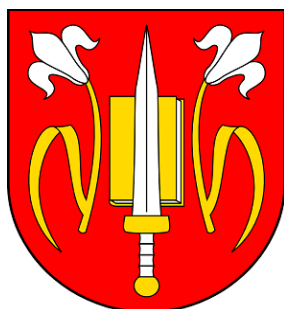


Tytuł opracowania

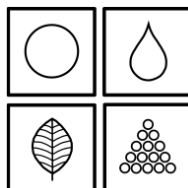
**ZAŁOŻENIA
DO PLANU ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNA
I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA
2021-2036**

Zamawiający



Gmina Rzekuń
ul. Kościuszki 33
07-411 Rzekuń

Wykonawca



Dokumentacja Środowiskowa – Wojciech Pająk
Osiedle Leśne 7B/121
62-028 Koziegłowy (k. Poznania)
www.dokumentacja-srodowiskowa.pl
e-mail: poczta@dokumentacja-srodowiskowa.pl
tel.: 720-756-763

Data opracowania

GRUDZIEŃ 2020

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania.....	4
1.2. Metodyka opracowania.....	4
1.3. Podstawowa charakterystyka gminy.....	5
2. OBSERWANE ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE NA TERENIE GMINY	10
2.1. Liczba ludności.....	11
2.2. Budownictwo mieszkaniowe.....	11
2.3. Budownictwo niemieszkaniowe.....	12
2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze).....	17
3. ZMIANY KLIMATU W KONTEKŚCIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ	18
4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO	21
4.1. System ciepłowniczy.....	21
4.2. Zapotrzebowanie na ciepło, zużycie ciepła oraz energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych.....	21
4.3. Zużycie ciepła i energii pierwotnej przez sektor działalności gospodarczej.....	29
4.3.1. Budynki niemieszkalne łącznie.....	29
4.3.2. Gminne budynki użyteczności publicznej.....	31
4.4. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła.....	34
4.4.1. Szacunkowa aktualna wielkość emisji zanieczyszczeń z obszaru gminy.....	34
4.4.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie gminy.....	40
4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	41
4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło.....	41
4.5.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło.....	47
5. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ	50
5.1. System elektroenergetyczny.....	50
5.2. System oświetlenia ulicznego.....	54
5.3. Zużycie energii elektrycznej.....	55
5.4. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	57
5.4.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.....	57
5.4.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne PGE Dystrybucja S.A.....	62
5.4.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną.....	63
6. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE	65
6.1. System gazowniczy.....	65
6.2. Zużycie gazu ziemnego.....	68
6.3. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	69
6.3.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe.....	69
6.3.2. Plany rozwojowe Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.....	72
6.3.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe.....	72

7. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH	73
7.1. Termomodernizacja	73
7.2. Modernizacja systemów oświetleniowych.....	76
7.3. Wymiana urządzeń domowych i biurowych na energooszczędne.....	77
7.4. Oszczędzanie energii w gospodarstwie domowym.....	79
7.5. Monitoring energochłonności infrastruktury wodno-kanalizacyjnej.....	79
8. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ	81
9. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII	83
9.1. Ogólne uwarunkowania i kierunki wykorzystywania odnawialnych źródeł energii (OZE).....	83
9.2. Lokalne zasoby paliw i energii.....	83
9.2.1. Energia słoneczna.....	83
9.2.2. Energia geotermalna	85
9.2.3. Energia wiatru	86
9.2.4. Energia wodna.....	87
9.2.5. Biomasa.....	88
9.2.6. Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy	92
9.3. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja	93
10. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ	94
SPIS TABEL.....	98
SPIS WYKRESÓW.....	99
SPIS RYSUNKÓW	100

1. WSTĘP

1.1. Podstawa prawna i zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2020 r., poz. 833 ze zm.) wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (w skrócie projekt założeń).

Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Projekt założeń określa:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2020 r., poz. 264 ze zm.);
- zakres współpracy z innymi gminami.

Projekt założeń podlega opiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.

Projekt założeń wykląda się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo. Osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

Rada gminy/miejska uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

1.2. Metodyka opracowania

Podstawę do opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rzekuń na lata 2021-2036” stanowią dane pozyskane od następujących podmiotów:

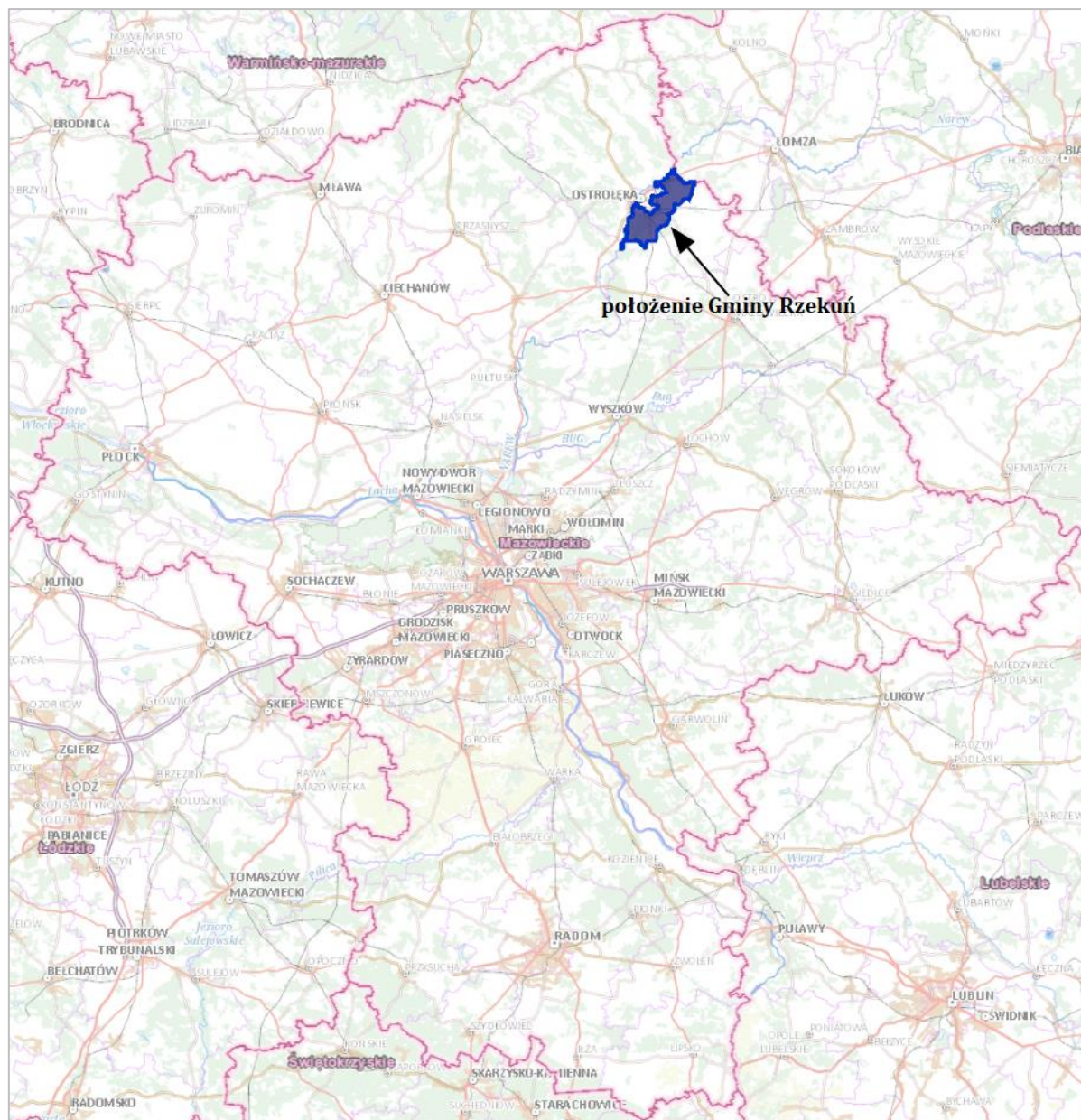
- PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa;
- Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie;
- Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa Sp. z o.o.;
- Urzędu Marszałkowskiego w Warszawie;
- Urzędu Gminy w Rzekuniu;
- Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska;
- Głównego Urzędu Statystycznego (ze strony <https://bdl.stat.gov.pl>).

Dodatkowo przy sporządzaniu „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Rzekuń na lata 2021-2036” wykorzystano również dane oraz wytyczne zawarte w dokumentach planistycznych i strategicznych obowiązujących na terenie gminy takich jak „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Rzekuń”, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego czy „Strategia rozwoju Gminy Rzekuń na lata 2016-2025”.

1.3. Podstawowa charakterystyka gminy

Gmina Rzekuń (gmina wiejska) położona jest w północno-wschodniej części województwa mazowieckiego, w powiecie ostrołęckim. Naturalną granicę gminy od strony północno-zachodniej i zachodniej stanowi rzeka Narew. Poprzez rzekę gmina sąsiaduje z gminami Lelis, Olszewo-Borki oraz Młynarze. W środkowo-zachodniej części granica gminy biegnie wzdłuż granic miasta Ostrołęki. Od północnego - wschodu gmina sąsiaduje z gminą Miastkowo położoną w woj. podlaskim, od wschodu z gminą Troszyn, od południowego - wschodu z gminą Czerwin, zaś od południa z gminą Goworowo.

Położenie Gminy Rzekuń na tle województwa mazowieckiego przedstawiono na kolejnej rycinie.



Rysunek 1. Położenie Gminy Rzekuń na tle województwa mazowieckiego

Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Powierzchnia Gminy Rzekuń wynosi 130,89 km² (13 089 ha). Największy udział w strukturze użytkowania gruntów na terenie analizowanej jednostki posiadają użytki rolne – 66,2 % oraz grunty leśne – 26,5 %.

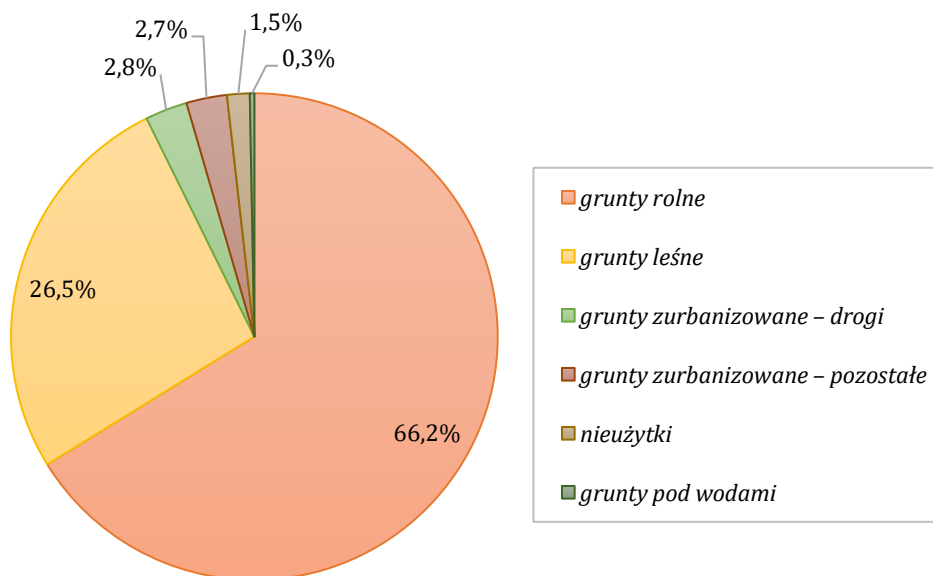
Bezpośrednie sąsiedztwo Gminy Rzekuń z miastem Ostrołęką powoduje, iż północna i centralna część gminy staje się zapleczem mieszkaniowym oraz magazynowym Ostrołęki. Jest to najintensywniej zainwestowana część gminy, o najlepiej rozwiniętej sieci osadniczej oraz infrastrukturze technicznej. Przeznaczenie terenów w najbliższym sąsiedztwie miasta Ostrołęki to głównie: tereny zabudowy mieszkaniowo-usługowej i tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej (Dzbenin, Tobolice, Czarnowiec, Rzekuń, Ławy, Goworki, Laskowiec), a także tereny przemysłowo-składowe (Ławy i Goworki). Pozostałe miejscowości stanowią głównie zwartą zabudowę mieszkaniową jednorodziną, mieszkalno-usługową oraz zabudowę siedliskową. Tereny gminy połączone są z terenami miasta poprzez ciągi komunikacyjne dróg krajowych, wojewódzkich i powiatowych. Pozostała część gminy to teren w zdecydowanej większości pokryty użytkami rolnymi i lasami. W zachodniej i północno-zachodniej części gminy Rzekuń, wzdłuż rzeki Narew, zlokalizowany jest obszar specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 Dolina Dolnej Narwi, charakteryzujący się znacznymi walorami krajobrazowo-przyrodniczymi.

Strukturę użytkowania gruntów na terenie Gminy Rzekuń przedstawiono w kolejnej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Rzekuń

Użytek gruntowy	Udział
grunty rolne	66,2%
grunty leśne	26,5%
grunty zurbanizowane – drogi	2,8%
grunty zurbanizowane – pozostałe	2,7%
nieużytki	1,5%
grunty pod wodami	0,3%
SUMA	100,0%

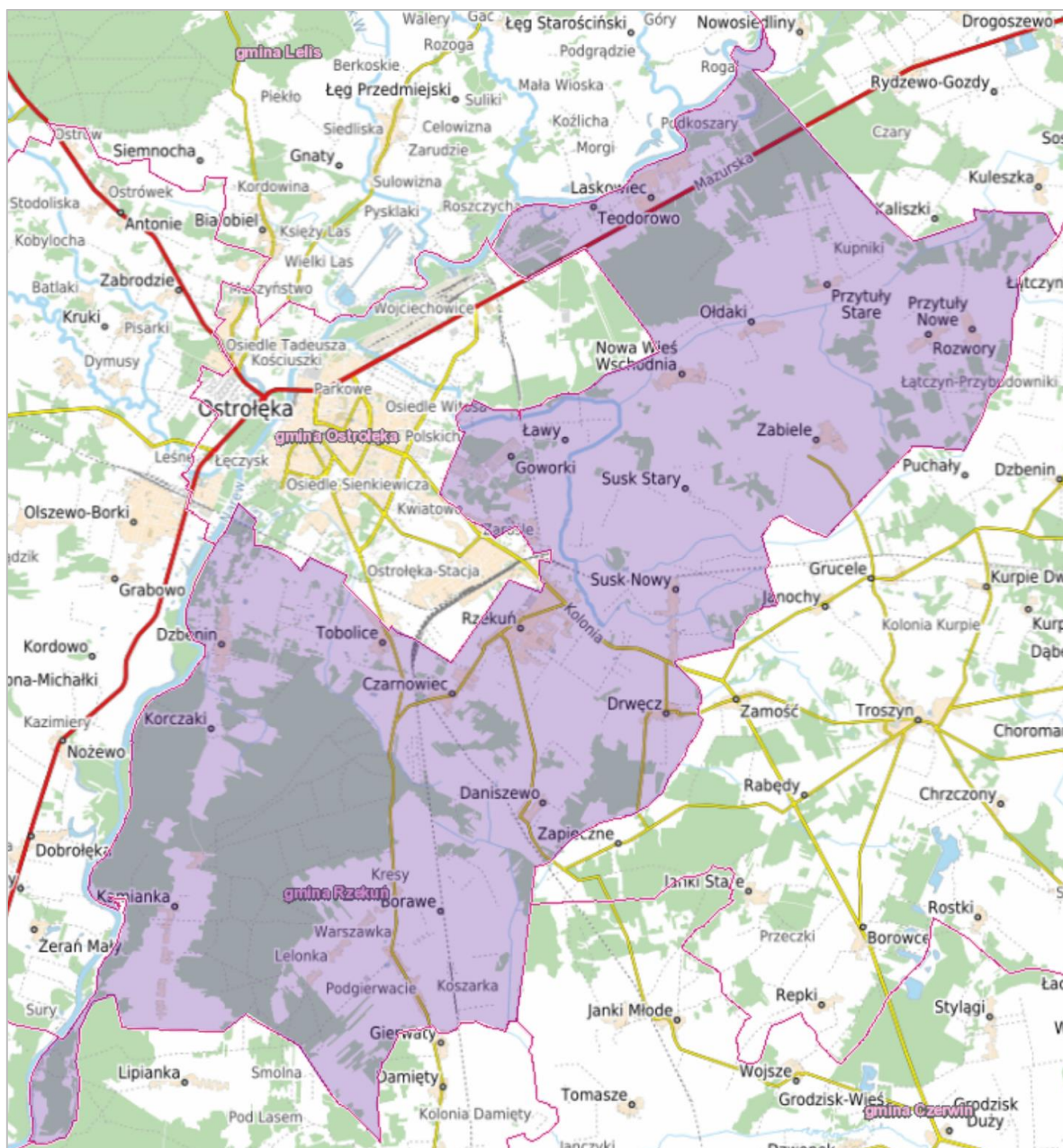
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Rzekuń

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Układ przestrzenny Gminy Rzekuń przedstawiono na kolejnej rycinie.



Rysunek 2. Układ przestrzenny Gminy Rzekuń

Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Liczba mieszkańców Gminy Rzekuń wynosi 10 704 osób (stan na dzień 31.12.2019 r.). Gęstość zaludnienia gminy wynosi 81,8 os./km². Największą liczbę mieszkańców mają miejscowości położone wokół Ostrołęki, a więc Rzekuń, Laskowiec, Dzbenin, Ławy i Borawe. Miejscowości te zamieszkuje ponad 60 % ludności gminy.

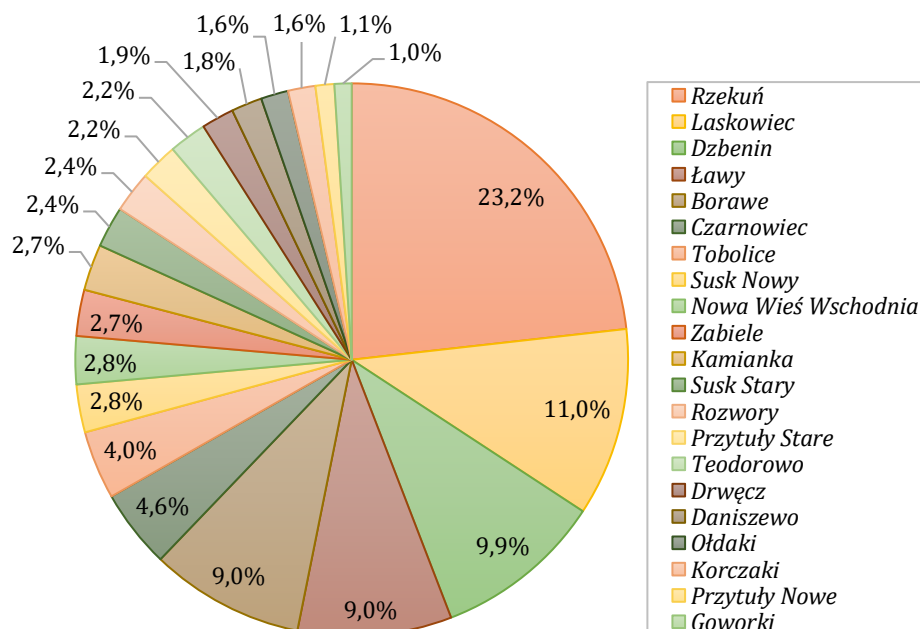
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące liczby mieszkańców w poszczególnych sołectwach Gminy Rzekuń.

Tabela 2. Liczba mieszkańców w poszczególnych sołectwach Gminy Rzekuń

Lp.	Sołectwo	Liczba mieszkańców (zameldowań) (stan na 31.12.2019 r.)	Udział
1.	Rzekuń	2 486	23,2%
2.	Laskowiec	1 177	11,0%
3.	Dzbenin	1 062	9,9%

Lp.	Sołectwo	Liczba mieszkańców (zameldowań) (stan na 31.12.2019 r.)	Udział
4.	Ławy	966	9,0%
5.	Borawe	959	9,0%
6.	Czarnowiec	491	4,6%
7.	Tobolice	428	4,0%
8.	Susk Nowy	304	2,8%
9.	Nowa Wieś Wschodnia	296	2,8%
10.	Zabiele	291	2,7%
11.	Kamianka	287	2,7%
12.	Susk Stary	258	2,4%
13.	Rozwory	253	2,4%
14.	Przytuły Stare	239	2,2%
15.	Teodorowo	235	2,2%
16.	Drwęcz	206	1,9%
17.	Daniszewo	194	1,8%
18.	Ołdaki	174	1,6%
19.	Korczaki	170	1,6%
20.	Przytuły Nowe	122	1,1%
21.	Goworki	106	1,0%
	SUMA	10 704	100,0%

Źródło: Urząd Gminy Rzekuń



Wykres 2. Udział mieszkańców poszczególnych sołectw w ogólnej liczbie ludności Gminy Rzekuń

Źródło: opracowanie własne

Zasób mieszkaniowy na terenie Gminy Rzekuń stanowi 3 216 budynków mieszkalnych o łącznej liczbie mieszkań 3 320 oraz powierzchni użytkowej 389 817 m² (dane GUS stan na 31.12.2019 r.).

W kolejnej tabeli przedstawiono dane dotyczące zasobów mieszkaniowych na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.)

Parametr	Wartość
liczba budynków mieszkalnych	3 261
liczba mieszkań	3 320
powierzchnia użytkowa mieszkań [m ²]	389 817
średnia powierzchnia mieszkania [m ²]	117,4
średnia powierzchnia budynku mieszkalnego [m ²]	119,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

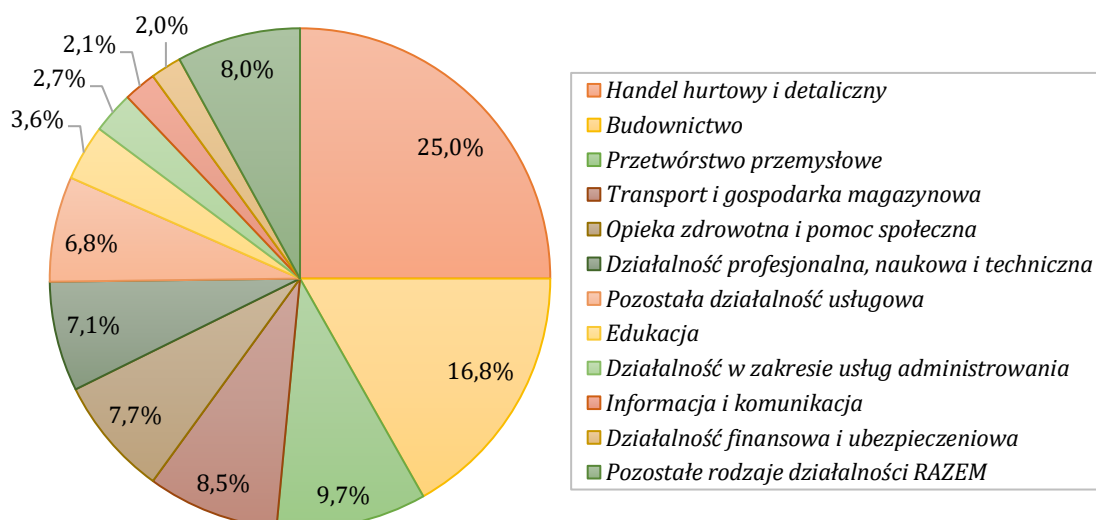
Według danych GUS (stan na 31.12.2019 r.) na terenie Gminy Rzekuń zarejestrowanych jest 1 033 podmiotów gospodarczych. Najwięcej podmiotów gospodarczych na terenie gminy zarejestrowanych jest w sekcji G (handel hurtowy i detaliczny) – 258, sekcji F (budownictwo) – 174 oraz sekcji C (przetwórstwo przemysłowe) – 100.

Strukturę rodzajową podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

Tabela 4. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.)

Sekcja	Rodzaj działalności	Liczba podmiotów	Udział
A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	20	1,9%
B	Górnictwo i wydobywanie	0	0,0%
C	Przetwórstwo przemysłowe	100	9,7%
D	Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i gorącą wodę	3	0,3%
E	Dostawa wody, gospodarowanie ściekami i odpadami	4	0,4%
F	Budownictwo	174	16,8%
G	Handel hurtowy i detaliczny	258	25,0%
H	Transport i gospodarka magazynowa	88	8,5%
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	19	1,8%
J	Informacja i komunikacja	22	2,1%
K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	21	2,0%
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	12	1,2%
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	73	7,1%
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	28	2,7%
O	Administracja publiczna i obrona narodowa	9	0,9%
P	Edukacja	37	3,6%
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	80	7,7%
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	15	1,5%
SiT	Pozostała działalność usługowa; gosp. domowe zatrudniające pracowników	70	6,8%
SUMA		1 033	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 3. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

W strukturze wielkościowej podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Rzekuń dominują mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające do 9 pracowników – 1 007 zarejestrowanych podmiotów (dane GUS stan na 31.12.2019 r.). Udział mikroprzedsiębiorstw w ogóle podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy wynosi 97,5%. Liczba małych przedsiębiorstw zarejestrowanych na terenie gminy (zatrudniających od 10 do 49 pracowników) wynosi 22, natomiast średnich przedsiębiorstw (zatrudniających od 50 do 249 pracowników) wynosi 4. Na terenie gminy nie ma zarejestrowanych dużych przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 250 pracowników.

Strukturę wielkościową podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 5. Struktura wielkościowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.)

Klasa wielkości (liczba zatrudnionych pracowników)	Liczba podmiotów	Udział
mikroprzedsiębiorstwo (0-9)	1 007	97,5%
małe przedsiębiorstwo (10-49)	22	2,1%
średnie przedsiębiorstwo (50-249)	4	0,4%
duże przedsiębiorstwo (pow. 250)	0	0,0%
SUMA	1 033	100,0%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2. OBSEROWANE ZMIANY WPŁYWAJĄCE NA ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE NA TERENIE GMINY

W niniejszym rozdziale przeanalizowano tendencję i dynamikę zmian jakie zaszły na terenie Gminy Rzekuń w ostatnim 10-leciu (dekadzie), w zakresie aspektów, które w najistotniejszym stopniu oddziałują na zapotrzebowanie na energię na terenie gminy, a więc: ludności, budownictwa oraz działalności gospodarczej. Przeprowadzona analiza wykorzystana zostanie przy prognozowaniu przyszłego zapotrzebowania na nośniki energetyczne na terenie Gminy Rzekuń.

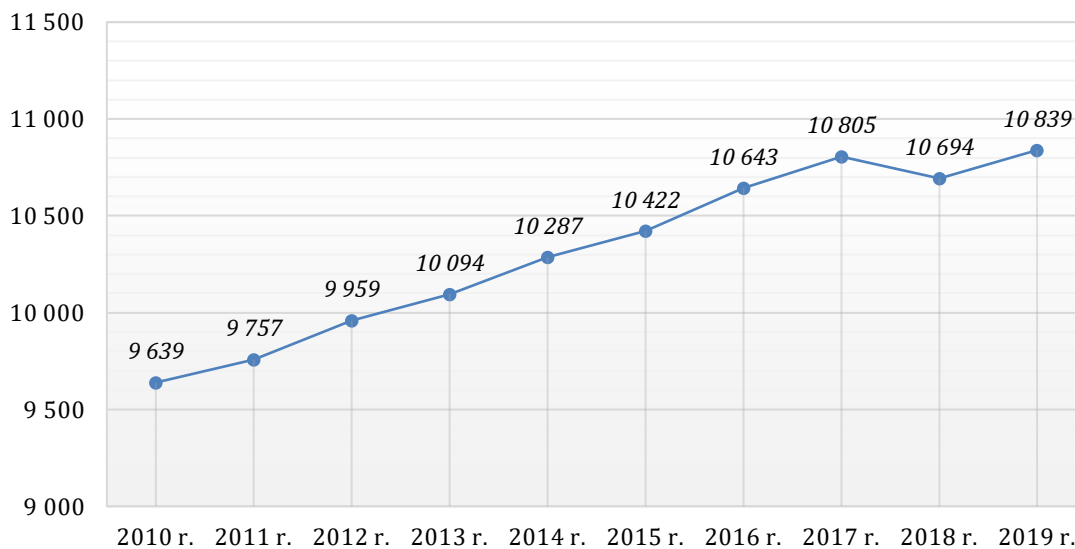
2.1. Liczba ludności

W latach 2010-2019 liczba mieszkańców Gminy Rzekuń zwiększyła się o 1 200 osób (z 9 639 osób do 10 839 osób), co stanowi wzrost o 12,4 %. W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zmiany liczby ludności Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 (według danych GUS).

Tabela 6. Zmiana liczby ludności Gminy Rzekuń w latach 2010-2019

Rok	Liczba ludności
2010	9 639
2011	9 757
2012	9 959
2013	10 094
2014	10 287
2015	10 422
2016	10 643
2017	10 805
2018	10 694
2019	10 839
Zmiana 2010-2019	+1 200
	+12,4%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 4. Trend zmiany liczby ludności Gminy Rzekuń w latach 2010-2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.2. Budownictwo mieszkaniowe

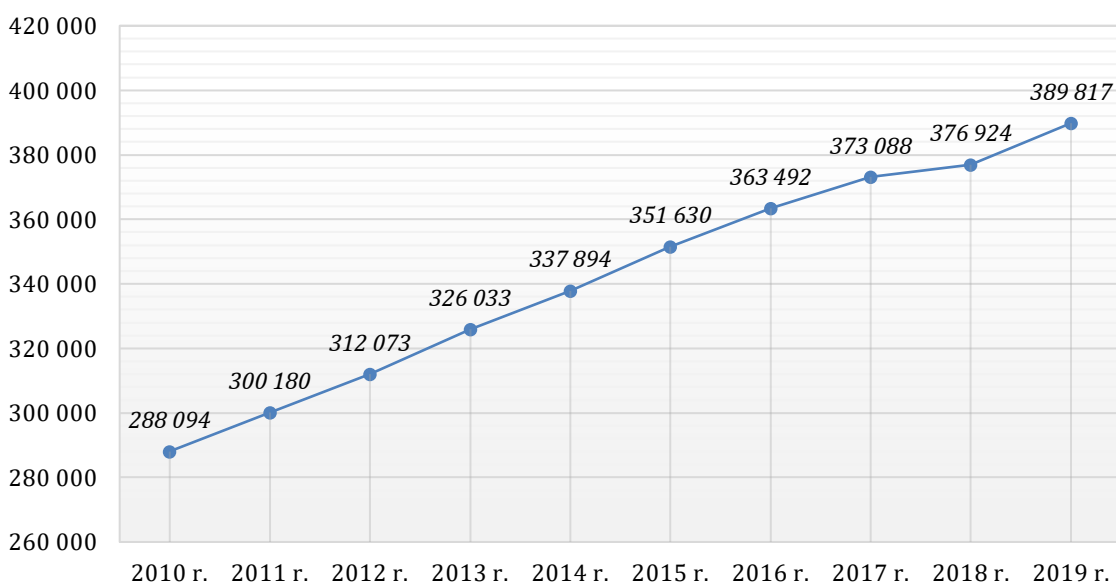
W latach 2010-2019 na terenie Gminy Rzekuń nastąpił przyrost liczby mieszkań o 631, co stanowi 23,5 % oraz powierzchni mieszkaniowej o 101 723 m², co stanowi 35,3 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące przyrostu zasobów mieszkaniowych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019.

**Tabela 7. Przyrost zasobów mieszkaniowych
na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019**

Rok	Liczba mieszkań	Pow. użytkowa [m ²]
2010	2 689	288 094
2011	2 762	300 180
2012	2 834	312 073
2013	2 921	326 033
2014	2 997	337 894
2015	3 092	351 630
2016	3 171	363 492
2017	3 232	373 088
2018	3 239	376 924
2019	3 320	389 817
Zmiana 2010-2019	+631	+101 723
	+23,5%	+35,3%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



**Wykres 5. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie Gminy Rzekuń
w latach 2010-2019 [m²]**

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.3. Budownictwo niemieszkalniowe

Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych powstałych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 wyniosła 174 (roczne tempo przyrostu liczby nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych wyniosło 17,4 bud./rok). Natomiast powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych powstałych na terenie gminy w analizowanych latach wyniosła 58 482 m² (roczne tempo przyrostu powierzchni użytkowej nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych wyniosło 5 848 m²/rok).

Pod względem liczby nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych w latach 2010-2019 na terenie Gminy Rzekuń najwięcej powstało:

- budynków gospodarstw rolnych (58)
- budynków garaży (43);
- budynków magazynowych (21);
- budynków handlowo-usługowych (16).

Pod względem powierzchni użytkowej nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych w latach 2010-2019 na terenie Gminy Rzekuń najwięcej powstało:

- budynków przemysłowych (12 303 m²);
- budynków handlowo-usługowych (11 220 m²).
- budynków magazynowych (10 855 m²);
- budynków gospodarstw rolnych (10 534 m²).

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące budownictwa niemieszkalniowego na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019.

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036**

Tabela 8. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019

Rodzaje budynków	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	SUMA	UDZIAŁ
budynki gospodarstw rolnych	3	9	8	5	4	8	8	3	6	4	58	33,3%
budynki garaży	8	7	1	5	4	4	7	4	2	1	43	24,7%
zbiorniki, silosy i budynki magazynowe	0	1	2	1	1	5	5	3	2	1	21	12,1%
budynki handlowo-usługowe	1	1	3	2	2	3	0	1	0	3	16	9,2%
pozostałe budynki niemieszkalne	0	0	2	0	0	0	1	1	3	4	11	6,3%
budynki przemysłowe	1	0	0	0	1	3	1	2	1	2	11	6,3%
budynki biurowe	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	5	2,9%
ogólnodostępne obiekty kulturalne	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	4	2,3%
budynki szkół	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	3	1,7%
budynki kultury fizycznej	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6%
budynki zakładów opieki medycznej	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,6%
SUMA	14	19	17	14	16	27	22	14	16	15	174	100,0%
UDZIAŁ	8,0%	10,9%	9,8%	8,0%	9,2%	15,5%	12,6%	8,0%	9,2%	8,6%	100,0%	-

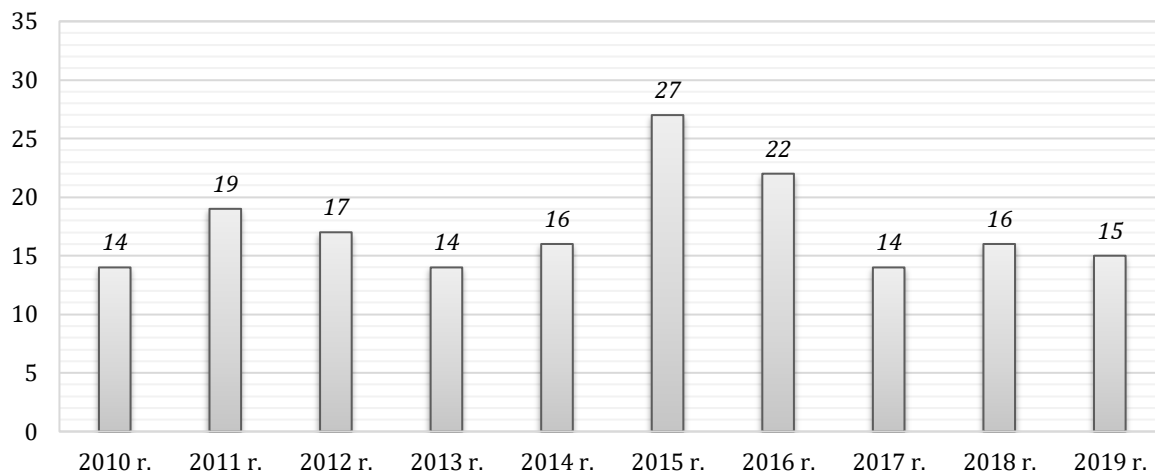
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036**

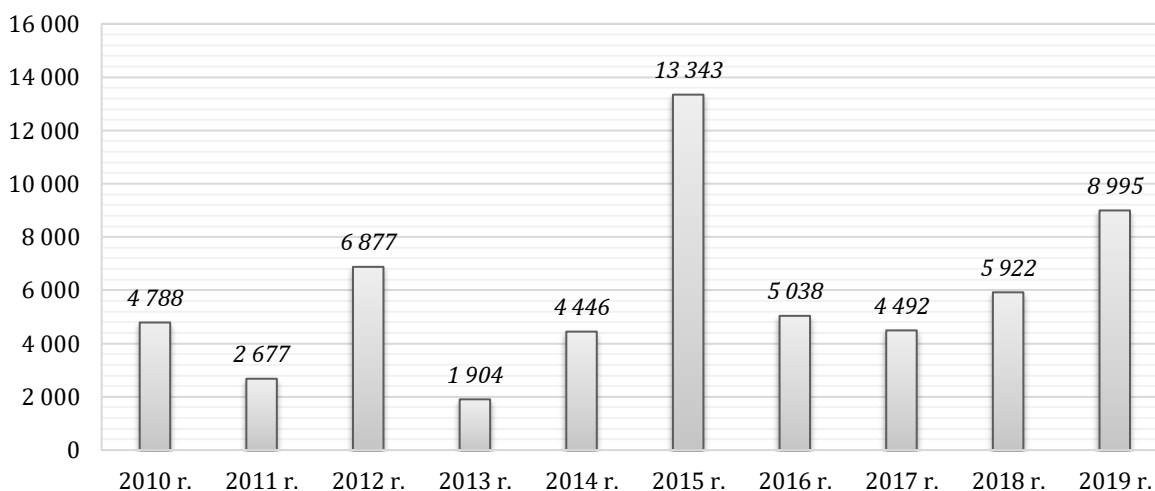
Tabela 9. Powierzchnia nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019

Rodzaje budynków	2010 r.	2011 r.	2012 r.	2013 r.	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	SUMA	UDZIAŁ
	[m ²]											
budynki przemysłowe	853	0	0	0	975	5 464	347	1 163	1 003	2 498	12 303	21,0%
budynki handlowo-usługowe	90	716	1 658	318	1 613	813	0	1 195	0	4 817	11 220	19,2%
zbiorniki, silosy i budynki magazynowe	0	160	1 509	696	253	2 692	2 773	995	1 252	525	10 855	18,6%
budynki gospodarstw rolnych	128	703	1 586	299	495	2 613	1 360	394	2 249	707	10 534	18,0%
budynki biurowe	3 431	0	1 340	0	232	124	0	0	878	0	6 005	10,3%
budynki garaży	286	362	55	271	215	384	466	643	98	18	2 798	4,8%
pozostałe budynki niemieszkalne	0	0	729	0	0	0	92	102	287	430	1 640	2,8%
budynki szkół	0	0	0	0	450	1 105	0	0	0	0	1 555	2,7%
budynki kultury fizycznej	0	736	0	0	0	0	0	0	0	0	736	1,3%
ogólnodostępne obiekty kulturalne	0	0	0	0	213	148	0	0	155	0	516	0,9%
budynki zakładów opieki medycznej	0	0	0	320	0	0	0	0	0	0	320	0,5%
SUMA	4 788	2 677	6 877	1 904	4 446	13 343	5 038	4 492	5 922	8 995	58 482	100,0%
UDZIAŁ	8,2%	4,6%	11,8%	3,3%	7,6%	22,8%	8,6%	7,7%	10,1%	15,4%	100,0%	-

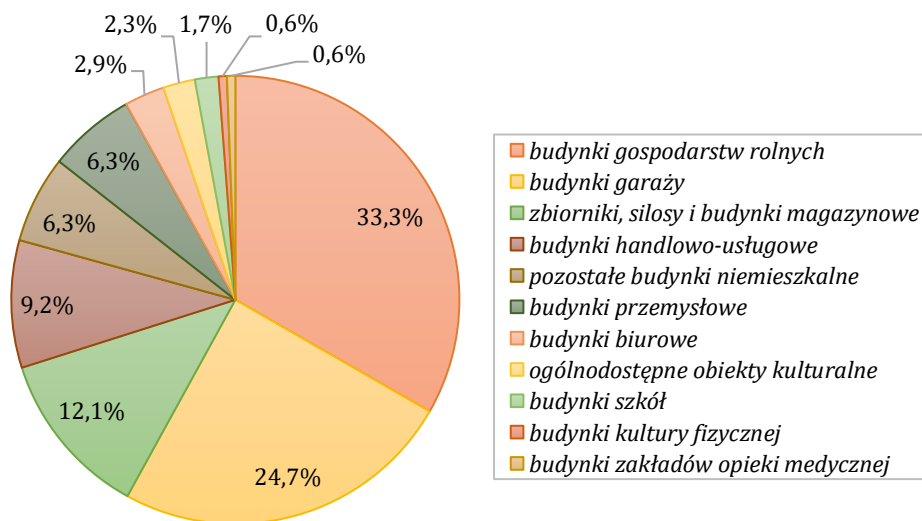
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



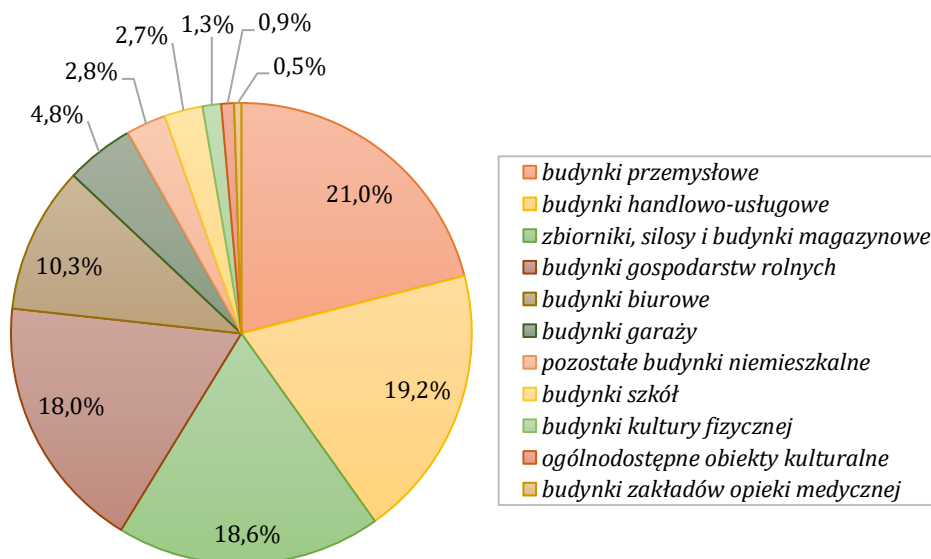
Wykres 6. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 7. Powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 [m²]
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 8. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 (LICZBA BUDYNKÓW)
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 9. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 (POWIERZCHNIA UŻYTKOWA)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

2.4. Działalność gospodarcza (zarejestrowane podmioty gospodarcze)

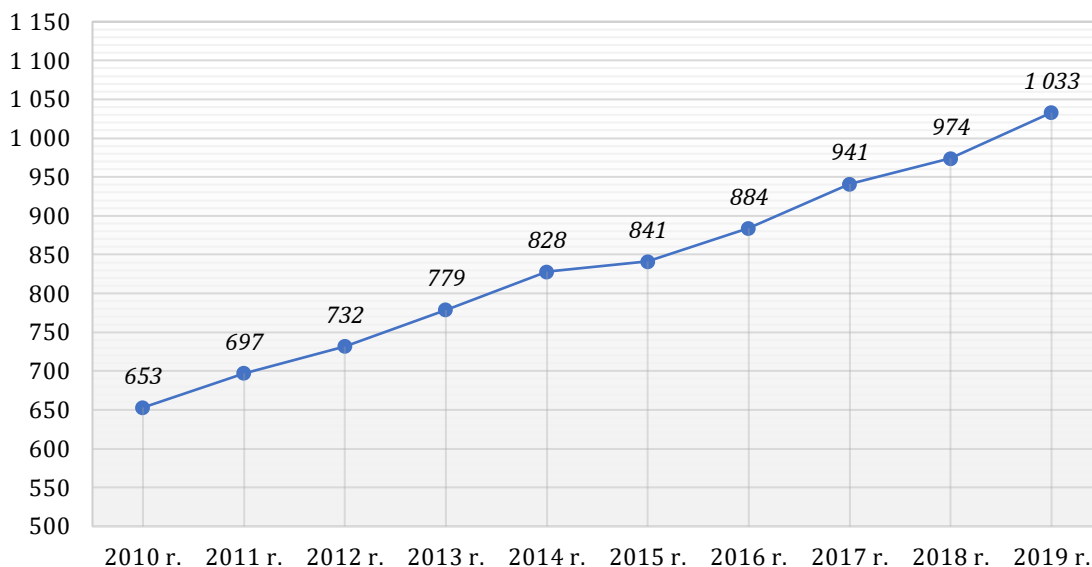
W latach 2010-2019 na terenie Gminy Rzekuń nastąpił przyrost liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych o 380, co stanowi 58,2 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019.

