz z odpadów

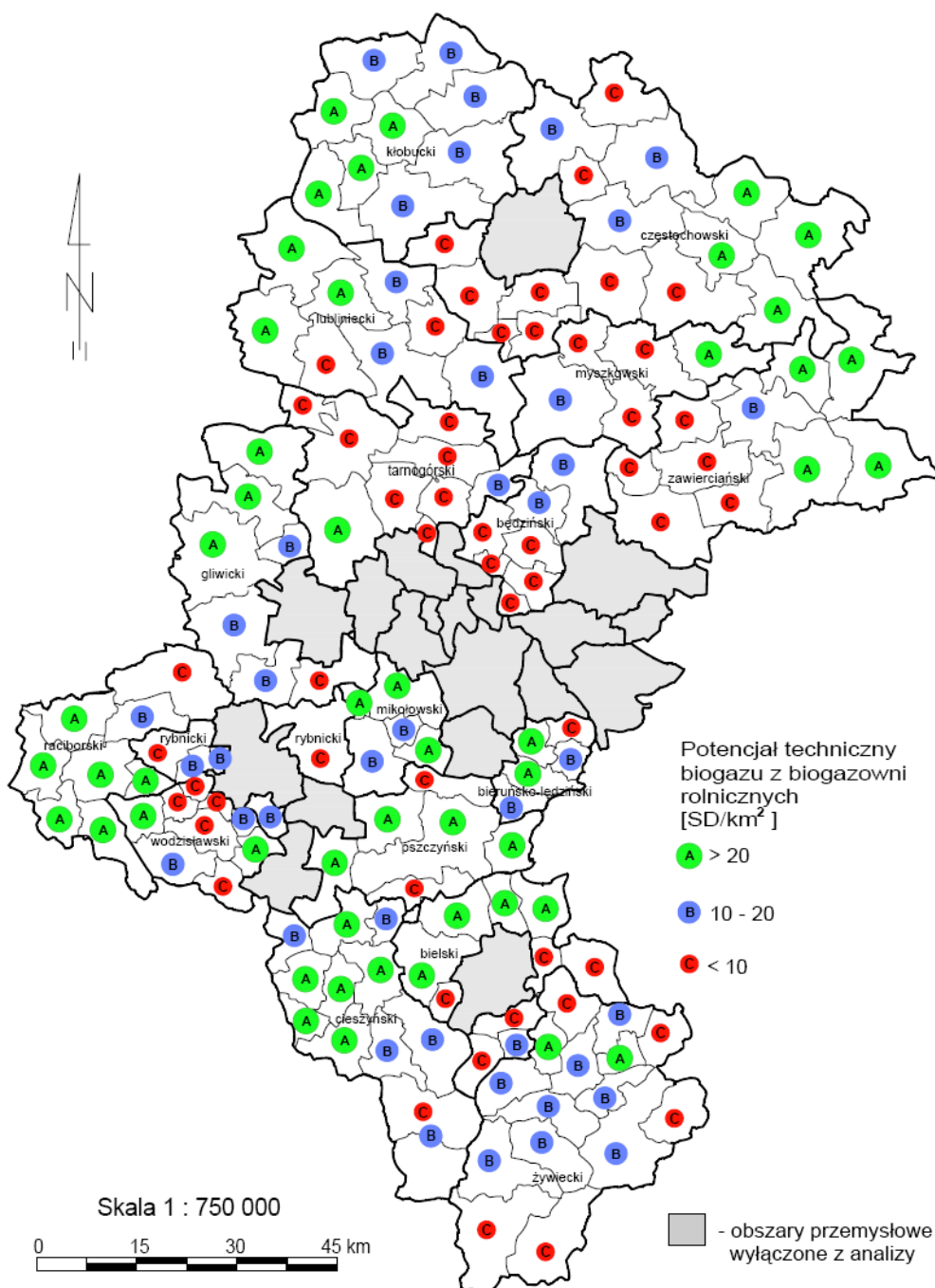
Odpady ulegające biodegradacji odbierane są od mieszkańców gminy oraz wywożone do punktu poza teren gminy do Żywca (Regionalna Instalacja mechaniczno-biologiczna przetwarzania odpadów komunalnych BESKID ŻYWIEC Sp. z o.o., ul. Kabaty, Żywiec).

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

Biogaz z biogazowni rolniczych

Dla pokazania możliwości uzyskania biogazu w gospodarstwach rolniczych posłużono się danymi z Programu wykorzystania OZE na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego. Autorzy wyznaczają tu potencjał w oparciu o pogłowie zwierząt w gospodarstwach rolnych w przeliczeniu na sztuki duże (SD) i możliwości uzyskania gnojowicy do produkcji biogazu (rysunek poniżej).

Rajcza należy do grupy gmin, które charakteryzują się najmniej korzystnymi warunkami do rozwoju biogazowni rolniczych – grupa C. Dlatego też wykorzystanie energii biogazu z biogazowni rolniczych w Rajczy nie jest wskazanym kierunkiem rozwoju możliwym do realizacji w dłuższym horyzoncie czasowym.



SD – Sztuka Duża – umowna jednostka przeliczeniowa odpowiadająca krowie o masie 500 kg

Rysunek 3-12 Klasyfikacja gmin ze względu na potencjał produkcji biogazu w biogazowniach rolniczych

źródło: Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego

3.7 Możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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

3.8 Możliwości wytwarzania energii elektrycznej i ciepła użytkowego w kogeneracji

Nie przewiduje się na terenie Gminy Rajcza lokalizacji instalacji kogeneracyjnych.

4 ZAKRES WSPÓŁPRACY Z INNYMI GMINAMI

Możliwości współpracy systemów energetycznych Gminy Rajcza z odpowiednimi systemami sąsiednich gmin oceniono na podstawie odpowiedzi na pisma wysłane przez wykonawców niniejszego opracowania do gmin ościennych oraz do przedsiębiorstw energetycznych. Na terenie Gminy Rajcza w chwili obecnej występuje jeden sieciowy nośnik energii – energia elektryczna.

Obszar gminy graniczy:

- od północy – z Gminą Milówka (powiat żywiecki) oraz Gminą Istebna (powiat cieszyński),
- od wschodu – z Gminą Ujszoły (powiat żywiecki).

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

Gmina Istebna

Gmina Istebna nie posiada powiązań sieciowych z Gminą Rajcza.

Gmina Istebna posiada założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Gmina Istebna informuje, iż nie wyklucza możliwości współpracy z Gminą Rajcza w zakresie rozbudowy systemów energetycznych i innych wspólnych inwestycji z zakresu ochrony środowiska.

Gmina Milówka

Gmina Milówka posiada powiązania sieci elektroenergetycznej z Gminą Rajcza poprzez linie napowietrzne i kablowe 15 kV obsługiwane przez TAURON Dystrybucja S.A.

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

Gmina Milówka informuje, iż jest otwarta na współpracę z Gminą Rajcza w zakresie rozbudowy systemów energetycznych lub innych inwestycji w zakresie ochrony środowiska.

Gmina Ujszoły

Gmina Ujszoły posiada powiązania sieci elektroenergetycznej z Gminą Rajcza poprzez linie napowietrzne i kablowe 15 kV obsługiwane przez TAURON Dystrybucja S.A.

Aktualnie na etapie analizy ekonomicznej jest inwestycja wykonania sieci gazowniczej na terenie Gmin Rajcza i Ujszoły. W przypadku pozytywnego wyniku analizy Gmina Ujszoły jest zainteresowana współpracą z Gminą Rajcza celem jej zrealizowania.

Pisma otrzymane od gmin ościennych przedstawiono w załączniku nr 5.

5 PRZEWIDYWANE ZMIANY ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DO ROKU 2035 ZGODNE Z PRZYJĘTYMI ZAŁOŻENIAMI ROZWOJU

5.1 Wyjściowe założenia rozwoju społeczno-gospodarczego gminy do roku 2035

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

Na potrzeby założeń do planu zaopatrzenia w energię opracowano własne scenariusze, wychodząc z dostępnych informacji oraz ogólnych prognoz i strategii społeczno-gospodarczego rozwoju kraju dostosowanych do specyfiki Gminy Rajcza. Do dalszych analiz przyjęto założenie, że rozwój gminy w zakresie społecznym oraz handlu i usług będzie się odbywał zgodnie z Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku przyjętą przez Radę Ministrów uchwałą z dnia 10 listopada 2009 roku.

Na terenie Gminy Rajcza występuje obecnie jeden sieciowy nośnik energii wykorzystywane lokalnie przez społeczeństwo oraz podmioty działające na terenie gminy - energia elektryczna.

