

Projekt Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe na lata 2022-2034 dla Gminy Rakszawa



Rakszawa 2022



eko-precyzja

Zespół autorski opracowania:

- ✓ kierownictwo: mgr inż. Szymon Ryszka,

- mgr Paweł Czupryn,
- mgr inż. Karolina Ioannidis,
- mgr inż. Agnieszka Szostok,
- mgr Ludwik Gabryś,
- mgr Adam Dzida,

Zakład Analiz Środowiskowych Eko-precyzja
43-450 Ustroń ul. Sikorskiego 10
tel. +48 512 110 314; fax (33) 487 63 98
biuro@eko-precyzja.eu

Spis treści

1	Dokumenty strategiczne kształtujące politykę energetyczną kraju	7
1.1	Polityka Energetyczna Polski	9
1.1.1	Trzy filary transformacji energetycznej	9
1.1.2	Cele szczegółowe PEP2040	11
2	Polityka energetyczna – dokumenty wojewódzkie	12
2.1	Strategia rozwoju województwa – Podkarpackie 2030	12
3	Planowanie energetyczne na stopniu gminnym	16
3.1	Założenia do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energie Elektryczną i Paliwa Gazowe	16
3.2	Uniwersalne cele w procesie planowania energetycznego	19
3.3	Zintegrowane planowanie energetyczne	19
3.4	Zadania i obowiązki gminy	22
3.5	Dokumenty planistyczne	24
4	Charakterystyka gminy	27
4.1	Położenie	27
4.2	Ludność	29
4.2.1	Dane ogólne	29
4.2.2	Struktura wiekowa – aktywność zawodowa	29
4.2.3	Przyrost naturalny, migracje ludności	30
4.2.4	Bezrobocie	30
4.3	Prognoza liczby ludności	30
5	Energetyczne jednostki bilansowe w gminie	32
5.1	Szczegółowy opis Bilansowych Jednostek Energetycznych (BJE)	33
5.1.1	BJE 1	33
5.1.2	BJE 2	34
5.1.3	BJE 3	36
5.2	Budynki użyteczności publicznej w gminie Rakszawa	37
5.3	Budynki mieszkalne	38
6	Lokalne bezpieczeństwo energetyczne	38
7	Zaopatrzenie w ciepło	40
7.1	ENERGOKOM sp. z o.o.	40

7.1.1	System Ciepłowniczy Zakładu Usług Komunalnych ENERGOKOM Sp. z o.o.	40
7.1.2	Stan istniejący systemu wytwarzania i dystrybucji ciepła.	44
7.1.3	Stach techniczny sieci – istniejących	45
7.1.4	Opis sposobu korzystania ze środowiska w fazie eksploatacji (użytkowania) obiektu.	45
7.1.5	Realizacja I etapu	46
7.2	Ocena stanu zaopatrzenia w ciepło	50
8	Zaopatrzenie w energię elektryczną	52
8.1	PGE Dystrybucja S.A	52
8.1.1	System zasilania Gminy Rakszawa	52
8.1.2	Linie elektroenergetyczne WN, SN stan na 2021 rok	52
8.1.3	Stan sieci, infrastruktury elektroenergetycznej	52
8.1.4	Liczba odbiorców w latach 2017-2021	53
8.1.5	Zużycie energii elektrycznej	55
8.1.6	Zamierzenia inwestycyjne PGE Dystrybucja S.A Oddział Rzeszów	55
8.1.7	Analiza projektowanego zagospodarowania terenu Gminy Rakszawa	56
8.2	Polskie Sieci elektroenergetyczne	57
8.2.1	Plan rozwoju PSE S.A	57
8.3	Oświetlenie uliczne	58
9	Zaopatrzenie w paliwa gazowe	59
9.1	Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.	60
9.2	Liczba odbiorców i zużycie gazu w latach 2018-2021 r.	61
9.3	Przewidywane przedsięwzięcia inwestycyjne od 2022 roku	62
9.4	Ocena stanu gazociągów	62
10	Stan środowiska na terenie gminy	62
10.1	Powietrze	62
10.1.1	Niska emisja	62
10.2	Roczna Ocena Jakości Powietrza na terenie Województwa Podkarpackiego w 2020 Roku na Postawie Państwowego Monitoringu Środowiska	63
10.2.1	Pomiary automatyczne, manualne, opracowanie i interpretacja wyników	65
10.3	Poziomy dopuszczalne	66
10.4	Program ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej	71

10.4.1	Wykaz planowanych działań naprawczych w strefie podkarpackiej	71
10.5	Uchwała Nr LII/869/18 Sejmiku Województwa Podkarpackiego z dnia 23 kwietnia 2018 r. – „Uchwała Antysmogowa”	75
10.5.1	Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej	75
10.6	Formy ochrony przyrody na terenie gminy	76
11	Adaptacja do zmian klimatu	77
12	Działania racjonalizujące wykorzystanie energii	80
12.1	Ciepło	80
12.1.1	Rola audytu energetycznego budynku	80
12.1.2	Etapy tworzenia audytu energetycznego	80
12.1.3	Działania termomodernizacyjne w budynkach	81
12.1.4	Ściany zewnętrzne	81
12.1.5	Stropy, stropodachy nad najwyższą kondygnacją ogrzewaną	83
12.1.6	Strop nad nieogrzewaną piwnicą	85
12.1.7	Okna i drzwi balkonowe	85
12.1.8	Instalacja wentylacji	86
12.1.9	Instalacja centralnego ogrzewania	86
12.1.10	Problematyka finansowania działań termomodernizacyjnych	87
12.1.11	Publiczne źródła finansowania termomodernizacji budynków	88
12.1.12	Działania racjonalizujące zużycie ciepła w ujęciu gminnym	89
12.2	Kryzys na światowym rynku energii	90
12.3	Energia elektryczna	90
12.3.1	Modernizacja oświetlenia ulicznego	90
13	Zjawisko ubóstwa energetycznego	91
14	Odnawialne Źródła Energii – możliwości wykorzystania.....	93
14.1	Biomasa	95
14.1.1	Potencjał techniczny pozyskania biomasy leśnej	95
14.1.2	Potencjał techniczny produkcji biomasy ze słomy i siana	96
14.2	Biogaz	97
14.3	Energetyka wiatrowa	100
14.3.1	Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energi dla Województwa Podkarpackiego – energetyka wiatrowa	101

14.3.2	Ograniczenia rozwoju energetyki wiatrowej w województwie Podkarpackim	102
1.1.1	Energetyka wiatrowa w Polsce	105
14.4	Energia słońca	105
1.1.2	Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energi dla Województwa Podkarpackiego – energetyka słoneczna	109
1.1.3	Fotowoltaika w Polsce	111
14.5	Energia geotermalna	112
15	Współpraca z gminami sąsiadującymi.....	114
15.1	Rola spółdzielni energetycznych	115
15.2	Klastry energii	117
16	Raportowanie, monitorowanie zmian	118
17	Scenariusze rozwoju	119
17.1	Najmniej korzystny	120
17.2	Optymalny	120
17.3	Najbardziej korzystny	120
18	Prognozowane zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	121
1.2	Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło	121
18.1	Przyrost zabudowy mieszkaniowej	121
18.1.1	Działania termomodernizacyjne w budynkach	121
18.2	Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w gminie	123
18.3	Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe	124
19	Podsumowanie	126
19.1	Zaopatrzenie w paliwo gazowe	126
19.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną	127
19.3	Zaopatrzenie w ciepło	128
20	Bibliografia, spis tabel, rysunków	131
20.1	Bibliografia	131
20.2	Spis tabel	133
1.3	Spis rysunków	135

1 Dokumenty strategiczne kształtujące politykę energetyczną kraju

Znaczący wpływ na kształtowanie się krajowej strategii energetycznej ma polityka klimatyczno – energetyczna Unii Europejskiej, oraz długoterminowa wizja dążenia do neutralności klimatycznej UE do 2050 r. Niskoemisyjna transformacja energetyczna możliwa jest do osiągnięcia poprzez realizację celów klimatyczno – energetycznych wyznaczonych na 2020r. oraz 2030r. Celem priorytetowym polityki klimatyczno – energetycznej UE jest dekarbonizacja, w grudniu 2020r. został zatwierdzony przez Radę Europejską wiążący unijny cel, który zakłada ograniczenie emisji netto gazów cieplarnianych do roku 2030 o co najmniej 55 % w porównaniu z poziomem do roku 1990. Zwiększono obowiązujący dotychczas cel redukcyjny wynoszący 40 %. Nowo przyjęty cel redukcyjny określono, jako cel wspólny dla wszystkich krajów członkowskich z uwzględnieniem indywidualnych czynników krajowych takich jak: potencjał redukcyjny, gwarancja bezpieczeństwa energetycznego (w najbardziej racjonalny sposób pod względem kosztów, co przekładać się będzie na zachowanie przystępnych cen energii dla gospodarstw domowych oraz konkurencyjności UE), uwzględnienie zasady sprawiedliwości i solidarności. Ambitne i dynamicznie rozwijające się trendy klimatyczno – energetyczne, stanowiąc będą dla Polski ogromne wyzwanie transformacyjne.

Punktem odniesienia dla długoterminowej transformacji energetycznej są cele, które zostały określone na 2020r. W 2009 roku przyjęto pakiet regulacji określający trzy główne cele przeciwdziałania zmianom klimatu do 2020 r. (tzw. „pakiet 3 x 20 %” lub „20-20-20”), każde z państw członkowskich uczestniczy w realizacji pakietu stosownie do swoich możliwości. Polska zobowiązana jest do:

- zwiększenia efektywności energetycznej, poprzez oszczędność zużycia energii pierwotnej o 13,6 Mtoe w latach 2010-2020 w porównaniu do prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię z 2007r.,
- zwiększenia do 15% udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 r.,
- kontrybucji w ogólnounijnej redukcji emisji gazów cieplarnianych o 20% (w porównaniu do 1990 r.) do 2020 r. (w przeliczeniu na poziomy z 2005 r.: -21% w sektorach EU ETS i -10% w non-ETS).

W 2014 r. Rada Europejska utrzymała kierunek przeciwdziałania zmianom klimatu i zatwierdziła cztery cele w perspektywie 2030 r. dla całej UE, które po rewizji w 2018 i 2020 r. mają następujący kształt:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (GHG, ang. *greenhouse gases*) o co najmniej 55% w porównaniu z emisją z 1990 r.,

- co najmniej 32% udział źródeł odnawialnych w zużyciu finalnym energii brutto,

Powyższe cele stanowią wkład UE w realizację porozumień klimatycznych. Istotne znaczenie dla aktualnej polityki i działań ma zawarte w dniu w grudniu 2015r. podczas 21. konferencji stron Ramowej konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP21) tzw. porozumienie paryskie. Z porozumienia wynika konieczność zatrzymania wzrostu średniej globalnej temperatury na poziomie poniżej 2°C w odniesieniu do poziomów sprzed epoki przemysłowej, należy dokonać wszelkich starań, aby średnia globalna temperatura nie przekraczała 1,5°C. W czasie trwania 24 konferencji (COP24) w grudniu 2018r. podczas polskiej prezydencji został podpisany tzw. Katowicki pakiet klimatyczny wdrażający porozumienie paryskie, podkreślono fakt, iż wynikająca z porozumienia paryskiego transformacja powinna przebiegać w sposób sprawiedliwy i solidarny. W roku 2019 zakończono prace nad pakietem regulacji Czysta energia dla wszystkich Europejczyków, który wskazuje sposób realizacji unijnych celów klimatyczno – energetycznych na 2030r. W roku 2019 Komisja Europejska opublikowała komunikat w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ, ang. European Green Deal), EZŁ to strategia rozwoju, której celem jest przekształcenie Unii Europejskiej w obszar neutralny klimatycznie do roku 2050r. Program Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020 oraz jego następcą w nowej perspektywie finansowej na lata 2021 – 2027 w znaczny sposób przyczynią się do realizacji założeń głównych elementów Europejskiego Zielonego Ładu:

- dostarczenie czystej i bezpiecznej energii,
- wdrażanie gospodarki o obiegu zamkniętym,
- budynki o niższym zapotrzebowaniu na energię,
- przyspieszenie przejścia na zrównoważoną i inteligentną mobilność,
- ochrona i odbudowa ekosystemów oraz bioróżnorodności,
- przystosowanie się do zmian klimatu,
- ochrona zdrowia.

W ramach EZŁ powstaje pierwsze w historii Europejskie Prawo Klimatyczne, a efektami wprowadzenia Europejskiego Prawa Klimatycznego będzie:

- obowiązkiem prawnym UE stanie się redukcja emisji gazów cieplarnianych do 2050 r.,
- gwarancja nieodwracalności przejścia na neutralność klimatyczną,
- stworzenie przewidywalnego otoczenia biznesowego dla przemysłu i inwestorów,

Europejski Zielony Ład jest szansą dla Polski na przejście na gospodarkę niskoemisyjną i odejście od gospodarki pochłaniającej nieodnawialne zasoby naturalne. Transformacja energetyczna Kraju będzie wymagać zaangażowania wielu podmiotów i poniesienia znacznych nakładów finansowych, oszacowanych na około 1 600 mld zł. Inwestycje w sektorach paliwowo – energetycznych angażować będą środki w wysokości ok. 867 – 890 mld zł, nakłady finansowe w sektorze wytwórczym

energii elektrycznej będą sięgać ok. 320 -342 mld zł, z czego 80 % zostanie przeznaczone na moce bezemisyjne (OZE, energetyka jądrowa). Należy zaznaczyć, że na skutek ww. przekształceń sektora paliwowo – energetycznego może nastąpić wzrost kosztów energii. Istotne jest, aby sposób przeprowadzania transformacji zapewniał akceptowalne dla społeczeństwa ceny energii i nie pogłębiał ubóstwa energetycznego w kraju. Na krajową transformację energetyczną kraju do 2030r. zostanie przeznaczone 260 mld zł (na podstawie szacunków Ministerstwa Klimatu i Środowiska) w ramach różnych mechanizmów:

- I. Polityki Spójności (ok. 79 mln zł¹),
- II. Instrumentu na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (ok. 97,8 mln zł²),
- III. Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (alokacja dla Polski ok. 15,6 mln zł),
- IV. ReactEU (ok. 1,8 mln zł³),
- V. Pozostałych instrumentów (np. programy priorytetowe NFOŚiGW oraz środki Wspólnej Polityki Rolnej około 20 mld zł),
- VI. Nowych instrumentów, które będą wspierać transformację systemu energetycznego w Polsce, np. Funduszu Modernizacyjnym oraz krajowym funduszu celowym, zasilanym środkami ze sprzedaży uprawnień do emisji CO2 tj. Funduszu Transformacji Energetyki (dla którego wstępne szacunki wskazują na ponad 47,6 mld zł⁴) [1].

1.1 Polityka Energetyczna Polski

Dokument Strategiczny, jakim jest Polityka Energetyczna Polski został przyjęty przez rząd 2 lutego 2021 roku, wyznacza on kierunki rozwoju sektora paliwowo – energetycznego kraju. Zastąpił on obowiązujący wcześniej dokument strategicznych „Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.” PEP2040 zawiera diagnozę stanu i uwarunkowań sektora energetycznego kraju.

1.1.1 Trzy filary transformacji energetycznej

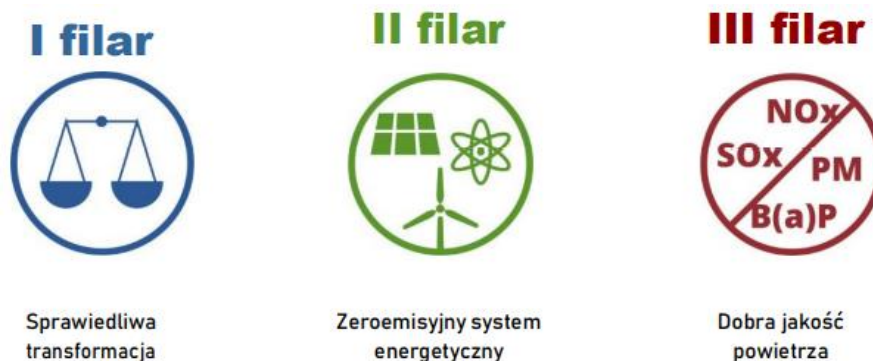
W dokumencie wyróżniono trzy filary, na których opierać się będzie polityka energetyczna, na podstawie trzech głównych filarów (Rys.1.) określono 8 celów szczegółowych.

¹ Całkowita alokacja dla Polski wynosi ok. 66,8 mld EUR. W ramach Polityki Spójności na działania związane z klimatem należy przeznaczyć 30% środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego i 37% środków Funduszu Spójności, tj. ok. 17,7 mld EUR.

² W cenach bieżących w ramach tego mechanizmu dla Polski alokacja wynosi ok. 24,9 mld EUR dotacji bezzwrotnej i 34,2 mld EUR w formie pożyczek, co w sumie daje ok. 59,1 mld EUR. Z tego 37% należy wykorzystać na cele klimatyczne, tj. ok. 21,9 mld EUR.

³ Brak jest aktualnie ostatecznych przesądzeń w odniesieniu do ReactEU. Szacuje się, że dla Polski alokacja wynosić może ok. 2 mld EUR, Zakłada się, że dla sektora energetycznego będzie przeznaczonych ok. 20% z tych środków, co daje ok. 0,4 mld EUR

⁴ Na podstawie szacunków Ministerstwa Klimatu i Środowiska



Rysunek 1. Główne filary PEP2040.

źródło [1].

Trzy filary transformacji energetycznej:

1. Sprawiedliwa transformacja – oznacza zapewnienie nowych możliwości rozwoju dla regionów Polski najbardziej dotkniętych negatywnymi skutkami przekształceń wynikających z niskoemisyjnej transformacji energetycznej (zapewnienie nowych miejsc pracy, tworzenie nowych gałęzi przemysłu. Podjęte zostaną działania skierowane do rejonów węglowych, do których zostanie skierowane duże wsparcie finansowe. Indywidualny odbiorca energii również będzie brał aktywny udział w procesie transformacji, co pozwoli na jego ochronę przez wzrostem cen nośników energii i ma na celu zachętę do aktywnego udziału w rynku energii. Takie rozwiązania pozwolą na sprawiedliwą transformację energetyczną kraju, dając jednocześnie blisko 300 tysięcy miejsc pracy w sektorze, energetyki odnawialnej, elektromobilności, energetyki jądrowej czy termomodernizacji.
2. Zeroemisyjny system energetyczny – jest to kierunek długo terminowy, zakładający zmniejszenie emisyjności z sektora energetycznego, poprzez wprowadzenie w kraju energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu. Nastąpi zwiększenie udziału technologii energetycznych opartych na paliwach gazowych, przy jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa energetycznego.
3. Dobra jakość powietrza – to cel, którego skutki zaliczane są do najbardziej zauważanych, stopniowe odchodzenie od paliw kopalnych poprzez inwestycje w sektorze ciepłownictwa, promowania budownictwa pasywnego i zeroemisyjnego, wykorzystanie odnawialnych technologii oraz zwiększenie świadomości społecznej. Jakość powietrza w dużym stopniu ma wpływ na stan naszego zdrowia, zanieczyszczenia znajdujące się w powietrzu oddziałują na układ oddechowy człowieka, powodując liczne dolegliwości.

1.1.2 Cele szczegółowe PEP2040

Ustawowym celem polityki energetycznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju⁵, przy jednoczesnym zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i redukcji oddziaływania sektora na środowisko (Rys.2). Cele szczegółowe (Rys.3) określają cały mechanizm dostaw energii, od wydobycia surowców, wytwarzanie i dostawy energii po sposób jej wykorzystania oraz sprzedaży.



Rysunek 2. Cele polityki energetycznej państwa
źródło:[1].

Bezpieczeństwo energetyczne kraju, stanowi fundamentalny cel w realizowaniu polityki energetycznej, oznacza zdolność do zaspokojenia aktualnych i przyszłych potrzeb odbiorców na paliwa i energię, w technologicznie możliwy sposób zachowując poszanowanie dla środowiska. Jednostkowy koszt energii stanowi odzwierciedlenie w każdym działaniu i produkcji gospodarki, dlatego też ceny energii stanowią odzwierciedlenie w konkurencyjności całej gospodarki. Zanieczyszczenia emitowane do środowiska w procesie produkcji energii oddziałują na środowisko naturalne, dlatego ważne jest, aby proces tworzenia bilansu energetycznego kraju powinien odbywać się zgodnie z poszanowaniem środowiska, uwzględniając szereg innych czynników klimatycznych i przyrodniczych.

⁵ Zgodnie z ustawą – Prawo energetyczne, bezpieczeństwo energetyczne oznacza stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska

CEL SZCZEGÓŁOWY 1. Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych	CEL SZCZEGÓŁOWY 2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej	CEL SZCZEGÓŁOWY 3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych
PROJEKT STRATEGICZNY 1. Transformacja regionów węglowych	Rynek mocy, PROJEKT STRATEGICZNY 2B. Wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych	PROJEKT STRATEGICZNY 3A. Budowa Baltic Pipe PROJEKT STRATEGICZNY 3B. Budowa drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego
CEL SZCZEGÓŁOWY 4. Rozwój rynków energii	CEL SZCZEGÓŁOWY 5. Wdrożenie energetyki jądrowej	
PROJEKT STRATEGICZNY 4A. Wdrażanie Planu działania (mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej) PROJEKT STRATEGICZNY 4B. Hub gazowy, PROJEKT STRATEGICZNY 4C. Rozwój elektromobilności	PROJEKT STRATEGICZNY 5. Program polskiej energetyki jądrowej	
CEL SZCZEGÓŁOWY 6. Rozwój odnawialnych źródeł energii	CEL SZCZEGÓŁOWY 7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji	CEL SZCZEGÓŁOWY 8. Poprawa efektywności energetycznej
PROJEKT STRATEGICZNY 6. Wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej	PROJEKT STRATEGICZNY 2A. Rozwój ciepłownictwa systemowego	PROJEKT STRATEGICZNY 8. Promowanie poprawy efektywności energetycznej

Rysunek 3. Cele szczegółowe PEP2040.

źródło: [1].

2 Polityka energetyczna – dokumenty wojewódzkie

2.1 Strategia rozwoju województwa – Podkarpackie 2030

Dnia 28 września 2020r. uchwałą nr XXVII/458/20 Sejmiku Województwa Podkarpackiego przyjęto Strategię rozwoju województwa – Podkarpackie 2030. W dokumencie określono wizję województwa podkarpackiego w 2030 roku, która brzmi: „W 2030 roku województwo podkarpackie to obszar innowacyjnego i zrównoważonego rozwoju gospodarczego, odpowiedzialnie wykorzystujący wewnętrzne potencjały i zapewniający wysoka jakość życia mieszkańców we wszystkich subregionach oraz lider wśród województwo makroregionu Polski Wschodniej i aktywny uczestnik relacji transgranicznych”. Z punktu widzenia niniejszego dokumenty, szczególnie ważnym rozdziałem omawianej strategii jest rozdział pn. Infrastruktura dla Zrównoważonego Rozwoju i Środowisko, dla którego opracowano cel główny: Rozbudowa infrastruktury służącej rozwojowi oraz optymalizacja wykorzystania zasobów naturalnych i energii przy zachowaniu dbałości o stan środowiska przyrodniczego.

Bezpieczeństwo energetyczne i OZE

Rozwój infrastruktury energetycznej

Ze względu na rozwój gospodarczy regionu zapotrzebowanie na energię stale wzrasta, co wraz ze zwiększającą się liczbą instalacji źródeł OZE, wymaga ciągłej rozbudowy i modernizacji sieci przesyłowej, dystrybucyjnej i rozdzielczej, a także poprawy efektywności istniejących elementów. Pokreślono również istotną rolę stanu technicznego sieci ciepłowniczych, co ma ścisły wpływ na straty produkcyjne i przesyłowe, dlatego też konieczna jest ich stała modernizacja i rozbudowa. Działania prowadzące do rozwoju sieci ciepłowniczych oraz węzłów ciepłych, umożliwią również ograniczenie liczby gospodarstw domowych spalających węgiel i biomasę indywidualnie odpowiedzialnych za tzw. niską emisję. Rozwój gazownictwa opierać się będzie na zwiększeniu możliwości pozyskania, przesyłu i dystrybucji gazu oraz zwiększenia pojemności podziemnych magazynów gazu (PMG). Równie ważne będą inwestycje poszukiwania gazu ziemnego i ich wydobycia w regionie.

Zakłada się następujące działania:

- Budowa nowych i rozbudowa istniejących sieci elektrycznych, ciepłowniczych i gazowych oraz promocja i ekonomiczne zachęty dla podmiotów podłączających się do istniejących sieci,
- Modernizacja sieci elektrycznych, ciepłowniczych i gazowych oraz zwiększenie ich efektywności,
- Budowa magazynów energii akumulatorowych,
- Budowa zbiorników retencyjnych,
- Modernizacja i rozbudowa węzłów ciepłych, likwidacja węzłów grupowych na rzecz indywidualnych oraz rozwój inteligentnych sieci ciepłowniczych,
- Wdrożenie systemu magazynów ciepła,
- Budowa sieci dystrybucyjnych dla transportu elektrycznego,
- Budowa stacji do ładowania pojazdów elektrycznych,
- Modernizacja istniejących elektrowni, systemów elektroenergetycznych, a także układów rozdzielczych z wykorzystaniem najnowszych rozwiązań technologicznych pozwalających na maksymalne wykorzystanie energii i zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko,
- Modernizacja przestarzałych technologicznie elektrociepłowni i przystosowanie ich do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w kogeneracji, zwłaszcza o czyste paliwa i energię najlepiej pozyskiwane na terenie województwa (źródła konwencjonalne i odnawialne),
- Zastosowanie technologii pozwalających na efektywne wykorzystanie węgla w gospodarce,
- Budowa sieci dystrybucyjnych poprzez wykorzystanie technologii skroplonego gazu ziemnego stacji regazyfikacji LNG – tzw. wyspowe strefy dystrybucyjne – w obszarach trudno dostępnych, kluczowych dla rozwoju działalności gospodarczej opartej o rozwój turystyki,

- Zwiększenia pojemności podziemnych magazynów gazu (PMG),
- Poszukiwanie, rozpoznawanie i wydobycie gazu ziemnego na Podkarpaciu w stopniu zapewniającym w możliwie największym zakresie pokrycie zapotrzebowania gospodarki i mieszkańców regionu w ten surowiec,
- Stworzenie instrumentów mających na celu zapobieganie awariom typu blackout oraz schematów postępowania w przypadku wystąpienia takich awarii.

Racjonalne wykorzystanie energii

Dla Podkarpacia priorytetem będzie dążenie do racjonalnego wykorzystania energii. Działania będą opierać się na ograniczaniu energochłonności gospodarki regionu. Ważne będzie stworzenie inteligentnej sieci Smart Grid, która zintegruje działania wszystkich uczestników rynku energii poprzez optymalizację wykorzystania zasobów energetycznych oraz wdrożenie innowacyjnych rozwiązań w zakresie generacji, magazynowania i dostarczenia energii. Szczególnie istotne znaczenie będzie miała także kompleksowa modernizacja budynków w kierunku budownictwa energooszczędnego i pasywnego z jednoczesnym ograniczeniem niskiej emisji. Zwiększy to dywersyfikację źródeł energii oraz zmniejszy straty energii związane z przesyłem. Zastosowanie nowoczesnych rozwiązań wpłynie na poprawę stanu środowiska oraz wygenerowanie oszczędności finansowych. Istotne będzie również zwiększenie świadomości społeczeństwa w zakresie podejmowania działań ograniczających nadmierne zapotrzebowanie na energię w życiu codziennym. Obecnie, nadal ważne znaczenie dla gospodarki regionu ma węgiel. Jednakże zgodnie ze wskazaniami polityki UE, należy ograniczyć produkcję energii z węgla poprzez stosowanie technologii pozwalających na jego efektywne wykorzystanie, a finalnie zastąpienie węgla gazem lub OZE.

Zakładane działania:

- stworzenie inteligentnych sieci Smart Grid i nowoczesnych systemów elektroenergetycznych, układów rozdzielczych oraz wprowadzenie stosownego opomiarowania, a także wdrożenie oprogramowania inteligentnego sterowania siecią elektroenergetyczną;
- kompleksowa modernizacja budynków w kierunku budownictwa energooszczędnego i pasywnego, zarówno użyteczności publicznej, jak i mieszkaniowej;
- wdrożenie technologii wodorowych w produkcji energii;
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, w tym redukcja emisji CO₂;
- wsparcie w zakresie przeprowadzenia audytów energetycznych budynków użyteczności publicznej i mieszkaniowej;
- wymiana nieefektywnych źródeł ciepła u odbiorców;
- zwiększenie efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach;

- przystosowanie sieci do odbioru energii z OZE i ze źródeł wykorzystujących kogenerację lub trigenerację oraz zmniejszenie strat energii związanej z przesyłem;
- ograniczenie zużycia paliw kopalnych (węgiel, ropa naftowa) i sukcesywne zastępowanie ich poprzez OZE;
- podwyższenie sprawności energetycznej istniejących elektrociepłowni;
- przyłączenia źródeł kogeneracyjnych do sieci elektroenergetycznej i ciepłowniczej;
- promocja wśród społeczeństwa korzyści wynikających z efektywnego wykorzystania energii w życiu codziennym.

Wsparcie energetyki opartej na OZE

Wspólnotowa polityka energetyczna wskazuje, iż należy zwiększać bezpieczeństwo energetyczne poprzez uniezależnienie od dostaw energii z importu i wzrost dywersyfikacji źródeł energii. Dlatego też głównym kierunkiem jest zwiększanie udziału energetyki opartej na OZE w ogólnym bilansie energetycznym województwa. Województwo podkarpackie posiada dobre warunki naturalne do rozwoju infrastruktury OZE, co pozwoli na niezależność energetyczną. Należy podkreślić, że energia pochodząca z OZE jest przyjazną zarówno dla człowieka, jak i środowiska, co jest niepodważalnym atutem w obliczu zanieczyszczenia środowiska i wynikających z tego konsekwencji dla gospodarki regionu, w tym zdrowia społeczeństwa. Konieczne będzie także zwiększanie świadomości społeczeństwa w zakresie OZE, a także realizacja systemu wsparcia dla mikroinstalacji OZE i działalności prosumenckiej. System generacji rozproszonej oznacza efektywne zarządzanie energią, gdyż charakteryzuje się niewielkimi stratami w procesie przesyłu energii.

Zakładane działania:

- rozwój OZE w skali makro (energetyka zawodowa);
- rozwój OZE w skali mikro (energetyka prosumencka);
- rozwój OZE na obszarach ograniczonych formami ochrony przyrody, kluczowych dla rozwoju działalności gospodarczej opartej o rozwój turystyki;
- budowa nowych jednostek wytwórczych i modernizacja istniejących źródeł energii elektrycznej i ciepła z OZE;
- określenie barier środowiskowych dla inwestycji dotyczących OZE;
- zwiększanie świadomości społeczeństwa w zakresie OZE, w tym działania ograniczające złagodzenie ubóstwa energetycznego;
- rozwój systemu finansowego i instytucjonalnego na rzecz badania i monitoringu lokalnych zasobów OZE;
- opracowanie planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe z uwzględnieniem OZE w każdej gminie województwa podkarpackiego (planów energetycznych);
- realizacja systemu wsparcia dla mikroinstalacji OZE dla osób fizycznych;

- realizacja systemu wsparcia instalacji OZE, w tym dla jednostek samorządu terytorialnego i przedsiębiorstw komunalnych;
- zwiększenie stopnia wykorzystywania paliwa alternatywnego RDF (wysokokalorycznej frakcji z odpadów) do celów energetycznych zgodnie z Planem Gospodarki Odpadami dla Województwa Podkarpackiego;
- budowa i modernizacja infrastruktury elektroenergetycznej, umożliwiającej wyprowadzenie mocy z przyłączanych jednostek wytwórczych z OZE;
- modernizacja istniejącej infrastruktury do produkcji i przesyłu ciepła;
- budowa nowych źródeł energii, głównie OZE, w lokalizacjach umożliwiających skupienie większej liczby odbiorców;
- stworzenie systemu dobrych praktyk - wzorcowych inwestycji/przykładów z zakresu OZE, efektywności energetycznej oraz systemu zarządzania energią, itp. na terenie województwa podkarpackiego;
- wspieranie w województwie badań naukowych w zakresie racjonalnego i efektywnego wykorzystania wszystkich rodzajów energii, w tym OZE;
- upowszechnianie funkcjonowania spółdzielni energetycznych i klastrów;
- promowanie innowacyjności i wdrożeń w sektorze energetyki i ochrony środowiska;
- wykonanie grupy odwiertów służących poszukiwaniom zasobnych i wydajnych energetycznie źródeł wód geotermalnych oraz połączenie ich z systemem przekazywania ciepła odbiorcom [2].

3 Planowanie energetyczne na stopniu gminnym

3.1 Założenia do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energii Elektryczną i Paliwa Gazowe

Zarządzanie energią w gminie jest zadaniem nietatwym. Efektywne planowanie w zakresie energetyki wymaga podjęcia wielu działań interdyscyplinarnych zachowując przy tym aspekty finansowe, związane z ochroną środowiska, zmianami klimatu oraz rozważnym (w zależności od priorytetów) planowaniem budżetu w gminie. Istnieje wiele czynników mających wpływ na kształtowanie się „wewnętrznej” polityki energetycznej w każdej gminie. Zaliczyć do nich można przemysł, migracje ludności do miast, demografię, zasób budowlany gminy oraz wiele innych czynników. Ogromny wpływ na kształtowanie się właściwych zachowań ma świadomość społeczna elementarna wiedza z zakresu ekologii, ochrony powietrza, zagadnień dotyczących zmian klimatu czy efektywności energetycznej. Równie istotną rolę odgrywa tutaj zaangażowanie ze strony władz, tak, aby realizacja opracowań strategicznych umożliwiała płynną wymianę informacji niezbędnych do opracowania dokumentu. Gospodarowanie energią na terenie miast i gmin nie jest zadaniem wyizolowanym. Każda gmina czy miasto powinna zapewnić bezpieczeństwo energetyczne społeczności lokalnej, zapewniając dbałość o środowisko naturalne. Ważna jest również ochrona mieszkańców przed wysokimi

kosztami energii. Sporządzając „założenia” należy podejść do tematu całościowo. Nie jest to zadanie łatwe, bowiem nie ma jasno określonego modelu rozwoju gospodarczego miasta czy gminy. [3] Opracowanie Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe wynika z Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne (Art.18 – Art. 20).

Zgodnie z **Art. 18** (Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło oraz paliwa gazowe należy:

1. Planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy.
2. Planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,
3. Ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

Art. 19. 1. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej „projektem założeń”.

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

3. Projekt założeń powinien określać:

1) Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;

2) Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;

3) 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;

3a) Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;

4) Zakres współpracy z innymi gminami.

Przedsiębiorstwa energetyczne udostępniają nieodpłatnie wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) plany, o których mowa w art. 16 ust. 1, w zakresie dotyczącym terenu tej gminy oraz propozycje niezbędne do opracowania projektu założeń.

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

6. Projekt założeń wykląda się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości.

7. 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.

8. Rada gminy 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 [4]

Art. 20 1. W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w **art. 19 projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe** ust. 8, wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę tej gminy założeń i winien być z nim zgodny.

2. Projekt planu, o którym mowa w ust. 1, powinien zawierać:

1) Propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym;

1a) Propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysokosprawnej kogeneracji;

1b) Propozycje stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu **art. 6 środki poprawy efektywności energetycznej** ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;

2) Harmonogram realizacji zadań;

3) przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródło ich finansowania;

4) Ocenę potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

3. (uchylony)

4. Rada gminy uchwała plan zaopatrzenia, o którym mowa w ust. 1.

5. W celu realizacji planu, o którym mowa w ust. 1, gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi.

6. W przypadku, gdy nie jest możliwa realizacja planu na podstawie umów, rada gminy - dla zapewnienia zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - może wskazać w drodze uchwały tę część planu, z którą prowadzone na obszarze gminy działania muszą być zgodne.

Ustawa Prawo energetyczne nie definiuje szczegółowo procedury sporządzania planu, wskazuje jedynie niezbędne elementy opracowania (opisane w Art. 19).

3.2 Uniwersalne cele w procesie planowania energetycznego

Do uniwersalnych celów związanych z zaopatrzeniem w energię można zaliczyć:

- Zapewnienie wysokiej, jakości środowiska naturalnego,
- Bezpieczeństwo energetyczne,
- Akceptacja społeczna działań gminy w zakresie energetyki, utworzenie warunków dla zdrowego życia mieszkańców, dogodne koszty zaspokajania potrzeb energetycznych,
- Zachęcanie do aktywizacji lokalnej społeczności.

Planowanie energetyczne powinno doprowadzić do wyboru odpowiedniego scenariusza zaopatrzenia w energię. Scenariusza charakteryzować się powinien wysokim stopniem bezpieczeństwa energetycznego, niskimi kosztami i aktywizacją lokalnej gospodarki, zachowując przy tym minimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko [5].

3.3 Zintegrowane planowanie energetyczne

Potrzeby energetyczne odbiorcy końcowego możliwe są do zaspokojenia dzięki funkcjonowaniu systemu energetycznego, rozpatrywanego dla np. pojedynczego budynku, grupy budynków, osiedla, miasta czy kraju. Osobami planującymi, według założeń tradycyjnej koncepcji lokalnego systemu energetycznego powinni być: konsument (użytkownicy energii) oraz producent energii (np. przedsiębiorstwo energetycznej lub jego właściciel).

Zintegrowane planowanie gospodarki energetycznej (z ang. Integrated Resources Planning) lub bliskie temu pojęciu planowanie rozwoju usług energetycznych po najmniejszych kosztach (z ang. Least Cost Planning) to proces planistyczny i realizacyjny zasobów energii (podażowych i popytowych), w którym:

- Łączne traktuje się stronę podażową i popytową energii, celem głównym stają się najniższe koszty zaspokojenia potrzeby finalnej użytkownika energii.

Zintegrowane planowanie gospodarki energetycznej w idealnej formie prowadzi do minimalnych kosztów zaspokojenia zapotrzebowania na energię, zjawisko przedstawiono na przykładzie oświetlenia – końcowej usługi energetycznej (EFU).

Zintegrowane Planowanie Energetyczne



Rysunek 4. Przykład zintegrowanego planowanie energetycznego.
źródło: [6].

W celu uzyskania najmniejszego kosztu końcowego usługi energetycznej (oświetlenia w omawianym przypadku), poszukuje się w zintegrowanym planowaniu minimalnej wartości kosztu końcowej usługi energetycznej K_{EFU} poprzez składowe wpływające na koszty:

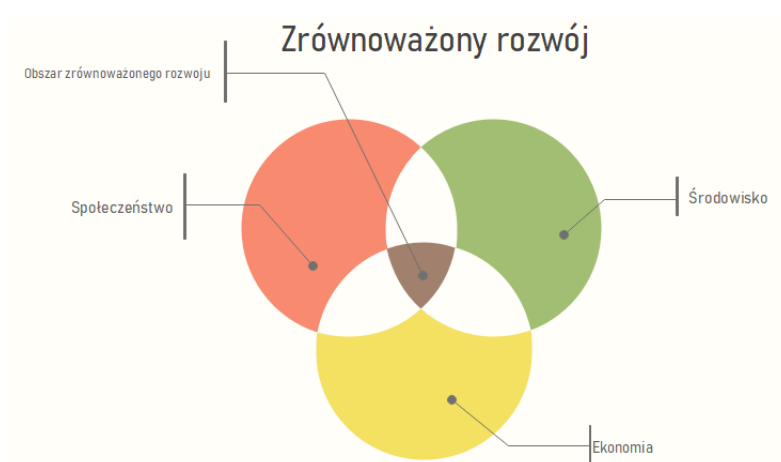
- Pozyskanie surowców energetycznych K_p (koszty wydobycia i transportu węgla),
- Przetwarzanie nośników energii K_t (koszty wytworzenia energii elektrycznej),
- Przesył oraz rozdział nośników energii K_d (koszt dostarczenia energii elektrycznej do odbiornika),
- Spełnienia potrzeby końcowej użytkownika energii K_0 (koszt punktu świetlnego ze źródłem światła).

Do zasobów A/podażowych SSM zaliczyć można: zdolności wytwórcze i przesyłowe ciepła w elektrociepłowniach, ciepłowniach, stacjach i sieciach ciepłowniczych, aż do węzłów cieplnych u odbiorców ciepła. Do zasobów B/popytowych zaliczyć można możliwości zmniejszenia zużycia ciepła zachowując pożądaną jakość usługi energetycznej. Jeżeli dla danej jednostki (obszaru, przedsiębiorstwa) dla zaspokojenia potrzeb cieplnych potrzeba 50 GW, to to zapotrzebowanie może zostać pokryte przez:

- ✓ W części przez zasoby A/podażowe – SSM,
- ✓ W części przez zasoby B/popytowe – DSM (zmniejszające zapotrzebowanie/zużycie energii cieplnej).

rozbieżność pożądaných efektów na drodze konsument – producent, dlatego też istotną rolę stanowi zintegrowane planowanie energetyczne, które pozwala na znalezienie odpowiedniej struktury podażyowej zapewniającej pokrycie zapotrzebowania na energię uwzględniając: koszty całkowite, aspekty ekologiczne, bezpieczeństwo dostaw energii, aspekty ekonomiczne i społeczne [6].

Polityka energetyczna Unii Europejskiej, wszelkie akty prawne jak i dyrektywy dotyczące sektora energetycznego mają na celu realizowanie swoich założeń w oparciu o ideę zrównoważonego rozwoju, stawiając na rozwój nowoczesnych technologii, odnawialnych źródeł energii, działań zwiększających efektywność energetyczną, a także układów kogeneracyjnych i trigeneracyjnych. Realizacja działań powinna odbywać się z poszanowaniem środowiska, uwzględnieniem kwestii ekonomicznych i społecznych w myśl idei zrównoważonego rozwoju.



Rysunek 6. Idea zrównoważonego rozwoju.

źródło: [7].

3.4 Zadania i obowiązki gminy

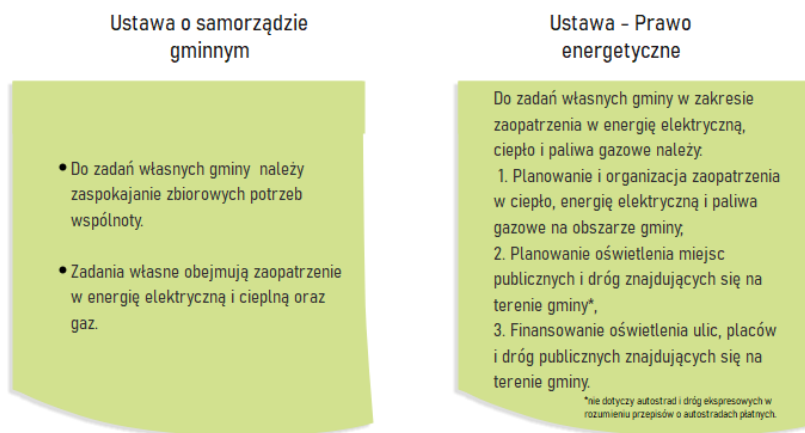
Zadania gminy można przypisać do dwóch sfer, do pierwszej z nich należą zadania własne, czyli zadania o znaczeniu lokalnym (zadania, które nie zostały zastrzeżone przez akty normatywne na rzecz innych podmiotów (art. 6 Ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie terytorialnym (Dz. U. nr 16, poz.95) z późniejszymi zmianami. Zadania te obejmują sfery, w których gmina działa samodzielnie i niezależnie od innych władz publicznych. Druga sfera zadań gminy obejmuje realizację zadań administracji rządowej. Realizując tę grupę zadań gmina podlega polityce rządowej. Zadania własne gmin określono we wspomnianej wyżej Ustawie o samorządzie terytorialnym, (art. 7 ust 1) określa cztery główne grupy zadań własnych gminy:

- Zadania dotyczące infrastruktury technicznej (np. drogi, ulice, wodociągi, kanalizacja, zaopatrzenie w energię itp.),
- Zadania z zakresu świadczeń społecznych i usług niematerialnych (szkoły, żłobki, przedszkola, zakłady opieki zdrowotnej, pomoc społeczna),
- Zadania z zakresu porządku i bezpieczeństwa publicznego,

- Zadania dotyczące ładu przestrzennego i ochrony środowiska (m.in. zagospodarowanie przestrzenne, ochrona środowiska, gospodarka terenami).

W pierwszej grupie zadań wymieniono zadania związane z infrastrukturą techniczną – zaopatrzeniem w energię. Szczegółowo, obowiązki gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe określa Ustawa Prawo energetyczne (art.18-20) należą do nich zadania przedstawione na grafice poniżej. Realizacja zadań winna odbywać się zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa, miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego oraz zapisami określonymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.

Obowiązki gminy



Rysunek 7. Obowiązki i zadania gminy.