Tabela 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019

Rok	Liczba podmiotów gospodarczych
2010	653
2011	697
2012	732
2013	779
2014	828
2015	841
2016	884
2017	941
2018	974
2019	1 033
Zmiana 2010-2019	+380
	+58,2%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS



Wykres 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

3. ZMIANY KLIMATU W KONTEKŚCIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

Wyniki analiz naukowych oraz scenariusze klimatyczne wykonane w ramach „Strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030” (SPA 2020) jednoznacznie wskazują, iż klimat Polski ulega systematycznej zmianie. Największe zagrożenie dla gospodarki oraz społeczeństwa stanowią:

- wzrost średniej rocznej temperatury powietrza;
- zmiana struktury opadów – opady są bardziej gwałtowne, krótkotrwałe oraz nieregularne;
- wzrost częstotliwości występowania oraz nasilenia zjawisk ekstremalnych takich jak: silne wiatry, nawalne deszcze, burze, fale upałów.

W kontekście prognozowania zmian przyszłego zapotrzebowania na energię kluczowe znacznie ma obserwowana tendencja wzrostu średniej rocznej temperatury powietrza. Wyższe temperatury powietrza zmniejszają zapotrzebowanie na energię grzewczą w sezonie zimowym, zwiększając jednocześnie zapotrzebowanie na energię chłodniczą w okresie letnim (w porze letniej coraz więcej pomieszczeń będzie klimatyzowanych a chłodzenie instalacji przemysłowych i magazynów żywności będzie wymagać więcej energii; wzrost zapotrzebowania na energię w upalnej, suchej porze roku zwiększy prawdopodobieństwo przeciążenia sieci energetycznej i problemów z produkcją i dostawą energii elektrycznej).

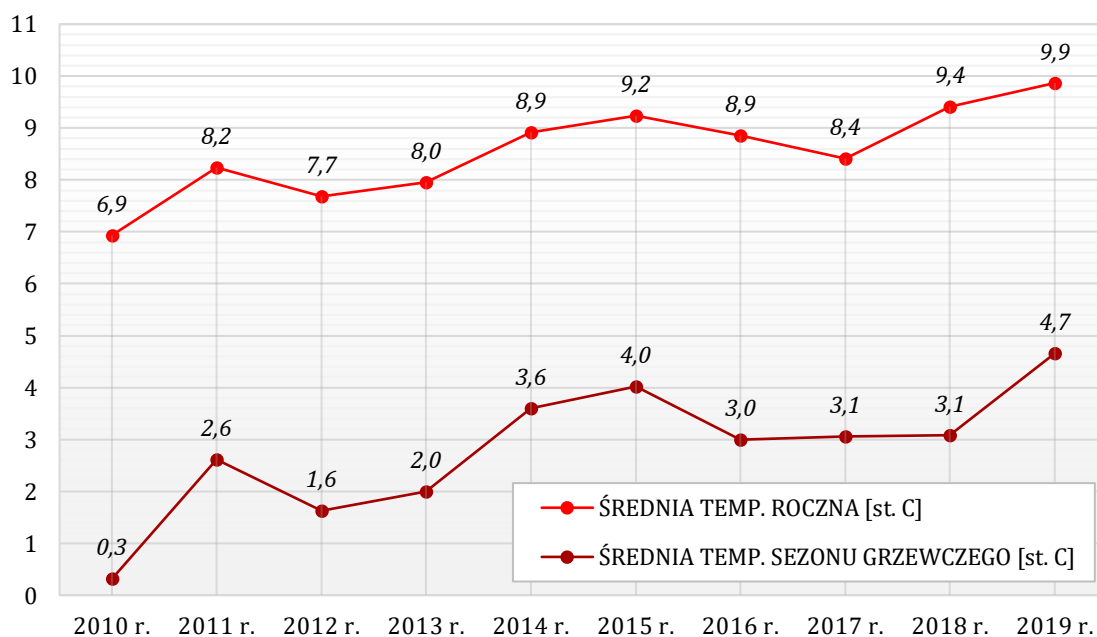
Zgodnie z prowadzoną od 1951 r. klasyfikacją rocznej temperatury powietrza w poszczególnych regionach kraju zamieszczoną w „Biuletynie monitoringu klimatu Polski – rok 2019” (IMGW-PIG) wyraźnie widoczny jest znaczny wzrost średniej rocznej temperatury powietrza ze szczególnym nasileniem tego zjawiska od 2006-2007 roku. W regionie nizin śródkowopolskich, w którym znajduje się Gmina Rzekuń w ciągu ostatnich 6 lat (od 2014 r.) odnotowano 4 lata ekstremalnie ciepłe (2014, 2015, 2018, 2019) oraz dwa lata bardzo ciepłe (2016, 2017).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące średniej rocznej temperatury powietrza oraz średniej temperatury powietrza w sezonie grzewczym dla stacji synoptycznej reprezentatywnej dla obszaru Gminy Rzekuń (stacja IMGW zlokalizowana w Mławie) w ostatniej dekadzie (lata 2010-2019). Natomiast na kolejnej rycinie przedstawiono klasyfikację termiczną poszczególnych lat na terenie kraju dla wielolecia 1951-2019.

**Tabela 11. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019
na stacji synoptycznej w Mławie reprezentatywnej dla obszaru Gminy Rzekuń**

Rok	Średnia roczna temp. powietrza [°C]	Średnia temp. powietrza w sezonie grzewczym [°C] (miesiące I, II, III, IV, X, XI, XII)
2010	6,9	0,3
2011	8,2	2,6
2012	7,7	1,6
2013	8,0	2,0
2014	8,9	3,6
2015	9,2	4,0
2016	8,9	3,0
2017	8,4	3,1
2018	9,4	3,1
2019	9,9	4,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>



**Wykres 11. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019
na stacji synoptycznej w Mławie reprezentatywnej dla obszaru Gminy Rzekuń**

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://danepubliczne.imgw.pl/>

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036**

ROK	POLSKA	REGION						
		POBRZEŻA	POJEZIERZA	NIZINY	WYŻYNY	PODKARPACIE	SUDETY	KARPATY
1951								
1952								
1953								
1954								
1955								
1956								
1957								
1958								
1959								
1960								
1961								
1962								
1963								
1964								
1965								
1966								
1967								
1968								
1969								
1970								
1971								
1972								
1973								
1974								
1975								
1976								
1977								
1978								
1979								
1980								
1981								
1982								
1983								
1984								
1985								
1986								
1987								
1988								
1989								
1990								
1991								
1992								
1993								
1994								
1995								
1996								
1997								
1998								
1999								
2000								
2001								
2002								
2003								
2004								
2005								
2006								
2007								
2008								
2009								
2010								
2011								
2012								
2013								
2014								
2015								
2016								
2017								
2018								
2019								

CHARAKTER TERMICZNY ROKU	
ekstremalnie ciepły	lekko chłodny
anomalnie ciepły	chłodny
bardzo ciepły	bardzo chłodny
ciepły	anomalnie chłodny
lekko ciepły	ekstremalnie chłodny
normalny	

Rysunek 3. Klasyfikacja termiczna poszczególnych lat na terenie kraju w wieloleciu 1951-2019

Źródło: „Biuletyn monitoringu klimatu Polski – rok 2019” (IMGW-PIG)

4. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

4.1. System ciepłowniczy

Na terenie Gminy Rzekuń brak jest zorganizowanego scentralizowanego systemu ciepłowniczego (nie istnieją koncesjonowane zakłady produkujące ciepło – ciepłownie, elektrociepłownie). Funkcjonują tu głównie indywidualne źródła ciepła o niskich mocach oraz nieliczne kotłownie lokalne. Źródła te są przyczyną tzw. „niskiej emisji”. Spaliny emitowane przez kominy o wysokości około 10 m (budynki mieszkalne), rozprzestrzeniają się w przyziemnych warstwach atmosfery. Niska wysokość emitorów w powiązaniu z częstą w okresie zimowym inwersją temperatury, sprzyja kumulacji zanieczyszczeń (głównie pyłów zawieszonych PM 10 i PM 2,5).

4.2. Zapotrzebowanie na ciepło, zużycie ciepła oraz energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych

Zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło (energię użytkową) stanowi ilość energii jaką potrzebuje budynek na cele grzewcze przy uwzględnieniu wszystkich strat ciepła przez przegrody i wentylację oraz zyski ciepła. Wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową (EU) jest miarą efektywności energetycznej budynku. Wysoki wskaźnik zapotrzebowania na energię użytkową oznacza, że budynek jest energochłonny (np. został wybudowany wiele lat temu i jest niedocieplony). Należy zaznaczyć, że im budynek jest starszy tym jego zapotrzebowanie na ciepło użytkowe (grzewcze) jest wyższe, co wynika ze standardów budowlanych obowiązujących w danych latach.

Przy szacowaniu aktualnego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych posłużono się wskaźnikami zapotrzebowania na ciepło do ogrzania m² powierzchni zgodnie z klasyfikacją energetyczną budynków wg Stowarzyszenia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju (klasy energetyczne budynku od wysoko energochłonnego do zeroenergetycznego).

W kolejnej tabeli przedstawiono klasyfikację energetyczną budynków mieszkalnych według Stowarzyszenia na Recz Zrównoważonego Rozwoju.

Tabela 12. Klasyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych

Klasa energetyczna	Rodzaj budynku	Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzania m ² powierzchni
A++	Zeroenergetyczny	do 5 kWh/m ² (=zapotrzebowanie poniżej 0,1 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
A+	Pasywny	do 15 kWh/m ² (=zapotrzebowanie poniżej 0,25 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
A	Nisko energetyczny	od 15 do 45 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 0,25 do 0,7 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
B	Energooszczędny	od 45 do 80 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 0,7 do 1,3 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
C	Średnio energooszczędny	od 80 do 100 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 1,3 do 1,6 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
D	Średnio energochłonny	od 100 do 150 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 1,6 do 2,4 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
E	Energochłonny	od 150 do 250 kWh/m ² (=zapotrzebowanie od 2,4 do 4,0 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)
F	Wysoko energochłonny	powyżej 250 kWh/m ² (=zapotrzebowanie powyżej 4,0 Mg węgla kamiennego na 100 m ²)

Źródło: Klasyfikacja energetyczna budynków według Stowarzyszenia na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju

Główny Urząd Statystyczny publikuje dane dotyczące powierzchni użytkowej mieszkań od roku 1995 r. W związku z czym do szacowania zapotrzebowania na ciepło przyjęto następujące wskaźniki i założenia:

- a) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej do roku 1995 r. (włącznie) przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 250 kWh/m²;
- b) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 1996 - 2000 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 200 kWh/m²;
- c) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2001 - 2005 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 150 kWh/m²;
- d) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2006 - 2010 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 120 kWh/m²;
- e) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2011 - 2015 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 100 kWh/m²;
- f) dla powierzchni użytkowej mieszkań na terenie gminy powstałej w latach 2016 - 2019 przyjęto wskaźnik zapotrzebowania na ciepło na poziomie 80 kWh/m².

Zgodnie z analizą statystyczną „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2018 r.” (GUS, Warszawa 2019) liczba mieszkań w budynkach ocieplonych i nieocieplonych wskazuje, iż budynki ocieplone stanowią około 65 % substancji mieszkaniowej. Wykonanie ocieplenia jest tylko bardzo orientacyjną charakterystyką właściwości termicznych budynku. Wykonane ocieplenie może mieć różną jakość, a dom nowo zbudowany, według nowoczesnej technologii i z dobrych materiałów, zazwyczaj charakteryzuje się lepszymi właściwościami termicznymi niż dom stary ocieplony. Ocieplanie budynków w kraju dotyczy głównie budynków wielorodzinnych zbudowanych w latach 1961–1980. Na potrzeby niniejszego opracowania według ogólnodostępnych danych literaturowych przyjęto szacunkowe obniżenie zużycia ciepła w wyniku przeprowadzenia kompleksowej termomodernizacji budynku na poziomie 35 % (docieplenie ścian, docieplenie dachu, wymiana okien).

W celu oszacowania zapotrzebowania energii na c.w.u. posłużono się następującym wzorem zawartym w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej:

$$Q_{W,nd} = V_{Wi} * A_f * c_w * \rho_w * (\theta_w - \theta_0) * k_R * t_R / 3600 \text{ (kWh/rok)}$$

Gdzie:

- $Q_{W,nd}$ – roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania c.w.u.;
- V_{Wi} – jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową;
- A_f – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temp. powietrza;
- c_w – ciepło właściwe wody;
- ρ_w – gęstość wody;
- θ_w – obliczeniowa temp. ciepłej wody użytkowej w zaworze czerpalnym;
- θ_0 – obliczeniowa temp. wody przed podgrzaniem;
- k_R – współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w użytkowaniu c.w.u.;
- t_R – liczba dni w roku;

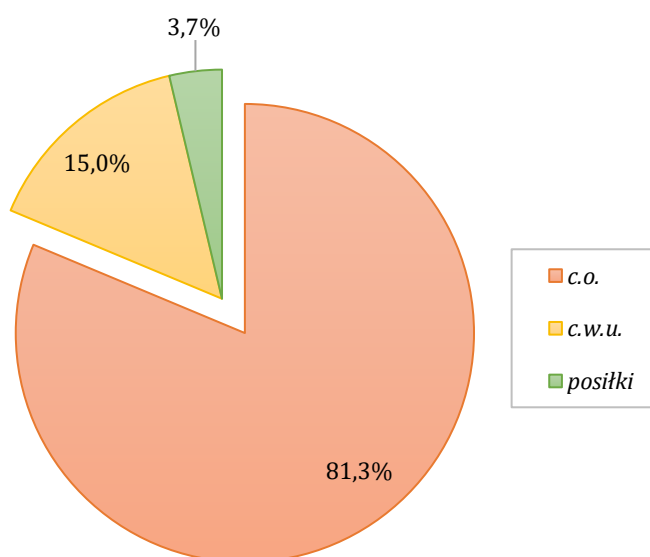
W celu oszacowania zapotrzebowania ciepła do przygotowywania posiłków posłużono się wskaźnikiem rocznego zapotrzebowania na energię do przygotowania posiłków, który wynosi ok. 220 kWh/osobę.

Wykorzystując przyjęte założenia oszacowano łączne zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń, które wynosi około 225 657 GJ. Zdecydowanie największy udział w łącznym zapotrzebowaniu na ciepło w sektorze mieszkalnictwa posiadają potrzeby grzewcze – 183 462 GJ (81,3 %). Zapotrzebowanie ciepła na cele produkcji ciepłej wody użytkowej wynosi około 33 803 GJ (15,0 %), natomiast na cele przygotowywania posiłków 8 392 GJ (3,7 %). Niniejsze dane przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresie.

Tabela 13. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń

Zapotrzebowanie na ciepło	[GJ]	Udział
c.o.	183 462	81,3%
c.w.u.	33 803	15,0%
posiłki	8 392	3,7%
Łącznie	225 657	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 12. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń

Źródło: opracowanie własne

Produkcja ciepła/zużycie ciepła - pokrycie zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa

Największy wpływ na efektywność produkcji ciepła (zużycie ciepła końcowego) wywiera rodzaj oraz sprawność instalacji c.o. Według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. z 2015 r., poz. 376 ze zm.) **sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania** stanowi iloczyn:

- sprawności wytwarzania ciepła z nośnika energii/energii dostarczonej do źródła ciepła,
- sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej,
- sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej,
- sprawności akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu ogrzewania.

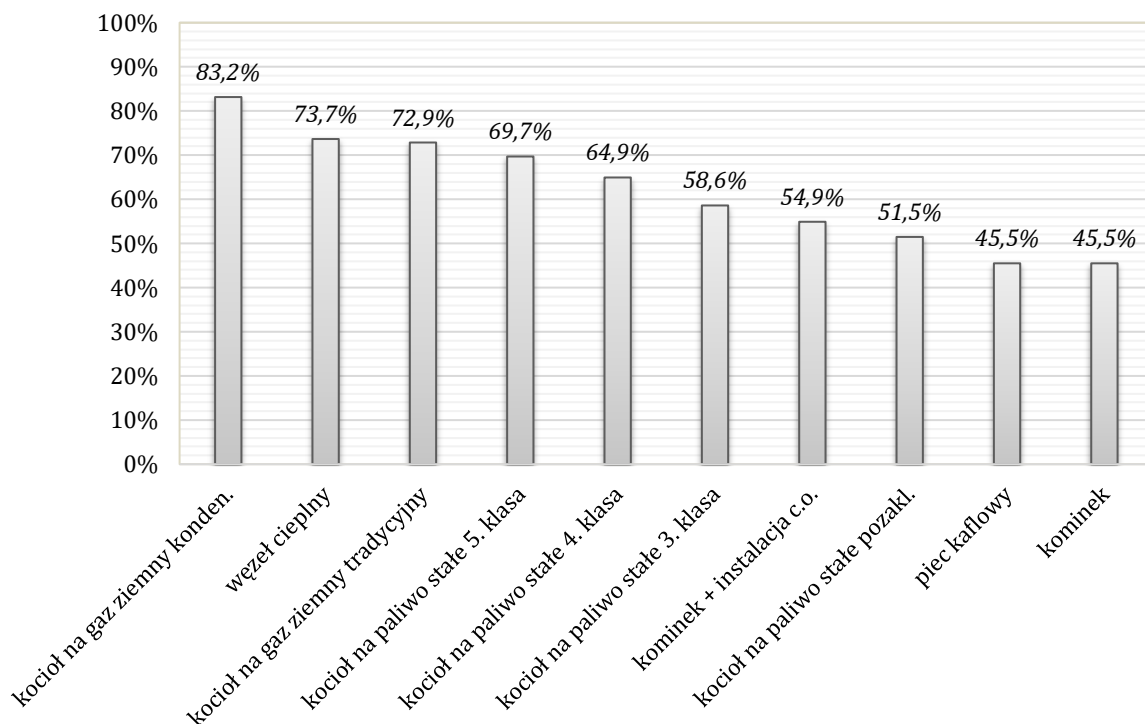
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono porównanie szacunkowych całkowitych sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła grzewcze.

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036**

Tabela 14. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła

Źródło ciepła	Przybliżona sprawność wytwarzania ciepła w źródle	Sprawności regulacji i wykorzystania ciepła w przestrzeni ogrzewanej dla przyjętego rozwiązania	Sprawności przesyłu ciepła ze źródła ciepła do przestrzeni ogrzewanej dla przyjętego rozwiązania	CAŁKOWITA SPRAWNOŚĆ SYSTEMU OGRZEWANIA
kocioł na gaz ziemny kondensacyjny (+paliwa ciekłe)	105%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytkowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	83,2%
węzeł cieplny	93%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytkowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	73,7%
kocioł na gaz ziemny tradycyjny (+paliwa ciekłe)	92%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytkowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	72,9%
kocioł na paliwo stałe 5. klasa	88%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytkowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	69,7%
kocioł na paliwo stałe 4. klasa	82%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytkowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	64,9%
kocioł na paliwo stałe 3. klasa	74%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytkowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	58,6%
kominek	65%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytkowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej (96%)	54,9%
kocioł na paliwo stałe pozaklasowy	65%	ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi/płytkowymi z regulacją centralną i miejscową z zaworami termostatycznymi (88%)	ogrzewanie centralne wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni nieogrzewanej (90%)	51,5%
piec kaflowy	65%	ogrzewanie piecowe/z kominka (70%)	źródło ciepła w pomieszczeniu (100%)	45,5%
kominek	65%	ogrzewanie piecowe/z kominka (70%)	źródło ciepła w pomieszczeniu (100%)	45,5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie normy EN 303-5:2012 oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015, poz. 376 ze zm.)

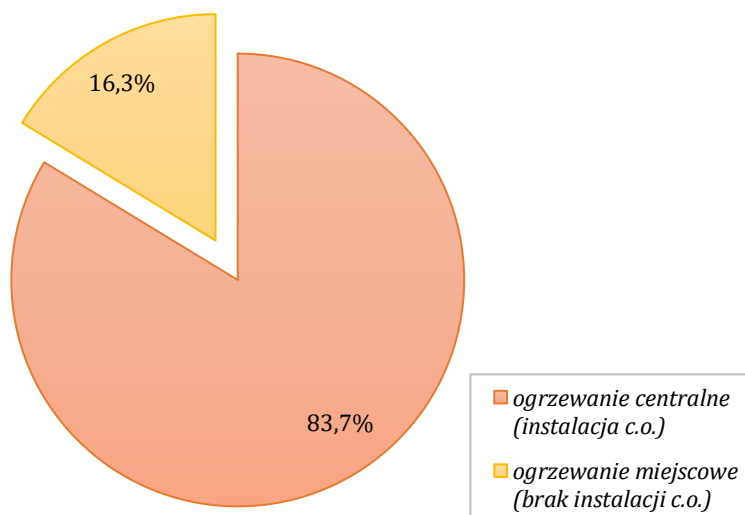


Wykres 13. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania w zależności od stosowanego źródła ciepła

Źródło: opracowanie własne

Z przedstawionego zestawienia wynika, iż najwyższą sprawnością cieplną charakteryzują się systemy grzewcze oparte na kotłach gazowych kondensacyjnych (ew. kotłach na paliwo płynne – olej opałowy, gaz LPG), natomiast najniższą miejscowe ogrzewacze pomieszczeń takie jak piece kaflowe czy kominki, a także pozaklasowe kotły c.o. na paliwo stałe.

Udział mieszkań na terenie Gminy Rzekuń wyposażonych w instalacje c.o. wynosi 83,7 %. Natomiast udział mieszkań ogrzewanych z wykorzystaniem miejscowych ogrzewaczy (np. piece kaflowe, kominki, kuchnie grudziądzkie) tj. bez instalacji c.o. wynosi 16,3 % (dane GUS stan na 31.12.2019 r.). Na kolejnym wykresie zobrazowano niniejsze dane.



Wykres 14. Udział mieszkań na terenie Gminy Rzekuń ogrzewanych centralnie (wyposażonych w instalacje c.o.) oraz miejscowo (bez instalacji c.o.) (stan na 31.12.2019 r.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Stopień gazyfikacji (czyli udział liczby mieszkańców z dostępem do gazu ziemnego) Gminy Rzekuń wynosi 40,5 % (dane GUS stan na 31.12.2019 r.). Oznacza to, iż gaz ziemny jako nośnik energii na cele ogrzewania pomieszczeń, produkcji c.w.u. i przygotowywania posiłków wykorzystywany jest w znacznej liczbie budynków mieszkalnych na terenie gminy. Zgodnie z danymi GUS zużycie gazu ziemnego w 2019 r. przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Rzekuń wyniosło 19 458,5 MWh (70 051 GJ). Łącznie z gazu ziemnego na terenie gminy korzysta 1 347 gospodarstw domowych, w tym 1 090 gospodarstw domowych na cele ogrzewania (stan na 31.12.2019 r.).

Przy szacowaniu wielkości zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń przyjęto następujące założenia:

- wielkość i struktura zużycia gazu ziemnego w sektorze mieszkalnictwa według danych publikowanych przez GUS;
- uśredniona sprawność techniczna systemów cieplnych zasilanych gazem ziemnym stosowanych w budynkach mieszkalnych wynosi 83 %;
- uśredniona sprawność techniczna systemów cieplnych innych niż zasilanych gazem ziemnym stosowanych w budynkach mieszkalnych wynosi 60 %;
- udział węgla kamiennego oraz drewna w zużyciu ciepła na cele C.O. w sektorze mieszkalnictwa przyjęto na poziomie odpowiednio 80 % i 20 % różnicy pomiędzy łącznym zużyciem ciepła na cele C.O., a zużyciem gazu ziemnego na cele C.O. (*udział pozostałych nośników energii takich jak olej opałowy, gaz LPG czy energia elektryczna pominięto ze względu na ich marginalne znaczenie w produkcji ciepła na cele C.O.*);
- udział węgla kamiennego, drewna oraz energii elektrycznej w zużyciu ciepła w sektorze mieszkalnictwa na cele C.W.U. przyjęto na poziomie odpowiednio 60%, 20 % i 20 % różnicy pomiędzy łączną wielkością zużycia ciepła na cele C.W.U., a zużyciem gazu ziemnego na cele C.W.U. (*pozostałych nośników energii w produkcji C.W.U. nie uwzględniano ze względu na ich marginalne znaczenie*);
- udział gazu LPG oraz energii elektrycznej w zużyciu ciepła na cele przygotowywania posiłków w sektorze mieszkalnictwa przyjęto na poziomie odpowiednio 70 % i 30 % różnicy pomiędzy łączną wielkością zużycia ciepła na cele przygotowywania posiłków, a zużyciem gazu ziemnego na cele przygotowywania posiłków (*pozostałych nośników energii nie uwzględniano w zużyciu ciepła na przygotowywanie posiłków ze względu na ich marginalne znaczenie*).

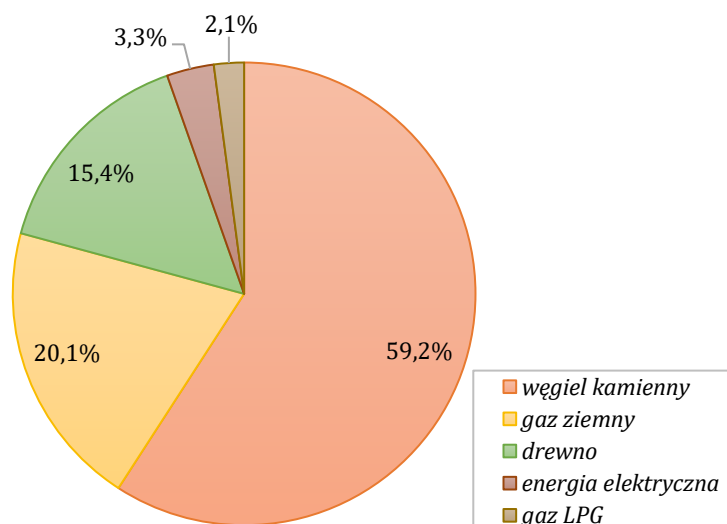
Wykorzystując powyższe założenia oszacowano aktualną wielkość zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń, które wynosi 349 242 GJ. Zdecydowanie największy udział w produkcji ciepła na terenie Gminy Rzekuń w sektorze mieszkalnictwa posiada węgiel kamienny – około 59,2 % (206 671 GJ).

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnej szacunkowej wielkości zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 15. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń

Paliwo	Zużycie ciepła [GJ]				Udział
	c.o.	c.w.u.	posiłki	Suma	
węgiel kamienny	181 590	25 082	0	206 671	59,2%
gaz ziemny	56 951	10 508	2 592	70 051	20,1%
drewno	45 397	8 361	0	53 758	15,4%
energia elektryczna	0	8 361	3 120	11 481	3,3%
gaz LPG	0	0	7 281	7 281	2,1%
Suma	283 939	52 310	12 993	349 242	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 15. Udział poszczególnych paliw w zużyciu ciepła w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń

Źródło: opracowanie własne

Zużycie energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych

Całkowitą efektywność energetyczną budynku określa zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną (EP). Uwzględnia ono, obok energii użytkowej (EU) i końcowej (EK), dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnej, itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że albo budynek jest energochłonny (nieocieplony), albo instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością, albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialne energii np. energia elektryczna przygotowywana z paliw kopalnych. Z reguły występuje kilka z wymienionych przyczyn naraz.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną stanowi iloczyn zapotrzebowania na energię końcową oraz współczynnika nakładu energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii (w_i).

W kolejnej tabeli ukazano wartości współczynnika w_i dla poszczególnych nośników energii.

Tabela 16. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	w_i
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
	Gaz ziemny	1,10
	Gaz płynny	1,10
	Węgiel kamienny	1,10
	Węgiel brunatny	1,10
	Energia słoneczna	0,00
	Energia wiatrowa	0,00
	Energia geotermalna	0,00
	Biomasa	0,20
	Biogaz	0,50

Sposób zasilania budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	W_i
Ciepło sieciowe z kogeneracji	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
	Biomasa, biogaz	0,15
Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
	Gaz lub olej opałowy	1,20
Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	3,00

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku

Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2013 r., poz. 926) wprowadziło dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP (zapotrzebowania na energię pierwotną), które przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 17. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u. oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach

Rodzaj budynku	Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m ² rok] (na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowywania c.w.u.)		
	Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.	Od 1 stycznia 2021 r.
Budynek mieszkalny jednorodzinny	120	95	70
Budynek mieszkalny wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej	390	290	190
Budynek użyteczności publicznej – pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Wprowadzenie przez rozporządzenie w sprawie warunków technicznych maksymalnych dopuszczalnych wskaźników zapotrzebowania na energię pierwotną (EP) powoduje, iż nawet budynek dobrze zaizolowany (wykonany w standardzie energooszczędnym) może nie spełniać wymogów rozporządzenia w zakresie max. zapotrzebowania na energię pierwotną przy zastosowaniu instalacji grzewczej na węgiel kamienny – nawet kotła 5 klasy ($w_i = 1,1$) czy na paliwa ciekłe ($w_i = 1,1$). Ze względu na niski współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, najbardziej premiowanym rozwiązaniem są źródła ciepła opalane biomasą ($w_i = 0,2$). Stosowanie kotłów węglowych lub kotłów na paliwa ciekłe w nowym budownictwie, w celu osiągnięcia max. dopuszczalnego EP, wymagać będzie stosowania systemów wentylacji mechanicznej z rekuperacją oraz/lub stosowania OZE (kolektorów słonecznych). Coraz powszechniejszym rozwiązaniem w celu osiągnięcia wymaganego EP będzie również stosowanie pomp ciepła (w sprzężeniu z np. instalacją PV).

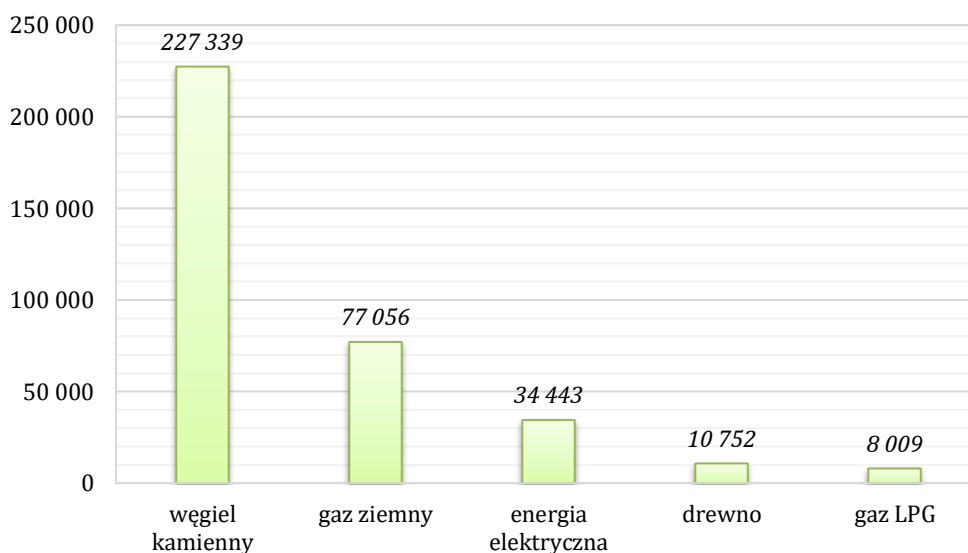
Aktualna wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie Gminy Rzekuń w związku z produkcją ciepła w sektorze mieszkalnictwa wynosi 357 598 GJ.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnej wielkości i struktury zużycia energii pierwotnej w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 18. Zużycie energii pierwotnej w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń

Nośnik energii (paliwo)	Zużycie [GJ]	Udział
węgiel kamienny	227 339	63,6%
gaz ziemny	77 056	21,5%
energia elektryczna	34 443	9,6%
drewno	10 752	3,0%
gaz LPG	8 009	2,2%
SUMA	357 598	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 16. Wielkość zużycia energii pierwotnej z poszczególnych paliw w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń [GJ]

Źródło: opracowanie własne

4.3. Zużycie ciepła i energii pierwotnej przez sektor działalności gospodarczej

4.3.1. Budynki niemieszkalne łącznie

Aktualne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze działające na terenie Gminy Rzekuń oszacowano na podstawie następujących danych:

- Zużycie paliw opałowych przez podmioty prowadzące działalność na terenie gminy przyjęto na podstawie danych pozyskanych z Urzędu Marszałkowskiego (Wojewódzki Bank Zanieczyszczeń Środowiska - wielkość zużycia paliw przez podmioty korzystające ze środowiska).

- Wartość opałową dla indywidualnych nośników energii przyjęto zgodnie z opracowaniem KOBiZE „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2017 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2020” (Warszawa, grudzień 2019 r.). Zgodnie z powyższym opracowaniem przyjęto następujące wartości opałowe: węgiel kamienny – 23,55 GJ/Mg; drewno opałowe – 15,60 GJ/Mg; olej opałowy – 43,0 GJ/Mg; gaz płynny – 47,30 GJ/Mg;
- Wartość opałową dla gazu ziemnego przyjęto na poziomie 39,5 MJ/m³ (wg PGNiG).

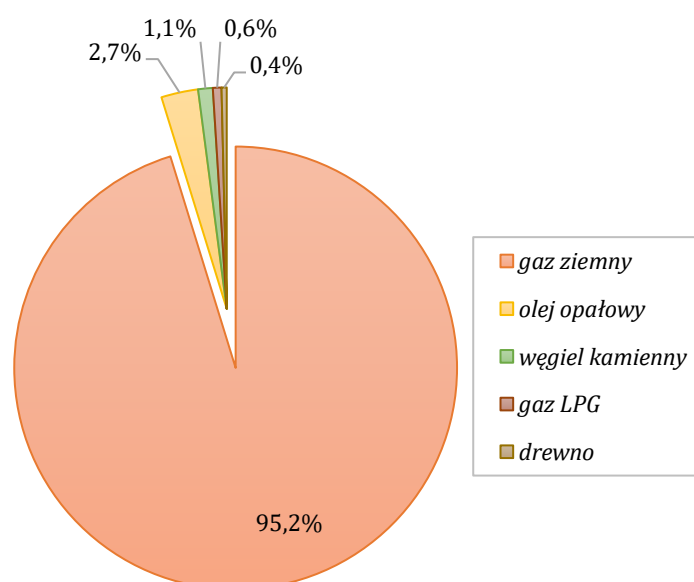
Zgodnie z przyjętymi założeniami aktualne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Rzekuń wynosi około 62 682 GJ. Zdecydowanie najwięcej ciepła w sektorze działalności gospodarczej produkowanego jest z gazu ziemnego – 59 696 GJ, co stanowi 95,2 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono szczegółowe dane dotyczące aktualnego zużycia ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 19. Szacunkowe roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Rzekuń

Nośnik ciepła	Zużycie [GJ]	Udział
gaz ziemny	59 696	95,2%
olej opałowy	1 689	2,7%
węgiel kamienny	668	1,1%
gaz LPG	395	0,6%
drewno	234	0,4%
SUMA	62 682	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 17. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Rzekuń

Źródło: opracowanie własne

Aktualna wielkość zużycia energii pierwotnej na terenie Gminy Rzekuń w związku z produkcją ciepła w sektorze działalności gospodarczej wynosi 68 740 GJ.

4.3.2. Gminne budynki użyteczności publicznej

Łączne zużycie ciepła na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Rzekuń wynosi około 6 529 GJ. Zdecydowanie największy udział wśród nośników energii stosowanych na cele grzewcze w gminnych budynkach użyteczności publicznej posiada gaz ziemny, którego roczne życie wynosi około 153 tys. m³ (6 035 GJ).

W kolejnej tabeli przedstawiono szczegółowe dane dotyczące zużycia nośników energii na cele ogrzewania w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Rzekuń.

ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036

Tabela 20. Zużycie nośników energii na cele ogrzewania w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Rzekuń

Budek (nazwa i lokalizacja)	Pow. użytkowa [m ²]	Rodzaj oraz ilość stosowanego paliwa na cele c.o.	Stan docieplenia		
			Ocieplenie ścian	Ocieplenie dachu	Wymiana okien
Urząd Gminy	1 030,72	gaz ziemny - 8 988 m ³	TAK (2013 r.)	TAK (2013 r.)	NIE (2013 r.)
Szkoła Podstawowa w Borawem	1 389,80	olej opałowy- 14 000 l	TAK (2002/2011 r.)	NIE	NIE
Szkoła Podstawowa w Dzbeninie	871,08	gaz ziemny - 8 706 m ³	TAK (2002 r.)	TAK (1997 r.)	TAK (2002 r.)
Przedszkole Samorządowe w Rzekuniu	900,00	gaz ziemny - ogrzewanie z SP w Rzekuniu	TAK (2008/2015 r.)	NIE	NIE
Gminna Biblioteka Publiczna w Rzekuniu	138,00	gaz ziemny - 1 541 m ³	TAK (2013 r.)	NIE	TAK (2013 r.)
Szkoła Podstawowa w Ołdakach	1 500,00	gaz ziemny - 17 000 m ³	CZĘŚCIOWO	NIE	TAK (2000 - 2009 r.)
Szkoła Podstawowa w Rzekuniu, ul. Nowa 7 (ogrzewane również Przedszkole)	3 085,50	gaz ziemny - 50 021 m ³	TAK	NIE	TAK (2010 r.)
Szkoła Podstawowa w Rzekuniu, ul. Szkolna 1	2 697,55	gaz ziemny - 24 829 m ³	CZĘŚCIOWO	NIE	NIE
Żłobek Samorządowy w Rzekuniu	570,00	pompy ciepła + fotowoltaika	NOWY BUDYNEK		
Ośrodek Pomocy Społecznej w Rzekuniu	294,00	gaz ziemny - 1 950 m ³	TAK (2013 r.)	NIE	TAK (2013 r.)
Szkoła Podstawowa w Laskowcu	2 000,00	gaz ziemny - 6 389 m ³	CZĘŚCIOWO	CZĘŚCIOWO	TAK
Szkoła Podstawowa w Drwęczy	596,40	gaz ziemny - 3 652 m ³	TAK	NIE	NIE
Zakład Obsługi Gminy (baza)	3 523,00	gaz ziemny - 3 704 m ³	TAK (2013 r.)	NIE	TAK (2013 r.)
Świetlica wiejska w Susku Nowym	130,00	gaz ziemny - 3 056 m ³	TAK	TAK	TAK

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036**

Budek (nazwa i lokalizacja)	Pow. użytkowa [m ²]	Rodzaj oraz ilość stosowanego paliwa na cele c.o.	Stan docieplenia		
			Ocieplenie ścian	Ocieplenie dachu	Wymiana okien
Świetlica wiejska w Susku Starym	127,59	gaz ziemny – 1 247 m ³	TAK (2014 r.)	TAK (2014 r.)	TAK
Świetlica wiejska w Tobolicach	74,15	gaz ziemny – 1 391 m ³	TAK (2014 r.)	TAK (2014 r.)	TAK (2014 r.)
Świetlica wiejska w Czarnowcu	130,00	gaz ziemny – 1 804 m ³	TAK (2013 r.)	TAK (2013 r.)	TAK (2013 r.)
Świetlica wiejska w Daniszewie	84,75	gaz ziemny – 1 546 m ³	TAK (2014 r.)	TAK (2014 r.)	TAK (2014 r.)
Świetlica wiejska w Nowe Wsi Wschodniej	148,40	gaz ziemny – 1 834 m ³	TAK (2015 r.)	TAK (2015 r.)	TAK
Świetlica wiejska w Drwęży	214,50	gaz ziemny – 1 840 m ³	TAK (2014 r.)	TAK (2014 r.)	TAK (2014 r.)
Remizo – świetlica w Rozworach	b.d.	gaz ziemny – 2 004 m ³	TAK	b.d.	b.d.
Remizo – świetlica w Zabieli	b.d.	gaz ziemny – 4 321 m ³	TAK (2019 r.)	TAK (2019 r.)	TAK (2019 r.)
OSP w Rzekuniu	b.d.	gaz ziemny – 3 318 m ³	NIE	NIE	CZĘŚCIOWO
OSP w Dzbeninie	187,30	gaz ziemny	TAK	b.d.	TAK
OSP w Kamiance	653,00	węgiel kamienny	NIE	NIE	NIE
OSP w Borawem	208,00	brak ogrzewania	NIE	NIE	NIE
Świetlica wiejska w Ławach	155,00	gaz ziemny – 3 635 m ³	TAK (2018 r.)	TAK (2018 r.)	TAK

Źródło: opracowanie na podstawie danych z Urzędu Gminy Rzekuń

4.4. Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła

4.4.1. Szacunkowa aktualna wielkość emisji zanieczyszczeń z obszaru gminy

Przy wyliczaniu emisji zanieczyszczeń do powietrza wykorzystano wskaźniki emisji opracowane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w celu wyznaczenia efektu ekologicznego w ramach programu: „Poprawa jakości powietrza część 2) KAWKA – Likwidacja niskiej emisji wspierająca wzrost efektywności energetycznej i rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii” oraz wymagania emisyjne dla kotłów na paliwa stałe wg EN 303-5:2012.

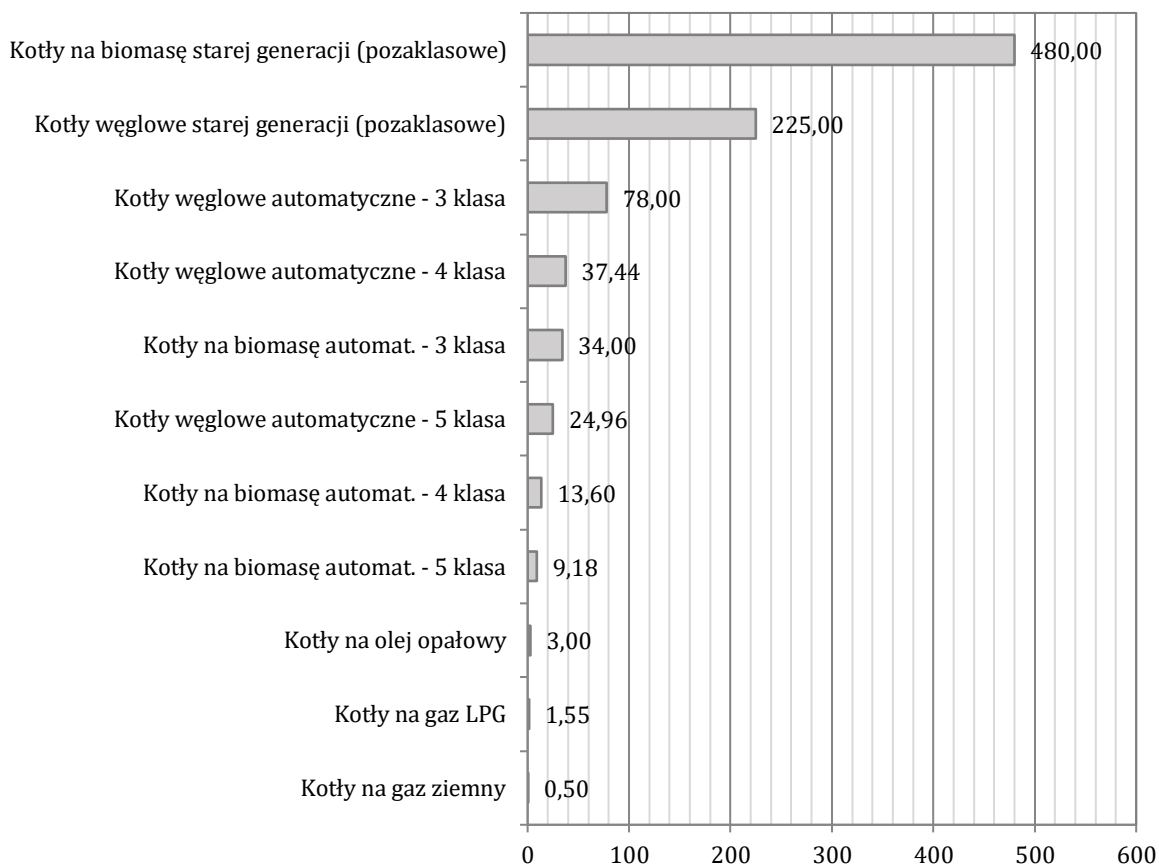
W kolejnej tabeli przedstawiono, natomiast na wykresach zobrazowano wskaźniki emisji poszczególnych zanieczyszczeń dla poszczególnych paliw opałowych oraz źródeł ciepła.

Tabela 21. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła

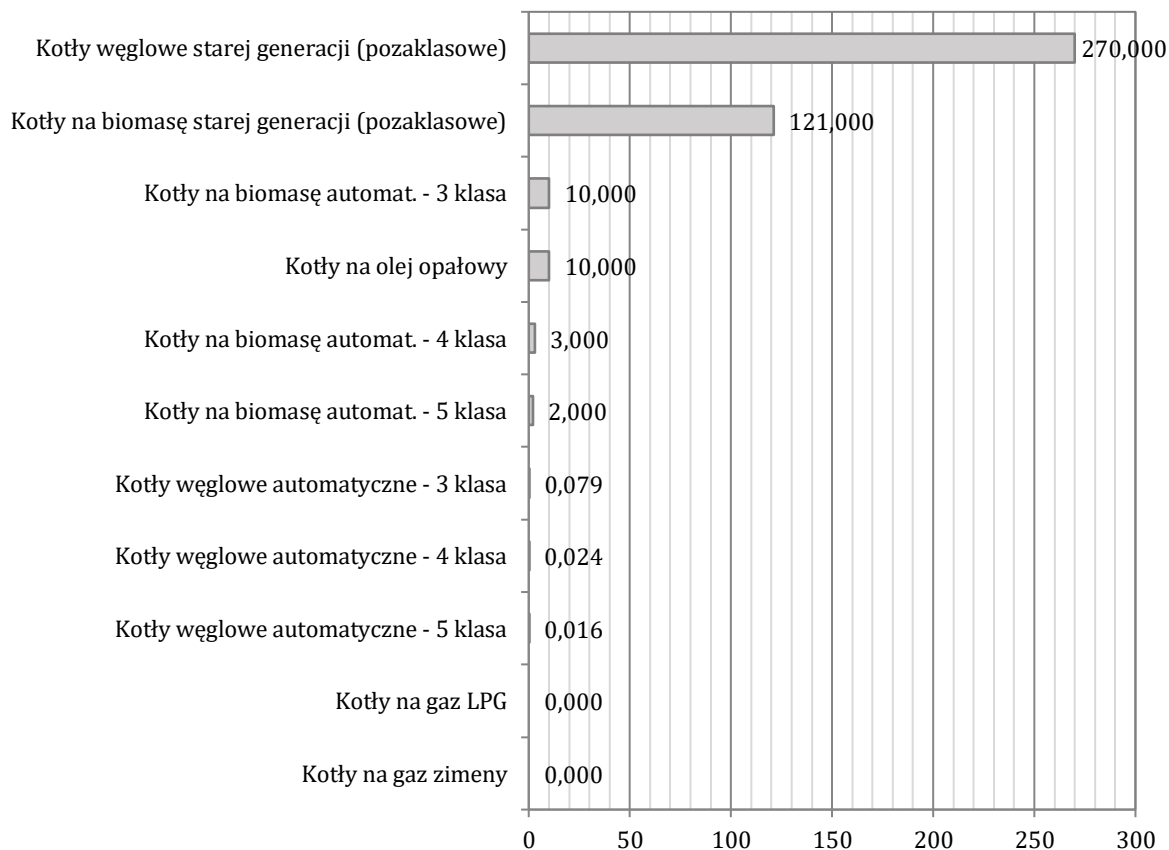
Zanieczyszczenie	Wskaźniki emisji											
	miano	Paliwo stałe - węglowe (z wyłączeniem biomasy)				Gaz ziemny	gaz ciekły LPG (propanbutan)	Olej opałowy	Biomasa			
		Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 5 klasa				Kotły starej generacji	Kotły automat. nowej generacji - 3 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 4 klasa	Kotły automat. nowej generacji - 5 klasa
Pył PM10	g/GJ	225	78	37,44	24,96	0,5	1,55	3	480	34	13,6	9,18
Pył PM 2,5	g/GJ	201	70	33,6	22,4	0,5	1,55	3	470	33	13,2	8,91
CO ₂	kg/GJ	93,74	93,74	93,74	93,74	55,82	63,1	76,59	0*	0*	0*	0*
Benzo(a)piren	mg/GJ	270	0,079	0,0237	0,0158	0	0	10	121	10	3	2
SO ₂	g/GJ	900	450	450	450	0,5	0,29	140	11	11	11	11
NO _x	g/GJ	158	165	165	165	50	39	70	80	91	91	91

*emisja CO₂ ze spalania biomasy nie wlicza się do sumy emisji ze spalania paliw, zgodnie z zasadami Wspólnotowego handlu uprawnieniami do emisji oraz IPCC. Podejście to jest równoważne stosowaniu zerowego wskaźnika emisji dla biomasy

Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012



Wykres 18. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ)
Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012



Wykres 19. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ)
Źródło: opracowanie własne na podstawie regulaminu konkursu KAWKA oraz normy PN-EN 303-5:2012

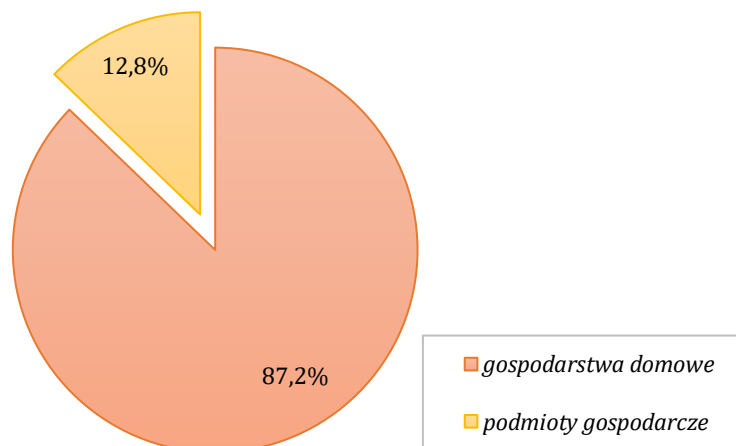
Analizując dane zawarte w poprzedniej tabeli oraz na wykresach wynika, iż zdecydowanie największą emisję zanieczyszczeń powodują pozaklasowe kotły węglowe oraz pozaklasowe kotły na biomase (drewno). Najmniejsze wskaźniki emisji powodują natomiast kotły na gaz ziemny, kotły na gaz LPG, kotły na olej opałowy. Natomiast w przypadku B(a)P stosowanie kotłów na gaz ziemny oraz kotłów na gaz LPG nie powoduje emisji tego zanieczyszczenia.

Emisja rzeczywista

Na podstawie wskaźników emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza (zgodnie z tabelą nr 21) oraz wielkości produkcji ciepła z poszczególnych paliw oszacowano łączną rzeczywistą emisję zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła, która wynosi 27 663,5 Mg, w tym z gospodarstw domowych – 24 109,7 Mg (co stanowi 87,2 %) oraz z podmiotów gospodarczych – 3 553,8 Mg (co stanowi 12,8 %), w tym:

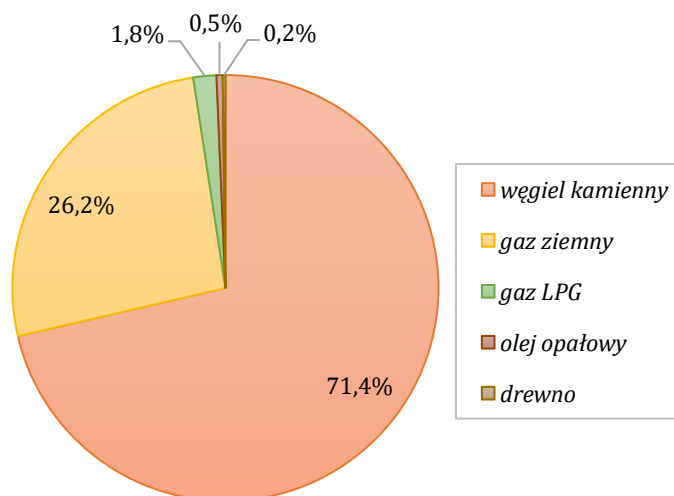
- wielkość emisji poszczególnych zanieczyszczeń: dwutlenek węgla – 27 292,2 Mg; dwutlenek siarki – 187,5 Mg; pył zawieszony PM 10 – 72,6 Mg; pył zawieszony PM 2,5 – 67,1 Mg; tlenki azotu – 44,0 Mg; benzo(a)piren – 0,063 Mg;
- wielkość emisji z poszczególnych paliw: węgiel kamienny – 19 743,7 Mg; gaz ziemny – 7 249,2 Mg; gaz LPG – 484,7 Mg; olej opałowy – 129,7 Mg; drewno – 56,2 Mg.

Na kolejnych wykresach zobrazowano dane dotyczące aktualnej rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie Gminy Rzekuń.



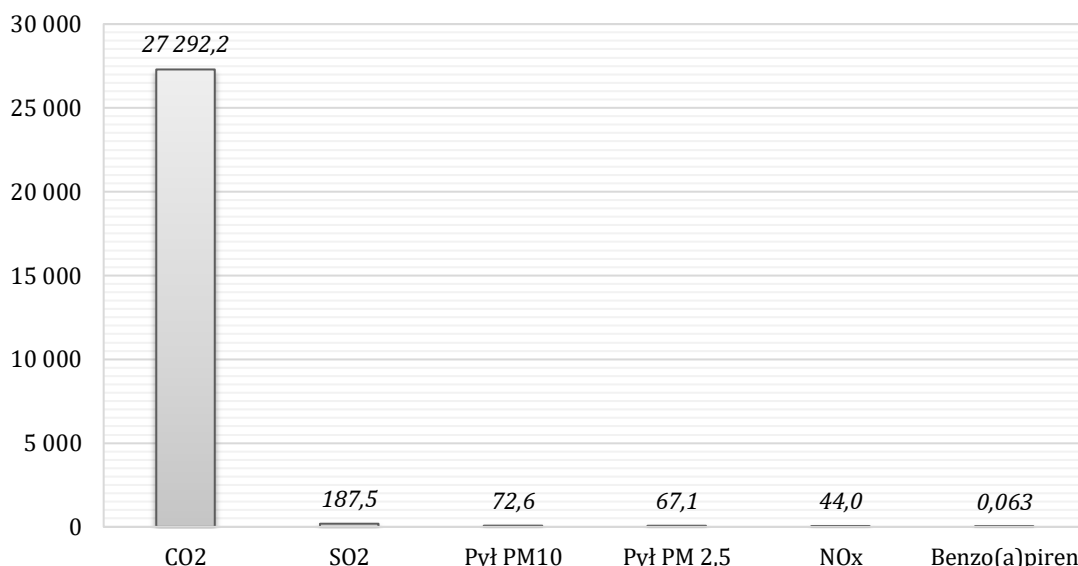
Wykres 20. Udział gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła

Źródło: opracowanie własne



Wykres 21. Udział poszczególnych paliw opałowych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła

Źródło: opracowanie własne



Wykres 22. Wielkość rzeczywistej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła [Mg]

Źródło: opracowanie własne

Emisja równoważna

Emisja równoważna (zastępcza) jest to wielkość ogólna emisji zanieczyszczeń pochodzących z określonego (ocenianego) źródła zanieczyszczeń, przeliczona na emisję dwutlenku siarki (SO₂). Oblicza się ją poprzez sumowanie rzeczywistych emisji poszczególnych rodzajów zanieczyszczeń, emitowanych z danego źródła emisji i pomnożonych przez ich współczynniki toksyczności zgodnie ze wzorem:

$$E_r = \sum E_t * K_t$$

gdzie:

- E - emisja równoważna źródeł emisji;
- E_t - emisja rzeczywista zanieczyszczenia o indeksie t ;
- K - współczynnik toksyczności zanieczyszczenia o indeksie t , który to współczynnik wyraża stosunek dopuszczalnej średniorocznej wartości stężenia dwutlenku siarki e_{SO_2} do dopuszczalnej średniorocznej wartości danego zanieczyszczenia e_t , co można określić wzorem:

$$K_t = e_{SO_2} / e_t$$

W związku z powyższym współczynniki toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń określone w oparciu o powyższy wzór oraz Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2012, poz. 1031 ze zm.) przedstawiają się następująco:

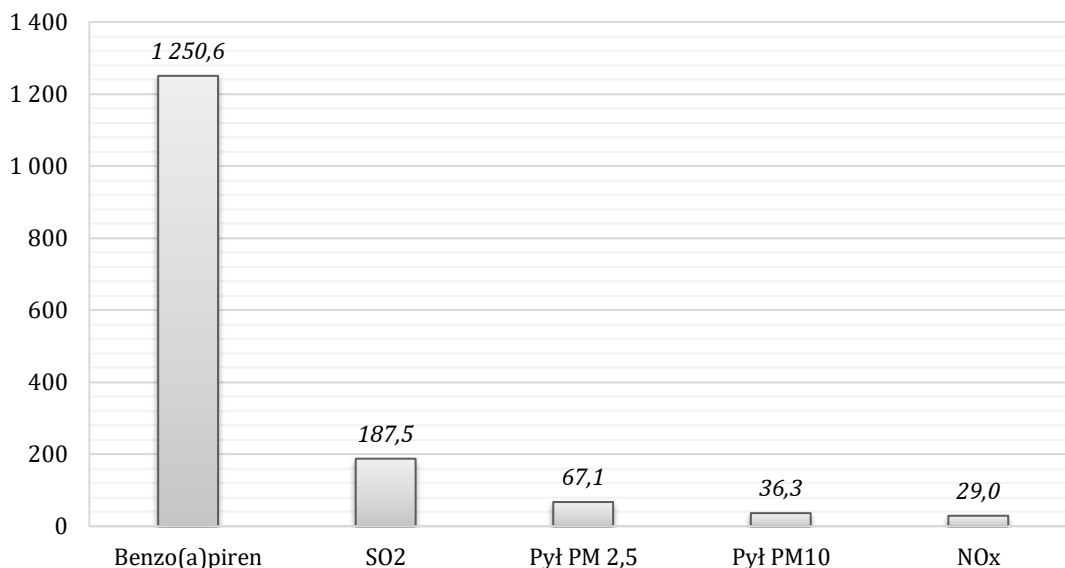
- $K_{SO_2} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 1$;
- $K_{NO_x} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 30 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 0,66$;
- $K_{PM_{10}} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 40 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 0,5$;
- $K_{PM_{2,5}} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 1$;
- $K_{B(a)P} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / 0,001 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} = 20\ 000$;
- $K_{CO_2} = 20 \text{ [}\mu\text{g/m}^3\text{]} / \text{nie określono} = \text{nie określono}$.

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

Równoważna emisja zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła wynosi 1 570,6 Mg, w tym:

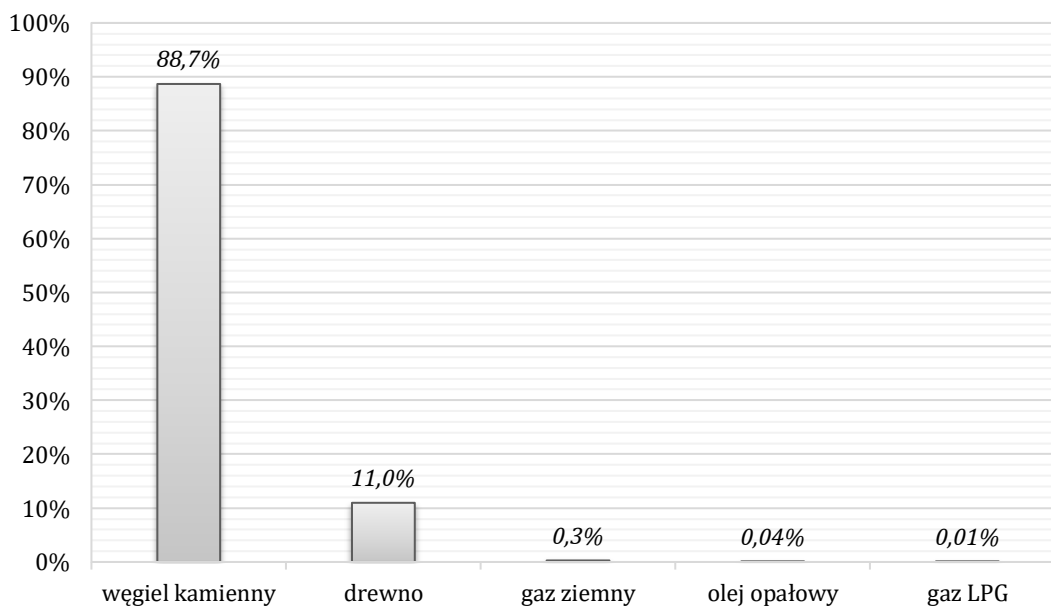
- wielkość emisji równoważnej poszczególnych zanieczyszczeń: benzo(a)piren – 1 250,6 Mg; dwutlenek siarki – 187,5 Mg; pył zawieszony PM 2,5 – 67,1 Mg; pył zawieszony PM 10 – 36,3 Mg; tlenki azotu – 29,0 Mg;
- wielkość emisji równoważnej z poszczególnych paliw: węgiel kamienny – 1 392,9 Mg; drewno – 172,4 Mg; gaz ziemny – 4,4 Mg; olej opałowy – 0,7 Mg; gaz LPG – 0,2 Mg.

Na kolejnych wykresach zobrazowano dane dotyczące aktualnej równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza w wyniku produkcji ciepła na terenie Gminy Rzekuń.



Wykres 23. Wielkość równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła [Mg]

Źródło: opracowanie własne



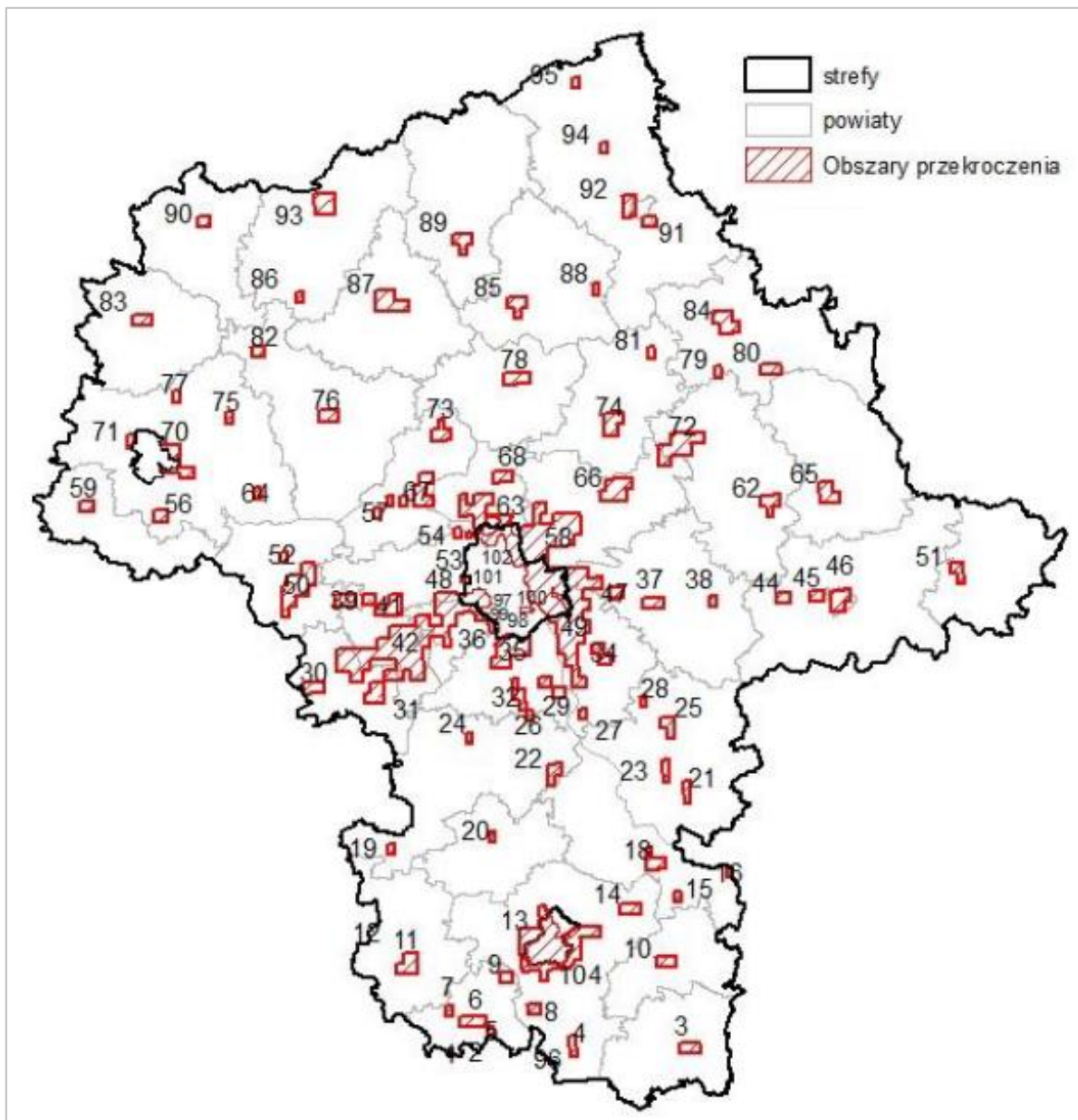
Wykres 24. Udział poszczególnych paliw opałowych w równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła

Źródło: opracowanie własne

4.4.2. Ocena aktualnej jakości powietrza na terenie gminy

Zgodnie z aktualną „Roczną oceną jakości powietrza w województwie mazowieckim – Raport wojewódzki za rok 2019” na terenie Gminy Rzekuń ze względu na kryterium ochrony zdrowia wyznaczono **obszar przekroczeń poziomu docelowego zawartości benzo(a)pirenu w powietrzu**.

Zasięg wyznaczonych w 2019 r. obszarów przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu na terenie województwa mazowieckiego przedstawiono na kolejnej rycinie.



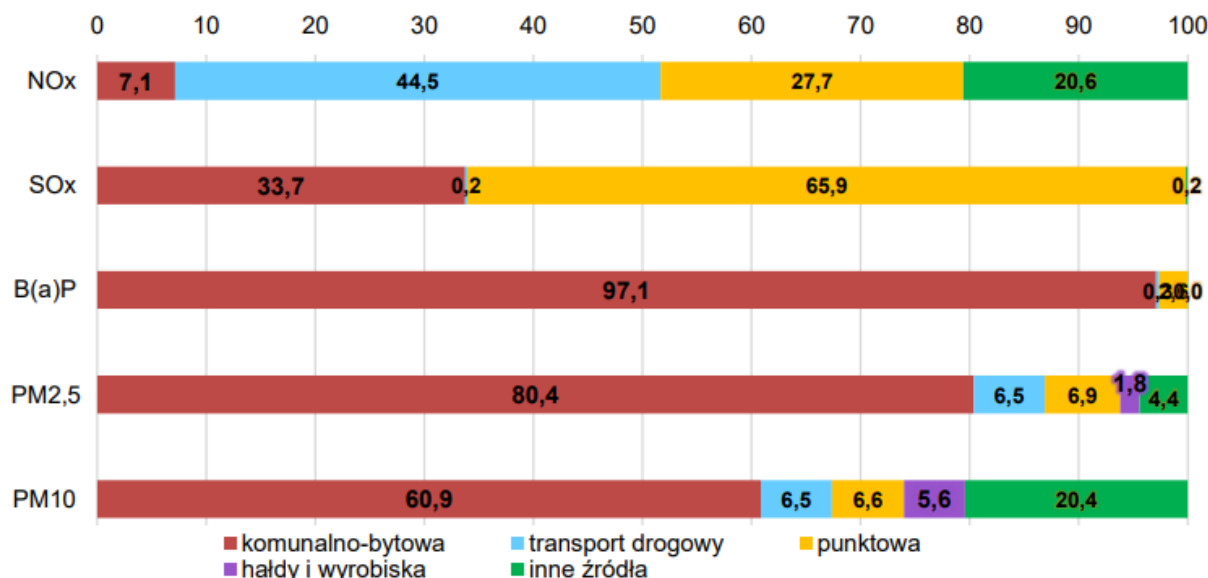
Rysunek 4. Wyznaczone na terenie województwa mazowieckiego obszary przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu (2019 r.)

Źródło: GIOŚ

Według danych GIOŚ główną przyczyną przekroczeń dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń powietrza na terenie województwa mazowieckiego jest oddziaływanie emisji związanych z indywidualnym ogrzewaniem budynków mieszkalnych (stężenia pyłów zawieszonych oraz B(a)P wykazują wyraźną zmienność sezonową – przekroczenia dotyczą głównie sezonu grzewczego).

Zgodnie z danymi GIOŚ udział sektora komunalno-bytowego w łącznej emisji B(a)P na terenie województwa mazowieckiego wynosi 97,1%. W przypadku emisji pyłów zawieszonych PM_{2,5} oraz PM₁₀ udział sektora komunalno-bytowego jest również zdecydowanie najwyższy i wynosi kolejno 80,4% i 60,9%.

Na kolejnym wykresie przedstawiono udziały poszczególnych źródeł emisji w zanieczyszczeniach emitowanych do powietrza na terenie województwa mazowieckiego.



Wykres 25. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie mazowieckim w 2019 r.

Źródło: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie mazowieckim – raport wojewódzki za rok 2019”

4.5. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w ciepło

4.5.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zaopatrzenie w ciepło na terenie Gminy Rzekuń realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki zmian w zakresie stosowania urządzeń grzewczych i paliw opałowych oraz sposobów zaopatrzenia w ciepło. Priorytetem Gminy Rzekuń jest prowadzenie działań zwiększających efektywność energetyczną produkcji i wykorzystania ciepła oraz wdrażanie rozwiązań niskoemisyjnych, w tym z zakresu odnawialnych źródeł energii, wpływających na poprawę jakości powietrza atmosferycznego.

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka cieplna na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 22. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka cieplna na terenie Gminy Rzekuń

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
	<p>Istotnym elementem wspomaganie realizacji polityki energetycznej jest aktywne włączenie się władz regionalnych w realizację jej celów. Obecnie potrzeba planowania energetycznego jest tym istotniejsza, że najbliższe lata stawiają przed polskimi gminami ogromne wyzwania, w tym m.in. w zakresie sprostania wymogom środowiskowym czy wykorzystania funduszy unijnych na rozwój gospodarki niskoemisyjnej. Dobre planowanie energetyczne jest jednym z zasadniczych warunków powodzenia realizacji polityki energetycznej państwa.</p> <p>Zgodnie z „Polityką Energetyczną Polski do roku 2030” najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu gminnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poprawa efektywności energetycznej poprzez dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną, • rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii poprzez dążenie do wzrostu udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii, • ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko poprzez ograniczenie emisji CO₂, SO₂, NO_x oraz pyłów zawieszonych oraz zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych. <p>Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami polityka energetyczna gminy będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.</p> <p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej gazu ziemnego; • wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych.
Dokument	Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (projekt w. 2.1 – z dn. 08.11.2019 r.)
	<p>Pokrycie zapotrzebowania na ciepło jest jednym z elementów bezpieczeństwa energetycznego. Zabezpieczenie dostaw ciepła w sposób szczególny ma znaczenie dla gospodarstw domowych, w których ponad 80% zużywanej energii pierwotnej przeznaczonych jest na ogrzanie pomieszczeń i wody. Z niewystarczającym pokryciem potrzeb cieplnych silnie związane jest zjawisko ubóstwa energetycznego mające wieloaspektowe podłoże. Wytwarzaniu ciepła towarzyszą emisje zanieczyszczeń. O ile energetyka zawodowa i przemysłowa zobligowana jest do dotrzymywania restrykcyjnych norm dotyczących emisji, o tyle w gospodarstwach domowych występuje tylko zakaz palenia odpadów. Dla najwyższej efektywności wykorzystania surowców energetycznych, a także możliwie wysokiej redukcji</p>

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło

zanieczyszczeń niezbędne jest zapewnienie konkurencyjności rozwiązań efektywnych i niskoemisyjnych. Cechą rynku ciepła jest jego lokalny charakter ze względu na techniczne możliwości przesyłu ciepła, które nie przekraczają 20 km. Gospodarstwa domowe zaopatrują się w ciepło za pomocą indywidualnego źródła ciepła lub przez dostęp do sieci ciepłowniczych (ciepłownictwo sieciowe), podobnie jak przedsiębiorstwa i podmioty sektora publicznego. Choć od lat 90. XX w. poczynione zostały duże postępy w zakresie efektywności energetycznej wytwarzania i dostarczania ciepła oraz ograniczenia wpływu tych procesów na środowisko, wciąż pozostaje szeroki zakres działań w zakresie gospodarki cieplnej.

- Planowanie energetyczne na poziomie lokalnym - Szczególną rolę we wdrażaniu polityki państwa w zakresie ciepłownictwa ma zaangażowanie władz samorządowych i lokalne planowanie energetyczne, ze względu na to, że potrzeby cieplne pokrywa się w miejscu zamieszkania. W 2018 r. jedynie 22% gmin posiadało dokument planistyczny dotyczący zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Dlatego konieczne jest zaktywizowanie gmin, powiatów oraz województw do planowania energetycznego skutkujące przede wszystkim racjonalną gospodarką energetyczną oraz rozwojem czystych źródeł energii i poprawą jakości powietrza. Planowanie powinno opierać się o realną współpracę jednostek samorządu terytorialnego, wykorzystując możliwości lokalnych synergii, a nie wyłącznie w celu realizacji obowiązku.
- Pokrycie potrzeb cieplnych - Powinno odbywać się przede wszystkim poprzez wykorzystanie ciepła sieciowego. Zapewnia to wysoką efektywność wykorzystania surowca, poprawia komfort życia obywateli i ogranicza problem *niskiej emisji*. Jeśli przyłączenie do sieci ciepłowniczej nie jest możliwe, należy dążyć do wykorzystania źródeł indywidualnych o możliwie najniższej emisyjności. Jako cel wyznaczono, aby do 2040 r. potrzeby cieplne wszystkich gospodarstw domowych były pokrywane przez ciepło sieciowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła ciepła.
- Niskoemisyjne źródła indywidualne - Jeśli na danym terenie nie ma możliwości podłączenia do sieci ciepłowniczej, potrzeby cieplne powinny być pokrywane przez źródła indywidualne o możliwie najniższej emisyjności, zwłaszcza: instalacje niepalnych OZE (w tym pompy ciepła); ogrzewanie elektryczne; instalacje gazowe; wykorzystanie kotłów na paliwa stałe co najmniej V klasy lub tzw. kotłów Eco-Design.
- Ograniczenie wykorzystania paliw stałych w gospodarstwach domowych - Dla redukcji jednego z głównych czynników niskiej emisji, ale także dla racjonalnego wykorzystania surowców (niska efektywność spalania węgla w przydomowych instalacjach) niezbędne jest sukcesywne ograniczanie wykorzystywania paliw stałych w gospodarstwach indywidualnych w nieefektywnych kotłach. Proces będzie rozciągnięty w czasie ze względu na kapitałochłonność, szeroki zasięg, czasochłonność i trudności techniczne towarzyszące zmianie instalacji grzewczej i wymaga wsparcia. Pozwoli to także na stopniowe dostosowanie się mniej zamożnym gospodarstwom domowym do nowych regulacji, tak aby nie pogłębić ubóstwa energetycznego. To także czas na realizację działań termomodernizacyjnych, dzięki którym, wobec znacznej poprawy efektywności energetycznej budynków, zapotrzebowanie na energię cieplną zostanie zrjonalizowane.
- OZE w ciepłownictwie - Do zwiększenia udziału OZE w produkcji ciepła w szczególności powinno przyczynić się wykorzystanie:
 - energii z biomasy (i ciepła z odpadów) – to źródło dobrze sprawdzi się w gospodarstwach domowych, jak i w kogeneracji; ma największy potencjał dla realizacji celu OZE w ciepłownictwie ze względu na dostępność paliwa oraz parametry techniczno-ekonomiczne instalacji. Jednostki wytwórcze wykorzystujące biomasę powinny być lokalizowane w pobliżu jej powstawania (tereny wiejskie, zagłębka przemysłu drzewnego, miejsca powstawania odpadów komunalnych) oraz w miejscach, w których możliwa jest maksymalizacja wykorzystania energii pierwotnej zawartej w paliwie, aby zminimalizować środowiskowy koszt transportu. Energetyczne wykorzystanie biomasy przyczynia się również do lepszej gospodarki odpadami.
 - energii z biogazu – wykorzystanie biogazu będzie szczególnie użyteczne w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła. Atutem jest możliwość magazynowania energii w biogazie, który może być wykorzystany w celach regulacyjnych. W ujęciu ogólnogospodarczym wykorzystanie biogazu stanowi dodatkową wartość dodaną, gdyż umożliwia zagospodarowanie szczególnie uciążliwych odpadów (np. zwierzęcych, gazów wysypiskowych).
 - energii geotermalnej – choć aktualnie jej wykorzystanie jest na stosunkowo niskim poziomie, przewiduje się trend wzrostowy. Określenie potencjału geotermalnego wymaga dużych nakładów finansowych przy dużym stopniu niepewności, ale wykorzystanie tego typu energii może stanowić o rozwoju danego obszaru (np. kompleksy rekreacyjne).