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

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

Zmiany energochłonności przyjęto kierując się następującymi uwarunkowaniami i opracowaniami:

- istniejącym potencjałem racjonalizacji zużycia sieciowych nośników energii,
- Polityką Energetyczną Polski do 2030 roku,
- Gospodarka Paliwowo Energetyczna dla Polski (GUS),
- Miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

Istniejący potencjał racjonalizacji zużycia energii w poszczególnych grupach odbiorców i zmiany energochłonności w gospodarce omówiono w dalszej części opracowania. Przedstawione tam wielkości posłużyły jako baza do wyznaczenia prognozy zużycia sieciowych nośników energii oraz pozostałych paliw dla obszaru Gminy Rajcza do 2035 roku. Zużycie nośników energii w 2018 r. oraz w 2035 r. przedstawiono w poniższych tabelach oraz na wykresie.

Tabela 5-1 Zużycie energii w podziale na nośniki energii oraz grupy odbiorców w 2018 roku

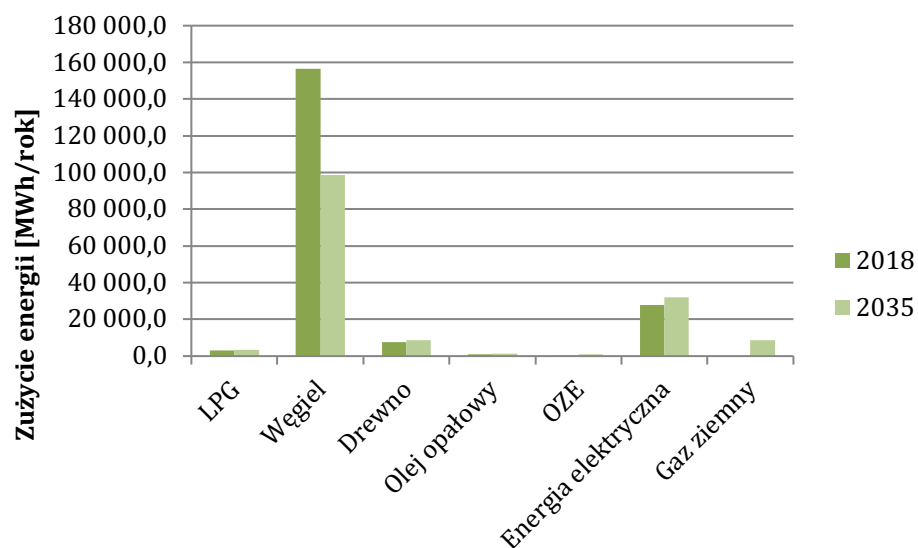
<i>Paliwa</i>	<i>Jednostka naturalna</i>	<i>SUMA</i>	<i>Handel, usługi, przedsiębiorstwa</i>	<i>Użyteczność publiczna</i>	<i>Gospodarstwa domowe</i>	<i>Oświetlenie uliczne</i>
<i>LPG</i>	<i>MWh/rok</i>	2996	105	0	2891	0
<i>Węgiel</i>	<i>MWh/rok</i>	156332	2617	2382	151333	0
<i>Drewno</i>	<i>MWh/rok</i>	7547	607	7	6933	0
<i>Olej opałowy</i>	<i>MWh/rok</i>	1122	898	0	224	0
<i>OZE</i>	<i>MWh/rok</i>	333	111	0	222	0
<i>Energia elektryczna</i>	<i>MWh/rok</i>	27811,4	18518	155	8958	180
<i>Razem</i>	<i>MWh/rok</i>	196141,7	22856	2543	170562	180

źródło: analizy własne

Tabela 5-2 Zużycie energii w podziale na nośniki energii oraz grupy odbiorców w 2035 roku

<i>Paliwa</i>	<i>Jednostka naturalna</i>	<i>SUMA</i>	<i>Handel, usługi, przedsiębiorstwa</i>	<i>Użyteczność publiczna</i>	<i>Gospodarstwa domowe</i>	<i>Oświetlenie uliczne</i>
<i>LPG</i>	<i>MWh/rok</i>	3477	122	-	3355	-
<i>Węgiel</i>	<i>MWh/rok</i>	98542	1675	-	96866	-
<i>Drewno</i>	<i>MWh/rok</i>	8750	704	-	8046	-
<i>Olej opałowy</i>	<i>MWh/rok</i>	1302	1042	-	260	-
<i>OZE</i>	<i>MWh/rok</i>	874	277	44	553	-
<i>Energia elektryczna</i>	<i>MWh/rok</i>	31847	18518	222	12848	259
<i>Gaz ziemny</i>	<i>MWh/rok</i>	8 792	1 881			
<i>Razem</i>	<i>MWh/rok</i>	153 584	24 219	266	128 839	259

źródło: analizy własne



Rysunek 5-1 Zużycie energii w podziale na nośniki w 2018 i 2035 roku

źródło: analizy własne

6 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE PALIW I ENERGII

6.1 Propozycja przedsięwzięć w grupie „Użyteczności publicznej” - możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

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

Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

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

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

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

Umowa o poprawie efektywności energetycznej określa w szczególności:

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

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

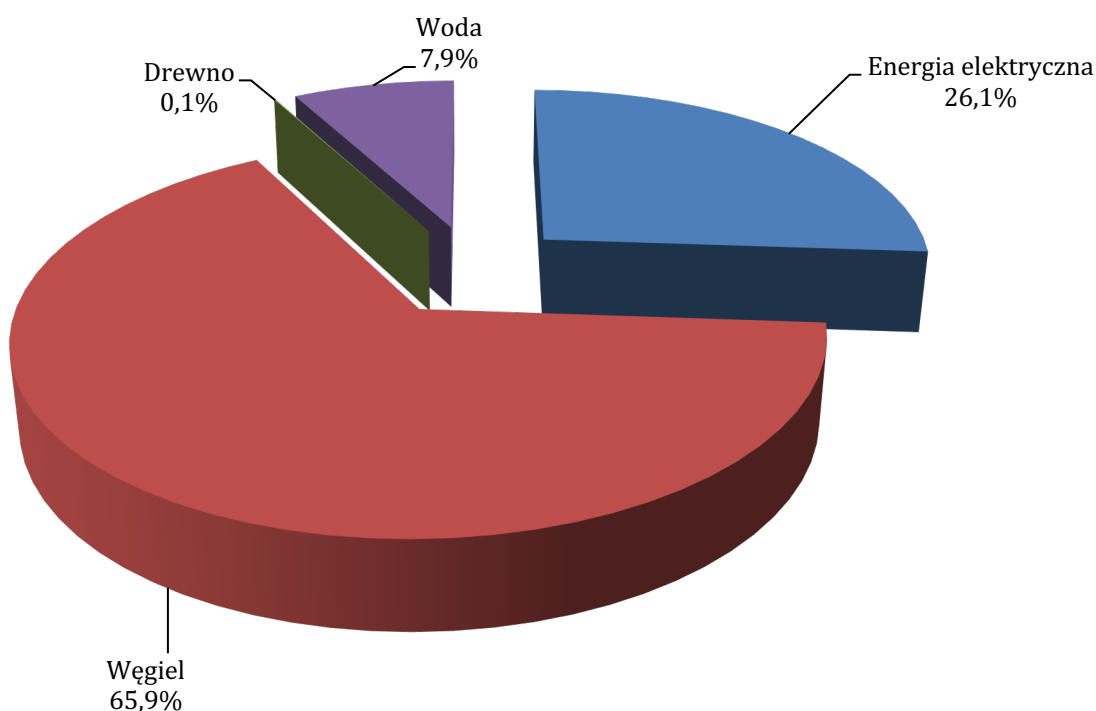
Udział grupy „użyteczność publiczna” w całkowitym zużyciu energii elektrycznej na terenie gminy jest wynosi 0,6%.

6.1.1 Zakres analizowanych obiektów

Oceny stanu istniejącego dokonano na podstawie informacji zebranych z 14 obiektów użyteczności publicznej. Wykaz budynków objętych analizą przedstawiono w załączniku nr 1.

6.1.2 Analiza sumarycznego kosztu oraz zużycia energii i wody

Łączne koszty mediów energetycznych oraz wody w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej Gminy Rajcza wyniosły w 2018 roku ok. 429,1 tys. zł. Najwyższy koszt związany był ze zużyciem węgla – 283,1 tys. zł/rok (ok. 66%) oraz energii elektrycznej – 112 tys. zł/rok (ok. 26,1%). Strukturę kosztów dla całej populacji obiektów w 2018 r. przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 6-1 Struktura kosztów mediów energetycznych oraz wody w analizowanych budynkach użyteczności publicznej w 2018 r.

