

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU
ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ
ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY ŻMIGRÓD NA OKRES 15 LAT



ŻMIGRÓD 2021

Spis treści

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Wprowadzenie..... | 4 |
| 2. | Powiązanie z dokumentami strategicznymi | 5 |
| 2.1. | Dokumenty na szczeblu światowym | 5 |
| 2.1.1. | Porozumienie Paryskie | 5 |
| 2.1.2. | Konferencja klimatyczna ONZ w Glasgow..... | 5 |
| 2.2. | Dokumenty na szczeblu europejskim..... | 6 |
| 2.2.1. | Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych | 6 |
| 2.2.2. | Europejski Zielony Ład | 6 |
| 2.2.3. | Fit for 55 | 7 |
| 2.3. | Dokumenty na szczeblu krajowym | 11 |
| 2.3.1. | Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku..... | 11 |
| 2.3.2. | Ustawa o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 roku | 13 |
| 2.3.3. | Prawo energetyczne..... | 14 |
| 2.3.4. | Prawo elektryczne (wg koncepcji Prof. Jana Popczyka)..... | 15 |
| 2.3.5. | Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 roku | 17 |
| 2.3.6. | Czyste Powietrze | 18 |
| 2.3.7. | Mój Prąd..... | 19 |
| 2.4. | Dokumenty szczeblu lokalnym | 19 |
| 2.4.1. | Strategia rozwoju województwa dolnośląskiego do 2030 roku | 19 |
| 3. | Dane o gminie Żmigród..... | 23 |
| 3.1. | Lokalizacja | 23 |
| 3.2. | Demografia..... | 25 |
| 3.3. | Uwarunkowanie klimatyczne | 25 |
| 4. | Charakterystyka systemów zaopatrzenia gminy Żmigród w energię | 26 |
| 4.1. | Zaopatrzenie w ciepło..... | 27 |
| 4.2. | Zapotrzebowanie na energię elektryczną | 29 |
| 4.3. | Zaopatrzenie w paliwa gazowe | 31 |
| 5. | Prognozy i propozycje zmian w systemach zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe, w tym poprawa efektywności energetycznej | 33 |
| 5.1. | Klustry energii | 34 |
| 5.2. | Wykorzystanie lokalnych zasobów paliw i ciepła użytkowego w kogeneracji – biogazownie | 35 |
| 5.3. | Zagospodarowanie ciepła odpadowego..... | 39 |
| 5.4. | Fotowoltaika..... | 41 |
| 5.5. | Elektryfikacja ciepłownictwa | 41 |

Założenia do planu zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe dla gminy Żmigród