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036**

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło			
<ul style="list-style-type: none"> • pomp ciepła – ich zastosowanie staje się coraz popularniejsze w gospodarstwach domowych, a potencjał ocenia się na poziomie podobnym do energetyki geotermalnej. Do ich wykorzystania niezbędna jest energia elektryczna, dlatego dobrym rozwiązaniem jest powiązanie instalacji z innym źródłem OZE generującym energię elektryczną. • energii słonecznej – znaczący wzrost jej wykorzystania na cele cieplne jest zależny od rozwoju technologicznego ze względu na odwrotną korelację między nasłonecznieniem a potrzebami cieplnymi. Ten rodzaj energii odegra jednak kluczową rolę w pokrywaniu potrzeb na chłód – panele fotowoltaiczne pokryją letnie szczyty zapotrzebowania na energię elektryczną w celach chłodniczych. 			
Dokument	Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe		
<p>Od 11 marca 2019 roku, na terenie kraju można wprowadzać do obrotu wyłącznie kotły na paliwa stałe, w tym kotły na biomasę nieдрzewną oraz kotły do przygotowywania ciepłej wody użytkowej, spełniające wymogi 5 klasy w zakresie efektywności energetyczno-emisyjnej podanej zgodnie z normą PN-EN 303-5:2012 Kotły grzewcze. Część 5: Kotły grzewcze na paliwa stałe z ręcznym i automatycznym zasypem paliwa o mocy nominalnej do 500 kW. Kolejne zastrzeżenie przepisów weszło w życie 1 stycznia 2020 roku, od kiedy kotły na paliwa stałe dostępne na rynku UE muszą spełniać wymagania Rozporządzenia Komisji UE 1189/2015 z dnia 28 kwietnia 2015 roku, czyli tzw. Eco Design / Ekoprojekt.</p>			
Dokument	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie		
<p>Rozporządzenie wprowadziło dla nowobudowanych budynków maksymalne dopuszczalne wartości współczynnika EP (zapotrzebowania na energię pierwotną), które przedstawiają się następująco:</p>			
Rodzaj budynku		Maksymalna wartość wskaźnika EP [kWh/m ² rok] (na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowywania c.w.u.)	
		Od 1 stycznia 2014 r.	Od 1 stycznia 2017 r.
		Od 1 stycznia 2021 r.	
Budynek mieszkalny jednorodzinny		120	95
Budynek mieszkalny wielorodzinny		105	85
Budynek zamieszkania zbiorowego		95	85
Budynek użyteczności publicznej – opieki zdrowotnej		390	290
Budynek użyteczności publicznej – pozostałe		65	60
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny		110	90
Dokument	Program ochrony powietrza dla stref w województwie mazowieckim, w których zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu		
<p>Program Ochrony Powietrza przyjęty został uchwałą nr 115/20 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 8 września 2020 r. Program określa do realizacji następujące działania naprawcze w celu poprawy jakości powietrza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Działanie 1 – kod działania: WMaOePow - Ograniczenie emisji substancji z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w lokalach mieszkalnych, handlowych, usługowych oraz użyteczności publicznej - Za wykonanie działania odpowiedzialne są samorządy gminne, a także podmioty korzystające ze środowiska oraz osoby fizyczne niebędące podmiotami korzystającym ze środowiska. Podstawowym działaniem zmierzającym do obniżenia stężeń zanieczyszczeń na terenie stref w województwie mazowieckim jest ograniczenie emisji pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu z procesu wytwarzania energii cieplnej dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w lokalach mieszkalnych, handlowych, usługowych oraz użyteczności publicznej. W ramach tego działania wyszczególniono dwa typy poddziałań: 1. szczegółowa inwentaryzacja źródeł niskiej 			

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
<p>emisji – ogrzewania lokali mieszkalnych, handlowych, usługowych oraz użyteczności publicznej w gminach województwa mazowieckiego oraz przekazywanie wyników inwentaryzacji Zarządowi Województwa Mazowieckiego, 2. wymiana/likwidacja źródeł ciepła. Realizacja działania będzie się odbywała poprzez wymianę/likwidację ogrzewania z kotłów bezklasowych opalanych paliwem stałym, a także wymianę/likwidację ogrzewania z kotłów klasy 3 i 4 opalanych paliwem stałym, na:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kotły opalane paliwem stałym spełniające normy ekoprojektu wraz z ewentualną termomodernizacją, • kotły opalane paliwem gazowym wraz z ewentualną termomodernizacją, • kotły opalane paliwem olejowym wraz z ewentualną termomodernizacją, • ogrzewanie elektryczne wraz z ewentualną termomodernizacją, • odnawialne źródła energii wraz z ewentualną termomodernizacją, • ogrzewanie z sieci ciepłowniczej wraz z ewentualną termomodernizacją. <p>Należy dążyć do likwidacji ogrzewania indywidualnego wykorzystującego paliwo stałe. Jedynie w obszarach, gdzie występuje brak możliwości technicznych i ekonomicznie uzasadnionych przyłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej, powinna być dopuszczona wymiana na kotły na paliwa stałe spełniające wymagania ekoprojektu. Przy planowaniu działań związanych z wymianą kotłów należy uwzględnić przepisy uchwały antysmogowej.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Działanie 2 – kod działania: WMaObZi - Zwiększanie powierzchni zieleni w wybranych gminach województwa mazowieckiego. • Działanie 3 – kod działania: WMaEdEk - Edukacja ekologiczna. • Działanie 4 – kod działania: WMaKoUa - Kontrola przestrzegania uchwały antysmogowej oraz zakazu spalania odpadów i pozostałości roślinnych. • Działanie 5 – kod działania: WMaMMu - Ograniczanie wtórnej emisji pyłu – czyszczenie ulic na mokro w gminach miejskich województwa mazowieckiego, w granicach obszaru zabudowanego, zakaz używania spalinowych i elektrycznych dmuchaw do liści we wszystkich gminach województwa. 	
Dokument	Uchwała nr 162/17 Sejmiku Województwa Mazowieckiego z dnia 24 października 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa mazowieckiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (tzw. uchwała antysmogowa)
<p>Sejmik Województwa Mazowieckiego w dniu 24 października 2017 r. przyjął uchwałę nr 162/17 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa mazowieckiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Uchwała antysmogowa jest regulacją prawną, która ma zapewnić czyste powietrze mieszkańcom Mazowsza. Ograniczenia i zakazy wymienione w uchwale dotyczą wszystkich użytkowników urządzeń o mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych, czyli właścicieli w szczególności: pieców, kominków, kotłów, w tym kotłów wchodzących w skład zestawów zawierających kotły na paliwo stałe, ogrzewacze dodatkowe, regulatory temperatury i urządzenia słoneczne. Uchwała antysmogowa wprowadzona na terenie województwa mazowieckiego stanowi akt prawa miejscowego i obowiązuje wszystkich mieszkańców województwa, samorządy oraz podmioty działające na jego terenie. Uchwała wprowadziła następujące zakazy w zakresie stosowania paliw opałowych oraz urządzeń grzewczych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • od 11 listopada 2017 r. można montować tylko kotły spełniające normy emisyjne zgodne z wymogami ekoprojektu (wynikającymi z treści rozporządzenia Komisji UE); • od 1 lipca 2018 r. nie wolno spalać w kotłach, piecach i kominkach: <ol style="list-style-type: none"> a) mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem, b) węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z ich wykorzystaniem, c) węgla kamiennego w postaci sypkiej o uziarnieniu 0-3 mm, d) paliw zawierających biomasę o wilgotności w stanie roboczym powyżej 20% (np. mokrego drewna). • od 1 stycznia 2023 r. nie wolno używać kotłów na węgiel lub drewno nie spełniających wymogów dla klas 3,4 lub 5 według normy PN-EN 303-5:2012; 	

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036**

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w ciepło	
<ul style="list-style-type: none"> • od 1 stycznia 2028 r. nie wolno używać kotłów na węgiel lub drewno klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012; • użytkownicy kotłów klasy 5 wg normy PN-EN 303-5:2012 będą mogli z nich korzystać do końca ich żywotności; • posiadacze kominków będą musieli wymienić je do końca 2022 roku na takie, które spełniają wymogi ekoprojektu, lub wyposażyć je w urządzenie ograniczające emisję pyłu do wartości określonych w ekoprojekcie. 	
Dokument	Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego
<p>Sejmik Województwa Mazowieckiego przyjął Uchwałę nr 22/18 z dnia 19 grudnia 2018 r. Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego. Plan określa, iż przyczyną złej jakości powietrza na obszarze województwa mazowieckiego jest emisja zanieczyszczeń ze źródeł antropogenicznych, pochodząca z indywidualnych systemów grzewczych opartych na spalaniu paliw stałych w kotłach o niskiej efektywności (tzw. niska emisja) oraz emisja zanieczyszczeń komunikacyjnych w miastach. W połączeniu z niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi powodują one powstawanie smogu (zwłaszcza zimą na terenach zurbanizowanych, gdzie notowane są wyższe stężenia zanieczyszczeń). W zakresie poprawy jakości powietrza na obszarze województwa mazowieckiego w Planie określa się następujące działania:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozbudowę centralnych systemów zaopatrywania w energię ciepłą, zamiana paliw na niskoemisyjne oraz rozwój odnawialnych źródeł energii; • dalsze ograniczanie emisji z transportu drogowego. 	
Dokument	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Rzekuń
<p>Mając na względzie poprawę ochrony środowiska naturalnego oraz podniesienie standardów życia mieszkańców gminy w zakresie ciepłownictwa w Studium przyjmuje się następujące kierunki działań:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwijania lokalnych systemów ciepłowniczych, • sukcesywną modernizację i wymianę kotłowni opalanych węglem na kotły ogrzewane gazem, olejem bądź energią elektryczną, • zaleca się wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, • tworzenie zachęt do ocieplania istniejących budynków i programowanie budowy energooszczędnych budynków. <p>Za priorytetowe uznaje się zwiększenie ilości odbiorców indywidualnych korzystających z paliw ekologicznych, co ma wpływ na poprawę stanu środowiska przez zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.</p>	
Dokument	Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)
<p>Miejscowe Planu Zagospodarowania Przestrzennego obowiązujące na terenie Gminy Rzekuń w zakresie zaopatrzenia w ciepło ustalają:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zasadę zaopatrzenia w ciepło z lokalnych źródeł ciepła. • Zaleca się ogrzewanie przy pomocy energii ekologicznej (gaz, olej). • Dopuszcza się wykorzystywanie niekonwencjonalnych źródeł energii wykorzystywanych do ogrzewania. 	

Źródło: opracowanie własne

4.5.2. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło

Sektor mieszkalnictwa – budynki mieszkalne

Zmianę zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związaną z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności oszacowano na podstawie zachodzących w ostatnim 10-leciu tendencji zmian na terenie Gminy Rzekuń w zakresie liczby mieszkańców (zapotrzebowanie na ciepło w celu przygotowywania posiłków) oraz powierzchni mieszkań oddawanych do użytkowania (zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u.) przedstawionych w rozdziale 2. niniejszego opracowania.

W celu prognozowania zapotrzebowania na ciepło w celach grzewczych przyjęto założenie, iż nowe budynki mieszkalne oddawane do użytku na terenie gminy w latach 2021-2036 budowane będą w standardzie energooszczędnym (zapotrzebowanie na ciepło wynosić będzie 45 kWh/m²).

Zgodnie z powyższymi założeniami oszacowano, iż na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie do 2036 r. w związku z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców zapotrzebowanie na ciepło w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 46 325 GJ, co stanowi przyrost o 20,5 % w stosunku do aktualnego zapotrzebowania na ciepło.

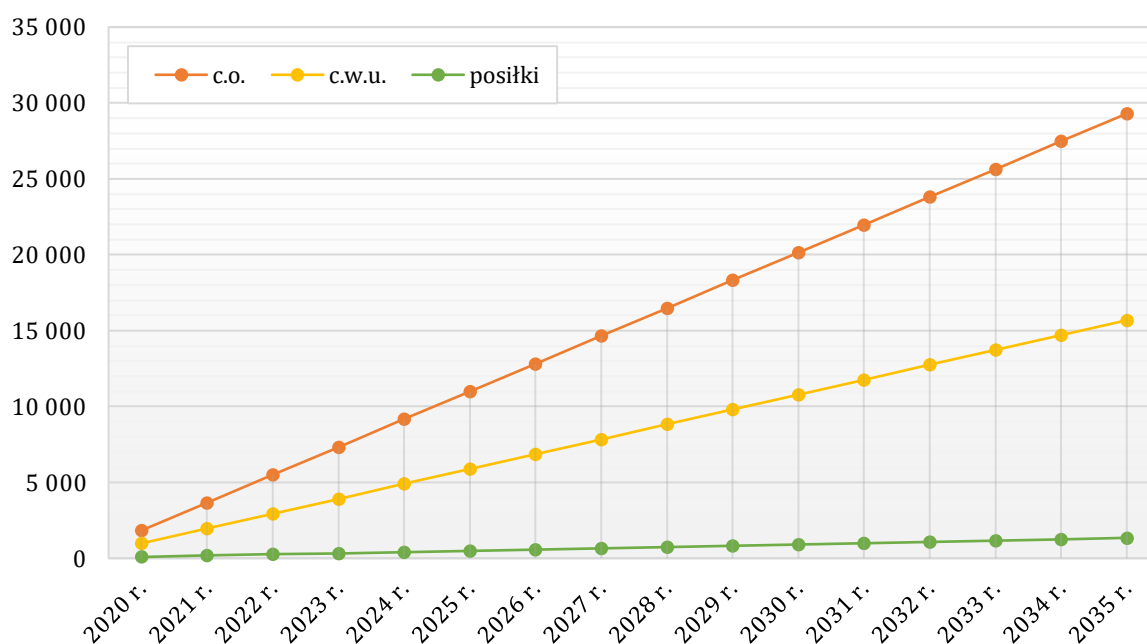
W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące przewidywanej zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń związanej z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności.

Tabela 23. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców

PRZEWIDYWANA ZMIANA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO [GJ]				
Rok	c.o.	c.w.u.	posiłki	Łącznie
2021	1 831	980	84	2 895
2022	3 662	1 960	168	5 791
2023	5 493	2 940	253	8 686
2024	7 324	3 920	337	11 581
2025	9 155	4 900	421	14 477
2026	10 986	5 881	505	17 372
2027	12 817	6 861	589	20 267
2028	14 648	7 841	674	23 162
2029	16 479	8 821	758	26 058
2030	18 310	9 801	842	28 953
2031	20 141	10 781	926	31 848
2032	21 972	11 761	1 010	34 744
2033	23 803	12 741	1 094	37 639

PRZEWIDYWANA ZMIANA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO [GJ]				
Rok	c.o.	c.w.u.	posiłki	Łącznie
2034	25 634	13 721	1 179	40 534
2035	27 465	14 701	1 263	43 430
2036	29 296	15 682	1 347	46 325
Zmiana w stosunku do aktualnego zapotrzebowania	16,0%	46,4%	16,1%	20,5%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 26. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności na terenie Gminy Rzekuń [GJ]

Źródło: opracowanie własne

W celu oszacowania wielkości zużycia ciepła w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż uśredniona sprawność produkcji i wykorzystania ciepła w nowych budynkach mieszkalnych będzie wysoka i wyniesie 80 %. W związku z powyższym na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie do 2036 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 57 906 GJ, co stanowi przyrost o 16,6 % w stosunku do aktualnego zużycia ciepła.

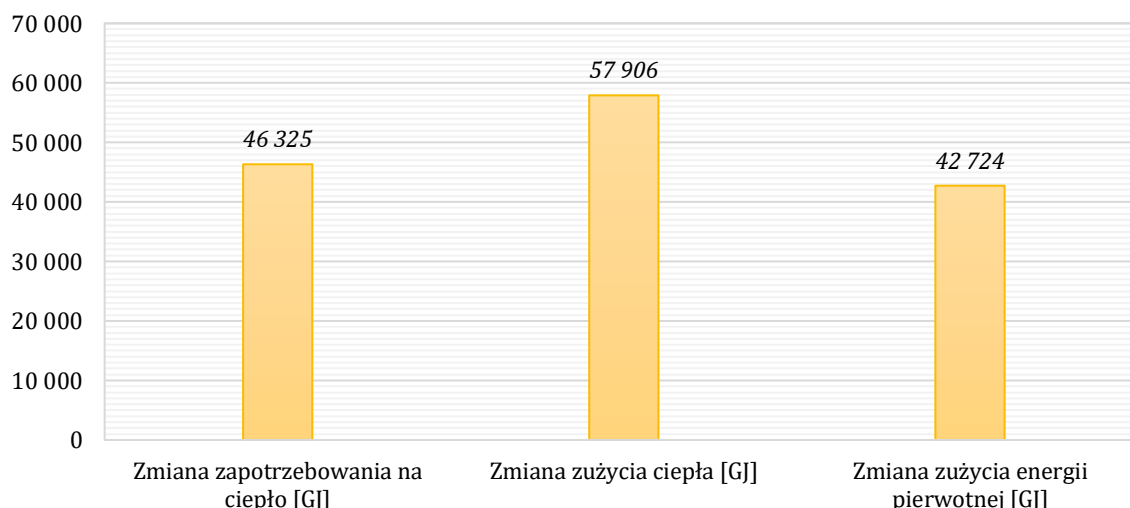
W celu oszacowania zużycia energii pierwotnej w budynkach mieszkalnych przyjęto założenie, iż wskaźnik zapotrzebowania na energię pierwotną nowych budynków mieszkalnych wyniesie 70 kWh/m². W związku z powyższym na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie do 2036 r. w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych zużycie energii pierwotnej w sektorze mieszkalnictwa wzrośnie o 42 724 GJ, co stanowi przyrost o 11,9 % w stosunku do aktualnego zużycia energii pierwotnej w wyniku produkcji ciepła.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie do 2036 r.

Tabela 24. Zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie do 2036 r.

Zmiana	GJ	%
zapotrzebowania na ciepło	46 325	20,5
zużycia ciepła	57 906	16,6
zużycia energii pierwotnej	42 724	11,9

Źródło: opracowanie własne



Wykres 27. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie do 2036 r. [GJ]

Źródło: opracowanie własne

Sektor działalności gospodarczej

Zmiany zapotrzebowania na ciepło w sektorze gospodarczym zależne są w największym stopniu od powstawania nowych lub likwidacji istniejących zakładów przemysłowo-produkcyjnych na terenie Gminy Rzekuń. W gałęzi tej (przemysł) największe zapotrzebowanie na ciepło występuje przede wszystkim na cele technologiczne. Często ogrzewanie pomieszczeń realizowane jest z wykorzystaniem ciepła powstającego w procesach produkcyjnych i technologicznych (ciepło odpadowe).

Możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na ciepło sektora przemysłowo-produkcyjnego (w przeciwieństwie do sektora mieszkalnictwa lub handlowo-usługowego) spowodowane wysokim jednostkowym zapotrzebowaniem na nośniki energii oraz np. istniejącą koniunkturą wpływającą na wielkość produkcji oraz zwłaszcza powstawaniem nowych lub likwidacją istniejących zakładów.

Biorąc pod uwagę zachodzącą na terenie Gminy Rzekuń tendencję zmian w sektorze gospodarczym (opisaną w rozdziale 2.3. oraz 2.4. niniejszego opracowania) tj. postępujący przyrost liczby i powierzchni budynków niemieszkalnych oraz przyrost liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych należy założyć, iż zapotrzebowanie na ciepło w tym sektorze na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie długoterminowej będzie rosnąć. Jednak spodziewana tendencja wzrostowa zapotrzebowania na ciepło w sektorze gospodarczym ma charakter zmiany skokowej (w przeciwieństwie do prognozowanej liniowej tendencji wzrostu zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa). Pomiędzy poszczególnymi latami możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na ciepło (na plus lub minus) rzędu nawet kilkudziesięciu procent w związku z dużym jednostkowym zapotrzebowaniem na ciepło poszczególnych podmiotów przemysłowo-produkcyjnych na cele technologiczne.

5. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

5.1. System elektroenergetyczny

Operatorem dystrybucyjnego systemu elektroenergetycznego (OSD) na terenie Gminy Rzekuń jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

Gmina Rzekuń zasilana jest w energię elektryczną z czterech stacji elektroenergetycznych 110/15 kV, tj. GPZ¹ Goworki, GPZ Pomian, GPZ Wojciechowice oraz GPZ Żabin, których charakterystykę przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 25. Podstawowa charakterystyka GPZ zasilających Gminę Rzekuń

Nazwa GPZ	Napięcie [kV]	Liczba transformatorów [szt.]	Moc transformatorów [MVA]	Obciążenie stacji w szczycie (2019 r.) [MVA]
Goworki	110/15	2	2 x 25	22,0
Pomian	110/15	2	2 x 16	16,0
Wojciechowice	110/15	2	2 x 25	6,5
Żabin	110/15	2	2 x 10	4,5

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa

Łączna długość linii elektroenergetycznych będących na majątku PGE Dystrybucja S.A. na terenie Gminy Rzekuń wynosi 312,031 km, w tym linii wysokiego napięcia 22,569 km, średniego napięcia 98,365 km oraz niskiego napięcia 191,097 km. Długość linii napowietrznych na terenie gminy wynosi 293,692 km (94,1 %), natomiast linii kablowych 18,339 km (5,9 %).

Stan techniczny linii elektroenergetycznych wysokiego, średniego i niskiego napięcia na terenie Gminy Rzekuń określony został jako dobry. Standardy jakościowe energii elektrycznej są dotrzymane z zachowaniem odchyłeń dopuszczonych przepisami.

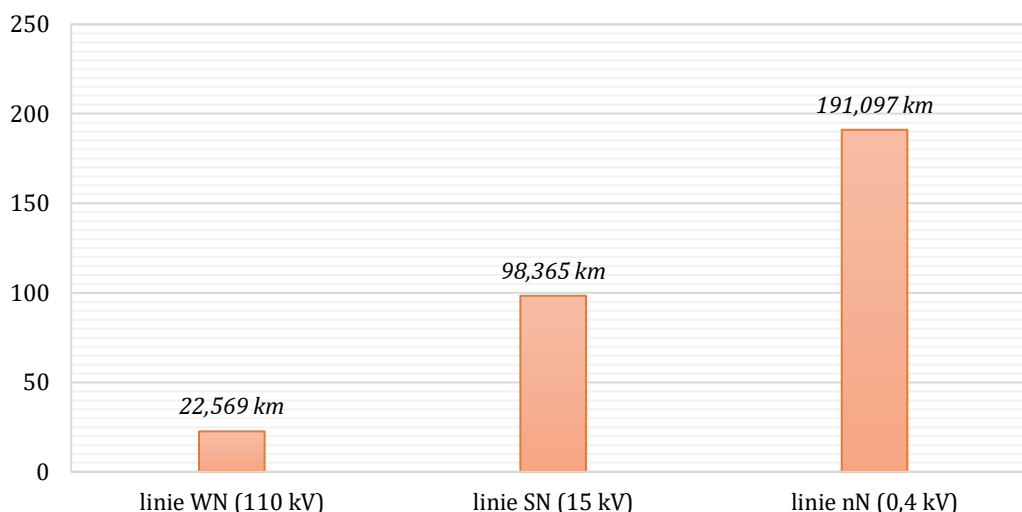
W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące linii elektroenergetycznych będących własnością PGE Dystrybucja S.A. znajdujących się na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 26. Długość linii elektroenergetycznych PGE Dystrybucja S.A. na terenie Gminy Rzekuń

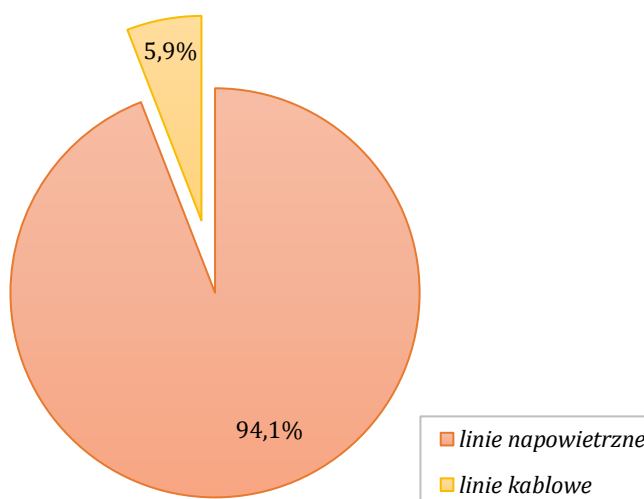
Napięcie	Długość linii elektroenergetycznych na terenie gminy [km]		
	Napowietrzne	Kablowe	Łącznie
WN (110 kV)	22,569	0	22,569
SN (15 kV)	94,708	3,657	98,365
nN (0,4 kV)	176,415	14,682	191,097
Łącznie	293,692	18,339	312,031
Udział	94,1%	5,9%	100,0%

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa

¹ GPZ – Główny Punkt Zasilania



Wykres 28. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Rzekuń (własność PGE)
Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa



Wykres 29. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie Gminy Rzekuń (linie będące własnością PGE)
Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa

Średni stopień obciążenia linii średniego napięcia (15 kV) zasilających teren Gminy Rzekuń wynosi 28,7 %. Obszar Gminy Rzekuń zasilany jest w energię elektryczną ze 102 stacji transformatorowych SN/nn (15/0,4 kV).

W kolejnych tabelach przedstawiono średni stopień obciążenia linii średniego napięcia (SN 15 kV) oraz stacji transformatorowych SN/nn (15/0,4 kV) zasilających Gminę Rzekuń.

Tabela 27. Stopień obciążenia poszczególnych linii SN zasilających Gminę Rzekuń

Lp.	Nazwa linii 15 kV	Obciążenie w szczycie [%]	Liczba przyłączonych stacji 15/0,4 kV zasilających gminę [szt.]
1.	OSG-Piski	70	3
2.	OSG-Czerwin	30	2
3.	OSG-Rzekuń	28	15
4.	OSG-SIAS	40	2
5.	OSG-Zakłady Mięsne 1	28	1

Lp.	Nazwa linii 15 kV	Obciążenie w szczycie [%]	Liczba przyłączonych stacji 15/0,4 kV zasilających gminę [szt.]
6.	OSG-Kleczkowo	33	35
7.	PON-Kruszewo	12	12
8.	PON-Borawe	9	15
9.	PON-Różan	12	2
10.	ZBN-Borawe	20	6
11.	WOJ-Grale	34	9

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa

Tabela 28. Stopień obciążenia stacji transformatorowych 15/0,4 kV zasilających Gminę Rzekuń

Stopień obciążenia stacji transformatorowych 15/0,4 kV	Liczba stacji [szt.]
poniżej 50%	1
od 50% do 74%	99
powyżej 75%	2
SUMA	102

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa

Zgodnie z informacją przekazaną przez PGE Dystrybucja S.A. stan infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Gminy Rzekuń można określić jako dobry. Urządzenia poddawane są bieżącym oględzinom, po przeprowadzeniu których wykonywane są następnie wynikające z nich zalecenia w zakresie ich remontów/modernizacji bądź konserwacji w ramach prowadzonej działalności eksploatacyjnej przez PGE Dystrybucja S.A. Wszelkie uszkodzenia i awarie usuwane są na bieżąco po ich wystąpieniu. Na obszarze Gminy Rzekuń nie ma problemów z dostarczaniem mocy i energii elektrycznej do istniejących obiektów. Linie wysokiego napięcia WN (110 kV), średniego napięcia SN (15 kV) i niskiego napięcia nn (0,4 kV) posiadają rezerwy w zakresie obciążalności prądowej. Istnieją również rezerwy w mocach transformatorów WN/SN oraz SN/nn. Jeżeli na danym obszarze występuje zwiększone zapotrzebowanie na moc i energię elektryczną, a obecne urządzenia nie pozwalają na jej dostarczenie, to sieć ta jest rozbudowywana i przebudowywana tak, aby jej zdolności dystrybucyjne były prawidłowe.

Podsumowując zaspakajanie potrzeb energetycznych gminy jest na właściwym poziomie, a jakość dostarczanej energii elektrycznej jest monitorowana na bieżąco.

Parametrami wskazującymi jakość dostarczania energii elektrycznej przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego są wskaźniki przedstawiające czas trwania przerw w dostarczaniu energii elektrycznej wyznaczone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. 2007, nr 93, poz. 623 ze zm.).

W kolejnej tabeli przedstawiono wskaźniki jakościowe za 2019 r. dla Operatora Systemu Dystrybucyjnego PGE Dystrybucja S.A.

Tabela 29. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2019 r. dla PGE Dystrybucja

Wskaźnik	Dla przerw planowanych	Dla przerw nieplanowanych	
		bez katastrofalnych	z katastrofalnymi
SAIDI (minuty/ odbiorcę/ rok)	58,25	196,65	202,26
SAIFI (ilość przerw/ odbiorcę/ rok)	0,31	3,57	3,57

Wskaźnik	Dla przerw planowanych	Dla przerw nieplanowanych	
		bez katastrofalnych	z katastrofalnymi
MAIFI (ilość przerw)		8,56	

Objaśnienia:

SAIDI - wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerwy długiej i bardzo długiej, wyrażony w minutach na odbiorcę na rok, stanowiący sumę iloczynów czasu jej trwania i liczby odbiorców narażonych na skutki tej przerwy w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców.

SAIFI - wskaźnik przeciętnej systemowej częstości przerw długich i bardzo długich, stanowiący liczbę odbiorców narażonych na skutki wszystkich tych przerw w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców.

MAIFI - wskaźnik przeciętnej częstości przerw krótkich, stanowiący liczbę odbiorców narażonych na skutki wszystkich przerw krótkich w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców.

Przerwa krótka - przerwa w dostarczaniu energii trwająca powyżej 1 sekundy i nie dłużej niż 3 minuty.

Przerwa długa i bardzo długa - przerwa w dostarczaniu energii trwająca powyżej 3 minut i nie dłużej niż 24 godziny.

Przerwa planowana - okresowe przerywanie dostarczania energii elektrycznej przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego, o której odbiorca został powiadomiony zgodnie z zapisem w § 42 pkt 4 przytoczonego na wstępie rozporządzenia.

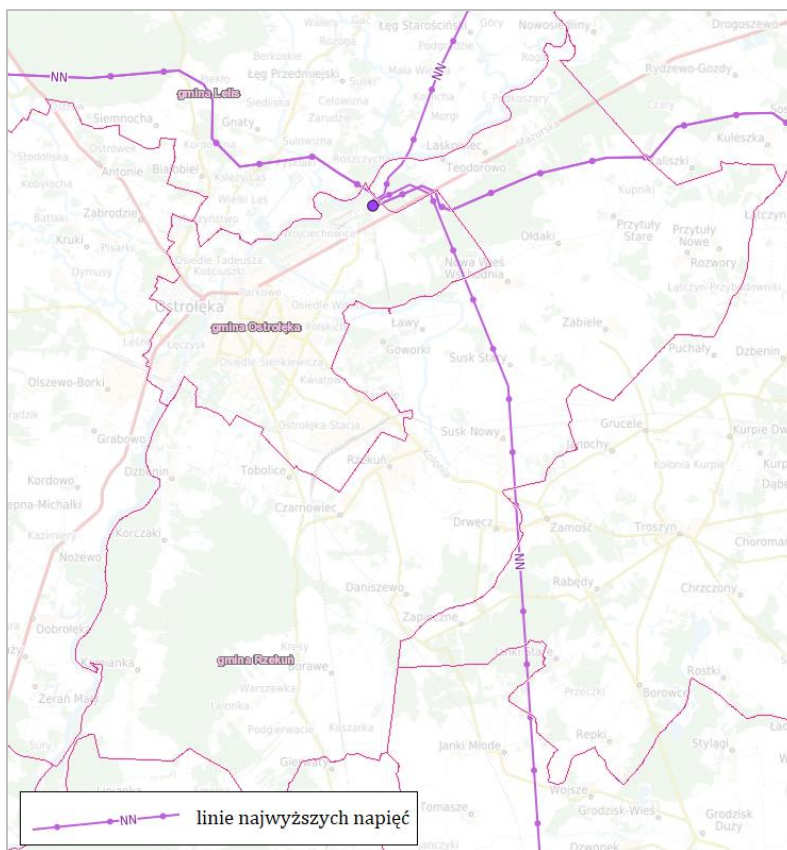
Przerwa katastrofalna - przerwa w dostarczaniu energii trwająca dłużej niż 24 godziny.

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Przez teren Gminy Rzekuń przebiegają również linie przesyłowe najwyższych napięć (220-400 kV), które stanowią fragment krajowego systemu przesyłowego energii elektrycznej, tj.:

- linia 400 kV Ostrołęka – Łomża Systemowa;
- linia 400 kV Ostrołęka – Olsztyn Mątki;
- linia 220 kV Ostrołęka – Miłosna;
- linia 220 kV Ostrołęka – Ełk.

Operatorem linii elektroenergetycznych najwyższych napięć jest przedsiębiorstwo Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. – operator krajowego systemu przesyłowego.



Rysunek 5. Przebieg linii energetycznych najwyższych napięć przez teren Gminy Rzekuń

Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. – operator sieci przesyłowej w Polsce – zamierzają wybudować do 2023 r. nową linię 400 kV relacji Ostrołęka – Stanisławów. Inwestycja jest niezbędna dla zapewnienia wystarczających, stabilnych dostaw energii elektrycznej do wszystkich odbiorców w północno-wschodniej i centralnej Polsce, w tym dla aglomeracji warszawskiej. Nowa instalacja zastąpi funkcjonującą od ponad 47 lat linię 220 kV relacji Ostrołęka – Miłosna. Inwestycja zostanie zrealizowana w latach 2018-2023.

Budowa nowej linii pozwoli efektywnie przesyłać energię elektryczną niezbędną dla rozwoju gospodarki północno-wschodniej i centralnej części Polski, realizacji kolejnych inwestycji w regionie, a co za tym idzie – tworzenia nowych miejsc pracy. Pozwoli także wyeliminować ryzyko awarii, na jakie narażona jest wysłużona infrastruktura przesyłowa oraz skutecznie ograniczyć przerwy w dostawach prądu. Kluczowe powody realizacji inwestycji przedstawiają się następująco:

- Zapewnienie odpowiednich dostaw energii elektrycznej dla kontynuacji rozwoju gospodarczego północno-wschodnich oraz centralnych regionów Polski, w tym aglomeracji warszawskiej.
- Ograniczenie ryzyka awarii i przerw w dostawach energii elektrycznej dla ponad 8 milionów mieszkańców regionu.
- Zastąpienie wysłużonej infrastruktury nowoczesnymi konstrukcjami o wyższej sprawności działania.

Inwestycja obejmuje:

- Etap I – budowa napowietrznej linii elektroenergetycznej łączącej SE Wyszaków z istniejącą linią 220 kV Ostrołęka – Miłosna. Połączenie to składać się będzie z dwóch dwutorowych odcinków: docelowego w gabarycie 400 kV oraz tymczasowego w gabarycie 220 kV. Zadaniem wykonawcy inwestycji będzie:
 - budowa odcinka dwutorowej linii elektroenergetycznej w gabarycie 400 kV od bramek liniowych SE Wyszaków do realizowanej w Etapie II linii 400 kV Ostrołęka – Stanisławów;
 - budowa odcinka w gabarycie 220 kV od istniejącej linii 220 kV Ostrołęka – Miłosna do odcinka docelowego;
 - połączenie nowo wybudowanych odcinków z istniejącą linią Ostrołęka – Miłosna, tworząc nowe relacje prądowe 220 kV: Ostrołęka – Wyszaków oraz Miłosna – Wyszaków.
- Etap II – budowa napowietrznej linii elektroenergetycznej 400 kV relacji Ostrołęka – Stanisławów w sposób umożliwiający połączenie z wybudowanym w Etapie I odcinkiem linii 400 kV wprowadzonym do SE Wyszaków.

5.2. System oświetlenia ulicznego

Gmina Rzekuń prowadzi systematyczną rozbudowę i modernizację systemu oświetlenia ulicznego w zakresie budowy nowych oraz wymiany istniejących punktów oświetleniowych na oprawy energooszczędne. W latach 2011-2020 na terenie gminy wymieniono 305 szt. punktów świetlnych oraz posadowiono 501 szt. nowych punktów. Łączny koszt realizacji zadania wyniósł 1,825 mln zł.

W kolejnej tabeli przedstawiono zakres zrealizowanych prac z zakresu rozbudowy i modernizacji systemu oświetlenia ulicznego w poszczególnych miejscowościach gminy.

Tabela 30. Zakres zrealizowanych prac z zakresu rozbudowy i modernizacji systemu oświetlenia ulicznego w poszczególnych miejscowościach gminy w latach 2011-2020

Miejscowość	Wymiana lamp [szt.]	Nowe punkty świetlne [szt.]	Suma punktów świetlnych [szt.]	Łączny koszt [zł]
Borawe	30	37	67	152 445,81
Czarnowiec	1	55	56	150 074,89

**ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY RZEKUŃ NA LATA 2021-2036**

Miejscowość	Wymiana lamp [szt.]	Nowe punkty świetlne [szt.]	Suma punktów świetlnych [szt.]	Łączny koszt [zł]
Daniszewo	9	7	16	37 951,33
Drwęcz	0	17	17	43 068,47
Dzbenin	18	79	97	232 324,22
Goworki	1	9	10	26 847,40
Kamianka	29	2	31	33 139,36
Korczaki	2	5	7	12 449,84
Laskowiec	3	55	58	212 294,29
Ławy	38	77	115	303 447,58
Nowa Wieś Wschodnia	0	6	6	27 429,00
Nowa Wieś Wschodnia (os. Leśniewo)	0	6	6	15 298,20
Ołdaki	2	2	4	4 664,28
Przytuły Nowe	6	1	7	5 505,84
Przytuły Stare	14	10	24	43 954,31
Rozwory	18	0	18	16 517,55
Rzekuń	85	91	176	334 542,28
Susk Nowy	0	7	7	25 451,95
Susk Stary	1	1	2	3 821,91
Teodorowo	0	1	1	7 059,29
Tobolice	22	31	53	107 759,85
Zabiele	26	2	28	28 918,84
SUMA	305	501	806	1 824 966,49

Źródło: Urząd Gminy Rzekuń

5.3. Zużycie energii elektrycznej

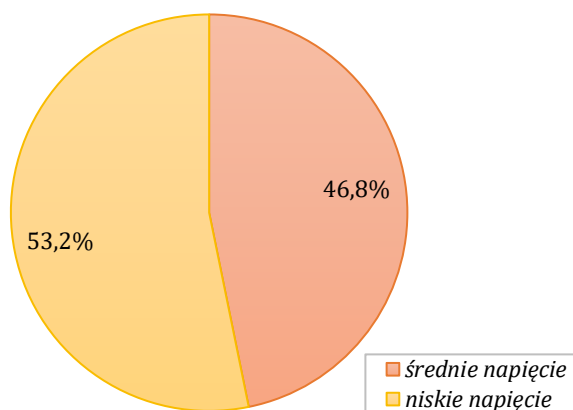
Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r. wyniosło 35 233 MWh. Zużycie energii elektrycznej na średnim napięciu wyniosło 16 484 MWh, co stanowi 46,8 %, natomiast na niskim napięciu 18 749 MWh (53,2 %). Łączna liczba odbiorców energii elektrycznej na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r. wyniosła 5 788, w tym na średnim napięciu 12 odbiorców oraz na niskim napięciu 5 766 odbiorców.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r.

Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r.

Napięcie	Liczba odbiorców [szt.]	Zużycie energii [MWh]	Udział
średnie napięcie (15 kV)	12	16 484	46,8%
niskie napięcie (0,4 kV)	5 766	18 749	53,2%
SUMA	5 788	35 233	100,0%

Źródło: PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa



**Wykres 30. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Rzekuń (2019 r.)
- udział zużycia na poszczególnych napięciach**

Źródło: opracowanie na podstawie danych PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa

Zużycie energii elektrycznej - sektor komunalny

Zgodnie z danymi przekazanymi przez Urząd Gminy w Rzekuniu szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Rzekuń (oświetlenie uliczne, obiekty/budynki, infrastruktura wodno-kanalizacyjna) wynosi 1 280 577 kWh.

Największy udział w zużyciu energii elektrycznej w sektorze komunalnym posiada oświetlenie uliczne – 52,7 % (675 348 kWh), a następnie obiekty/budynki – 29,7 % (380 570 kWh) oraz infrastruktura wodno-kanalizacyjna – 17,6 % (224 659 kWh).

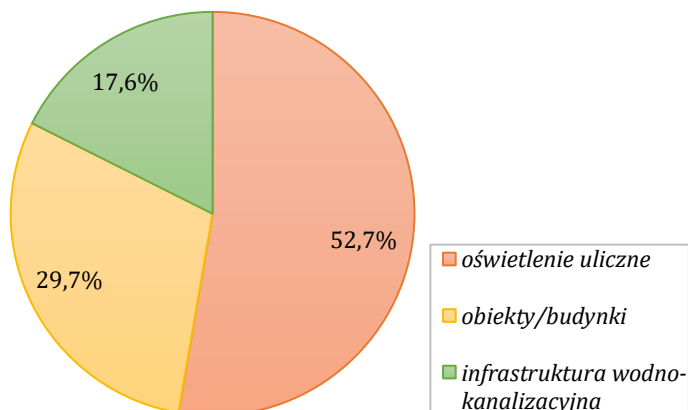
Najbardziej energochłonnym obiektem w sektorze komunalnym jest Stacja Uzdatniania Wody (SUW) Drwęcz, która rocznie zużywa około 120 911 kWh energii elektrycznej.