źródło: [7].

Zaopatrzenie gminy w energię jest określonym ustawowo zadaniem własnym gminy. Jego realizacja wymaga opracowania założeń i planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe. Opracowanie i realizacja założeń do planu i planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, uzgodnionego ze wszystkimi uczestnikami rynku energii pozwala na uzyskanie optymalnych rozwiązań w ramach osiągniętego uprzednio konsensusu przez wszystkie zainteresowane strony, opracowanie takiego dokumentu pozwala na stworzenie ładu energetycznego na terenie gminy i pozwala na możliwie najlepszy rozwój lokalnej gospodarki i społeczności. Do osiągnięcia ww. celów niezbędne jest przestrzeganie pewnych zasad:

- Zasada zrównoważonego rozwoju społeczno – gospodarczego gminy w odniesieniu do systemu energetycznego,
- Zasada dążenia do konkurencyjnego rynku energii,
- Zasada zapewnienia swobodnego dostępu użytkowników (indywidualnych i zbiorowych) do poszczególnych nośników energii, lecz regulowanego ze względów technicznych, społecznych, ekonomicznych itp.

- Zasada zapewnienia bezpiecznych, niezawodnych i odpowiedniej jakości dostaw energii,
- Zasada wyboru dostawców energii według uznania użytkowników, tam gdzie jest to możliwe,
- Zasada zintegrowania planów i współdziałania pomiędzy wytwórcami (dostawcami) energii a jej odbiorcami,
- Zasada ograniczenia negatywnego wpływu gospodarki energetycznej gminy na środowisko[8].

3.5 Dokumenty planistyczne

W ustawie Prawo energetyczne (art. 19, art.20) zdefiniowano dwa dokumenty planistyczne:

1. Art. 19 opisuje „Projekt założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, zwany dalej „projektem założeń”. Dokument ten sporządza się dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata.
2. Art. 20 opisuje „Projekt Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Dokument ten należy sporządzić w sytuacji, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19 ust 8. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę gminy założeń [9].

Na rysunku 8 pokazano wynikający z Ustawy Prawo Energetyczne zakres założeń zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Warto podkreślić, że ustawa nie określa sposobu wykonania opracowania.

Projekt założeń powinien określać:

01

Ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,

02

Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,

03

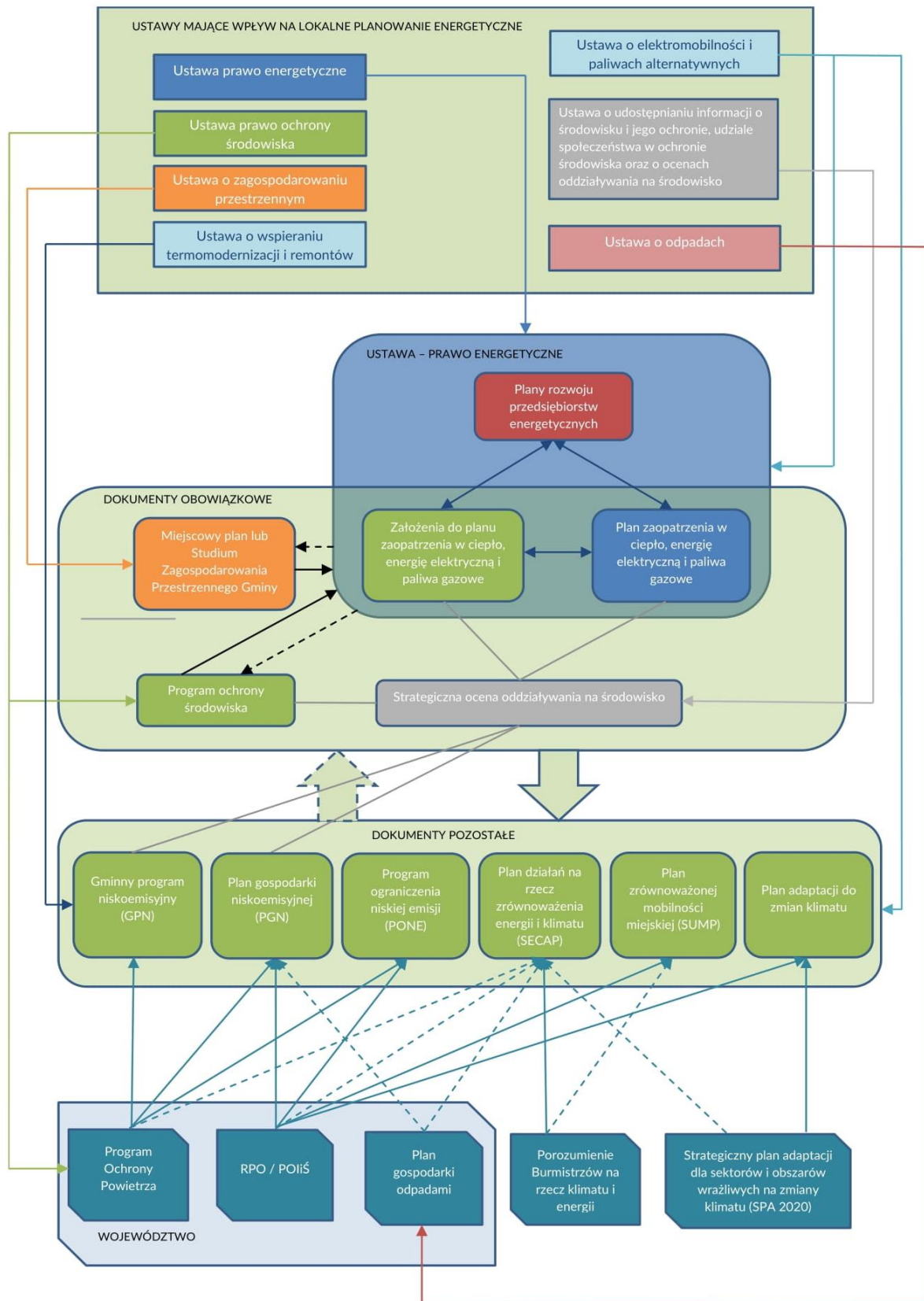
Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;

04

Zakres współpracy z innymi gminami.

Rysunek 8. Zakres opracowania.
źródło: [7].



Rysunek 9. Powiązania między dokumentami planistycznymi gminy.
źródło: [5].

4 Charakterystyka gminy

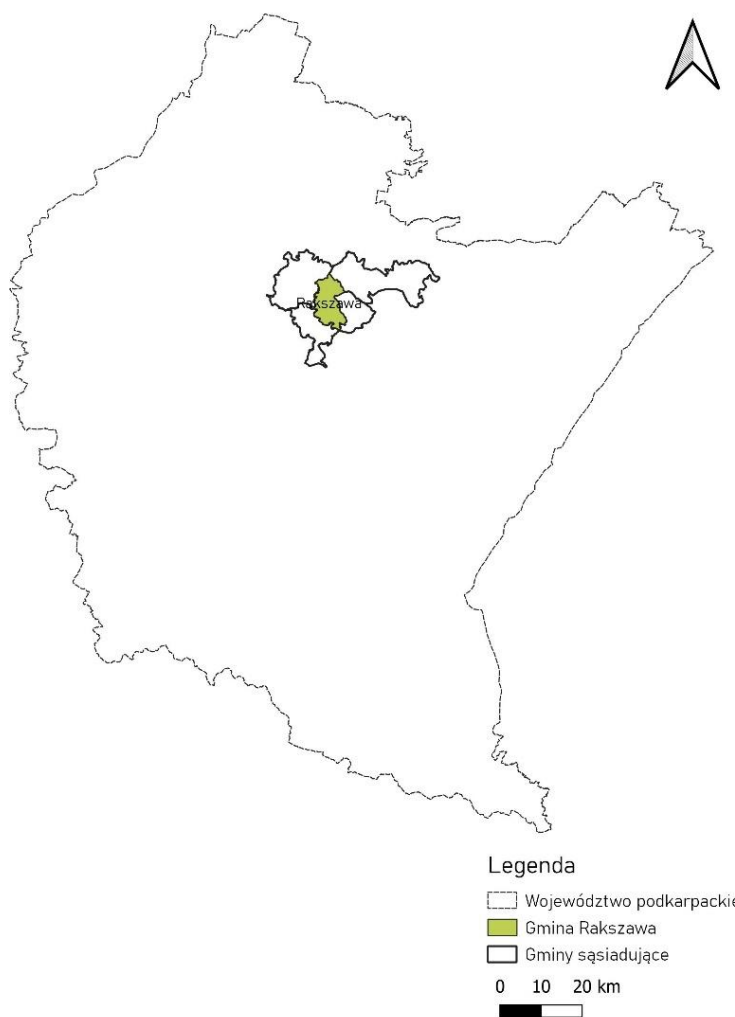
4.1 Położenie

Gmina Rakszawa jest gminą wiejską, zlokalizowaną w centralnej części województwa podkarpackiego w powiecie łańcuckim. W skład gminy Rakszawa wchodzi 3 miejscowości: Rakszawa, Węgliska oraz Wydrze. Gminę podzielono na 5 jednostek pomocniczych (sołectw): Rakszawa Dolna, Rakszawa Górna, Rakszawa Kąty, Węgliska oraz Wydrze. Gmina Rakszawa sąsiaduje:

- od wschodu z gminą Leżajsk oraz gminą Żołynia
- od zachodu z gminą Sokółów Małopolski oraz gminą Czarna,

Obszar gminy wynosi 6 646 [ha], co odpowiada 66,46 km², powierzchnia gminy stanowi 14,7 % powierzchni powiatu łańcuckiego.

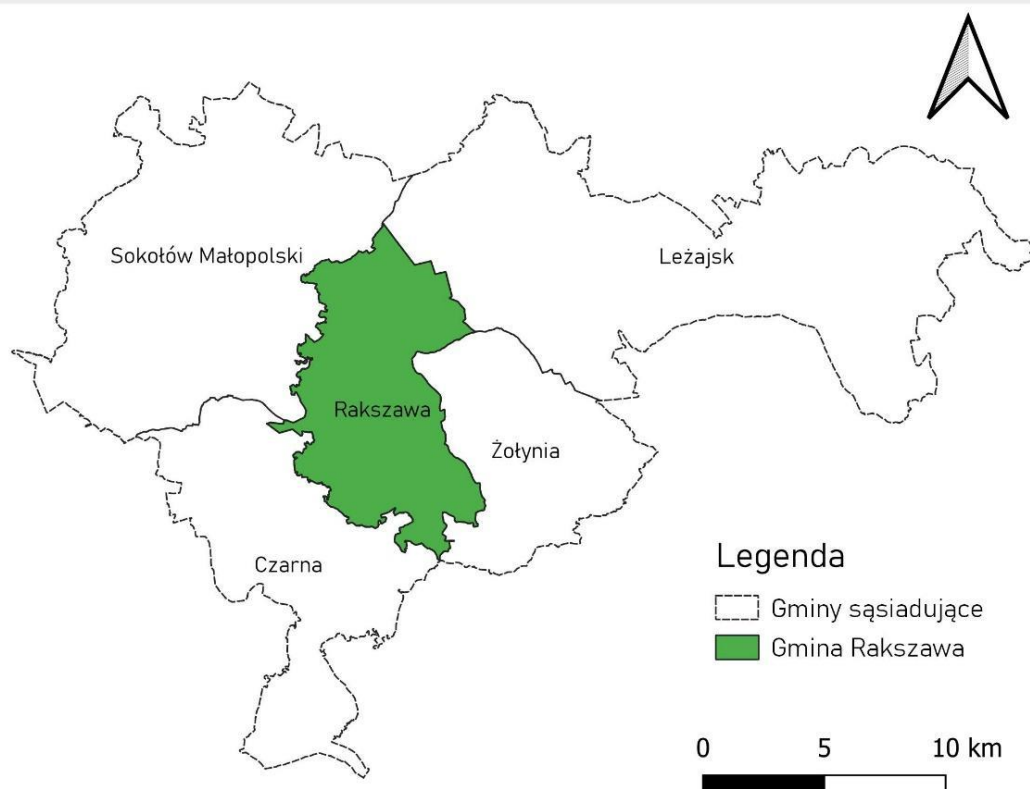
Położenie Gminy Rakszawa na tle Województwa Podkarpackiego



Rysunek 10. Położenie gminy.

źródło:[7]

Gminy sąsiadujące z Gminą Rakszawa



Rysunek 11. Gminy sąsiadujące z gminą Rakszawa.
źródło: [7].

Tabela 1. Powierzchnia miejscowości w gminie.

	Miejscowość	Powierzchnia [km ²]
1	Wydrze	20,07
2	Rakszawa	41,24
3	Węgliska	5,15
Razem:		66,46

źródło: [10].



Rysunek 12. Miejscowości w Gminie Rakszawa .

źródło: [7]

4.2 Ludność

4.2.1 Dane ogólne

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (stan na dzień 31.12.2020r.), liczba mieszkańców w gminie Rakszawa wynosi 7 382 osoby. W 2021 roku Gminę zamieszkiwało 3 687 kobiet oraz 3 695 mężczyzn. Współczynnik feminizacji (określający relację między liczbą kobiet i mężczyzn tj. liczba kobiet przypadająca na 100 mężczyzn) wynosi 100. Gęstość zaludnienia gminy wynosi 111 osób/km².

4.2.2 Struktura wiekowa – aktywność zawodowa

W tabeli poniżej przedstawiono strukturę aktywności zawodowej mieszkańców, według stanu na 2021 r. Najbardziej liczną grupę stanowili mieszkańcy w wieku produkcyjnym (4 669 osób, tj. 60,2 %). Znaczna liczba osób w wieku produkcyjnym, jest istotnym czynnikiem determinującym rozwój społeczno

– ekonomiczny regionu. Liczba osób w wieku produkcyjnym określa wielkość zasobów pracy, co przekłada się na rozmiar zatrudnienia na analizowanym obszarze. Liczba osób w wieku przedprodukcyjnym wynosiła 1 311 osób co stanowiło 20,8% wszystkich mieszkańców gminy. Liczba osób w wieku poprodukcyjnym wynosiła w 2021 roku 1 402 osoby, co stanowiło 19% mieszkańców gminy Rakszawa.

Tabela 2. Struktura produktywności w gminie.

	Ludność w wieku	%
1	Przedprodukcyjnym	20,8
2	Produkcyjnym	60,2
3	Poprodukcyjnym	19,0

źródło: [11]

4.2.3 Przyrost naturalny, migracje ludności

Przyrost naturalny to różnica pomiędzy liczbą urodzeń, a liczbą zgonów w danym okresie czasu. W 2021 roku liczb urodzeń na terenie gminy wynosiła 90 osób, zmarły 86 osoby. Przyrost naturalny w 2021 roku był dodatni (+4), w perspektywie najbliższych 20 lat przyrost naturalny w kraju będzie ujemny, co wynika z wielu trendów demograficznych.

Kolejnym czynnikiem wpływającym na liczbę ludności oraz jej rozmieszczenie są migracje. Migracje wewnętrzne (w granicach kraju) są najczęściej obserwowane u młodych mieszkańców gminy, zmieniających miejsce zamieszkania w celach zarobkowych, naukowych oraz wielu innych aspektów. Dla gminy Rakszawa saldo migracji jest dodatnie i wynosi 11, saldo migracji zagranicznych wynosi 2.

W przyszłości demograficzna wizja kraju objawiać się będzie poprzez stopniowy ubytek liczby ludności oraz znaczące zmiany struktury według wieku. Oba te zjawiska są wynikiem pomiędzy natężeniem urodzeń i zgonów, a stanem ludności [12].

4.2.4 Bezrobocie

Na koniec roku 2021 liczba osób bezrobotnych wynosiła 398 osób, w tym 203 kobiety z terenu gminy oraz 195 mężczyzn, w ogóle grupy osób bezrobotnych było 60 osób w wieku do 25 lat, 118 osób w wieku do 30 lat oraz 10 osoby powyżej 50 roku życia. Liczba osób długotrwale bezrobotnych wynosiła 216 osób [13].

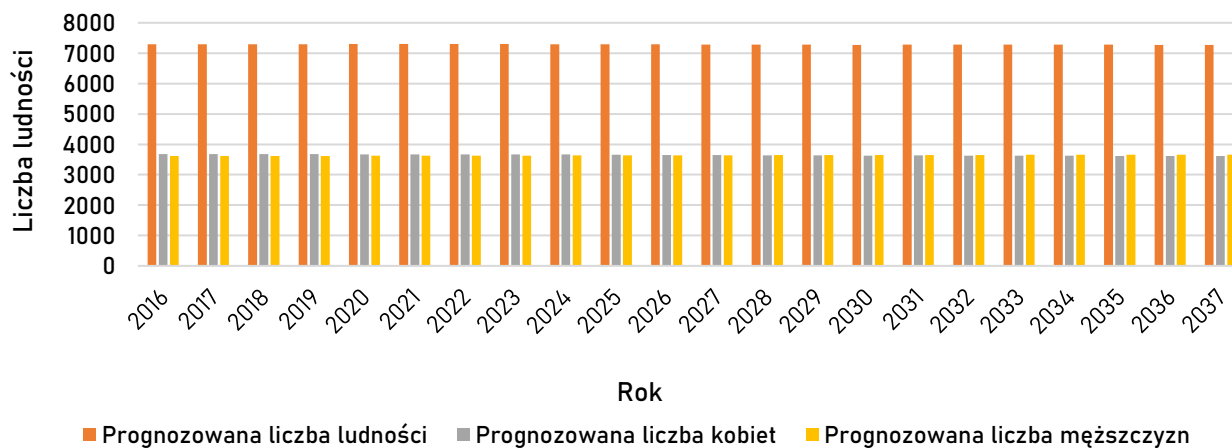
4.3 Prognoza liczby ludności

Jak wynika z najnowszych analizy Głównego Urzędu Statystycznego liczba ludności Polski w najbliższych 35 latach będzie się zmniejszać. Do 2050 roku liczba ludności kraju ma zmniejszyć się o 11,6 %. W ostatnich latach zauważalne są pewne zjawiska, które znacznie wpłynęły na charakterystykę polskiego społeczeństwa, zaliczyć do nich można:

- rosnący udział osób w wieku poprodukcyjnym,

- zmniejszający się udział osób w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym,
- wydłużanie się trwania życia.

Według prognozy GUS, liczba ludności w Gminie Rakszawa w 2037 roku zmaleje o 25 osób do poziomu 7 275 osób. (Gminę zamieszkiwać będzie 3 612 kobiet oraz 3 664 mężczyzn). Modelową prognozę liczby ludności dla Gminy Rakszawa pokazano na wykresie poniżej.



Rysunek 13. Prognoza liczby ludności w gminie Rakszawa do 2037 r.

źródło: [7]

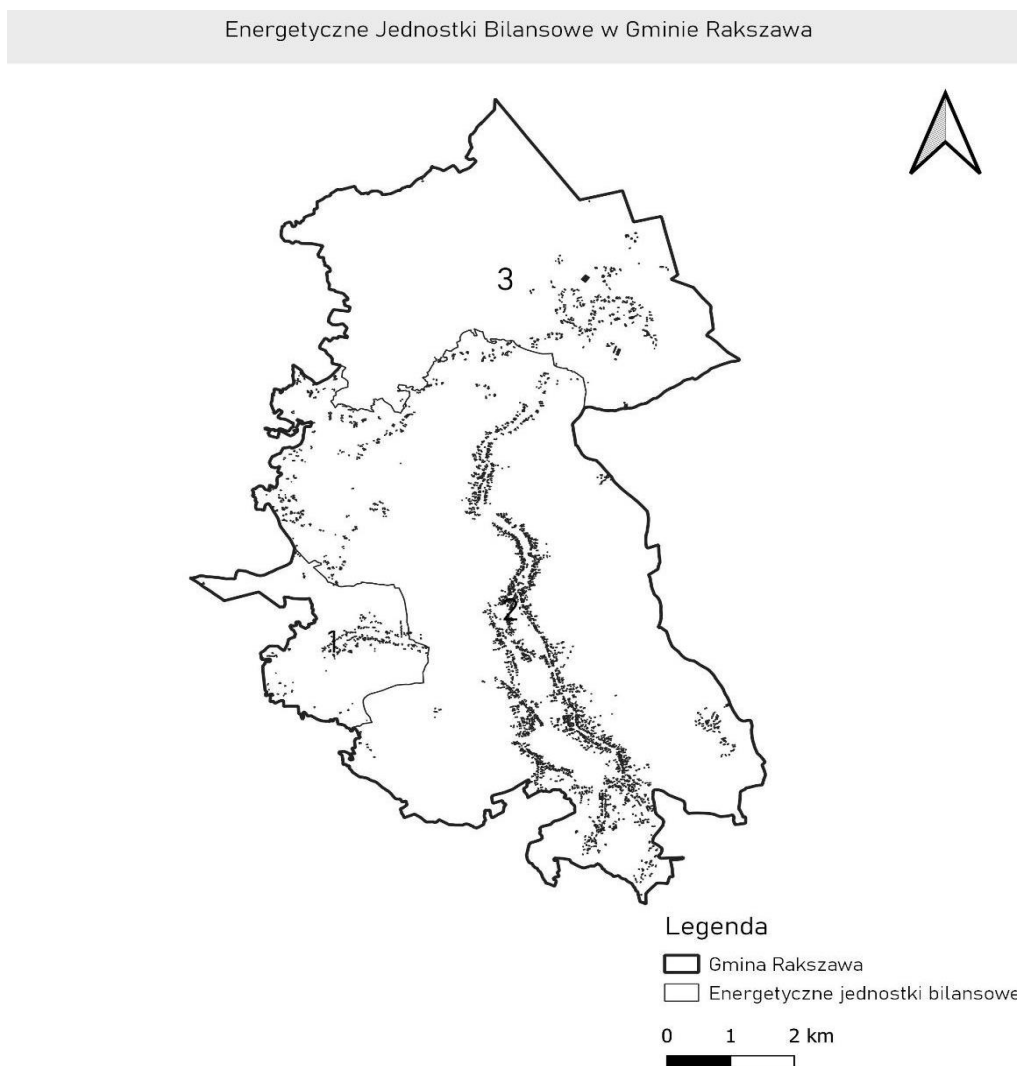
5 Energetyczne jednostki bilansowe w gminie

Dla gminy obszarem analiz rynku ciepła, energii elektrycznej oraz paliw gazowych są jej granice administracyjne. Podział obszaru gminy na mniejsze jednostki bilansowe ułatwia planowanie energetyczne na obszarze jednostki, ale i na terenie całej gminy.

Obszar gminy podzielono na Energetyczne jednostki bilansowe (EJB) – jednostki bilansowe gminy, o podobnym tempie rozwoju, podobnym ukształtowaniu terenu, funkcji oraz przeznaczeniu. W trakcie kształtowania obszarów bilansowych kierowano się:

- Przynależnością obszaru do m.in. pomocniczej jednostki gminy (sołectwa, osiedla, miejscowości),

Dokonano podziału gminy Rakszawa na 3 obszary bilansowe przedstawionych na mapie poniżej. Na mapie w formie poglądowej zestawiono również zabudowę na terenie gminy w jednostkach bilansowych.



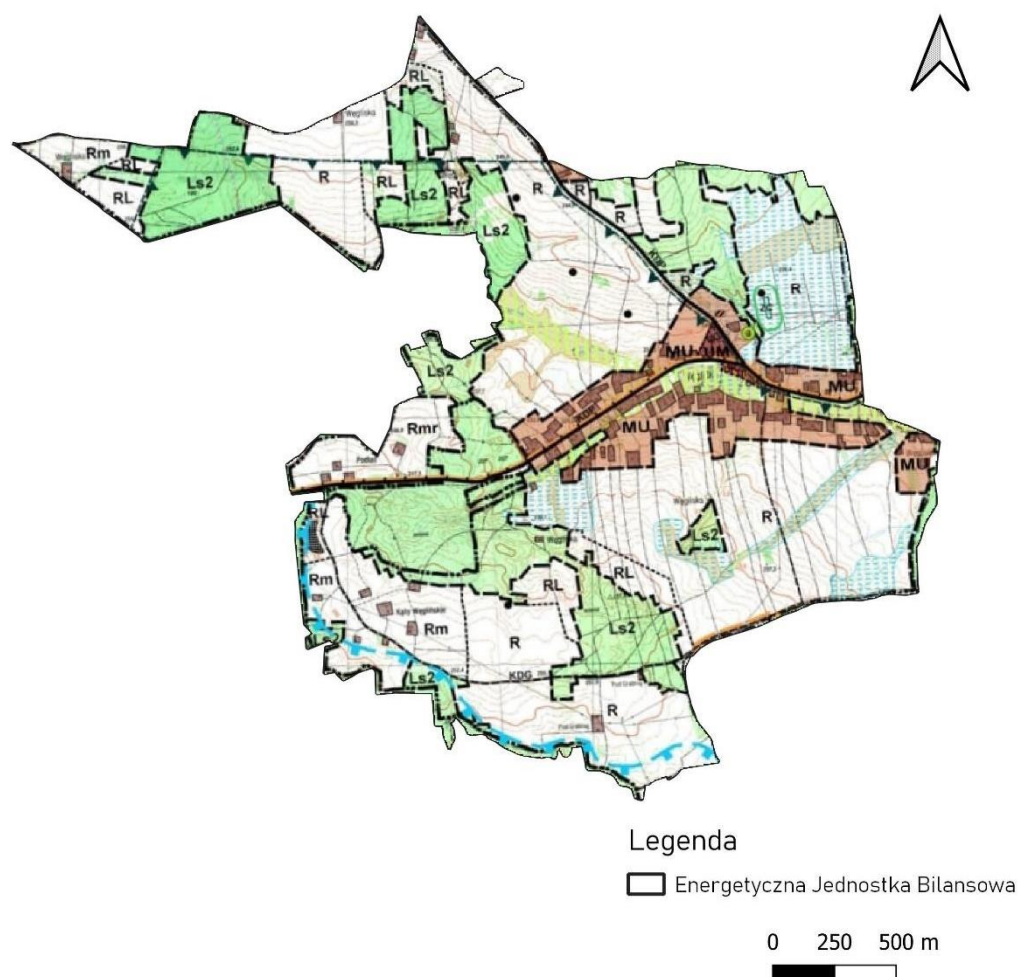
Rysunek 14. Bilansowe jednostki energetyczne w gminie.
źródło:[7].

5.1 Szczegółowy opis Bilansowych Jednostek Energetycznych (BJE)

5.1.1 BJE 1

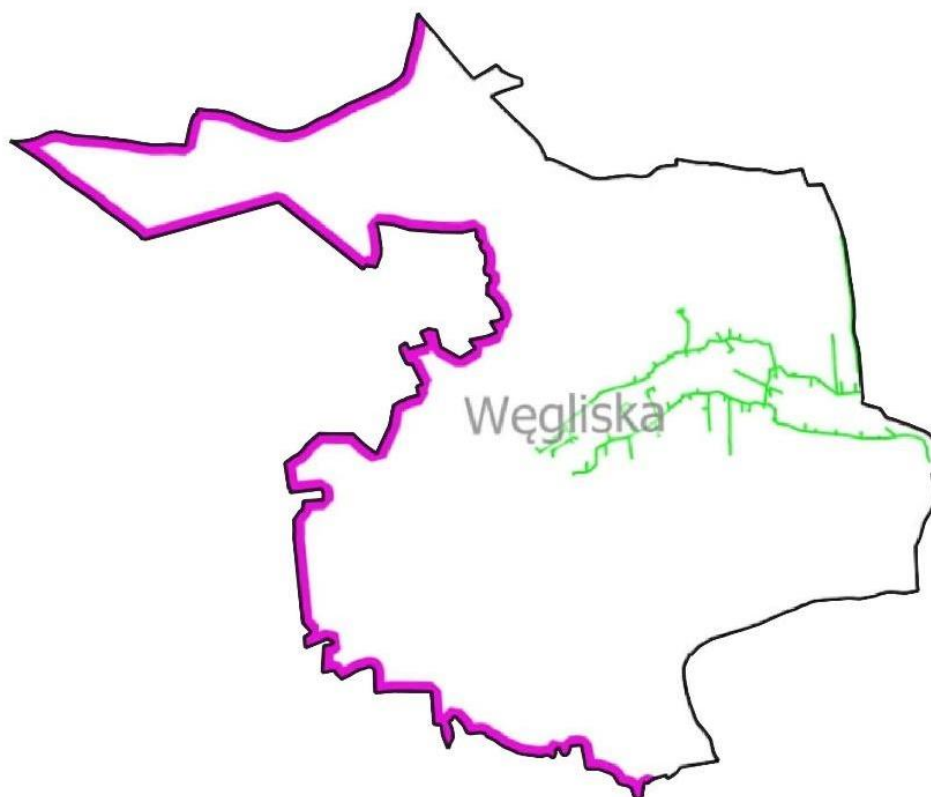
Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Węgliska. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 5,15 [km²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w centralnej części jednostki oraz w niewielkim stopniu w części południowo-zachodniej. Obszar jednostki stanowią: obszary rolniczej przestrzeni produkcyjnej(R – wyłączone z zabudowy, Rm – z dopuszczalną zabudową mieszkaniowo-usługową, Rr – z dopuszczalną zabudową i urządzeniami rekreacyjnymi, Rp – z dopuszczalną zabudową produkcyjno-usługową). Na mapie zaznaczono również obszary: zabudowy usługowo-mieszkaniowej istniejące/projektowane (UM), obszary zabudowy mieszkaniowo-usługowej istniejące/projektowane (MU). Kolorem zielonym oznaczono obszary leśne istniejące (Ls) oraz obszary wskazane do zalesienia RL. Analizowana jednostka jest zgazyfikowana w jej centralnej części co zaprezentowano na rysunku poniżej.

Fragment Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego
- Bilansowa Jednostka Energetyczna Węgliska.



Rysunek 15. Fragment Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rakszawa.

źródło: [14]

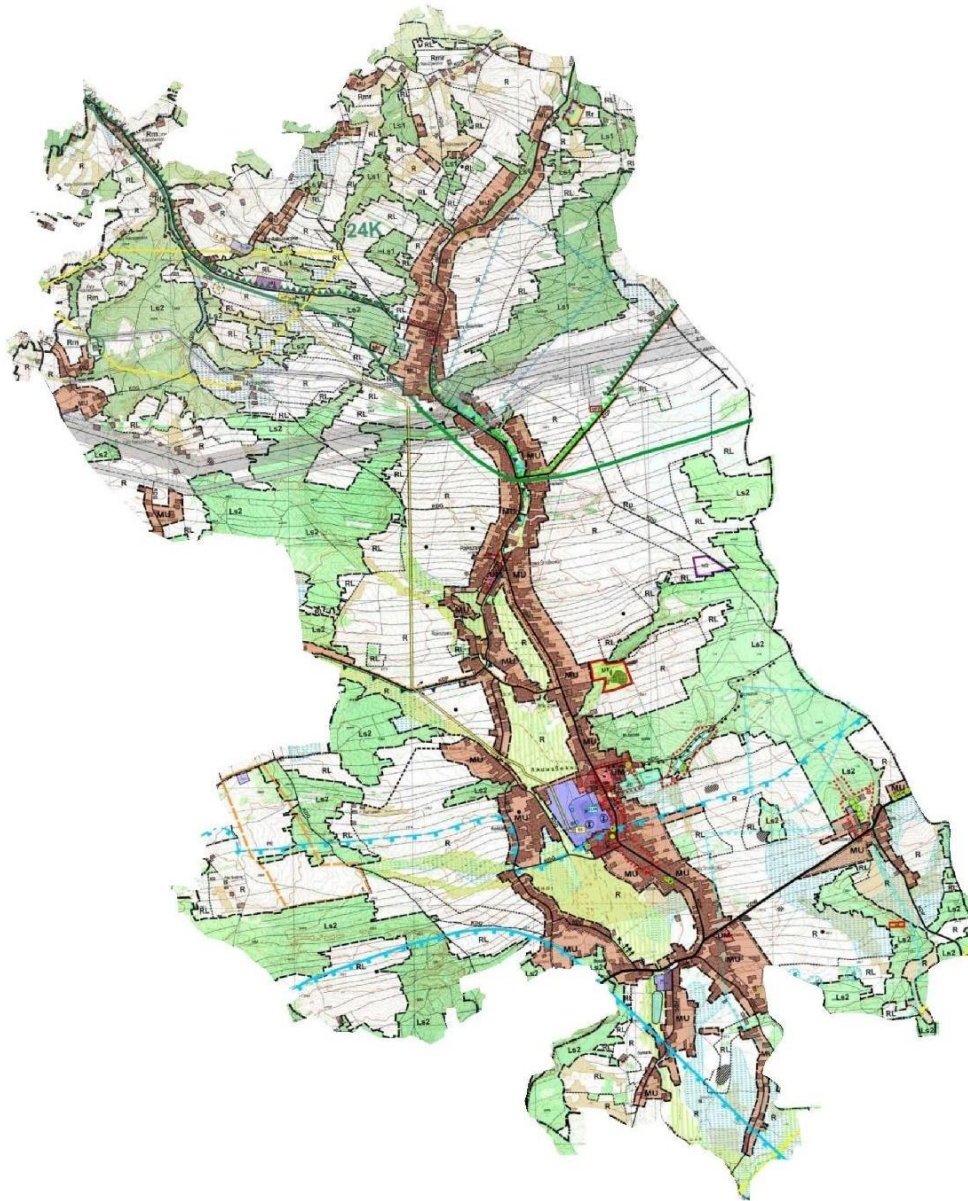


Rysunek 16. Sieć gazowa na terenie BJE1.

źródło: [15]

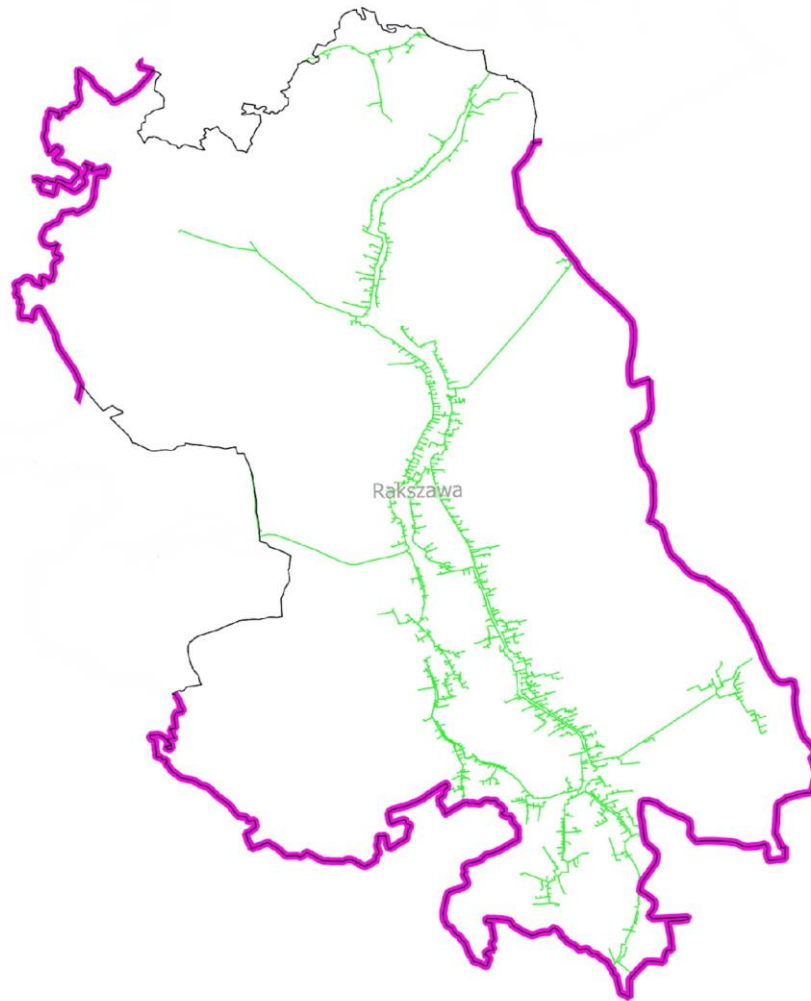
5.1.2 BJE 2

Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Rakszawa. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 41,24 [km²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w centralnej części jednostki w pasie z kierunku północnego aż po południową część jednostki. Obszar jednostki stanowią: obszary rolniczej przestrzeni produkcyjnej(R – wyłączone z zabudowy, Rm – z dopuszczalną zabudową mieszkaniowo-usługową, Rr – z dopuszczalną zabudową i urządzeniami rekreacyjnymi, Rp – z dopuszczalną zabudową produkcyjno-usługową). Na mapie zaznaczono również obszary: zabudowy usługowo-mieszkaniowej istniejące/projektowane (UM), obszary zabudowy mieszkaniowo-usługowej istniejące/projektowane (MU). Kolorem zielonym oznaczono obszary leśne istniejące (Ls) oraz obszary wskazane do zalesienia RL. Analizowana jednostka jest zgazyfikowana sieć gazowa przebiega wzdłuż zabudowy mieszkaniowej, co zaprezentowano na mapie poniżej.



Rysunek 17. Fragment Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania
Przestrzennego Gminy Rakszawa.

źródło: [14]

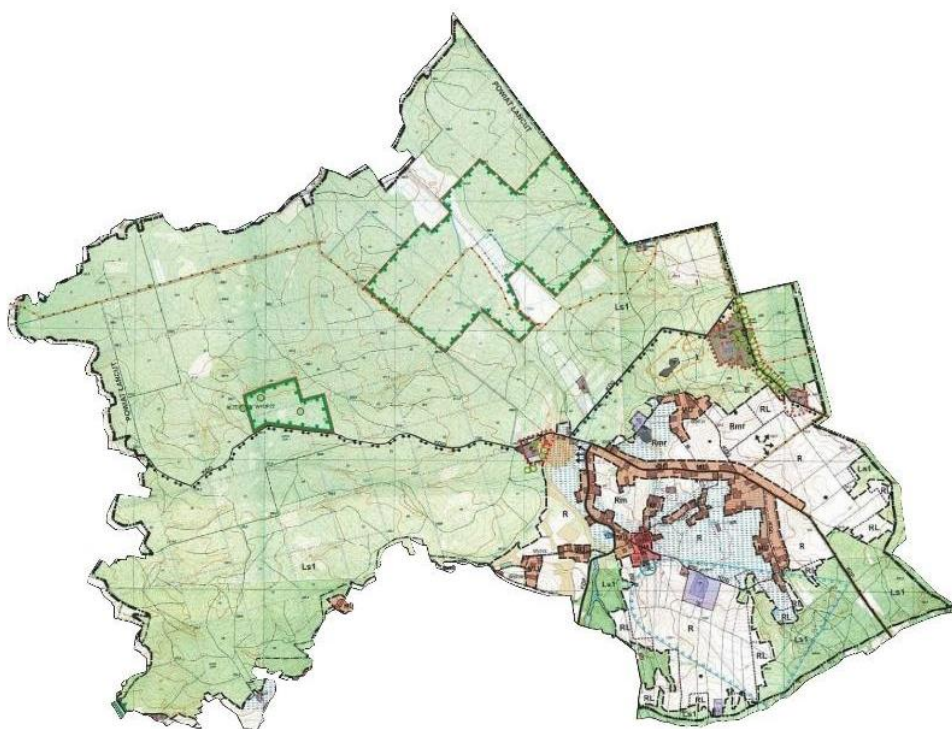


Rysunek 18. Sieć gazowa na terenie BJE2.

źródło: [15]

5.1.3 BJE 3

Jednostka ta obejmuje obszar miejscowości Wydrze. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 5,15 [km²]. Zabudowa na terenie analizowanej jednostki jest zwarta w centralnej części jednostki oraz w niewielkim stopniu w części południowo-zachodniej. Obszar jednostki stanowią: obszary rolniczej przestrzeni produkcyjnej(R – wyłączone z zabudowy, Rm – z dopuszczalną zabudową mieszkaniowo-usługową, Rr – z dopuszczalną zabudową i urządzeniami rekreacyjnymi, Rp – z dopuszczalną zabudową produkcyjno-usługową). Na mapie zaznaczono również obszary: zabudowy usługowo-mieszkaniowej istniejące/projektowane (UM), obszary zabudowy mieszkaniowo-usługowej istniejące/projektowane (MU). Kolorem zielonym oznaczono obszary leśne istniejące (Ls) oraz obszary wskazane do zalesienia RL. Analizowana jednostka jest zgazyfikowana w jej centralnej części co zaprezentowano na rysunku poniżej.



Rysunek 19. Fragment Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rakszawa.

źródło: [14]

5.2 Budynki użyteczności publicznej w gminie Rakszawa

W tabeli poniżej zestawiono budynki użyteczności publicznej w gminie Rakszawa.

Tabela 3. Budynki użyteczności publicznej w gminie Rakszawa.

Lp.	Budynek	Adres	Powierzchnia [m ²]	Sposób ogrzewania	Zużycie [KWh]
1.	Szkoła Podstawowa nr 2	Rakszawa 677	949	Kocioł gazowy	14 380
2.	Szkoła Podstawowa nr 3	Rakszawa 946	856	Kocioł gazowy	16 820
3.	Szkoła Podstawowa	Węgliska 171	702	Kocioł gazowy	8 300
4.	Szkoła Podstawowa	Wydrze 259	590	Kocioł gazowy	6050
5.	SP 1, Przedszkole nr 1	Rakszawa 347	1036, 302	Sieć ciepłownicza	40 400, 111 30
6.	ZSTG Bud.	Rakszawa 325	42 160 36 020	Sieć ciepłownicza	2131 1643

	Mieszkalne				
7.	GOK	Rakszawa 340	475	Sieć ciepłownicza	8730
8.	Ośrodek Zdrowia	Rakszawa 427	534	Kocioł gazowy	20 600
9.	Dom Ludowy	Rakszawa 1225	181	Elektryczne	17 740
10.	UG Rakszawa	Rakszawa 506	510	Kocioł gazowy	36 580
11.	OSP Kąty	Rakszawa 1255	164	Piec kaflowy	20
12.	OSP Węgliska	Węgliska 170	177	Kocioł gazowy	1 740
13.	OSP Rakszawa	Rakszawa 508a	445	Kocioł gazowy	8 850
14.	Budynek Gimnazjum	Rakszawa 325	770	Sieć ciepłownicza	5 410

źródło: [16]

5.3 Budynki mieszkalne

W tabeli poniżej przedstawiono wykaz budynków mieszkalnych w poszczególnych jednostkach bilansowych.

Tabela 4. Budynki mieszkalne w gminie Rakszawa.

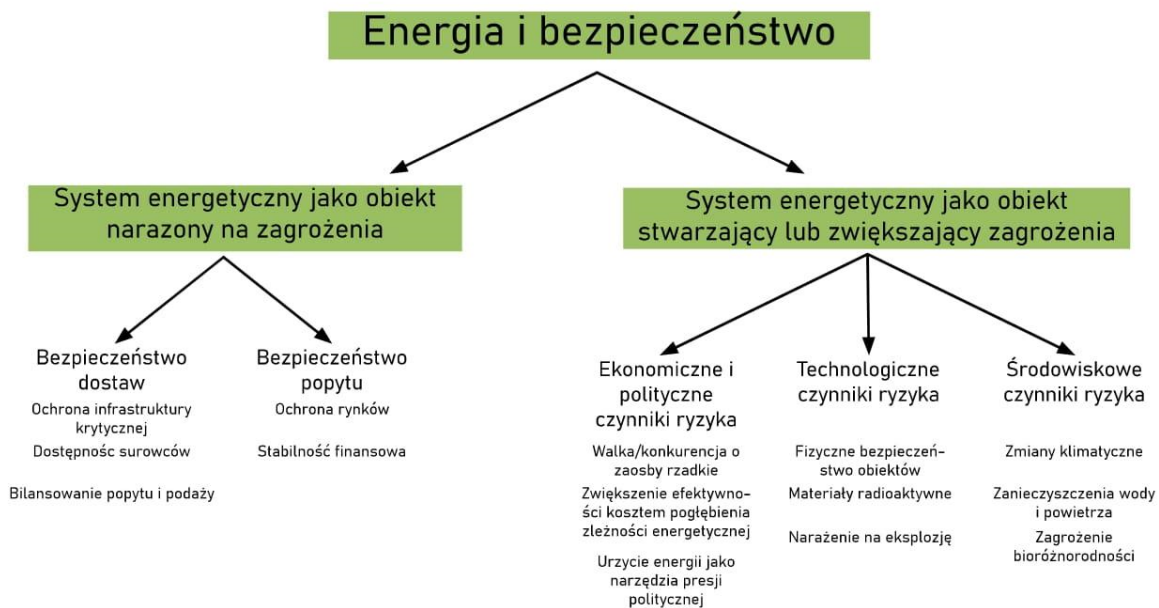
	BJE	Liczba budynków	Powierzchnia [m ²]
1	Węgliska	165	11 508,68
2	Rakszawa	1 869	135 751,59
3	Wydrze	188	14 950,93
Razem:		2 222	162,211,2

źródło: [16]

6 Lokalne bezpieczeństwo energetyczne

Pojęcie bezpieczeństwa energetycznego zdefiniowano w *Prawie energetycznym* jako stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska. W ujęciu lokalnym bezpieczeństwo energetyczne należy rozumieć jako możliwość zaspokojenia potrzeb energetycznych lokalnej społeczności np. gminy. Bezpieczeństwo energetyczne w znacznej mierze uzależnione jest od rozwoju i stanu infrastruktury technicznej, przy pomocy której energia elektryczna, ciepło sieciowe oraz paliwo gazowe jest dostarczane odbiorcy końcowemu. Obszar Polski jest zróżnicowany pod względem

infrastruktury technicznej, występują regiony w których sieci dystrybucyjne elektroenergetyczne, ciepłownicze oraz gazownicze są bardzo dobrze rozwinięte (głównie obszary miejskie) oraz regiony (głównie obszary wiejskie) cechujące się słabym stopniem rozwoju tych sieci, co wynika z niskiego stopnia urbanizacji. Ocena bezpieczeństwa energetycznego na danym obszarze wymaga odpowiedniego podejścia i analizy wielu czynników ryzyka (ekonomicznych, politycznych, technologicznych oraz środowiskowych). B. Johansson zdefiniował zależność pomiędzy energią a bezpieczeństwem energetycznym, omawiany podział został zaprezentowany na grafice poniżej.