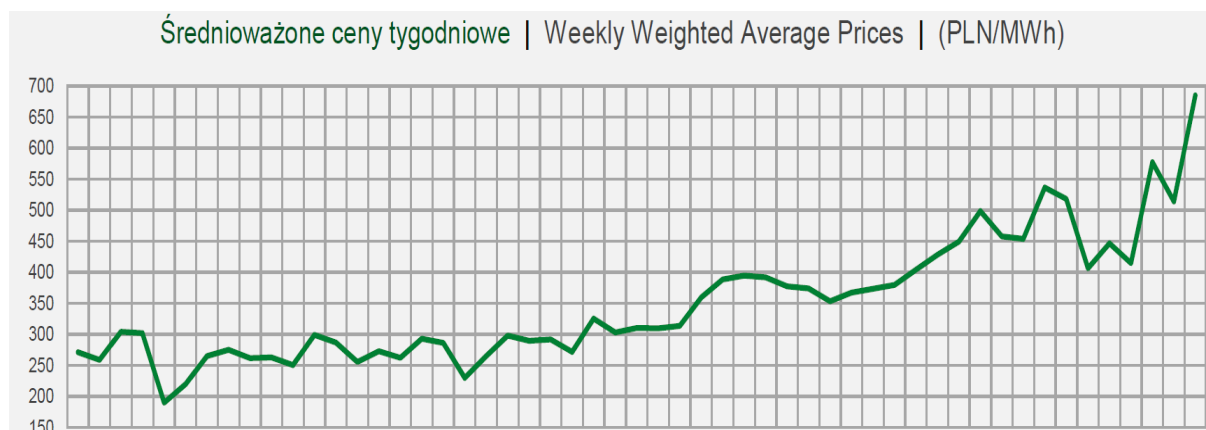
| | | |
|-------|---|----|
| 5.7. | Elektryfikacja pojazdów i maszyn użytkowych | 44 |
| 5.8. | Produkcja zielonego gazu syntezowego i biowodoru..... | 44 |
| 5.9. | Magazyny energii | 45 |
| 5.10. | Rozbudowa i modernizacja infrastruktury przesyłowej | 46 |
| 5.11. | Zagospodarowanie lokalnych zasobów energii - wdrożenie Wirtualnego Systemu Elektrycznego (WSE)..... | 47 |
| 5.12. | Budowa mikrosieci elektrycznych | 49 |
| 6. | Przewidywanie efektów zaproponowanych rozwiązań..... | 51 |
| 7. | Prognoza zapotrzebowania na energię | 53 |
| 8. | Produkcja energii lokalnej..... | 57 |
| 9. | Współpraca z innymi gminami..... | 59 |
| 10. | Podsumowanie i wnioski..... | 60 |
| 11. | Załączniki | 62 |

1. Wprowadzenie

Planowanie energetyczne w gminach w okresie transformacji i kryzysu energetycznego nabiera szczególnego znaczenia. Do tej pory w ramach zadań własnych samorządy ograniczały się, przy sporządzaniu Założeń do planu zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe, głównie do zebrania planów sieciowych przedsiębiorstw energetycznych w obszarach dystrybucji energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego oraz prognoz rozwoju odnawialnych źródeł energii na swoim obszarze.

Widmo kryzysu energetycznego, a co za tym idzie niedoborów energii i bardzo wysokich cen nośników energetycznych, skłania do ujęcia w planowaniu możliwości budowy samowystarczalności energetycznej w oparciu o własne zasoby obywatelskie i naturalne.

Ponadto wyzwania europejskiej transformacji klimatyczno-energetycznej pokazują, że struktury państwowe stały się niewystarczające. Obrazowo pokazuje to wykres wzrostu cen giełdowych energii elektrycznej ciągu roku 2021 w Polsce:



Rysunek 1. Giełdowe ceny energii elektrycznej w roku 2021 (źródło: Towarowa Giełda energii)

Jak widać wzrost wynosi blisko 200%. Dla każdej gospodarki czy gospodarstwa domowego jest to ogromny wzrost kosztów funkcjonowania. Dla wielu ekspertów jest to w głównej mierze efekt około 20 lat zaniechań, zaniedbań i błędnej strategii rozwoju sektora energetycznego.

Autorzy opracowania przy wsparciu merytorycznym niekwestionowanych liderów energetyki obywatelskiej i technologii rozwoju odnawialnych źródeł energii Profesorów: Jana Popczyka i Jacka Dacha skoncentrowali się na koncepcji zbudowania w gminie Żmigród społeczności energetycznej, która w oparciu o własne zasoby dojdzie w 2036 roku do samowystarczalności energetycznej.

2. Powiązanie z dokumentami strategicznymi

2.1. Dokumenty na szczeblu światowym

2.1.1. Porozumienie Paryskie

Porozumienie Paryskie zawarte w 2015 roku między 190 państwami określa ogólnoświatowy plan działania w zakresie zmian klimatycznych. Kluczowy cel porozumienia to utrzymanie średniego wzrostu temperatury znacznie poniżej 2°C, w porównaniu do poziomu sprzed epoki przemysłowej. Dodatkowo państwa porozumienia zobowiązały się dążyć do ograniczenia wzrostu średniej temperatury do 1,5°C oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do minimum, tak by osiągnąć równowagę między ich emisją, a pochłanianiem. W porozumieniu uznano, że wszystkie państwa począwszy od 2020 roku będą wyznaczać dobrowolne cele redukcji emisji gazów cieplarnianych, uwzględniając fakt, że kolejne wprowadzane limity nie mogą być mniejsze niż wcześniejsze.