W kolejnej tabeli oraz na wykresach przedstawiono dane dotyczące aktualnego szacunkowego rocznego zużycia energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Rzekuń.

**Tabela 32. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej
przez sektor komunalny na terenie Gminy Rzekuń**

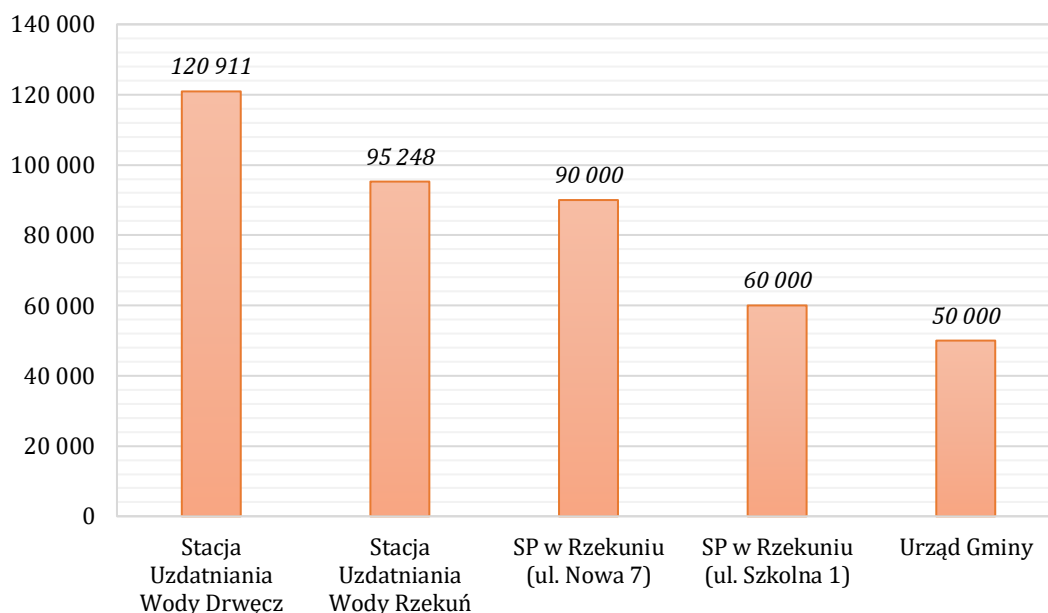
Sektor	Zużycie energii elektrycznej [kWh]	Udział
oświetlenie uliczne	675 348	52,7%
obiekty/budynki	380 570	29,7%
infrastruktura wodno-kanalizacyjna	224 659	17,6%
SUMA	1 280 577	100,0%

Źródło: opracowanie na podstawie danych Urzędu Gminy w Rzekuniu



**Wykres 31. Struktura zużycia energii elektrycznej w sektorze
komunalnym na terenie Gminy Rzekuń**

Źródło: opracowanie własne



Wykres 32. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez najbardziej energochłonne obiekty komunalne na terenie Gminy Rzekuń [kWh]

Źródło: opracowanie własne

5.4. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

5.4.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie Gminy Rzekuń realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej oraz sposoby zaopatrzenia w energię elektryczną.

Priorytetem Gminy Rzekuń jest prowadzenie działań zmierzających do zapewnienia sprawnie funkcjonującego, bezawaryjnego systemu infrastruktury elektroenergetycznej (w tym energooszczędnego systemu oświetlenia ulicznego) w pełni pokrywającego w sposób niezakłócony obecne oraz przyszłe zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy. W ramach możliwości finansowych gminy realizowane będą inwestycje polegające na modernizacji energetycznej (w zakresie ograniczenia zapotrzebowania na energię elektryczną oraz stosowania odnawialnych źródeł energii) obiektów komunalnych – budynków, oświetlenia ulicznego oraz systemu wodno-kanalizacyjnego.

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych, zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 33. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie gminy Rzekuń

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
<p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwi osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej i przesyłowej gazu ziemnego; • wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych), infrastruktury magazynowej, kopalni surowców energetycznych oraz dużych elektrowni systemowych. 	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (projekt w. 2.1 – z dn. 08.11.2019 r.)
<p>KIERUNEK 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej</p> <p>Znaczna część aktualnie wykorzystywanej infrastruktury wytwórczej zostanie wyeksploatowana w perspektywie najbliższych kilkunastu lat, a jednocześnie popyt na energię elektryczną stale rośnie. Z tego względu dla bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej konieczna jest rozbudowa infrastruktury wytwórczej oraz zapewnienie sprawności przesyłu i dystrybucji. Dla kształtowania cen energii elektrycznej, wpływającej na konkurencyjność całej gospodarki narodowej kluczowe znaczenie ma wybór paliwa i technologii (w tym związane koszty dodatkowe, np. zakup uprawnień do emisji CO₂), niskie straty przesyłu i dystrybucji oraz pewność dostaw. Te same czynniki stanowią o wpływie sektora energetycznego na środowisko, choć mogą mieć odmienny charakter. Bezpieczeństwo energetyczne ma prymat w procesie kształtowania struktury wytwarzania energii, dlatego musi mieć decydujący wpływ na relację między racjonalnością kosztów funkcjonowania systemu a aspektem środowiskowym</p> <p>Część A) Rozbudowa infrastruktury wytwórczej energii elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • Należy dążyć do zapewnienia możliwości pokrycia zapotrzebowania na moc własnymi surowcami i źródłami, z uwzględnieniem możliwości wymiany transgranicznej. Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną zostanie pokryty przez źródła inne niż konwencjonalne elektrownie węglowe. Struktura mocy wytwórczych musi zapewniać elastyczność pracy systemu, co wiąże się ze zróżnicowaniem technologii i wielkości mocy wytwórczych oraz aktywizacją odbiorców na rynkach regulowanych. Dla zmiany kształtu rynku energii ogromne znaczenie będzie mieć rozwój technologii magazynowania energii (w tym z wykorzystaniem rozwiązań dostarczanych przez rozwój elektromobilności). Jest to szczególnie istotne ze względu na wzrost udziału OZE zależnych od warunków atmosferycznych. Pozwoli to na magazynowanie energii, gdy produkcja jest wyższa niż zapotrzebowanie, a także stanowić będzie wsparcie w pokrywaniu potrzeb energetycznych w niekorzystnych warunkach pogodowych oraz znaczącego wzrostu zapotrzebowania na moc. Do zmian, jakie będą zachodzić w kształtowaniu struktury bilansu mocy w sposób szczególnie przyczyniać się będą badania w zakresie nowych technologii oraz wdrażanie innowacji. 	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną

- Rozwój wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych to jeden z instrumentów na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko. Polska będzie kontrybuować w osiągnięciu ogólnounijnego celu w zakresie udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii brutto w 2030 r. w stopniu niezagrażającym bezpieczeństwu energetycznemu państwa. Udział OZE w końcowym zużyciu energii powinien wynikać z efektywności kosztowej oraz możliwości bilansowania energii w KSE. Przyjęty cel 23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. przełoży się na ok. 32% udziału OZE w produkcji energii elektrycznej netto, choć będzie wymagał znacznego wysiłku ekonomicznego oraz organizacyjnego. Kluczową rolę w osiągnięciu celu w elektroenergetyce będzie mieć rozwój fotowoltaiki (zwłaszcza od 2022 r.) oraz morskich elektrowni wiatrowych (pierwsza farma wiatrowa na morzu zostanie uruchomiona ok. 2025 r.), ze względu na wzrost opłacalności tych źródeł i spodziewany wzrost elastyczności rynku, niezbędny dla rozwoju OZE. W najbliższych latach następować będzie rozwój energetyki obywatelskiej, która opierać się będzie w szczególności o źródła odnawialne. Moce te nie zastąpią energetyki systemowej ze względu na zbyt małą moc pojedynczych instalacji, a także ze względu na brak pewności dostaw energii, ale pozwoli na choćby częściowe pokrycie potrzeb indywidualnych, poprawę jakości powietrza oraz na bardziej świadome wykorzystywanie energii

Część B) Rozbudowa elektroenergetycznej infrastruktury sieciowej

Stabilne i bezpieczne dostawy energii elektrycznej zależne są od odpowiednio rozbudowanego krajowego systemu elektroenergetycznego. Kluczowymi celami krajowymi dotyczącymi infrastruktury przesyłu energii elektrycznej jest (a) równoważenie dostaw energii elektrycznej z zapotrzebowaniem na tę energię i (b) zapewnienie długoterminowej zdolności systemu elektroenergetycznego do zaspokajania uzasadnionych potrzeb w zakresie przesyłania energii elektrycznej w obrocie krajowym i transgranicznym.

- System przesyłowy - dla właściwego funkcjonowania i rozwoju systemu w najbliższych kilkunastu latach OSP będzie podejmować działania w zakresie modernizacji i rozbudowy systemu przesyłowego, mające na celu w szczególności: możliwość wyprowadzenia mocy z istniejących źródeł wytwórczych; przyłączanie nowych mocy, w tym elektrowni jądrowej oraz elektrowni wiatrowych na lądzie i na morzu na poziomie umożliwiającym osiągnięcie wymaganego udziału OZE w bilansie elektroenergetycznym kraju; poprawę pewności zasilania odbiorców; tworzenie bezpiecznych warunków współpracy niesterowalnych źródeł energii z pozostałymi elementami KSE; zapewnienie możliwości redukcji nieplanowych przepływów energii; zwiększanie efektywności energetycznej przesyłu energii.
- System dystrybucyjny - w dalszej kolejności pewność dostaw energii elektrycznej do odbiorów końcowych zależy od sprawnej i bezpiecznej dystrybucji. Sieć dystrybucyjna ma charakter głównie promieniowy, jest dłuższa i znacznie gęstsza niż sieć przesyłowa, przez co bardziej narażona na awarie. Kluczową dla rozwoju gospodarczego poszczególnych regionów państwa (zasilanie przemysłu, wyprowadzenie mocy z dużych źródeł odnawialnych) jest sieć 110 kV, która stanowi zarówno podstawę dla zapewnienia bezpieczeństwa pracy systemu dystrybucyjnego oraz jest siecią koordynowaną z siecią przesyłową. Największy wpływ na niezawodność dostaw energii dla odbiorców końcowych mają zdarzenia w sieci SN, która jest w 74% napowietrzna. Dla zapewnienia najwyższej jakości dostaw energii elektrycznej, a także dla rozwoju elektromobilności (dla zapewnienia wystarczającej przepustowości sieci i możliwości przyłączania punktów ładowania) OSD powinny realizować cele i zadania wynikające z regulacji jakościowej określonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE). W ujęciu perspektywicznym zrealizowane powinny zostać zadania opisane poniżej:
 - Do 2025 r. wskaźniki jakości dostaw energii, tj. czas i częstość trwania przerw w dostawach (SAIDI, SAIFI) w KSE powinny osiągnąć poziom średniej w UE i utrzymywać się na poziomie średniej UE w kolejnych latach.
 - Osiąganie celów w zakresie regulacji jakościowej jest ściśle powiązane ze środkami, jakie w kolejnym roku OSD może przeznaczyć na inwestycje. Znaczna część infrastruktury dystrybucyjnej ma powyżej 25 lat, a w wielu przypadkach przekracza nawet 40 lat (choć w ostatnich latach OSD zrealizowali duże inwestycje). Z tego powodu OSD zobowiązani są do odtwarzania sieci – stopień odtworzenia infrastruktury powinien wynosić ok. 1,5% rocznie do czasu osiągnięcia średniej wieku infrastruktury poniżej 25 lat.
 - Odbudowa linii niskich napięć (nN) powinna odbywać się przy użyciu przewodów izolowanych lub poprzez skablowanie.

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną	
<ul style="list-style-type: none"> Skablowanie sieci średniego napięcia (SN) jest silnie skorelowane z SAIDI i SAIFI, a udział linii kablowych w liniach SN w Polsce (w 2017 r. ok. 26%) jest jednym z najniższych w Europie. Ponad 41 tys. km linii napowietrznych SN znajduje się na terenach leśnych i zadrzewionych, gdzie skablowanie ma szczególne znaczenie dla ograniczenia przyczyn i skutków awarii. Ponadto za priorytet uznaje się również wyposażenie łączników linii średniego napięcia w systemy zdalnego sterowania. Dla osiągnięcia większej niezawodności pracy sieci konieczne jest sukcesywne kablowanie sieci średniego napięcia. W tym celu w 2020 r. opracowany zostanie krajowy plan skablowania sieci średniego napięcia do 2040 r. Skutkiem jego realizacji będzie zwiększenie udziału linii kablowych w liniach SN w Polsce do poziomu średniej w UE. 	
Dokument	Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego
<p>Istniejące w województwie mazowieckim systemy energetyczne, z których znaczna część zalicza się do kluczowych elementów systemów krajowych i międzynarodowych, nie zapewniają wystarczającego poziomu bezpieczeństwa energetycznego regionu, a także Polski. W celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w województwie mazowieckim zachodzi potrzeba rozbudowy powiązań sieciowych, w tym kształtowania układów pierścieniowych o powiązaniach międzyregionalnych i międzynarodowych. W zakresie systemu elektroenergetycznego najwyższych napięć w Planie uwzględnia się inwestycje celu publicznego ustalone w dokumentach poziomu krajowego, mające na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> pokrycie rosnącego zapotrzebowania na energię elektryczną Warszawy i jej obszaru funkcjonalnego, m.in. poprzez odbiór energii z elektrowni Kozienice, rozbudowę połączenia elektroenergetycznego Polska - Litwa, rozbudowę istniejących oraz wykształcenie nowych powiązań międzyregionalnych, rozwój obwodowych powiązań regionalnych, w tym szczególnie zamknięcie pierścienia linii 400 kV wokół Warszawy oraz utworzenie powiązań pierścieniowych linii 220 kV w warszawskim węźle elektroenergetycznym, zwiększenie zdolności transformacji mocy z sieci przesyłowych najwyższych napięć do sieci dystrybucyjnych wysokiego napięcia. 	
Dokument	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Rzekuń
<p>W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną Studium przyjmuje następujące kierunki:</p> <ul style="list-style-type: none"> zachowanie istniejących linii elektroenergetycznych oraz pasów technologicznych istniejących linii elektroenergetycznych wysokich napięć (WN) 400, 220 i 110 kV, średnich napięć (SN) 15 kV i niskich napięć (nN) 0,4 kV oraz istniejących stacji rozdzielczych, transformatorowych i transformatorowo – rozdzielczych WN/SN i SN/nN; w nowoprojektowanych ciągach drogowych należy rezerwować pasy dla linii średniego i niskiego napięcia oraz oświetlenia ulicznego; linie SN i nN powinny być prowadzone po oddzielnych trasach – w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się lokalizację linii SN i nN na wspólnej trasie; dopuszcza się rozbudowę, modernizację i przebudowę istniejących sieci napowietrznych i kablowy średniego i niskiego napięcia oraz budowę nowych stacji transformatorowych SN/nN, dostosowując je do potrzeb mieszkańców gminy; w istniejących liniach napowietrznych SN dopuszcza się projektowanie stacji transformatorowych słupowych – w szczególnie uzasadnionych przypadkach dopuszcza się budowę wolnostojących stacji wewnętrznych), natomiast w istniejących liniach kablowych SN należy projektować wolnostojące stacje wewnętrzne, należy pozostawić rezerwy terenu pod budowę nowych stacji, jeśli takie będą niezbędne do zasilania danego terenu; dopuszcza się na terenie obszarów chronionych, skracania wysokości lub usuwania drzew i krzewów pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi; zakazuje się nasadzeń pod napowietrznymi liniami energetycznymi drzew i krzewów tych gatunków, których naturalna wysokość może przekraczać 3 m; nakazuje się przycinania drzew i krzewów rosnących pod liniami elektroenergetycznymi; sukcesywną wymianę linii napowietrznych na kablowe; 	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w energię elektryczną	
<ul style="list-style-type: none"> • ograniczenia zabudowy w rejonie linii energetycznych zgodnie z przepisami szczególnymi; • dopuszcza się budowę elektroenergetycznej linii wielotorowej, wielonapięciowej po trasie istniejącej linii elektroenergetycznej; obecnie istniejąca linia elektroenergetyczna o napięciu 220 kV i/lub 400 kV zostanie w takim przypadku poddana rozbiórce przez realizacją nowej linii; dopuszcza się także odbudowę, rozbudowę, przebudowę i nadbudowę istniejącej linii oraz linii, która w przyszłości zostanie ewentualnie wybudowana na jej miejscu; realizacja tych inwestycji po trasie istniejącej linii nie wyłącza możliwości rozmieszczenia słupów oraz podziemnych, naziemnych lub nadziemnych obiektów i urządzeń niezbędnych do korzystania z linii w innych niż dotychczasowe miejscach; • na obszarze Natura 2000 Dolina Dolnej Narwi dla projektowanych, rozbudowywanych, modernizowanych lub przebudowywanych napowietrznych linii energetycznych należy zaplanować działania minimalizujące ryzyko kolizji ptaków z tymi liniami polegające m.in. na rozwieszeniu na przewodach obiektów widocznych dla ptaków w postaci kul, spirali lub zawieszek. 	
Dokument	Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)
<p>W zakresie energetyki i zaopatrzenia w energię elektryczną MPZP ustalają:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zachowanie istniejących napowietrznych linii energetycznych wysokiego napięcia 110 kV i 220 kV, których przebieg jest pokazany na rysunku planu; • zachowanie istniejących napowietrznych linii energetycznych średniego napięcia 15 kV stanowiących główne zasilanie w energię elektryczną gminy i gmin przyległych do terenów gminy; <p>Rozbudowa systemu zaopatrzenia w energię elektryczną:</p> <ul style="list-style-type: none"> • jako preferowane ustala się prowadzenie linii elektroenergetycznych o różnych napięciach po oddzielnych trasach, dopuszcza się jednak w technicznie lub ekonomicznie uzasadnionych przypadkach prowadzenie elektroenergetycznych napowietrznych linii SN i nN na wspólnych słupach; • preferuje się stosowanie linii elektroenergetycznych w wykonaniu napowietrznych oraz transformatorowych SN/nN w wykonaniu słupowym, dopuszcza się jednak ze względów technicznie uzasadnionych stosowanie linii elektroenergetycznych w wykonaniu kablowym oraz stacji w wykonaniu wnetrzowym; • przyłączanie obiektów do sieci elektroenergetycznej oraz przebudowa urządzeń elektroenergetycznych, powstała w wyniku wystąpienia w wyniku kolizji planu zagospodarowania działki (w tym wynikającego ze zmiany przeznaczenia terenu) z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi będzie się odbywać w uzgodnieniu i na warunkach określonych przez właściwego operatora systemu elektroenergetycznego według zasad określonych w przepisach prawa energetycznego; • szczegółowe plany zagospodarowania poszczególnych terenów powinny przewidywać rezerwacje miejsc i terenu dla lokalizacji linii, stacji i przyłączy oraz innych elementów infrastruktury elektroenergetycznej niezbędnych dla zaopatrzenia lokowanych na tych terenach budynków i budowli w energię elektryczną, a także oświetlenia terenu wokół obiektów; • rezerwacja terenu pod projektowaną linię 400kV; • dopuszcza się przebudowę istniejącej linii o napięciu 220kV na linię 400kV względnie na linie wielotorową, wielonapięciową; • na terenach objętych planem dopuszcza się lokalizowanie stacji transformatorowych na warunkach określonych przez właściwy miejscowy zakład energetyczny; • ustala się obowiązek uzgadniania projektów zagospodarowania terenów położonych w sąsiedztwie linii energetycznych z właściwym miejscowo zakładem energetycznym; • podłączenie budynków do sieci elektroenergetycznej nastąpi w uzgodnieniu i na warunkach określonych przez właściwy miejscowo zakład energetyczny. 	

Źródło: opracowanie własne

5.4.2. Plany rozwojowo-modernizacyjne PGE Dystrybucja S.A.

W kolejnej tabeli przedstawiono wykaz projektów inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie Gminy Rzekuń przez PGE Dystrybucja S.A. zgodnie z obowiązującym Planem Rozwoju Spółki na lata 2020-2023.

Tabela 34. Wykaz zadań inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie Gminy Rzekuń przez PGE Dystrybucja S.A.

Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego
W latach 2020-2023 przewidziane są realizacje inwestycji wynikające z umów przyłączeniowych.
Modernizacja sieci SN-15 kV, nN-0,4 kV oraz stacji transformatorowej 15/0,4 kV O-ka Kolejowa 2 nr 10-0682
Modernizacja sieci SN od GPZ Goworki do odłącznika nr 10-7280 z odgałęzieniem na miejscowość Rzekuń
Modernizacja ciągu liniowego Kleczkowo od złącza SN obok stacji Goworki Marex do stacji Ławy 4 10-0212.
Budowa ciągu liniowego SN 15 kV WOJ-Laskowiec od stacji O-KA Wojciechowice RDP nr 10-0286 do stacji Laskowiec Zakład Poprawczy nr 10-1803
Modernizacja linii napowietrznej SN Kleczkowo. Wymiana stacji 10-0212 Ławy 4, budowa szt. 1 ZK SN obok EC1, EC2 oraz przy 1 szt. obok Interhaus i Torino
Modernizacja sieci SN-15 kV Goworki Kleczkowo (od GPZ Goworki do miejscowości Ławy)
Modernizacja sieci SN od 10-0082 Dzbenin 2 do OL 10-7127 w miejscowości Kamianka
Modernizacja sieci SN od GPZ Pomian do 10-0082 Dzbenin 2

Źródło: PGE Dystrybucja S.A.

Poza wskazanymi inwestycjami na terenie Gminy Rzekuń realizowana będzie również niezbędna rozbudowa i modernizacja sieci elektroenergetycznych wynikająca z konieczności zasilania obecnych odbiorców w energię elektryczną z zachowaniem wymaganych parametrów sieci i jakości energii elektrycznej, a także nowych odbiorców w związku z zawieraniem umów o przyłączenie w oparciu o wydawane warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej.

Mając na uwadze wymogi obowiązującego prawa PGE Dystrybucja S.A. jest gotowy do realizacji przyłączeń i rozbudowy sieci elektroenergetycznej umożliwiającej aktywizację i rozwój gminy, zarówno w zakresie przyłączeń komunalnych jak i podmiotów realizujących działalność gospodarczą. Niezbędnym jednak dla takiego działania, jest spełnienie technicznych i ekonomicznych warunków przyłączenia.

5.4.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Rzekuń przedstawiono w kolejnej tabeli.

Tabela 35. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Rzekuń

Sektor	Zmiana w stosunku do obecnego zapotrzebowania	Uzasadnienie
Gospodarstwa domowe	Wzrost	Zwiększenie zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gospodarstw domowych spowodowane będzie głównie prognozowanym przyrostem liczby nowych budynków mieszkalnych. Założono, natomiast, iż wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowania energooszczędnych rozwiązań w gospodarstwach domowych.
Gminne budynki użyteczności publicznej	Spadek	Spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze gminnych budynków użyteczności publicznej spowodowany będzie systematyczną modernizacją oświetlenia wewnętrznego (wdrażanie systemów monitoringu zużycia energii, wymiana źródeł światła na energooszczędne, przebudowa instalacji oświetleniowej) oraz wymianą urządzeń biurowych na energooszczędne
Handel i usługi, obiekty użyteczności publicznej	Niewielki wzrost	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw (handel i usługi) spowodowany powstawaniem nowych obiektów równoważony będzie wymianą w obecnie istniejących obiektach urządzeń biurowych i źródeł światła na energooszczędne. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do wdrażania przez podmioty gospodarcze rozwiązań energooszczędnych w celu maksymalizacji zysków i minimalizacji kosztów prowadzonej działalności.
Przemysł	Wzrost (możliwe znaczne wahania)	Możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na energię elektryczną sektora przemysłowo-produkcyjnego (w przeciwieństwie do sektora mieszkalnictwa lub handlowo-usługowego) spowodowane wysokim jednostkowym zużyciem energii elektrycznej przez danych zakład oraz np. istniejącą koniunkturą wpływającą na wielkość produkcji oraz zwłaszcza powstawaniem nowych lub likwidacją istniejących podmiotów. Jednak w perspektywie długoterminowej w związku z obserwowanym rozwojem gospodarczym gminy oraz dostępnością terenów rozwojowych prognozowany jest wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w tym sektorze.
Oświetlenie uliczne	Niewielki wzrost	Uzyskana oszczędność energii elektrycznej związana z modernizacją oświetlenia ulicznego (m. in. wymiana źródeł światła na energooszczędne) równoważyć będzie wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną powstały w związku z budową/

Sektor	Zmiana w stosunku do obecnego zapotrzebowania	Uzasadnienie
		rozbudową oświetlenia na obszarach dotychczas nieoświetlonych/ niezurbanizowanych. Dodatkowo nowe oprawy oświetleniowe będą energooszczędne (głównie oświetlenie LED), w związku z czym ich zapotrzebowanie na energię będzie niskie.
Infrastruktura wodno-kanalizacyjna	Niewielki wzrost	Wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany jest z prowadzeniem inwestycji polegających na rozbudowie sieci wodno-kanalizacyjnej na terenie gminy (podłączanie do zbiorczego systemu kanalizacyjnego nowych odbiorców). W związku z czym konieczna będzie budowa nowych lub rozbudowa istniejących obiektów generujących duże zapotrzebowanie na energię elektryczną (przepompowni, stacji uzdatniania). Prowadzenie modernizacji i wymiany obecnie funkcjonującej infrastruktury (np. wymiana zużytych pomp na nowoczesne energooszczędne) nie zrównoważy w całości wzrostu zapotrzebowania na energię związanego z rozbudową sieci i podłączaniem nowych odbiorców.

Źródło: opracowanie własne

Mając na uwadze przyjęte w powyższej tabeli założenia i prognozy na terenie Gminy Rzekuń w skali globalnej spodziewany jest wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. W celu ograniczenia wzrostu zużycia energii pierwotnej w wyniku zwiększonego zapotrzebowania na energię elektryczną koniecznością jest podjęcie działań zmierzających do ograniczenia zużycia energii elektrycznej z sieci elektroenergetycznej na rzecz tzw. energetyki prosumenckiej (rozproszonej).

Energetyka rozproszona (lokalna) stanowi filar gospodarki niskoemisyjnej. Pozwala uniezależnić się od systemowego dostarczania energii elektrycznej oraz zwiększyć efektywność energetyczną poprzez ograniczenie strat przesyłowych. Ze względu na możliwość wykorzystania i montażu instalacji OZE w budynkach mieszkalnych najpowszechniej stosowaną mikroinstalacją są panele słoneczne (fotowoltaiczne).

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2020, poz. 261 ze zm.):

- **prosumentem energii** jest odbiorca końcowy wytwarzający energię elektryczną wyłącznie z odnawialnych źródeł energii na własne potrzeby w mikroinstalacji, pod warunkiem, że w przypadku odbiorcy końcowego niebędącego odbiorcą energii elektrycznej w gospodarstwie domowym, nie stanowi to przedmiotu przeważającej działalności gospodarczej;
- **mikroinstalacją** jest instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW.

Ustawa o OZE wprowadziła system opustów stanowiących wsparcie dla prosumentów. System ten daje możliwość oddawania do sieci nadwyżki wyprodukowanej energii oraz pobrania jej w późniejszym czasie. W zależności od wielkości mikroinstalacji prosument ma możliwość odebrania energii w dowolnym momencie (np. w nocy) w stosunku:

- 1 do 0,8 dla instalacji o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 10 kW,
- 1 do 0,7 dla instalacji o mocy między 10 a 50 kW.

Na koniec marca 2020 r. w Polsce funkcjonowało ok. 186 200 mikroinstalacji (wzrost o 20,5% względem końca 2019 r. oraz aż o 243 % względem końca 2018 r.) o łącznej mocy

ok. 1 205,7 MW. Wpływ na dynamikę przyrostu mikroinstalacji ma funkcjonujący od października 2019 r. dedykowany dla osób fizycznych program dotacji do mikroinstalacji fotowoltaicznych realizowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej - Program priorytetowy Mój Prąd.

Kluczowym elementem rozwoju energetyki rozproszonej jest maksymalne wykorzystanie lokalnie dostępnych surowców energetycznych. Uzależnione jest to od dostępnych lokalnie różnych surowców np. energia słonecznej, wiatrowej, wodnej czy geotermalnej, a także biomasy oraz biogazu, ale również odpadów komunalnych możliwych do wykorzystania na cele energetyczne. Podstawą właściwego gospodarowania zasobami energetycznymi jest zatem właściwa identyfikacja posiadanych zasobów oraz dobór narzędzi do ich wykorzystania (właściwe instalacje).

6. OCENA STANU AKTUALNEGO I PRZEWIDYWANYCH ZMIAN ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE

6.1. System gazowniczy

Operatorem dystrybucyjnego systemu gazowniczego na terenie Gminy Rzekuń jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie.

Przez teren gminy przebiega nitka gazociągu wysokiego ciśnienia DN 200. Na gazociągu tym zlokalizowana została stacja redukcyjno – pomiarowa I st. (SRP I^o) w Rzekuniu, która stanowi źródło zasilania gminy w gaz ziemny.

Łączna długość sieci gazowej na terenie Gminy Rzekuń wynosi 114,8 km, w tym sieć niskiego ciśnienia stanowi 0,1 km, sieć średniego ciśnienia 107,3 km oraz wysokiego ciśnienia 7,4 km (stan na 31.12.2019 r.). Łączna liczba przyłączy gazowych na terenie gminy wynosi 1 730 szt., w tym na niskim ciśnieniu 4 szt. oraz na średnim ciśnieniu 1 726 szt. Do budynków mieszkalnych prowadzi 1 686 szt. przyłączy gazowych.

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono dane dotyczące sieci gazowej oraz przyłączy gazowych na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 36. Długość sieci gazowej na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.)

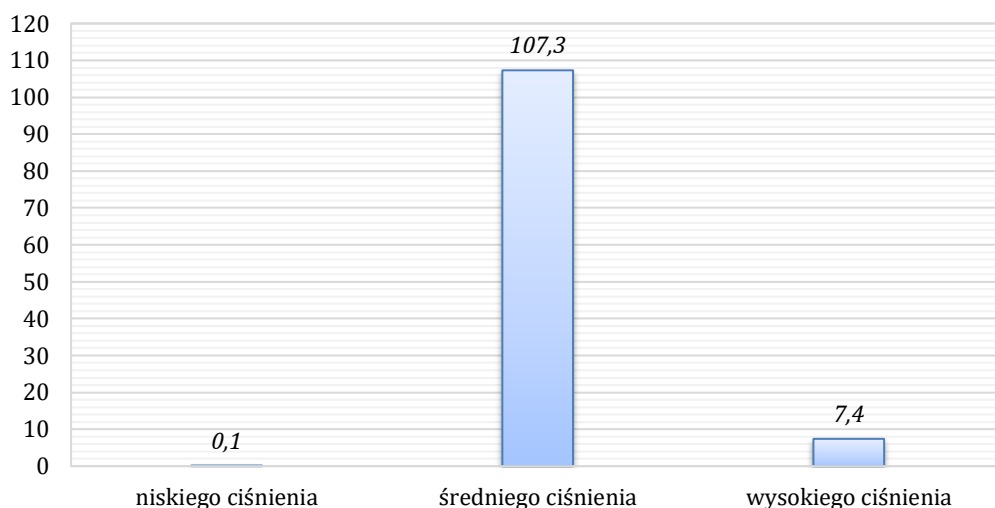
Rodzaj sieci	Ciśnienie	Długość [km]
dystrybucyjna	niskie	0,1
	średnie	107,3
przesyłowa	wysokie	7,4
SUMA		114,8

Źródło: opracowanie na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

Tabela 37. Przyłącza gazowe na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.)

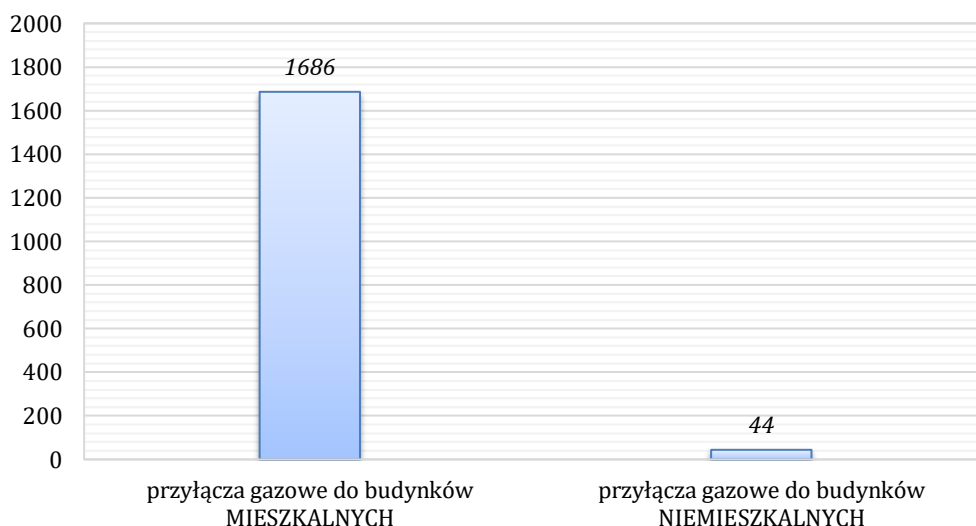
Parametr	Jedn.	Wartość
Liczba przyłączy gazowych OGÓŁEM	szt.	1 730
<i>Liczba przyłączy gazowych niskiego ciśnienia</i>	<i>szt.</i>	<i>4</i>
<i>Liczba przyłączy gazowych średniego ciśnienia</i>	<i>szt.</i>	<i>1 726</i>
<i>Liczba przyłączy gazowych do budynków mieszkalnych</i>	<i>szt.</i>	<i>1 686</i>
<i>Liczba przyłączy gazowych do budynków niemieskalnych</i>	<i>szt.</i>	<i>44</i>

Źródło: opracowanie na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.



Wykres 33. Długość sieci gazowej na terenie gminy [km] (stan na 31.12.2019 r.)

Źródło: opracowanie na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.



Wykres 34. Liczba przyłączy gazowych na terenie gminy [szt.] (stan na 31.12.2019 r.)

Źródło: opracowanie na podstawie danych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

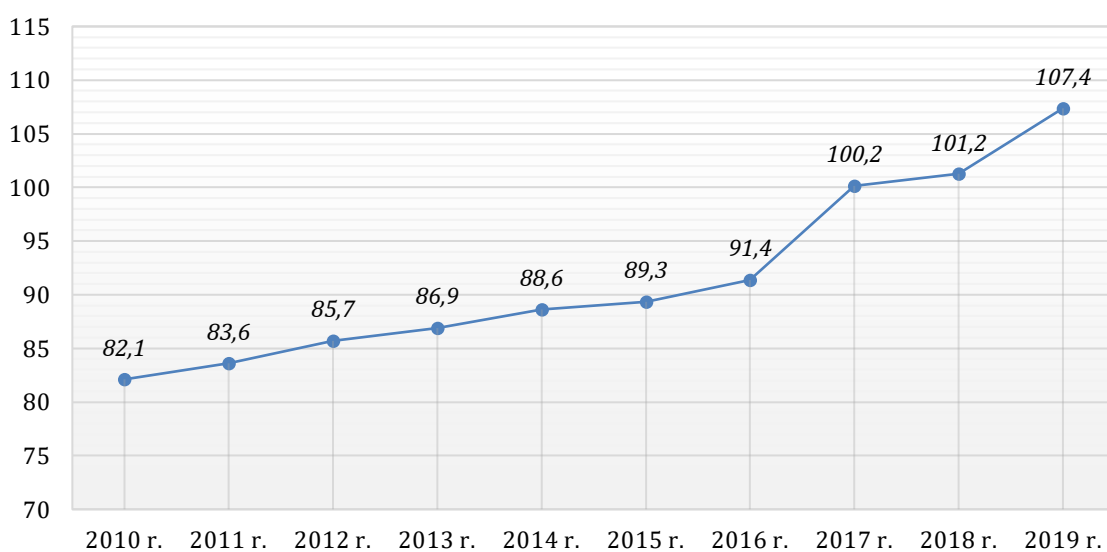
Na terenie Gminy Rzekuń obserwowany jest intensywny rozwój długości dystrybucyjnej sieci gazowej (o 25,259 km w latach 2010-2019, co stanowi 30,8 %) oraz liczby przyłączy gazowych (o 721 szt. w latach 2010-2019, co stanowi 71,5 %). Niniejsze dane przedstawiono w kolejnej tabeli oraz zobrazowano na wykresach.

Tabela 38. Długość dystrybucyjnej sieci gazowej oraz liczba przyłączy gazowych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019

Rok	Długość dystrybucyjnej sieci gazowej [km]	Liczba przyłączy gazowych [szt.]
2010	82,111	1 009
2011	83,617	1 078
2012	85,711	1 151
2013	86,897	1 213
2014	88,625	1 262

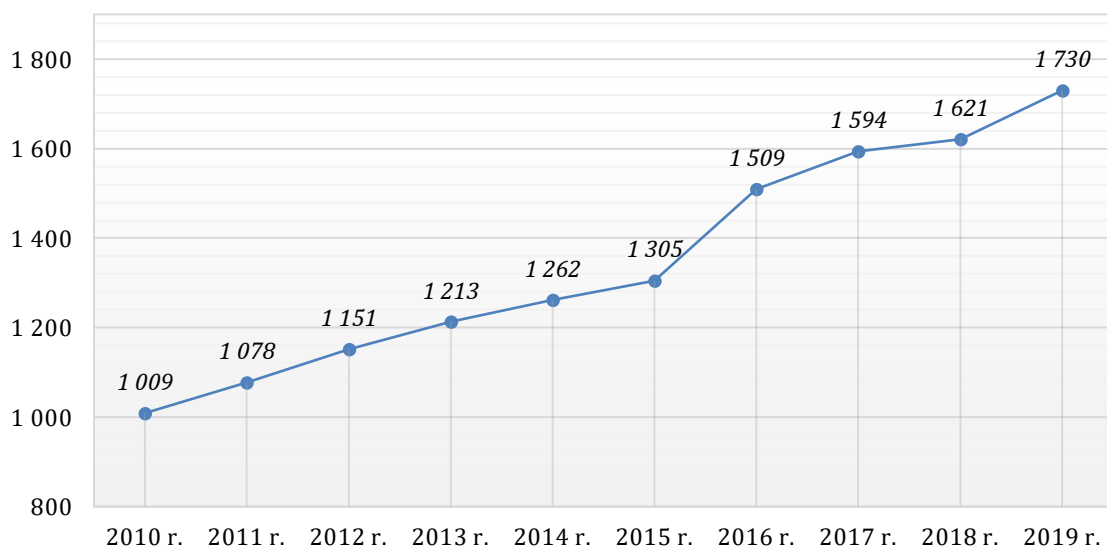
Rok	Długość dystrybucyjnej sieci gazowej [km]	Liczba przyłączy gazowych [szt.]
2015	89,335	1 305
2016	91,374	1 509
2017	100,164	1 594
2018	101,248	1 621
2019	107,370	1 730
Przyrost 2010-2019	+25,259	+721
	+30,8%	+71,5%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz PSG Sp. z o.o.



Wykres 35. Przyrost długości dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 [km]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz PSG Sp. z o.o.



Wykres 36. Przyrost liczby przyłączy gazowych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 [szt.]

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz PSG Sp. z o.o.

6.2. Zużycie gazu ziemnego

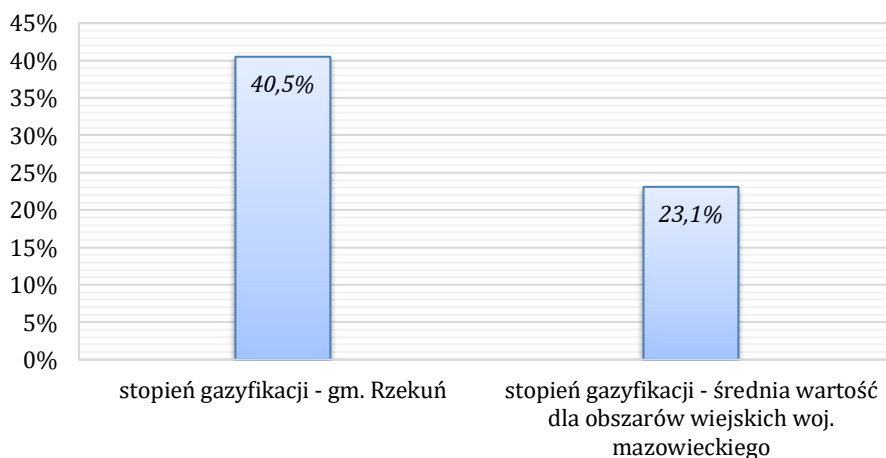
Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie poziom bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego na terenie Gminy Rzekuń określa jako dobry. Prowadzone działania związane z jego utrzymaniem to:

- monitorowanie stacji redukcyjno - pomiarowych,
- optymalne rozłożenie obciążeń na stacjach redukcyjno - pomiarowych,
- monitorowanie stanu sieci,
- kontrolowanie przekroczeń wybranych parametrów procesu dystrybucji,
- sprawne usuwanie awarii i zagrożeń.