Rysunek 20. Zależność energii i bezpieczeństwa

źródło: [17]

W literaturze istnieje wiele wskaźników oceny bezpieczeństwa energetycznego, których źródłem głównym są dane statystyczne. Wskaźniki dotyczą m.in.:

- Informacji o posiadanej infrastrukturze technicznej przesyły, wytwarzania i dystrybucji,
- Charakterystyk energochłonności gospodarki i efektywności energetycznej,
- Cen paliw i energii, z uwzględnieniem udziału podatków [18].

Definicja bezpieczeństwa energetycznego wynikająca z ustawy prawo energetyczne jest dość ogólna i wymaga doprecyzowania. Podstawowym podmiotem, którego dotyczy pojęcie bezpieczeństwa energetycznego jest odbiorca (grupa odbiorców, branża, ogół odbiorców w danym regionie czy kraju).

1. Bezpieczeństwo energetyczne odbiorcy (użytkownika energii) jest to stopień gwarancji (zaopatrzenia) przez niego do potrzebnych mu form energii,

w potrzebnej jednostce czasu, w potrzebnej ilości oraz przy dostępnej dla niego cenie.

2. Bezpieczeństwo zaopatrzenia energetycznego jest to gotowość danego systemu energetycznego (systemów zaopatrzenia) do pokrycia, po akceptowalnych społecznie cenach.
3. Bezpieczeństwo energetyczne (państwa, regionu, gminy) w znaczeniu ogólnym, które obejmuje zarówno bezpieczeństwo energetyczne po stronie odbiorcy jak i zaopatrzenie energetyczne odbiorców na danym terenie [18].

7 Zaopatrzenie w ciepło

7.1 ENERGOKOM sp. z o.o.

7.1.1 System Ciepłowniczy Zakładu Usług Komunalnych ENERGOKOM Sp. z o.o.

Miejscowość Rakszawa charakteryzuje się zabudową typu wiejskiego, jedynie część centralna miejscowości posiada zabudowę mieszkalną indywidualną, skoncentrowaną wzdłuż drogi powiatowej w kilku liniach zabudowy, z obiektami użyteczności publicznej i handlowymi.

Generalnie obszar Gminy Rakszawa charakteryzuje niewielka „gęstość cieplna”, jedynie w centralnej części miasta zlokalizowane są obiekty o znacznej kubaturze i występuje większa zwartość indywidualnej zabudowy jednorodzinnej. Powoduje to atrakcyjność tego obszaru pod budowę scentralizowanego systemu ciepła. W promieniu kilkuset metrów od kotłowni zlokalizowanych jest kilkanaście obiektów o zapotrzebowaniu na ciepło w zakresie 50÷300 kW oraz kilkadziesiąt budynków jednorodzinnych (plan sieci w załączeniu). Wstępnie szacowane zapotrzebowanie na moc cieplną dla tego obszaru wynosi 3,0 MW. Z tego szacunku wyłączone są obiekty Van Pur S.A., który do celów grzewczych wykorzystuje część odbieranej bezpośrednio z kotłowni pary.

Trasa sieci cieplnej przebiega przez środek miejscowości Rakszawa, w obszarze zwartej zabudowy. Trasa sieci prowadzi od obiektu kotłowni parowej, której właścicielem i użytkownikiem jest ZUK ENERGOKOM Sp. z o.o., przez teren Zespołu Szkół Tekstylnych i Gospodarczych do drogi powiatowej nr 1368 R Trzeboś (gr. powiatu) – Rakszawa – Basakówka. Najdłuższy odcinek trasy sieci położony jest w pasie drogowym i przydrogowym drogi powiatowej nr 1368 R Trzeboś (gr. powiatu) – Rakszawa – Basakówka. Kolejne odcinki trasy sieci prowadzone są do Zespołu Szkoły Podstawowej i Przedszkola nr 1 oraz do poszczególnych grup odbiorców. Szczegółową lokalizację sieci zamieszczono na rysunkach poniżej.

Dla części terenu, przez który będzie przebiegać omawiana inwestycja liniowa został uchwalony miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego, natomiast dla pozostałej części będzie wydana decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Usytuowanie przedsięwzięcia na analizowanym terenie jest korzystne.

Inwestycja jaką jest budowa oraz przebudowa systemu ciepłowniczego Zakładu Usług Komunalnych ENERGOKOM Sp. z o.o. w miejscowości Rakszawa polega na:

- Budowie wodnej sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej wraz z przyłączami i węzłami odbiorczymi,
- Likwidacji istniejącej sieci pary i kondensatu zasilającej trzech odbiorców na potrzeby centralnego ogrzewania i wentylacji,
- Budowie instalacji wytwarzania wody gorącej w obiekcie kotłowni 2 x OR 10.

Eksploatowanie obecnie przez odbiorców węzły cieplne parowo – wodne podlegać będą przebudowie na węzły zautomatyzowane zasilane gorącą wodą. Oddziaływaniem systemu ciepła scentralizowanego, który będzie zapewniał ciągłe dostawy ciepła zgodnie z zapotrzebowaniem odbiorców będzie objętych ponad 20 obiektów zlokalizowanych w centrum części miejscowości Rakszawa. W ramach planowanego przedsięwzięcia przyłączonych będzie czternastu odbiorców, w tym 11 nowych, którzy obecnie korzystają z lokalnych źródeł ciepła (w tym opalanych) gazem ziemnym.

Projekt techniczny I i II etapu budowy sieci ciepłowniczej przewiduje możliwość przyłączenia do niej kolejnych odbiorców znajdujących się w obszarze oddziaływania ciepła scentralizowanego w części miejscowości Rakszawa. Obszar oddziaływania systemu obejmuje teren o gęstości cieplnej – lokalnej koncentracji zabudowy obiektami wymagającymi zaopatrzenia w ciepło przede wszystkim w sezonie grzewczym i stanowiącymi potencjalnych odbiorców ciepła systemowego, uzasadniający techniczne i ekonomiczne warunki budowy sieci ciepłowniczych oraz jej eksploatacji.

Zastosowanie czynnika grzewczego do zasilania systemu ciepłowniczego umożliwi uzyskanie możliwości szerokiego zakresu regulacji ilościowej i jakościowej dostaw ciepła w ilości dostosowanej do zmiennego zapotrzebowania przyłączonych do systemu odbiorców.

Woda gorąca na potrzeby zasilania systemu ciepłowniczego będzie wytwarzana w stacji ciepłowniczej wykorzystującej ciepło odzyskane z instalacji technologicznej obiegu parowego kotłowni oraz częściowo pary wywarzanej w kotłach OR 10.

Wprowadzenie dodatkowego produktu Spółki w postaci ciepła dostarczanego w gorącej wodzie umożliwi wykorzystanie w większym stopniu strumieni ciepła odpadowego powstających w procesie wytwarzania pary wodnej na potrzeby odbiorcy przemysłowego oraz zmniejszenie strat ciepła powstających przy przesyłaniu pary na potrzeby grzewcze do obecnie zaopatrywanych odbiorców.

Dostawa ciepła systemowego wyeliminuje lokalne i indywidualne źródła ciepła u przyłączonych do sieci odbiorców.

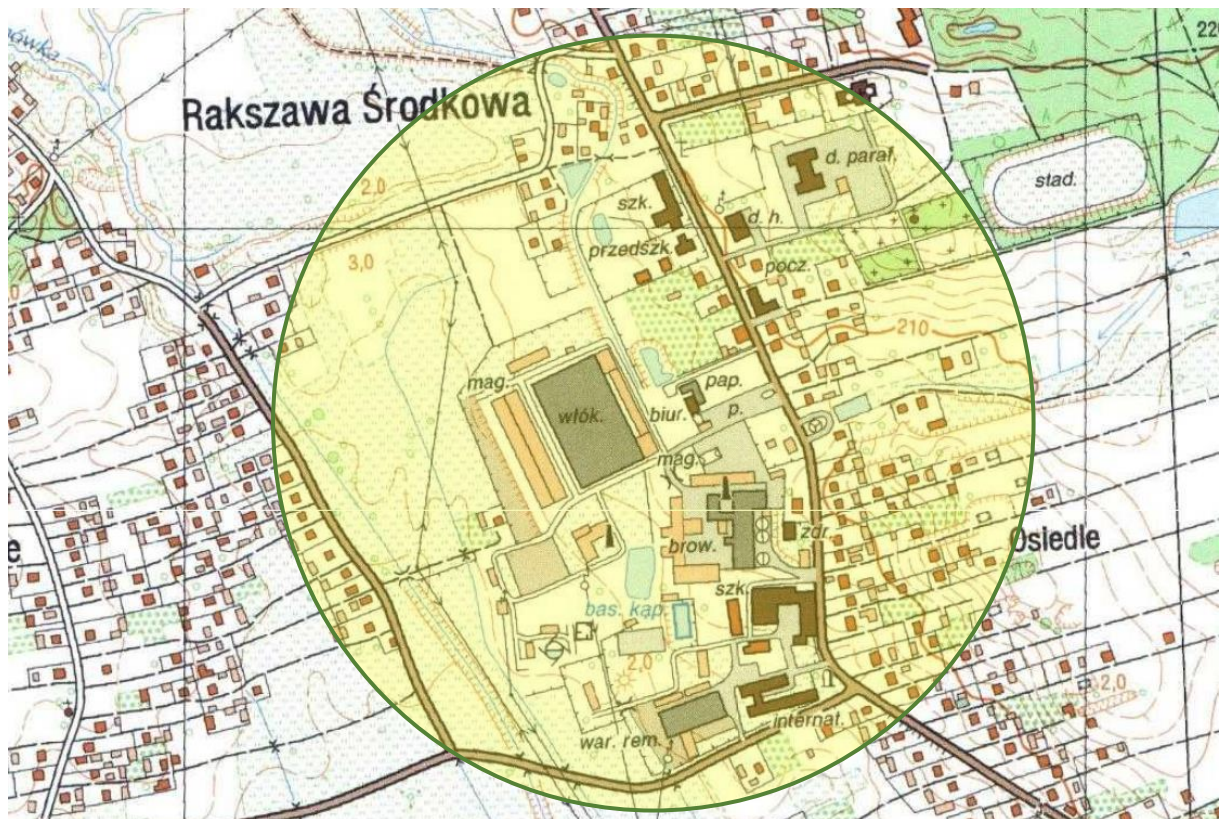
Sieć cieplna będzie zaprojektowana w strukturze promieniowej w nowej trasie, o maksymalnych parametrach nośnika - wody grzewczej 130/70 °C i ciśnieniu dyspozycyjnym około 0,6 MPa. Łączna długość sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami

będzie wynosiła do 2000 mb. Łączna moc zamówiona wyniesie ok. 2 MW_t, a planowany wolumen energii cieplnej wprowadzonej do sieci ok. 12 000 GJ w skali roku.

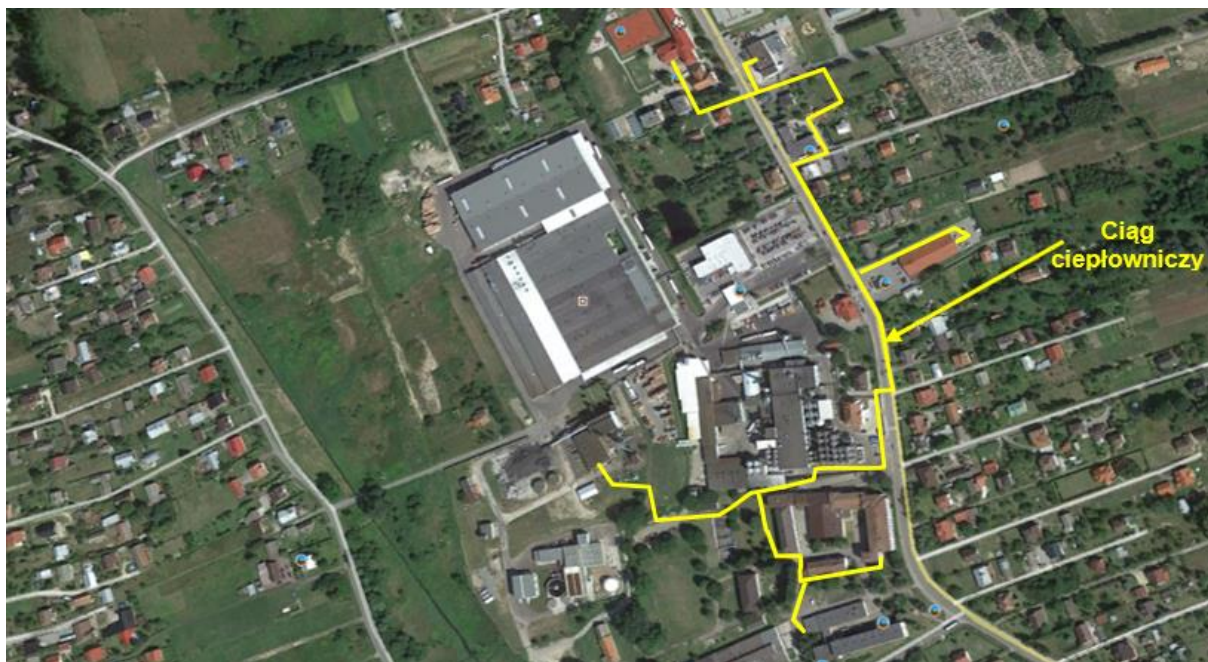
Sieć wraz przyłączami będzie dwuprzewodowa, zaprojektowana w technologii rur i kształtek preizolowanych układanych bezpośrednio w gruncie.

Izolacja rur, kształtek i armatury zastosowanych w budowie sieci charakteryzować się będzie niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła.

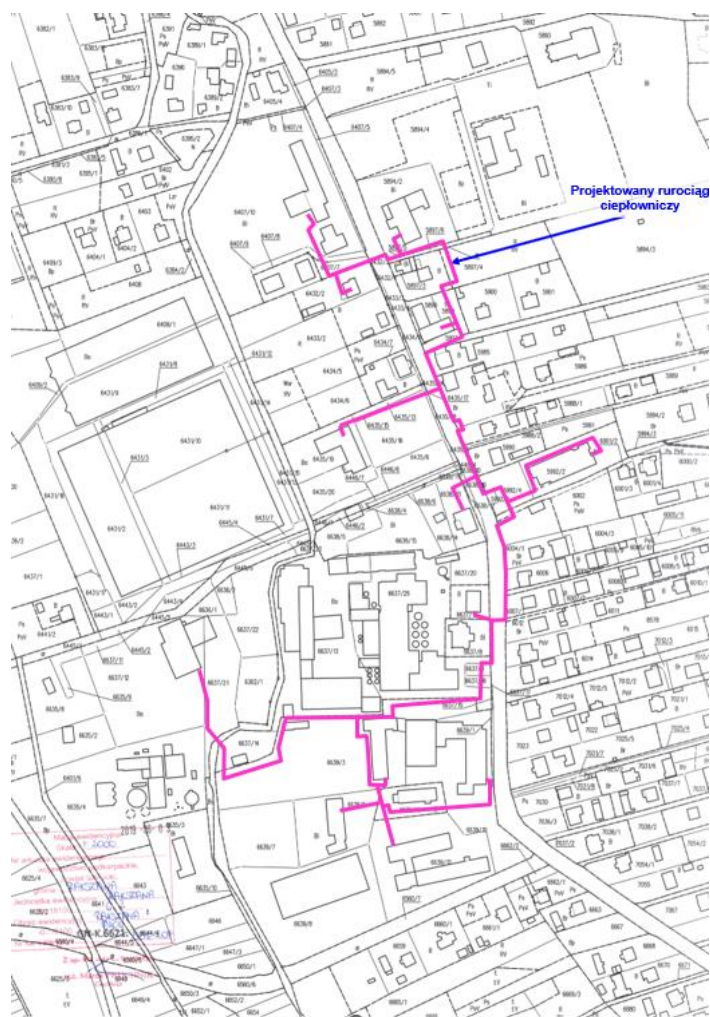
Sieć ciepłownicza będzie wyposażona w niezbędną infrastrukturę techniczną obejmującą obiekty budowlane takie jak studzienki zaworów sekcyjnych oraz odwadniające i odpowietrzające. Technologia uwzględnia zastosowanie instalacji alarmowej typu impulsowego służąca do wykrywania zawilgocenia izolacji.



Rysunek 21. Lokalizacja planowanej rozbudowy systemu ciepłowniczego.



Rysunek 22. Lokalizacja planowanej rozbudowy systemu ciepłowniczego - zdjęcie satelitarne.



Rysunek 23. Projektowany rurociąg ciepłowniczy.

7.1.2 Stan istniejący systemu wytwarzania i dystrybucji ciepła.

Działalność wytwarzania ciepła przez ZUK ENERGOKOM sp. z o.o. prowadzona jest na podstawie koncesji nr WCC/1298/979/W/OKR/2016/MKo2 z dnia 24 maja 2016 r. na bazie majątku własnego Spółki – kotłowni 2 x OR 10-040 o mocy zainstalowanej 13 MW. Aktualnie ciepło na potrzeby odbiorców wytwarzane jest w kotłowni parowej 2xOR 10/16-040. W roku 2018 sprzedaż ciepła wyniosła 97 582,65 GJ, w tym do odbiorców ciepła dla potrzeb grzewczych i wentylacji 2088,65 GJ. Większość ciepła (~ 98%) dostarczana jest do jednego odbiorcy – Browar VAN PUR S.A., w nośniku para wodna o ciśnieniu 5,0 – 7,0 bar(g) i temperaturze do 205°C (na cele technologiczne i w sezonie grzewczym dodatkowo na potrzeby ogrzewania). Pozostała część sprzedawanego ciepła, także w nośniku para wodna, o parametrach 2,5 – 4,0 bar(g) i temperaturze do 150 °C dostarczana jest wyłącznie w sezonie grzewczym pozostałym odbiorcom:

- Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola nr1
- Gminny Ośrodek Kultury i Czytelnictwa,
- Publiczny Żłobek w Rakszawie,
- Firma Produkcyjna SCALA s.c.
na cele c.o. (bez potrzeb c.w.u.).

Odbiór pary przez wszystkich odbiorców realizowany jest zewnętrznymi instalacjami odbiorczymi, z miejscem odbioru w kotłowni. Rurociągi przesyłowe pary i kondensatu zostały wybudowane na przełomie lat 70 i 80-tych, w celu zasilania odbiorów technologicznych, dla potrzeb grzewczych i wymienników c.w.u. na terenie Van Pur S.A. i odbiorów na cele centralnego ogrzewania pozostałych, w/w odbiorców w centralnej części miejscowości Rakszawa. Do Van Pur S.A. para dla celów technologicznych i grzewczych jest przesyłana siecią parowo-kondensacyjną Dn150/Dn80. Pozostałe rurociągi pary i kondensatu zewnętrznych instalacji odbiorczych przyłączone są do rozdzielacza pary o niskich parametrach tj. 0,5 MPa i temperaturze 160°C. Odbiorcy: SCALA s.c., Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola oraz GOKiC są zasilani magistralną siecią parowo-kondensacyjną Dn100/Dn50 przebiegającą przez obiekty i teren Browaru van Pur. W dalszej części trasy następuje rozdział na dwie równoległe sieci: Dn65/Dn50-zasilającą Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola nr 1, oraz drugą Dn65/Dn50 - zasilającą firmę SCALA, i GOKiC. Na zewnątrz budynków trasa sieci prowadzona jest na wysokiej oraz niskiej estakadzie. Na terenie ZSPiP sieć prowadzona jest na niskiej estakadzie i wprowadzona do komory ciepłowniczej, skąd przechodzi kanałem do węzła parowego w budynku szkoły. Drugie odgałęzienie sieci prowadzone estakadą posiada przyłącz węzła parowego Dn40/Dn40 w budynku biurowca (węzeł nieczynny), następnie wprowadzone jest do budynku firmy SCALA gdzie znajduje się przyłącz węzła parowego. Z budynku sieć jest prowadzona jest na niskiej estakadzie do drogi powiatowej, której przekroczenie następuje wysoką estakadą.

Łączna długość sieci parowych do odbiorców instytucjonalnych (z wyłączeniem Van Pur S.A.) wynosi ok. 980 mb, w tym 90 mb sieci kanałowej i 610 mb sieci napowietrznej. Pozostała sieć (370 mb) prowadzona jest wewnątrz budynków. Przedmiotowe rurociągi SA zasilane parą wyłącznie w okresie sezonu grzewczego.

7.1.3 Stan techniczny sieci – istniejących

Rurociągi parowe i przewody kondensatu sieci napowietrznych i kanałowych, w miejscach ubytków izolacji ciepłochronnej wykazują znaczny stopień skorodowania zewnętrznej powierzchni rur (liczne wżery głębokości 1-2 mm). Stan izolacji rurociągów prowadzonych na zewnątrz budynków jest bardzo zły, miejsca podpór rurociągów są praktycznie niez izolowane, co powoduje występowanie intensywnych mostków cieplnych.

Podsumowując:

- rurociągi są w złym stanie technicznym, skorodowane, armatura nie funkcjonuje należycie, brak szczelności po zamknięciu,
- kanał ciepłowniczy - zły stan techniczny, często zalewany wodami opadowymi,
- izolacja termiczna - jest w wielu miejscach uszkodzona intensywnymi mostkami cieplnymi w miejscach podpór, odcinkowe braki izolacji pod płaszczem ochronnym.

Niezależnie od tego przy praktycznie niesprawnej armaturze brak jest możliwości regulacji ilości i parametrów czynnika wprowadzanego do sieci, w sposób dostosowany do rzeczywistych potrzeb odbiorców. Straty nośnika i kondensatu z powodu nieszczelności rurociągów i lokalnych awarii wynoszą ok. 110 ton rocznie. Ogólny stan techniczny sieci jest zły i jest przyczyną powstawania strat ciepła w wysokości około 1500 GJ rocznie, co kwalifikuje rurociągi przesyłowe pary i kondensatu do wymiany.

7.1.4 Opis sposobu korzystania ze środowiska w fazie eksploatacji (użytkowania) obiektu.

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez ZUK ENERGOKOM została zaprojektowana sieć cieplna oraz zaprojektowano przyłącza ciepłownicze w technologii rur preizolowanych ze wzmocnioną izolacją PLUS na całej długości zadania. Z projektowanego przyłącza będą zasilane istniejące budynki. Zapotrzebowanie ciepła dla projektowanej sieci cieplnej wynosi około 2000 kW. Trasa sieci cieplnej biegnie pomiędzy istniejącymi budynkami. Przekroczenia istniejącej drogi zaprojektowano w rurach przewiertowych stalowych. Przekroczenia potoku zaprojektowano jako estakadę. Sieć cieplna na estakadzie będzie zabezpieczona blachą ocynkowaną (rury typu Spiro).

Równolegle do rurociągów preizolowanych w tym samym wykopie między rurociągiem zasilającym i powrotnym projektuje się jednootworową kanalizację kablową o śr. 50 mm dla potrzeb telemetrii danych ZUK ENERGOKOM.

Trasa i prowadzenie sieci zgodnie z częścią rysunkową. W projekcie przyjęto technologie rur preizolowanych z izolacją PLUS.

Przedmiotowe przedsięwzięcie na etapie eksploatacji nie będzie oddziaływało na środowisko. Dla potrzeb opisanej instalacji ciepłowniczej zużywane niewielkie ilości mediów takich jak:

- woda uzdatniona na uzupełnienie strat i ubytków nośnika – ok. 80 m³ w skali roku,
- energia elektryczna do zasilania pomp obiegowych realizujących tłoczenie czynnika grzewczego – ok. 200 MWh rocznie.

7.1.5 Realizacja I etapu

Została wykonana sieć ciepłownicza wraz z przyłączami w technologii rur preizolowanych ze wzmocnioną izolacją na całej długości sieci łączonych przez spawanie. Sieć ciepła pierwszego etapu inwestycji prowadzona jako podziemna wykonana jest w technologii rur preizolowanych do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych o średnicach: $\Phi 139,7/250$, $\Phi 114,3/225$, $\Phi 88,9/200$, $\Phi 76,1/160$, $\Phi 60,3/140$, $\Phi 48,3/125$, $\Phi 42,4/125$, $\Phi 33,7/110$ mm. Sieć ciepła pierwszego etapu inwestycji prowadzona jako nadziemna wykonana będzie w technologii rur preizolowanych typu SPIRO o średnicach: $\Phi 139,7/250$. Całość orurowania sieci ciepłej wyposażona będzie w system wykrywania nieszczelności rurociągów – instalację alarmową sygnalizacji impulsowej.

Z wykonanych przyłączy będzie zasilanych 6 obiektów. Aktualnie jeden odbiorca posiada wykonany i przyłączony węzeł ciepły – Wspólnota Mieszkaniowa. Pozostałych 5 obiektów planowanych do przyłączenia nie posiada jeszcze wykonanych węzłów odbiorczych. Obliczeniowa łączna moc ciepła odbiorców planowanych do przyłączenia w I etapie wynosi ok. 1200 kW. Zapotrzebowanie ciepła, uwzględniające docelowo wytwarzanie c.w.u. dla budynków objętych pierwszym etapem budowy sieci wynosi kolejno:

- dla Publicznego Gimnazjum w Rakszawie wynosi 155 kW (ozn 1),
- dla Środowiskowego Domu Samopomocy w Łańcucie, Filia w Rakszawie wynosi 112 kW (ozn. 2),
- dla budynku Wspólnoty Mieszkaniowej W Rakszawie wynosi 88 kW (ozn. 3),
- dla Szkolnego Schroniska Młodzieżowego wynosi 300 kW (ozn. 4),
- dla Zespołu Szkół Tekstylno-Gospodarczych wynosi 422 kW (ozn. 5),
- dla sali gimnastycznej przy ZSTG 151 kW (ozn. 6).

Łącznie w pierwszym etapie budowy ilość ciepła dostarczanego do budynków wynosi ok. 1300 kW. Sieć wybudowana w ramach I etapu została poprowadzona z budynku kotłowni do istniejących budynków zasilanych w pierwszym etapie (budynki o nr 1 - 6). Trasa i prowadzenie sieci zgodnie z częścią rysunkową poniżej



Inwentaryzacja powykonawcza obiektu budowlanego:
- sieci ciepłowniczej wysokich parametrów
- sieci teletechnicznej
 Gmina: Łańcut
 Obręb: Rakszawa L.k.s.rob.: i/03/11/2021
 Skala: 1:1000 Arkusz: 7.127.32.11.1
 Układ odniesienia poziomy: 2000s7
 Układ odniesienia wysokościowy: PL-EVRF2007

Mapa aktualna zakresie inwentaryzowanych urządzeń.
 Zgłoszenie: GN-K.6642.3662.2021

Legenda:
 | - spawka rur ciepłowniczych (niestanowiąca treści mapy zasadniczej)

"Gen-Vision" Brańsk Raków
 Usługi geodezyjne i kartograficzne
 35-304 Raków, al. Gen. W. Sikorskiego 22A
 NIP 833-044-22-70 Reg. 83029774
 tel. 888 453 988

GEODETA UPRAWNIENY
 inż. Konrad Borek
 1-1
 upr. GGGK nr 23013
 tel. 740 487 525
 (grafika podpisem elektronicznym)

Rysunek 24. Inwentaryzacja powykonawcza, sieci ciepłowniczej wysokich parametrów stan na 2021r.



Rysunek 25. Etap II budowy sieci ciepłowniczej - bez decyzji o realizacji.

Na terenie Gminy Rakszawa, ciepło na terenie gminy wytwarzane jest w indywidualnych źródłach ciepła, w których wykorzystuje się paliwa stałe (głównie węgiel, drewno oraz odpady drzewne) oraz gaz ziemny. W budynkach użyteczności publicznej do celów grzewczych wykorzystuje się głównie gaz ziemny, rzadziej paliwa stałe oraz energię elektryczną. Indywidualne źródła ciepła są najczęściej przyczyną emisji do atmosfery zanieczyszczeń gazowych i stałych. Niską emisję definiuje się, jako emisję pyłów oraz gazów (powstających na skutek nieefektywnego spalania paliw: węgla kamiennego, węgla drzewnego, benzyny, oleju napędowego itp.) do atmosfery z emitorów (kominów i innych źródeł emisji) znajdujących się na wysokości do 40 m, w znacznej części emitory znajdują się na wysokości do 10 metrów, tak mała wysokość emitorów (kominów, i innych źródeł emisji), powoduje gromadzenie się zanieczyszczeń w miejscu ich powstania, często w pobliżu zwartej zabudowy mieszkaniowej. Przyczyną powstawania niskiej emisji jest zaspokajanie podstawowych potrzeb ludzkich ogrzewania czy komunikacji samochodowej.

7.2 Ocena stanu zaopatrzenia w ciepło

Obecnie ukończony został I etap realizacji budowy sieci ciepłowniczej na terenie gminy. Przyłączono do sieci 1 węzeł – Wspólnotę mieszkaniową. Drugi węzeł (Środowiskowy Dom Samopomocy) jest w trakcie realizacji. Brak jest decyzji dotyczących budowy II etapu sieci oraz przyłączenia 4 węzłów w ramach I etapu. Eksploatacja systemu ciepła scentralizowanego wpłynie na ograniczenie niskiej emisji z indywidualnych źródeł ciepła, w szczególności z palenisk wykorzystujących paliwa stałe, ograniczy emisję ciepła do otoczenia spowodowaną złym stanem izolacji napowietrznych i kanałowych sieci parowych. Zostanie wyeliminowane ryzyko awarii rurociągów parowych, szczególnie odcinków napowietrznych i stworzenia lokalnego zagrożenia niekontrolowanym wypływem pary wodnej z nieszczelności. Prawidłowa eksploatacja systemu ciepłowniczego, z pełnym monitoringiem parametrów czynnika grzewczego oraz stanu izolacji rurociągów preizolowanych zasilających i powrotnych eliminuje ryzyko wystąpienia awarii z przyczyn eksploatacyjnych. Niezależnie od właściwego reżimu eksploatacyjnego, który zapewniony będzie rozbudowanym systemem instalacji pomiarowych regulacyjnych i monitorujących parametry sieci, ryzyko wystąpienia awarii związane jest z nieprawidłowo wykonanym montażem rurociągów. W celu zapewnienia niezbędnej jakości wykonania robót budowlanych i zastosowanych materiałów, przewidziany jest system zapewnienia jakości oparty na szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót. Prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczelności rurociągów jest minimalne, z uwagi na jakość materiałów i zastosowanych technologii przy budowie sieci, oraz urządzeń zabezpieczających przed nadmiernym niekontrolowanym wzrostem temperatury i ciśnienia w zasilającym węźle cieplnym. Ewentualne awarie sieci będą usuwane na bieżąco z czasowym wyłączeniem odcinka, na którym stwierdzono uszkodzenie za pomocą armatury odcinającej zlokalizowanej w studzienkach i komorach ciepłowniczych. Czas życia instalacji ocenia się na okres 30 lat, do kapitalnego

remontu odtworzeniowego. Budowa systemu wpłynie pozytywnie na komfort życia i zdrowia odbiorców korzystających z ciepła systemowego dzięki następującym zaletom ciepła systemowego:

- Konkurencyjna cena ciepła z sieci,
- Wysoki komfort użytkowania wężła cieplnego wyposażonego w nowoczesną automatykę pozwalającą gospodarować ciepłem zgodnie z faktycznym zapotrzebowaniem odbiorcy zapewniając stałą kontrolę nad ilością dostarczonego ciepła (możliwość programowania zaniżeń temperatur: nocnych, weekendowych, świątecznych, itp.),
- Stabilność dostaw ciepła gwarantowana zmodernizowanym źródłem ciepła oraz budową sieci cieplnych z nowoczesnych rur preizolowanych,
- Nowoczesne wężły cieplne są urządzeniami o dużo wyższej trwałości i niezawodności pracy niż kotłownie gazowe/olejowe lub na paliwa stałe,
- Wysokie bezpieczeństwo działania tzn. bezobstugowość, brak zagrożenia wybuchem gazu, zatrucia. Obsługa wymiennikowni sprowadza się do okresowej kontroli, którą można zlecić ZUK ENERGOKOM, nakłady na konserwację są minimalne,
- Stabilność cen ciepła kontrolowana i monitorowana przez Urząd Regulacji Energetyki, stabilna cena ciepła gwarantowana jest ponadto sposobem wytwarzania ciepła opartym na krajowym miale węglowym który jest pewnym i najtańszym nośnikiem energii w kraju,
- Wymiennikownia ciepła nie wymaga stałego dozoru UDT (odbior jednorazowy), oraz przeglądów kominiarskich.

Ciepło na cele grzewcze w budynkach na terenie gminy jest również wytwarzane w indywidualnych źródłach ciepła, które emitują zanieczyszczenia gazowe jak i pyłowe do atmosfery. W indywidualnych źródłach ciepła na terenie gminy spala się nierzadko paliwa niskiej jakości. Ograniczenie negatywnego wpływu z indywidualnych źródeł ciepła możliwe jest poprzez wymianę przestarzałych oraz o niskiej sprawności kotłów oraz popularyzację działań ekologicznych, odnawialnych źródeł energii, kontynuowanie rozbudowy systemu ciepłowniczego (etap II) – podłączając do sieci ciepłowniczej jak największą liczbę odbiorców czy wybierając nowoczesnych technologii grzewczych.

8 Zaopatrzenie w energię elektryczną

8.1 PGE Dystrybucja S.A

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Rakszawa zajmuje się PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, Rejon energetyczny Leżajsk. Źródłem zasilania gminy Rakszawa są obecnie dwa GPZ:

- Stacja 110/15 kV GPZ Łańcut (transformator 110/15 kV o mocy 25 MVA, obciążenie – ok. 10 MVA; transformator 110/15 kV o mocy 25 MVA, obciążenie – ok. 16,6 MVA),
- Stacja 110/15 kV GPZ Sokołów Małopolski (transformator 110/15 kV o mocy 16 MVA, obciążenie – ok. 13,5 MVA, transformator 110/15 kV o mocy 16 MVA, obciążenie – 0 MVA)

Wyżej wymienione stacje posiadają rezerwy mocy.

8.1.1 System zasilania Gminy Rakszawa

W układzie normalnym zasilanie odbiorców zlokalizowanych na terenie gminy Rakszawa odbywa się na średnim napięciu 15 i 20 kV liniami napowietrznymi i kablowymi oraz sieciami niskiego napięcia, zasilanymi ze stacji Elektroenergetycznych WN/SN znajdujących się poza terenami miasta i gminy Rakszawa i które stanowią własność PGE Dystrybucja S.A Oddział w Rzeszowie . Na terenie gminy Rakszawa znajduje się 40 słupowych stacji transformatorowych SN/nN będących na majątku PGE Dystrybucja Rzeszów S.A Oddział Rzeszów.

8.1.2 Linie elektroenergetyczne WN, SN stan na 2021 rok

Przez teren Gminy Rakszawa przebiega linia wysokiego napięcia (110 kV) relacji Sokołów Małopolski – Leżajsk (na terenie gminy długość linii ok 5,6 km) będąca na majątku i w eksploatacji PGE Dystrybucja S.A Oddział Rzeszów.

Tabela 5. Dane dotyczące sieci elektroenergetycznej.

Linia	Napowietrzna [km]	Kablowa [km]
WN	5,6	0
SN	28,4	8,3

źródło:[19]

8.1.3 Stan sieci, infrastruktury elektroenergetycznej

Stan techniczny linii SN, nN oraz stacji transformatorowych SN/nN zlokalizowanych na terenie gminy Rakszawa ocenia się jako dobry. Stan techniczny sieci monitorowany jest na bieżąco. Wyeksploatowane elementy są sukcesywnie wymieniane lub naprawiane w ramach prowadzonych zabiegów modernizacyjnych, eksploatacyjnych oraz zabiegów doraźnych. Zaspakajanie potrzeb energetycznych gminy jest na właściwym poziomie a jakość dostarczanej energii elektrycznej jest monitorowana na bieżąco.

8.1.4 Liczba odbiorców w latach 2017-2021

W tabeli poniżej zestawiono dane dotyczące liczby odbiorców na terenie gminy Rakszawa w latach 2017-2021.

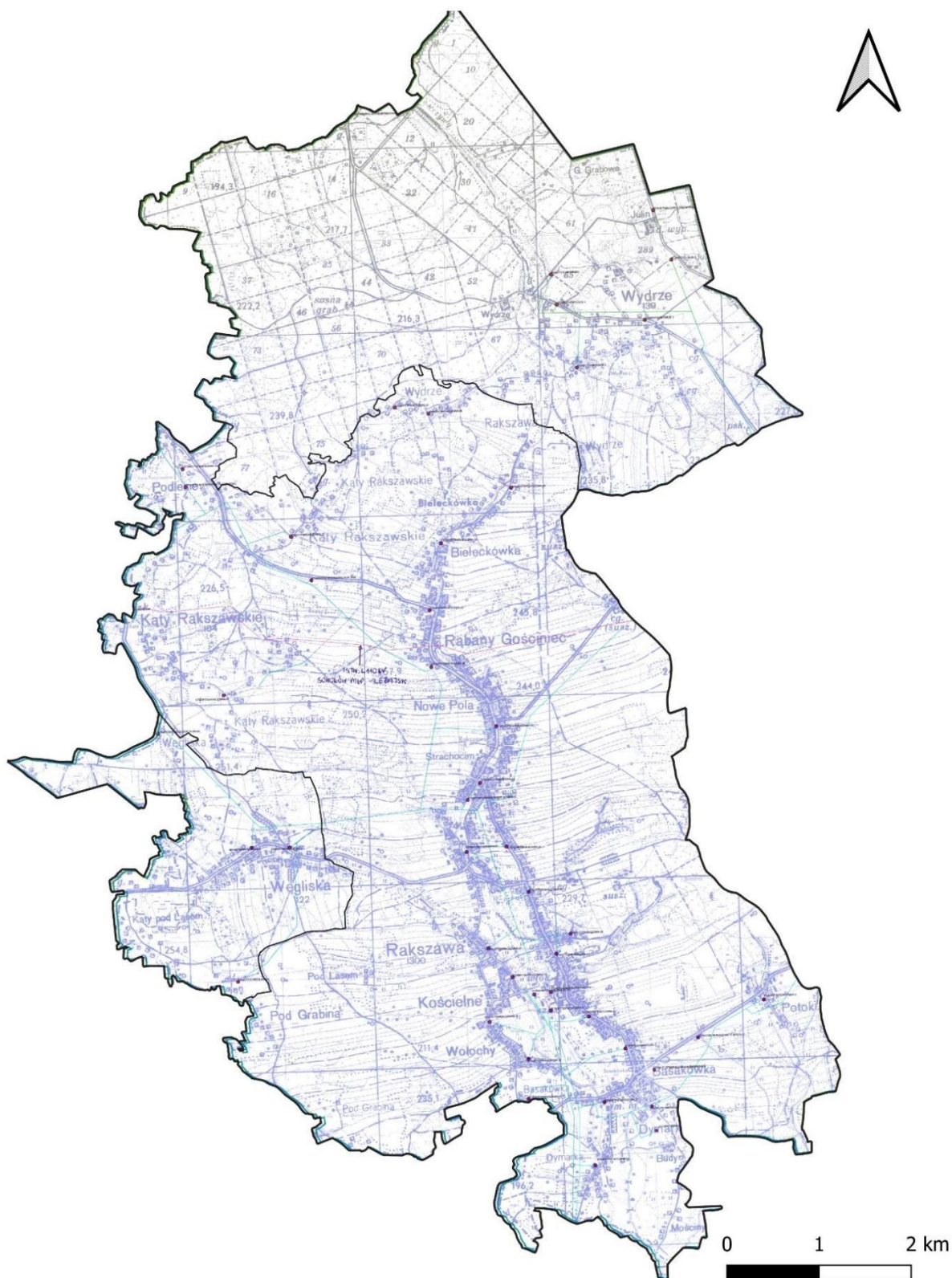
Tabela 6. Liczba odbiorców energii elektrycznej w latach 2017-2021.

Rok	2017	2018	2019	2020	2021
Liczba odbiorców [szt.]	2 365	2 393	2 423	2 466	2 463
zmiana	-	+28	+30	+40	-3

źródło:[19]

Schemat linii elektroenergetycznych na terenie gminy Rakszawa przedstawiono na rysunku poniżej.

Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Rakszawa.



Rysunek 26. Schemat linii elektroenergetycznych na terenie gminy.
źródło:[19].

8.1.5 Zużycie energii elektrycznej

Dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w latach 2017-2021 zestawiono w tabeli poniżej.

Rysunek 27. Zużycie energii elektrycznej w latach 2017-2021.

Rok	2017	2018	2019	2020	2021
Zużycie energii elektrycznej [MWh]	14 510,6	15 435,2	16 284,1	17 203,9	17 837,2

źródło:[19].

8.1.6 Zamierzenia inwestycyjne PGE Dystrybucja S.A Oddział Rzeszów

Poniżej zestawiono zamierzenia inwestycyjne PGE Dystrybucja S.A Oddział Rzeszów na obszarze gminy Rakszawa, ujęte w obecnie obowiązującym „Planie Rozwoju na lata 2020-2025 w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną PGE Dystrybucja S.A”

Tabela 7. Zadania inwestycyjne PGE Dystrybucja S.A.

Sieć elektroenergetyczna 110 kV				
Zgodnie z obowiązującym planem rozwoju na obszarze gminy nie przewiduje się inwestycji w zakresie sieci elektroenergetycznej o napięciu 110 kV.				
Budowa, przebudowa i modernizacja sieci średniego i niskiego napięcia				
<ul style="list-style-type: none"> • Przebudowa linii napowietrznej SN Leżajsk – Głuchów odgańlenie Wydrze na linię kablową (dł. 1,23 km) na odcinku od słupa nr 874 do słupa nr 894, • Przebudowa linii napowietrznej SN Głuchów – Sokotów I (dł. 0,4 km) na odcinku od słupa nr 441 do słupa nr 447, • Przebudowa linii napowietrznej SN Głuchów – Sokotów I (dł. 1,09 km) na odcinku od słupa nr 480 do stacji transformatorowej Węgliska II, • Przebudowa linii napowietrznej SN Głuchów – Sokotów I odgańlenie Rakszawa I, VI (dł. 2 km) na odcinku od słupa nr 50 do słupa nr 60, • Przebudowa stacji transformatorowej Rakszawa XIII wraz ze zmianą sposobu zasilania stacji transformatorowej Rakszawa XIII i Rakszawa XIV (budowa 0,8 km linii kablowej SN, budowa 0,2 km linii kablowej nN). 				
W zakresie przyłączy				
Grupa przyłącz.	Przyłącza			Rozbudowa sieci
IV, V	kablowe SN -[km]	napowietrzne-0,06 nN [km]	kablowe nN 6,93[km]	Linie nN napowietrzne/ kablowe-0,55 [km]

źródło:[19].