źródło: analizy własne na podstawie ankietyzacji

Zużycie poszczególnych mediów w latach 2016-2018 w analizowanej populacji obiektów użyteczności publicznej Gminy Rajcza przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 6-1 Zużycie mediów energetycznych oraz wody w budynkach użyteczności publicznej Gminy Rajcza w latach 2016-2018.

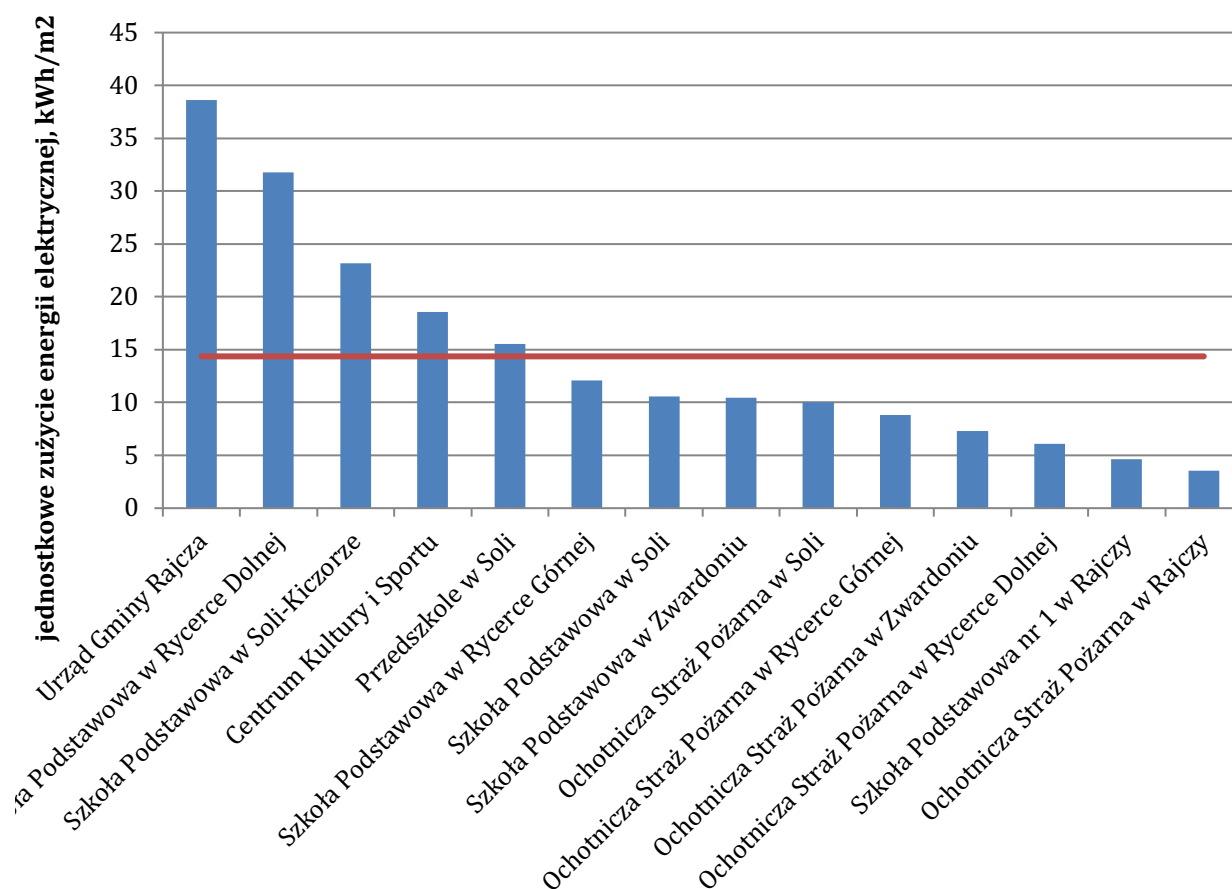
Rok	Nośnik	Jednostka	Zużycie
2016	energia elektryczna	MWh	138,1
	węgiel	t	380,2
	drewno	t	1,5
	woda	m ³	4467,0
2017	energia elektryczna	MWh	140,2

	węgiel	t	382,9
	drewno	t	1,5
	woda	m ³	4456,0
2018	energia elektryczna	MWh	155,1
	węgiel	t	377,7
	drewno	t	1,5
	woda	m ³	4357,0

źródło: ankietyzacja budynków użyteczności publicznej

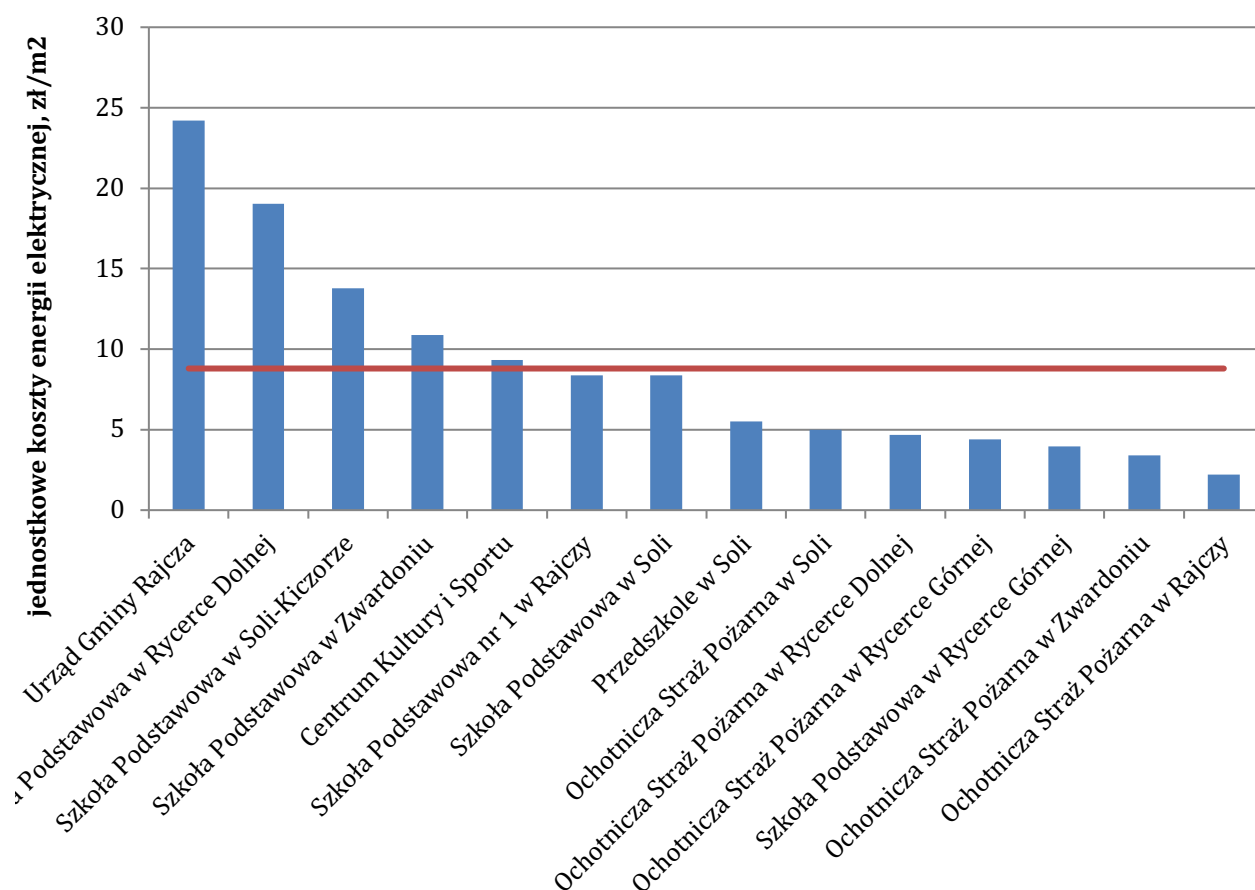
6.1.3 Jednostkowe zużycie i koszty mediów energetycznych oraz wody – porównanie obiektów

Na poniższych wykresach dokonano porównania zużycia i kosztów poszczególnych nośników energii oraz wody w grupie użyteczności publicznej Gminy Rajcza. Przedstawiono porównanie dla energii elektrycznej, węgla oraz wody. Należy również pamiętać, że analiza stanowi jedynie pogląd na sytuację energetyczną budynków i nie bierze pod uwagę szczególnych uwarunkowań, jak np. przeznaczenie budynków.