Zgodnie z danymi Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. na terenie Gminy Rzekuń miejscowościami, w których świadczona jest usługa dystrybucji gazu ziemnego są: Czarnowiec, Daniszewo, Drwęcz, Dzbenin, Goworki, Korczaki, Laskowiec, Ławy, Nowa Wieś Wschodnia, Ołdaki, Przytuły Nowe, Przytuły Stare, Rozwory, Rzekuń, Susk Nowy, Susk Stary, Teodorowo, Tobolice oraz Zabiele.

Stopień gazyfikacji (udział mieszkańców korzystających z gazu ziemnego w stosunku do łącznej liczby mieszkańców) Gminy Rzekuń wynosi 40,5 % - 38. pozycja na tle wszystkich 280. gmin wiejskich/obszarów wiejskich województwa mazowieckiego (dane GUS stan na 31.12.2019 r.). Stopień gazyfikacji Gminy Rzekuń jest znacznie wyższy od średniej dla obszarów wiejskich województwa mazowieckiego wynoszącej 23,1 %. Gminami wiejskimi na terenie województwa mazowieckiego z najwyższymi wskaźnikami gazyfikacji są: gm. Raszyn (94,6 %), gm. Stare Babice (91,2 %) oraz gm. Michałowice (89,7 %).

Na kolejnym wykresie porównano stopień gazyfikacji Gminy Rzekuń ze średnią wartością dla obszarów wiejskich województwa mazowieckiego.



Wykres 37. Stopień gazyfikacji Gminy Rzekuń na tle średniej wartości dla obszarów wiejskich województwa mazowieckiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

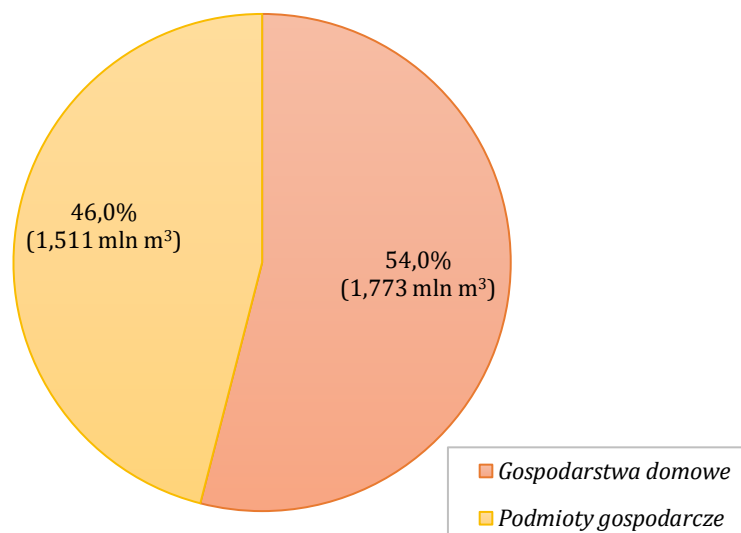
Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r. wyniosło 36 040,7 MWh (3,285 mln m³). Udział gospodarstw domowych w łącznym zużyciu gazu ziemnego wyniósł 54,0 %, natomiast podmiotów gospodarczych 46,0 %.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono dane dotyczące zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r.

Tabela 39. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r.

Sektor	MWh	mln m ³	Udział
Podmioty gospodarcze	16 582,2	1,511	46,0%
Gospodarstwa domowe	19 458,5	1,773	54,0%
SUMA	36 040,7	3,285	100,0%

Źródło: opracowano na podstawie danych GUS oraz Urzędu Marszałkowskiego



Wykres 38. Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r.

Źródło: opracowano na podstawie danych GUS oraz Urzędu Marszałkowskiego

6.3. Kierunki rozwoju oraz przewidywane zmiany w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

6.3.1. Przyjęte kierunki rozwoju w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

Zaopatrzenie w gaz ziemny na terenie Gminy Rzekuń realizowane będzie zgodnie z obowiązującym prawem oraz dokumentami strategicznymi określającymi zasady i kierunki rozwoju infrastruktury gazowniczej oraz sposoby zaopatrzenia w gaz ziemny.

Priorytetem Gminy Rzekuń jest prowadzenie działań zmierzających do zwiększenia dostępności oraz wykorzystania gazu ziemnego na terenie gminy jako niskoemisyjnego nośnika energii (w szczególności zastępowanie paliw stałych wykorzystywanych do ogrzewania gospodarstw domowych).

„Rozwój sieci gazowej niesie ze sobą wymierne korzyści dla samorządów, przedsiębiorców i lokalnej społeczności. Wyrównuje różnice w rozwoju gospodarczym i zwiększa dochody JST z tytułu odprowadzanych podatków od nieruchomości np. od zrealizowanych inwestycji gazowych i opłat za umieszczenie w pasach drogowych gazociągów. To szansa na powstanie nowoczesnych fabryk, które muszą mieć dostęp do sieci gazowej. To również wsparcie rozwoju budownictwa jedno i wielorodzinnego, gdyż zasilanie urzędzeń domowych paliwem gazowym to wygoda i komfort. Gaz ziemny jest tanim, bezpiecznym i wygodnym w użyciu paliwem. Od lat jest wykorzystywany w gospodarstwach domowych, nie tylko do ogrzewania i gotowania, ale coraz częściej również do klimatyzacji, a nawet jako źródło energii elektrycznej. Gaz ziemny jest przyjazny środowisku - korzystanie z niego przyczynia się do ograniczenia problemu smogu i tym samym poprawia jakość powietrza.”

- źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.
(<https://www.psgaz.pl/>)

W kolejnej tabeli przedstawiono kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 40. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie Gminy Rzekuń

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do roku 2030
<p>Najważniejszymi elementami polityki energetycznej realizowanymi na szczeblu regionalnym i lokalnym powinny być:</p> <ul style="list-style-type: none"> • dążenie do oszczędności paliw i energii w sektorze publicznym; • maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energetyki odnawialnej, zarówno do produkcji energii elektrycznej, ciepła, chłodu, produkcji skojarzonej, jak również do wytwarzania biopaliw ciekłych i biogazu; • zwiększenie wykorzystania technologii wysokosprawnego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych, jako korzystnej alternatywy dla zasilania systemów ciepłowniczych i dużych obiektów w energię; • rozwój scentralizowanych lokalnie systemów ciepłowniczych, który umożliwia osiągnięcie poprawy efektywności i parametrów ekologicznych procesu zaopatrzenia w ciepło oraz podniesienia lokalnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego; • modernizacja i dostosowanie do aktualnych potrzeb odbiorców sieci dystrybucji energii elektrycznej; • rozbudowa sieci dystrybucyjnej i przesyłowej gazu ziemnego; • wspieranie realizacji w obszarze gmin inwestycji infrastrukturalnych o strategicznym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju kraju, w tym przede wszystkim budowy sieci przesyłowych (elektroenergetycznych, gazowniczych, ropy naftowej i paliw płynnych). 	
Dokument	Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (projekt w. 2.1 – z dn. 08.11.2019 r.)
<p>Istotnym elementem rozwoju sieci krajowej gazu ziemnego jest rozbudowa i modernizacja w zakresie dystrybucji. Aktualnie w Polsce ok. 65% gmin ma dostęp do gazu ziemnego, natomiast stopień gazyfikacji ulegnie zwiększeniu do ok. 77% w 2022 r. i w kolejnych latach powinien podlegać dalszemu wzrostowi zgodnie z potrzebami rynku. Szczególny nacisk został położony na likwidację tzw. białych plam – miejsc pozbawionych dostępu do surowca. W przypadku, gdy nie ma uzasadnienia dla budowy gazociągu, w celu zasilenia „wyspowych” stref dystrybucyjnych, realizowane będą projekty wykorzystania stacji regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego LNG (tzw. wirtualnych gazociągów LNG). Alternatywnie strefy te mogą być zasilane biometanem (biogaz oczyszczony i uzdatniony do jakości gazu ziemnego) z lokalnych biogazowni, jeśli w regionie istnieje potencjał jego produkcji. Lokalny dostęp do gazu umożliwia wykorzystanie go w sektorze ciepłowniczym, transportowym i jako rezerwy dla energii ze źródeł odnawialnych, które są zależne od warunków atmosferycznych. Jednocześnie wykorzystywanie gazu i/lub odnawialnych źródeł energii – jako niskoemisyjnych źródeł ciepła – stanowi alternatywę dla indywidualnych kotłów na paliwa stałe niskiej jakości, tam, gdzie nie jest możliwy dostęp do sieci ciepłowniczej.</p>	
Dokument	Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego
<p>Istniejące w województwie mazowieckim systemy energetyczne, z których znaczna część zalicza się do kluczowych elementów systemów krajowych i międzynarodowych, nie zapewniają wystarczającego poziomu bezpieczeństwa energetycznego regionu, a także Polski. W celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego w województwie mazowieckim zachodzi potrzeba rozbudowy powiązań sieciowych, w tym kształtowania układów pierścieniowych o powiązaniach międzyregionalnych i międzynarodowych. W zakresie systemu gazowego wysokiego ciśnienia w Planie uwzględnia się inwestycje celu publicznego ustalone w dokumentach poziomu krajowego, mające na celu:</p> <ul style="list-style-type: none"> • połączenie gazowych systemów przesyłowych Polski i Litwy, • rozbudowę istniejących i wykształcenie nowych powiązań międzyregionalnych, • zwiększenie przepustowości systemu przesyłowego w regionie, w tym „warszawskiego pierścienia gazowego”, • doprowadzenie gazu ziemnego do kogeneracyjnych źródeł energii elektrycznej i ciepłej, • ewentualną realizację systemu wydobycia i przesyłu gazu łupkowego (uzależnioną od analiz korzyści i kosztów, w tym środowiskowych). 	

Określone zasady oraz kierunki rozwoju/zmian zaopatrzenia w gaz ziemny	
Dokument	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Rzekuń
<p>W zakresie gazyfikacji Studium przyjmuje następujące kierunki rozwoju gminy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • budowę gazociągu wysokiego ciśnienia Ø 500 w korytarzu technicznym istniejącego gazociągu wysokiego ciśnienia, • po obu stronach osi istniejącego gazociągu wysokiego ciśnienia Ø 200 wprowadza się strefę kontrolowaną 15 metrów, w której zakazuje się wznoszenia budynków, urządzania stałych składów i magazynów oraz podejmowania wszelkich działań mogących spowodować uszkodzenie gazociągu podczas jego użytkowania, • dla istniejących gazociągów o ciśnieniu nominalnym do 0,5 MPa, dla których nie przewidziano stref kontrolowanych, lokalizację w/w strefy należy ustalić w uzgodnieniu z operatorem sieci gazowej, • grunty objęte strefą kontrolowaną nie podlegają przekształceniu na grunty budowlane, • dla gazociągów w przecinkach leśnych powinien być wydzielony pas gruntu bez drzew i krzewów o szerokości min. po 2,0 m z obu stron gazociągu, licząc od pni drzew i krzewów, • należy zapewnić dla każdej z działek budowlanych możliwość przyłączenia do sieci gazowej, • dostawę gazu do kotłowni lokalnych celem zmiany paliwa z węgla na gaz, • w liniach rozgraniczających dróg publicznych i niepublicznych stanowiących dostęp z terenów z zabudową mieszkaniową do dróg publicznych, należy rezerwować trasy dla sieci gazowej, • linia ogrodzeń powinna przebiegać minimum 0,5 m od gazociągu, • dla urządzeń liniowych uzbrojenia przebiegającego przez tereny działek ustala się konieczność zapewnienia dostępu w celu wykonywania bieżących konserwacji i napraw, • dla zabudowy jednorodzinnej i zagrodowej szafki gazowe powinny być lokalizowane w linii ogrodzeń oraz otwierane na zewnątrz ogrodzenia. 	
Dokument	Miejscowe Plany Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP)
<p>W zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny MPZP ustalają:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zaopatrzenie obszaru w gaz przewodowy z gazociągów wysokiego i niskiego ciśnienia (stacja redukcyjna gazu I stopnia w Rzekuniu), • w obrębie projektowanych pasów drogowych, w ciągach chodników lub pasach zieleni, zarezerwować teren pod ułożenie gazociągów ulicznych średniego ciśnienia; gazociągi te muszą posiadać strefy kontrolowane w odległości 0,5 m z każdej strony przewodu, • warunki przyłączenia odbiorców do istniejącej sieci gazowej określi Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., natomiast teren pod budowę infrastruktury gazowej udostępni władający, • w przypadku budownictwa jednorodzinnego, szafki gazowe lokalizowane będą w linii ogrodzenia, która powinna pokrywać się z granicą własności poszczególnych nieruchomości, • przy scalaniu, podziale nieruchomości gruntowych lub działek objętych miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego przewidzieć należy dostępność do infrastruktury gazowej, • przyłączenia odbiorców do istniejącej sieci gazowej będzie realizowane zgodnie z przepisami Ustawy Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. oraz przepisami wykonawczymi do ww. ustawy, jeżeli zaistnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania, a żądający zawarcia umowy spełni warunki przyłączenia do sieci i odbioru, • realizację i finansowanie budowy i rozbudowy sieci będzie prowadziła Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o., 	

Źródło: opracowanie własne

6.3.2. Plany rozwojowe Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Warszawie obecnie realizuje rozbudowę sieci gazowej na terenie następujących miejscowości gminy:

- Czarnowiec, ul. Akacjowa;
- Dzbenin, ul. Akacjowa, Jarzębinowa;
- Laskowiec, ul.: Polna, Słoneczna, Zaciszna, Zielona;
- Ławy, ul. Tęczowa;
- Rzekuń, ul. Czereśniowa, Jana Pawła II, Jaśminowa, Leśna, Miła, Poziomkowa;
- Tobolice, ul. Piękna, Poprzeczna.

Infrastruktura gazowa na terenie Gminy Rzekuń jest w dobrym stanie technicznym i pokrywa zgłaszane zapotrzebowanie na paliwo gazowe. Zgodnie ze zgłaszanym zainteresowaniem wykorzystania gazu ziemnego następuje stopniowo dalsza rozbudowa sieci gazowej biorąc pod uwagę techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci gazowej. W przypadku wzrostu zapotrzebowania na paliwo gazowe dla Gminy Rzekuń dalsze plany rozwojowe będą analizowane na bieżąco i przy zachowaniu warunków technicznych i ekonomicznych uwzględnione w dalszych planach inwestycyjnych.

Podstawą planowania rozwoju sieci gazowej jest osiągnięcie kryterium poprawności technicznej i efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia. W celu przeprowadzenia takiej oceny, przed podjęciem ostatecznej decyzji o gazyfikacji obszarów, na których nie występuje sieć gazowa, opracowywane są koncepcje gazyfikacji. Podstawą do ich opracowania są materiały źródłowe takie jak: miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, projekty założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz inne dostępne materiały. Sygnał do rozpoczęcia działań stanowią najczęściej zgłoszenia mieszkańców, inwestorów czy władz lokalnych.

Polityka Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. realizując cele i inicjatywy strategiczne nastawia się na rozwój sieci i gazyfikację nowych obszarów.

Zgłoszenia modernizacyjne wynikają natomiast z corocznej oceny stanu technicznego sieci gazowej. Zadania modernizacyjne wynikają z wielu czynników składowych takich jak: ilość odnotowanych awarii, rok budowy gazociągu, stan izolacji, rodzaj gruntu itp.

6.3.3. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na paliwa gazowe

W związku z planowanym rozwojem sieci gazowej i przyłączaniem nowych odbiorców zużycie gazu ziemnego na obszarze Gminy Rzekuń **WZROŚNIE**.

Zakładając utrzymanie trendu wzrostowego zużycia gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie gminy wynoszącego 910 MWh/rok (w latach 2010-2019), zużycie gazu ziemnego przez gospodarstwa domowe na terenie gminy w perspektywie do 2036 r. wzrośnie o 13 650 MWh (1,245 mln m³).

Zmiany zapotrzebowania na gaz ziemny w sektorze gospodarczym zależne są w największym stopniu od powstawania nowych lub likwidacji istniejących zakładów przemysłowo-produkcyjnych na terenie gminy. W gałęzi tej (przemysł) największe zapotrzebowanie na gaz ziemny występuje przede wszystkim na cele technologiczne. Często ogrzewanie pomieszczeń realizowane jest z wykorzystaniem ciepła powstającego w procesach produkcyjnych i technologicznych (ciepło odpadowe).

Możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na gaz ziemny sektora przemysłowo-produkcyjnego (w przeciwieństwie do sektora mieszkalnictwa lub handlowo-usługowego) spowodowane wysokim jednostkowym zapotrzebowaniem na energię oraz np. istniejącą koniunkturą wpływającą na wielkość produkcji oraz zwłaszcza powstawaniem nowych lub likwidacją istniejących zakładów.

Biorąc pod uwagę zachodzącą na terenie Gminy Rzekuń tendencję zmian w sektorze gospodarczym (opisaną w rozdziałach 2.3. i 2.4. niniejszego opracowania) tj. postępujący przyrost

liczby i powierzchni budynków niemieszkalnych oraz liczby zarejestrowanych podmiotów gospodarczych, należy założyć, iż zapotrzebowanie na gaz ziemny w sektorze gospodarczym na terenie gminy w perspektywie długoterminowej będzie rosnać. Pomiędzy poszczególnymi latami możliwe jest występowanie znacznych wahań zapotrzebowania na gaz ziemny (na plus lub minus) rzędu nawet kilkudziesięciu procent w związku z dużym jednostkowym zapotrzebowaniem energetycznym poszczególnych podmiotów przemysłowo-produkcyjnych na cele technologiczne.

7. PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE UŻYTKOWANIE CIEPŁA, ENERGII ELEKTRYCZNEJ I PALIW GAZOWYCH

7.1. Termomodernizacja

Podstawowym przedsięwzięciem jakie powinno być realizowane w celu ograniczenia strat i zużycia ciepła jest przeprowadzenie termomodernizacji budynku. Powszechnie przyjmuje się, że termomodernizacja to działanie mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej na potrzeby danego budynku. Działania składające się na ten proces dotyczą głównie docieplenia budynku oraz usprawnienie instalacji ogrzewania i ciepłej wody.

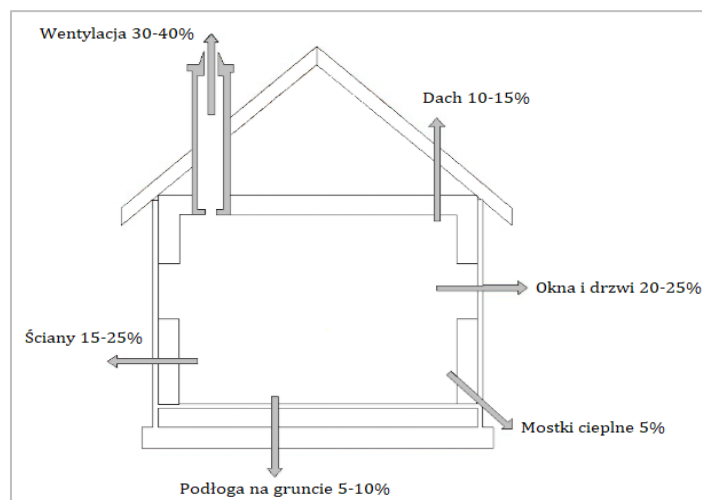
Termomodernizacja wymaga poniesienia nakładów finansowych, ale przy dobrym rozpoznaniu i wyborze metody postępowania, można ją wykonać w taki sposób, że związane z tym koszty będą pokrywane głównie z uzyskanych oszczędności.

Główną przyczyną dużego zużycia ciepła na ogrzewanie budynków w Polsce są nadmierne straty ciepła. Większość budynków jest niedostatecznie zabezpieczona (izolowana) przed utratą ciepła z pomieszczeń. Przepisy budowlane w ubiegłych latach stawiały niewielkie wymagania w tej dziedzinie, a nawet i te często nie były dotrzymywane. Dlatego poprzez ściany zewnętrzne, stropy, poddasza lub stropodachy tracone są znaczne ilości ciepła.

Duże straty ciepła powodują także okna, które oprócz niskiej jakości termicznej są ponadto nieszczelne. W niektórych budynkach powierzchnia okien jest zbyt duża, tzn. wielkość okien nie wynika z potrzeby racjonalnego oświetlenia wnętrza światłem dziennym, ale z mody architektonicznej.

Kolejną przyczyną wysokiego zużycia ciepła jest niska sprawność instalacji grzewczych wynikająca głównie ze stosowania przestarzałych źródeł ciepła. Również wewnętrzne instalacje c.o. są często rozregulowane, rury są zarośnięte osadami stałymi i źle izolowane.

Na kolejnej rycinie przedstawiono szacunkową utratę ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku.



Rysunek 6. Szacunkowe straty ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku

Źródło: budowlaneabc.gov.pl

Najważniejszym elementem ocieplenia budynku jest warstwa materiału izolacji cieplnej. Jest to ten element ocieplenia, którego właściwości decydują o utrzymywaniu ciepła w pomieszczeniach i o oszczędności kosztów ogrzewania, czyli o skuteczności ocieplenia. Dlatego bardzo ważne jest zastosowanie materiału izolacyjnego o wysokiej jakości i odpowiedniej grubości. Oszczędzanie na grubości i jakości warstwy izolacyjnej jest wielkim błędem, gdyż na koszt wykonania ocieplenia wpływa to bardzo nieznacznie, a bardzo znacznie na koszty ogrzewania. Tak np. jeżeli zamiast ocieplenia z warstwą izolacji o grubości 14 cm wykonane zostanie ocieplenie z warstwą 10 cm, to koszty wykonania zmniejszą się zaledwie około 5 %, a po wykonaniu termomodernizacji coroczne straty ciepła przez ściany będą wyższe o około 30 %, co w znacznym stopniu podwyższy koszty ogrzewania.

Ocieplenie ścian zewnętrznych

Ocieplenie polega na dodaniu do istniejącej ściany – dodatkowej warstwy materiału o wysokich właściwościach izolacyjnych. Ocieplenie powoduje zmniejszenie strat ciepła, a także podwyższenie temperatury na wewnętrznej powierzchni ściany, co pozytywnie wpływa na komfort użytkownika oraz eliminuje możliwość skraplania się pary wodnej i powstawania pleśni. Stopień izolowania cieplnego ścian charakteryzuje współczynnik przenikania ciepła „U”. Czym współczynnik mniejszy, tym mniejsze straty ciepła przez ścianę. W ścianach budynków zbudowanych kilkanaście czy kilkadziesiąt lat temu „U” ma wartość około 1 W/(m²K). Przez ocieplenie zmniejszamy tę wartość np. do 0,25 – 0,30 W/(m²K), co oznacza trzy- lub czterokrotną poprawę właściwości izolacyjnych ściany. Ocieplenie można wykonać wieloma metodami. Podstawowy podział tych metod to ocieplanie od wewnątrz i od zewnątrz. Ocieplenie od zewnątrz jest zdecydowanie najbardziej skuteczne i najwygodniejsze w realizacji. Ocieplenie od wewnątrz stosowanie jest tylko wyjątkowo np. w budynkach zabytkowych lub w budynku o rzeźbionych elewacjach, a także gdy ociepla się tylko niektóre pomieszczenia.

Ocieplenie dachu

Ocieplenie stropu pod nie ogrzany poddaszem polega na ułożeniu dodatkowej warstwy izolacji na stropie. Jeżeli poddasze nie jest użytkowane - to ocieplenie można wykonać z dowolnego materiału izolacyjnego w postaci płyt, mat, filców czy materiałów sypkich. W poddaszach użytkowych nieogrzewanych izolację wykonuje się z materiałów płytowych i zabezpiecza przed uszkodzeniem ułożoną na izolacji warstwą gładzi cementowej lub warstwą desek. Położenie dodatkowej warstwy materiału izolacyjnego na strychu, do którego jest łatwy dostęp jest operacją prostą i tanią. Znacznie bardziej skomplikowana jest sytuacja z tzw. stropodachem wentylowanym, w którym nad stropem najwyższej kondygnacji, a pod płytami dachowymi jest kilkudziesięciocentymetrowa przestrzeń powietrzna, do której nie ma bezpośredniego dostępu. W takim przypadku stosuje się metodę, która polega na wdmuchiowaniu do zamkniętej przestrzeni stropodachu specjalnie przygotowanego materiału izolacyjnego, który tworzy na powierzchni stropu grubą warstwę ocieplającą. Docieplenie stropodachów pełnych (bez przestrzeni powietrznej) w przypadku dobrego stanu istniejących warstw izolacyjnych i pokryciowych, wykonuje się przez ułożenie dodatkowych warstw materiałów izolacyjnych na istniejącym pokryciu oraz wykonanie na izolacji nowego pokrycia.

Ocieplenie stropów nad piwnicą

Ocieplenie wykonuje się od strony pomieszczeń piwnicznych, przez przyklejenie lub podwieszenie płyt izolacyjnych. Podwieszenie płyt może być wykonane za pomocą haków i siatki stalowej. Warstwę izolacyjną można pozostawić nieosłoniętą lub można ją osłonić folią aluminiową, tapetą, tynkiem itp.

Wymiana okien

Najbardziej efektywnym sposobem zmniejszenia strat przez okna jest wymiana istniejących okien na nowe o wysokich właściwościach izolacyjności termicznej. Na rynku są dostępne różne typy energooszczędnych okien: drewniane, tworzywowe i aluminiowe, szklone podwójnie lub potrójnie z zastosowaniem specjalnego szkła itd. W oknach tych stosowane są zestawy szklane złożone z 2-ch lub 3-ch fabrycznie ze sobą sklejonych szyb, przy czym

kilkumilimetrowa przestrzeń pomiędzy szybami jest wypełniona suchym powietrzem lub specjalnym gazem. Wymiana okien na nowe o wyższej jakości jest kosztowna, ale nowe okna mają szereg zalet użytkowych: dobre cechy izolacyjności cieplnej, łatwość konserwacji (okien z tworzyw sztucznych nie trzeba malować), wysoką izolacyjność akustyczną (dobre tłumienie hałasów zewnętrznych) i większą szczelność. Tradycyjne okna charakteryzuje współczynnik przenikania ciepła „U” o wartości powyżej 2,6 W/m². W nowych oknach „U” powinno mieć wartość w granicach 1,1-1,3 W/m².

Modernizacja systemu wentylacji

Wentylacja naturalna grawitacyjna nie zapewnia warunków dobrego przewietrzania ani oszczędności ciepła i dlatego powinna być zastępowana przez doskonalsze rozwiązania. Doskonalszym rozwiązaniem jest wentylacja o kontrolowanym (czyli sterowanym) przepływie powietrza np. przez zastosowanie okien wyposażonych w nawiewniki powietrza, czyli specjalne otwory dla przepływu powietrza o regulowanej wielkości. Mogą to być nawiewniki automatycznie dostosowujące wielkość przepływu powietrza w zależności od potrzeb. Stosowane są np. nawiewniki higrosterowane, czyli reagujące na poziom wilgotności powietrza w pomieszczeniu. Przy powiększonej wilgotności w pomieszczeniu nawiewnik automatycznie powiększa przepływ powietrza. System wentylacji grawitacyjnej higrosterowanej składa się z higrosterowanych nawiewników umieszczonych w pokojach oraz higrosterowanych krutek wywiewnych w kuchniach i łazienkach. Nawiewniki mogą być montowane w górnej części okna lub nad oknem. Drzwi do łazienek powinny być obowiązkowo wyposażone w otwory lub szczeliny wentylacyjne. Można także zastosować wentylację mechaniczną nawiewno-wywiewną z rekuperacją (odzyskiem) ciepła, która zapewnia najlepszą kontrolę ilości i jakości powietrza doprowadzanego do pomieszczeń. Wymaga ona większych nakładów inwestycyjnych, które jednak szybko się zwracają.

Modernizacja systemu ogrzewania

Stan i wyposażenie instalacji ogrzewania ma podstawowy wpływ na zużycie energii cieplnej. Dlatego też konieczne jest doprowadzenie instalacji do maksymalnie możliwej sprawności. Jeżeli budynek zasilany jest z własnej kotłowni użytkowanej przez 10 – 15 i więcej lat, to kotłownia ta wymaga modernizacji. Powszechnie występującą wadą użytkowanych od dłuższego czasu lokalnych kotłowni jest niska sprawność kotłów. Ponadto kotły opalane węglem (paliwem stałym) wytwarzają duże ilości pyłów i gazów, które stanowią szczególnie uciążliwe zanieczyszczenie środowiska (zjawisko niskiej emisji). Dlatego kotły te powinny być zastępowane przez kotły na paliwa gazowe (gaz ziemny, gaz propan) lub płynne (olej opałowy), które mają znacznie wyższą sprawność, są wygodne w eksploatacji i obsłudze oraz wywołują znacznie mniejsze zanieczyszczenie środowiska.

Jeżeli z przyczyn ekonomicznych lub użytkowych konieczne jest dalsze wykorzystanie jako paliwa węgla, to należy zastosować kotły nowej generacji (np. 5 klasy lub Ekoprojekt), które mają znacznie podwyższoną sprawność (np. do 85 % zamiast 50 % w starych kotłach) oraz emitują znacznie mniej zanieczyszczeń.

Niską sprawność mają także kotły na gaz lub olej opałowy eksploatowane ponad 10 lat. Ich sprawność wytwarzania ciepła i regulacji jest znacznie niższa niż produkowanych obecnie, dlatego warto rozważyć ewentualną ich zamianę na nowe kotły kondensacyjne.

Sprawność – czyli użytkowe wykorzystanie paliwa – jest zależna nie tylko od konstrukcji samego kotła, ale także od zastosowanych w nim automatycznych urządzeń regulacyjnych dostosowujących intensywność spalania do zmieniającej się temperatury w pomieszczeniach i na zewnątrz budynku. Nowoczesne kotły są z reguły wyposażone w automatykę. Kotły starszych generacji należy w ramach modernizacji wyposażyć w automatykę lub wymienić je na nowe.

W budynkach wybudowanych do lat 60-tych instalacje grzewcze są na ogół całkowicie wyeksploatowane i wskazane jest ich zastąpienie nową instalacją. W instalacjach nowszych, w dobrym stanie technicznym powinna być przeprowadzona modernizacja obejmująca następujące prace:

- Izolowanie rur przechodzących przez pomieszczenia nieogrzewane lub o niższej temperaturze w celu ograniczenia niekontrolowanych strat ciepła.

- Płukanie chemiczne instalacji grzewczej i usuwanie osadów w celu przywrócenia pełnej drożności rurociągów i zapewnienia prawidłowej pracy zaworów termostatycznych.
- Uszczelnienie instalacji (likwidacja ubytków wody).
- Likwidacja zbiorczego systemu odpowietrzania i zastosowanie indywidualnych odpowietrzników na pionach.
- Zainstalowanie zaworów termostatycznych przy grzejnikach, które umożliwiają regulację temperatury w pomieszczeniach i ograniczają dopływ ciepła z instalacji w czasie występowania wewnętrznych i słonecznych zysków ciepła.
- W przypadku modernizacji całego budynku dostosowanie instalacji c.o. do zmniejszonych potrzeb cieplnych pomieszczeń (wymagane wykonanie projektu regulacji hydraulicznej).
- Wyposażenie instalacji w urządzenia regulacyjne (regulacja pogodowa).

Szczególnie ważne jest instalowanie termostatycznych zaworów regulacyjnych, które umożliwiają regulowanie temperatury zgodnie z potrzebami i oszczędzanie ciepła. Ponadto zawór automatycznie ogranicza dopływ ciepła w czasie ogrzewania pomieszczenia przez promieniowanie słoneczne. W nowych instalacjach zalecanym rozwiązaniem są przewody rurowe z tworzyw sztucznych, które są lekkie, łatwe w montażu i trwałe (nie ulegają korozji i nie zarastają), a także nowego typu grzejniki ograniczające ilość wody w instalacji. Możliwe jest także wprowadzenie zupełnie innego systemu ogrzewania jak np. ogrzewanie podłogowe lub ścienne lub ogrzewanie przez nawiew ciepłego powietrza.

Modernizacja instalacji c.w.u.

Modernizacja instalacji ciepłej wody użytkowej obejmować powinna:

- wymianę niesprawnej aparatury czerpalnej i nieszczelnych przewodów,
- wykonanie lub naprawę izolacji termicznej przewodów,
- poprawę działania układu przygotowującego ciepłą wodę oraz układu cyrkulacyjnego i wprowadzenie cyrkulacji pompowej z wyłącznikiem czasowym,
- wprowadzenie automatycznej regulacji temperatury wody oraz pracy pomp obiegowych i cyrkulacyjnych,
- wprowadzenie regulatora ciśnienia na przyłączy wodociągowym,
- wprowadzenie specjalnej aparatury umożliwiającej oszczędzanie ciepłej wody np. perlatorów (zamiast zwykłych siatek prysznicowych), urządzeń zamykających przepływ wody w niezakręconych kranach itp.

7.2. Modernizacja systemów oświetleniowych

Oświetlenie wewnętrzne

Znaczna część wewnętrznych systemów oświetleniowych w budynkach bazuje na nieefektywnych i przestarzałych technologiach, takich jak świetlówki czy żarówki. Te techniki oświetleniowe można z korzyścią zastąpić systemami LED, wyposażonymi w układy regulacyjne.

Oświetlenie LED daje szerokie możliwości uzyskania systemów oświetleniowych o wysokiej efektywności energetycznej i jakości, zarówno w prywatnym, jak i publicznym sektorze. Technologia LED znacząco różni się od pozostałych technologii oświetleniowych i niesie ze sobą duże możliwości innowacji. Dzięki niej można uzyskać lepsze warunki pracy i wyższe standardy ogólne, a wszystko to poprzez optymalizację natężenia oświetlenia, elastyczność regulacji oświetlenia, oświetlanie w miejscach wymagających zmiany widma spektralnego i temperatury barwowej, dostosowanie oświetlenia zewnętrznego do dobowych zmian oświetlenia naturalnego, oświetlenie inteligentne oraz lepsze wykorzystanie światła dziennego.

Skuteczność świetlna dobrych produktów LED wynosi ponad 100 lm/W i wykazuje tendencję wzrostową z roku na rok. Dla porównania - mocy tradycyjnej 60 W żarówki odpowiada 6 W dioda LED, co znacznie ogranicza pobór energii elektrycznej. Lampy LED pobierają nawet 80 % mniej energii elektrycznej niż żarówki tradycyjne (przy zapewnieniu jednakowego natężenia oświetlenia).

Oświetlenie uliczne

Modernizacja oświetlenia zewnętrznego (ulicznego) obejmować może następujące elementy:

- demontaż starych wyeksploatowanych opraw oświetleniowych oraz montaż nowych opraw oświetleniowych,
- wymianę przewodów elektrycznych w słupach i wysięgnikach wraz z wymianą zabezpieczeń,
- wymianę wysięgników,
- wymianę zapłonników,
- wymianę wyeksploatowanych słupów kablowych,
- modernizację/przebudowę istniejących punktów zapalania i sterowania oświetleniem,
- montaż sterowalnych układów redukcji mocy oraz stabilizacji napięcia zasilającego,
- montaż inteligentnego sterowania oświetleniem.

Wprowadzenie inteligentnego systemu sterowania oświetleniem ulicznym pozwala na realizację następujących funkcji/usług wpływających na wzrost efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego:

- zdalny nadzór (monitorowanie, konfiguracja) przez sieć internetową z poziomu przeglądarki internetowej – bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania,
- redukcja mocy pojedynczych opraw oświetleniowych, grup opraw lub wszystkich opraw,
- załączanie i wyłączanie pojedynczej oprawy,
- możliwość podłączenia do dowolnej oprawy czujnika (np. ruchu), który będzie sterował pracą pojedynczej oprawy lub grupy opraw (niezależnie od ich fizycznego połączenia),
- możliwość zdalnej zmiany konfiguracji w dowolnym momencie,
- automatyczna redukcja mocy zgodnie z zaprogramowanymi krzywymi redukcji,
- redukcję ręczną poziomu oświetlenia pojedynczej oprawy, grupy opraw, całej instalacji,
- zaprogramowanie oddzielnych krzywych redukcji dla dni pracujących oraz weekendów,
- zaprogramowanie wyjątków np. dni świątecznych, podczas których oświetlenie powinno mieć inną charakterystykę,
- zmiana poziomu redukcji mocy poprzez zdalne programowanie w dowolnym momencie,
- pomiar prądu, napięcia, mocy, współczynnika mocy, czasu pracy źródła światła dla pojedynczego punktu świetlnego,
- dostęp do historycznych parametrów pracy systemu,
- pomiar czasu pracy sterowników,
- pomiar czasu pracy źródeł światła,
- ułatwienie planowania grupowej wymiany źródeł światła,
- uwzględnienie zaprojektowanego współczynnika utrzymania – utrzymanie stałego strumienia świetlnego w czasie,
- możliwość zaprogramowania wirtualnej mocy oprawy,
- sygnalizowanie uszkodzonego źródła światła lub statecznika, zaniku napięcia zasilającego, błędów komunikacji, przekroczonego poziomu mocy lub temperatury,
- generowanie raportów zużycia energii oraz raportów błędów,
- dodawanie nowych punktów świetlnych bez konieczności przebudowy istniejącej instalacji (np. prowadzenia dodatkowych przewodów, łączenia obwodów itp.),
- wprowadzanie położenia punktów albo poprzez podanie współrzędnych geograficznych albo poprzez wskazanie miejsca montażu na mapie.

7.3. Wymiana urządzeń domowych i biurowych na energooszczędne

Elektryczność zużywana przez urządzenia RTV i AGD w bardzo dużej mierze wpływa na całkowite zużycie energii elektrycznej w obiekcie.

Wybór optymalnego i jednocześnie energooszczędnego sprzętu AGD/RTV ułatwiają etykiety efektywności energetycznej. System etykietowania został wprowadzony na podstawie Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2010/30/UE *ws wskazania przez etykietowanie oraz standardowe informacje o produkcji zużycia energii oraz innych zasobów przez produkty związane z energią*. Lista urządzeń objętych obowiązkiem etykietowania cały czas uzupełniana jest o kolejne pozycje, co ułatwia dokonanie wyboru optymalnych modeli coraz większej ilości urządzeń w ramach poszczególnych grup. Aby móc korzystać z tego udogodnienia, niezbędna jest znajomość symboli znajdujących się na etykietach. Podstawową informacją jest klasa efektywności energetycznej. Oznacza się ją literowo w przedziale 10 klas od A+++ do G, przy czym na etykiecie zawsze znajduje się tylko 7 klas, np. od A+++ do D, czy od A do G. Jest to uzależnione od grupy produktów i potencjału wprowadzenia w danej grupie nowych rozwiązań służących energooszczędności. W miarę postępu technologicznego na etykietach produktów obecnie oznaczanych w skali od A do G będą pojawiać się klasy A+, A++ i A+++ , a zniknąć będą klasy najniższe: G, F, E.

Urządzeniem AGD, które zazwyczaj pobiera najwięcej energii elektrycznej w gospodarstwie domowym jest lodówka (chłodziarko-zamrażarka). Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej dla lodówki o pojemności około 350 l w klasie A+++ wynosi 183 kWh. Natomiast lodówka tego samego producenta o takiej samej pojemności w klasie A++ rocznie zużywa (zgodnie z etykietą energetyczną) 262 kWh energii elektrycznej, co stanowi wzrost o 79 kWh (43,2 %). Zużycie energii elektrycznej dla lodówki w klasie energetycznej A+ wynosi już 314 kWh, co stanowi wzrost o 131 kWh (71,6 %) – w stosunku do klasy A+++.

W kolejnej tabeli oraz na wykresie przedstawiono porównanie zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej.