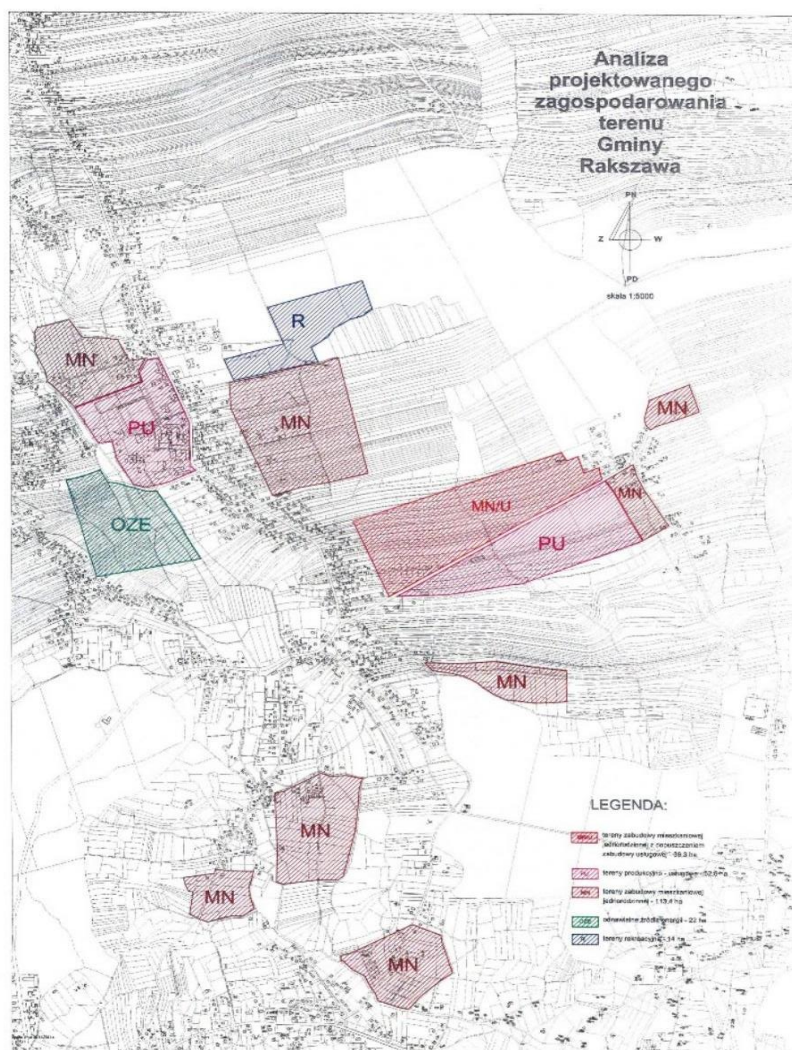
8.1.7 Analiza projektowanego zagospodarowania terenu Gminy Rakszawa

W tabeli poniżej zestawiono dane dotyczące terenów projektowanego zagospodarowania gminy Rakszawa.

Tabela 8. Analiza projektowanego zagospodarowania terenie Gminy Rakszawa.

Wyszczególnienie	Powierzchnia [ha]
MNU -Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej z dopuszczeniem zabudowy usługowej	36,3
PU-Tereny produkcyjno – usługowe	52,6
MN-Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej	113,4
OZE- Odnawialne źródła energii	22,0
R- Tereny rekreacyjne	14,0

źródło: [10]



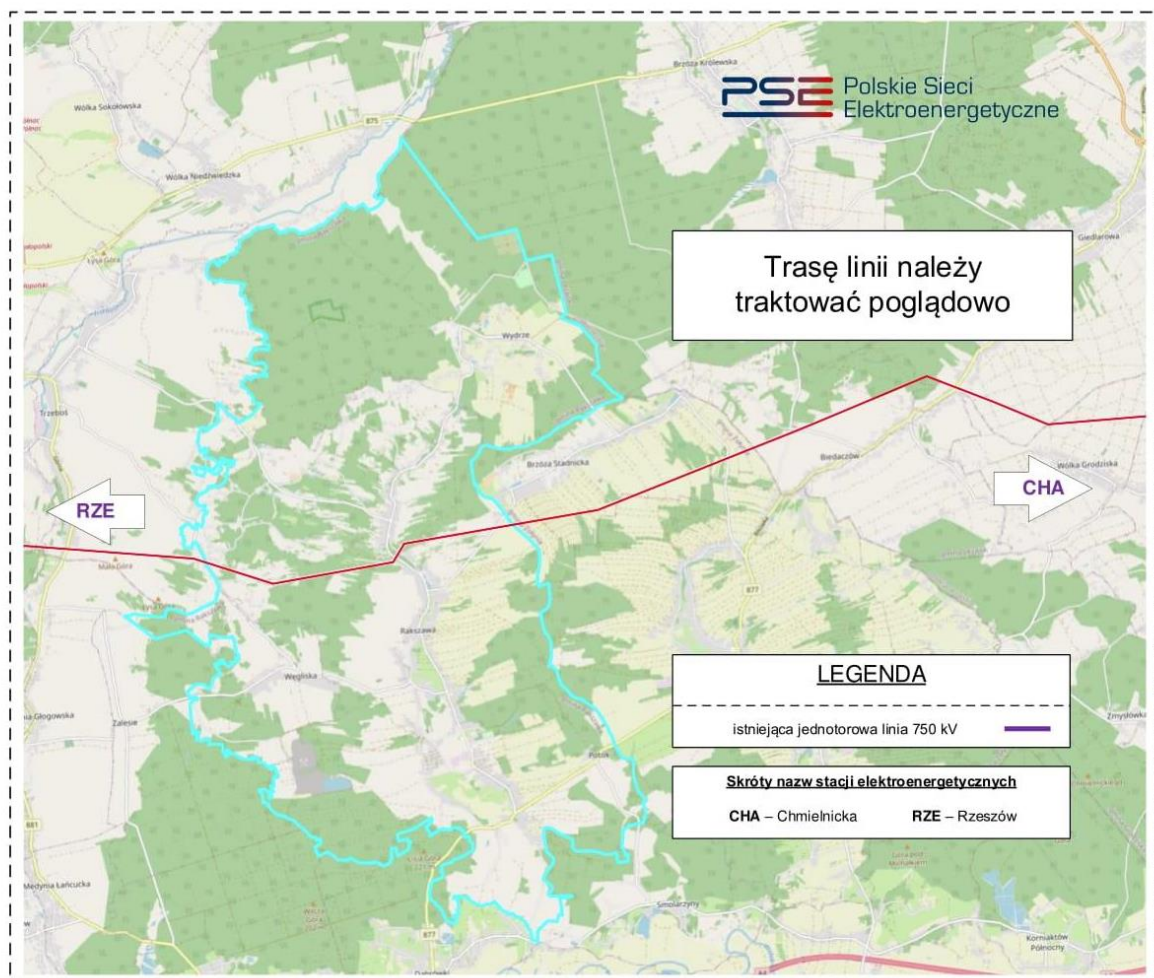
Rysunek 28. Analiza projektowanego zagospodarowania terenu gminy Rakszawa.

8.2 Polskie Sieci elektroenergetyczne

Przez teren Gminy Rakszawa przebiega należąca do PSE S.A międzynarodowa jednotorowa linia 750 kV w relacji Rzeszów – Chmielnicka (Ukraina).

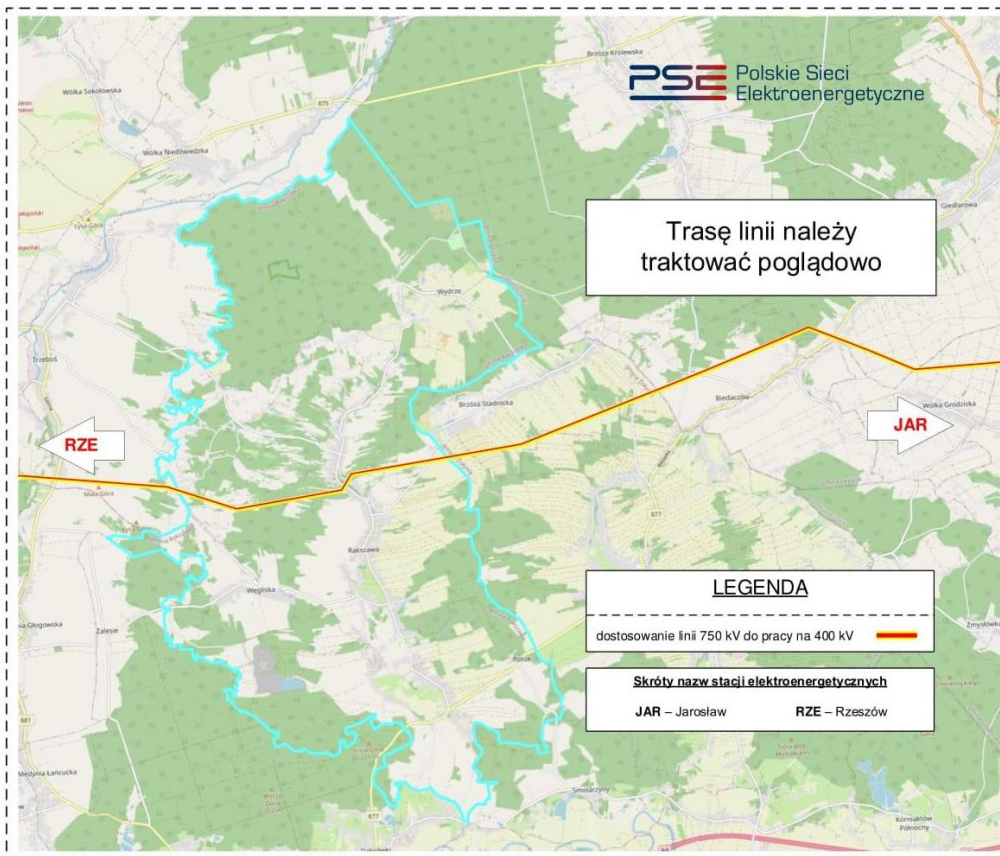
8.2.1 Plan rozwoju PSE S.A

W Planie rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021 – 2030 PSE S.A na terenie Gminy planują dostosowanie i przetączenie istniejącej linii 750 kV Rzeszów-Chmielnicka do pracy na napięciu 400 kV. Po wybudowaniu nowej stacji 400/110 kV Jarostaw i wprowadzeniu do niej wspomnianej linii, zmianie ulegnie relacja linii przechodzącej przez teren Gminy Rakszawa na Rzeszów – Jarostaw.



Rysunek 29. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Rakszawa – stan istniejący.

źródło: [20].



Rysunek 30. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Rakszawa – stan na 2030 rok.

źródło: [20].

8.3 Oświetlenie uliczne

Na terenie Gminy Rakszawa zlokalizowanych jest 569 opraw oświetleniowych (569 opraw sodowych oraz 78 opraw ledowych). W 2021 roku zużycie energii elektrycznej na cele oświetlenia ulicznego wyniosło 335 tys. kWh.

9 Zaopatrzenie w paliwa gazowe

Działania takie jak: plany dotyczące rozbudowy systemu gazowniczego na terenie gminy (rozbudowy zarówno systemu dystrybucyjnego jak i przesyłowego) oraz analiza możliwości dostaw paliwa gazowego do systemu gazowniczego są kluczowym elementem zrównoważonego rozwoju gminy. Rozwój sieci gazowych na obszarach gmin uwarunkowany jest wieloma czynnikami i wynika z możliwości technicznych, analiz opłacalności ekonomicznej oraz zapisów prawnych. Pojęcie bezpieczeństwa energetycznego w kontekście gazowniczym należy rozumieć jako ciągłość oraz niezawodność dostaw paliwa gazowego, które pozwala na pokrycie aktualnego oraz przyszłego zapotrzebowania odbiorców. Bezpośrednimi czynnikami wpływającymi na bezpieczeństwo związane z dostawą paliwa gazowego są:

- Stopień dywersyfikacji źródeł dostaw gazu ziemnego,
- Pojemności magazynowe,
- Poziom wydobycia gazu ziemnego, ze źródeł krajowych.

Obecnie stopień gazyfikacji gminy Rakszawa wynosi 39,54%⁶. Miejscowości, w których świadczone są usługi dystrybucji paliwa gazowego to: Rakszawa, Węgliska oraz Wydrze.

Poniżej w tabeli zestawiono ogólne dane dotyczące sieci gazowej na terenie gminy Rakszawa.

Tabela 9. Sieć gazowa dane ogólne.

Sieć gazowa w Gminie Rakszawa				
	2017	2018	2019	2020
Długość czynnej sieci ogółem [m]	76 063	76 547	78 373	80 051
Zwiększenie długości [%]	-	0,5	2,5	2,1
Czynne przyłącza ogółem (budynki mieszkalne i niemieszkalne)	1 296	1 358	1 394	1 427
Zwiększenie liczby czynnych przyłączy [szt.]	-	62	36	33
Odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe) [szt.]	800	825	843	990
Zwiększenie liczby odbiorców gazu	-	25	18	147

⁶ Stopień gazyfikacji gminy dot. gospodarstw domowych

(gospodarstwa domowe) [szt.]				
Odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe) ogrzewający mieszkania gazem	387	412	432	497
Zmiana liczby odbiorców gazu (gospodarstwa domowe) ogrzewających mieszkania gazem	-	25	20	65
Zużycie gazu przez gospodarstwa domowe w MWh	3 914,1	4 351,4	5 091,9	6 169,2
Wzrost zużycia gazu w MWh	-	437,3	740,5	1 077,3
Zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań przez gospodarstwa domowe w MWh	2 757,9	3 101,2	3 799,6	4 687,2
Wzrost zużycia gazu na ogrzewanie mieszkań przez gospodarstwa domowe w MWh	-	343,3	698,4	887,6
Ludność korzystająca z sieci gazowej [os.]	3 110	3 194	3 234	3 772
Zmiana liczby ludności korzystającej z sieci gazowej	-	84	40	538
% ludności korzystającej z sieci gazowej	42,7	43,6	43,9	51,2

źródło: [11]

9.1 Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.

Dystrybucją paliwa gazowego na terenie gminy Rakszawa zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa S.A Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle. Poniżej w tabeli zestawiono podstawowe informacje charakteryzujące infrastrukturę gazową w latach 2017 – 2021.

Tabela 10. Dane dotyczące długości sieci gazowej PSG S.A.

Rodzaj sieci ze względu na ciśnienie	Długość [m]
Średnie	83 406

źródło: [23].

Tabela 11. Liczba przyłączy gazowych - dane PSG S.A.

Przyłącza	[szt.]	Długość [m]
Średnie	1 531	33 997

źródło: [23].

9.2 Liczba odbiorców i zużycie gazu w latach 2018-2021 r.

Tabela 12. Liczba odbiorców gazu według grup taryfowych w latach 2018-2021.

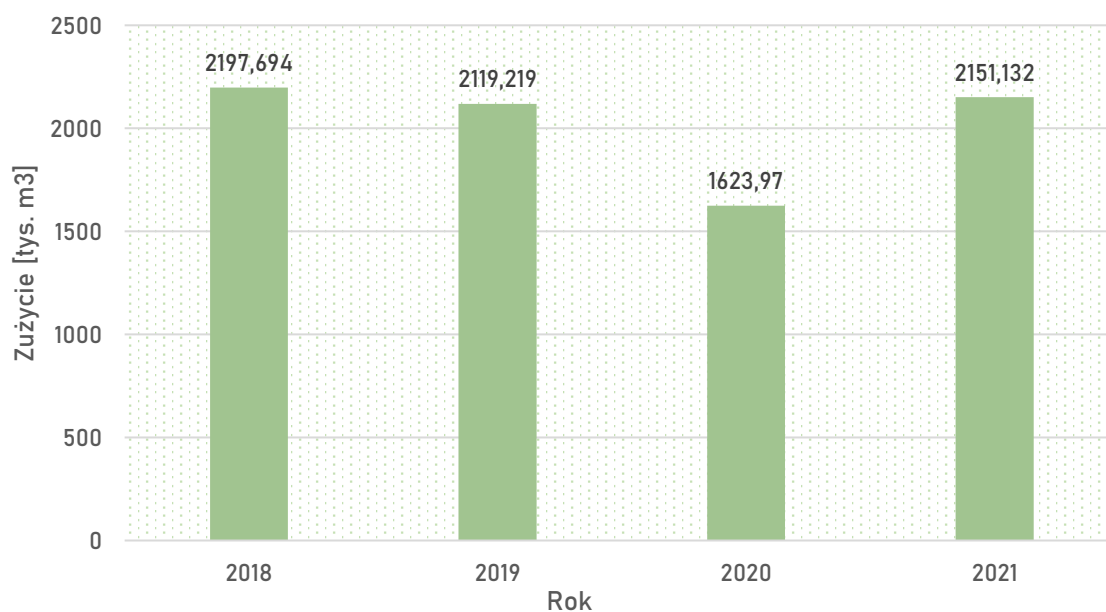
Rok	2018	2019	2020	2021
Ilość odbiorców	864	904	953	1007

źródło: [23].

Tabela 13. Zużycie w latach 2018-2021r.

Rok	2018	2019	2020	2021
Zużycie gazu [tys. m ³]	2 197,694	2 119,219	1 623,970	2 151,132

źródło: [23].



Rysunek 31. Zużycie paliwa gazowego w latach 2018 – 2021.

źródło:[7].

9.3 Przewidywane przedsięwzięcia inwestycyjne od 2022 roku

Realizacja inwestycji przyłączenia do sieci gazowej w oparciu o zasady przyłączenia, które regulowane są ustawą Prawo energetyczne oraz aktami wykonawczymi. PSG działając zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, może określić i podpisać umowę o przyłączenie, w przypadku gdy istnieją techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci gazowej i dostawy paliwa gazowe.

9.4 Ocena stanu gazociągów

Staż techniczny sieci gazowej zlokalizowanej na terenie gminy ocenia się jak dobry. Obecna sieć gazowa, może być źródłem gazu dla potencjalnych odbiorców znajdujących się na terenach ujętych w planie rozwoju przedsiębiorstwa. Gazociągi są systematycznie kontrolowane pod względem bezpieczeństwa, a ewentualne awarie usuwane są na bieżąco. Całodobowe pogotowie gazowe czuwa nad bezpieczeństwem oraz nad ciągłością dostawy paliwa gazowego. Sieci gazowe których stan techniczny budzi wątpliwości są na bieżąco remontowane lub wymieniane w miarę pozyskiwania środków finansowych.

10 Stan środowiska na terenie gminy

10.1 Powietrze

10.1.1 Niska emisja

Niską emisję definiuje się jako emisję pyłów oraz gazów (powstających na skutek nieefektywnego spalania paliw: węgla kamiennego, węgla drzewnego, benzyny, oleju napędowego itp.) do atmosfery z emitorów (kominów i innych źródeł emisji) znajdujących się na wysokości do 40 m, w znacznej części emitory znajdują się na wysokości do 10 metrów, tak mała wysokość emitorów (kominów, i innych źródeł emisji), powoduje gromadzenie się zanieczyszczeń w miejscu ich powstania, często w pobliżu zwartej zabudowy mieszkaniowej. Przyczyną powstawania niskiej emisji jest zaspokajanie podstawowych potrzeb ludzkich ogrzewania czy komunikacji samochodowej. Główne rodzaje emisji zanieczyszczeń zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 14. Rodzaje emisji zanieczyszczeń.

Emisja komunikacyjna
Emisję komunikacyjną – emisja związana ze spalaniem paliw płynnych przez pojazdy. Obecnie na drogach z roku na rok przybywa samochodów. Budowa licznych obwodnic, oraz zmiana organizacji ruchu poza tereny miejskie przyczyniają się do redukcji korków drogowych, a co za tym idzie do obniżenia ilości zużywanego paliwa przez samochody. Rozwój przemysłu motoryzacyjnego przyczynia się do poprawy stanu środowiska: coraz większa liczba samochodów napędzanych energią elektryczną, zwiększająca się liczba stacji ładujących w miastach czy nieustannie rozwijane technologie paliw wodorowych. Na terenie gminy ruch samochodowy koncentruje na drodze wojewódzkiej oraz drogach

powiatowych oraz gminnych. Dla stanu powietrza atmosferycznego istotne znaczenie ma emisja NO_x oraz metali ciężkich. Duże znaczenie ma również tzw. emisja wtórna z powierzchni dróg, która zależy w dużej mierze od warunków meteorologicznych. Komunikacja jest również źródłem emisji benzenu, benzo(a)pirenu oraz innych związków organicznych. Na wielkość tych zanieczyszczeń wpływa stan techniczny samochodów, stopień zużycia substancji katalitycznych oraz jakość stosowanych paliw.

Emisja przemysłowa

Emisję przemysłową – związaną z procesami odbywającymi się w ramach działalności zakładów przemysłowych. Obecnie zanieczyszczenia przemysłowe nie stanowią większego problemu, na potencjalne źródła emisji zanieczyszczeń nałożono liczne obwarowania prawne, regulujące normy emitowania poszczególnych substancji do atmosfery.

Niska emisja

Emisję z kotłowni lokalnych i palenisk indywidualnych – związaną ze spalaniem paliw na potrzeby ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. To źródło zanieczyszczeń stanowi obecnie największy problem, wynikający z braku świadomości w zakresie środowiskowym, ekologicznym i zdrowotnym społeczeństwa. Jakość spalanego paliwa w gospodarstwach domowych oraz rodzaj kotła/pieca ma znaczny wpływ na jakość otaczającego nas powietrza.

Emisja transgraniczna

Zanieczyszczenia napływowe z sąsiednich obszarów – zdecydowanie na to źródło zanieczyszczeń mamy najmniejszy wpływ, w niektórych regionach naszego kraju ma ona istotny wpływ na kształtowanie się zanieczyszczeń powietrza. Istotna jest tutaj rola współpracy międzynarodowej i podejmowania wspólnych działań.

źródło: [24]

10.2 Roczna Ocena Jakości Powietrza na terenie Województwa Podkarpackiego w 2020 Roku na Postawie Państwowego Monitoringu Środowiska

Gmina Rakszawa zlokalizowana jest w obrębie strefy podkarpackiej o kodzie PL1801. Do przeprowadzenia rocznej oceny jakości powietrza i wynikającej z niej klasyfikacji stref wykorzystano stanowiska pomiarowe spełniające kryteria dotyczące kompletności danych pomiarowych. Wspomniane kryteria opisane są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 roku w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1032).

Tabela 15. Dane dotyczące strefy podkarpackiej.

Lp.	Nazwa strefy	Kod	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców w strefie	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [Tak/Nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [Tak/Nie]
1.	Strefa podkarpacka	PL1802	Reszta województwa	17 720	1 930 956	tak	tak

źródło: [25]

Poniżej przedstawiono w formie graficznej podział województwa podkarpackiego na poszczególne strefy ze względu na ochronę powietrza.



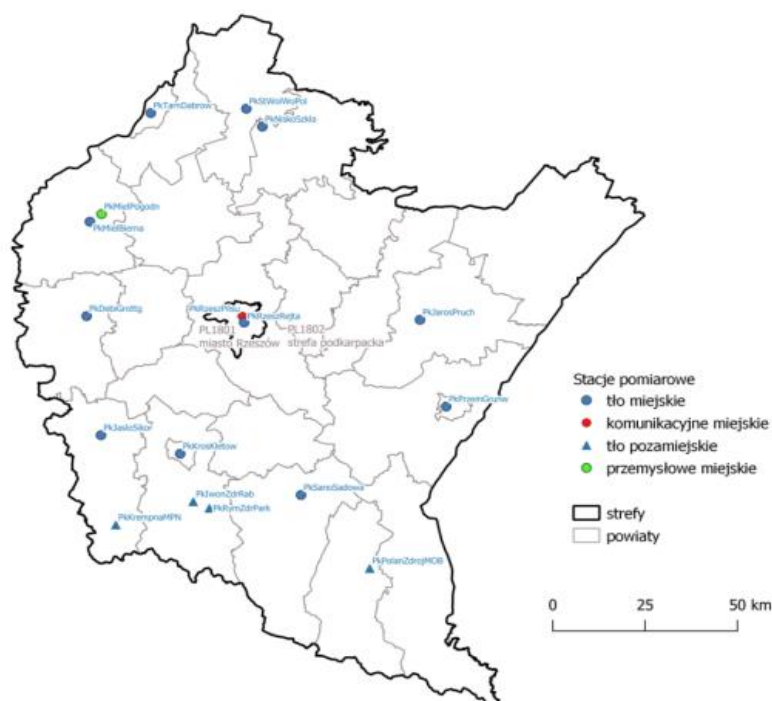
Rysunek 32. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie podkarpackim w roku 2021r.

źródło: [25]

10.2.1 Pomiary automatyczne, manualne, opracowanie i interpretacja wyników

W trakcie prac nad oceną jakości powietrza na terenie województwa podkarpackiego za rok 2020 wykorzystano wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza działających w ramach Państwowego monitoringu środowiska. Przeprowadzono analizę wyników pomiarów poziomu stężeń zanieczyszczeń z 17 stacji pomiarowych włączonych do wojewódzkiej sieci monitoringu powietrza. Trzyнадцать stacji zlokalizowanych było na obszarach miejskich, w tym jedna stacja komunikacyjna zlokalizowana w Rzeszowie i jedna stacja oddziaływania przemysłu zlokalizowana w Mielcu. Na sześciu stacjach prowadzono pomiary z zastosowaniem metod automatycznych:

- w Jaśle przy ul Sikorskiego w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5};
- w Rzeszowie na osiedlu Nowe Miasto w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, benzenu, O₃, CO, pyłu PM₁₀;
- w Rzeszowie przy ul Piłsudskiego w zakresie: NO, NO₂, NO_x, CO, benzenu, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5};
- w Przemyśle w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5}, benzenu, O₃;
- w Nisku w zakresie: NO, NO₂, NO_x, CO, O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5};
- w Mielcu w zakresie: SO₂, NO, NO₂, NO_x, benzenu, O₃, pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5}. Spośród trzynastu stacji miejskich na jedenastu metodami manualnymi mierzone były pył zawieszony PM₁₀ i benzo(a)piren. Na pięciu z nich w pyłe PM₁₀ oznaczano metale ciężkie (As, Cd, Ni, Pb).



Rysunek 33. Stacje pomiarowe na terenie województwa podkarpackiego funkcjonujące w 2021 r.

źródło: [25]

Wyniki klasyfikacji strefy podkarpackiej pod względem jakości powietrza wynikającej z „Oceny jakości powietrza na terenie województwa podkarpackiego w 2021 roku” z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzkiego oraz ochrony roślin, przedstawiono w poniższych tabelach. W trakcie opracowywania wyników wykorzystano system modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania. Wyniki odnoszą się do roku 2021 i są to najbardziej aktualne dane dostępne w chwili opracowania niniejszego dokumentu.

10.3 Poziomy dopuszczalne

Tabela 16. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, BaP, O₃.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max ≤ 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³
pył zawieszony PM ₁₀	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
pył zawieszony PM _{2,5}	dopuszczalny – faza I*	rok	Sa ≤ 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
ołów	dopuszczalny	rok	Sa ≤ 0.5 µg/m ³	Sa > 0.5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa ≤ 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa ≤ 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa ≤ 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa ≤ 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

źródło: [25]

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne S1 – stężenie 1-godzinne

S24 – stężenie średnie dobowe

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego

S8max_d – maksimum dobowe ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących obliczanych ze stężeń średnich jednogodzinnych; każdą wartość średnią ośmiogodzinną przypisuje się dobie, w której kończy się ośmiogodzinny okres uśredniania

ołów, arsen, kadm, nikiel, benzo(a)piren – oznaczane w pyłe zawieszonym PM10

* - kryteria klasyfikacji stref dla PM2,5 - faza I – obowiązująca w Polsce do dnia 31 grudnia 2019 r.

Tabela 17. Kryteria klasyfikacji stref dla PM2,5 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A1	Klasa C1
pył PM2,5	dopuszczalny - faza II	rok	Sa ≤ 20 µg/m ³	Sa > 20 µg/m ³

źródło: [25]

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

Tabela 18. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O3 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
Ozon	cel długoterminowy	8-godz.	S8max ≤ 120 µg/m ³ w ocenianym roku	S8max > 120 µg/m ³ w ocenianym roku

źródło: [25]

Objaśnienia do tabeli:

S8max – maksimum ze stężeń średnich ośmiogodzinnych kroczących (obliczanych ze stężeń 1-godzinnych) w ciągu roku kalendarzowego.

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃ zamieszczono w tabeli poniżej. Dla ozonu

zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 19.).

Tabela 19. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO₂, tlenków azotu NO_x i ozonu O₃.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$S_a \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	$S_w \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_w > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$S_a \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT_{405L} \leq 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ (średnia z AOT ₄₀ dla ostatnich 5 lat)	$AOT_{405L} > 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ (średnia z AOT ₄₀ dla ostatnich 5 lat)

źródło: [25]

Objaśnienia do tabeli:

S_a- stężenie średnie roczne

S_w- stężenie średnie w sezonie zimowym; sezon zimowy obejmuje okres od 1 października roku poprzedzającego rok oceny do 31 marca w roku oceny.

AOT_{405L} –suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 20. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1V – 31 VII)	$AOT_{40} \leq 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ (w roku)	$AOT_{40} > 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ (w roku)

			podlegającym ocenie)	podlegającym ocenie)
--	--	--	-------------------------	-------------------------

źródło: [25]

AOT40 – suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Tabela 21. Wynikowe klasy strefy podkarpackiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2021 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia.

Nazwa strefy	Symbol klasy wynikowej											
	SO ₂	NO ₂	C	C ₆ H ₆	O ₃	PM10	Pb	As	Cd	Ni	B(a)P	PM2,5
strefa podkarpacka	A	A	A	A	A ⁷	C	A	A	A	A	C	C1 ⁸
					D2 ⁹							

źródło: [25]

Tabela 22. Wynikowe klasy strefy podkarpackiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2021 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin

Nazwa strefy	Symbol klasy wynikowej		
	SO ₂	NO ₂	O ₃
strefa podkarpacka	A	A	A

źródło: [25]

Na podstawie pomiarów jakości powietrza, zrealizowany w 2020 roku stwierdza się:

- Niski poziom (poniżej dopuszczalnych norm) zanieczyszczenia powietrza: dwutlenkiem siarki, tlenkiem węgla oraz oznaczanymi w pyłe PM10 metalami: ołowiem, kadmem i niklem,
- Wysoki poziom zapylenia powietrza: ponadnormatywne wartości stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM10 (więcej niż 35 dni z przekroczeniem normy dobowej), ze zwiększoną częstością przekroczeń w sezonie grzewczym,
- Wysoki poziom wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w powietrzu,
- Znacznie wyższy poziom zanieczyszczenia powietrza w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym szczególnie w przypadku wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) – znaczący wpływ źródeł grzewczych na jakość powietrza.

Stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy podkarpackiej, ze względu na ochronę roślin nie zostały przekroczone w przypadku tlenków siarki i azotu, a także ozonu. Zestawienie wszystkich wynikowych klas strefy podkarpackiej z uwzględnieniem kryterium ochrony roślin zostało przedstawione w powyższych tabelach.

⁷ Klasa strefy O₃ wg poziomu celu docelowego,

⁸ Dla pyłu PM2,5 – poziom dopuszczalny I faza, strefa podkarpacka uzyskała klasę C, pozostałe strefy klasę A

⁹ Klasa strefy O₃ wg poziomu celu długoterminowego,

Zgodnie z itp. 91 ustawy Prawo ochrony środowiska dla wszystkich stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych (strefy w klasie C) należy opracować programy ochrony powietrza, mające na celu osiągnięcie ww. poziomów substancji w powietrzu. Należy pamiętać, iż powyższe wyniki oceny obejmują całą strefę podkarpacką i są wartościami uśrednionymi dla jej obszaru. Aktualny „Program Ochrony Powietrza dla strefy podkarpackiej, z uwagi na stwierdzone przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu wraz z Planem Działań Krótkoterminowych” (uchwała nr XXVII/463/20 Sejmiku Województwa Podkarpackiego z dnia 28 września 2020 r.) wskazuje działania mające na celu poprawę jakości powietrza na terenie województwa podkarpackiego.

10.4 Program ochrony powietrza dla strefy podkarpackiej

Dnia 28 września 2020r. uchwałą nr XXVII/463/20 Sejmik Województwa Podkarpackiego przyjął Program Ochrony Powietrza dla strefy podkarpackiej z uwagi na stwierdzone przekroczenia poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 i poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM2,5 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu wraz z Planem Działań Krótkoterminowych

Zgodnie z art. 88 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2020 r., poz. 1219, z późn. zm.), Państwowy Monitoring Środowiska stanowi systemem pomiarów, ocen i prognoz stanu środowiska oraz gromadzenia, przetwarzania i rozpowszechniania informacji o środowisku. Podstawowym celem monitoringu jakości powietrza jest uzyskanie informacji o poziomach stężeń substancji w powietrzu oraz wyników ocen jakości powietrza.

10.4.1 Wykaz planowanych działań naprawczych w strefie podkarpackiej

Aby ograniczyć emisję pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu oraz aby poziomy dopuszczalne pyłu PM10 i PM2,5 oraz poziom docelowy B(a)P w strefie podkarpackiej były dotrzymane, konieczna jest realizacja działań naprawczych do których należą:

1. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z ogrzewania indywidualnego,

Elementarnym działaniem zmierzającym do obniżenia stężeń zanieczyszczeń na terenie strefy podkarpackiej jest ograniczenie emisji pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 oraz benzo(a)pirenu poprzez zmianę sposobu ogrzewania w lokalach ogrzewanych indywidualnie niskosprawnymi kotłami lub piecami na paliwo stałe. Należy dążyć do likwidacji ogrzewania indywidualnego wykorzystującego paliwo stałe i zastąpienia go ogrzewaniem bez emisyjnym lub niskoemisyjnym. Jedynie na obszarach gdzie występuje brak możliwości technicznych przyłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej, powinna być dopuszczona wymiana na kotły na paliwa stałe spełniające wymagania ekoprojektu.

Do ogrzewania bezemisyjnego zalicza się podłączenie do sieci ciepłowniczej lub ogrzewanie elektryczne, pompy ciepła (lub inne źródła odnawialnej energii). Ogrzewanie niskoemisyjne wykorzystuje kotły gazowe lub olejowe.

Odpowiedzialnymi za realizację działania są użytkownicy kotłów na paliwo stałe do 1,0 MW: osoby fizyczne, przedsiębiorcy i osoby prawne, samorządy powiatowe odnośnie majątku powiatów oraz samorządy gminne odnośnie majątku gminy w gminach na terenie strefy podkarpackiej.

Do roku 2026 na terenie województwa podkarpackiego nie będzie już można korzystać z pieców gorszych niż klasy 3 i 4, a wszystkie pozostałe (te które obecnie są poniżej tych klas) będą musiały być wymienione na kotły spełniające standardy Dyrektywy Ekoprojektu. W tabeli poniżej przedstawiono szacowaną liczbę kotłów, które powinny zostać wymienione na terenie gminy Rakszawa celem wypełnienia zapisów uchwały antysmogowej do końca roku 2026.

Tabela 23. Szacowana liczba kotłów, które powinny zostać wymienione w gminie Rakszawa do końca 2026 roku.

Suma w latach 2021-2026		2021		2022		2023	
Liczba kotłów	Koszt (tys. zł)	Liczba kotłów	Koszt (tys. zł)	Liczba kotłów	Koszt (tys. zł)	Liczba kotłów	Koszt (tys. zł)
1 421	21 315	142	2 130	143	2 145	284	4 260
		2024		2025		2026	
		Liczba kotłów	Koszt (tys. zł)	Liczba kotłów	Koszt (tys. zł)	Liczba kotłów	Koszt (tys. zł)
		284	4 260	284	4 260	284	4 260

źródło:[26]

Tabela 24. Efekt ekologiczny realizacji Programu w kolejnych latach jego realizacji.

Suma w latach 2021-2026			2021			2022			2023		
PM10[Mg]	PM2,5[Mg]	B(a)P [kg]	PM10	PM2,5	B(a)P	PM10	PM2,5	B(a)P	PM10	PM2,5	B(a)P
82,25	64,79	28,91	8,22	6,47	2,89	8,28	6,52	2,91	16,44	12,95	5,78
			2024			2025			2026		
			16,44	12,95	5,78	16,44	12,95	5,78	16,44	12,95	5,78

źródło:[26]

2. Prowadzenie działań kontrolnych,

Działania kontrolne powinny dotyczyć:

- Kontrolowania gospodarstw domowych w zakresie przestrzegania zakazu spalania odpadów w kotłach i piecach,
- Udostępniania mieszkańcom numeru telefonu oraz formularz internetowego do zgłaszania wszelkich przypadków naruszeń

dotyczących ochrony powietrza wraz z wymienieniem dokładnej listy zakazów, sposobów rozpoznania ich naruszenia (w celu ograniczenia liczby fałszywych alarmów) oraz minimalnych informacji, potrzebnych jednostce do podjęcia interwencji,

- Przestrzegania zapisów uchwały, o której mowa w art. 96 ustawy Poś (uchwały antysmogowej).

3. Wspomaganie samorządów gminnych i mieszkańców gmin we wdrażaniu uchwały antysmogowej,

Dla każdej z gmin należy zorganizować przynajmniej jedno spotkanie w roku. Działanie to powinno polegać na wspomaganie przez Koordynatora samorządów gminnych województwa podkarpackiego we wdrażaniu uchwały antysmogowej, poprzez:

- Propagowanie wiedzy i rozpowszechnianie informacji w zakresie poprawy jakości powietrza,
- Stworzenie ogólnodostępnej platformy internetowej zawierającej bazę wiedzy na temat uchwały antysmogowej, jakości powietrza oraz najbardziej efektywnych sposobów ograniczania emisji zanieczyszczeń do powietrza dla wszystkich obywateli a także dla decydentów poziomu samorządu lokalnego, celem poszerzania wiedzy oraz inspirowania do podjęcia działań,
- Doradztwo w zakresie wdrażania uchwały antysmogowej,
- Doradztwo w sprawie planowania przestrzennego uwzględniającego ochronę środowiska w tym w szczególności powietrza.

4. Stworzenie przez samorząd gminny systemu wsparcia wymiany źródeł ciepła na ekologiczne dla osób fizycznych,

System wsparcia dla mieszkańców gmin powinien polegać na:

- Wnioskowaniu o środki finansowe z programów NFOŚiGW ora innych (np. STOP SMOG) w celu wspierania mieszkańców w realizacji działania oraz w miarę potrzeb i możliwości finansowych gminy, udzielaniu dodatkowego wsparcia ze środków własnych.
- W gminach, w których funkcjonują systemy dotacji należy kontynuować sukcesywnie ich udzielanie końcowym odbiorcom (odpowiednim podmiotom i osobom fizycznym) na wymianę starych niskosprawnych kotłów, pieców i palenisk zasilanych paliwem stałym,
- W gminach, w których do tej pory dotacje nie były przydzielane, należy wdrożyć taki system. Zorganizowany system powinien zapewniać odpowiedni poziom dofinansowania inwestycji w zakresie przekazywanych środków dal zainteresowanych mieszkańców. W miarę potrzeb należy aktualizować regulamin przyznawania dotacji celowych na modernizację budynków mieszkalnych jedno i wielorodzinnych oraz

należy podejmować próby zróżnicowania dofinansowania w zależności do poziomu ubóstwa energetycznego.

- Prowadzenie doradztwa w gminie obejmującego:
 - Informowanie o sposobach zapobiegania zanieczyszczeniom powietrza,
 - Informowanie o dostępnych sposobach dofinansowywania wymiany kotłów,
 - W miarę możliwości wspomaganie mieszkańców przy wypełnianiu wniosków o dofinansowanie m.in. w ramach programu „Czyste powietrze”,
 - Koordynacja realizacji innych programów finansowych, w tym m. in. Programu STOP SMOG, a także programów gminnych, mobilizowanie mieszkańców do włączenia się w działania wdrażające uchwały antysmogowe,

W ramach udzielonych dotacji i kontroli sposobu wydawania udzielonych funduszy gmina zbiera informacje o ilości i sposobie wymiany źródeł grzewczych. Informacje te należy przekazywać Zarządowi Województwa w ramach corocznych sprawozdań z realizacji Programu.

Wskaźnikami realizacji działania będzie:

- ilość programów w jakich gmina pozyskała wsparcie - przynajmniej jeden co dwa lata,
- ilość udzielonych porad i konsultacji mieszkańcom - minimum 10% wskazanej w programie liczby kotłów do wymiany w danym roku.

5. Zwiększenie zieleni w wybranych miastach strefy podkarpackiej,
6. Edukacja ekologiczna.

Edukacja ekologiczna jest działaniem niezbędnym, aby wszelkie inne działania oraz programy były realizowane. Edukacja jest to system kształcenia, nabywania postaw, umiejętności i wiedzy. Zła jakość powietrza w strefach województwa podkarpackiego powoduje, iż niezbędna jest szeroko rozumiana edukacja ekologiczna wszystkich grup społecznych.

Edukacja ekologiczna powinna obejmować również działania edukacyjne długoterminowe: np. dedykowany program w szkołach, cykl imprez alternatywnych form transportu (np. rowerowych), tematyczne cykle spotkań z mieszkańcami, wymiana doświadczeń z krajami UE, itp.

Akcje edukacyjne powinny mieć na celu uświadamianie społeczeństwa i wzbogacanie wiedzy w zakresie:

- ❖ Zachowań pogarszających jakość powietrza (np. szkodliwości spalania odpadów w paleniskach domowych; spalania węgla w kotłach bezklasowych);
- ❖ Skutków zdrowotnych i finansowych złej jakości powietrza;

❖ Działań, które można i należy podejmować aby poprawić lokalną jakość powietrza, w tym korzyści jakie niesie dla środowiska:

- korzystanie ze zbiorowych systemów komunikacji lub/ oraz alternatywnych systemów transportu (rower, poruszanie się pieszo),
- podłączenie do scentralizowanych źródeł ciepła,
- termomodernizacja budynków,

10.5 Uchwała Nr LII/869/18 Sejmiku Województwa Podkarpackiego z dnia 23 kwietnia 2018 r. – „Uchwała Antysmogowa”

W roku 2018 Sejmik Województwa Podkarpackiego przyjął Uchwałę Nr LII/869/18 z dnia 23 kwietnia 2018r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa podkarpackiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw – *tzw. uchwała antysmogowa*. Uchwała obowiązuje wszystkich użytkowników kotłów na paliwo stałe do 1,0 MW, w tym samorządy gminne i powiatowe (w zakresie gminnych zasobów mieszkaniowych oraz budynków użyteczności publicznej) oraz osoby fizyczne, przedsiębiorców i osoby prowadzące działalność gospodarczą, rolniczą i inne.

Rodzaje instalacji, dla których wprowadza się ograniczenie w zakresie ich eksploatacji to instalacje, w których następuje spalanie paliw stałych w rozumieniu art. 3 pkt 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 10997r. Prawo energetyczne (tj. Dz. U. z 2022 poz. 1385) w szczególności kocioł, kominek i piec, jeżeli:

1. Dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania lub
2. Wydzielają ciepło lub,
3. Wydzielają ciepło i przenoszą je do innego nośnika.

W przypadku spalania paliw stałych tj. węgiel czy drewno, to niniejsza uchwała w § 6 wprowadza zakaz stosowania paliw, które nie spełniają wyznaczonych kryteriów jakościowych – węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla, mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem, paliw o uziarnieniu poniżej 5 mm i zawartości popiołu 15% oraz biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20%, więc spalanie paliw stałych, tj. węgiel czy drewno odpowiedniej jakości jest dopuszczone.

10.5.1 Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej

Tabela 25. Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej:

- Do 1 stycznia 2022 r. w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie powyżej 10 lat od daty ich produkcji lub instalacji nie posiadających tabliczki znamionowej,
- Do 1 stycznia 2024 r. w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie od 5 do 10 lat od daty ich produkcji,

- Do 1 stycznia 2026 r. w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie poniżej 5 lat od daty ich produkcji,
- Do 1 stycznia 2028 r. w przypadku instalacji spełniających wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3 lub klasy 4 według normy PN-EN 303-5:2012,
- Bezterminowo w przypadku kotła na węgiel lub drewno spełniającego wymagania klasy 5. W przypadku ogrzewaczy pomieszczeń, w tym kominków od 1 stycznia 2023 roku będzie dopuszczone używanie tylko urządzeń, które spełniają wymagania ekoprojektu lub mają sprawność cieplną na poziomie co najmniej 80%.

10.6 Formy ochrony przyrody na terenie gminy

Na obszarze gminy Rakszawa znajdują się następujące formy ochrony przyrody:

- Obszar sieci Natura 2000: Lasy Leżajskie (PLH 180047) w północnej części gminy,

Obszar leży na wysokości 190–240 m n.p.m. w widłach rzek Trzebośnicy i Teriany. Obejmuje fragment bogatego florystycznie kompleksu leśnego i fragmentu doliny Trzebośnicy. Żyzne lasy liściaste (grądy, buczyny i łągi oraz olszowe lasy bagienne-grądy i buczyny) zajmują 39,1% powierzchni (w tym żyzne buczyny - 5,9%). W lasach liściastych rośnie wschodniokarpacka sałtanica leśna i turzyca orzęsiona. Występują tu również bory (7%) i bory mieszane (47%). Bagna, świeże i wilgotne łąki (11%) kontrastują z ubogimi murawami napiaskowymi. Bardzo cenne są kwietne łąki świeże (3,8%) i silne populacje bezkręgowców: biegacza urozmaicony i czerwończyka nieparka.

- Rezerwat Wydrze w północnej części gminy,
- Brzózniański Obszar Chronionego Krajobrazu: fragment w północno-zachodniej części gminy.