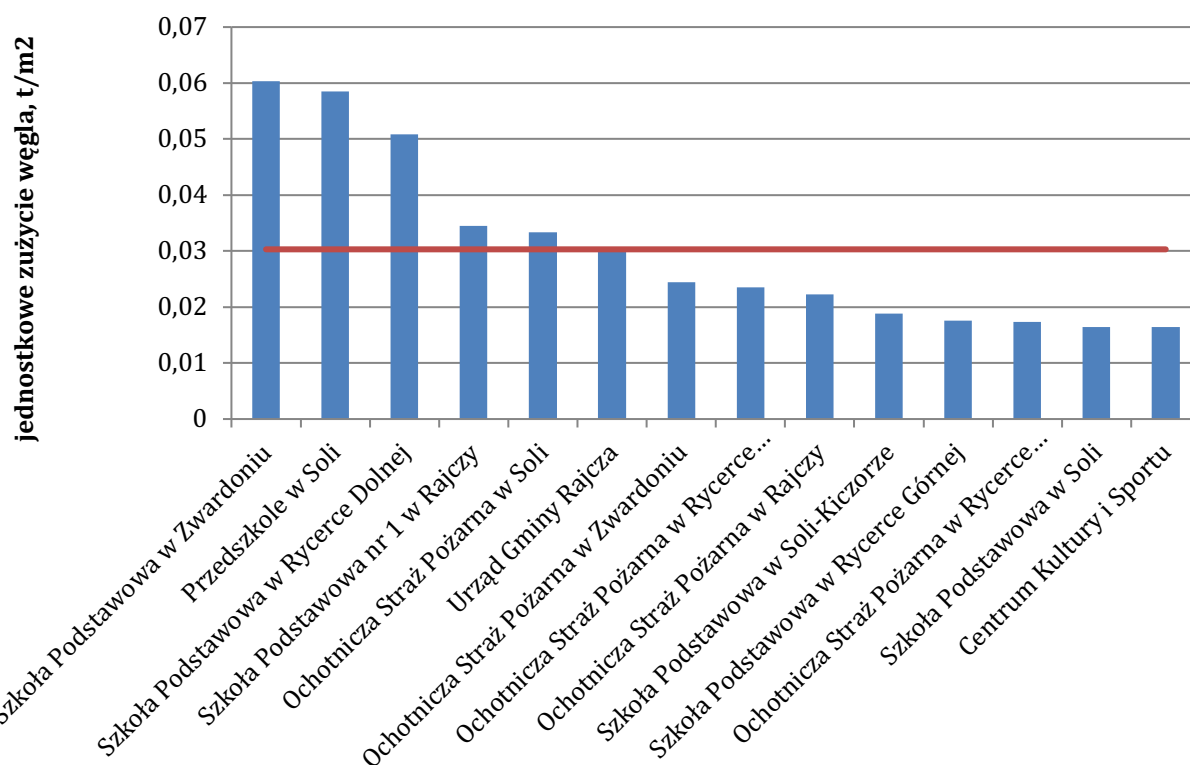
Rysunek 6-2 Jednostkowe zużycie energii elektrycznej w analizowanych budynkach użyteczności publicznej

źródło: analizy własne na podstawie ankietyzacji



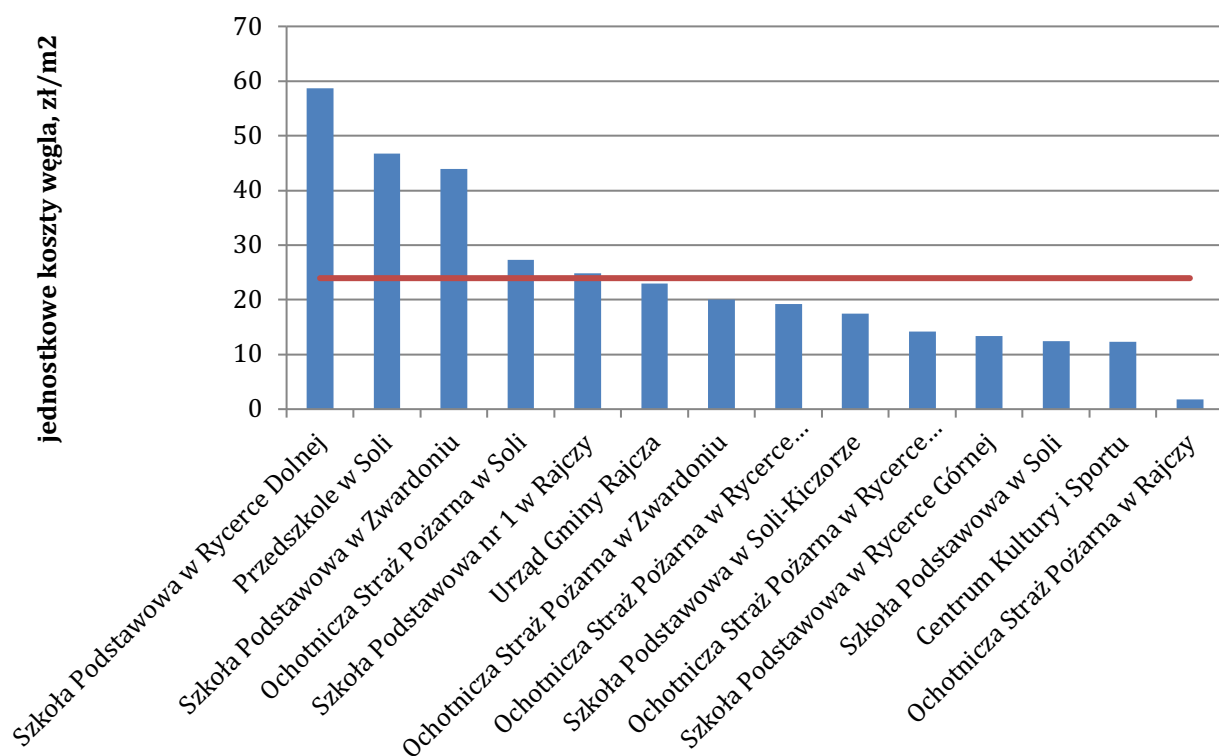
Rysunek 6-3 Jednostkowe koszty energii elektrycznej w analizowanych budynkach użyteczności publicznej

źródło: analizy własne na podstawie ankietyzacji



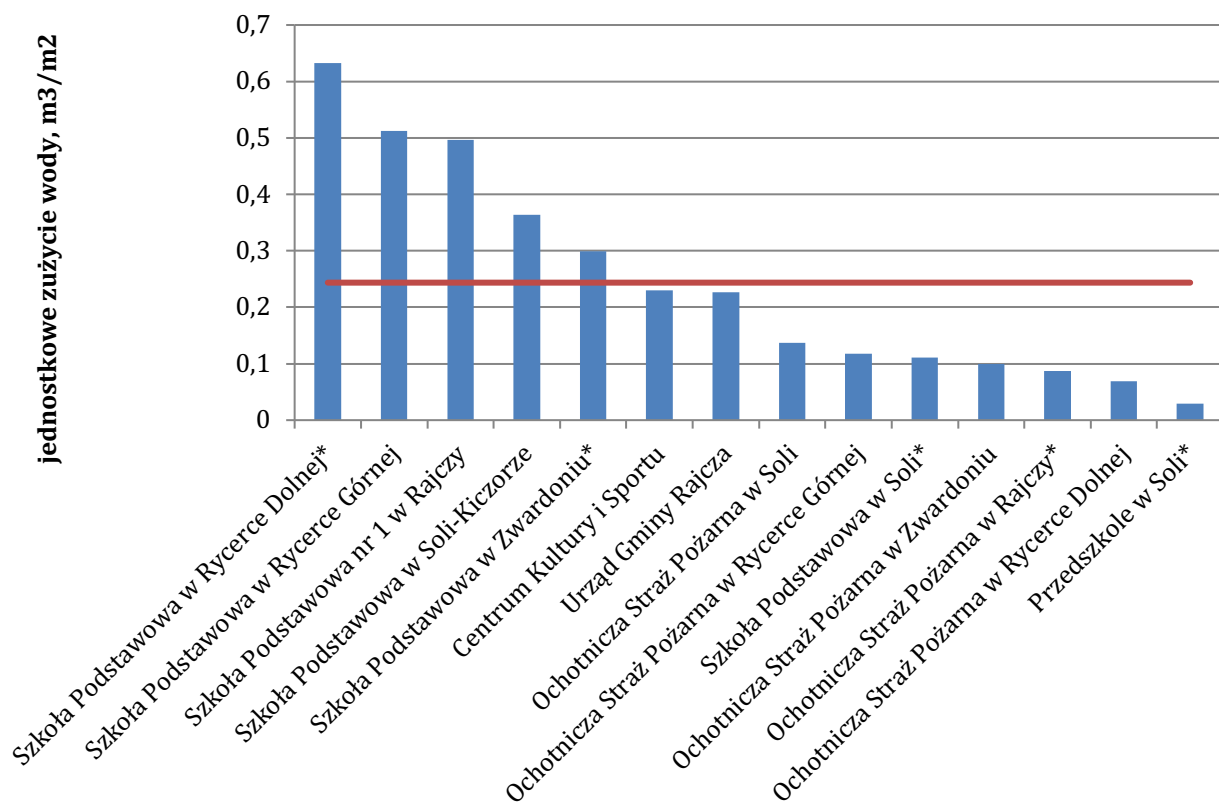
Rysunek 6-4 Jednostkowe zużycie węgla w analizowanych budynkach użyteczności publicznej