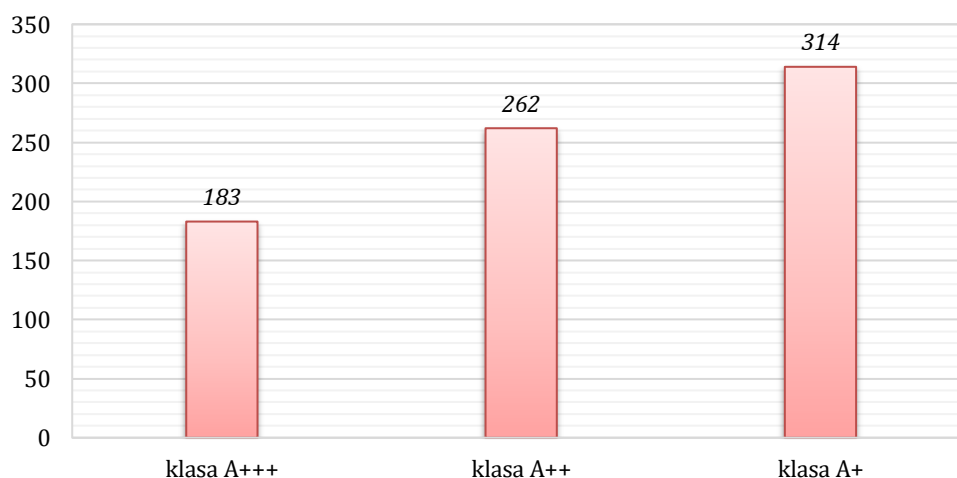
Tabela 41. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej

Klasa energetyczna	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh]	Roczny koszt zużycia energii [zł]**	Zmiana
A+++	183	115	-
A++	262	165	43,2%
A+	314	198	71,6%

*porównanie dla lodówek jednego producenta o pojemności około 350 l

**cenę energii elektrycznej przyjęto na poziomie 0,63 zł/kWh.

Źródło: opracowanie własne



Wykres 39. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej [kWh]

Źródło: opracowanie własne

7.4. Oszczędzanie energii w gospodarstwie domowym

Oszczędzenie energii w gospodarstwie domowym polega przede wszystkim na ograniczaniu zużycia prądu przez sprzęt AGD i RTV oraz oświetlenie. W celu uzyskania oszczędności w zużyciu energii w gospodarstwie domowym należy pamiętać o następujących wskazówkach i zasadach:

- Wymiana żarówek na energooszczędne modele LED-owe przyniesie największą oszczędność energii, a inwestycja szybko się zwróci. Nowoczesnemu oświetleniu LED nie szkodzi częste wyłączenie i włączanie, należy pamiętać więc, żeby gasić światło przy wychodzeniu z pomieszczenia.
- Przy kupnie nowego sprzętu AGD (zwłaszcza lodówki, pralki lub zmywarki) należy wybierać urządzenia charakteryzujące się najwyższą klasą efektywności energetycznej. Jeszcze ważniejszy jest jednak sposób, w jaki należy korzystać ze sprzętu AGD.
- Lodówkę należy ustawić daleko od urządzeń wydzielających ciepło (np. grzejnik, kuchenka, zmywarka czy mikrofalówka) i co najmniej 10 cm od instalacji i ścian. Temperaturę w lodówce należy dostosować do stopnia jej wypełnienia oraz należy unikać długiego i częstego otwierania urządzenia.
- Należy wykorzystywać pełną pojemność pralki i zmywarki. Gdy trzeba wstawić mniejszą zawartość, należy ustawić odpowiedni program, jeśli urządzenie go oferuje. Korzystniejszym jest również wykorzystywanie energooszczędnych programów o niższej temperaturze i wyższym czasie trwania.
- Kuchnia gazowa oferuje większą oszczędność energii niż kuchnia elektryczna. Bardziej ekonomiczna jest też płyta indukcyjna niż kuchnia ceramiczna. Obie stygną przez jakiś czas, więc można wyłączyć je jeszcze przed zakończeniem gotowania.
- Piekarnika nie należy niepotrzebnie otwierać. Warto za to stosować termoobieg. Jeśli to możliwe, należy stosować niższą temperaturę, a wydłużyć nieco czas pieczenia.
- Potrawy należy gotować pod przykryciem. Należy również gotować tylko tyle wody, ile jest jej potrzebne (zarówno w czajniku elektrycznym, jak i w klasycznym czy w garnku).
- Zamiast prasować przed wyjściem wybrane ubranie należy za jednym razem wyprasować więcej ubrań, żeby zbyt często nie rozgrzewać żelazka.
- Podczas odkurzania należy regulować moc pracy urządzenia, zwiększając ją do maksimum tylko wtedy, gdy na mniejszej mocy odkurzacz sobie nie radzi.
- Gdy przez dłuższy czas nie korzysta się z urządzeń takich jak telewizor, kino domowe, sprzęt audio czy laptop, należy je wyłączyć i odłączyć od prądu, zamiast pozostawiać w trybie stand-by.

7.5. Monitoring energochłonności infrastruktury wodno-kanalizacyjnej

W celu zaplanowania skutecznych inwestycji mających na celu obniżenie zużycia energii elektrycznej na cele funkcjonowania infrastruktury wodno-kanalizacyjnej niezbędne jest wyznaczenie współczynników energochłonności dla poszczególnych obiektów. Współczynnik energochłonności to parametr mówiący o ilości zużytej energii w odniesieniu do uzyskanego efektu. Przykładowy współczynnik efektywności dla działania pompy (ścieków lub wody) można zdefiniować następującym wzorem:

$$k = E/V$$

Gdzie:

- k – współczynnik energochłonności [kWh/m^3];
- E – ilość energii elektrycznej zużytej przez pompę w jednostce czasu [kWh];
- V – objętość przepompowanej wody/ścieków w tym samym czasie [m^3].

Przy tak zdefiniowanym współczynniku energochłonności dla przepompowni uzyskuje się precyzyjną informację o jej wydajności, a monitorowanie tego parametru w dłuższym okresie pozwala na podejmowanie działań, które pozwolą tą wydajność zwiększyć.

Pompy i przepompownie są jednym z ważniejszych odbiorników energii elektrycznej w obrębie infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. Silniki napędzające te obiekty posiadają moce nawet do kilkuset kW. Z tego względu stanowią one jeden z głównych elementów jakimi należy się zająć w kontekście podnoszenia efektywności energetycznej całego systemu (już kilkuprocentowa poprawa efektywności energetycznej pomp może przełożyć się na bardzo duże oszczędności, tym bardziej, że w obrębie jednego obiektu takiego jak oczyszczalnia ścieków czy stacja uzdatniania wody, pracuje zwykle po kilka pomp).

Bieżące monitorowanie energochłonności pomp poprzez pomiar zużywanej przez nie energii elektrycznej i wydatku w postaci przepompowanej wody lub ścieków pozwala na precyzyjne określanie wydajności każdej pompy osobno. Jest to bardzo cenna informacja z następujących powodów:

- monitorowanie energochłonności w dłuższej perspektywie czasowej pozwala na wychwycenie urządzeń o pogarszającej się wydajności, dzięki czemu możliwe jest lepsze zaplanowanie przeglądu czy serwisu;
- monitorowanie i porównywanie energochłonności wielu urządzeń pozwala na realizację procesów w oparciu o najbardziej wydajne pompy;
- nagłe pogorszenie energochłonności może zostać szybko wykryte i wyeliminowane.

Procesem bardzo podobnym do pompowania wody/ścieków jest oczyszczanie ścieków w bioreaktorach. Proces ten wymaga utrzymania odpowiedniego stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach, dzięki czemu reakcje biologiczne i chemiczne mogą zachodzić w nich w prawidłowy sposób. Do utrzymania odpowiednich warunków wykorzystywane są dmuchawy, które stale pompują duże ilości powietrza przez komorę reaktora, dostarczając tym samym tlen do osadu czynnego. W tym przypadku współczynnik energochłonności również może być bardzo przydatny do oceny wydajności całego układu, a biorąc pod uwagę, że proces napowietrzania jest nawet bardziej skomplikowany niż działanie przepompowni – potencjalne oszczędności jakie mogą zostać wygenerowane również są większe. Podstawowe korzyści z monitoringu dmuchaw przedstawiają się następująco:

- monitorowanie energochłonności dmuchaw, a co za tym idzie korzyści są analogiczne jak dla pomp;
- monitorowanie stopnia zanieczyszczenia filtrów w układach napowietrzania – możliwość wcześniejszego planowania przeglądów;
- monitorowanie stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach (w połączeniu ze sterowaniem pracą dmuchaw) pozwala na realizację zaawansowanych algorytmów sterowania procesem.

Bieżące monitorowanie zużycia energii na silnikach napędzających te obiekty, w połączeniu z innymi informacjami o przebiegu procesu, takimi jak: spadek ciśnienia na filtrach powietrza, przepływ powietrza czy stopień natlenienia oczyszczanych ścieków dostarcza bardzo precyzyjnych danych, które pozwalają na dokładną ocenę poprawności przebiegu procesu, ale też sterowanie, ukierunkowane na ciągłe zmniejszanie współczynnika energochłonności.

W przypadku filtrów rosnący stopień zanieczyszczenia sprawia, że utrzymanie zadanego poziomu przepływu jest coraz trudniejsze i wymaga coraz większej ilości energii elektrycznej (pogarszając tym samym współczynnik energochłonności). Monitorując zarówno ten ostatni parametr, jak i spadek ciśnienia na filtrach możliwe jest dokładne zaplanowanie przeglądów tych elementów, dzięki czemu układ będzie cały czas pracował na optymalnych warunkach związanych z obciążeniem, co pozwoli obniżyć jego energochłonność. Dodatkowo monitorowanie stężenia tlenu w oczyszczanych ściekach, w połączeniu ze sterowaniem pracą dmuchaw pozwala na realizację zaawansowanych algorytmów sterowania, optymalizujących czas pracy oraz wydatek generowany przez dmuchawy. Przekłada się to finalnie na obniżenie zużycia energii elektrycznej przez te obiekty do absolutnego minimum, wymaganego do poprawnego prowadzenia procesów oczyszczania ścieków w bioreaktorach.

8. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Zgodnie z art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. 2020 poz. 264 ze zm.) 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;
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego EMAS.

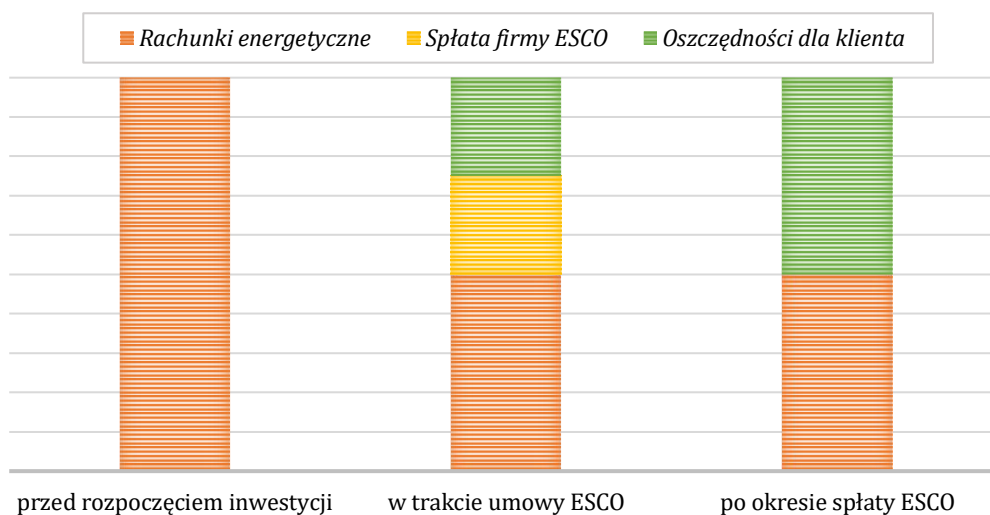
Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej wymienionych powyżej.

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

Szczególnie korzystne rozwiązanie dla samorządu może stanowić realizacja przedsięwzięć zwiększających efektywność energetyczną na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej z przedsiębiorstwem świadczącym usługi energetyczne.

Firma oferująca usługi energetyczne (zwana firmą ESCO z ang. *Energy Service Company*) inwestuje swoje środki finansowe wdrażając rozwiązania energooszczędne u klienta i przeprowadza niezbędne prace w obiektach. W praktyce realizuje więc kontrakty wykonawcze i kompleksowe usługi, udzielając klientom gwarancji uzyskania oszczędności. Dzięki wprowadzonym rozwiązaniom klient uzyskuje oszczędności, które z kolei pozwalają mu na spłatę kosztów tejże inwestycji. Po całkowitej spłacie kosztów projektu, oszczędności pozostają na rachunku klienta.

Na kolejnym wykresie przedstawiono uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO.



Wykres 40. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO (na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej)

Źródło: opracowanie własne

Dwa najważniejsze modele umów w formule ESCO dotyczą poprawy efektywności energetycznej (*Energy Performance Contracting*, w skrócie EPC) oraz gwarantowanych dostaw energii (*Energy Delivery Contracting*, czyli EDC).

1. EPC to umowy pomiędzy beneficjentem a dostawcą środków poprawy efektywności energetycznej (ESCO). Gwarantują one, że inwestycja spłaca się wg określonego w umowie harmonogramu zależnego od osiągniętego poziomu poprawy efektywności energetycznej, który jest gwarantowany przez ESCO. Pełną definicję umowy EPC zawiera art. 3 dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych. Usługi oferowane przez firmy ESCO różnią się od siebie sposobem finansowania oraz podziałem ryzyka pomiędzy ESCO a klienta i zysków pochodzących z wdrożonej inwestycji. Wyróżnia się cztery podstawowe rodzaje umów EPC:
 - Umowy, w których firma ESCO oferuje finansowanie, dając jednocześnie klientowi gwarancję oszczędności (ponosi więc niemal całkowite ryzyko inwestycji).
 - Umowy, w których klient/właściciel odpowiada za finansowanie, a firma ESCO daje gwarancję oszczędności energii (ryzyko jest podzielone między strony umowy).
 - Umowy przewidujące całkowitą cesję na firmę ESCO wartości oszczędności z tytułu zmniejszonych kosztów energii, aż do całkowitej spłaty inwestycji.
 - Umowy o zarządzanie zużyciem energii, na podstawie których firma ESCO otrzymuje zapłatę za świadczenie usługi energetycznej.
2. EDC, czyli umowy gwarantowanych dostaw energii to drugi najpopularniejszy rodzaj umowy, jakie proponują firmy ESCO. Określają one warunki eksploatacji, budowy lub modernizacji źródeł energii (ciepła i energii elektrycznej) na własne ryzyko wykonawcy (najczęściej firmy ESCO), w oparciu o umowy długoterminowe. Opierają się na założeniu, że optymalizacja zużycia energii w dłuższej perspektywie pozwala uzyskać znaczące korzyści ekonomiczne i ekologiczne. Elementy realizowane przez wykonawcę (najczęściej firmę ESCO) obejmują finansowanie, planowanie oraz budowę lub przejęcie źródła wytwarzania energii, a także zarządzanie eksploatacją (w szczególności konserwację i eksploatację), zakup paliwa oraz sprzedaż energii. Na wynagrodzenie za te usługi składają się, przede wszystkim, płatności za dostarczoną energię.

Dużym atutem formuły ESCO jest jej wszechstronność. W zakresie działań zwiększających efektywność energetyczną mogą z niej korzystać w zasadzie wszystkie podmioty bez względu na reprezentowaną branżę oraz na to, czy działają w sektorze prywatnym (przedsiębiorstwa), czy należą do budynków użyteczności publicznej takich jak szkoły, szpitale, urzędy gmin czy starostwa powiatowe.

Zakres wybranych działań realizowanych w formule ESCO to m.in.

- audyty energetyczne systemów;
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii;
- rozwój systemów kogeneracyjnych;
- efektywna utylizacja stałych odpadów komunalnych;
- poprawa efektywności sieci dystrybucji ciepła i wody;
- zawieranie korzystnych umów na obsługę urządzeń do dystrybucji gazu ziemnego czy energii elektrycznej;
- opracowanie uproszczonego systemu pomiarów i rozliczeń - optymalizacja mająca na celu redukcję zużycia energii w danym typie działalności usługowej;
- zarządzanie popytem na energię.

Korzystanie z formuły ESCO oznacza w praktyce zewnętrzne finansowanie inwestycji. Oznacza to dodatkowy koszt pozyskania środków, czyli odsetki od pożyczanego kapitału. Jednak większość przykładów realizacji w formule ESCO wykazuje oszczędności rzędu nawet kilkunastu procent w porównaniu z kosztem inwestycji ze środków własnych. Wpływa na to zdecydowanie większa efektywność zarządzania projektami energooszczędnościowymi przez firmy działające w formule ESCO, wynikająca z ugruntowanej wiedzy o rynku, technologiach, innowacjach oraz całościowym spojrzeniu na zakumulowany efekt końcowy. Dodatkowo formuła EPC wymusza na firmie-partnerze prywatnym maksymalizację efektywności na każdym etapie inwestycji.

Oprócz bezpośrednich efektów realizacji inwestycji z zakresu poprawy efektywności energetycznej (np. w przypadku termomodernizacji jest to ograniczenie kosztów eksploatacji budynków, mniejsza awaryjność instalacji wewnętrznych itp.), konsekwentna realizacja lokalnej polityki energetycznej powinna osiągnąć rezultat w postaci m.in.:

- uzyskania niezależności energetycznej obiektu;
- ograniczenia zużycia paliw;
- wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- redukcji zanieczyszczenia środowiska związanego z produkcją i dystrybucją energii;
- zapewnienia wyższej jakości i niższej ceny usług świadczonych mieszkańcom i przedsiębiorstwom działającym na terenie gminy/gminy;
- wykorzystania odpadów do produkcji energii.

9. MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

9.1. Ogólne uwarunkowania i kierunki wykorzystywania odnawialnych źródeł energii (OZE)

Zgodnie z „Planem zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego” udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej ogółem na terenie województwa wynosi 5,9%, w Polsce jest to 13,7 %. Łączna moc źródeł energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) przyłączonych w regionie do sieci elektroenergetycznych wynosi 718,9 MW, w tym głównie rozwinięta jest energetyka wiatrowa oraz współspalanie i spalanie biomasy, natomiast w niewielkim stopniu energetyka wodna, biogazownie i fotowoltaika. Od 2015 r. zaczął rozwijać się sektor mikroenergetyki prosumenckiej (źródła o mocach do 40 kW), którego udział w łącznej mocy źródeł energii elektrycznej z OZE zainstalowanych w regionie kształtuje się na poziomie ok. 2% – niemal wyłącznie instalacje fotowoltaiczne.

Największe potencjalne możliwości rozwoju OZE w województwie mazowieckim związane są z wykorzystywaniem biomasy, która może być używana zarówno do bezpośredniego spalania, jak i produkcji biopaliw oraz biogazu. W całym regionie istnieje możliwość wykorzystywania energii słonecznej – przede wszystkim do podgrzewania wody użytkowej, lecz także na potrzeby rolnicze i lokalnej produkcji energii elektrycznej w ogniach fotowoltaicznych. Znaczna część obszaru województwa ma także korzystne uwarunkowania do rozwoju energetyki wiatrowej. Dodatkowo, w zachodniej części regionu istnieje potencjał do rozwoju energetyki wykorzystującej wody geotermalne.

W zakresie infrastruktury energii odnawialnej w Planie uwzględnia się obowiązujące regulacje prawne, w tym szczególnie wymóg zachowania minimalnej odległości elektrowni wiatrowych od różnego rodzaju obiektów, zwłaszcza budynków mieszkalnych.

„Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Rzekuń” dopuszcza budowę elektrowni fotowoltaicznych oraz innych odnawialnych źródeł energii, które będą wytwarzać energię o mocy nie przekraczającej 100 kW, bez wskazania ich lokalizacji w Studium.

9.2. Lokalne zasoby paliw i energii

9.2.1. Energia słoneczna

Energię słoneczną w postaci bezpośredniej wykorzystuje się do produkcji energii elektrycznej przy pomocy paneli fotowoltaicznych oraz do produkcji energii cieplnej (głównie na potrzeby ciepłej wody użytkowej) przy pomocy kolektorów słonecznych.

Zgodnie z danymi zgromadzonymi na stronie <https://globalsolaratlas.info/> wielkość całkowitego rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na obszarze Gminy Rzekuń wynosi około **1 075 kWh/m²**.

Prawidłowe usytuowanie instalacji pod odpowiednim kątem oraz kierunkiem, jest niezwykle istotne ze względu na efektywność i opłacalność funkcjonowania instalacji (kolektorów lub paneli słonecznych). Największy roczny uzysk energii słonecznej wystąpi, gdy instalacja zostanie skierowana w kierunku południowym pod kątem 38° – około **1 280 kWh/m²**, co stanowi wzrost o 19,1 % w stosunku do natężenia promieniowania na powierzchnię poziomą.

Potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej na terenie Gminy Rzekuń z optymalnie umiejscowionej instalacji PV (nachylenie pod kątem 38° w kierunku południowym) wynosi około **1 077 kWh/kWp** (przy następujących założeniach: falowniki o wysokiej jakości, straty energii spowodowane brudem, śniegiem i lodem zalegającymi na panelach oraz straty z kabli, falowników i transformatorów wynoszą 10 %).

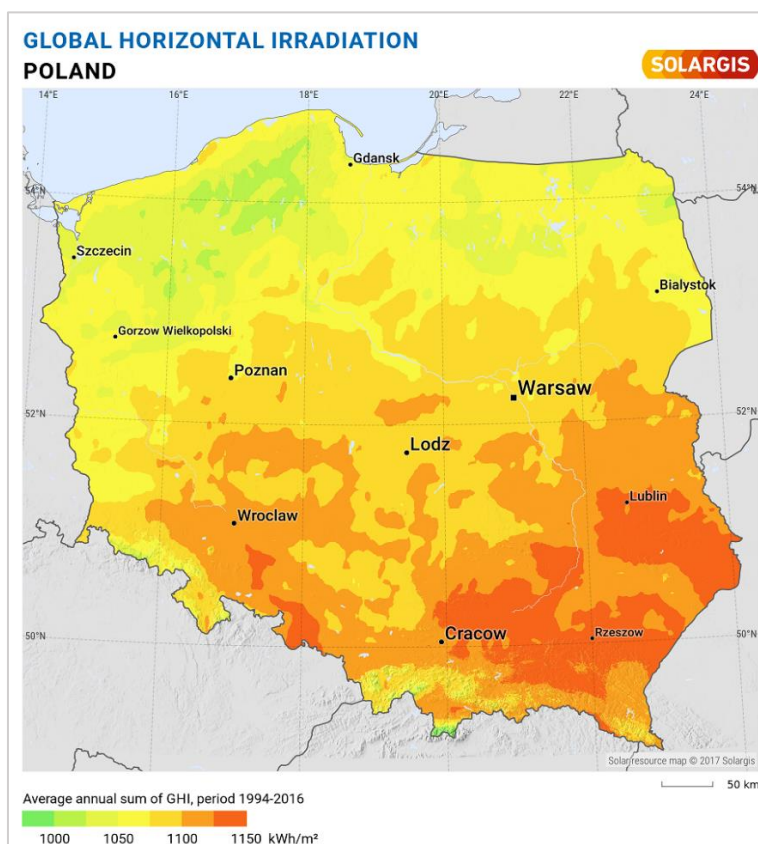
W kolejnej tabeli przedstawiono podstawowe dane charakteryzujące potencjał produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 42. Potencjał produkcji energii z instalacji PV na terenie Gminy Rzekuń

Parametr	Jedn.	Wartość
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą	kWh/m ²	1 075
Optymalne nachylenie (kąt) instalacji PV	-	38° w kierunku S
Całkowite roczne natężenie promieniowania słonecznego dla optymalnego kąta nachylenia instalacji PV	kWh/m ²	1 280
Potencjał rocznej produkcji energii z kWp optymalnie umiejscowionej instalacji (pod odpowiednim kątem)	kWh	1 077

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://globalsolaratlas.info/>

Na kolejnej rycinie przedstawiono potencjał całkowitego rocznego natężenia promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju.



Rysunek 7. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju

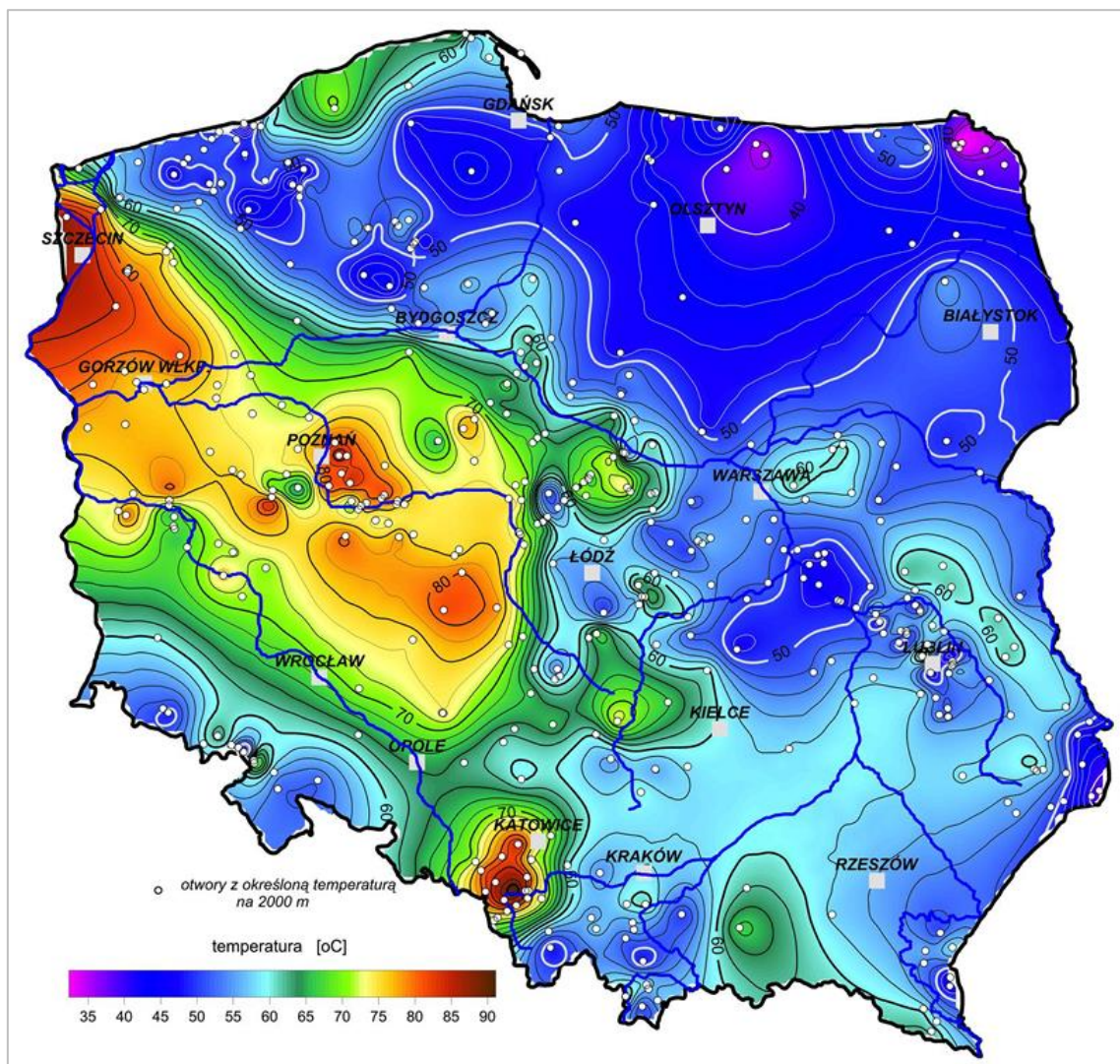
Źródło: www.solargis.info

9.2.2. Energia geotermalna

Energia geotermalna to ciepło wnętrza Ziemi. Zbadano, że temperatura Ziemi wzrasta wraz z przesuwaniami się w głąb skorupy ziemskiej. Jej źródłem jest powolny rozpad pierwiastków radioaktywnych, tj. uranu czy toru, którym towarzyszy wydzielanie się energii termicznej. Wykorzystywanie energii wnętrza Ziemi wiąże się z bardzo wysokimi kosztami inwestycyjnymi, ponadto jest ściśle powiązane z budową geologiczną skorupy ziemskiej na danym obszarze. Głównym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest wykonywanie odwiertów do pokładów gorących wód geotermalnych. W pewnej odległości od otworu czerpalnego wykonuje się drugi otwór, tzw. zrzutowy, którym wodę geotermalną, po odebraniu od niej ciepła, włącza się z powrotem do złoża. Wody geotermalne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy elementów armatury instalacji geotermicznych, a także wzrostu kosztów jej eksploatacji.

Uznaje się, że wydobycie wód geotermalnych w celach zbiorowego zaopatrzenia w ciepło jest opłacalne, gdy woda zalegająca nie głębiej niż 2,5 km osiąga temperaturę 65°C, jej zasolenie nie przekracza 30 g/l, a wydajność jest rzędu 100 – 200 m³/h.

Z kolejnej mapy wynika, iż rejon Gminy Rzekuń położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 45 C, a więc jednymi z najniższych w skali kraju.

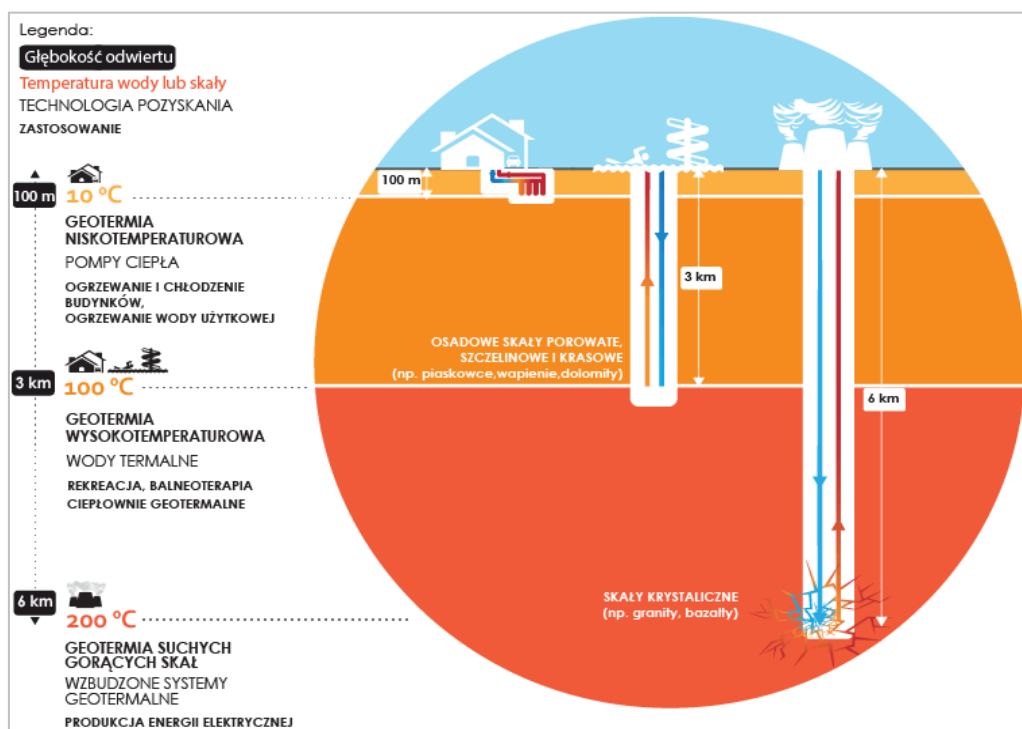


Rysunek 8. Rozkład temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t.

Źródło: Szewczyk J., 2010: Geofizyczne oraz hydrogeologiczne warunki pozyskiwania energii geotermicznej w Polsce

Najbardziej powszechną metodą wykorzystania energii geotermalnej są systemy wykorzystujące tzw. płytką geotermię. Gruntowe pompy ciepła składają się zazwyczaj z instalacji obejmującej dolne źródło ciepła (pionowe lub poziome wymienniki ciepła), dzięki któremu energia pobierana jest z podłoża oraz właściwego urządzenia pompy ciepła, które odzyskuje energię i połączone jest z siecią rozprowadzającą ciepło wewnątrz pomieszczeń (np. poprzez ogrzewanie podłogowe).

Potencjał płytkiej geotermii to ciepło słoneczne, które jest przechowywane w bardzo płytkich warstwach powierzchniowych (bez ciepła z jądra Ziemi). Potencjał jest zależny od klimatu, charakterystyki gleby i wód gruntowych. Potencjał geotermalny strefy przypowierzchniowej (podglebia) jest często niedoceniany, ponieważ występujące w nim temperatury są niskie. Jednak przy zastosowaniu gruntowej pompy ciepła można wykorzystać te niskie temperatury. Przypowierzchniowe systemy geotermalne są używane szczególnie do indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych.



Rysunek 9. Rodzaje geotermii – przykłady zastosowań

Źródło: Państwowy Instytut Geologiczny

9.2.3. Energia wiatru

Gmina Rzekuń położona jest na obszarze IV (mało korzystnej) strefy energetycznej wiatru. Dla IV strefy potencjał energetyczny wiatru wynosi:

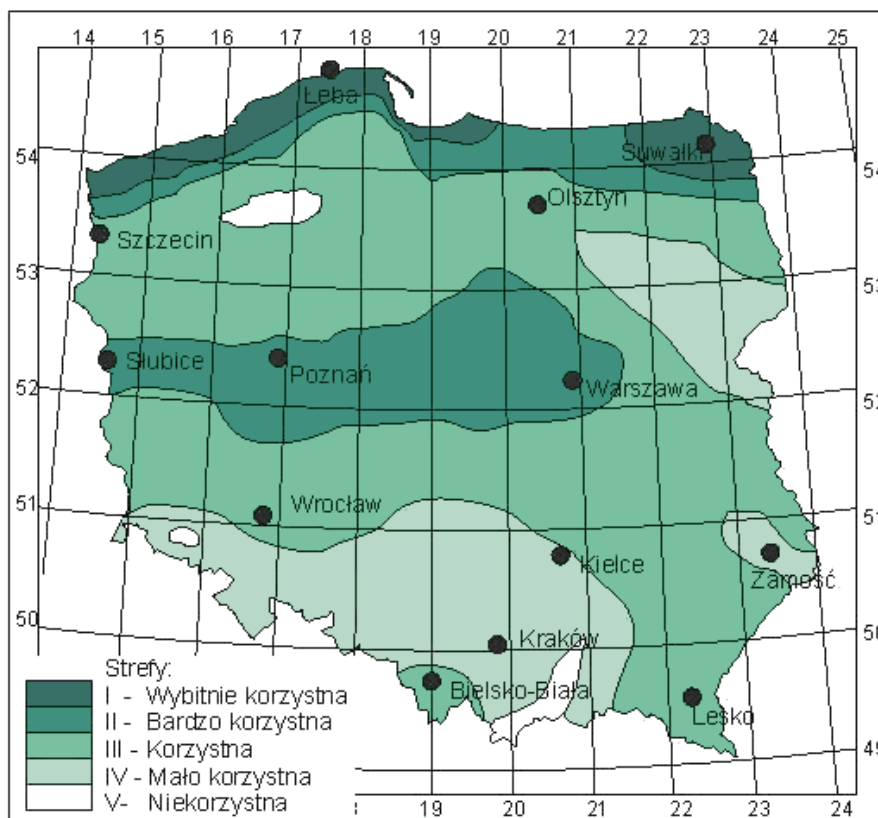
- na wysokości 10 m – 250-500 kWh/rok z m² powierzchni wirnika,
- na wysokości 30 m – 500-750 kWh/rok z m² powierzchni wirnika.

Istotne zmiany w zakresie lokalizacji elektrowni wiatrowych wprowadziła ustawa z dnia 20.05.2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2020, poz. 981 ze zm.).

Ustawa określa warunki i tryb budowy oraz lokalizacji elektrowni wiatrowych. Ustawa wprowadza definicję elektrowni wiatrowej i ustala, że instalacje tego typu mogą być lokalizowane wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Przepisy dotyczą elektrowni wiatrowych o mocy większej niż 50 kW, czyli nie obejmują mikroinstalacji. Zgodnie z przepisami ustawy, **elektrownię wiatrową można postawić w odległości nie mniejszej niż 10-krotność jej wysokości (wraz z wirnikiem i łopatami) od zabudowań mieszkalnych i mieszanych**, w skład której wchodzi funkcja mieszkaniowa oraz obszarów szczególnie cennych

przyrodniczo. W myśl ustawy, nie można rozbudowywać istniejących wiatraków, które nie spełniają kryterium odległości - dozwolony będzie tylko ich remont i prace niezbędne do prawidłowego użytkowania.

Na kolejnej rycinie przedstawiono strefy energetyczne wiatru w Polsce natomiast w tabeli zamieszczono orientacyjny potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.



Rysunek 10. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: IMWGW

Tabela 43. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref

Strefa	Roczna energia wiatru na wys. 10 m [kWh/m ² wirnika]	Roczna energia wiatru na wys. 30 m [kWh/m ² wirnika]
I – wybitnie korzystna	>1 000	>1 500
II – bardzo korzystna	750-1 000	1 000-1 500
III – korzystna	500-750	750-1 000
IV – mało korzystna	250-500	500-750
V - niekorzystna	<250	<500

Źródło: IMWGW

9.2.4. Energia wodna

Energetyka wodna (hydroenergetyka) zajmuje się pozyskiwaniem energii wód i jej przetwarzaniem na energię mechaniczną i elektryczną. Opiera się ona przede wszystkim na wykorzystaniu energii rzek o dużym natężeniu przepływu i dużym spadzie – mierzonym różnicą poziomów wody górnej i dolnej z uwzględnieniem strat przepływu. Najpopularniejsze wykorzystanie wody do produkcji energii stanowią elektrownie wodne, które zamieniają energię spadku, lub przepływu wody na energię elektryczną za pośrednictwem turbin wodnych.

Szczególne znaczenie w energetyce wodnej mają inwestycje związane z małymi elektrowniami wodnymi. Obiekty te posiadają liczne zalety, spośród których najważniejsze to:

- nie zanieczyszczają środowiska,
- wpływają korzystnie na stosunki wodne małych zlewni, przyczyniając się do wyrównania odpływu powierzchniowego i podziemnego,
- poprawiają jakość wody, poprzez oczyszczanie mechaniczne na kratkach wlotowych turbin oraz natleniając ją,
- mogą być realizowane na małych ciekach wodnych,
- czas realizacji inwestycji nie przekracza z reguły 2 lat,
- rozwiązania techniczne i technologiczne związane z budową są powszechnie dostępne,
- nie wymagają licznej obsługi,
- rozproszenie w terenie skraca odległość przesyłu energii i obniża związane z tym koszty,
- charakteryzują się niską zawodnością i są długotrwałe w eksploatacji.

W ramach europejskiego projektu „RESTOR Hydro”, którego realizacja zakończyła się w 2015 r., na terenie kraju przeprowadzona została inwentaryzacja obiektów wodnych (jazów, stopni oraz innych przegród na rzekach) mogących zostać wykorzystanych do produkcji energii elektrycznej w mikro i małych hydroelektrowniach. Na terenie Gminy Rzekuń nie zinwentaryzowano jednak żadnych budowli hydrotechnicznych dogodnych dla lokalizacji małych elektrowni wodnych.

9.2.5. Biomasa

BIOMASA - DREWNO Z LASÓW

Szacunek dostępnych zasobów drewna na cele energetyczne z lasów na terenie Gminy Rzekuń przeprowadzono w oparciu o powierzchnię lasów i rocznego przyrostu drewna. Dla obliczenia zasobów drewna z lasów na cele energetyczne można posłużyć się metodami opartymi na przyrostach i pozyskaniu drewna z lasów na podstawie wzoru:

$$Z_{dl} = A \times I \times F_w \times F_e \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

Gdzie:

- Z_{dl} – zasoby drewna z lasów na cele energetyczne,
- A – powierzchnia lasów na terenie gminy [ha] – 3 570,83 ha (dane GUS stan na 31.12.2019 r.),
- I – przyrost bieżący miąższości [m³/ha/rok] – 9,8 m³/ha/rok („Raport o stanie lasów w Polsce 2019 r.”, Warszawa, czerwiec 2020 r.),
- F_w – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%] – około 55 % przyrostu,
- F_e – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%] – około 25 % przyrostu.

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z lasów na terenie Gminy Rzekuń, które wynoszą 4 812 m³/rok, co w przeliczeniu na wartość opałową (przyjęto 8,00 GJ/m³) daje około **38 496 GJ**.

BIOMASA - DREWNO Z ZADRZEWIEŃ PRZYDROŻNYCH

Oszacowanie potencjału energetycznego drewna z pielęgnacji drzew przydrożnych obliczyć można według wzoru:

$$Z_{dz} = 1,5 \times L \times 0,3 \text{ [Mg/rok]}$$

Gdzie:

- Z_{dz} – zasoby drewna z zadrzewień,
- L – długość dróg [km] – przyjęto 497 km (zgodnie z Studium),
- 1,5 – ilość drewna możliwa do pozyskania z 1 km zadrzewień przydrożnych [Mg/rok],
- 0,3 – wskaźnik zadrzewienia dróg.

Wykorzystując powyższe dane oraz wzór obliczono zasoby drewna na cele energetyczne pochodzące z zadrzewień przydrożnych na terenie Gminy Rzekuń, które wynoszą 224 Mg, co w przeliczeniu na wartość opałową (przyjęto 14,5 GJ/Mg) daje około **3 248 GJ**.