Całkowita powierzchnia Brzózniańskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu wynosi 11 905,00 ha. Został on powołany do życia 14 lipca 1992 roku, w celu ochrony cennych przyrodniczo siedlisk leśnych. Dominują tu lasy liściaste, grądowe i mieszane oraz "reliktywne" stanowiska lasów bukowo-jodłowych. Najcenniejsze przyrodniczo tereny zostały poddane pod ochronę w formie rezerwatów przyrody pod nazwą „Wydrze” i „Suchy Łuk”. W pierwszym z nich, przedmiotem ochrony jest fragment drzewostanu z dużym udziałem modrzewia polskiego oraz starodrzewu bukowego z wieloma gatunkami roślin górskich w runie, a w drugim ekosystem torfowiska wysokiego z bogatą florą i fauną.

- 2 pomniki przyrody.

11 Adaptacja do zmian klimatu

Energetyka, jako obszar wrażliwy na zmiany klimatu została wskazana w *Strategicznym Planie Adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030 (SPA 2020)*. Wrażliwość wyszczególnionych w SPA 2020 sektorów została określona w oparciu o przyjęte scenariusze zmian klimatu, które pokazują, że w prognozowanym okresie największe zagrożenie dla gospodarki i społeczeństw stanowić będą ekstremalne zjawiska pogodowe tj. nawalne deszcze, powodzie, podtopienia, fale upałów, susze, osunięcia ziemi, osuwiska itp., będące pochodnymi zmian klimatycznych.

W SPA 2020 zaproponowano szereg celów i kierunków działań mających na celu adaptację poszczególnych sektorów do zmian klimatu. Działania adaptacyjne będą dążyć do dostosowania się do zaistniałych lub oczekiwanych zmian klimatu oraz ich skutków w celu złagodzenia szkód lub wykorzystania korzystnych możliwości.

Gmina Rakszawa również będzie doświadczać skutków zmian klimatu. Na przedstawionych poniżej wykresach obserwuje się wzrost temperatury, pomiędzy rokiem 1979 a 2021. Trend ten jest jednoznacznie zwyżkujący, a ostatnia dekada znacznie cieplejsza niż lata 80-siąte czy 90-siąte ubiegłego stulecia. W dolnej części wykresu dotyczącego temperatur zaprezentowano tzw. paski ocieplenia, które charakteryzują średnią temperaturę dla danego roku. Niebieski kolor oznacza lata chłodniejsze, czerwony zaś lata cieplejsze, w ostatnich latach pasków o kolorze czerwonych jest więcej, w porównaniu do lewej części wykresu zaczynającą się od roku 1979 – tutaj przeważa kolor niebieski oznaczający lata chłodne.

Analizując roczną zmianę opadów na terenie gminy – trend nie jest już tak zauważalny jak w przypadku temperatury, jednak po bardziej szczegółowej analizie wykresu „Roczna zmiana opadów” można zauważyć spadek w ilości rocznych opadów w ostatnich latach. Trend ten jest niepokojący ze względu na możliwość powstawania niedoborów wody, a co przekłada się na możliwość występowania susz. W dolnej części wykresu znajdują się tzw. paski opadów, które reprezentują sumę opadów w danym roku. Zielony kolor oznacza lata bardziej wilgotne, a brązowy lata bardziej suche. W ostatnich latach obserwuje się okresy neutralne (bez znacznych nadwyżek lub niedoborów opadów) lub suche np. rok 2018 i 2019. Dodatkowo należy podkreślić, że występuje silna korelacja pomiędzy wzrostem temperatur, a wzrostem częstości występowania ekstremalnych susz, wichur, burz, podtopień, powodzi itd. Wynika to między innymi z następujących zjawisk:

- Zwiększone parowanie wody z gleby, roślin i zbiorników wodnych może prowadzić i pogłębiać susze;
- Cieplejsza atmosfera może pomieścić więcej pary wodnej, co sprzyja katastrofalnym opadom;

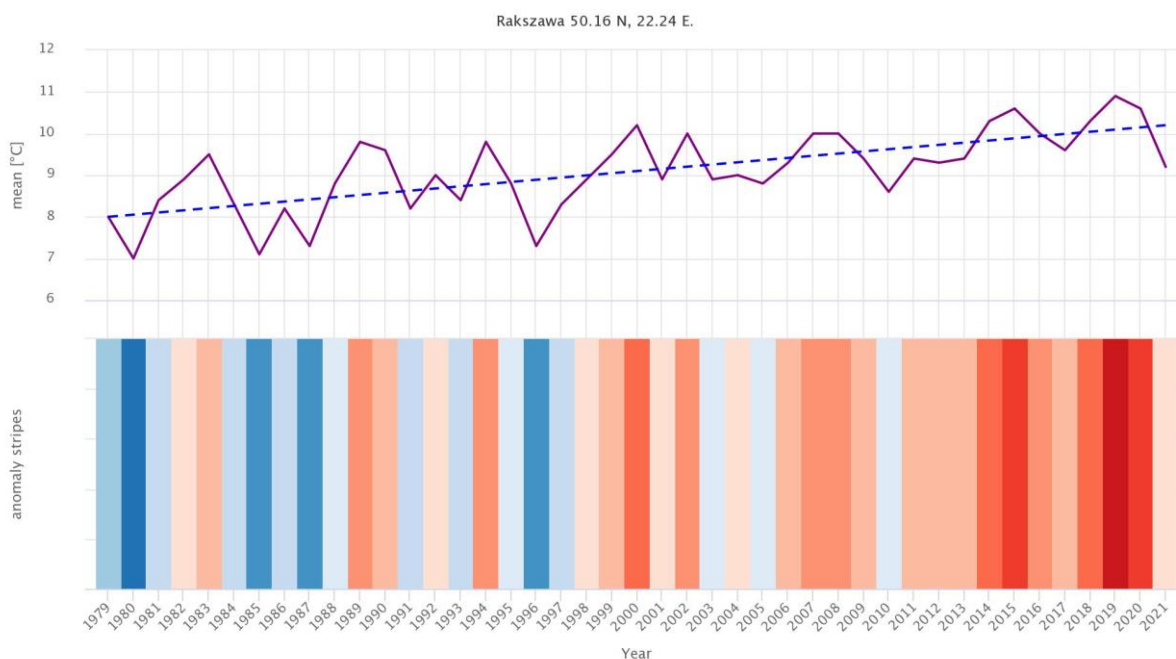
- Ocieplenie powierzchni wód (szczególnie dużych powierzchni wodnych tj. morza i oceany) powoduje zmiany w cyrkulacji atmosferycznej i opadach [27].

Należy podkreślić, że wpływ warunków klimatycznych oraz ich zmian na sektor energetyki jest zróżnicowany i zależy od rodzaju działalności tzn. produkcji energii, zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, dystrybucji energii elektrycznej i źródeł wytwarzania energii. Zgodnie z celem nr 1 SPA 2020 (Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego i dobrego stanu środowiska) oraz z celem nr 6 tego opracowania (Kształtowanie postaw społecznych sprzyjających adaptacji do zmian klimatu) należy podjąć szereg działań adaptacyjnych energetyki na terenie Gminy Rakszawa do zmian klimatu.

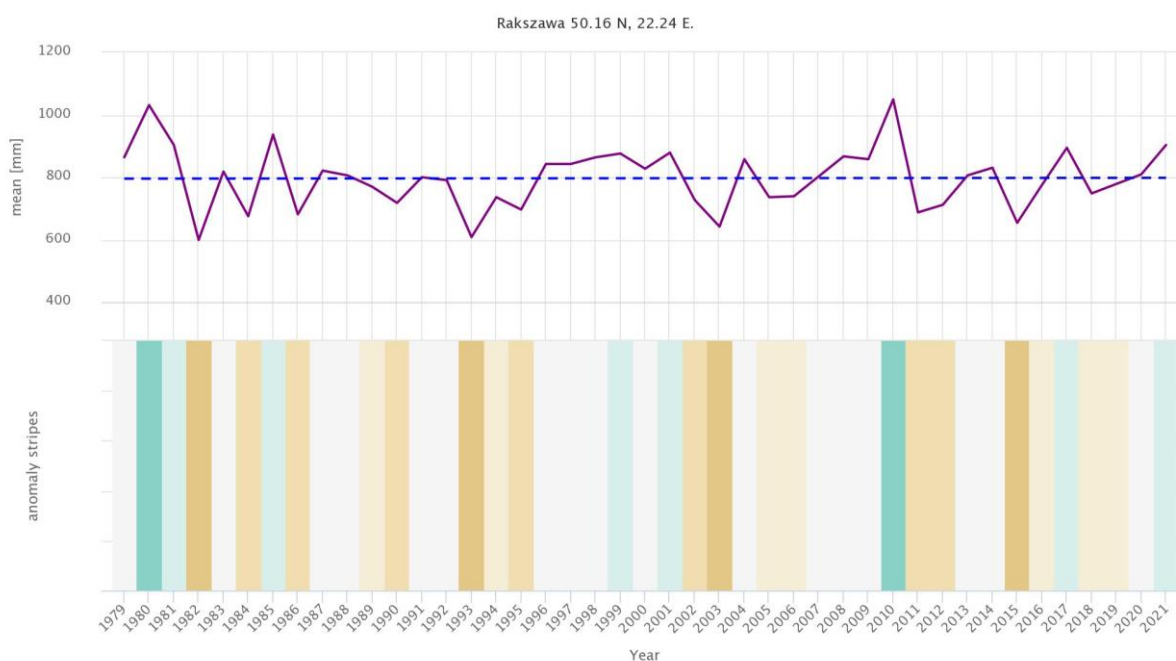
W ramach niemniejszego „projektu założeń (...) „ proponujemy:

- Wprowadzanie i rozwój systemów akumulacji energii, szczególnie dla powstających i działających instalacji OZE w celu odciążenia sieci przesyłowej.
- Tworzenie i rozwój spółdzielni energetycznych będących częściowo lub całkowicie niezależnych od prądu i ciepła sieciowego poprzez wprowadzenie odpowiedniego miksu energetycznego i form magazynowania energii.
- Wzmocnienie i rozwój systemów szybkiego reagowania na awarie wywołane ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi tj. jak silne wiatry, burze, powodzie, podtopienia.
- Rozbudowa i modernizacja infrastruktury przesyłowej energii elektrycznej, ciepła oraz paliw gazowych, jako działania przeciwdziałające negatywnym skutkom ekstremalnych zjawisk pogodowych.
- Modernizacja napowietrznych sieci przesyłowych, jako szczególnie narażonych na awarie spowodowane silnymi wiatrami i nadmiernym oblodzeniem.
- Działania na rzecz ochrony zasobów wody w celu chłodzenia bloków energetycznych w okresach niedoborów wody i suszy z równoczesnym uwzględnieniem potrzeb i ochrony środowiska naturalnego, racjonalne i oszczędne wykorzystywanie zasobów wody.
- Uwzględnienie w planach dotyczących energetyki wiatrowej skutków zmian klimatu tj. zwiększona nieprzewidywalność występowania bardzo silnych wiatrów, huraganów i długich okresów bezwietrznych.
- Uwzględnienie w planach dotyczących instalacji zasilanej biomasą możliwym ograniczeniom związanym z problemami produkcji rolnej ze względu w szczególności na zmniejszenie dostępności wody.
- Przygotowanie systemu energetycznego na fale upałów i związane z nimi większe zapotrzebowanie na energię elektryczną (np. do chłodzenia).

- Redukcja emisji gazów cieplarnianych i presji antropogenicznej na środowisko naturalne w celu zmniejszenia negatywnych skutków zmian klimatu wpływających min. na energetykę.
- Wzmoczone inwestycje w instalacje wykorzystujące promieniowanie słoneczne jako szczególnie perspektywiczne w kontekście zachodzących zmian klimatu.



Rysunek 34. Roczna zmiana temperatury w gminie Rakszawa [28].



Rysunek 35. Roczna zmiana opadów w gminie Rakszawa [28].

Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) oraz mapy ryzyka powodziowego (MRP) przedstawiają obszary o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi oraz wskazują obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku np. zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego. MZP oraz MRP wskazują, iż prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi na terenie Gminy Rakszawa jest znikome z wyjątkiem małego fragmentu obszaru w południowej części gminy.

12 Działania racjonalizujące wykorzystanie energii

12.1 Ciepło

12.1.1 Rola audytu energetycznego budynku

W celu określenia możliwej do zaoszczędzenia energii, a co za tym idzie oszczędności kosztów energii konieczne jest wykonanie audytu energetycznego. Opracowanie to zawiera informację dotyczące aktualnego zużycia energii w budynku, wskazuje również newralgiczne „punkty” w konstrukcji budowlanej budynku. Audyt energetyczny wskazuje działania modernizacyjne, których realizacja przyczyni się do zmniejszenia zużycia energii w budynku, finalnym etapem opracowania jest analiza ekonomiczna oceniająca opłacalność zaproponowanych inwestycji. Proces tworzenia opracowania, jakim jest audyt energetyczny jest wieloetapowy.

12.1.2 Etapy tworzenia audytu energetycznego

1. Kompletowanie danych

Podstawą do sporządzenia audytu energetycznego są dane dotyczące budynku i sposobu jego użytkowania. Istotne są dane: definiujące przegrody budowlane budynku, dotyczące obecnego zużycia energii w budynku oraz informacje o przyzwyczajeniach lokatorów. Źródłem danych do sporządzenia audytu są: projekt budowlany budynku, ekspertyzy i wszelkiego rodzaju opracowania techniczne, faktury, umowy na dostawę określonej ilości energii do budynku, rozmowa z właścicielem i lokatorami budynku. Często bywa tak, że część danych audytor musi pozyskać sam, przeprowadzając wizję lokalną, podczas której weryfikuje posiadane już dane, ze stanem faktycznym budynku. Zgromadzenie jak największej ilości danych na tym etapie tworzenia ma kluczowe znaczenie, ponieważ stanowi „bazę” do przygotowania kompletnego opracowania.

2. Ocena stanu istniejącego

Na podstawie zgromadzonych danych w poprzednim etapie, audytor dokonuje oceny stanu istniejącego oraz zużycia energii w budynku tzw. rocznego zapotrzebowania na energię w budynku. Audytor dokonuje obliczenia rocznego zapotrzebowania energii w budynku na podstawie obowiązujących przepisów i norm, wykonując obliczenia w specjalnych programach komputerowych lub w dogodny dla audytora sposób obliczeniowy.

12.1.3 Działania termomodernizacyjne w budynkach

12.1.4 Ściany zewnętrzne

Najczęściej wykonywanym ulepszeniem termomodernizacyjnym jest docieplenie ścian zewnętrznych. Ulepszenie to najczęściej stosuje się w budynkach wielolokalowych, ale i w pozostałych typach budynków, ponieważ:

- W porównaniu do wszystkich przegród budowlanych budynku, to właśnie ściany zewnętrzne cechuje największa powierzchnia, co za tym idzie ilość przenoszonego do otoczenia ciepła przez ściany zewnętrzne z budynku jest największa. Szacuje się, że ilość przenoszonego ciepła przez ściany zewnętrzne wynosi od 25 do 40 % całkowitych strat ciepła do otoczenia w budynku.
- Docieplenie ścian zewnętrznych nie wymaga przez lokatorów udostępnienia pomieszczeń w środku budynku. Prace termomodernizacyjne mogą być wykonywane nie zakłócając miru domowego lokatorów. W porównaniu do rzadko stosowanych rozwiązań w postaci docieplenia ścian od wewnątrz, takie rozwiązanie wymuszało udostępnienie lokali mieszkalnych przez lokatorów, co niejednokrotnie wiązało się z odmowami przez lokatorów.
- Docieplenie ścian zewnętrznych w budynku pozwala na redukcję zapotrzebowania na ciepło we wszystkich pomieszczeniach w budynku,
- Na przestrzeni wielu lat technologia docieplania ścian zewnętrznych uległa dużemu rozwojowi, a obecnie na rynku działa wiele firm specjalizujących się w tego rodzaju ulepszeniach. Warto tutaj dokonując wyboru firmy wykonującej termomodernizację w budynku kierować się kryterium solidności i rzetelności firmy, względy finansowe powinny mieć drugorzędną rolę,
- Docieplenie ścian zewnętrznych zwiększa trwałość elewacji, poprawia walory wizualne budynku.

Obecnie na rynku istnieje wiele metod docieplania ścian zewnętrznych, wspólną cechą wszystkich metod jest mocowanie dodatkowej warstwy izolacji termicznej na zewnętrznej powierzchni. Metody dociepleń ścian zewnętrznych dzieli się na: lekkie mokre i suche, oraz ciężkie mokre. Metoda ciężka mokra została opracowana w Polsce, w latach siedemdziesiątych XX wieku, w celu ochrony ścian budynków wielopłytowych przed przemarzaniem i przeciekaniem. Metoda ciężka mokra została zastąpiona przez metodę lekką mokrą, metoda ta polega na przyklejeniu materiału izolacyjnego (styropianu, wełny mineralnej) do ściany, następnie nakłada się warstwę zbrojącą (siatki Ledóchowskiego), i nałożeniu cienkowarstwowego tynku. Pierwsze próby termomodernizacji według tej mody wykonywano w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, a latach dziewięćdziesiątych metoda ta zyskała na popularności. Metoda lekka mokra była również inaczej nazywana, jako BSO (Bezspoinowy System Ociepleń) do momentu wprowadzenia instrukcji ITB 447/2009.

Obecnie metoda ta funkcjonuje pod nazwą ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System). W latach osiemdziesiątych XX wieku, na rynek wdrożono metodę lekką suchą, w tej metodzie nie wykorzystuje się kleju, zaprawy czy wody. W metodzie tej warstw łączone są w sposób mechaniczny z użyciem śrub lub zszywek. Izolację termiczną układa się na ścianie budynku, między rusztem konstrukcyjnym z metalowych profili lub drewna, do rusztu mocowana jest warstwa elewacyjna najczęściej siding bądź deski [29].

Systemy ETICS charakteryzuje duża różnorodność w zakresie dostępnych rozwiązań technicznych oraz wykorzystywanych materiałów. Klasyfikacji systemów dokonuje się najczęściej według kryteriów:

- Ze względu na rodzaj materiału termoizolacyjnego:
 - Z płytami styropianowymi EPS,
 - Z płytami z wełny mineralnej MW,
 - Z innymi materiałami (polistyren ekstrudowany XPS, szkło piankowe, płyty z pianki poliuretanowej PIR lub PUR, płyty z piany fenolowej/rezolowej).
- Ze względu na rodzaj materiału termoizolacyjnego:
 - Z płytami styropianowymi EPS,
 - Z płytami z wełny mineralnej MW,
 - Z innymi materiałami (polistyren ekstrudowany XPS, szkło piankowe, płyty z pianki poliuretanowej PIR lub PUR, płyty z piany fenolowej/rezolowej).
- Ze względu na sposób zamocowania materiału termoizolacyjnego:
 - Klejowy,
 - Klejowy z dodatkowym zamocowaniem mechanicznym,
 - Mechaniczny.

Komponenty ETICS to:

- ✓ Masa klejąca do zamocowania płyt materiału termoizolacyjnego,
- ✓ Płyta materiału termoizolacyjnego,
- ✓ Łącznik mechaniczny,
- ✓ Masa klejąca przeznaczona do zatapiaania siatki zbrojącej,
- ✓ Siatka zbrojąca,
- ✓ Środek gruntujący,
- ✓ Cienkowarstwowa zaprawa,
- ✓ Farba elewacyjna [30].

W przypadku ulepszenia termomodernizacyjnego w postaci docieplenia ścian zewnętrznych możliwe jest napotkanie pewnych barier prawnych, pierwszą przeszkodą jest wpisanie budynku do rejestru zabytków. Docieplenia ścian zewnętrznych wymaga zgody konserwatora zabytków, jeżeli na budynku znajdują się liczne fasady i elementy dekoracyjne z reguły konserwator nie udziela pozwolenia na

wykonanie tego rodzaju robót, sposobem na ograniczenia strat ciepła w budynku jest docieplenie ścian od środka, stanowi to bardzo problematyczne zadanie, konieczny jest dostęp do każdego pomieszczenia w budynku, również powierzchnia użytkowa ulega zmniejszeniu. Drugim ograniczeniem jest lokalizacja ściany zewnętrznej w granicach działki, a zastosowanie dodatkowej warstwy izolacji mogłoby doprowadzić do przekroczenia granicy i usytuowania dodatkowego ocieplenia na posesji sąsiedniego właściciela. W tej sytuacji teren zajęty przez docieplenie powinien zostać odkupiony od właściciela. Również przy docieplaniu ścian zewnętrznych mogą wystąpić pewne bariery techniczne np. gdy okna zlokalizowane są w narożu budynku, niemożliwe jest zastosowanie wówczas odpowiedniej grubości docieplenia. Drugim przypadkiem jest wykonanie dociepleń ścian zewnętrznych na loggiach i balkonach, docieplenie ścian zewnętrznych powodować będzie zmniejszenie ich szerokości ograniczając ich funkcje.

12.1.5 Stropy, stropodachy nad najwyższą kondygnacją ogrzewaną

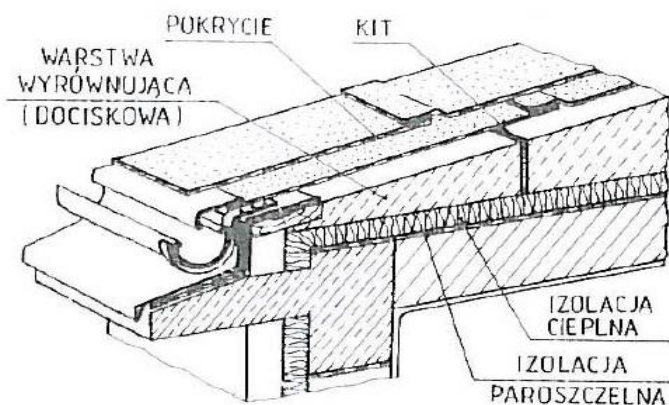
Obecnie w budynkach poddawanych termomodernizacji najczęściej stosowanymi rozwiązaniami technicznymi, które pozwalały na zabezpieczenie od góry pomieszczeń ogrzewanych zlokalizowanych na najwyższych kondygnacjach były:

- Nieogrzewane poddasze.
- Stropodachy:
 - Wentylowany,
 - Płaski

W okresie powojennym oraz w czasach II wojny światowej nieogrzewane poddasza stosowano w budownictwie w znacznej części budynków. Pomieszczenia te spełniały różne funkcje, wielokrotnie służyły do przechowywania rzeczy, które wykorzystywano sezonowo. Samo docieplenie poddasza nie stanowi wyzwania technicznego, ponieważ warstwę izolacji umieszcza się na całej powierzchni podłogi. Nie ma konieczności mocowania warstwy izolacyjnej do podłoża. Problematyczna jest ocena izolacyjności podłoża w obecnym stanie, w latach powojennych używano takich materiałów, jakie na tamte lata były dostępne na „rynku budowlanym”, dlatego też w wielu budynkach z tamtego okresu można spotkać takie materiały jak różnego rodzaju płyty wiórowe, glinę, torf czy szlakę. Przyjmuje się, iż izolacyjność cieplna stropów poddasza jest tożsama z wiekiem wznoszenia budynku, a współczynnik przenikania ciepła wynosi w granicach 0,9-0,7 W/(m²K) [31]. Aby osiągnąć standardy obecnie wznoszonych budynków należy zastosować warstwę izolacji o grubości ok 20 cm., Jeżeli poddasze ma nadal spełniać swoje funkcje użytkowe materiału izolacyjny należy zabezpieczyć od góry można to zrobić na dwa sposoby: pierwszy układając warstwy izolacji na legarach oraz drugi stosując wylewkę betonową na materiale izolacyjnym. W przypadku wyboru docieplenia metodą suchą, proces docieplenia jest nieco bardziej skomplikowany, ponieważ legary występują w wysokości około 6-7cm, a często wymagana jest znacznie większa grubość izolacji,

dlatego też na legarach prostopadle układa się kolejną warstwę izolacji wykańczając zewnętrzną warstwę podłogową. Takie rozwiązanie konstrukcyjne prowadzi do powstania wielu mostków termicznych, problematyczne jest również określenie liniowych współczynników przenikania ciepła. Dlatego też wielu producentów zaleca, aby dobierać znacznie większą grubość materiału termoizolacyjnego, dochodzącą nawet do 30 cm. Zastosowanie takiego rodzaju docieplenia stropu powoduje również zmniejszenie wysokości poddasza, ograniczając jego funkcje.

Zastosowanie wylewki betonowej na szczelnie ułożonej warstwie izolacji z płyt pozwala ograniczyć możliwości występowania mostków cieplnych. W wielu budynkach stosowano również stropodachy wentylowane, na dolnej części stanowiącej strop nad ogrzewaną kondygnacją układano izolację cieplną. Warstwa pokryciowa stropodachu składa się z płyt korytkowych opartych na ściankach ażurowych. Między docieplonym stropem a płytami korytkowymi przestrzeń jest wentylowana za sprawą otworów w ścianach kolankowych stropodachu. Z uwagi na małą wysokość przestrzeni między stropem a płytami korytkowymi, przestrzeń ta jest nieprzełazowa, co powoduje, że wykonanie prac termomodernizacyjnych w postaci ułożenia przez robotnika dodatkowej warstwy izolacji jest niemożliwa. Istnieje wiele alternatywnych rozwiązań pozwalających docieplić stropodach wentylowany, poprzez wdmuchanie materiału izolacyjnego na powierzchnie stropu, wykorzystując się różnego rodzaju granulaty ekofibry czy granulowaną wełnę mineralną. Technologia ta jest znana od dawna jednak nie uległa aż tak wielkiemu rozpowszechnieniu jak system ETICS, ponieważ panuje powszechne przekonanie, że taki rodzaj ulepszenia termomodernizacyjnego przyczynia się jedynie do ograniczenia strat ciepła w lokalach najwyższej położonych, dlatego też trudno jest przekonać wszystkich właścicieli lokali mieszkalnych do sfinansowania takiej inwestycji. W przypadku stropodachów pełnych izolacje mocują się do górnej warstwy konstrukcyjnej stropu lokalizowanej nad najwyższą ogrzewaną kondygnacją. Warstwę izolacji zabezpiecza się wodoszczelnym pokryciem.



Rysunek 36. Stropodach pełny ocieplony.

źródło: [32]

12.1.6 Strop nad nieogrzewaną piwnicą

Istnieje wiele metod docieplania stropów nad nieogrzewanymi piwnicami, jednym ze sposobów jest doklejenie bądź podwieszenie płyt materiału termoizolacyjnego do podłoża, innym rozwiązaniem jest natrysk materiału termoizolacyjnego. W trakcie realizacji takiego ulepszenia napotkać można wiele problemów technicznych np.: konieczność demontażu przewodów różnego rodzaju instalacji, które mocuje się do stropu, po przeprowadzeniu robót przewody te należy ponownie zamocować, zachowanie wymaganej wysokości piwnic czy udostępnienia komórek lokatorskich do przeprowadzenia robót. Istotną kwestię stanowi również wybór materiału termoizolacyjnego, który musi spełniać kryterium niepalności lub niezapalności, do takich materiałów można zaliczyć wełnę mineralną, płyty cementowo-wiórowe. Decydując się na docieplenie stropów nad nieogrzewanymi pomieszczeniami, oprócz ww. kryteriów należy również kierować się informacjami o współczynniku przenikania ciepła, materiały o lepszych współczynnikach ciepła pozwolą na ograniczeniu grubości warstwy izolacji i ograniczeniu pomniejszenia wysokości pomieszczeń [33].

12.1.7 Okna i drzwi balkonowe

Ten rodzaj ulepszenia termomodernizacyjnego jest również bardzo często stosowany podobnie jak docieplenie ścian zewnętrznych. W latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku podejmowano różnego rodzaju próby w zakresie poprawy właściwości izolacyjnych okien poprzez, wymianę szyb pojedynczych na podwójnie szkolone, zwiększaniu pustki powietrznej, czy kitowaniu elementów okiennych. Zastosowane działania ostatecznie nie znalazły powszechnego wykorzystania, ponieważ okna montowane w budynkach w okresie powojennym cechowały się niską, jakością i klasyfikowały się do wymiany. Sama wymiana okien stała się powszechnym działaniem termomodernizacyjnym. Zaostrzenie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, doprowadziło do tego, iż obecnie należy stosować stolarkę okienną (dla ścian zewnętrznych przestrzeni ogrzewane o temperaturze, co najmniej 16° C), o współczynniku przenikania ciepła wynoszącym 0,9 [W/m²·K] [34]. Wymiana okien w budynkach zabytkowych wymaga zgody konserwatora zabytków, wymieniane okna muszą być takiego samego typu, ramy wykonane z takich samych materiałów jak okna istniejące. Wymiana stolarki okiennej w budynkach zabytkowych zwykle wiąże się, ze znacznie większymi kosztami wymiany okien, które należy wykonać na specjalne zamówienie. Wymiana stolarki okiennej w budynkach wielolokalowych bywa czasami problematyczna, ponieważ do nieruchomości wspólnej należą ściany zewnętrzne budynku i o wykonaniu ich docieplenia decyduje wspólnota mieszkaniowa, natomiast okien nie traktuje się, jako części wspólnej budynku i przynależą do konkretnego lokalu, a o ich wymianie decydują właściciele lokali indywidualnie.

12.1.8 Instalacja wentylacji

Modernizacja instalacji wentylacji w budynku nie należy do zadań prostych (w realizacji tego ulepszenia możliwości są znacznie ograniczone) w budynkach wielolokalowych rzadko spotyka się zmianę rodzaju wentylacji grawitacyjnej, na np. wentylację mechaniczną z odzyskiem ciepła. Straty ciepła w budynku przypadające na wentylację stanowią około 40% całkowitych strat ciepła. W budynkach pasywnych wykorzystywana jest wentylacja mechaniczna, instalacja ta uwzględniana jest na etapie projektowym budynku, natomiast w budynkach już istniejących z instalacją wentylacji grawitacyjnej trudno po latach eksploatacji dokonywać wymiany instalacji wentylacji. Sposobem zabezpieczenia pomieszczeń przed nadmiernym przewietrzaniem pomieszczeń jest wymiana na nowe szczelne okna. Wymiana okien na bardzo szczelne powodować może niezapewnienie odpowiednich warunków higienicznych. Popularnym rozwiązaniem w zakresie wentylacji było wykorzystywanie w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku w oknach tzw. mikrouchyłu. Rozwiązanie to było konstrukcyjnie bardzo łatwym rozwiązaniem, i pozwoliło to na ograniczenie „wietrzenia” mieszkań poprzez otwieranie całych skrzydeł okiennych, problematyczna jest ocena skuteczności takiego rozwiązania. Alternatywnym rozwiązaniem okazało się zastosowanie nawiewników montowanych na górnych częściach skrzydła okiennego, najpierw stosowano nawiewniki regulowane w sposób ręczny, później w sposób automatyczny, a obecnie popularne są nawiewniki hygrosterowalne, które funkcjonują w oparciu o zawartość wilgotności względnej w powietrzu pomieszczenia [31].

12.1.9 Instalacja centralnego ogrzewania

Modernizowanie instalacji centralnego ogrzewania, powinno przenikać się w zakresie innych wykonywanych prac termomodernizacyjnych, wykonanie docieplenia ścian zewnętrznych, stropów połączone z wymianą okien doprowadzić może do znacznego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło w budynku. Wiąże się to z koniecznością doboru kotła lub źródła ciepła o mniejszej mocy. W wielu budynkach zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej znajdują się węzły ciepłone, których zadaniem jest rozdział ciepła z sieci do gałęzi odbiorczych. W przypadku węzłów starego typu dochodzi do dużych strat ciepła, wynika to z przestarzałej technologii oraz braku układów regulujących ilość przesyłanego ciepła. W celu poprawy a co za tym idzie zmodernizowania instalacji grzewczej można wykonać:

- Wymian węzła z hydroelewatorem na węzeł z wymiennikiem ciepła efektem, czego będzie efektywna i automatyczna regulacja instalacji,
- Wymiana starego wymiennika ciepła cechującego się niską sprawnością energetyczną na nowy wymiennik ciepła o wyższej sprawności,
- Izolacja armatury,
- Zastosowanie regulatorów ciśnienia i różnicy ciśnień zapewniających stabilne ciśnienie,

W przypadku budynków, które zasilane są w ciepło z własnych kotłowni, które użytkowane są już kilkanaście lat, konieczna jest wymiana starych nieefektywnych i o niskiej sprawności energetycznej kotłów na paliwa stałe, które emitują dużą ilość zanieczyszczeń. Zaleca się wymianę źródeł ciepła, na takie opalane gazem ziemny, propan-butanem czy olejem opałowym o wyższych sprawnościach i mniejszej uciążliwości dla środowiska [35].

Obecnie w czternastu województwach Polski wprowadzono uchwały antysmogowe, które w swych harmonogramach zawierają informację dotyczące ograniczeń w wykorzystywaniu paliwa węglowego i wykorzystywaniu źródeł ciepła. Oszczędności energetyczne w zakresie instalacji centralnego ogrzewania można osiągnąć poprzez:

- Wymianę źródła ciepła,
- Zaizolowanie przewodów w przestrzeni nieogrzewanej,
- Zastosowanie urządzeń do automatycznej regulacji pogodowej,
- Wymianę grzejników.

W wielu budynkach wielolokalowych do dziś występują żeliwne starego typu grzejniki, z zaworami, które uniemożliwiają (na skutek działania rdzy, czy też nieużytkowania), zmianę nastawy zaworu w celu obniżenia mocy grzejnika. W przypadku termomodernizacji instalacji grzewczej ważny jest montaż zaworów termostatycznych, których działanie pozwoli dostosować moc grzejnika do potrzeb lokatorów.

12.1.10 Problematyka finansowania działań termomodernizacyjnych

Już na etapie rozważań w zakresie ewentualnych działań termomodernizacyjnych możemy napotkać wiele barier natury technicznej, finansowej czy informacyjnej wynikającej z niskiej świadomości społecznej.

Bariera finansowa

Działania termomodernizacyjne często wymagają dużych nakładów finansowych, w wielu przypadkach cechuje je również długi okres zwrotu. W wielu przypadkach właściciele budynków nie dysponują określonymi środkami finansowymi na przeprowadzenie prac termomodernizacyjnych, a wiele osób wynajmujących mieszkania, nie planuje działań modernizacyjnych, z uwagi na to iż owe działania remontowe w okresie najmu nie „zwrócą się”. Kolejnym aspektem jest brak długoterminowego, łatwego i niskoprocentowego kredytowania prac termomodernizacyjnych. Warto również tutaj podkreślić, że dla mniejszych ulepszeń termomodernizacyjnych np. dociepleniu tylko ścian zewnętrznych koszty robót (wybór wykonawcy) są bardzo wysokie. Konieczne jest również uwzględnienie zjawiska ubóstwa energetycznego, które w naszym kraju jest powszechne i w ogromnym stopniu koncentruje się na zaspokojeniu podstawowych potrzeb grzewczych mieszkańców. Powoduje to, iż wszelkie działania remontowe czy

termomodernizacyjne w ogóle nie są brane pod uwagę przez mieszkańców dotkniętych zjawiskiem ubóstwa energetycznego.

Bariera techniczna

Należy tutaj wspomnieć o złym stanie konstrukcji budynków, co przekłada się na brak możliwości zastosowania konkretnych działań modernizacyjnych w budynku. Warto tutaj wspomnieć o wykonawstwie i jakości wykonywanych usług modernizacyjnych, wielokrotnie firmy budowlane wykonują pracę modernizacyjną nie dostatecznie precyzyjnie, powodując np. odpadanie warstw docieplenia ze ścian zewnętrznych, czy zwiększająca się liczbę mostków cieplnych w budynku, a wykorzystanie nowoczesnych materiałów termoizolacyjnych, które mogłyby zmniejszyć grubość i wagę docieplenia cechują wysokie koszty. Kolejną barierą techniczną są budynki zabytkowe, podlegające ochronie konserwatora zabytków, który ogranicza wachlarz możliwych do wykonania prac modernizacyjnych.

Bariera informacyjna

Kwestie świadomości społecznej w zakresie ochrony środowiska, ochrony powietrza i oszczędności energii dla wielu obywateli są zagadnieniami bliżej nieznanymi. Konieczna jest intensywna edukacja ekologiczna obywateli w zakresie wyżej wymienionych kwestii. Uświadomienie społeczności korzyści wynikających z zakresu wyżej wymienionych działań a także wskazanie możliwych instrumentów finansowania pozwoli na popularyzację działań termomodernizacyjnych i ekologicznych. Warto tutaj podkreślić istotę neutralności klimatycznej, i adaptacji do zmian klimatycznych, te zjawiska dotyczą wielu płaszczyzn naszego życia, a w dłuższej perspektywie konieczna będzie popularyzacja odnawialnych źródeł energii, nowoczesnych technologii oraz dekarbonizacja [36].

12.1.11 Publiczne źródła finansowania termomodernizacji budynków

Bank Gospodarstwa Krajowego

Bank Gospodarstwa Krajowego potocznie zwany „BGK” to państwowy bank rozwoju funkcjonujący od 1924 r. Misją banku jest rozwój społeczno- gospodarczy Polski. Bank Gospodarstwa Krajowego odpowiedzialny jest za funkcjonowanie Funduszu Termomodernizacji i Remontów. Wypłacając z funduszu, (który zasilany jest z budżetu państwa) tzw. premie termomodernizacyjne lub remontowe, stanowiące część kredytu, który został zaciągnięty na realizację działań termomodernizacyjnych lub remontowych. Kredyty na realizację działań termomodernizacyjnych lub remontowych udzielane są przez banki komercyjne, czyli takie, które wcześniej zawarły umowę z BGK.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki wodnej jest instytucją funkcjonującą od 1989 roku. Do głównych obszarów wsparcia udzielanego z funduszu można zaliczyć:

- Ochronę wód,
- Gospodarkę wodną i likwidację nadzwyczajnych zagrożeń,
- Ochronę ziemi,
- Ochronę klimatu,
- Ochronę przyrody,
- Edukację ekologiczną.

NFOŚiGW to instytucja wspierająca działania proekologiczne, również w sektorze budownictwa i efektywności energetycznej. Środki finansowe, którymi zarządza fundusz mają różne źródła pochodzenia (krajowe i zagraniczne). Obowiązująca zasada „zanieczyszczający płaci” pozwala na zasilenie funduszu z:

- Opłat i kar za korzystanie ze środowiska,
- Opłat wynikających z Prawa Energetycznego,
- Przychodu ze sprzedaży jednostek przyznanym jednostek emisji gazów cieplarnianych i ich źródeł.

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR) stanowi głównym instrument finansowy europejskiej polityki spójności. Misją funduszu jest łagodzenie dysproporcji w rozwoju europejskich regionów i podnoszenie poziomu życia, w regionach, które znajdują się w najmniej korzystnej sytuacji. Fundusz wspiera działania z zakresu efektywności energetycznej, wykorzystaniu OZE w przedsiębiorstwach oraz sektorze publicznym i mieszkaniowym.

Fundusze Norweskie – Program Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu

Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG), są dwoma instrumentami finansowymi Państw Darczyńców (Norwegii, Islandii oraz Lichtensteinu). Mechanizmy finansowe w zamian za korzystanie ze wspólnego rynku UE, finansują wiele programów, w wielu obszarach priorytetowych. Fundusze na działania termomodernizacyjne zostały ujęte w Programie Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu. Środki finansowe z programu wspierają m. in. działania modernizacyjne budynków szkolnych oraz modernizację indywidualnych źródeł ciepła [36].

12.1.12 Działania racjonalizujące zużycie ciepła w ujęciu gminnym

Do działań racjonalizujących zużycie ciepła na terenie gminy zaliczyć można:

- Likwidację indywidualnych źródeł ogrzewania poprzez przyłączenie odbiorców do sieci ciepłowniczej lub poprzez zmianę sposobu ogrzewania przy wykorzystaniu ogrzewania zeroemisyjnego lub niskoemisyjnego,
- Wykorzystanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,

- Zachęta mieszkańców do czynnego udziału w programie „Czyste Powietrze” oraz wsparcie w procesie składania wniosków,
- Termomodernizację budynków użyteczności publicznej,
- Modernizację kotłowni lokalnych, poprzez zmianę sposobu ogrzewania przy wykorzystaniu ogrzewania zeroemisyjnego lub niskoemisyjnego,
- Wykonanie analiz techniczno – ekonomicznych pod inwestycje geotermalne,

12.2 Kryzys na światowym rynku energii

Kwestią, która powinna znajdować szczególne miejsce przy planowaniu działań z zakresu energetyki jest wyczerpywanie się zasobów surowców kopalnych takich jak gaz, węgiel i ropa naftowa oraz kryzysy związane z tym procesem. Międzynarodowe konflikty – w tym konflikty zbrojne będące pokłosiem m.in. walki o wpływy na tym polu destabilizują rynek surowców energetycznych. W kontekście europejskim centralną rolę odgrywa obecnie kryzys wywołany inwazją na Ukrainę rozpoczętą 24 lutego 2022 roku przez Federację Rosyjską stanowiąca eskalację trwającej od 2014 roku wojny. Bezpośrednim następstwem rosyjskiej agresji jest niedobór surowców energetycznych na rynku europejskim (związany min. sankcjami nałożonymi na Federację Rosyjską) i wzrost ich cen, który uderza w szczególności w odbiorcę indywidualnego, przedsiębiorców oraz Jst. Europejska gospodarka w dużej mierze uzależniona jest od dostaw surowców z Rosji, co zmusza Europę do poszukiwania innych źródeł węglowodorów niż Rosja (gazu, ropy naftowej oraz węgla), podwyżki cen również dotyczą energii elektrycznej. Ceny energii w aktualnych przetargach są znaczne wyższe niż w porównaniu do roku ubiegłego. Wiele samorządów poszukiwać będzie oszczędności energii elektrycznej w postaci wymiany oświetlenia, systemów zarządzania energią, oraz OZE.

12.3 Energia elektryczna

Działania energooszczędne mogą być prowadzone na wielu poziomach od dostawcy aż po odbiorcę indywidualnego:

- Modernizacja linii przesyłowych i transformatorów,
- Stosowanie energooszczędnych źródeł światła na poziomie użytkownika domowego,
- Likwidacja bądź ograniczenie użytkowania energochłonnych urządzeń,
- Modernizacja sieci oświetlenia ulicznego,
- Racjonalne użytkowanie urządzeń elektrycznych będące efektem właściwej edukacji społeczeństwa.
- Stosowanie w obiektach użyteczności publicznej energooszczędnych źródeł światła,

12.3.1 Modernizacja oświetlenia ulicznego

Oświetlenie ulic jest ważnym elementem infrastruktury gminy oraz stanowi istotną pozycję w budżecie. System oświetlenia ulicznego powinien funkcjonować w sposób

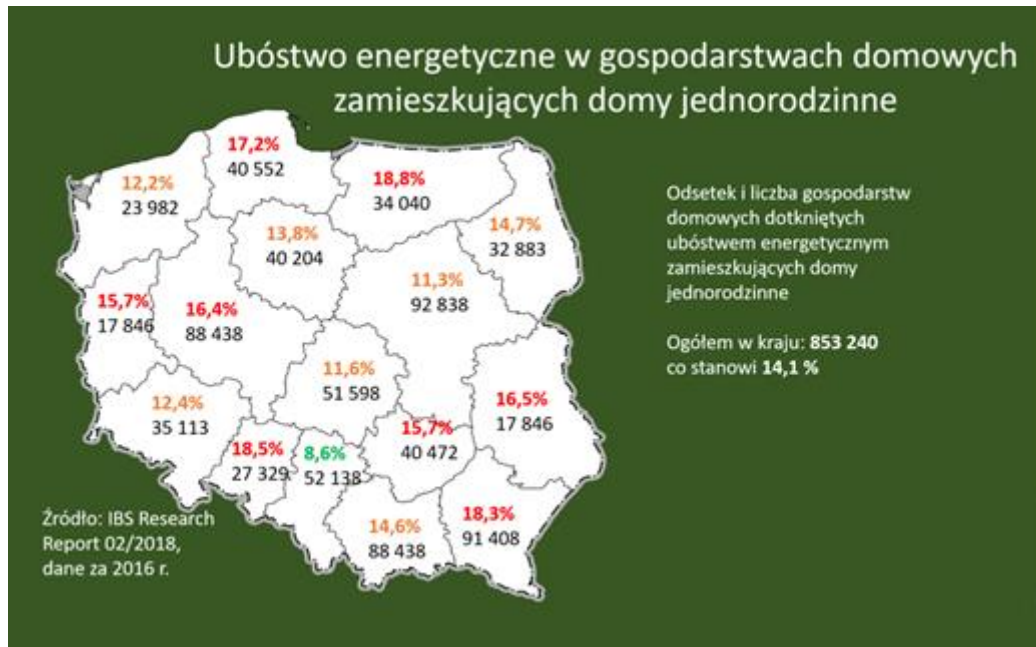
bezwaryjny, powinien być energooszczędny oraz zapewniać bezpieczeństwo w komunikacji wszystkim mieszkańcom gminy. W wielu gminach w Polsce konieczna jest często kompleksowa modernizacja oświetlenia, która wiąże się z dużymi nakładami finansowymi, dlatego też większość miejscowości decyduje się na modernizację stopniową rozłożoną w czasie. Obecne możliwości technologiczne pozwalają na energooszczędne zarządzanie systemem oświetlenia ulicznego, które uwarunkowane jest kondycją finansową gminy. Jednym ze sposobów oszczędności jest zamiana taryfy energii elektrycznej. Kolejnym rozwiązaniem jest modernizacja systemu sterowania poprzez wymianę analogowych fotokomórek na montaż sterowników astronomicznych (tzw. zegarów). Zegary astronomiczne pozwalają oszacować przyszłe koszty zużycia energii elektrycznej, co daje możliwość zaplanowania budżetu. Jest to rozwiązanie nowoczesne, które daje duże oszczędności i pozwala na łatwość w eksploatacji. Sterowniki astronomiczne CPA działają w oparciu o dane pochodzące z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika. W przypadku występowania na terenie danej miejscowości opraw starego typu, warto też zastosować energooszczędne oprawy z redukcją mocy. Ostatnim rozwiązaniem jest wymiana starych opraw (sodowych, rtęciowych, żarowo-rtęciowych) na energooszczędne oprawy LED. Zastosowanie takiego rozwiązania wraz z inteligentnym systemem sterowania doprowadzi do znacznego zmniejszenia zużycia energii elektrycznej. Technologia LED cechuje się brakiem emisji szkodliwego promieniowania UV, szybkim osiąganiem pełni jasności, skutecznym działaniem podczas trudnych warunków atmosferycznych oraz dłuższą żywotnością.