źródło: analizy własne na podstawie ankietyzacji



Rysunek 6-5 Jednostkowe koszty węgla w analizowanych budynkach użyteczności publicznej

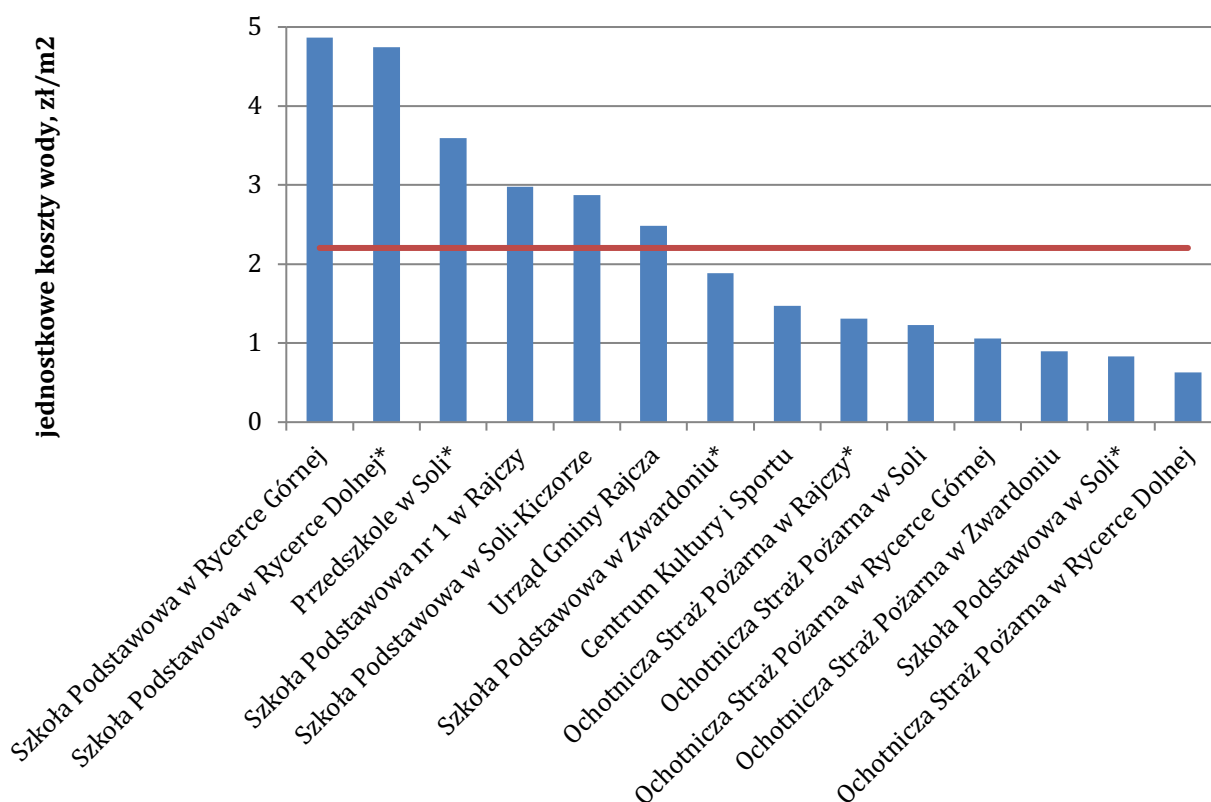
źródło: analizy własne na podstawie ankietyzacji



Rysunek 6-6 Jednostkowe zużycie wody w analizowanych budynkach użyteczności publicznej

*budynki, w których woda pobierana jest ze studni

źródło: analizy własne na podstawie ankietyzacji



Rysunek 6-7 Jednostkowe koszty wody w analizowanych budynkach użyteczności publicznej

*budynki, w których woda pobierana jest ze studni

źródło: analizy własne na podstawie ankietyzacji

6.1.4 Zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej

Niezależnie od realizacji działań proefektywnościowych w Gminie Rajcza proponuje się realizację programu „Zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej”.

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

Zarządzanie budynkiem z punktu widzenia energii to m. in.:

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

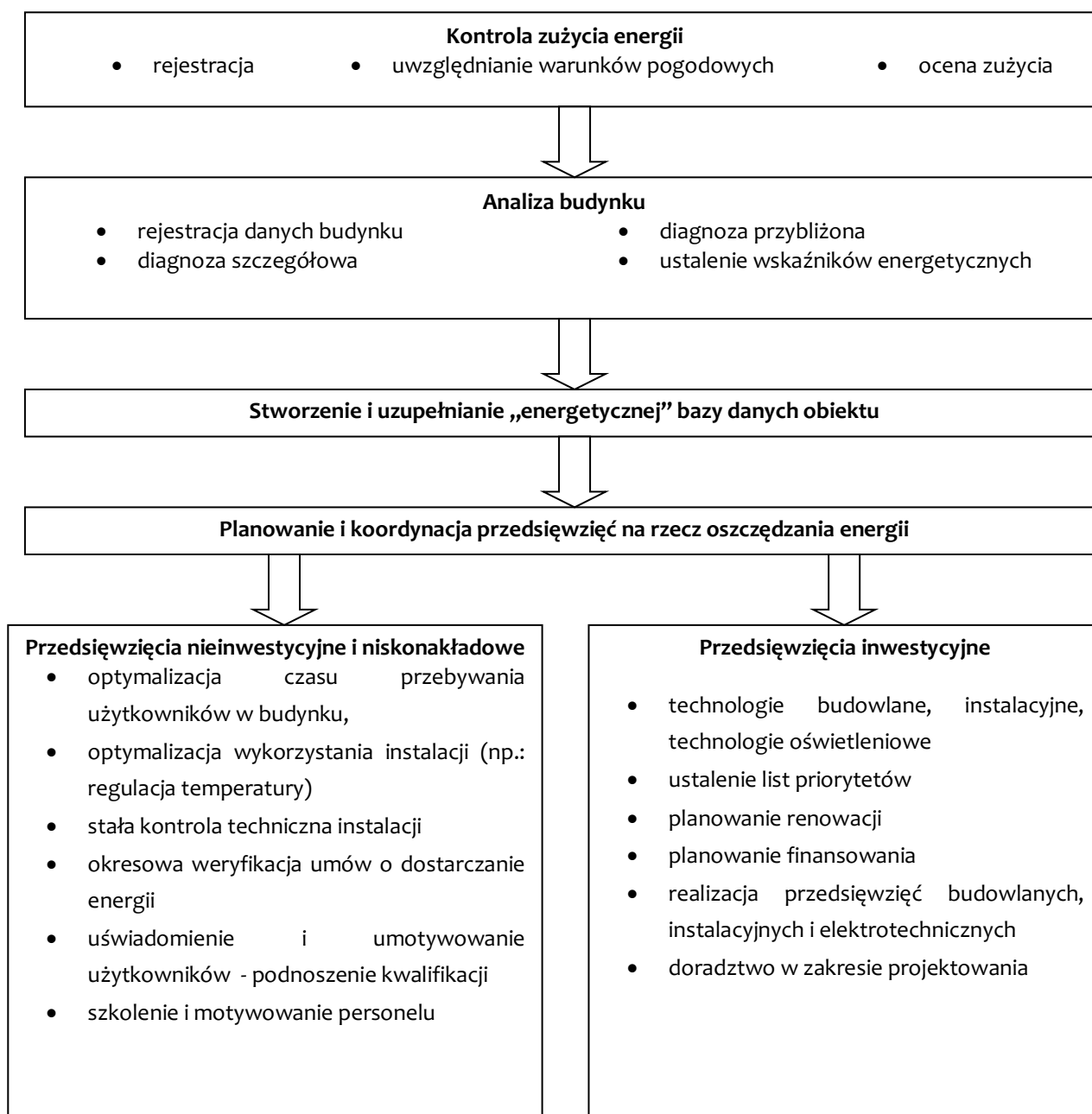
Poprzez szkolenia zarządców oraz zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje możliwość wykorzystania wszystkich opłacalnych (bezinwestycyjnych lub niskonakładowych) możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków. Taka baza danych jest również niezastąpionym narzędziem

ułatwiającym przygotowanie gminnych, powiatowych planów modernizacji budynków użyteczności publicznej (określenie zadań priorytetowych oraz źródeł finansowania i harmonogramu działań).