BIOMASA - DREWNO ODPADOWE Z SADÓW

Drewno odpadowe z towarowych upraw sadowniczych powstaje podczas całkowitej likwidacji starych plantacji oraz w czasie cięć sanitarnych – drzew porażonych chorobami, szkodnikami, wyłamanych przez wiatr itp. W celu obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjmuje się średni odpad drzewny na poziomie 0,35 m³ z hektara rocznie.

Według Studium powierzchnia sadów na terenie Gminy Rzekuń wynosi 58 ha. W związku z czym zasoby drewna odpadowego z sadów na terenie gminy szacuje się na około 20,3 m³/rok (**162 GJ**).

W praktyce drewno pochodzące z wyczystek, cięć sanitarnych i odnowieniowych jest najczęściej spalane we własnym gospodarstwie – w urządzeniu grzewczym lub wprost na polu. Jak na razie drewno to nie stanowi produktu handlowego z uwagi na stosunkowo niewielkie ilości tych odpadów powstających w dużym rozproszeniu. W przypadku dużych gospodarstw sadowniczych jest to jednak znaczące potencjalne źródło energii.

BIOMASA Z ROLNICTWA - SŁOMA

Wartość opałowa słomy jako paliwa energetycznego uzależniona jest od jej gatunku, wilgotności oraz techniki przechowywania. Bardziej wskazane jest użycie tzw. słomy szarej, czyli pozostawionej przez pewien czas po ścięciu na działanie warunków atmosferycznych, a następnie wysuszonej. Taki produkt charakteryzuje się nieco lepszymi właściwościami energetycznymi oraz mniejszą emisją związków siarki i chloru od słomy żółtej, czyli świeżo ściętej. Zbyt wilgotna słoma ma nie tylko mniejszą wartość energetyczną, lecz powoduje także większą emisję zanieczyszczeń podczas spalania. Dlatego ustala się normy, określające maksymalną dopuszczalną wilgotność słomy. Choć normy te są różne dla różnych urządzeń, najczęściej przyjmuje się, że wilgotność słomy powinna utrzymywać się w granicach 18-25 %. W kolejnej tabeli przedstawiono wartość opałową poszczególnych rodzajów słomy.

Tabela 44. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy

Rodzaj słomy	Wilgotność	Wartość opałowa w stanie świeżym [MJ/kg]	Wartość opałowa w stanie suchym [MJ/kg]
słoma z pszenicy, pszenżyta, żyta, jęczmienia, owsa	15-20 %	12,0-14,1	16,1-17,3
słoma rzepakowa	30-40 %	10,3-12,5	15,0

Źródło: „Analiza energetyczna wybranych rodzajów biomasy pochodzenia roślinnego”

Średnie wartości zbioru słomy w stosunku do areалу danej uprawy przedstawiają się następująco (wg opracowania „Metodyka szacowania regionalnych zasobów biomasy na cele energetyczne”): pszenica ozima – 4,4 Mg/ha, pszenżyto ozime – 4,9 Mg/ha, żyto ozime – 5,1 Mg/ha, jęczmień ozimy – 3,0 Mg/ha, pszenica jara – 3,6 Mg/ha, jęczmień jary – 3,6 Mg/ha, owies jary – 4,4 Mg/ha, rzepak i rzepik – 2,2 Mg/ha.

Celem oceniania potencjału słomy, którą można pozyskać na cele energetyczne, należy zbiory słomy w danym regionie pomniejszyć o jej zużycie w rolnictwie. Słoma w pierwszej kolejności powinna pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz utrzymać zrównoważony bilans glebowej substancji organicznej (nawożenie przez przyoranie).

Oszacowanie teoretycznego potencjału energetycznego słomy obliczyć można według następującego wzoru:

$$N = P - (Zs + Zp + Zn) [t]$$

gdzie:

- *N* – nadwyżka słomy do alternatywnego (energetycznego) wykorzystania,
- *P* – produkcja słomy zbóż podstawowych oraz rzepaku i rzepiku - do wyliczenia produkcji słomy przyjęto wskaźnik 4,5 Mg/ha, natomiast powierzchnię zasiewów zbóż na terenie gminy na poziomie 2 790 ha (wg danych GUS),
- *Zs* – zapotrzebowanie na słomę ściółkową,
- *Zp* – zapotrzebowanie na słomę na pasze,
- *Zn* – zapotrzebowanie na słomę do przyorania – założono, że na przyoranie przeznaczają się 20 % wyprodukowanej słomy.

Zapotrzebowanie słomy na paszę i ściółkę przyjęto na następującym poziomie (Mg/rok):

- Bydło – zapotrzebowania na paszę: 1,2/szt.; zapotrzebowanie na ściółkę: 1,0/szt.;
- Trzoda chlewna – zapotrzebowania na paszę: -; zapotrzebowanie na ściółkę: 0,5/szt.;
- Konie - zapotrzebowania na paszę: 0,8/szt.; zapotrzebowanie na ściółkę: 0,9/szt.;

Pogłowie zwierząt gospodarskich przyjęto na podstawie PSR 2010.

Wykorzystując przyjęte dane i założenia wynika, iż na terenie Gminy Rzekuń nie występują nadwyżki zasobów słomy mogące zostać wykorzystane na cele energetyczne. Szacunkowa roczna wielkość produkcji słomy na terenie gminy wynosi 12 555 Mg, przy zapotrzebowaniu na cele rolniczo-hodowlane wynoszącym 14 801 Mg (pasza, ściółka, przyoranie).

BIOGAZ Z ROLNICTWA – KISZONKA SŁOMY

Brak występowania nadwyżek zasobów słomy na cele energetyczne jest równoznaczny z brakiem możliwości produkcji biogazu rolniczego na terenie gminy, którego substrat stanowi słoma z upraw na terenie gminy.

BIOMASA Z ROLNICTWA – SIANO

Potencjał siana określa się jako iloczyn powierzchni łąk, współczynnika ich wykorzystania na cele energetyczne i wielkości plonu. Precyzyjne określenie współczynnika wykorzystania łąk na cele energetyczne wymaga znajomości sposobu użytkowania trwałych użytków zielonych na badanym obszarze, gdyż jest to stosunek powierzchni niekoszonych łąk do ogólnego ich arealu. Przeciętnie w skali kraju współczynnik ten kształtuje się na poziomie 5-10 %. Natomiast plon siana zależy od warunków siedliskowych. W warunkach Polski średni plon wynosi około 4 Mg/ha. Powierzchnia łąk trwałych na terenie Gminy Rzekuń wynosi 1 476 ha (wg Studium).

Wykorzystując powyższe dane potencjał wykorzystania siana na terenie gminy na cele energetyczne wynosi około 590 Mg/rok. Przyjmując wartość opałową siana na poziomie 15,0 MJ/kg to wartość opałowa siana możliwego do wykorzystania na cele energetyczne wynosi **8 850 GJ**.

BIOGAZ Z ROLNICTWA – KISZONKA SIANA

Zgodnie z powyższymi wyliczeniami zasoby siana na cele energetyczne na terenie Gminy Rzekuń wynoszą około 590 Mg. Do wyliczenia teoretycznego potencjału energetycznego produkcji biogazu z kiszonki siana przyjęto następujące założenia:

- zawartość suchej masy: 35 %;
- zawartość suchej masy organicznej (s.m.o.): 95 %;
- uzysk biogazu: 600 m³/Mg s.m.o.;
- zawartość metanu: 55%;
- wartość energetyczna metanu: 36 MJ/m³.

Znając wielkość zasobów siana na cele energetyczne oraz przyjmując powyższe założenia obliczono teoretyczny potencjał produkcji biogazu z siana na terenie Gminy Rzekuń, który wynosi 0,118 mln m³, co w przeliczeniu na wartość energetyczną daje **2 331 GJ**.

BIOGAZ Z ROLNICTWA – HODOWLA ZWIERZĄT

Pogłowie zwierząt gospodarskich na terenie Gminy Rzekuń przyjęto według danych z powszechnego spisu rolnego: bydło razem – 5 096 szt.; trzoda chlewna razem – 1 555 szt.; drób razem – 53 442 szt. Do przeliczenia sztuk fizycznych na sztuki duże przyjmuje się następujące średnie wskaźniki: bydło – 0,8 DJP, trzoda chlewna – 0,2 DJP, drób – 0,004 DJP. Według opracowania „Odnawialne źródła energii – przykłady obliczeniowe” (Politechnika Gdańska, Gdańsk 2009 r.) średni wskaźnik dobowej produkcji biogazu w przeliczeniu na DJP wynosi dla:

- bydła – 1,5 m³,
- trzody chlewnej – 1,0 m³,
- drobiu – 3,75 m³.

Wykorzystując powyższe dane i założenia można obliczyć roczny potencjał produkcji biogazu z pogłowia zwierząt gospodarskich hodowanych na terenie Gminy Rzekuń, który wynosi 2,638 mln m³.

Celem obliczenia ilości energii w oszacowanym potencjale biogazu wyrażonym w m³ należy otrzymany wynik pomniejszyć o współczynnik zawartości metanu w biogazie, który jest różny dla konkretnych substratów i technologii fermentacji. Można jednak przyjąć, że wynosi średnio około 65 %. Po uwzględnieniu powyższego oraz wartości energetycznej metanu w wysokości 36 MJ/m³ roczny potencjał energetyczny biogazu z hodowli zwierząt gospodarskich na terenie Gminy Rzekuń wynosi **61 733 GJ**.

**PODSUMOWANIE POTENCJAŁU ENERGETYCZNEGO ZASOBÓW BIOMASY
NA TERENIE GMINY RZEKUŃ**

Teoretyczny roczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Rzekuń wynosi około **50 756 GJ** (równowartość około 2,1 tys. ton węgla kamiennego), natomiast biogazu **64 064 GJ** (równowartość około 2,7 tys. ton węgla kamiennego).

Zdecydowanie największy udział w lokalnych zasobach biomasy na cele energetyczne posiada biogaz rolniczy z hodowli zwierząt (61 733 GJ) oraz biomasa leśna (3 8496 GJ).

W kolejnych tabelach oraz na wykresach przedstawiono szczegółowe dane dotyczące potencjału energetycznego zasobów biomasy na terenie Gminy Rzekuń.

Tabela 45. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Rzekuń

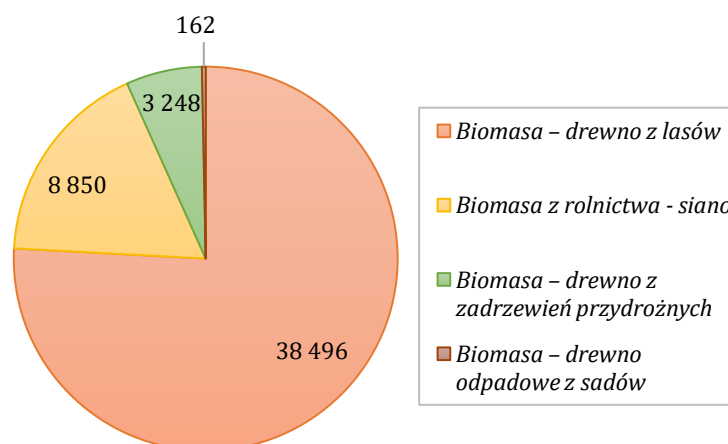
Rodzaj	GJ	Udział
Biomasa – drewno z lasów	38 496	75,8%
Biomasa z rolnictwa - siano	8 850	17,4%
Biomasa – drewno z zadrzewień przydrożnych	3 248	6,4%
Biomasa – drewno odpadowe z sadów	162	0,3%
SUMA	50 756	100,0%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 46. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Rzekuń

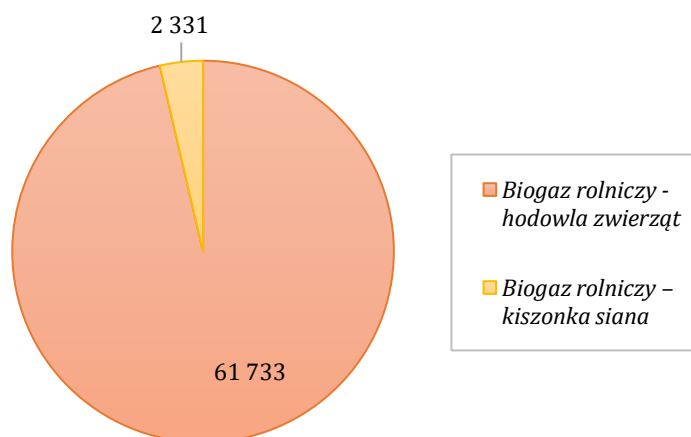
Rodzaj	GJ	Udział
Biogaz rolniczy - hodowla zwierząt	61 733	96,4%
Biogaz rolniczy – kiszonka siana	2 331	3,6%
SUMA	64 064	100,0%

Źródło: opracowanie własne



Wykres 41. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Rzekuń [GJ]

Źródło: opracowanie własne



Wykres 42. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Rzekuń [GJ]

Źródło: opracowanie własne

9.2.6. Podsumowanie i ocena możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie gminy

Ocenę potencjału wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Rzekuń przedstawiono w kolejnej tabeli przy zastosowaniu następującej 3-stopniowej skali:

1. Niski potencjał.
2. Umiarkowany potencjał.
3. Wysoki potencjał.

Tabela 47. Ocena potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Rzekuń

Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie gminy	Uzasadnienie
Stoneczna	Wysoki	Gmina położona w rejonie wysokich w skali kraju wartości natężenia promieniowania słonecznego. Wysoki potencjał wykorzystywania energii słonecznej w szczególności z mikroinstalacji przydomowych takich jak kolektory słoneczne czy panele słoneczne (fotowoltaika). Stosunkowo niski koszt inwestycji, możliwość pozyskania dofinansowania oraz szybki

Rodzaj energii	Potencjał wykorzystania na terenie gminy	Uzasadnienie
		i łatwy montaż instalacji dodatkowo zwiększają potencjał energetycznego wykorzystania energii słonecznej z mikroinstalacji fotowoltaicznych i kolektorów słonecznych. Duża powierzchnia obszarów rolnych (niezurbanizowanych) na terenie gminy predysponuje również do budowy większych (przemysłowych) elektrowni słonecznych o mocach od kilkuset kW do kilku MW. Dodatkowo np. w przeciwieństwie do energetyki wiatrowej czy wodnej niższy stopień negatywnej ingerencji w środowisko.
Geotermalna	Umiarkowany	Rejon Gminy Rzekuń położony jest na obszarze charakteryzującym się wartościami temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t. na poziomie około 45°C, a więc jednymi z najniższych w skali kraju. Duże możliwości pozyskiwania energii związane są jednak z geotermią niskotemperaturową (płytką) (indywidualne ogrzewanie i chłodzenie pomieszczeń oraz produkcja c.w.u. za pomocą gruntowych pomp ciepła z wymiennikami pionowymi lub poziomymi).
Wiatrowa	Niski	Gmina Rzekuń położona jest na obszarze IV (mało korzystnej) strefy energetycznego wykorzystania wiatru. Dodatkowo ze względu na wprowadzenie kryterium odległościowego budowy turbin wiatrowych od zabudowy mieszkaniowej (10-krotność wysokości wiatraka – zgodnie z ustawą z dnia 20.05.2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych) obszar możliwej lokalizacji elektrowni wiatrowych na terenie kraju został znacząco ograniczony.
Wodna	Niski	W ramach europejskiego projektu „RESTOR Hydro”, którego realizacja zakończyła się w 2015 r., na terenie kraju przeprowadzona została inwentaryzacja obiektów wodnych (jazów, stopni oraz innych przegród na rzekach) mogących zostać wykorzystanych do produkcji energii elektrycznej w mikro i małych hydroelektrowniach. Na terenie Gminy Rzekuń nie zinwentaryzowano jednak żadnych budowli hydrotechnicznych dogodnych dla lokalizacji małych elektrowni wodnych.
Biomasa	Wysoki	Potencjał wysoki szczególnie ze względu na duże możliwości pozyskiwania biomasy pochodzenia rolniczego (głównie biogazu z hodowli zwierząt gospodarskich) – możliwość tworzenia małych biogazowni rolniczych, dla których substrat stanowiłyby odchody zwierzęce z prowadzonych hodowli na terenie gminy.

Źródło: opracowanie własne

9.3. Ciepło odpadowe z instalacji przemysłowych oraz kogeneracja

Zastosowanie układu przetwarzającego ciepło odpadowe w energię elektryczną lub ciepłą może znacząco przyczynić się do ograniczenia niekorzystnego oddziaływania przemysłu na środowisko przy jednoczesnym zmniejszeniu zużycia energii pochodzących z paliw kopalnych.

W różnych gałęziach przemysłu powstają duże ilości ciepła odpadowego z urządzeń takich jak piece piekarnicze, komory lakiernicze, suszarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje CO odprowadzające wysokotemperaturowe spaliny, które można wykorzystać w celu podwyższenia efektywności

procesów technologicznych, na przykład do wstępnego podgrzewania produktu lub wody w wytwornicach pary, do dogrzewania pomieszczeń lub wytwarzania ciepłej wody. Zainstalowanie systemu odzysku ciepła odpadowego (wymyenniki wysokotemperaturowe) pozwala na redukcję kosztów zużycia energii nawet o 60 %.

Kogeneracja jest to proces, w którym energia pierwotna zawarta w paliwie (gaz ziemny lub biogaz) jest jednocześnie zamieniana na dwa produkty: energię elektryczną i ciepło. Do produkcji tych samych ilości prądu i ciepła zużywa się mniej paliwa niż w przypadku produkcji rozdzielonej. Skojarzone wytwarzanie energii pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie paliwa wprowadzonego do procesu wytwarzania jednostki energii (nawet do 40 %) dzięki wysokiej sprawności agregatów kogeneracyjnych (do 96 %).

Agregat kogeneracyjny zbudowany jest na bazie silnika spalinowego, który napędza trójfazowy generator synchroniczny. Ponadto układ chłodzenia agregatu kogeneracyjnego wyposażony jest w wymiennik płytowy, za pomocą którego można podłączyć agregat do sieci ciepłowniczej. Podobny wymiennik wbudowany jest w układ wydechowy celem odzysku ciepła ze spalin. Za pośrednictwem tych wymienników płytowych, ciepło odzyskane z agregatu może być wykorzystywane do ogrzewania budynków lub do celów technologicznych.

Układ kogeneracyjny niesie za sobą za równo korzyści technologiczne jak i finansowe wszędzie tam, gdzie występuje zapotrzebowanie na ciepło oraz energię elektryczną. Z kogeneracji mogą skorzystać przede wszystkim: lokalne przedsiębiorstwa energetyki ciepłej, osiedla mieszkaniowe, zakłady produkcyjne, szpitale, hotele, ośrodki wypoczynkowe, baseny, centra handlowe. Główne korzyści technologiczne z zastosowania kogeneracji przedstawiają się następująco:

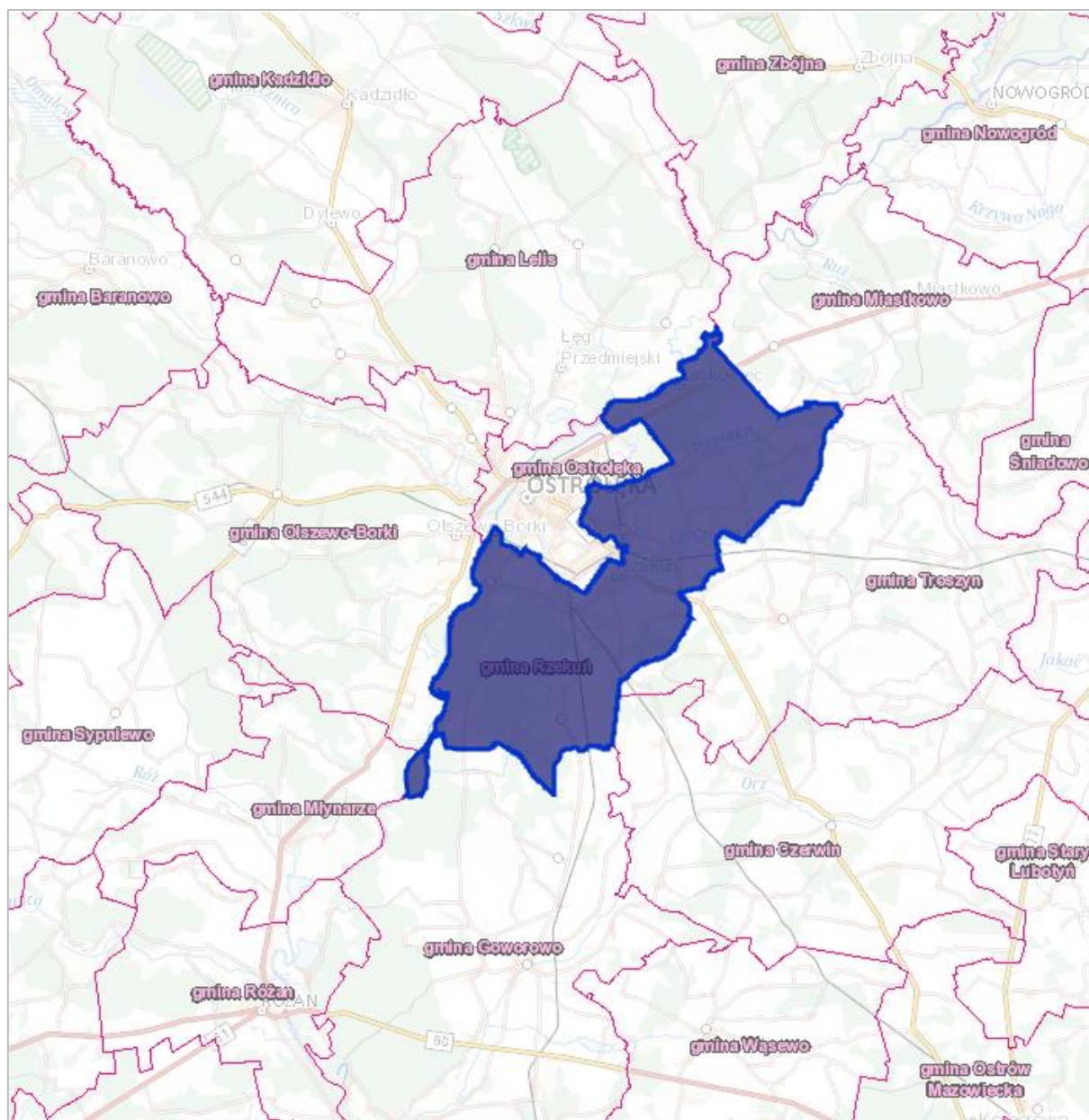
- Kogeneracja może działać jako podstawowe źródło zasilania elektrycznego.
- Zwiększa bezpieczeństwo dostaw energii (zasilanie podstawowe lub rezerwowe).
- Produkcja ciepła do ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.
- Produkcja pary wodnej.
- Możliwość wykorzystania nadmiaru ciepła w agregatach chłodniczych.

Na terenie Gminy Rzekuń największe możliwości wykorzystania skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz ciepła odpadowego występują w zakładach przemysłowo-produkcyjnych, ale również i w gospodarstwach rolno-hodowlanych. Nawet średniej wielkości gospodarstwa rolne mogą być samowystarczalne pod względem zaopatrzenia w energię elektryczną i ciepło. Mała elektrociepłownia (instalacja kogeneracyjna) zainstalowana w gospodarstwie rolnym, poza tym, że umożliwia efektywne wykorzystanie paliwa ekologicznego (biogazu) pozwala również, przy odpowiedniej organizacji współpracy z lokalną siecią elektroenergetyczną, na poprawę panujących w niej warunków napięciowych oraz ograniczenie strat przesyłu energii elektrycznej do odbiorców wiejskich.

10. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI W ZAKRESIE GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ

Gmina Rzekuń graniczy z następującymi gminami (*położenie Gminy Rzekuń na tle sąsiadujących gmin przedstawiono na kolejnej rycinie*):

- **gminą Ostrołęka** (*gm. miejska, miasto na prawach powiatu*);
- **gminą Lelis** (*gm. wiejska, pow. ostrołęcki*);
- **gminą Miastkowo** (*gm. wiejska, pow. łomżyński, woj. podlaskie*);
- **gminą Troszyn** (*gm. wiejska, pow. ostrołęcki*);
- **gminą Czerwin** (*gm. wiejska, pow. ostrołęcki*);
- **gminą Goworowo** (*gm. wiejska, pow. ostrołęcki*);
- **gminą Młynarze** (*gm. wiejska, pow. makowski*);
- **gminą Olszewo-Borki** (*gm. wiejska, pow. ostrołęcki*).



Rysunek 11. Położenie Gminy Rzekuń na tle sąsiadujących gmin

Źródło: <https://mapy.geoportal.gov.pl/>

Zakres współpracy Gminy Rzekuń z sąsiadującymi gminami określony został m.in. na podstawie analizy danych i uwarunkowań uwzględnionych w dokumentach strategicznych obowiązujących w poszczególnych gminach np. w założeniach do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, strategiach rozwoju czy programach ochrony środowiska.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło

W zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło Gmina Rzekuń jest samowystarczalna, tzn., że ciepło dostarczane odbiorcom zlokalizowanym na obszarze gminy jest produkowane w całość w źródłach ciepła zlokalizowanych na jej terenie. Brak jest możliwości współpracy Gminy Rzekuń z sąsiadującymi gminami w zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w ciepło ze względu na brak powiązań infrastrukturalnych. Przesył energii cieplnej pomiędzy Gminą Rzekuń a sąsiadującymi gminami, w okresie najbliższych lat nie ma uzasadnienia techniczno-ekonomicznego.

Ze względu na rolniczy charakter gmin w regionie możliwości współpracy występują w obszarze produkcji i dostarczania biomasy rolniczej np. słomy energetycznej i upraw energetycznych do scentralizowanych systemów ciepłowniczych funkcjonujących w największych miastach regionu np. Ostrołęce.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło (racjonalizacji zużycia ciepła) może odbywać się również poprzez realizację projektów partnerskich dotyczących modernizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej np. w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Mazowieckiego.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Systemy elektroenergetyczne zasilające Gminę Rzekuń oraz sąsiednie jednostki są powiązane ze sobą i wzajemnie się uzupełniają. Inwestycje w systemy elektroenergetyczne, jak również ich eksploatacja to przedsięwzięcia o zasięgu regionalnym i ponadregionalnym. Dlatego istnieje konieczność pełnej współpracy Gminy Rzekuń z sąsiednimi gminami w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną oraz prowadzenie działań zmierzających do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego regionu.

Modernizacja systemów elektroenergetycznych na obszarze Gminy Rzekuń powinna być skoordynowana z analogicznymi działaniami podejmowanymi w sąsiednich gminach. Inwestycje tego typu powinny być traktowane, jako przedsięwzięcia priorytetowe, wspólne dla kilku sąsiadujących gmin a nawet sąsiadujących powiatów.

Decydujące znaczenie w przypadku planowania dostaw energii elektrycznej w rejonie gminy ma przedsiębiorstwo PGE Dystrybucja S.A. właściciel dystrybucyjnego systemu energetycznego. Polityka tej firmy w dużym stopniu decydować będzie zarówno o wielkości produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (siłownie wiatrowe, elektrownie słoneczne), jak również możliwości dystrybucji energii na obszarze sąsiadujących gmin.

Możliwość współpracy Gminy Rzekuń z sąsiednimi gminami może odbywać się również w zakresie wspólnie organizowanych grupowych przetargów na zakup i dystrybucję energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego, infrastruktury wodno-kanalizacyjnej oraz budynków/obiektów gminnych. Uczestnictwo w grupie zakupowej pozwala uzyskać niższą ceną zakupu i dystrybucji energii elektrycznej.

Jednym z kierunków współpracy pomiędzy gminami w celu restrukturyzacji lokalnego sektora energetycznego może być tworzenie klastrów energetycznych. Klastr energetyczny to cywilnoprawne porozumienie, w skład którego mogą wchodzić osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki oraz instytuty badawcze lub jednostki samorządu terytorialnego. Celem porozumienia w zakresie klastra energii musi być wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z OZE lub z innych źródeł lub paliw w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Klastry mają zrzeszyć odbiorców energii oraz jej wytwórców na danym obszarze. To ułatwi przepływ energii, oraz sprawi, że dany teren będzie samowystarczalny energetycznie.

Możliwość współpracy międzygminnej istnieje również w ramach realizacji projektów partnerskich polegających na wspólnym ubieganiu się o pozyskanie dofinansowania ze źródeł zewnętrznych (RPO, WFOŚiGW, NFOŚiGW) na inwestycje w przydomowe instalacje odnawialnych źródeł energii takie jak kolektory słoneczne, fotowoltaika czy pompy ciepła.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

W zakresie bezpośredniego zaopatrzenia w paliwa gazowe istnieją możliwości współpracy i wspólnego działania kilku gmin w ramach budowy nowych odcinków sieci gazowych i gazyfikacji nowych terenów.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. opracowuje plany gazyfikacji, których zasięg uzależniony jest od wielkości zgłaszanego przez potencjalnych odbiorców zapotrzebowania na gaz ziemny, stanu infrastruktury gazowej oraz planowanych inwestycji. Warunkiem realizacji ww. inwestycji jest jej opłacalność ekonomiczna, a ta zależy od liczby odbiorców i wielkości deklarowanego odbioru gazu oraz od możliwości finansowania inwestycji.

Współpraca w zakresie zaopatrzenia w gaz ziemny może również odbywać się poprzez organizowanie wspólnych zamówień publicznych na usługi dystrybucji i sprzedaży gazu ziemnego (w ramach grupy zakupowej). Organizowanie wspólnego zamówienia publicznego na dostawę gazu z sąsiednimi gminami ma na celu uzyskanie korzystniejszych cen zakupu i dystrybucji tego paliwa.

**GMINA RZEKUŃ WYRAŻA WOLĘ WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIADUJĄCYMI
W ZAKRESIE ROZBUDOWY I MODERNIZACJI INFRASTRUKTURY
ELEKTROENERGETYCZNEJ, BUDOWY INSTALACJI OZE, ROZBUDOWY I MODERNIZACJI
INFRASTRUKTURY GAZOWNICZEJ, MODERNIZACJI SYSTEMÓW I URZĄDZEŃ
GRZEWczyCH, A WIĘC WSZELKICH INICJATYW ZWIĘKSZAJĄCYCH EFEKTYWNOŚĆ
I NIEZALEŻNOŚĆ ENERGETYCZNĄ REGIONU ORAZ WPŁYWAJĄCYCH NA POPRAWĘ
JAKOŚCI POWIETRZA.**

SPIS TABEL

Tabela 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Rzekuń.....	6
Tabela 2. Liczba mieszkańców w poszczególnych sołectwach Gminy Rzekuń	7
Tabela 3. Zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.).....	9
Tabela 4. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.).....	9
Tabela 5. Struktura wielkościowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.).....	10
Tabela 6. Zmiana liczby ludności Gminy Rzekuń w latach 2010-2019	11
Tabela 7. Przyrost zasobów mieszkaniowych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019	12
Tabela 8. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019...	14
Tabela 9. Powierzchnia nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019.....	15
Tabela 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019.....	17
Tabela 11. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Mławie reprezentatywnej dla obszaru Gminy Rzekuń.....	19
Tabela 12. Klasyfikacja energetyczna budynków mieszkalnych.....	21
Tabela 13. Aktualne szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w sektorze budynków mieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń.....	23
Tabela 14. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania wykorzystujących poszczególne źródła ciepła	24
Tabela 15. Szacunkowe zużycie ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń.....	26
Tabela 16. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii dla systemów technicznych.....	27
Tabela 17. Maksymalne dopuszczalne wartości zapotrzebowania na energię pierwotną na cele c.o., c.w.u. oraz wentylacji dla budynków powstałych w określonych latach.....	28
Tabela 18. Zużycie energii pierwotnej w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń.....	29
Tabela 19. Szacunkowe roczne zużycie ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Rzekuń.....	30
Tabela 20. Zużycie nośników energii na cele ogrzewania w poszczególnych gminnych budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Rzekuń.....	32
Tabela 21. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń dla poszczególnych rodzajów paliw oraz źródeł ciepła	35
Tabela 22. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w ciepło określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka ciepła na terenie Gminy Rzekuń.....	42
Tabela 23. Prognozowana zmiana zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń związana z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby mieszkańców.....	47
Tabela 24. Zestawienie przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie do 2036 r.	49
Tabela 25. Podstawowa charakterystyka GPZ zasilających Gminę Rzekuń.....	50
Tabela 26. Długość linii elektroenergetycznych PGE Dystrybucja S.A. na terenie Gminy Rzekuń.....	50
Tabela 27. Stopień obciążenia poszczególnych linii SN zasilających Gminę Rzekuń.....	51
Tabela 28. Stopień obciążenia stacji transformatorowych 15/0,4 kV zasilających Gminę Rzekuń.....	52
Tabela 29. Wskaźniki jakościowe dostarczania energii elektrycznej za 2019 r. dla PGE Dystrybucja.....	52
Tabela 30. Zakres zrealizowanych prac z zakresu rozbudowy i modernizacji systemu oświetlenia ulicznego w poszczególnych miejscowościach gminy w latach 2011-2020	54
Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r.	55
Tabela 32. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez sektor komunalny na terenie Gminy Rzekuń.....	56
Tabela 33. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w energię elektryczną określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka elektroenergetyczna na terenie gminy Rzekuń	58
Tabela 34. Wykaz zadań inwestycyjnych planowanych do realizacji na terenie Gminy Rzekuń przez PGE Dystrybucja S.A.	62
Tabela 35. Prognozowane zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Rzekuń.....	63
Tabela 36. Długość sieci gazowej na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.).....	65
Tabela 37. Przyłącza gazowe na terenie Gminy Rzekuń (stan na 31.12.2019 r.).....	65
Tabela 38. Długość dystrybucyjnej sieci gazowej oraz liczba przyłączy gazowych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019.....	66
Tabela 39. Zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r.	68
Tabela 40. Kierunki działań oraz zasady dotyczące zaopatrzenia w gaz ziemny określone w obowiązującym prawodawstwie oraz dokumentach strategicznych zgodnie z którymi prowadzona będzie gospodarka gazem ziemnym na terenie Gminy Rzekuń	70
Tabela 41. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej	78
Tabela 42. Potencjał produkcji energii z instalacji PV na terenie Gminy Rzekuń	84

Tabela 43. Potencjał energetyczny wiatru dla poszczególnych stref.....	87
Tabela 44. Wartości opałowe poszczególnych rodzajów słomy.....	89
Tabela 45. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Rzekuń.....	91
Tabela 46. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Rzekuń.....	91
Tabela 47. Ocena potencjału możliwości wykorzystania lokalnych zasobów paliw i energii na terenie Gminy Rzekuń.....	92

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Struktura użytkowania gruntów na terenie Gminy Rzekuń.....	6
Wykres 2. Udział mieszkańców poszczególnych sołectw w ogólnej liczbie ludności Gminy Rzekuń.....	8
Wykres 3. Struktura rodzajowa podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń.....	10
Wykres 4. Trend zmiany liczby ludności Gminy Rzekuń w latach 2010-2019.....	11
Wykres 5. Przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 [m ²].....	12
Wykres 6. Liczba nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019..	16
Wykres 7. Powierzchnia użytkowa nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 [m ²].....	16
Wykres 8. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 (LICZBA BUDYNKÓW).....	16
Wykres 9. Struktura nowych i rozbudowanych budynków niemieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 (POWIERZCHNIA UŻYTKOWA).....	17
Wykres 10. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019.....	18
Wykres 11. Średnia roczna temperatura powietrza w latach 2010-2019 na stacji synoptycznej w Mławie reprezentatywnej dla obszaru Gminy Rzekuń.....	19
Wykres 12. Struktura zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń.....	23
Wykres 13. Orientacyjne całkowite sprawności systemów ogrzewania w zależności od stosowanego źródła ciepła.....	25
Wykres 14. Udział mieszkań na terenie Gminy Rzekuń ogrzewanych centralnie (wyposażonych w instalacje c.o.) oraz miejscowo (bez instalacji c.o.) (stan na 31.12.2019 r.).....	25
Wykres 15. Udział poszczególnych paliw w zużyciu ciepła w budynkach mieszkalnych na terenie Gminy Rzekuń.....	27
Wykres 16. Wielkość zużycia energii pierwotnej z poszczególnych paliw w wyniku zużycia ciepła w sektorze mieszkalnictwa na terenie Gminy Rzekuń [GJ].....	29
Wykres 17. Udział poszczególnych nośników energii w zużyciu ciepła przez podmioty gospodarcze prowadzące działalność na terenie Gminy Rzekuń.....	30
Wykres 18. Wskaźniki emisji pyłu PM 10 dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	36
Wykres 19. Wskaźniki emisji B(a)P dla poszczególnych źródeł ciepła (g/GJ).....	36
Wykres 20. Udział gospodarstw domowych i podmiotów gospodarczych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła.....	37
Wykres 21. Udział poszczególnych paliw opałowych w rzeczywistej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła.....	37
Wykres 22. Wielkość rzeczywistej emisji poszczególnych zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła [Mg].....	38
Wykres 23. Wielkość równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza (z uwzględnieniem współczynników toksyczności dla poszczególnych zanieczyszczeń) z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła [Mg].....	39
Wykres 24. Udział poszczególnych paliw opałowych w równoważnej emisji zanieczyszczeń do powietrza z obszaru Gminy Rzekuń w wyniku produkcji ciepła.....	39
Wykres 25. Udziały źródeł emisji w poszczególnych zanieczyszczeniach powietrza w województwie mazowieckim w 2019 r.....	41
Wykres 26. Prognozowany przyrost zapotrzebowania na ciepło w sektorze mieszkalnictwa związany z oddawaniem do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmianą liczby ludności na terenie Gminy Rzekuń [GJ].....	48
Wykres 27. Przewidywane zmiany zapotrzebowania na ciepło, zużycia ciepła oraz zużycia energii pierwotnej w wyniku oddawania do użytkowania nowych budynków mieszkalnych oraz zmiany liczby ludności na terenie Gminy Rzekuń w perspektywie do 2036 r. [GJ].....	49
Wykres 28. Długość linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Rzekuń (własność PGE).....	51
Wykres 29. Udział linii elektroenergetycznych napowietrznych i kablowych na terenie Gminy Rzekuń (linie będące własnością PGE).....	51
Wykres 30. Struktura zużycia energii elektrycznej na terenie Gminy Rzekuń (2019 r.).....	56
Wykres 31. Struktura zużycia energii elektrycznej w sektorze komunalnym na terenie Gminy Rzekuń.....	56
Wykres 32. Szacunkowe roczne zużycie energii elektrycznej przez najbardziej energochłonne obiekty komunalne na terenie Gminy Rzekuń [kWh].....	57
Wykres 33. Długość sieci gazowej na terenie gminy [km] (stan na 31.12.2019 r.).....	66
Wykres 34. Liczba przyłączy gazowych na terenie gminy [szt.] (stan na 31.12.2019 r.).....	66
Wykres 35. Przyrost długości dystrybucyjnej sieci gazowej na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 [km].....	67
Wykres 36. Przyrost liczby przyłączy gazowych na terenie Gminy Rzekuń w latach 2010-2019 [szt.].....	67
Wykres 37. Stopień gazyfikacji Gminy Rzekuń na tle średniej wartości dla obszarów wiejskich województwa mazowieckiego.....	68

Wykres 38. Struktura zużycia gazu ziemnego na terenie Gminy Rzekuń w 2019 r.	69
Wykres 39. Porównanie rocznego zużycia energii elektrycznej przez lodówkę w zależności od jej klasy energetycznej [kWh]	78
Wykres 40. Uproszczony schemat finansowania przedsięwzięć realizowanych w formule ESCO (na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej)	81
Wykres 41. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biomasy stałej na terenie Gminy Rzekuń [GJ]	92
Wykres 42. Teoretyczny potencjał energetyczny zasobów biogazu na terenie Gminy Rzekuń [GJ]	92

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Położenie Gminy Rzekuń na tle województwa mazowieckiego	5
Rysunek 2. Układ przestrzenny Gminy Rzekuń	7
Rysunek 3. Klasyfikacja termiczna poszczególnych lat na terenie kraju w wieloleciu 1951-2019	20
Rysunek 4. Wyznaczone na terenie województwa mazowieckiego obszary przekroczeń poziomu docelowego B(a)P w powietrzu (2019 r.)	40
Rysunek 5. Przebieg linii energetycznych najwyższych napięć przez teren Gminy Rzekuń	53
Rysunek 6. Szacunkowe straty ciepła przez poszczególne elementy techniczne budynku	73
Rysunek 7. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie kraju	84
Rysunek 8. Rozkład temperatur wód podziemnych na głębokości 2 000 m p.p.t.	85
Rysunek 9. Rodzaje geotermii – przykłady zastosowań	86
Rysunek 10. Strefy energetyczne wiatru w Polsce	87
Rysunek 11. Położenie Gminy Rzekuń na tle sąsiadujących gmin	95