2.1.2. Konferencja klimatyczna ONZ w Glasgow

Jednym z ostatnich i najważniejszych wydarzeń w zakresie ograniczenia skutków globalnego ocieplenia była konferencja klimatyczna ONZ (COP26), która odbyła się 1 listopada 2021 roku w Glasgow. Podczas spotkania przedstawiciele państw rozmawiali o trudnej sytuacji klimatycznej na świecie oraz o krokach, które wspólnie muszą zostać poczynione. Poza utrzymaniem celów z Porozumienia Paryskiego, zostały zaktualizowane i zaostrzone plany ochrony klimatu na Ziemi do końca 2022 roku. Dodatkowo uczestnicy COP26 zgodzili się co do konieczności zmniejszania wydobycia i stosowania węgla, a w niedalekiej przyszłości całkowitego jego zaprzestania. Po raz pierwszy wszystkie kraje, nawet te których gospodarka oparta jest głównie o węgiel takie jak Chiny czy Indie, były zgodne, że jest to kluczowa zmiana, aby ograniczyć emisji gazów cieplarnianych. Ważnym aspektem jest również zwiększenie środków finansowych na pomoc dla państw ubogich, które znacząco narażone są na niekorzystne skutki zmian klimatycznych oraz utworzenie specjalnego funduszu dla ofiar klęsk żywiołowych.

2.2. Dokumenty na szczeblu europejskim

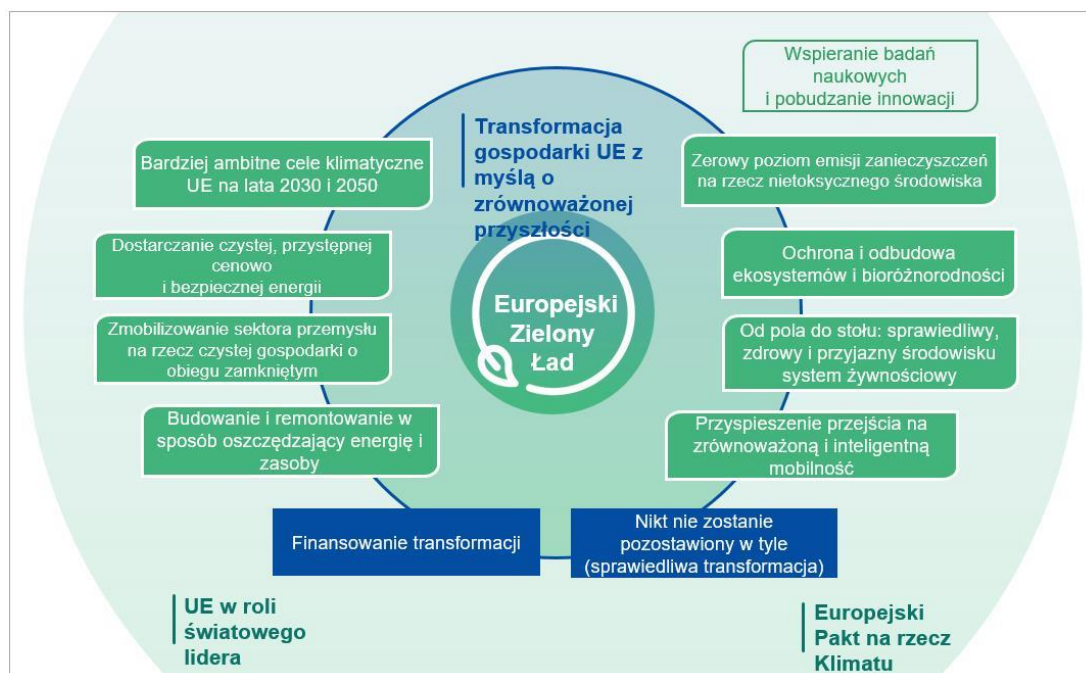
2.2.1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych

Dyrektywa, nazywana również Dyrektywą RED II, stanowi część pakietu „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”, który ma na celu wprowadzenie nowych, kompleksowych przepisów dotyczących regulacji energii na następną dekadę. Opisywany dokument obejmuje najbardziej aktualne przepisy z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii w krajach Unii Europejskiej, uchylając tym samym wcześniejsze przepisy z tego zakresu. Dyrektywa została opublikowana jako narzędzie, które ma pomóc spełnić unijne zobowiązania podjęte w ramach Porozumienia Paryskiego oraz ustanowić wspólny system mający na celu promowanie energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii w różnych sektorach. Najważniejsze działania, które powinny zostać podjęte w ramach dyrektywy to:

- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym miksie energetycznym do 32,5 procent,
- zwiększenie stosowania energii odnawialnej w sektorze ciepłownictwa,
- wzrost produkcji biopaliw, zwłaszcza z materiałów odpadowych, wykorzystywanych w sektorze transportowym,
- umożliwienie konsumentom produkowania własnej energii odnawialnej,
- zapewnienie długoterminowej pewności dla inwestorów i przyspieszenie procedury wydawania zezwoleń na budowę projektów,
- stworzenie odpowiednich systemów wsparcia finansowego dla energii pochodzącej z odnawialnych źródeł.

2.2.2. Europejski Zielony Ład

Europejski Zielony Ład opublikowany we wrześniu 2020 roku jest zbiorem inicjatyw politycznych Komisji Europejskiej. Nawiązując do celów wyznaczonych w Porozumieniu Paryskim, opisuje sposób w jaki Unia Europejska zamierza osiągnąć w roku 2050 zerową emisję gazów cieplarnianych oraz jakie kroki i narzędzia zostaną wykorzystane. W ramach Europejskiego Zielonego Ładu został stworzony specjalny Mechanizm Sprawiedliwej Transformacji, który ma wyrównać szanse wszystkich państw członkowskich.



Rysunek 2. Założenia Europejskiego Zielonego Ładu (źródło: Europejski Zielony Ład)

2.2.3. Fit for 55

Pakiet Fit for 55 opublikowany w ramach Europejskiego Zielonego Ładu ma na celu unowocześnienie istniejącego prawodawstwa w zakresie ochrony klimatu, tak aby usprawnić zmiany transformacyjne potrzebne w gospodarce, społeczeństwie i przemyśle. Pakiet składa się z 13 wniosków ustawodawczych. Niektóre z nich stanowią reformy istniejących już przepisów, inne natomiast wprowadzą całkowicie nowe zmiany. Ostateczna wersja pakietu będzie znana dopiero po zatwierdzeniu jej przez wszystkie państwa członkowskie, jednak cele i ogólne założenia wniosków pozostaną bez zmian. Do aktualizacji obowiązujących przepisów należą:

- rewizja **Unijnego Systemu Handlu Uprawnieniami Do Emisji (EU ETS)**. Funkcjonowanie systemu EU ETS polega na uwzględnieniu kosztu emisji CO₂ do atmosfery podczas produkcji energii oraz wyrobów przemysłowych. Mechanizm ten jest kluczowy w doprowadzeniu do redukcji emisji gazów cieplarnianych, ponieważ sprawia, że wysokoemisyjna działalność staje się droższa, niż w przypadku wykorzystania w niej czystych alternatyw. Ponieważ EU ETS jest podstawowym systemem wykorzystywanym obecnie przez Unię Europejską, pakiet będzie obejmował jego reformę. Wprowadzone zmiany dotyczyć będą zmniejszenia wolumenu dostępnych

uprawnień, przeglądu funkcjonowania mechanizmu rezerwy stabilizacyjnej oraz wprowadzenia opłaty do emisji w sektorze transportu i ciepłownictwa. Dodatkowo w ramach dyskusji nad zakresem reformy zgłaszane są postulaty nad zmianą sposobu podziału uprawnień między państwami członkowskimi.