Co można osiągnąć poprzez odpowiednie zarządzanie infrastrukturą?

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

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



Rysunek 6-8 Schemat działań w ramach zarządzania energią

źródło: analizy własne

6.1.5 Monitoring kosztów i zużycia w obiekcie i budynku

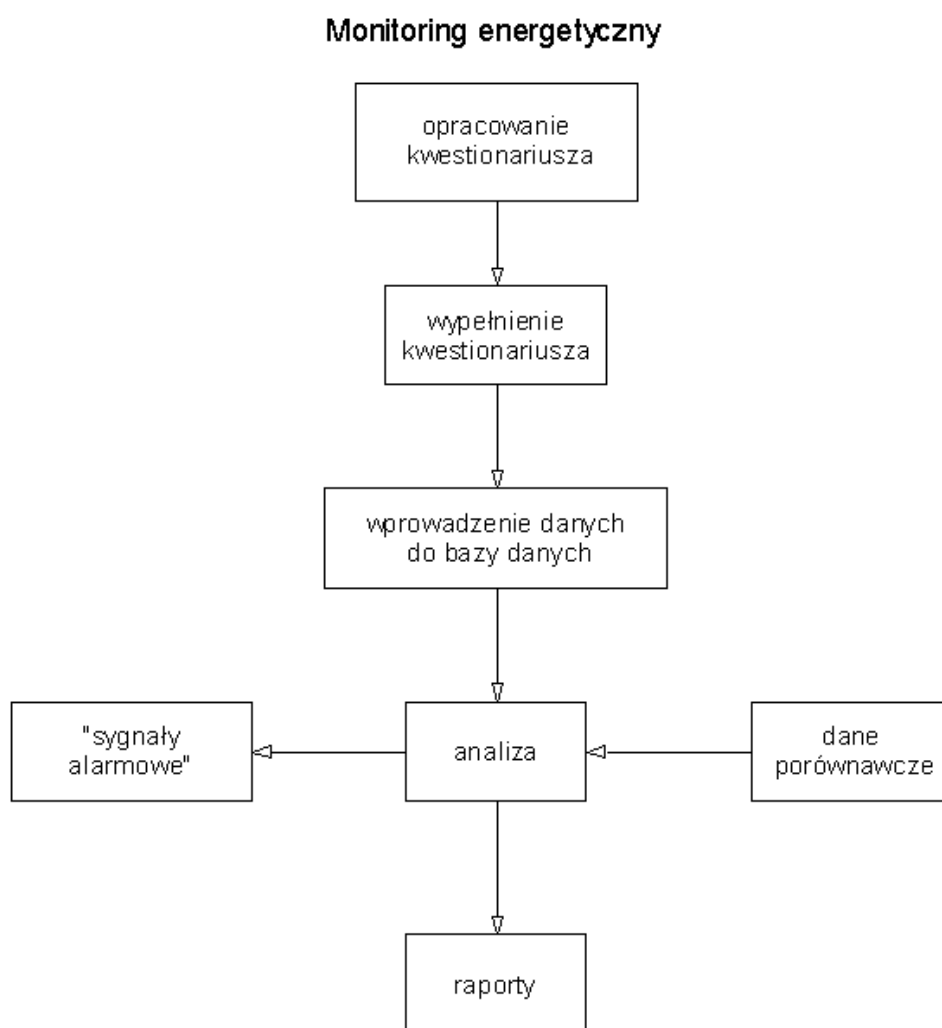
Po przeprowadzeniu inwentaryzacji i uzyskaniu podstawowych informacji o stanie obiektów, po wprowadzeniu pierwszych przedsięwzięć należy poznać efekty pracy, czyli musi być prowadzona okresowa aktualizacja informacji. To jest pierwszy krok do wprowadzenia nowego procesu – monitoringu sytuacji energetycznej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

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

W szczególności korzyści z prowadzonego monitoringu to:

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

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



Rysunek 6-9 Przykładowy algorytm monitoringu

źródło: analizy własne

6.1.6 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej

Istnieje również możliwość uzyskania wymiernych oszczędności w zakresie energii elektrycznej. Jak wspomniano wcześniej udział budynków użyteczności publicznej w całkowitym zużyciu energii elektrycznej w gminie wynosi zaledwie 0,6%. 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 audytów pokazuje, że bardzo często występuje niedoświetlenie pomieszczeń, zwłaszcza w obiektach edukacyjnych, które nierzadko sięga 50% wymaganego natężenia światła.

Oszczędność kosztów w budynkach użyteczności publicznej jest to płaszczyzna na której gmina może osiągnąć najwięcej efektów, ponieważ są to obiekty utrzymywane właśnie z budżetu gminy. Zaleca się aby przy planach modernizacji już na etapie audytu energetycznego, wymagać od audytorów rozszerzenia zakresu audytu o część oświetleniową. Jest to działanie ponad standardowy zakres audytu (może stanowić załącznik) natomiast w bardzo dokładny sposób pokazuje możliwości osiągnięcia korzyści w wyniku racjonalizacji zużycia energii właśnie w zakresie modernizacji źródeł światła. Ponadto poprawa jakości światła to nie tylko efekt w postaci mniejszych rachunków za energię elektryczną, lecz również bardzo trudna do zmierzenia korzyść społeczna, wynikająca z poprawy pracy czy nauki, wpływająca na zdrowie osób przebywających w takich pomieszczeniach, nierzadko przez wiele godzin w ciągu dnia. Przedsięwzięcia racjonalizacji zużycia energii elektrycznej podejmowane będą przez gospodarzy budynków w aspekcie zmniejszania kosztów energii elektrycznej bądź często w ramach poprawy niedostatecznego oświetlenia.

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

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

6.2 Propozycja przedsięwzięć w grupie „mieszkalnictwo”

Udział „gospodarstw domowych” w całkowitym zapotrzebowaniu na jedyny nośnik sieciowe jakim jest energia elektryczna wynosi 32,2%.

Średnie jednostkowe zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych, na cele grzewcze na terenie Gminy Rajcza, wynosi ok. 0,63 GJ/m²/rok. Wskaźnik jest zatem ok. 1,7 razy wyższy niż w obecnie wznoszonych budynkach mieszkalnych. Łączna powierzchnia budynków mieszkaniowych w gminie wynosi 269,1 tys.m².