13 Zjawisko ubóstwa energetycznego

Zjawisko ubóstwa energetycznego definiuje się, jako zjawisko polegające na doświadczaniu trudności w zaspokojeniu podstawowych potrzeb energetycznych w miejscu zamieszkania za rozsądną cenę, na które składa się utrzymanie adekwatnego standardu ciepła i zaopatrzenie w pozostałe rodzaje energii służące zaspokojeniu w adekwatny sposób podstawowych potrzeb funkcjonowania biologicznego i społecznego członków gospodarstwa domowego.¹⁰ Ubóstwo energetyczne powstaje na skutek niedogrzewania pomieszczeń, w skutek czego prowadzi do rozwoju szkodliwych dla zdrowia drobnoustrojów chorobotwórczych. Zjawisko to w głównej mierze dotyczy funkcjonowania energetycznego gospodarstw domowych, ale i aspektu ekonomicznego w postaci deprivacji dostępu do dóbr materialnych. W 2020 roku jak podaje Polski Instytut Ekonomiczny ubóstwo energetyczne w Polsce wzrosło do 21,4 % (blisko o 14 % w odniesieniu do 2019 roku). Przyczyną nasilenia się tego zjawiska była utrata pracy, spadek zarobków u osób o najniższych i średnich dochodach. Według PIE konieczność korzystania z urządzeń grzewczych i elektrycznych w gospodarstwie domowym przekłada się na wzrost

¹⁰ Ubóstwo Energetyczne – definicja i charakterystyka społeczna grupy, Dominik Owczarek, Agata Miazga

rachunków, co z kolei jest powodem wzrostu ubóstwa energetycznego. Przed okresem pandemii, co najmniej 50 mln mieszkańców Unii Europejskiej i 1 na 4 gospodarstwa domowe doświadczyło ubóstwa energetycznego. Warto dodać, że w Polsce udział wydatków na energię elektryczną, gaz i inne paliwa w strukturze wydatków gospodarstw domowych jest dwukrotnie wyższy niż średnio w UE.



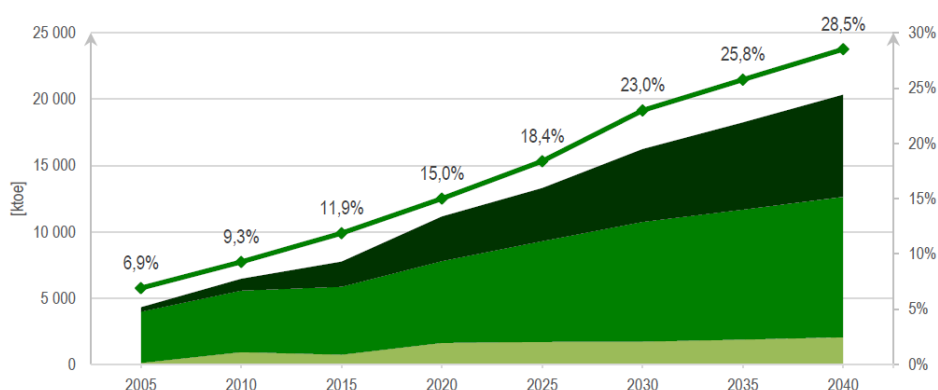
Rysunek 37. Ubóstwo energetyczne w Polsce [37].

14 Odnawialne Źródła Energii – możliwości wykorzystania

Jednym z głównych celów szczegółowych Polityki Energetycznej Polski do roku 2040 r. jest rozwój odnawialnych źródeł energii. Intensyfikacja działań skierowanych na rozwój odnawialnych źródeł energii przyczyni się do obniżenia emisyjności sektora energetycznego, a także pozwoli na dywersyfikację struktury wytwarzania energii. Takie działania w przyszłości pozwolą na ograniczenie wykorzystania paliw kopalnych i zmniejszenia uzależnienia państwa od importu paliw, co znacznie wpłynie na bezpieczeństwo energetyczne kraju. Intensywny rozwój odnawialnych źródeł energii wpisuje się w główne filary Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., zmiana miksa energetycznego kraju oraz uzupełnienie go o jednostki wytwarzające energię elektryczną z OZE wpisuje się w filar II Zeroemisyjny System Energetyczny. Działania skierowane w rozwój OZE tożsame są również z filarem I Sprawiedliwą Transformacją poprzez rozwój przemysłu OZE i transformację regionów. Zwiększenie udziału OZE, w końcowym zużyciu energii brutto jest jednym z trzech priorytetowych obszarów polityki klimatyczno – energetycznej UE, a także działaniem skierowanym w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu. W roku 2018 udział Odnawialnych Źródeł Energii w końcowym zużyciu energii brutto w Polsce wniósł 11,3 %. Największy wolumen energii odnawialnej wykorzystywany jest w: ciepłownictwie i chłodnictwie (14,8 %), elektroenergetyce (13 %) oraz w transporcie (5,6 %). Ogólnounijny cel na 2020 r. wynosi 20 %, zaś na rok 2030 32 %¹¹. Po uwzględnieniu krajowego potencjału zasobów odnawialnych, konkurencyjności obecnych technologii OZE, a także techniczne możliwości pracy instalacji w KSE, Polska deklaruje osiągnięcie 23 % udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. (udział ten mierzony, jako łączne zużycie w elektroenergetyce, ciepłownictwie i chłodnictwie oraz na cel transportowe), w ramach udziału z realizacji ogólnounijnego celu na 2030 r. W perspektywie 2040 r. udział OZE szacowany jest, na co najmniej 28,5 %. Na wykresie poniżej przedstawiono prognozę wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach w perspektywie 2040 r. [1].

¹¹ Indywidualne cele krajowe na 2020 r. określone zostały w załączniku do dyrektywy 2009/27/WE w sprawie promowania wytwarzania energii z odnawialnych źródeł – zgodnie z potencjałem technicznym i ekonomicznym. Cel na 2030 r. jest określony dla UE jako całość, lecz państwa członkowskie określają swoje wkłady samodzielnie, w oparciu o potencjał techniczny i uwarunkowania ekonomiczne oraz biorąc pod uwagę rekomendacje Komisji Europejskiej.

Prognoza zużycia energii odnawialnej w latach 2020–2040



	2020	2030	2040
— udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu końcowym energii brutto	15,0%	23,0%	28,5%
■ zużycie energii końcowej brutto ze źródeł odnawialnych w elektroenergetyce	22,1%	31,8%	39,7%
■ zużycie energii końcowej brutto ze źródeł odnawialnych w ciepłownictwie i chłodnictwie	17,4%	28,4%	34,4%
■ zużycie energii końcowej brutto ze źródeł odnawialnych w transporcie	10,0%	14,0%	22,0%
— udział energii z OZE w zużyciu końcowym energii brutto			
— udział energii z OZE w elektroenergetyce	22,1%	31,8%	39,7%
— udział energii z OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie	17,4%	28,4%	34,4%
— udział energii z OZE w transporcie (z multiplikatorami)	10,0%	14,0%	22,0%

Rysunek 38. Projekcja wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach, ścieżka wzrostu udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w perspektywie 2040 r. [1].

Do zwiększenia udziału OZE w transporcie przyczyni się wykorzystanie:

- Biokomponentów dodawanych do paliw ciekłych i biopaliw ciekłych stosowanych w transporcie.
- Biopaliw zaawansowanych,
- Energii elektrycznej w transporcie (rozwój elektromobilności),
- Biometanu.

Do zwiększenia udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie przyczyni się wykorzystanie:

- Energii z biomasy,
- Technologii pomp ciepła,
- Energii słonecznej,
- Energii z biogazu,
- Energii geotermalnej.

Do zwiększenia udziału OZE w elektroenergetyce przyczyni się wykorzystanie:

- Energii wiatru na morzu,
- Energii słonecznej (fotowoltaika),
- Energii wiatru na lądzie,
- Energii z biomasy i biogazu,
- Hydroenergia [1].

14.1 Biomasa

Biomasę stanowią organiczne, niekopalne substancje o pochodzeniu biologicznym, które mogą być wykorzystywane w charakterze paliwa do produkcji ciepła lub wytwarzania energii elektrycznej. Biomasa jest najstarszym, łatwym do pozyskania odnawialnym źródłem energetycznym. Pochodzenie biomasy to głównie rolnictwo, leśnictwo oraz pokrewne gałęzie przemysłu. Obecnie zauważalny jest wzrost zainteresowania paliwem jakim jest Biomasa.

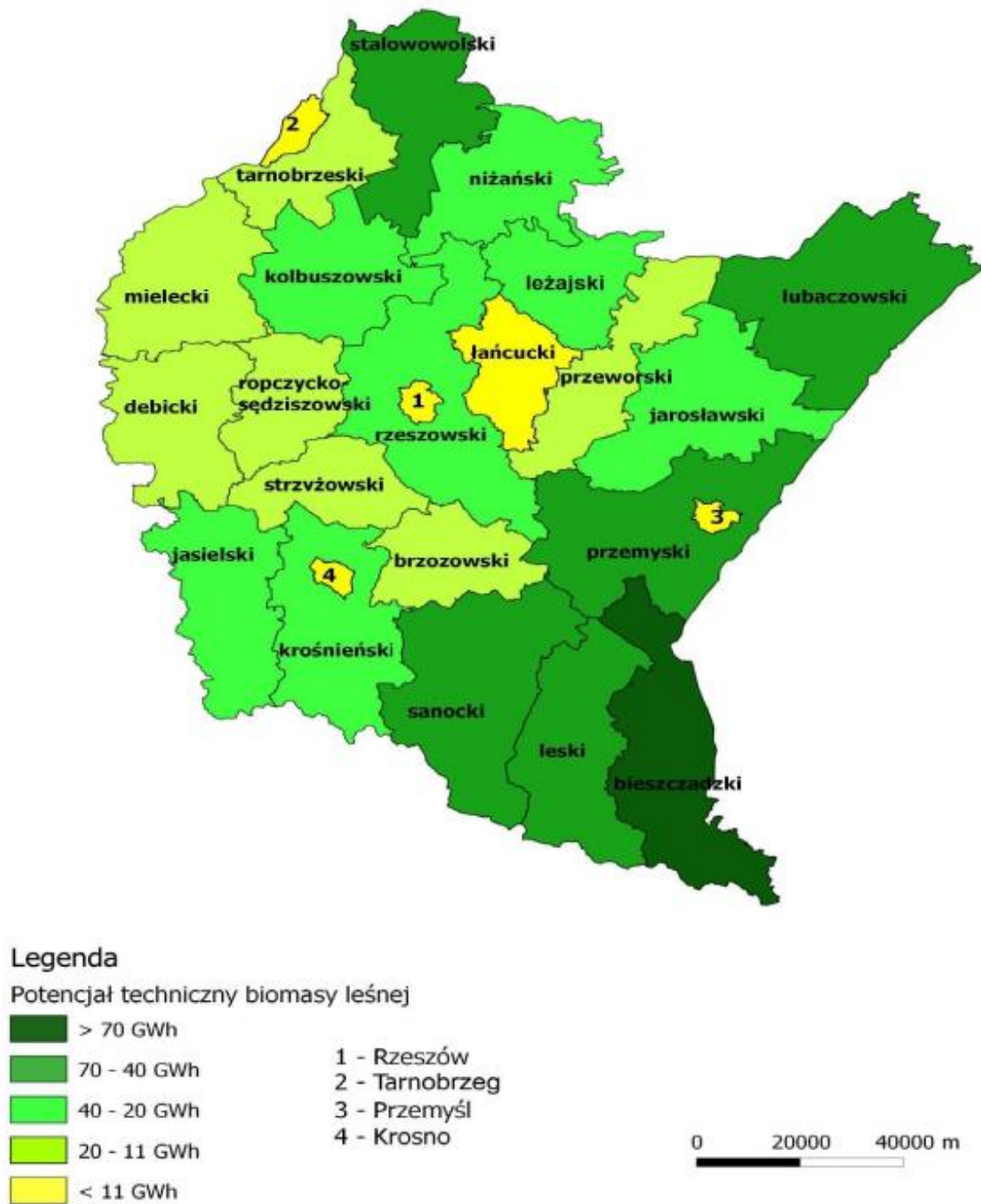
Do najważniejszych rodzajów tego typu paliw należą:

- drewno,
- słoma i odpady pochodzące z produkcji rolniczej,
- odpady organiczne,
- oleje roślinne,
- tłuszcze zwierzęce,
- rośliny szybko rosnące, takie jak:
 - wierzba wiciowa,
 - miskant olbrzymi (trawa słoniowa),
 - słonecznik bulwiasty,
 - ślazowiec pensylwański,
 - rdest sachaliński.

Biomasa jest obecnie źródłem energii o największym potencjale. Udział paliw takich jak słoma, drewno czy wierzba energetyczna w bilansie energetycznym kraju systematycznie wzrasta. Po odliczeniu arealów upraw do celów spożywczych oraz upraw na potrzeby produkcji komponentów biopaliw, ostateczna powierzchnia możliwa do wykorzystania pod uprawy substratów energetycznych na terenie kraju wynosi około 600-700 tys. ha.

14.1.1 Potencjał techniczny pozyskania biomasy leśnej

Na mapie poniżej przedstawiono potencjał techniczny biomasy leśnej w województwie podkarpackim, najniższy potencjał występuje w powiecie łańcuckim.

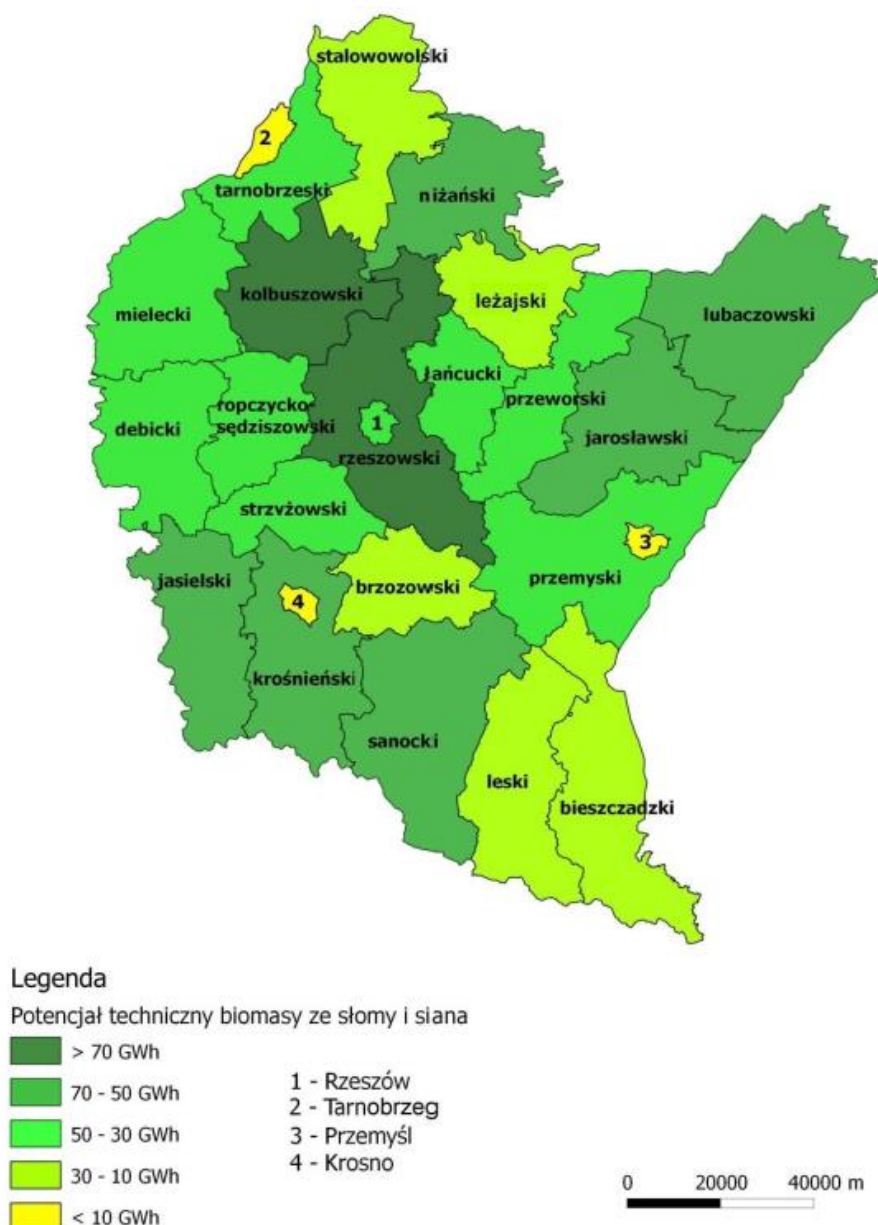


Rysunek 39. Potencjał techniczny pozyskania biomasy leśnej w województwie podkarpackim.

źródło: [38]

14.1.2 Potencjał techniczny produkcji biomasy ze słomy i siana

Na rysunku poniżej przedstawiono potencjał produkcji biomasy ze słomy i siana w poszczególnych powiatach województwa podkarpackiego.



Rysunek 40. Potencjał techniczny biomasy ze słomy i siana w województwie podkarpackim.

źródło: [38]

14.2 Biogaz

W Art. 2 Ustawy z dnia 23 lutego 2021r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2021 poz. 610) zdefiniowano następujące pojęcia:

1. Biogaz – gaz uzyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów
2. Biogaz rolniczy – gaz otrzymywany w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub

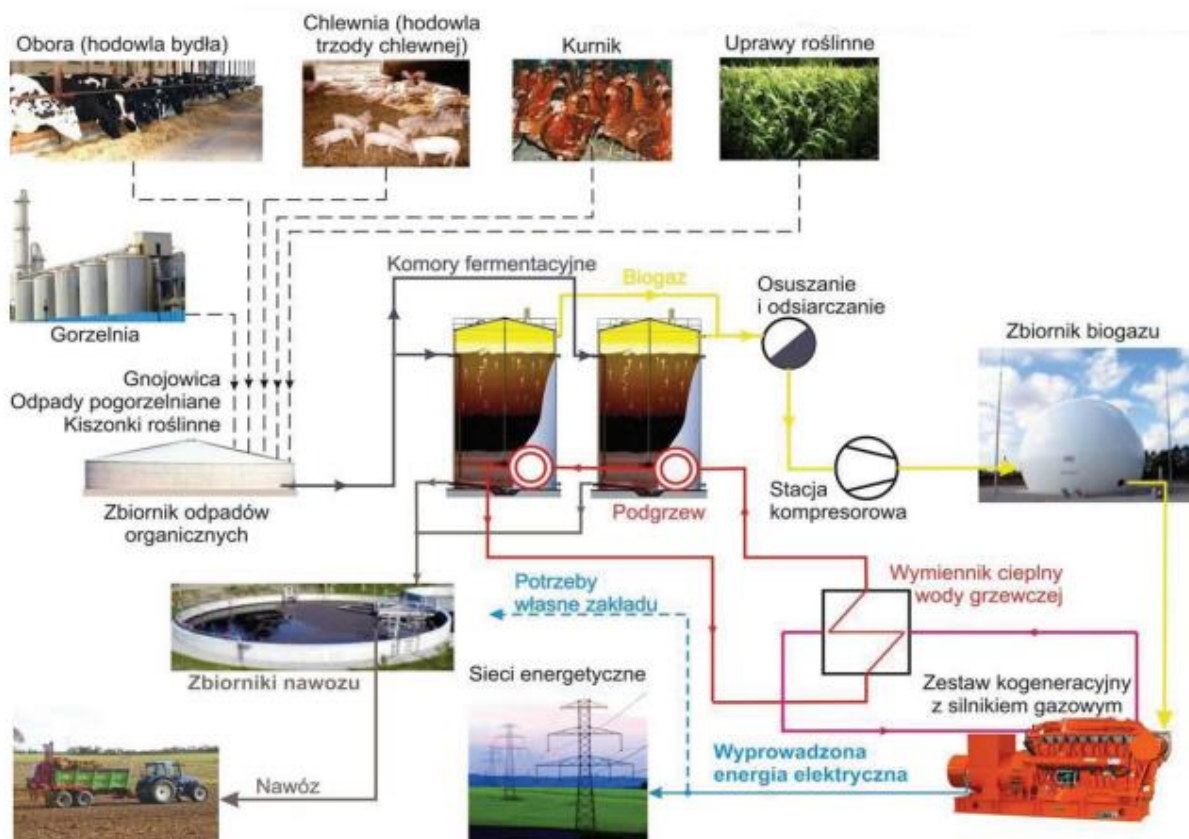
stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych, odpadów lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, lub biomasy roślinnej zebranej z terenów innych niż zaewidencjonowane, jako rolne lub leśne, z wyłączeniem biogazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów;

W zależności od warunków procesu fermentacji oraz substratów, z jednego grama substancji organicznych możliwe do uzyskania jest 500 cm³ biogazu. Główne składniki biogazu to: metan (40-80%), ditlenek węgla (20-55%), siarkowodór (0-5%) oraz wodór, tlenek węgla azot oraz tlen w śladowych ilościach [39].

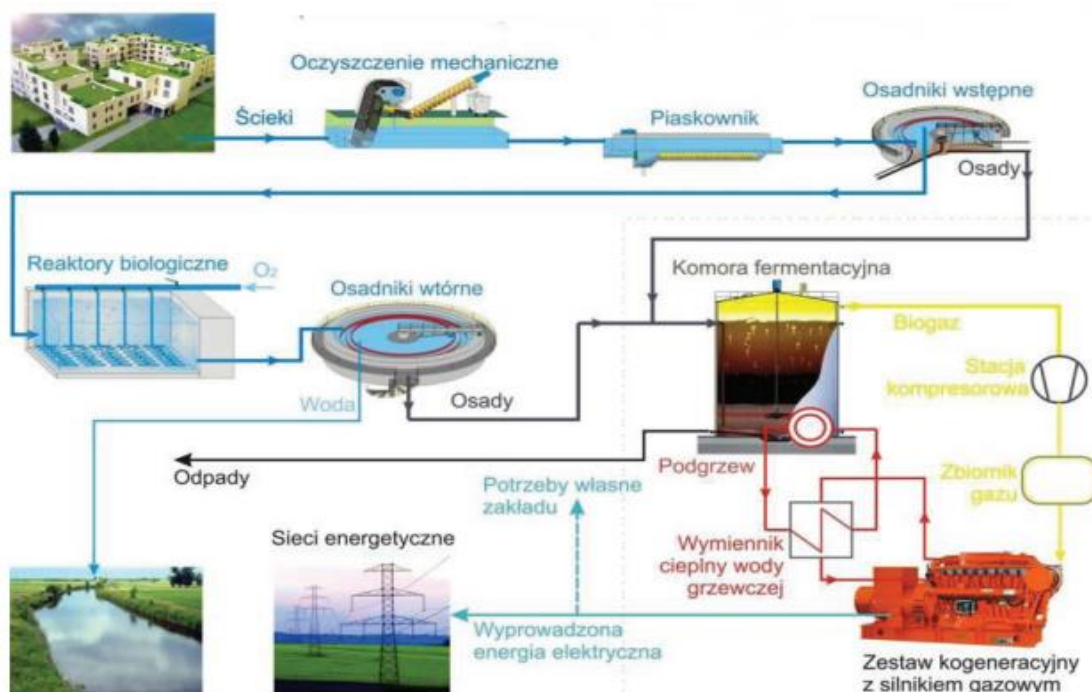
Z biogazu pozyskuje się:

- Energię elektryczną w silnikach iskrowych lub turbinach,
- Ciepło – wytwarzane w kotłach gazowych,
- Energię elektryczną i ciepło- wytwarzane w agregatach kogeneracyjnych, czyli takich, w których energia elektryczną i ciepła wytwarzane są jednocześnie (jest to najpowszechniejsza i jedyna metoda energetycznego wykorzystania biogazu w Polsce) [40].

Wykorzystanie agregatu kogeneracyjnego pozwala uzyskać wysoką sprawność całego układu. Sprawność uzyskiwania energii elektrycznej w nowoczesnych agregatach wynosi ok. 35-40%, natomiast, dla odzysku ciepła sprawność wynosi 40-45%. Zastosowanie nowoczesnych technologii pozwala na uzyskanie całkowitej sprawności (wykorzystywanego paliwa), wynoszącej 75-85% [41].



Rysunek 41. Wykorzystanie biogazu z odpadów organicznych [42].



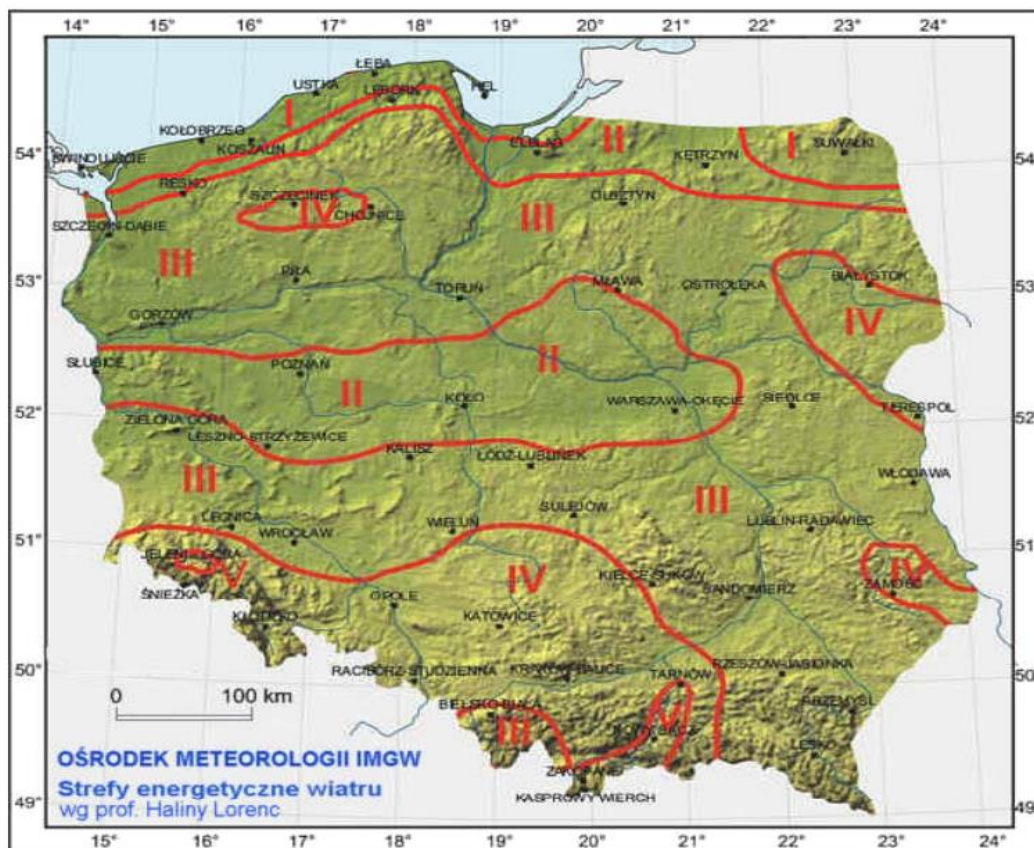
Rysunek 42. Produkcja energii w biogazowni zlokalizowanej przy oczyszczalni ścieków.

źródło: [42]

W Polsce obecnie funkcjonuje ok. 1700 oczyszczalni przemysłowych oraz ok.1500 oczyszczalni komunalnych, co pokazuje ogromny potencjał produkcji i wykorzystania biogazu z osadów ściekowych [43].

14.3 Energetyka wiatrowa

Energia wiatru to energia kinetyczna przemieszczających się mas powietrza w atmosferze ziemskiej. Przemieszczanie się mas powietrza jest wynikiem nierównomiernego rozkładu ciśnień, który spowodowany jest nierównomiernym ogrzewaniem powierzchni ziemi. Wytwarzanie energii z wiatru odbywa się w siłowniach wiatrowych, które przetwarzają energię ruchu mas powietrza w energię elektryczną. Na terenie kraju nie występują szczególnie dobre warunki wiatrowe. Wykonane przez IMiGW pomiary prędkości wiatru pozwoliły na dokonanie podziału kraju na strefy pod względem wykorzystania energii wiatru. Zgodnie z podziałem wprowadzonym przez Ośrodek Meteorologii IMGW, Gmina Rakszawa leży w strefie III – korzystnej. Rysunek poniżej przedstawia podział terytorium Polski na strefy energetyczne wiatru. Planując tego typu inwestycję należy wziąć pod uwagę uwarunkowania przyrodnicze, techniczne, środowiskowe (przede wszystkim formy ochrony przyrody oraz obszary cenne przyrodniczo), prawne, ekonomiczne oraz społeczne.



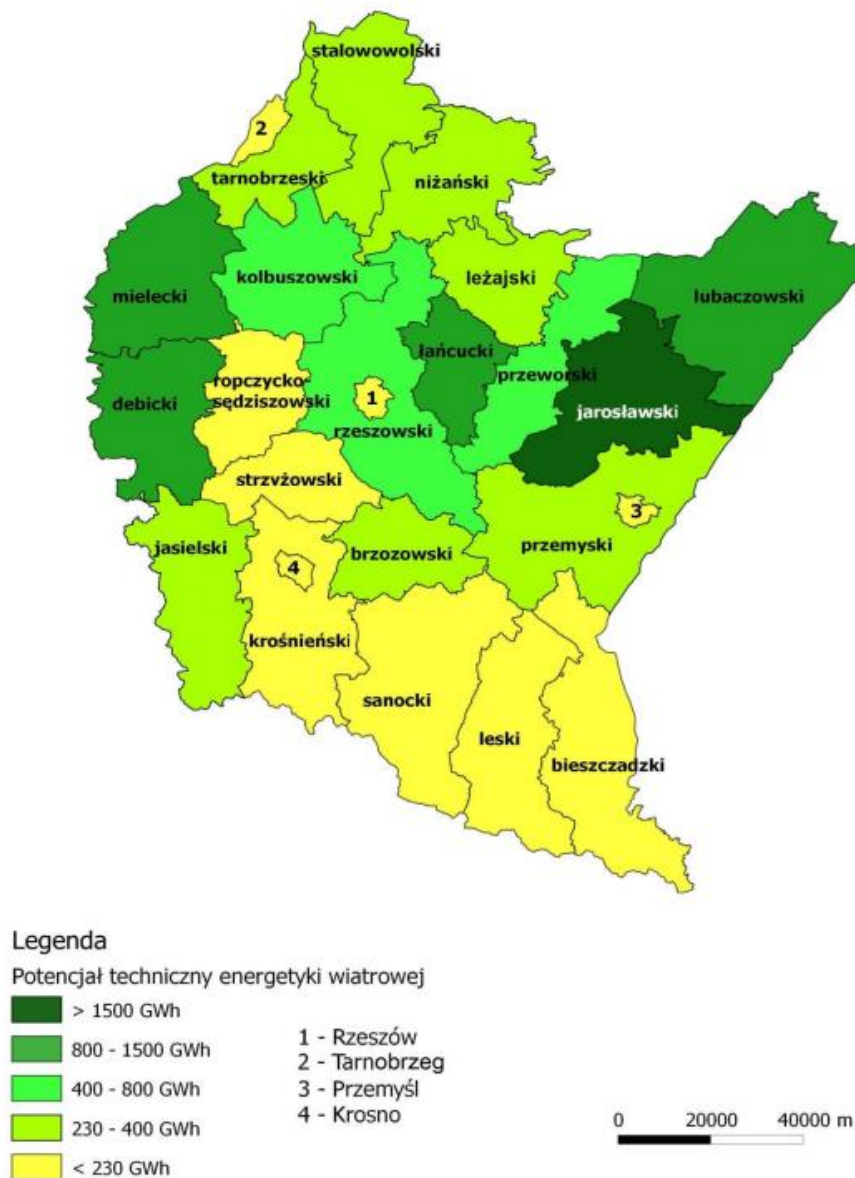
Rysunek 43. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.

źródło:[18]

Opis stref: I – wybitnie korzystna, II – bardzo korzystna, III – korzystna, IV – mało korzystna, V – niekorzystna.

14.3.1 Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego – energetyka wiatrowa

Dnia 24 Lutego 2014 r. Sejmik województwa Podkarpackiego uchwałą nr XLIII/874/14 przyjął „Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii Dla Województwa Podkarpackiego”. W dokumencie oszacowano potencjał techniczny energii wiatrowej w każdym z powiatów, co zaprezentowano na rysunku poniżej. Gmina Rakszawa posiada znaczny potencjał rozwoju energetyki wiatrowej, na tle województwa podkarpackiego.



Rysunek 44. Potencjał techniczny energetyki wiatrowej w poszczególnych województwach województwa podkarpackiego
źródło: [38]

14.3.2 Ograniczenia rozwoju energetyki wiatrowej w województwie Podkarpackim

Rozwój energetyki wiatrowej w (w szczególności farm wiatrowych) już na etapie planowania inwestycji wiąże się z wieloma konfliktami społeczno-środowiskowych. Głównym problemem w planowaniu inwestycji jest obawa społeczności przed oddziaływaniem farm wiatrowych na jakość życia mieszkańców. Po przeprowadzeniu konsultacji społecznych „*Wojewódzkiego Programu Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii Dla Województwa Podkarpackiego*” zdefiniowano obszary potencjalnego występowania ryzyk konfliktów społeczno-środowiskowych. W wyniku tych ustaleń określono tereny:

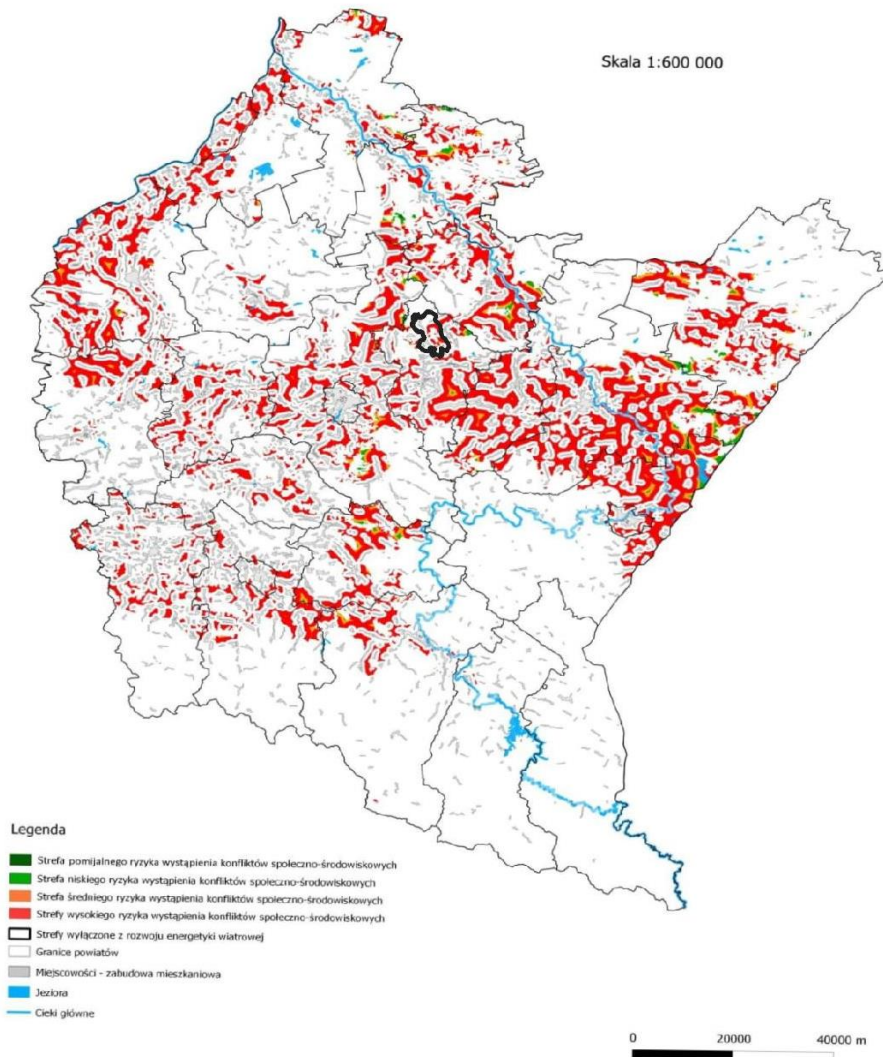
- na których występuje pomijalne ryzyko wystąpienia konfliktów społeczno – środowiskowych w odległości powyżej 3 km od zabudowy mieszkaniowej oraz poza formami ochrony przyrody wymienionymi w art. 6 ust.1 pkt. 1 – 5 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.) i korytarzami ekologicznymi,
- na których występuje niskie ryzyko konfliktów społeczno-środowiskowych – są to obszary w odległości powyżej 2 km od zabudowy mieszkaniowej oraz poza formami ochrony przyrody wymienionymi w art. 6 ust.1 pkt. 1 – 5 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.) i korytarzami ekologicznymi,
- na których występuje średnie ryzyko konfliktów społeczno – środowiskowych, są to tereny w odległości do 2 km od zabudowy mieszkaniowej (i jednocześnie powyżej 1,5 km) oraz poza formami ochrony przyrody wymienionymi w art. 6 ust.1 pkt. 1 – 5 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.) i korytarzami ekologicznymi,
- na których występuje wysokie ryzyko wystąpienia konfliktów społeczno – środowiskowych, są to tereny w odległości do 1,5 km od zabudowy mieszkaniowej (i jednocześnie powyżej 500 m) oraz poza formami ochrony przyrody wymienionymi w art. 6 ust.1 pkt. 1 – 5 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2013 r., poz. 627 z późn. zm.),
- które mogą być wyłączone z możliwości lokalizacji na nich farm wiatrowych, są to tereny w odległości do 500 m od zabudowy mieszkaniowej oraz obszary chronione: Natura 2000, parki narodowe, rezerваты, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu.

Na skutek analizy wyżej wymienionych ograniczeń dla terenów, zdefiniowano obszary lokalizacji farm wiatrowych przy buforach:

- 500 m od zabudowy mieszkaniowej, możliwa jest lokalizacja farm wiatrowych na obszarze maksymalnie do ok 14% powierzchni województwa,
- 1 500 m od zabudowy mieszkaniowej, możliwa jest lokalizacja farm wiatrowych na obszarze maksymalnie do ok 2% powierzchni województwa,
- 2 000 m od zabudowy mieszkaniowej, możliwa jest lokalizacja farm wiatrowych na obszarze maksymalnie do ok 0,6% powierzchni województwa,

- 3 000 m od zabudowy mieszkaniowej, praktycznie brak jest terenów, na których możliwa jest lokalizacja farm wiatrowych.

Na mapie poniżej przedstawiono obszary potencjalnego wystąpienia ryzyk konfliktów społeczno-środowiskowych, linią pogrubioną oznaczono Gminę Rakszawa [38].



Rysunek 45. Mapa ograniczeń rozwoju energetyki wiatrowej w województwie podkarpackim z uwzględnieniem uwarunkowań społeczno-środowiskowych oraz odległości od zabudowy mieszkaniowej.

źródło: [38]

Potencjał techniczny rozwoju energetyki wiatrowej uwzględnia istniejące ograniczenia wynikające z:

- Przepisów prawnych,
- Występowaniem form ochrony przyrody,
- Występowaniem korytarzy ekologicznych,
- Ryzyka wystąpienia konfliktów społeczno – środowiskowych.

Wykorzystanie energii wiatru do produkcji energii elektrycznej i związane z nim uciążliwości wiążą się z ryzykiem konfliktów społecznych, których głównym powodem jest lokalizacja farm wiatrowych.

Wpływ na faunę

Użytkowanie farm wiatrowych, może wpływać negatywnie na awifaunę poprzez:

- Utratę lub fragmentację istniejących siedlisk,
- Zmianę dotychczasowych wzorców wykorzystania terenów,
- Prawdopodobieństwem śmiertelnych zderzeń z elementami wiatraków,
- Tworzenie efektu bariery.

Na chiropterofaunę poprzez:

- Utraty tras przelotu,
- Zmiany tras przelotu,
- Śmiertelne kolizje,
- Utratę miejsc żerowania lub kryjówek.

Użytkowanie turbin generuje hałas mechaniczny (emitowany przez przekładnię i generator) oraz szum aerodynamiczny – generowany przez obracające się łopaty wirnika. W związku z tym zaleca się, aby podczas budowy instalacji służących do pozyskiwania energii z energii wiatru:

- Dobrze dobrać lokalizację inwestycji, ograniczyć do minimum negatywne oddziaływanie na awifaunę oraz chiropterofaunę,

Prace budowlane prowadzić poza okresem lęgowym ptaków, gdyż zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt zabrania się niszczenia siedlisk i ostoi oraz gniazd gatunków chronionych, natomiast terminy i sposoby wykonywania prac budowlanych muszą być dostosowane w sposób umożliwiający zminimalizowanie ich wpływ na biologię poszczególnych gatunków i ich siedliska.

Zgodnie z ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2016 r., poz. 961) zmienionej ustawą z dnia 7 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2018 r., poz. 1276), instalacje w postaci elektrowni wiatrowych mogą być budowane wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Elektrownia może być lokowana w pobliżu budynków mieszkalnych w odległości równej lub większej od dziesięciokrotności wysokości elektrowni wiatrowej mierzonej od poziomu gruntu do najwyższego punktu budowli, wliczając elementy techniczne, w szczególności wirnik wraz z łopatami. Przepis ten dotyczy także lokalizacji elektrowni w pobliżu form ochrony przyrody a także leśnych kompleksów promocyjnych, stanowiących na podstawie odrębnych przepisów. Nowe regulacje zawarte w Ustawie z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. z 2016 r., poz. 961) zmienionej Ustawą z dnia 7 czerwca

2018 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2018 r., poz. 1276) przyczyniły się do zmniejszenia zainteresowania ze strony inwestorów i w konsekwencji zahamowania rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce.

1.1.1 Energetyka wiatrowa w Polsce

W 2020 roku, łączna moc zainstalowana instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie wynosiła 6,35 GW. Produkcja energii elektrycznej z OZE w ubiegłym roku wynosiła blisko 28 TWh, w tym niemalże 16 TWh z energetyki wiatrowej. Alternatywą dla produkcji energii z paliw kopalnych jest tania i czysta energia z wiatru. Wyniki aukcji dowodzą, że w polskich warunkach energia z wiatru jest najtańsza na rynku, i że jej rozwój to szansa na tańszą energię dla Polaków. Obraz dynamiki rozwoju rynku wiatrowego w Polsce przedstawiają dane Urzędu Regulacji Energetyki dotyczące ewolucji mocy zainstalowanej instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie. Lata 2013 – 2016 były okresem stałego wzrostu mocy wiatrowych. Wejście w życie ustawy odległościowej (minimalna odległość turbin m. in, od zabudowań mieszkalnych wynosi, co najmniej 10-krotność wysokości całej instalacji) znacznie zahamowało rozwój sektora. Z uwagi na wejście w życie ustawy odległościowej w latach 2017- 2019 praktycznie zaniechano wszelkich działań związanych z rozwijaniem nowych projektów wiatrowych. Ramy prawne energetyki wiatrowej istotnie wpływają na rozwój inwestycji [44].

Tabela 26. Dynamika rynku wiatrowego w Polsce.