- reforma **Rozporządzenia o użytkowaniu gruntów, zmianie użytkowania gruntów i leśnictwie (LULUCF)**. Sektor LULUCF obejmuje gospodarowanie glebą, drzewami, roślinami, biomasą i drewnem. Jego szczególną cechą jest to, że generuje, ale równocześnie pochłania CO₂ z atmosfery. Rolą każdego państwa członkowskiego jest utrzymywanie równowagi między emisją, a pochłanianiem. W ramach pakietu ma zostać nałożony wiążący cel dotyczący usuwania CO₂ przez naturalne pochłaniacze, odpowiadający 310 mln ton emisji CO₂ do 2030 roku, co stanowi wzrost o około 15 procent, w porównaniu z obecnymi celami w tym zakresie.
- przegląd rozporządzenia w sprawie **Wspólnego Wysiłku Redukcyjnego (ESR)**. Zmiany w rozporządzeniu wprowadzone będą w celu wzmocnienia pozycji państw pod względem ilości emisji w sektorach takich jak transport czy rolnictwo. Wedle ustaleń Unii Europejskiej wskazane gałęzie przemysłu oraz sektor odpadów odpowiadają za 60% całkowitej wartości emisji w Unii. Zgodnie ze wspólnym wysiłkiem redukcyjnym każde państwo otrzyma własny roczny cel redukcji emisji, proporcjonalnie do możliwości, zasady sprawiedliwości, racjonalności kosztowej oraz integralności środowiskowej, z którego będzie musiało się wywiązać.
- nowelizacja **Dyrektywy w sprawie energii odnawialnej**. Najnowsze zmiany w dyrektywie obejmować będą ograniczenie obowiązków koncesyjnych dla przedsiębiorców prowadzących działalność gospodarczą w zakresie małych instalacji poprzez podniesienie progu łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej z 0,5 MW do 1 MW lub mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu z 0,9 MW do 3 MW. Ustawa zakłada też przedłużenie do 2047 roku szeregu mechanizmów dotyczących maksymalnego okresu otrzymywania wsparcia dla instalacji, w tym między innymi obowiązku zakupu niewykorzystanej energii elektrycznej po stałej cenie. Dodatkowo zwiększony zostanie udział odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii.

- nowelizacja **Dyrektywy o efektywności energetycznej (EED)**. Propozycja zmian zakłada nowy cel w zakresie zmniejszenia zużycia energii pierwotnej oraz końcowej. Dodatkowo, zaproponowane zostało podwyższenie redukcji poziomu końcowego zużycia energii elektrycznej przez wszystkie instytucje publiczne. Związane jest to również z rozszerzeniem obowiązku rocznej renowacji budynków należących do instytucji rządowych. Po zmianach obowiązek renowacji będzie dotyczył wszystkich budynków będących własnością organów publicznych na wszystkich szczeblach administracji. Takie rozwiązanie ma na celu osiągnięcie standardów dla budynków o niemal zerowym zużyciu energii.
- rewizja **Dyrektywy w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych (AFID)**. Najistotniejsze aspekty pakietu to zamiana AFID na AFIR. Zmiana jest bardzo istotna, bowiem sprawia, że cele zawarte w dokumencie między innymi dotyczące systematycznego ograniczania floty pojazdów spalinowych, wzrostu publicznej i prywatnej infrastruktury ładowania pojazdów zeroemisyjnych stają się wiążące dla państw członkowskich. Unijny plan zakładający, że w 2035 roku 100 procent sprzedawanych samochodów będzie zeroemisyjne, co z kolei przyczyni się do rozpowszechnienia samochodów elektrycznych. Zmienione rozporządzenie w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych nałoży ponadto na państwa członkowskie wymóg zwiększenia zdolności ładowania, proporcjonalnie do sprzedaży samochodów bezemisyjnych oraz wymóg instalacji punktów ładowania i tankowania na głównych autostradach w regularnych odstępach.
- rewizja **Rozporządzenia określającego normy emisji CO₂ dla samochodów osobowych i dostawczych**. Aby rozwiązać problem rosnących emisji w transporcie drogowym, wprowadzone zostaną bardziej rygorystyczne normy emisji CO₂ dla samochodów osobowych i dostawczych - obniżenie średnich emisji z nowych samochodów o 55 procent od 2030 roku i o 100 procent od 2035 roku. W rezultacie wszystkie nowe samochody zarejestrowane od 2035 roku będą miały zerową emisję.
- rewizja **Dyrektywy w sprawie opodatkowania energii**. Przede wszystkim, przegląd Dyrektywy ma doprowadzić do dostosowania obecnego poziomu opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej do polityki