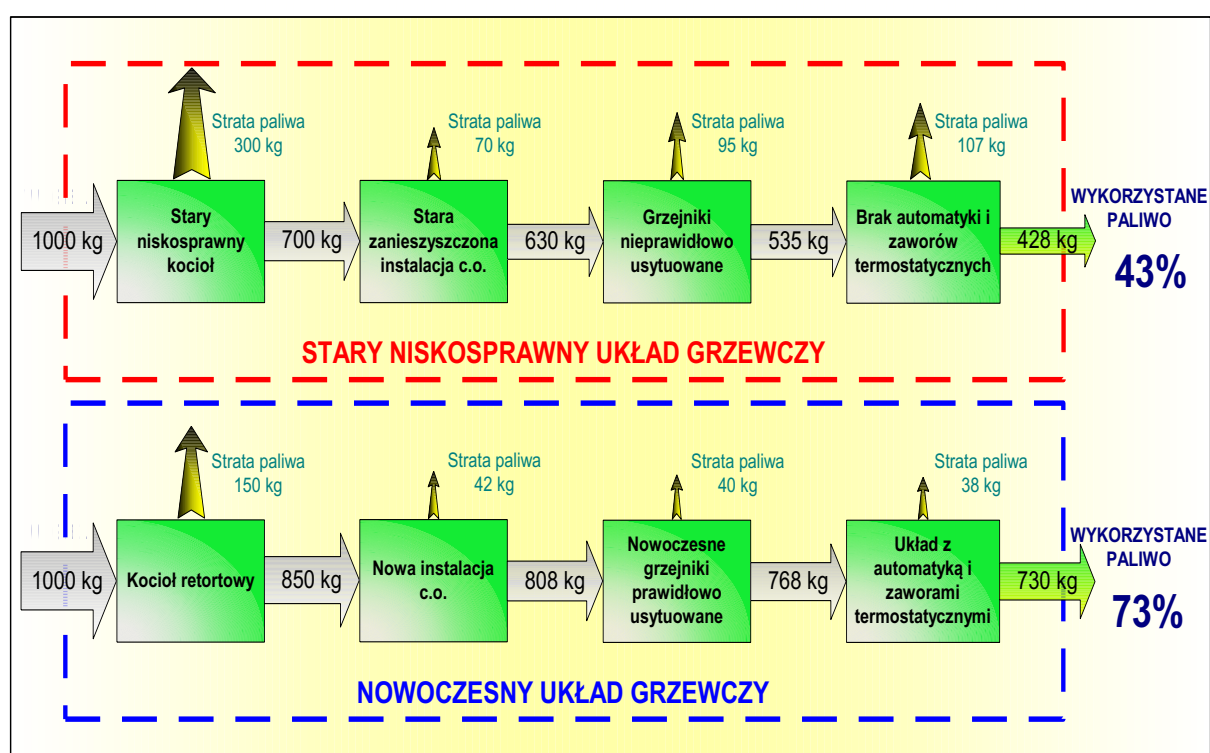
Zużycie energii do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych zależy od różnych czynników. Na niektóre z nich mieszkańcy nie mają wpływu, jak np. położenie geograficzne domu. Polska podzielona jest na 5 stref klimatycznych, z uwagi na temperatury zewnętrzne w okresie zimowym. Najzimniej jest w V strefie, tj. na południu w Zakopanem i na północnym-wschodzie (Elk, Suwałki), natomiast najcieplej jest w strefie I na północnym-zachodzie w pasie od Gdańska do Myśliborza, który leży pomiędzy Szczecinem a Gorzowem Wielkopolskim. Rejon powiatu żywieckiego, w którym znajduje się Gmina Rajcza, leży w IV strefie klimatycznej, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi 22°C poniżej zera. Kolejną sprawą jest usytuowanie budynku. Budynek w centrum gminy zużyje mniej energii niż taki sam budynek usytuowany na otwartym przestrzeni lub wzniesieniu.

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

Drugą ważną przyczyną dużego zużycia paliw i energii, a tym samym wysokich kosztów za ogrzewanie jest niska sprawność układu grzewczego. Wynika to przede wszystkim z niskiej sprawności samego źródła ciepła (kotła), ale także ze złego stanu technicznego instalacji wewnętrznej, która zwykle jest rozregulowana, a rury źle izolowane i podobnie jak grzejniki zarośnięte osadami stałymi. Ponadto brak jest możliwości łatwej regulacji

i dostosowania zapotrzebowania ciepła do zmieniających się warunków pogodowych (automatyka kotła) i potrzeb cieplnych w poszczególnych pomieszczeniach (przygrzejnikowe zawory termostaticzne). Sprawność domowej instalacji grzewczej można podzielić na 4 główne składniki. Pierwszym jest sprawność samego źródła ciepła (kotła, pieca).

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



Rysunek 6-10 Przykładowe porównanie starej i nowej instalacji grzewczej

źródło: analizy własne

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

Tabela 6-2 Zestawienie możliwych do osiągnięcia oszczędności zużycia ciepła w stosunku do stanu przed termomodernizacją dla różnych przedsięwzięć termomodernizacyjnych

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

źródło: analizy własne

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

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

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

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

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

Obecnie istnieje możliwość dofinansowania termomodernizacji budynków jednorodzinnych w ramach:

- programu rządowego „Czyste Powietrze”,
- ulgi termomodernizacyjnej,
- ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Ponadto istnieje możliwość uzyskania dofinansowania na montaż paneli fotowoltaicznych w ramach rządowego programu „Mój prąd”. Zachętą do zastosowania instalacji OZE w gminie mogłyby być również

Państwowe instrumenty wsparcia, jak np. niższe ceny energii elektrycznej dla osób produkujących energię przy pomocy odnawialnych źródeł.

6.2.1 Racjonalizacja w zakresie użytkowania energii elektrycznej w budynkach mieszkalnych

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

- od 50% do 75% w oświetleniu, napędach artykułów gospodarstwa domowego, pralkach, chłodziarkach i zamrażarkach, kuchniach elektrycznych itp.,
- od 25% do 40% dodatkowo dla zużycia energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody użytkowej.
- Główne kierunki racjonalizacji to powszechna edukacja i dostęp do informacji o energooszczędnych urządzeniach elektroenergetycznych. W przypadku ogrzewania pomieszczeń potencjał tkwi w termomodernizacji budynków.

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

Plan zaopatrzenia w energię może oddziaływać w tym zakresie przez stworzenie platformy komunikacji ze społeczeństwem Rajczy, bądź też nawet do utworzenia gminnego punktu doradczego w zakresie przyjaznych środowisku i energooszczędnych technologii użytkowania energii w budynkach, w tym również energii elektrycznej, który mógłby być razem finansowany przez przedsiębiorstwa energetyczne, producentów urządzeń i gminę w zakresie np. dystrybucji materiałów informacyjnych, ulotek i innych dostarczanych wraz z rachunkami za energię. Zmniejszenie zużycia energii elektrycznej w gospodarstwach może również następować przez wybór przy zakupie i zastosowanie najbardziej efektywnych energetycznie produktów.

6.3 Propozycja przedsięwzięć w grupie „handel i usługi”

Udział grupy „handel i usługi” w całkowitym zapotrzebowaniu na energię elektryczną wynosi 66,6%.

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

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

6.4 Propozycja przedsięwzięć w grupie „oświetlenie”

Udział zużycia energii elektrycznej na cele oświetlenia ulic w całkowitym zużyciu energii elektrycznej wynosi 0,6%. Obecnie na terenie Gminy Rajcza zainstalowanych jest 621 punktów oświetlenia ulicznego (stan na 31.12.2019 r.).

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

7 PODSUMOWANIE

1. Zawartość opracowania „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rajcza” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo Energetyczne oraz umowy pomiędzy Gminą Rajcza, a firmą EKO – TEAM KONSULTING.
2. Liczba ludności Gminy Rajcza wynosi około 8,8 tysięcy mieszkańców. Przewiduje się, że liczba mieszkańców w perspektywie do 2035:
 - zmniejszy się o 196 osób względem poziomu z roku 2018 wg scenariusza A – aktywnego – zgodnie z prognozą GUS,
 - zmniejszy się o 232 osoby względem poziomu z roku 2018 wg. scenariusza B – umiarkowanego – zgodnie ze średnią ze scenariuszy A i C,
 - zmniejszy się o 269 osób względem poziomu z roku 2018 wg. scenariusza C – pasywnego – zgodnie z trendem z ostatnich dziesięciu lat.
3. Na podstawie danych przedstawiających stan społeczny i gospodarczy Gminy Rajcza można stwierdzić, że nadal występuje wiele negatywnych zjawisk (ujemny przyrost naturalny, spadek liczby mieszkańców, spadek udziału mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym). Pozytywne trendy rozwoju to głównie: dodatnie saldo migracji, rosnący udział podmiotów gospodarczych. Określona polityka gminy w zakresie planowania energetycznego powinna niwelować zjawiska negatywne i wpływać korzystnie na jej rozwój.
4. Trendy społeczno-gospodarcze gminy stanowiły podstawę do wyznaczenia trzech scenariuszy rozwoju społeczno-gospodarczego Gminy Rajcza do 2035 roku.: pasywnego, umiarkowanego oraz aktywnego. Najbardziej prawdopodobny w rozwoju wydaje się być scenariusz B – umiarkowany.
5. Na podstawie diagnozy stanu istniejącego zapotrzebowanie energetyczne Gminy Rajcza charakteryzuje całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 706,1 TJ/rok (tj. 196,1 GWh).
6. Na podstawie prognozy do 2035 zapotrzebowanie energetyczne Gminy Rajcza charakteryzować będzie całkowite roczne zużycie energii w postaci wszystkich nośników – 521,2 TJ/rok (tj. 144,8 GWh).
7. W strukturze zużycia paliw i energii w Gminie Rajcza na wszystkie cele przeważający udział ma węgiel (79,7%). Udział pozostałych paliw w bilansie energetycznym gminy jest następujący: energia elektryczna (14,2%), drewno (3,8%), propan – butan (1,5%), olej opałowy (0,6%) oraz odnawialne źródła energii (0,2%).
8. Stan powietrza atmosferycznego w Gminie Rajcza przedstawia się jako niezadawalający, co jest związane dużym udziałem zastosowania paliw stałych przez odbiorców zlokalizowanych w gminie. Głównym problemem z zakresu emisji zanieczyszczeń do atmosfery ze źródeł zlokalizowanych w gminie jest niska emisja zanieczyszczeń z palenisk przydomowych, która wyraża się w przekroczeniach stężeń zanieczyszczeń: PM_{2,5}, PM₁₀, benzo(a)pirenu oraz ozonu.
9. Z analizy kosztów ciepła wynika, że najtańszymi nośnikami energii w chwili obecnej są słoma, biomasa oraz węgiel. Umiarkowane koszt wiążą się z ogrzewaniem pompą ciepła. Najdroższymi nośnikami energii jest olej opałowy, gaz ciekły oraz energia elektryczna (różnie w zależności od taryfy).
10. W Gminie Rajcza nie występuje scentralizowany system ciepłowniczy.
11. W Gminie Rajcza nie występuje sieć gazowa.
12. Koncesję na obrót, przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej na omawianym terenie posiada TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej. Głównym źródłem zasilania sieci 15 kV na obszarze Gminy Rajcza jest stacja transformatorowa 110/15 kV Rajcza w Rycerze Dolnej. Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez napowietrzne, napowietrzno-kablowe i kablowe linie 15 kV, stacje transformatorowe 15/0,4 kV oraz sieć 0,4 kV.