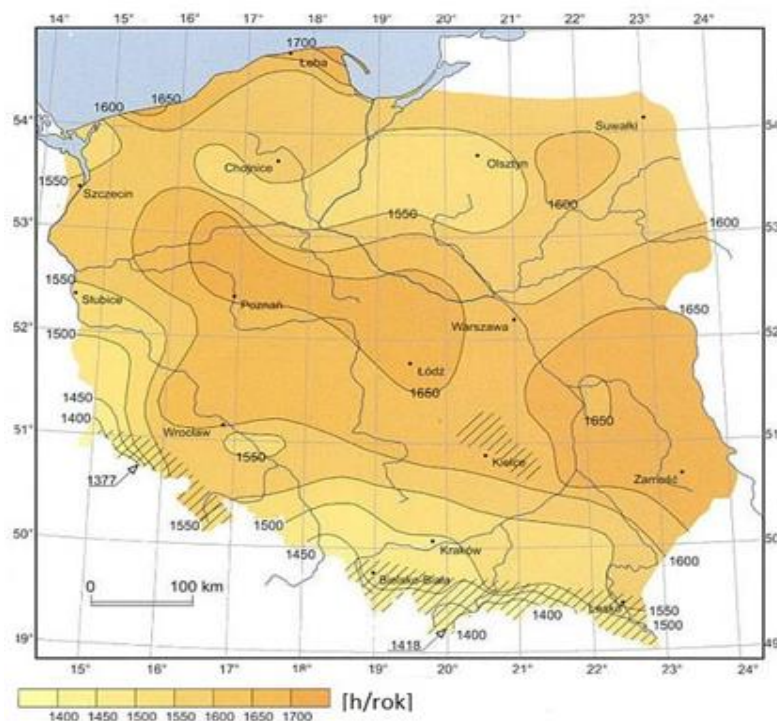
Rok	Moc zainstalowana instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie [GW]	Wzrost mocy zainstalowanej instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie [GW]
2013	3,39	-
2014	3,84	0,45
2015	4,58	0,74
2016	5,81	1,23
2017	5,85	0,04
2018	5,86	0,01
2019	5,92	0,06
2020	6,35	0,43
Łącznie	-	2,96

źródło: [45]

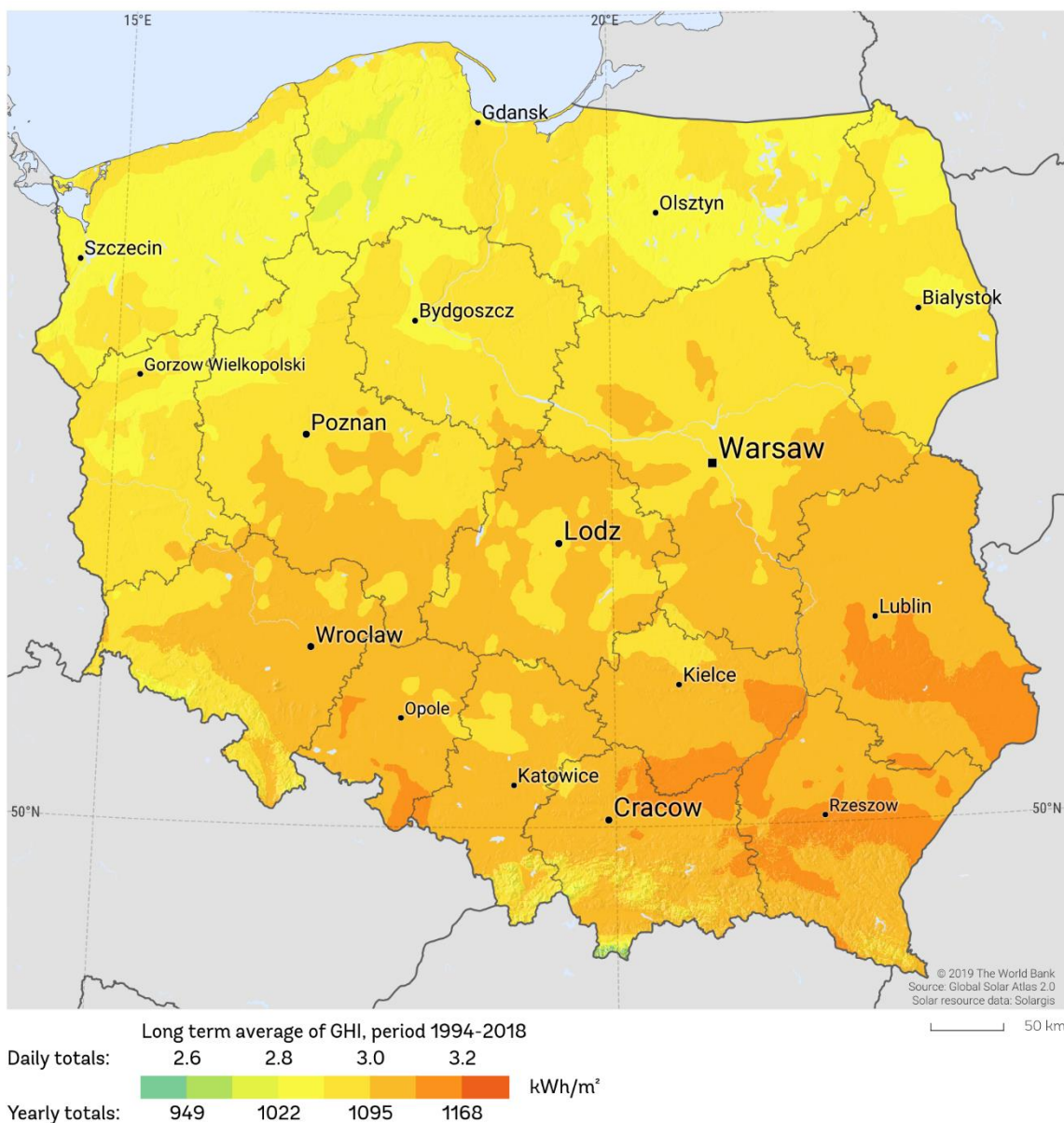
14.4 Energia słońca

Energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest w dwojaki sposób: do produkcji energii elektrycznej bądź ciepła. Ciepło może być pozyskiwane w sposób bierny poprzez nagrzewanie pomieszczeń bezpośrednim promieniowaniem bądź poprzez systemy cieczowych lub powietrznych kolektorów słonecznych służących ogrzewaniu mieszkań, podgrzewaniu wody użytkowej itp. Konwersja promieniowania

na prąd elektryczny odbywa się natomiast poprzez zastosowanie ogniw fotowoltaicznych bądź elektrowni termicznych. W strefie klimatycznej, w której leży Polska produkcja energii elektrycznej na szerszą skalę przy pomocy ogniw fotowoltaicznych jest nieopłacalna. Natomiast zastosowanie kolektorów słonecznych może okazać się zasadne już nawet w przypadku użytkowania przez pojedyncze gospodarstwa domowe, w zależności od stopnia zapotrzebowania na ciepłą wodę. Systemy fotowoltaiczne w trakcie swej pracy nie generują hałasu, jak ma to miejsce w przypadku farm wiatrowych. Wybór systemu fotowoltaicznego nie wymaga przekształceń środowiska naturalnego czy zmiany zagospodarowania terenu, niekiedy konieczne jest zastosowanie konstrukcji wsporczych aby zagwarantować najbardziej efektywną pracę wybranego systemu. Obecnie rynek fotowoltaiczny oraz technologie kolektorów słonecznych cechują się dużym dynamizmem rozwoju. Dzięki możliwości pozyskania dofinansowania mikroinstalacji fotowoltaicznych z programu „Mój Prąd” liczba prosumentów w Polsce znacznie wzrosła. Zarówno w przypadku planowania instalacji kolektorów słonecznych jak i systemów fotowoltaicznych dla gospodarstwa domowego czy przedsiębiorstwa, konieczna jest wcześniejsza analiza finansowa oraz analiza powierzchni dachowej pod określoną instalację. Istotnymi parametrami, wpływającymi na prace instalacji są nasłonecznienie oraz średni czas nasłonecznienia w ciągu roku. Rysunki przedstawiają dwa najważniejsze czynniki wpływające na opłacalność inwestycji związanych z wykorzystaniem energii słonecznej.



Rysunek 46. Średni czas nasłonecznienia w ciągu roku na terenie Polski [h/rok] [46].



Rysunek 47. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchni poziomej na terenie Polski [43].

Gmina Rakszawa zlokalizowana jest w strefie gdzie średnioroczna suma promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą wynosi ok 1 130 kWh/m² [43]. Wydajność pracy instalacji fotowoltaicznej uwarunkowana jest od wielu czynników, istotnym czynnikiem jest kąt nachylenia paneli fotowoltaicznych. Dla warunków Polski przyjmuję się za optymalny kąt nachylenia paneli wynoszący od 30 do 35 stopni. Powierzchnia główna modułów powinna być skierowana w kierunku słońca (na południe). Największy roczny uzysk energii słonecznej z instalacji nastąpi, gdy instalacja zostanie skierowana w kierunku południowym (pod kątem 37°) – uzysk w przybliżeniu 1 333,4 kWh/m². W przypadku optymalnego umiejscowienia instalacji potencjał rocznej produkcji energii elektrycznej na terenie gminy wynosi 1121,5 kWh/m², przy założeniu: wykorzystaniu nowoczesnych falowników, strat

wynikających z zabrudzeń i zaleganiem śniegu na panelach oraz strat w wyniku przesyłu na poziomie 10 %).

Opisane powyżej warunki panujące na terenie gminy określane są, jako korzystne i dają możliwość wykorzystywania energii promieniowania słonecznego do podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych. Negatywne oddziaływanie na środowisko w przypadku budowy farm fotowoltaicznych dotyczyć będzie głównie dzikich gatunków ptaków oraz owadów. Skala tego oddziaływania, zależna będzie w od lokalizacji inwestycji fotowoltaicznych. W przypadku ptaków zajmowanie terenów rolniczych skutkować będzie bezpośrednią utratą siedlisk lęgowych, głównie dla gatunków gniazdujących na ziemi. Skala problemu będzie mniejsza w przypadku pól uprawnych lub ugorów, natomiast większa w przypadku różnego rodzaju łąk, które charakteryzują się znacznie większą różnorodnością awifauny lęgowej. Negatywne oddziaływanie może mieć miejsce także w przypadku, gdy farmy fotowoltaiczne tworzone będą w sąsiedztwie obszarów mokradłowych lub zbiorników wodnych. Wynika to z faktu, iż na obszarach tych można spodziewać się gniazdowania znacznie większej liczby gatunków ptaków. Należy pamiętać, iż dochodzić tu może także do kolizji ptaków z panelami fotowoltaicznymi, które w skutek odbicia lustrzanego mogą imitować taflę wody. Negatywne oddziaływanie może być także wynikiem konieczności odprowadzenia pozyskanej energii. Tworzenie nowych linii energetycznych na obszarach intensywnie wykorzystywanych przez ptaki może doprowadzić do zwiększenia ich śmiertelności będącej wynikiem kolizji z elementami linii lub porażeniem prądem.

Budowa instalacji przyczyni się do zmiany krajobrazu. W związku z powyższym, zaleca się, aby podczas tworzenia farm fotowoltaicznych:

- Dobrze dobrać lokalizację inwestycji,
- Stosować panele fotowoltaiczne, które wyposażone są w warstwy antyrefleksyjne,
- Prace budowlane prowadzić poza okresem lęgowym ptaków, gdyż zgodnie z rozporządzeniem Ministra z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt zabrania się niszczenia siedlisk i ostoi oraz gniazd gatunków chronionych, natomiast terminy i sposoby wykonywania prac budowlanych muszą być dostosowane w sposób umożliwiający zminimalizowanie ich wpływ na biologię poszczególnych gatunków i ich siedliska,
- Odpowiednio planować przebieg linii energetycznych, w celu zminimalizowania śmiertelności ptaków w wyniku porażenia prądem lub kolizji z liniami energetycznymi

1.1.2 Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energi dla Województwa Podkarpackiego – energetyka słoneczna

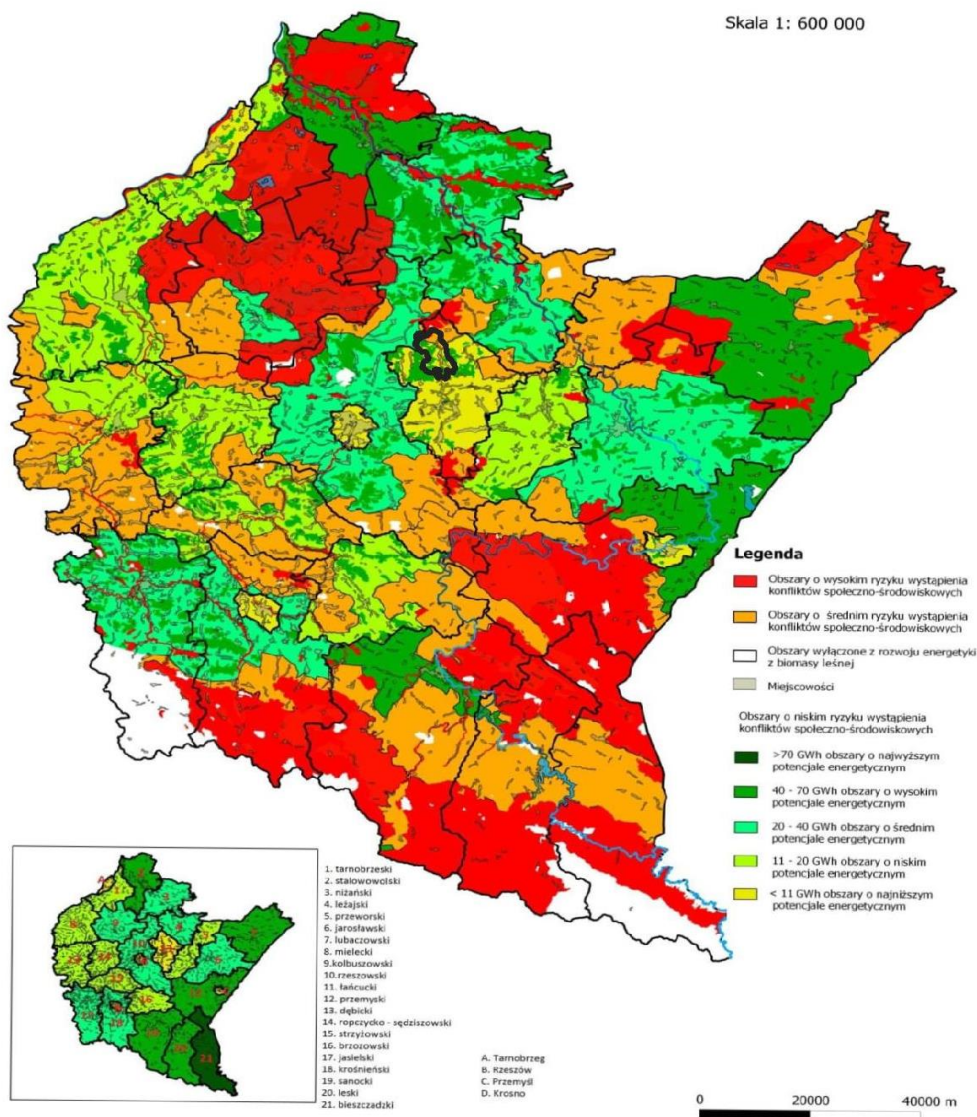
Potencjał techniczny energetyki słonecznej charakteryzuje się niezbyt dużym zróżnicowaniem w poszczególnych powiatach. Teren województwa podkarpackiego można podzielić na cztery grupy obszarów, w których występujące ryzyko pojawienia się konfliktów społeczno – środowiskowych może w istotny sposób utrudnić (a nawet w skrajnych przypadkach uniemożliwić) realizację inwestycji. Wyróżniono obszary o wysokim, średnim, niskim oraz obszary wyłączone z możliwości rozwoju wielkoobszarowych farm fotowoltaicznych¹². Wyznaczając obszary potencjalnych ryzyk brano pod uwagę, przy obszarach:

- Niskiego ryzyka wystąpienia konfliktów społeczno – środowiskowych – pozostałe obszary,
- Średniego ryzyka wystąpienia konfliktów społeczno – środowiskowych – obszary Natura 2000, parki krajobrazowe i lasy.

Z możliwości rozwoju wielkopowierzchniowych farm fotowoltaicznych wyłączone obszary parków narodowych i rezerwatów.

Na rysunku poniżej, zestawiono mapę województwa podkarpackiego z naniesionymi obszarami potencjalnego wystąpienia ryzyk konfliktów społeczno – środowiskowych, linią pogrubioną zaznaczono granice gminy Rakszawa.

¹² Ograniczenie to nie dotyczy możliwości instalowania kolektorów słonecznych na indywidualnych budynkach (domy jednorodzinne)



Rysunek 48. Mapa ograniczeń społeczno-środowiskowych rozwoju energetyki słonecznej.

źródło: [38]

Gmina Rakszawa zlokalizowana jest w strefie gdzie średnioroczna suma promieniowania słonecznego wynosi ok. 1000 kWh/m². Następczenie na terenie całej gminy szacowane jest na ponad 1450 h/rok. Opisane powyżej warunki panujące na terenie gminy określone są, jako korzystne i dają możliwość wykorzystywania energii promieniowania słonecznego, jednak każda planowana inwestycja z zakresu pozyskiwania energii ze słońca powinna zostać przeanalizowana pod względem opłacalności ekonomicznej oraz pod wieloma czynnikami technicznymi oraz uwarunkowaniami środowiskowymi. Negatywne oddziaływanie na środowisko w przypadku budowy farm fotowoltaicznych dotyczyć będzie głównie dzikich gatunków ptaków oraz owadów. Skala tego oddziaływania, zależna będzie w od lokalizacji inwestycji fotowoltaicznych. W przypadku ptaków zajmowanie terenów rolniczych skutkować będzie bezpośrednią utratą siedlisk lęgowych, głównie dla gatunków gniazdujących na ziemi. Skala problemu będzie mniejsza w przypadku pól

uprawnych lub ugorów, natomiast większa w przypadku różnego rodzaju łąk, które charakteryzują się znacznie większą różnorodnością awifauny lęgowej. Negatywne oddziaływanie może mieć miejsce także w przypadku, gdy farmy fotowoltaiczne tworzone będą w sąsiedztwie obszarów mokradłowych lub zbiorników wodnych. Wynika to z faktu, iż na obszarach tych można spodziewać się gniazdowania znacznie większej liczby gatunków ptaków. Należy pamiętać, iż dochodzić tu może także do kolizji ptaków z panelami fotowoltaicznymi, które w skutek odbicia lustrzanego mogą imitować taflę wody. Negatywne oddziaływanie może być także wynikiem konieczności odprowadzenia pozyskanej energii. Tworzenie nowych linii energetycznych na obszarach intensywnie wykorzystywanych przez ptaki może doprowadzić do zwiększenia ich śmiertelności będącej wynikiem kolizji z elementami linii lub porażeniem prądem.

Budowa instalacji przyczyni się do zmiany krajobrazu. W związku z powyższym, zaleca się, aby podczas tworzenia farm fotowoltaicznych:

- Dobrze dobrać lokalizację inwestycji,
- Stosować panele fotowoltaiczne, które wyposażone są w warstwy antyrefleksyjne,
- Prace budowlane prowadzić poza okresem lęgowym ptaków, gdyż zgodnie z rozporządzeniem Ministra z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt zabrania się niszczenia siedlisk i ostoi oraz gniazd gatunków chronionych, natomiast terminy i sposoby wykonywania prac budowlanych muszą być dostosowane w sposób umożliwiający zminimalizowanie ich wpływ na biologię poszczególnych gatunków i ich siedliska,
- Odpowiednio planować przebieg linii energetycznych, w celu zminimalizowania śmiertelności ptaków w wyniku porażenia prądem lub kolizji z liniami energetycznymi

1.1.3 Fotowoltaika w Polsce

Ja podaje Agencja Rynku Energii na koniec kwietnia br. Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce wyniosła 4,7 GW, liczba nowych instalacji w kwietniu wyniosła 27 902 a 11 maja 2021 r. odnotowano rekord produkcji energii elektrycznej w instalacjach fotowoltaicznych (jak podaje PSE dnia 11 maja 2021 r. w godzinach 12-143 panele PV wyprodukowały 3411 MWh, natomiast przez cały dzień ze źródeł fotowoltaicznych wyprodukowano 30 226,18 MWh). Końcem kwietnia tego roku moc zainstalowana fotowoltaiki wynosiła 4 732,9 MW, co w porównaniu do kwietnia 2020 r. oznacza wzrost o 129 procent, w samym kwietniu moc instalacji fotowoltaicznych zwiększyła się o 257,7 MW. Średnia wielkość instalacji PV wynosiła 9,04 kW. Dla wszystkich rodzajów źródeł (zarówno konwencjonalnych jak i odnawialnych) w kwietniu tego roku stan mocy elektrycznej zainstalowanej wyniósł 51,4 GW, na odnawialne źródła energii przypada 26 % (13,4 GW). W sektorze OZE fotowoltaika zajmuje drugie miejsce (zaraz po elektrowniach wiatrowych) z 35 % udziałem.

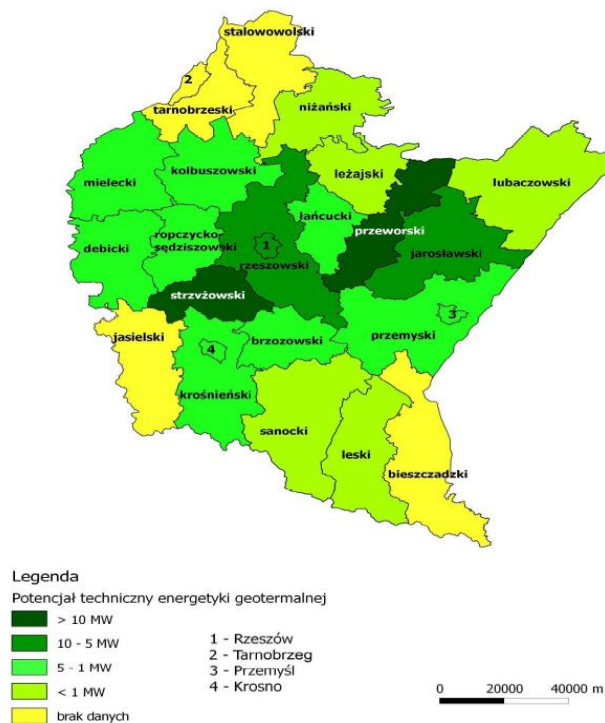
Polityka energetyczna Polski do roku 2040 przewiduje wzrost mocy zainstalowanej w fotowoltaice, dla roku 2030 o 5–7 GW i ok. 10–16 GW w roku 2040. Duża część potencjału z zakresu technologii solarnych występuje w małych instalacjach dachowych, wzrośnie również liczba prosumentów do 1 mln [47].

14.5 Energia geotermalna

Rozwój energetyki w Polsce, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju jest możliwy poprzez pozyskanie i wykorzystanie zasobów energii odnawialnej między innymi geoenergetyki, która wykorzystuje energię geotermiczną, a dokładniej jej część – energię geotermalną. Geoenergia jest energią pochodzącą z okresu kształtowania się planety, która została wzbogacona energią pochodzącą z rozpadów pierwiastków promieniotwórczych. Energia geotermalna jest niewyczerpalna, gdyż jest stale uzupełniana strumieniem ciepła z wnętrza ziemi o temperaturze ok. 6000°C. Energia geotermalna jest częścią energii geotermicznej i jest zawarta w wodach, parze wodnej oraz otaczających skałach. W warunkach geologicznych Polski energia geotermalna zakumulowana jest głównie w podziemnych zbiornikach geotermalnych w tzw. naturalnych basenach sedymentacyjno-strukturalnych, które wypełnione są wodami geotermalnymi o zróżnicowanych poziomach temperatury. Na terenie Polski wstępują tereny o temperaturze wód geotermalnych od 20 do ok 80–90°C. Możliwości wykorzystania wód geotermalnych zależą głównie od ich poziomu temperatury, wykorzystuje się je w ciepłownictwie na cele grzewcze oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, ogrzewania pomieszczeń gospodarczych oraz upraw w gruncie. Dla odpowiednich zakresów temperatur wody te mogą być wykorzystywane jako dolne źródło ciepła w pompach ciepła. Wody termalne to wody podziemne mineralne bądź zwykłe, których temperatura mierzona na wyływie ze źródła naturalnego lub odwiertu wynosi co najmniej 20°C. W kraju wody termalne występują przeważnie na głębokościach od 1,5 do 3,5 kilometra. W kraju na obszarach Niżu Polskiego Karpat i Sudetów występują wody o zakresie temperatur od 20 do 80–90°C, w regionach tych wykorzystanie zasobów energii geotermalnej jest możliwe, wymaga jednak wielu ekspertyz i analiz techniczno – ekonomicznych. Najbardziej perspektywiczną strefą wody termalnej w zbiorniku dolnokredowym (o temperaturze wód rzędu 85 – 100 °C) stanowi północno-wschodnia część Niecki Mogileńsko-Łódzkiej. Stanowi ją pas (SE – NW): Zduńska Wola – Łęczycza – Uniejów – Turek – Kłodawa – Konin – Ślesin – Strzelno – Mogilno – Gniezno – Janowiec Wlkp. – Damastawek – Wągrowiec. W skrzydle południowo-wschodnim Niecki Mogileńsko-Łódzkiej aż do linii (NW – SE): Poznań – Kalisz – Sieradz – Piotrków Trybunalski spodziewana temperatura wód wynosi 20 – 50 °C. W północnej części Niecki Szczecińskiej w strefie (ESE – WNW): Drawsko Pom. – Chociwel – Goleniów – Szczecin – Police – Lubieszyn oczekiwana temperatura wód wynosi 50 – 70 °C. Stosunkowo wysokie wartości temperatury wód dolnokredowych w Niecce Szczecińskiej wynikają z podwyższonego gradientu geotermicznego sięgającego tam 37 – 38 K/km. W konsekwencji szczególnie korzystne warunki występują więc w okolicy Pyrzyc i Stargardu Szczecińskiego.

Z kolei w skrzydle południowym Niecki Szczecińskiej: Szczecin – Gorzów Wlkp. – temperatura wód wynosi 25 – 50 °C. Przyjęcie średniego gradientu geotermicznego na poziomie ok. 30 K/km pozwala zwykle z pewnym przybliżeniem powiązać głębokość otworu ujęciowego wody z poziomem jej temperatury. Druga połowa lat osiemdziesiątych XX wieku była czasem intensywnych prac badawczych i wdrożeniowych nad wykorzystaniem rozpoznanych już zasobów energii geotermalnej w Polsce. Obecnie w Polsce pracuje siedem instalacji, które wykorzystują energię geotermalną do celów grzewczych, cztery z nich zaopatrują miejskie systemy ciepłownicze (Podhale – Bańska Niżna, Pyrzyce, Mszczonów, Uniejów). Pozostałe trzy instalacje zaopatrujące kompleksy rekreacyjne w wodę termalną, stosują ją ponadto do ogrzewania swoich obiektów (Terma Bukowina Tatrzańska, Termy Uniejów, podgrzewanie wody w basenie – Kąpielisko Geotermalne Szymbark w Zakopanem), a nawet boiska piłkarskiego (Uniejów) [48].

Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii Dla Województwa Podkarpackiego wskazuje, że najwyższy potencjał energetyki geotermalnej, wynoszący powyżej 10 MW występuje w powiatach przeworskim i strzyżowskim, natomiast najniższy potencjał, poniżej 1 MW występuje w powiatach niżańskim, leżajskim, lubaczowskim, sanockim oraz leskim. Potencjały te wymagają jednak dalszych badań. Mapa na rysunku poniżej obrazuje potencjał techniczny energetyki geotermalnej z podziałem na powiaty województwa podkarpackiego.



Rysunek 49. Potencjał techniczny energii geotermalnej na terenie województwa podkarpackiego.

źródło: [38]

W opracowaniu „Delimitacja obszarów korzystnych dla rozwoju energetyki odnawialnej na terenie województwa podkarpackiego” z roku 2011 przeprowadzono analizę obszarów pod kątem warunków dla rozwoju energetyki geotermalnej.

Na terenie województwa podkarpackiego wyszczególniono ogółem 32 perspektywiczne strefy występowania wód geotermalnych. Ich zasięg jest ściśle związany z budową geologiczną i warunkami hydrogeologiczno – złożowymi regionu. Linia oddzielającą część północną od południowej województwa jest granica nasunięcia karpackiego, przebiegająca generalnie przez środek województwa, z zachodu na wschód. Spośród wytypowanych na terenie województwa podkarpackiego 32 perspektywicznych stref występowania wód geotermalnych, za szczególnie interesujące należy uznać te, które zaklasyfikowane zostały do kategorii A i B. Gmina Rakszawa została zaklasyfikowana do grupy C (poniżej 1 MW mocy technicznej minimalnej).¹³ Na terenie gminy Rakszawa prowadzono odwierty kontrolne w zakresie możliwości pozyskania energii geotermalnej. Na podstawie uzyskanych informacji, stwierdza się, że gmina nie posiada korzystnych warunków do rozwoju energetyki geotermalnej.

15 Współpraca z gminami sąsiadującymi

Art. 19 ust. 3 pkt Prawo energetyczne (Dz. U. z 2021 r. poz. 719, 868, 1093, 1505 i 1642) określa elementy składowe, które powinien zawierać Projekt założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe. Jednym ze składowych opracowania jest zakres współpracy z innymi gminami (gminami sąsiadującymi). Możliwa współpraca z sąsiednimi gminami nie powinna być traktowana jak przymus wynikający z prawa, powinna być szansą dla sąsiadujących gmin na wspólne zmniejszenie kosztów ponoszonych za energię oraz zminimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko [5].

Gmina Rakszawa sąsiaduje:

- od wschodu z gminą Leżajsk oraz gminą Żołynia
- od zachodu z gminą Sokotów Małopolski oraz gminą Czarna,

Analiza możliwości współpracy międzygminnej została dokonana w oparciu o odpowiedzi na pisma do gmin sąsiadujących z gminą Rakszawa. W chwili sporządzania opracowania na terenie gminy Rakszawa występują trzy nośniki energii, energia elektryczna, gaz ziemny. Na terenach gminy nie występuje scentralizowany system ciepłowniczy.

¹³ Źródło: Delimitacja obszarów korzystnych dla rozwoju energetyki odnawialnej na terenie województwa podkarpackiego, Rzeszów 2011

Tabela 27. Zebrane informacje, na podstawie ankietyzacji gmin sąsiadujących.

Gmina	Połączenie sieciowe	Ujęcie połączenia sieciowego w dokumentach strategicznych	Współpraca w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.	Utworzenie klastra energii/ spółdzielni energetycznej
Leżajsk	X	x	✓	✓
Żółnia	brak odpowiedzi			
Sokołów Małopolski	brak odpowiedzi			
Czarna	X	X	X	x

źródło: [7].

W przyszłości zakłada się, że ewentualna współpraca Gminy Rakszawa z gminami sąsiednimi odnośnie pokrywania potrzeb energetycznych realizowana będzie głównie na szczeblu przedsiębiorstw energetycznych (przy koordynacji ze strony władz gminnych). Przejawem tej współpracy powinno być dążenie do dalszej gazyfikacji niezaopatrzonych w gaz ziemny obszarów gminy i gmin sąsiadujących. Przedmiotem współpracy międzygminnej może być przede wszystkim działanie na rzecz upowszechniania i wdrażania lokalnych, odnawialnych źródeł energii.

15.1 Rola spółdzielni energetycznych

Przejawem współpracy międzygminnej może być utworzenie spółdzielni energetycznej. Spółdzielnia energetyczna – spółdzielnię w rozumieniu ustawy z dnia 16 września 1982 r. – Prawo spółdzielcze (Dz. U. z 2018 r. poz. 1285 oraz z 2019 r. poz. 730, 1080 i 1100) lub ustawy z dnia 4 października 2018 r. o spółdzielniach rolników (Dz. U. poz. 2073), której przedmiotem działalności jest wytwarzanie energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, w instalacjach odnawialnego źródła energii i równoważenie zapotrzebowania energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, wyłącznie na potrzeby własne spółdzielni energetycznej i jej członków, przyłączonych do zdefiniowanej obszarowo sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV lub sieci dystrybucyjnej gazowej, lub sieci ciepłowniczej.

Spółdzielnie energetyczne muszą spełniać kilka istotnych warunków:

- 1) Prowadzi działalność na obszarze gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej w rozumieniu przepisów o statystyce publicznej lub na obszarze nie więcej niż 3 tego rodzaju gmin bezpośrednio sąsiadujących ze sobą;
- 2) Liczba jej członków jest mniejsza niż 1000;
- 3) W przypadku, gdy przedmiotem jej działalności jest wytwarzanie:

a) energii elektrycznej, łączna moc zainstalowana elektryczna wszystkich instalacji odnawialnego źródła energii: – umożliwia pokrycie w ciągu roku nie mniej niż 70% potrzeb własnych spółdzielni energetycznej i jej członków, – nie przekracza 10 MW, b) ciepła, łączna moc osiągalna cieplna nie przekracza 30 MW,

c) biogazu, roczna wydajność wszystkich instalacji nie przekracza 40 mln m³.

Sprzedawca, o którym mowa w art. 40 ust. 1a, dokonuje ze spółdzielnią energetyczną rozliczenia ilości energii elektrycznej wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej wobec ilości energii elektrycznej pobranej z tej sieci w celu jej zużycia na potrzeby własne przez spółdzielnię energetyczną i jej członków w stosunku ilościowym 1 do 0,6. Rozwój odnawialnej energetyki rozproszonej na terenach wiejskich ma szczególne uzasadnienie, ponieważ występuje duży potencjał OZE a tereny wiejskie mają nierzadko problemy z zapewnieniem dostaw energii co utrudnia ich zrównoważony rozwój. W odniesieniu do ilości energii elektrycznej wytworzonej we wszystkich instalacjach odnawialnych źródeł energii spółdzielni energetycznej, a następnie zużytej przez wszystkich odbiorców energii elektrycznej spółdzielni energetycznej, w tym ilości energii elektrycznej rozliczonej w sposób, o którym mowa w ust. 3:

1) Nie nalicza się i nie pobiera:

a) opłaty OZE, o której mowa w art. 95 ust. 1,

b) opłaty mocowej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 8 grudnia 2017 r. o rynku mocy (Dz. U. z 2018 r. poz. 9 oraz z 2019 r. poz. 42),

c) opłaty kogeneracyjnej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz. U. z 2019 r. poz. 42 i 412)¹⁴. Pierwsza w Polsce zarejestrowana Spółdzielnia Energetyczna „EISALL” została utworzona 11.05.2021r. w województwie mazowieckim na terenie gminy Raszyn, Nadarzyn oraz Michałowice.

Aktualny status:

- 4 członków,
- Roczna konsumpcja: ~24 MWh,
- Roczna produkcja: ~20 MWh (2x PV 10 kW)

Magazyn energii: TESVOLT TS 48 V – 6 kW/ 9,6 kW [49].

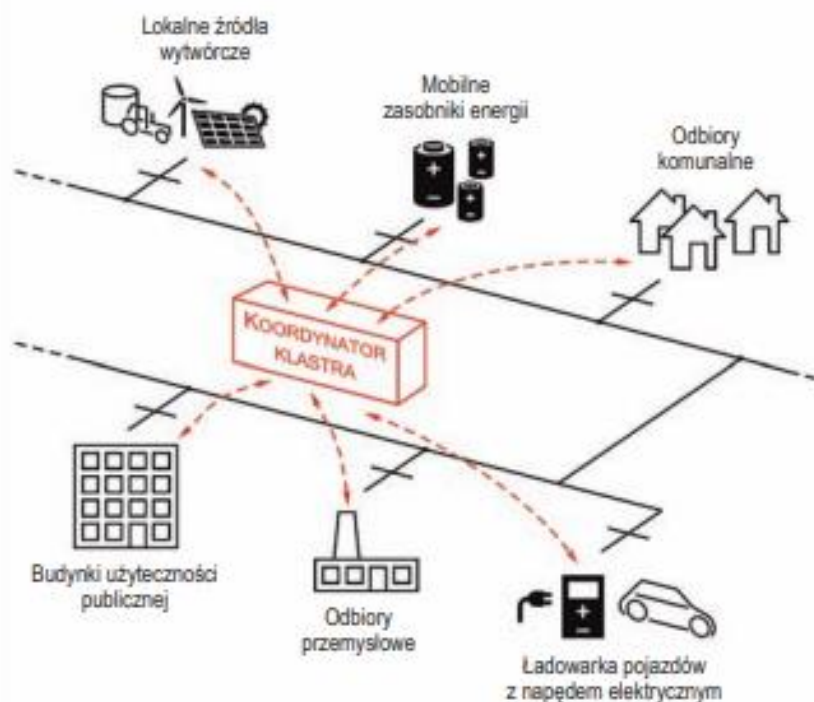
14



Rysunek 50. Schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej [50].

15.2 Klastry energii

W perspektywie kilkunastoletniej perspektywa scentralizowanej energetyki bazującej obecnie na elektrowniach o dużych mocy ulegnie zmianie. Powodem zmian w tym zakresie jest wyczerpywanie się paliw kopanych, dekarbonizacja kraju oraz ogromny rozwój technologiczny w zakresie bardziej elastycznych metod zarządzania produkcją, wykorzystując źródła energii z energetyki rozproszonej bazującej na bezemisyjnych i niewyczerpywalnych źródłach odnawialnych. Szereg zmian nie oznacza końca funkcjonowania dużej energetyki, oznacza szereg zmian w sposobie działania sektora energetycznego oraz relacji wytwórca – odbiorca. Klasy energii zdefiniować można jako transpozycje światowych trendów energetycznych, dążących do budowy nowoczesnej gospodarki energetycznej opartej na wykorzystaniu ekologicznych technologii produkcji energii i racjonalizowania wykorzystania zasobów. Zaletą tworzenia klastrów energii są niewątpliwie względy ekonomiczne, produkcja energii na lokalnym obszarze w zależności od bieżącego zapotrzebowania pozwala na kompensację wyższych jednostkowych kosztów produkcji poprzez niższe koszty sieciowe, wynikające z redukcji zapotrzebowania na energię z KSE. Klaster energii to inicjatywa o ograniczonym zasięgu terytorialnym, co oznacza że podstawowe cele powinny być zdefiniowane w oparciu o potrzeby lokalne.



Rysunek 51. Model funkcjonowania klastra energii elektrycznej
źródło: [51]

16 Raportowanie, monitorowanie zmian

Rekomenduje się, aby po uchwaleniu „Założeń do planu zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe” lub ich aktualizacji na bieżąco monitorować realizację przewidzianych w dokumencie działań. Okresowa ocena stopnia realizacji działań wymaga ze strony gminy utworzenia systemu monitorowania działań, opisującego zaopatrzenie gminy w paliwa i energię. Do najbardziej istotnych zadań należą:

- Okresowa ocena aktualnego stanu zaopatrzenia miasta lub gminy w kontekście bezpieczeństwa energetycznego, kosztów paliw i energii a także diagnoza stopnia obciążenia środowiska naturalnego,
- Monitorowanie zmiennego zapotrzebowania na sieciowe nośniki energii.

Główną korzyścią wynikającą z wprowadzenia systemu monitoringu zadań, jest możliwość utworzenia okresowej (np. rocznej) oceny lub raportu dla głównych podmiotów funkcjonujących na lokalnym rynku energii np. przedsiębiorstw ciepłowniczych czy władz miasta.

Proponuje się przyjęcie następujących wskaźników oceniających zapotrzebowanie na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dotyczących:

- Zmiany (wzrostu, spadku) mocy zamówionej w (MW) oraz względnie w (%) w porównaniu do roku poprzedniego (dla ogółu oraz w grupach odbiorców),

- Zmiany (wzrostu, spadku) strat ciepła od źródła do odbiorcy końcowego w (GJ/rok) oraz względnie w (%) do sprzedanego ciepła odbiorcom.
- Prognozy trendu z ostatnich 5 lat, dotyczącą zużycia energii elektrycznej, gazu oraz ciepła sieciowego,
- Zmiany udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie.

Rekomenduje się aby raport z realizacji „Założeń do planu” był opracowywany raz w roku, w raporcie tym powinna się znaleźć ocena, w jakim stopniu zostały zrealizowane działania, założenia. Czynny udział w realizacji takiego raportu powinny brać przedsiębiorstwa ciepłownicze, gazownicze oraz elektroenergetyczne.

17 Scenariusze rozwoju

Scenariusze rozwoju wraz z prognozą zużycia energii finalnej utworzono w oparciu o: *Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego* [52], będące elementarną częścią Polityki energetycznej Polski do 2040 r. oraz trendy rozwoju społeczno – gospodarczego. W oparciu o analizy prognostyczne utworzono odpowiednie współczynniki skalujące. W tabeli poniżej przedstawiono prognozę zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i nośniki [ktoe¹⁵].

Tabela 28. Prognoza zużycia energii finalnej dla Polski w podziale na paliwa i nośniki [ktoe].

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Energia elektryczna	9 028	10 206	10 990	12 152	13 041	14 202	15 349	16 520
Ciepło sieciowe	6 634	6 547	5 462	5 748	5 436	5 090	5 080	5 132
Węgiel	12 340	13 733	11 218	9 917	7 117	4 899	3 735	2 842
Produkty naftowe	17 563	20 213	18 646	23 822	22 602	20 911	20 063	19 124
Gaz ziemny	7 917	8 884	8 487	10 144	10 353	10 327	10 277	10 108
Biogaz	40	48	78	97	131	165	201	237
Biomasa stała	3 755	4 306	4 639	5 295	5 916	6 439	6 681	7 036
Biopaliwa	46	867	653	1490	1531	1413	1364	1317
Odpady komunalne i przemysłowe	136	378	486	785	871	891	905	919
Kolektory słoneczne,	12	48	116	270	685	1 172	1 574	1 876

¹⁵ Tona oleju ekwiwalentnego (toe) – jest to energetyczny równoważnik jednej metrycznej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 10000 kcal/, 1 toe = 11 630 kWh = 11,63 MWh.

pompy ciepła, geotermalne								
Razem	57 472	65 230	60 775	69 720	67 682	65 509	65 229	65 112

źródło: [53]

17.1 Najmniej korzystny

Założeniem tego scenariusza jest zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, usługowo – produkcyjną w niewielkim stopniu (10 – 15 %). Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w niewielkim stopniu. Energochłonność budynków pozostanie bez zmian.

17.2 Optymalny

Założeniem tego scenariusza jest wykorzystanie efektywnych ekonomicznie projektów, które mogą zostać wprowadzone w życie w miarę szybko. Zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową usługową ora usługowo – produkcyjną zostaną zagospodarowane w 20 – 30 %. W scenariuszu tym zakłada się dynamiczny i systematyczny rozwój gminy. Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w średnim stopniu. Zwiększeniu ulegnie udział odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystanie biomasy.

17.3 Najbardziej korzystny

Scenariusz ten podtrzymuje założenia scenariusza „optymalnego” oraz dodatkowo uwzględnia wdrażanie nowych technologii. Założenie realizacji takie scenariusza jest możliwe przy realizacji aktywnych i skutecznych działań ze strony polityki Rządu oraz lokalnej polityki gminy. Zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową usługową oraz usługowo – produkcyjną zostaną zagospodarowane w 60 – 80 %. Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w dużym stopniu. Wykorzystywane będą również odnawialne źródła energii. W wariantcie tym zakłada się zmniejszenie zużycia paliw węglowych zgodnie z założeniami realizacji Polityki Energetycznej Kraju. Zwiększeniu ulegnie udział odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystanie biomasy. Wariant ten zakłada również intensywne działania kompleksowej termomodernizacji budynków, co pozwoli na znaczne obniżenie zapotrzebowania na ciepło.

Na wykresach poniżej zobrazowano modelowe prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną, paliwa gazowe oraz ciepło w Gminie Rakszawa. Prognozowanie zmian zapotrzebowania na nośniki energii w perspektywie wieloletniej jest zagadnieniem trudnym z uwagi na dynamizm zmian w sektorze rynku energii oraz paliw gazowych, dlatego też zaprezentowany bilans jest bilansem szacunkowym.

18 Prognozowane zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

1.2 Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło

18.1 Przyrost zabudowy mieszkaniowej

W celu oszacowania przyszłego zapotrzebowania na ciepło w gminie dokonano analizy tempa rozwoju budownictwa na terenie gminy, zgodnie z danymi pozyskanymi z Urzędu Gminy w Rakszawie. Przyrost zabudowy mieszkaniowej do roku 2037 oszacowano na poziomie 793 budynków. Lokowanie nowego budownictwa mieszkaniowego zależy w znacznej mierze od lokalnych warunków tj. dostępności do infrastruktury technicznej terenów pod zabudowę. Nowo powstałe budynki na terenie gminy powinny uzupełniać istniejący układ zabudowy mieszkaniowej. Do obliczeń zapotrzebowania na ciepło w budynkach wykorzystano, wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową wynoszący 1800 (kWh/m²*rok). Wielkość nowych mieszkań w budownictwie mieszkaniowym oszacowano na poziomie 120 m². W celu oszacowania perspektywistycznego zapotrzebowania na ciepło do roku 2037, założono że nowo powstałe budynki będą energooszczędne, a zużycie energii cieplnej przypadające na 1m² powierzchni nie przekroczy 100 (kWh/m²rok).

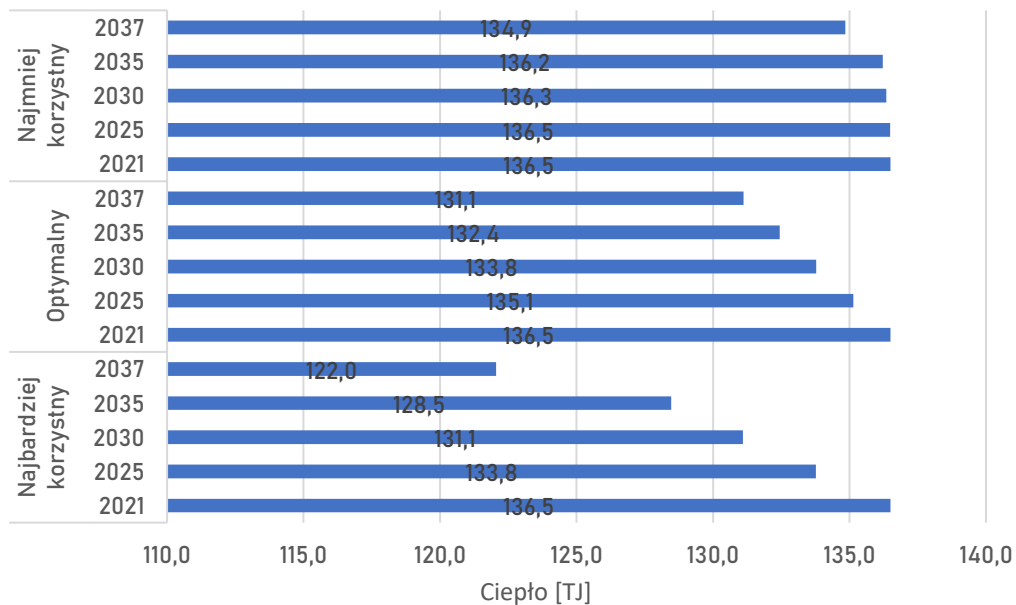
18.1.1 Działania termomodernizacyjne w budynkach

Dla budynków wniesionych do 1990 roku możliwe jest uzyskanie zmniejszenia energii nawet do 50% w zależności od realizacji prac termomodernizacyjnych w budynku. Na terenie gminy znaczna część mieszkań została wniesiona w latach 1945-1970 36%, w latach 1971-1978 14,9% oraz 1979-1988 13,2%, oznacza to że na terenie gminy przeważa zabudowa starsza, cechująca się dużą energochłonnością. Tempo realizacji działań termomodernizacyjnych uzależnione jest w dużej mierze od możliwości finansowych mieszkańców na realizację działań

Tabela 29. Bilans zużycia energii cieplnej na terenie gminy w 2022r.

Rodzaj zabudowy	Jednostka	2022
Budownictwo mieszkaniowe		
Powierzchnia mieszkaniowa	m ²	170 478
Zużycie c.w.u	GJ/rok	14 781
Zużycie energii cieplnej (c.o.)	GJ/rok	110 460
Suma zużycia energii cieplnej	GJ/rok	125 241
Budynki użyteczności publicznej oraz budynki komunalne		
Powierzchnia	m ²	11 465
Zużycie c.w.u	GJ/rok	994
Zużycie energii cieplnej (c.o.)	GJ/rok	10 317
Suma zużycia energii cieplnej	GJ/rok	11 311

źródło:[54]



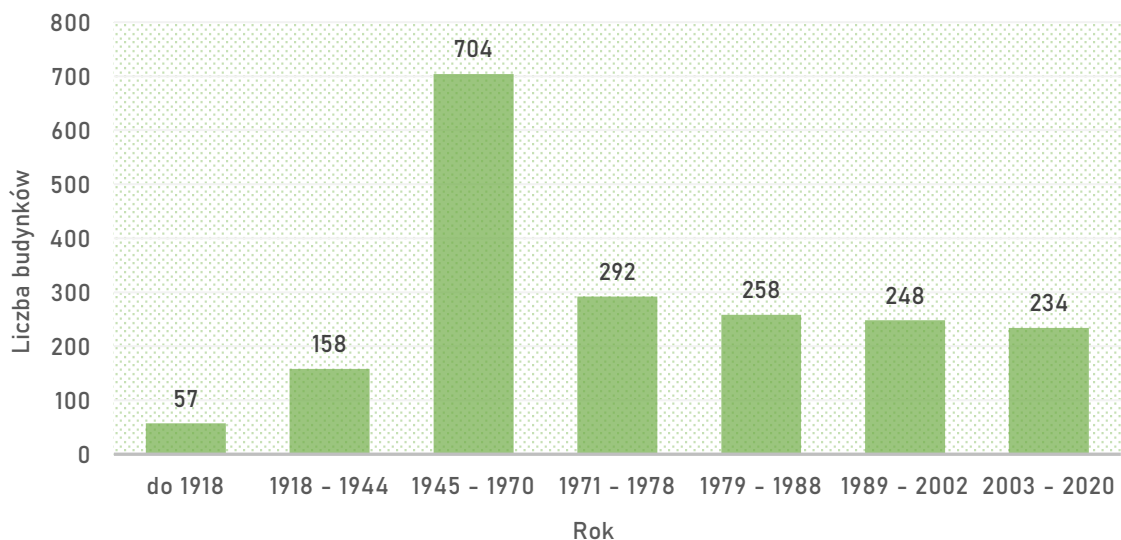
Rysunek 52 Prognozowana roczna zmiana zużycia ciepła do roku 2037.

źródło:[54]

Tabela 30. . Szczegółowy bilans rocznego zapotrzebowania na ciepło na terenie gminy.

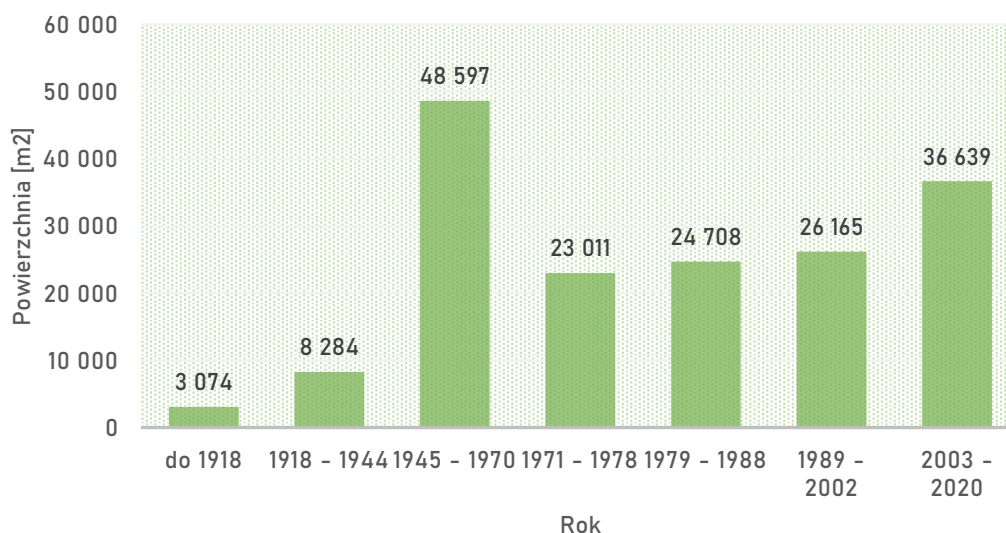
Gmina Rakszawa		Zapotrzebowanie na ciepło na terenie gminy {TJ/rok}		
		Warianty do roku 2037		
	Aktualne	Najbardziej korzystny	Optymalny	Najmniej korzystny
Suma	136,5	122,0	131,1	134,9

źródło: [54]



Rysunek 53. Struktura wiekowa mieszkań w gminie.

źródło: [7]



Rysunek 54. Powierzchnia mieszkań w gminie według roku budowy budynku.

źródło: [7]

18.2 Prognozowane zapotrzebowanie na energię elektryczną w gminie

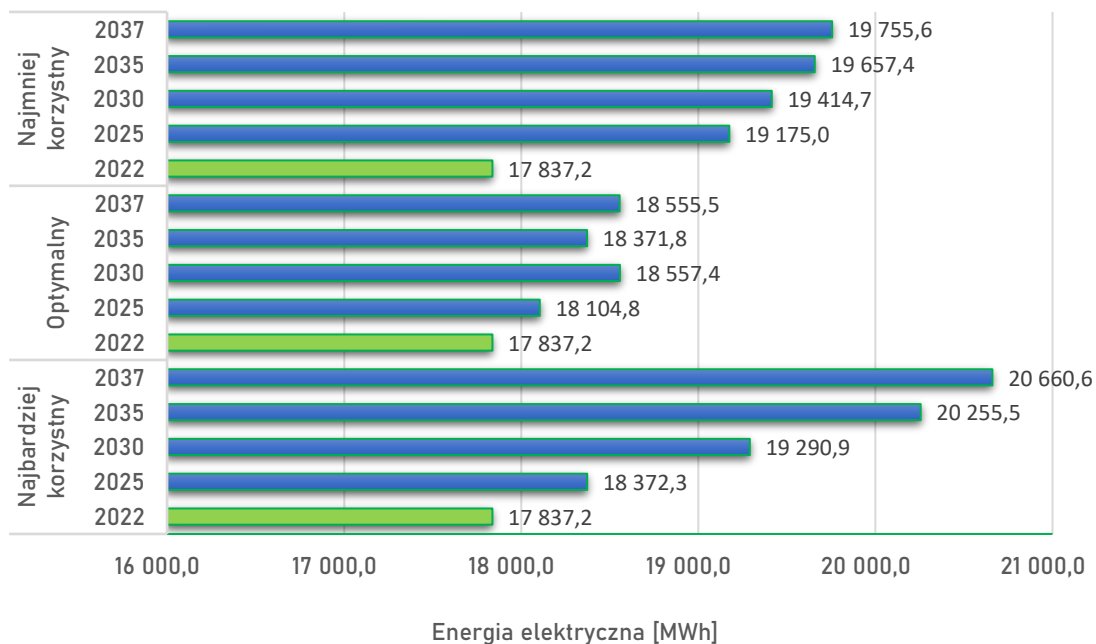
Bezpieczeństwo energetyczne na terenie gminy dotyczy możliwości zaspokojenia największych potrzeb w zakresie zasilania w energię elektryczną wszystkich mieszkańców gminy. Zmiana wielkości zużycia energii elektrycznej związana jest z wieloma czynnikami, do których należą: obniżenie zużycia energii elektrycznej, poprzez wykorzystanie nowoczesnych urządzeń użytku domowego, zmniejszająca się ilość osób w gospodarstwie domowym oraz zwiększająca się liczba użytkowanych urządzeń w gospodarstwach domowych. Zmiana zapotrzebowania energii elektrycznej w odniesieniu do infrastruktury technicznej związana jest z zapewnieniem ciągłości zasilania obecnych mieszkańców gminy, również terenów na obarze gminy, gdzie możliwy jest rozwój każdego typu budownictwa. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną zakłada wzrost zużycia energii elektrycznej w każdym wariantcie, wynikający ze zwiększającego zapotrzebowania na energię elektryczną, powstawaniem nowej zabudowy na terenie gminy oraz używaniem coraz to większej ilości urządzeń w gospodarstwach domowych. Poszczególne warianty różnią się, tempem wzrostu, wariant najbardziej korzystny zakłada roczny wzrost zużycia energii elektrycznej o 1%, dla wariantu optymalnego (zbliżonego do aktualnego tempa rozwoju gminy) oszacowano wzrost zużycia energii elektrycznej o 0,5% rocznie, natomiast dla wariantu stabilnego 0,25 % rocznie. Od roku 2017, zauważalny jest wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy.

Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej w gminie w latach 2017-2021.

Rok	2017	2018	2019	2020	2021
Zużycie energii	14 510,6	15 435,2	16 284,1	17 203,9	17 837,2

elektrycznej [MWh]					
Wzrost [MWh]	-	924,6	848,9	919,8	633,3

źródło:[19].



Rysunek 55. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie Rakszawa.

źródło: [54]

18.3 Prognozowane zapotrzebowanie na paliwa gazowe

Tabela 32. Liczba odbiorców gazu według grup taryfowych w latach 2018-2021.

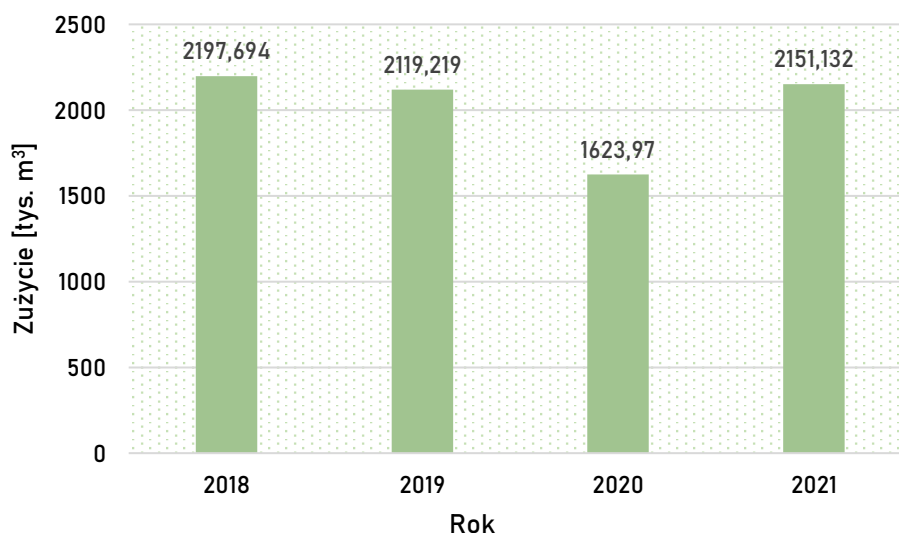
Rok	2018	2019	2020	2021
Ilość odbiorców	864	904	953	1007

źródło: [23].

Tabela 33. Zużycie w latach 2018-2021r.

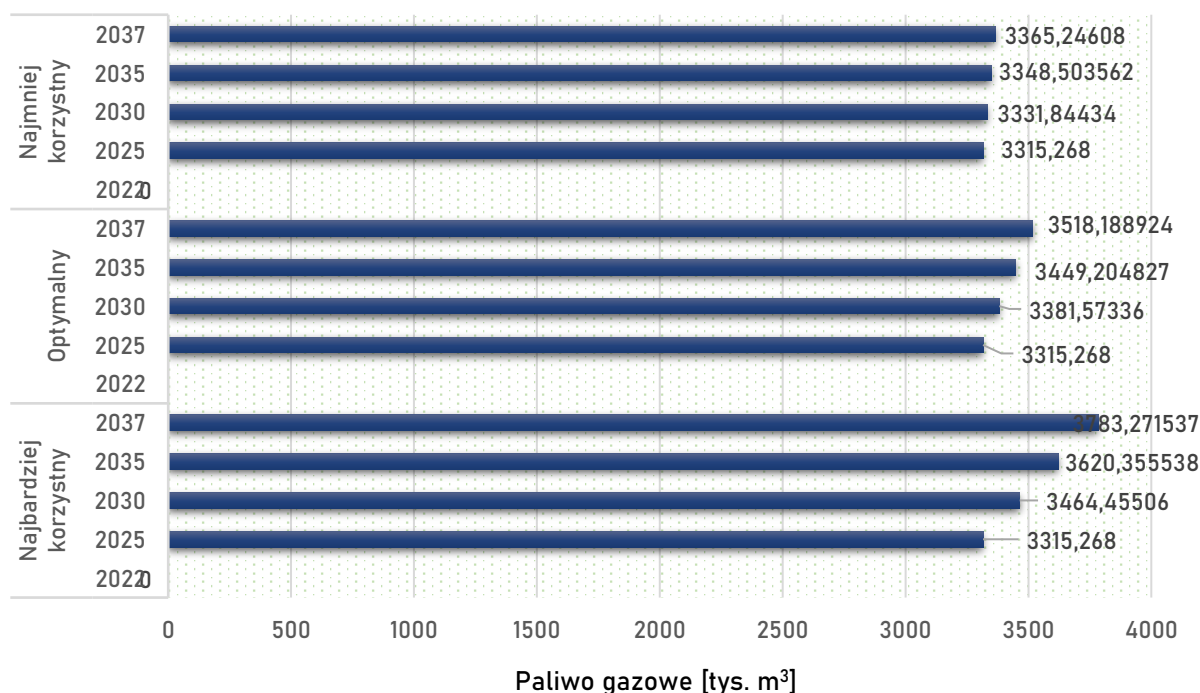
Rok	2018	2019	2020	2021
Zużycie gazu [tys. m ³]	2 197,694	2 119,219	1 623,970	2 151,132

źródło: [23].



Rysunek 56. Zużycie paliwa gazowego w latach 2018 – 2021.

źródło:[7]



Rysunek 57. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na paliwo gazowe w Gminie Rakszawa.

źródło: [54]

Wariantowa prognoza potrzebowania na paliwo gazowe zakłada wzrost zużycia w każdym wariantie, wynikający z dalszej gazyfikacji Gminy Rakszawa. Poszczególne warianty różnią się, tempem wzrostu, wariant najbardziej korzystny zakłada roczny wzrost zużycia paliwa gazowego o 1,5%, dla wariantu optymalnego oszacowano wzrost zużycia paliwa gazowego o 0,6% rocznie, natomiast dla wariantu stabilnego o 0,16% rocznie.

19 Podsumowanie

19.1 Zaopatrzenie w paliwo gazowe

Dystrybucją paliwa gazowego na terenie gminy Rakszawa zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa S.A Oddział Zakład Gazowniczy w Jaśle. Obecnie stopień gazyfikacji gminy (dot. gospodarstw domowych) wynosi 39,54%.

Stan techniczny funkcjonującej sieci gazowej na terenie gminy ocenia się jako dobry. W celu niezawodności funkcjonowania systemu gazowniczego, sieć gazowa podlega bieżącym kontrolom oraz zabiegom konserwacyjnym ze strony PSG S.A.

W tabeli poniżej zestawiono dane dotyczące zmiany liczby odbiorców oraz zmiany zużycia paliwa gazowego w gminie Rakszawa w latach 2018-2021.

Tabela 34. Liczba odbiorców gazu według grup taryfowych w latach 2018-2021.

Rok	2018	2019	2020	2021
Ilość odbiorców	864	904	953	1007
Zmiana liczby odbiorców	-	40	43	54

źródło: [23].

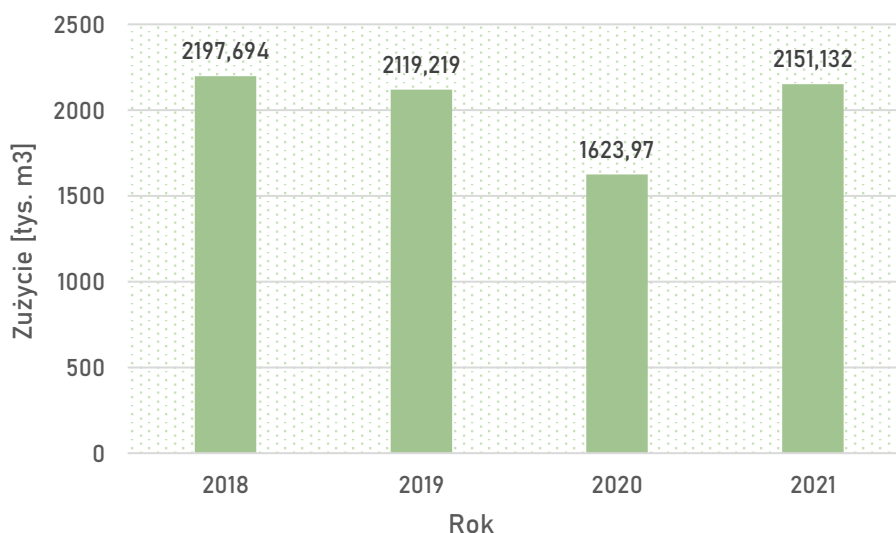
Liczba odbiorców paliwa gazowego od 2018 roku wzrasta według tempa przedstawionego w tabeli powyżej.

Tabela 35. Zużycie w latach 2018-2021r.

Rok	2018	2019	2020	2021
Zużycie gazu [tys. m ³]	2 197,694	2 119,219	1 623,970	2 151,132
Zmiana zużycia gazu [tys.m ³]	-	-78,49	-495,24	+527,162

źródło: [23].

Zmianę zużycia paliwa gazowego na terenie gminy przedstawiono w tabeli powyżej.



Rysunek 58. Zużycie paliwa gazowego w latach 2018 – 2021.

W latach 2018 – 2021 brak jest wyraźnych tendencji spadkowych bądź wzrostowych zużycia gazu na terenie gminy Rakszawa.

19.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną

Stan techniczny infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy ocenia się jako dobry, system elektroenergetyczny funkcjonuje bez większych zakłóceń. Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Rakszawa zajmuje się PGE Dystrybucja S.A. Oddział Rzeszów, Rejon energetyczny Leżajsk.

Zadania inwestycyjne PGE Dystrybucja S.A Oddział Rzeszów zostały opisane w podrozdziale 8.1.5.

Stan techniczny sieci elektroenergetycznych WN będących własnością PGE Dystrybucja S.A Oddział Rzeszów ocenia się jako dobry. Rozbudowa sieci elektroenergetycznych, realizacja prac konserwatorskich oraz budowa nowych stacji transformatorowych na terenie gminy realizowana będzie w oparciu o plan rozwoju spółki.

Proponuje się następujące działania w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego na terenie gminy:

- Wszelkie działania modernizacji linii elektroenergetycznej powinny być realizowane z uwzględnieniem zapisów obowiązującego lub przyszłego planu zagospodarowania przestrzennego gminy,
- Promowanie przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej (wybór urządzeń energooszczędnych, modernizację instalacji oświetlenia wewnętrznego w budynkach użyteczności publicznej),
- Promowanie rozwoju odnawialnych źródeł energii (fotowoltaika),
- Płynna wymianę informacji między gminami sąsiadującymi w zakresie realizacji inwestycji sieciowych,

- Uwzględnienie w trakcie prac nad Planem zagospodarowanie przestrzennego korytarzy technicznych dla mediów technicznych, w celu swobodnego dostępu.
- Inwentaryzacje oprav oświetleniowych na terenie gminy,
- Audyty energetyczne budynków użyteczności publicznej, z uwzględnieniem modernizacji oświetlenia wewnętrznego celem redukcji zapotrzebowania na energię elektryczną.

19.3 Zaopatrzenie w ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło w gminie Rakszawa pokrywane jest z indywidualnych źródeł ciepła, oraz z centralnego systemu ciepłowniczego. Działalność wytwarzania ciepła przez ZUK ENERGOKOM sp. z o.o. prowadzona jest na podstawie koncesji nr WCC/1298/979/W/OKR/2016/MKo2 z dnia 24 maja 2016 r. na bazie majątku własnego Spółki - kotłowni 2 x OR 10-040 o mocy zainstalowanej 13 MW. Aktualnie ciepło na potrzeby odbiorców wytwarzane jest w kotłowni parowej 2xOR 10/16-040. Większość ciepła (~ 98%) dostarczana jest do jednego odbiorcy - Browar VAN PUR S.A., w nośniku para wodna o ciśnieniu 5,0 - 7,0 bar(g) i temperaturze do 205°C (na cele technologiczne i w sezonie grzewczym dodatkowo na potrzeby ogrzewania). Pozostała część sprzedawanego ciepła, także w nośniku para wodna, o parametrach 2,5 - 4,0 bar(g) i temperaturze do 150 °C dostarczana jest wyłącznie w sezonie grzewczym pozostałym odbiorcom:

- Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola nr1
- Gminny Ośrodek Kultury i Czytelnictwa,
- Firma Produkcyjna SCALA s.c.
na cele c.o. (bez potrzeb c.w.u.).

Odbiór pary przez wszystkich odbiorców realizowany jest zewnętrznymi instalacjami odbiorczymi, z miejscem odbioru w kotłowni. Rurociągi przesyłowe pary i kondensatu zostały wybudowane na przelomie lat 70 i 80-tych, w celu zasilania odbiorów technologicznych, dla potrzeb grzewczych i wymienników c.w.u. na terenie Van Pur S.A. i odbiorów na cele centralnego ogrzewania pozostałych, w/w odbiorców w centralnej części miejscowości Rakszawa. Rurociągi parowe i przewody kondensatu sieci napowietrznych i kanałowych, w miejscach ubytków izolacji cieplnej wykazują znaczny stopień skorodowania zewnętrznej powierzchni rur. Stan izolacji rurociągów prowadzonych na zewnątrz budynków jest bardzo zły, miejsca podpór rurociągów są praktycznie nieizolowane, co powoduje występowanie intensywnych mostków cieplnych. Niezależnie od tego przy praktycznie niesprawnej armaturze brak jest możliwości regulacji ilości i parametrów czynnika wprowadzanego do sieci, w sposób dostosowany do rzeczywistych potrzeb odbiorców. Straty nośnika i kondensatu z powodu szczelności rurociągów i lokalnych awarii wynoszą ok. 110 ton rocznie. Ogólny stan techniczny sieci jest zły i jest przyczyną powstawania strat ciepła w wysokości około 1500 GJ rocznie, co kwalifikuje rurociągi przesyłowe pary i kondensatu do wymiany.

Obecnie ukończono I etap realizacji budowy nowej sieci ciepłowniczej na terenie gminy. Przyłączono do sieci 1 węzeł – Wspólnotę mieszkaniową. Drugi węzeł (Środowiskowy Dom Samopomocy) jest w trakcie realizacji. Brak jest decyzji dotyczących budowy II etapu sieci oraz przyłączenia 4 węzłów w ramach I etapu. Eksploatacja systemu ciepła scentralizowanego wpłynie na ograniczenie niskiej emisji z indywidualnych źródeł ciepła, w szczególności z palenisk wykorzystujących paliwa stałe, ograniczy emisję ciepła do otoczenia spowodowaną złym stanem izolacji napowietrznych i kanałowych sieci parowych. Zostanie wyeliminowane ryzyko awarii rurociągów parowych, szczególnie odcinków napowietrznych i stworzenia lokalnego zagrożenia niekontrolowanym wyływem pary wodnej z nieszczelności. Prawidłowa eksploatacja systemu ciepłowniczego, z pełnym monitoringiem parametrów czynnika grzewczego oraz stanu izolacji rurociągów preizolowanych zasilających i powrotnych eliminuje ryzyko wystąpienia awarii z przyczyn eksploatacyjnych. Niezależnie od właściwego reżimu eksploatacyjnego, który zapewniony będzie rozbudowanym systemem instalacji pomiarowych regulacyjnych i monitorujących parametry sieci, ryzyko wystąpienia awarii związane jest z nieprawidłowo wykonanym montażem rurociągów. W celu zapewnienia niezbędnej jakości wykonania robót budowlanych i zastosowanych materiałów, przewidziany jest system zapewnienia jakości oparty na szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót. Prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczelności rurociągów jest minimalne, z uwagi jakość materiałów i zastosowanych technologii przy budowie sieci, oraz urządzeń zabezpieczających przed nadmiernym niekontrolowanym wzrostem temperatury i ciśnienia w zasilającym węźle cieplnym. Ewentualne awarie sieci będą usuwane na bieżąco z czasowym wyłączeniem odcinka, na którym stwierdzono uszkodzenie za pomocą armatury odcinającej zlokalizowanej w studzienkach i komorach ciepłowniczych. Czas życia instalacji ocenia się na okres 30 lat, do kapitalnego remontu odtworzeniowego. Budowa systemu wpłynie pozytywnie na komfort życia i zdrowia odbiorców korzystających z ciepła systemowego dzięki następującym zaletom ciepła systemowego:

- Konkurencyjna cena ciepła z sieci,
- Wysoki komfort użytkowania węzła cieplnego wyposażonego w nowoczesną automatykę pozwalającą gospodarować ciepłem zgodnie z faktycznym zapotrzebowaniem odbiorcy zapewniając stałą kontrolę nad ilością dostarczonego ciepła (możliwość programowania zaniżeń temperatur: nocnych, weekendowych, świątecznych, itp.),
- Stabilność dostaw ciepła gwarantowana zmodernizowanym źródłem ciepła oraz budową sieci cieplnych z nowoczesnych rur preizolowanych,
- Nowoczesne węzły cieplne są urządzeniami o dużo wyższej trwałości i niezawodności pracy niż kotłownie gazowe/olejowe lub na paliwa stałe,
- Wysokie bezpieczeństwo działania tzn. bezobsługowość, brak zagrożenia wybuchem gazu, zatrucia. Obsługa wymiennikowni

sprowadza się do okresowej kontroli, którą można zlecić ZUK ENERGOKOM, nakłady na konserwację są minimalne,

- Stabilność cen ciepła kontrolowana i monitorowana przez Urząd Regulacji Energetyki, stabilna cena ciepła gwarantowana jest ponadto sposobem wytwarzania ciepła opartym na krajowym miale węglowym który jest pewnym i najtańszym nośnikiem energii w kraju,
- Wymiennikownia ciepła nie wymaga stałego dozoru UDT (odbior jednorazowy), oraz przeglądów kominiarskich.

Ciepło na cele grzewcze w budynkach na terenie gminy jest również wytwarzane w indywidualnych źródłach ciepła, które emitują znaczne zanieczyszczenia gazowe jak i pyłowe do atmosfery. W indywidualnych źródłach ciepła na terenie gminy spala się nierzadko paliwa niskiej jakości. Ograniczenie negatywnego wpływu z indywidualnych źródeł ciepła możliwe jest poprzez wymianę przestarzałych oraz o niskiej sprawności kotłów oraz popularyzację działań ekologicznych, odnawialnych źródeł energii, kontynuowanie rozbudowy systemu ciepłowniczego (etap II) – podłączając do sieci ciepłowniczej jak największą liczbę odbiorców czy wybierając nowoczesnych technologii grzewczych.

Stwierdza się, że obecnie funkcjonujące na terenie gminy systemy: elektroenergetyczny, ciepłowniczy (projektowany) oraz gazowniczy zapewniają odpowiedni poziom bezpieczeństwa energetycznego gminy Rakszawa. Systemy są w stanie pokryć prognozowane zapotrzebowanie na nośniki energii w perspektywie wariantowej.

Po analizie zebranych danych jednoznacznie stwierdzono, iż plany przedsiębiorstw energetycznych zapewniają realizację założeń, o których mowa w art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2022 r. poz. 1385). Dokument przedkłada się Radzie Gminy Rakszawa do uchwalenia, jako Aktualizacja Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe dla Gminy Rakszawa.

20 Bibliografia, spis tabel, rysunków

20.1 Bibliografia

- [1] M. K. i Środowiska, "Polityka Energetyczna Polski do 2040r.," no. 22, 2021.
- [2] "Strategia rozwoju województwa - Podkarpackie 2030."
- [3] R. I. Gminie, *Poradnik jak planować zaopatrzenie w ciepło w gminie*. Górnośląska Regionalna Agencja Poszanowania Energii (GRAPE) * Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii (FEWE) * Biuro Rozwoju Krakowa (BRK) pod kierownictwem dra inż. Jana Uruskiego.
- [4] P. Europejskiego *et al.*, "Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne," no. 54, pp. 1–283, 1997.
- [5] "Planowanie energetyczne poradnik dla gmin," 2019.
- [6] E. W. Energii, *Zintegrowane planowanie w gospodarce energetycznej*. 1997.
- [7] "Opracowanie własne, Dane GUS."
- [8] K. Niedziela, P. Kukła, and M. Wawer, "Jak planować zaopatrzenie w ciepło , energię elektryczną i paliwa gazowe w gminach Poradnik," 2000.
- [9] "Ustawa Prawo Energetyczne (Dz.U.2021r. poz. 719 z późn. zm., 868,1093,1505 i1642)."
- [10] "UG Rakszawa."
- [11] "GUS, BDL."
- [12] *Prognoza Ludności na lata 2014-2050, Główny Urząd Statystyczny* .
- [13] "Bank Danych Lokalnych, GUS."
- [14] "Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rakszawa."
- [15] "PSG Sp. z o.o."
- [16] "Dane UG Rakszawa."
- [17] B. Johansson, "A broadened typology on energy and security," *Energy*, vol. 53, pp. 199–205, 2013, doi: 10.1016/j.energy.2013.03.012.
- [18] B. Johanssona, "Przegląd ilościowych metod ocen stanu bezpieczeństwa energetycznego."
- [19] "Tauron Dystrybucja S.A."
- [20] "PSE S.A."

- [21] "www.enerad.pl."
- [22] "www.cena-pradu.pl."
- [23] "Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Zabrze."
- [24] "Przeciwdziałanie niskiej emisji na terenach zwartej zabudowy mieszkalnej – Stowarzyszenie na rzecz efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii „HELIOS” 2014."
- [25] "Roczna Ocena Jakości Powietrza w Województwie Podkarpackim raport wojewódzki za rok 2020," vol. 3, no. March, p. 6, 2021.
- [26] "Program Ochrony Powietrza dla srefy podkarpackiej."
- [27] "Nauka o Klimacie; Mit: ekstremalne zjawiska pogodowe nie wiążą się z globalnym ociepleniem; <https://naukaoklimacie.pl/fakty-i-mity/mit-ekstremalne-zjawiska-pogodowe-nie-wiaza-sie-z-globalnym-ociepleniem-26/>."
- [28] "www.meteoblue.com."
- [29] B. Ksit, "Analiza systemów termorenowacji na podstawie budynku dwukondygnacyjnego," *Mater. Bud.*, vol. 1, no. 3, pp. 37–38, 2020, doi: 10.15199/33.2020.03.03.
- [30] W. T. Wykonawstwa, O. Rob, and Z. Etics, "E t i c s," 2019.
- [31] K. Kasperkiewicz, *Termomodernizacja Budynków Ocena Efektów Energetycznych*. 2018.
- [32] "Słowiński Z.: Technologia budownictwa cz. 3. WSiP, Warszawa 1997."
- [33] ThermaCoustic, "Jak zatrzymać ciepło uciekające do piwnic," pp. 40–41, 2021.
- [34] Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej, "ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 5 lipca 2013 r. (Poz. 926)," *Dz. Ustaw Rzeczyposp. Pol.*, no. 32, 2013, [Online]. Available: <http://isap.sejm.gov.pl/Download?id=WDU20130000926&type=2>.
- [35] J. Górzyński, "Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych Warszawa 2012 Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej."
- [36] K. Europejska, "Długoterminowa Strategia Renowacji," pp. 1–132, 2021.
- [37] "IBS Research."
- [38] "WOJEWÓDZKI PROGRAM ROZWOJU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII DLA WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO."

- [39] "M. Cichosz, Wpływ wybranych metali ciężkich na efektywność fermentacji metanowej kukurydzy twardej (*Zea mays* var. *Indurata*), rozprawa doktorska, Toruń 2009."
- [40] "B. Igliński, R. Buczkowski, A. Iglińska, M. Cichosz G. Piechota, W. Kujawski, Agricultural biogas plants in Poland: investment proces, economical and enviromental aspects, biogas potential, Renewable and Sustainable Energy Reviews 7(16), 2890-2900,2012."
- [41] "G. Piechota, M. Hagmann, R. Buczkowski, Removal and determination of trimethylsilanol from landfill gaz, Bioresource Technology 1(103), 16-20, 2012."
- [42] "Materiały autorstwa dr. inż. Zbigniewa Wyszogrodzkiego."
- [43] Ż. L. Węglarz A., "'Ocena istniejących zasobów budowlanych i perspektywy termomodernizacji budynków. Konferencja naukowo- techniczna ITB 'Ssystemowe podejście do izolacji cieplnej budynków' Mrągowo 3-5 listopada," 1999.
- [44] "Łądowa energetyka wiatrowa w Polsce Raport 2021."
- [45] "URE."
- [46] "Urząd Regulacji Energetyki."
- [47] "www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-fotowoltaiki-w-polsce/."
- [48] P. Kubski, "Przegląd zasobów i wykorzystania energii geotermalnej w Polsce Overview of resources and utilization of geothermal energy in Poland," pp. 14-16, 2012.
- [49] "Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2019 r. poz.1524)."
- [50] "Materiały edukacyjne firmy Eisall Energy."
- [51] "P. Rzepka, M. Soltysik, M. Szablicki, Modele funkcjonowania klastrów energii, Energetyka, luty 2018, s.75-76."
- [52] Ministerstwo Energii, "Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego," no. 1, 2018.
- [53] "ARE S.A, Eurostat."
- [54] "Opracowanie własne."

20.2 Spis tabel

Tabela 1. Powierzchnia miejscowości w gminie.	27
Tabela 2. Struktura produkcyjności w gminie.	29
Tabela 3. Budynki użyteczności publicznej w gminie Rakszawa.	36

Tabela 4. Budynki mieszkalne w gminie Rakszawa.	37
Tabela 5. Dane dotyczące sieci elektroenergetycznej.	50
Tabela 6. Liczba odbiorców energii elektrycznej w latach 2017-2021.	51
Tabela 7. Zadania inwestycyjne PGE Dystrybucja S.A.	53
Tabela 8. Analiza projektowanego zagospodarowania terenie Gminy Rakszawa.	54
Tabela 9. Sieć gazowa dane ogólne.	57
Tabela 10. Dane dotyczące długości sieci gazowej PSG S.A	58
Tabela 11. Liczba przyłączy gazowych - dane PSG S.A	58
Tabela 12. Liczba odbiorców gazu według grup taryfowych w latach 2018-2021.	59
Tabela 13. Zużycie w latach 2018-2021r.	59
Tabela 14. Rodzaje emisji zanieczyszczeń.	60
Tabela 15. Dane dotyczące strefy podkarpackiej.	61
Tabela 16. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie SO ₂ , NO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , Pb, As, Cd, Ni, BaP, O ₃ .	63
Tabela 17. Kryteria klasyfikacji stref dla PM _{2,5} ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.)	64
Tabela 18. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O ₃ ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)	65
Tabela 19. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO ₂ , tlenków azotu NO _x i ozonu O ₃ .	65
Tabela 20. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O ₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)	66
Tabela 21. Wynikowe klasy strefy podkarpackiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2021 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia.	67
Tabela 22. Wynikowe klasy strefy podkarpackiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2021 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin	67
Tabela 23. Szacowana liczba kotłów, które powinny zostać wymienione w gminie Rakszawa do końca 2026 roku.	69
Tabela 24. Efekt ekologiczny realizacji Programu w kolejnych latach jego realizacji.	69
Tabela 25. Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej:	72
Tabela 26. Dynamika rynku wiatrowego w Polsce.	102
Tabela 27. Zebrane informacje, na podstawie ankietyzacji gmin sąsiadujących.	111
Tabela 28. Prognoza zużycia energii finalnej dla Polski w podziale na paliwa i nośniki [ktoe].	115
Tabela 29. Bilans zużycia energii cieplnej na terenie gminy w 2022r.	117
Tabela 30. . Szczegółowy bilans rocznego zapotrzebowania na ciepło na terenie gminy.	118

Tabela 31. Zużycie energii elektrycznej w gminie w latach 2017-2021.	120
Tabela 32. Liczba odbiorców gazu według grup taryfowych w latach 2018-2021.	120
Tabela 33. Zużycie w latach 2018-2021r.	120
Tabela 34. Liczba odbiorców gazu według grup taryfowych w latach 2018-2021.	122
Tabela 35. Zużycie w latach 2018-2021r.	122

1.3 Spis rysunków

Rysunek 1. Główne filary PEP2040 [1].	10
Rysunek 2. Cele polityki energetycznej pastwa [1].	11
Rysunek 3. Cele szczegółowe PEP2040 [1].	12
Rysunek 4. Przykład zintegrowanego planowanie energetycznego [6].	20
Rysunek 5. Mechanizm zintegrowanego planowania energetycznego [6].	21
Rysunek 6. Idea zrównoważonego rozwoju [7].	22
Rysunek 7. Obowiązki i zadania gminy [7].	23
Rysunek 8. Zakres opracowania [7].	24
Rysunek 9. Powiązania między dokumentami planistycznymi gminy [5].	25
Rysunek 10. Położenie gminy [7].	26
Rysunek 11. Gminy sąsiadujące z gminą Rakszawa [7].	27
Rysunek 12. Miejscowości w Gminie Rakszawa [7].	28
Rysunek 13. Prognoza liczby ludności w gminie Rakszawa do 2037 r.	30
Rysunek 14. Bilansowe jednostki energetyczne w gminie [7].	31
Rysunek 15. Fragment Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przemysłowego Gminy Rakszawa.	32
Rysunek 16. Sieć gazowa na terenie BJE1.	33
Rysunek 17. Fragment Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przemysłowego Gminy Rakszawa.	34
Rysunek 18. Sieć gazowa na terenie BJE2.	35
Rysunek 19. Fragment Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przemysłowego Gminy Rakszawa.	36
Rysunek 20. Zależność energii i bezpieczeństwa	38
Rysunek 21. Lokalizacja planowanej rozbudowy systemu ciepłowniczego.	41
Rysunek 22. Lokalizacja planowanej rozbudowy systemu ciepłowniczego - zdjęcie satelitarne.	42
Rysunek 23. Projektowany rurociąg ciepłowniczy.	42
Rysunek 24. Inwentaryzacja powykonawcza, sieci ciepłowniczej wysokich parametrów stan na 2021r.	46
Rysunek 25. Etap II budowy sieci ciepłowniczej - bez decyzji o realizacji.	47
Rysunek 26. Schemat linii elektroenergetycznych na terenie gminy. źródło:[19].	52
Rysunek 27. Zużycie energii elektrycznej w latach 2017-2021.	53
Rysunek 28. Analiza projektowanego zagospodarowania terenu gminy Rakszawa.	54
Rysunek 29. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Rakszawa - stan istniejący	55

Rysunek 30. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Rakszawa - stan na 2030 rok	56
Rysunek 31. Zużycie paliwa gazowego w latach 2018 – 2021.	59
Rysunek 32. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie podkarpackim w roku 2021r.	62
Rysunek 33. Stacje pomiarowe na terenie województwa podkarpackiego funkcjonujące w 2021 r.	63
Rysunek 34. Roczna zmiana temperatury w gminie Rakszawa [28].	76
Rysunek 35. Roczna zmiana opadów w gminie Rakszawa [28].	76
Rysunek 36. Stropodach pełny ocieplony. źródło: [32]	81
Rysunek 37. Ubóstwo energetyczne w Polsce [37].	89
Rysunek 38. Projekcja wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach, ścieżka wzrostu udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w perspektywie 2040 r. [1].	91
Rysunek 39. Potencjał techniczny pozyskania biomasy leśnej w województwie podkarpackim.	93
Rysunek 40. Potencjał techniczny biomasy ze słomy i siana w województwie podkarpackim.	94
Rysunek 41. Wykorzystanie biogazu z odpadów organicznych [42].	95
Rysunek 42. Produkcja energii w biogazowni zlokalizowanej przy oczyszczalni ścieków.	96
Rysunek 43. Strefy energetyczne wiatru w Polsce.	97
Rysunek 44. Potencjał techniczny energetyki wiatrowej w poszczególnych województwach województwa podkarpackiego źródło: [38]	98
Rysunek 45. Mapa ograniczeń rozwoju energetyki wiatrowej w województwie podkarpackim z uwzględnieniem uwarunkowań społeczno-środowiskowych oraz odległości od zabudowy mieszkaniowej.	100
Rysunek 46. Średni czas nasłonecznienia w ciągu roku na terenie Polski [h/rok] [46].	103
Rysunek 47. Roczne całkowite natężenie promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą na terenie Polski [43].	104
Rysunek 48. Mapa ograniczeń społeczno-środowiskowych rozwoju energetyki słonecznej.	107
Rysunek 49. Potencjał techniczny energii geotermalnej na terenie województwa podkarpackiego.	110
Rysunek 50. Schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej [50].	113
Rysunek 51. Model funkcjonowania klastra energii elektrycznej	114
Rysunek 52 Prognozowana roczna zmiana zużycia ciepła do roku 2037. źródło:[54]	118
Rysunek 53. Struktura wiekowa mieszkań w gminie.	118
Rysunek 54. Powierzchnia mieszkań w gminie według roku budowy budynku.	119

Rysunek 55. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie Rakszawa.	120
Rysunek 56. Zużycie paliwa gazowego w latach 2018 – 2021.	121
Rysunek 57. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na paliwo gazowe w Gminie Rakszawa.	121
Rysunek 58. Zużycie paliwa gazowego w latach 2018 – 2021.	122