TAURON Dystrybucja S.A. posiada Plan rozwoju na lata 2019-2028, w którym przewidziano realizację zadań na terenie Gminy Rajcza. Informacje na ich temat przedstawiono w rozdziale 2.2.4.4.
13. W zakresie zaopatrzenia w ciepło budownictwa przyjmuje się realizację następujących zadań:

- gazyfikacja gminy (w pierwszej kolejności wsi Rajcza),
 - poprawa jakości powietrza, ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza ze źródeł niskiej emisji poprzez eliminowanie tych źródeł oraz realizację przedsięwzięć termomodernizacyjnych (np. poprzez realizację Programu Ograniczenia Niskiej emisji na terenie Gminy Rajcza),
 - poprawa sposobu komunikowania się ze społeczeństwem, zmierzająca do uzyskania większej akceptowalności zagadnień związanych z systemami zaopatrzenia gminy w energię elektryczną i paliwa gazowe,
 - promocja ekologicznych nośników energii (wspólnie z przedsiębiorstwami energetycznymi, dystrybutorami ekologicznych paliw oraz producentami niskoemisyjnych technologii) oraz technologii termomodernizacji budynków,
 - wspólne występowanie (lub firmowanie programów przez gminę) o środki preferencyjne z właścicielami lub administratorami budynków, np. w ramach programów ograniczenia niskiej emisji (NFOŚiGW w Warszawie, krajowe, pomocowe – Unia Europejska i inne) w zakresie termomodernizacji tych budynków – gmina w ramach swojej działalności może wspierać merytorycznie wnioskodawców.
14. W zakresie działań, związanych z racjonalizacją użytkowania ciepła oraz energii elektrycznej w obiektach należących do gminy, budynkach mieszkalnych i innych budynkach należących do podmiotów gospodarczych przewiduje się:
- popularyzowanie wśród indywidualnych mieszkańców działań mających na celu ograniczenie zużycia energii w budynkach mieszkalnych,
 - zaleca się termomodernizację w budynkach należących do gminy tj. ocieplenie przegród zewnętrznych, montaż zaworów termostatycznych, montaż automatyki w kotłowniach zasilających budynki użyteczności publicznej oraz modernizacja źródeł ciepła, z wykorzystaniem zewnętrznych środków finansowych oferowanych w ramach oferty krajowych funduszy ochrony środowiska,
 - należy wprowadzić monitoring zużycia energii, paliw (również wody) oraz kosztów w budynkach użyteczności publicznej (np. poprzez wdrożenie Programu Zarządzania Energią w Budynkach Użyteczności Publicznej),
 - organizację, planowanie i finansowanie działań związanych z modernizacją źródeł ciepła i działań termomodernizacyjnych.
15. W zakresie rozwoju energetyki odnawialnej na terenie gminy proponuje się:
- zastosowanie kolektorów słonecznych w części budynków zarządzanych przez Urząd Gminy (w budynkach o całorocznym zapotrzebowaniu na ciepłą wodę użytkową) oraz popularyzację tego typu urządzeń wśród właścicieli budynków jednorodzinnych oraz podmiotów gospodarczych. Rada Gminy przy uchwalaniu stawek podatkowych może wprowadzić również ulgi podatkowe wspierając działania proekologiczne,
 - zastosowanie ogniw fotowoltaicznych,
 - wykorzystanie potencjału biogazu z biogazowni rolniczych,
 - zastosowanie pomp ciepła czy układów wentylacji mechanicznej współpracujących z gruntowymi wymiennikami ciepła (np. w budynkach mieszkalnych, budynkach użyteczności publicznej i budynkach handlowo-usługowych),
 - wykorzystanie istniejącego energetycznego potencjału biomasy (drewno, słoma).
16. Niniejszy „Projekt założeń...” stanowi dla Wójta Gminy Rajcza podstawę do przeprowadzenia procesu legislacyjnego zgodnie z Art. 19 Ustawy Prawo energetyczne, który zakończy się uchwaleniem „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rajcza”.
17. Plany rozwoju przedsiębiorstw energetycznych są zbieżne z niniejszymi założeniami, dlatego też zgodnie z ustawą Prawo energetyczne w chwili obecnej nie ma potrzeby realizacji „Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe...”.

18. Wójt sprawujący nadzór nad bezpieczeństwem energetycznym gminy w ramach współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi zorganizuje system monitorowania:
- aktualizacji planów i rozwoju systemów energetycznych na terenie Gminy Rajcza, uwzględniającej potrzeby wynikające z obecnych i przygotowywanych planów miejscowych,
 - realizacji ustaleń planów gminy i planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych na terenie Gminy Rajcza,
 - zgodności realizacji planów rozwojowych przedsiębiorstw energetycznych z ustaleniami aktualizacji „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rajcza”,
 - zakresu, standardu i kosztów usług energetycznych, w tym wdrażania programów i współfinansowania przez przedsiębiorstwa energetyczne przedsięwzięć i usług zmierzających do zmniejszenia zużycia paliw i energii u odbiorców,
 - aktualnego i prognozowanego zapotrzebowania w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.
19. Uchwalone przez Radę Gminy „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rajcza” zgodnie z aktualnym brzmieniem Ustawy Prawo energetyczne obowiązują przez okres 15 lat od momentu ich uchwalenia i wymagają aktualizacji co najmniej raz na 3 lata.

8 ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1	Dane obiektów użyteczności publicznej Gminy Rajcza
Załącznik nr 2	Schemat sieci elektroenergetycznej TAURON Dystrybucja S.A. na terenie Gminy Rajcza
Załącznik nr 3	Wykaz stacji transformatorowych na terenie Gminy Rajcza
Załącznik nr 4	Wyciąg z Planu Rozwoju na lata 2019-2028 TAURON Dystrybucja S.A. dla terenu Gminy Rajcza
Załącznik nr 5	Pisma gmin ościennych w zakresie współpracy z Gminą Rajcza

9 LITERATURA

1. Polityka Energetyczna Polski do roku 2030.
2. Ustawa Prawo Energetyczne.
3. Ustawa o Efektywności Energetycznej.
4. Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej.
5. Opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego, wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa.
6. Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2018.
7. Bank danych regionalnych www.stat.gov.pl.
8. Strategia rozwoju turystyki na obszarze transgranicznym na lata 2014-2018.
9. Raport o Stanie Gminy Rajcza za rok 2018.
10. Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Rajcza na lata 2011-2014 z perspektywą do roku 2018.
11. Analiza wykonalności dla projektu pn.: „Ograniczenie niskiej emisji w obiektach komunalnych Gminy Rajcza”.
12. Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rajcza.
13. Plany miejscowe zagospodarowania przestrzennego Gminy Rajcza.
14. Opracowania dotyczące natężenia ruchu na drogach wojewódzkich i krajowych, dostępne na stronie internetowej www.gddkia.gov.pl tzn. „Pomiar ruchu na drogach wojewódzkich w 2015 roku”, „Generalny pomiar ruchu w 2015 roku” oraz „Prognoza ruchu dla Prognozy oddziaływania na środowisko skutków realizacji Programu Budowy Dróg Krajowych na lata 2011 – 2015 (ZAŁĄCZNIK B15).
15. Opracowanie „Raport roczny 2018” sporządzony przez Polską Organizację Gazu Płynnego.
16. Pisma gmin ościennych.
17. Dane udostępnione przez Urząd Gminy Rajcza.
18. Dane udostępnione przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Bielsku-Białej.
19. Dane udostępnione przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
20. Dane udostępnione przez Polską Spółkę Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze.
21. Dane udostępnione przez Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A.