unijnej w zakresie energii i klimatu. W drugiej kolejności zmiana przepisów Dyrektywy ma doprowadzić do zachowania spójności unijnego rynku wewnętrznego poprzez aktualizację zakresu i struktury stawek oraz racjonalizację fakultatywnie stosowanych zwolnień i obniżek podatkowych na gruncie krajowym. Zgodnie z zaprezentowanym stanowiskiem Komisji Europejskiej, obecnie dostrzegalny jest wysoki poziom zróżnicowania krajowych stawek podatkowych dla paliw kopalnych oraz stosowanych zwolnień i obniżek podatkowych uzasadnianych koniecznością ochrony konkurencyjności przemysłu i gospodarki państw członkowskich. Zdaniem Komisji, szeroki zakres stosowanych ulg stanowi w rzeczywistości formę dopłat do dalszego utrzymywania przemysłu opartego na paliwach kopalnych, co jest niezgodne z celami Europejskiego Zielonego Ładu, a w konsekwencji, wymaga rewizji.

Oprócz aktualizacji obecnych już zapisów, w ramach pakietu zostały opublikowane nowe propozycje legislacyjne takie jak:

- nowa **Strategia Leśna**. Dokument zawiera zobowiązanie do ścisłej ochrony lasów pierwotnych i starolasów i promuje praktyki gospodarki leśnej bardziej przyjazne dla klimatu i bioróżnorodności. Utrzymuje on wykorzystanie biomasy drzewnej do produkcji energii, jednak ma się to odbywać w granicach zrównoważonego rozwoju. Aby zrekompensować brak zysku ze sprzedaży drewna, Komisja Europejska proponuje powstanie systemu płatności dla właścicieli i zarządców lasów za usługi ekosystemowe, w ramach, których można by otrzymywać pieniądze za pozostawienie lasów w nienaruszonym stanie, zamiast za ich wycinanie. Powstać ma również dedykowany system monitorowania lasów.
- **Mechanizm regulacji granicy emisji dwutlenku węgla (CBAM)**. Podstawą systemu jest wprowadzenie węglowego podatku granicznego wyrównującego szanse producentów unijnych, którzy poprzez rosnące ceny uprawnień oraz ograniczenie ich puli w ramach systemu EU ETS narażeni są na obniżenie konkurencyjności swoich wyrobów w stosunku do producentów spoza Unii Europejskiej - przede wszystkim Rosji, Białorusi, Chin i Indii. Pomimo, że propozycja zmian obejmie tylko wybrane produkty między innymi cement, stal, elektryczność, aluminium, nawozy, to przychody z CBAM mają stać się jednym z pierwszych w historii źródeł własnych Unii.

- **instrument społeczny na rzecz działań na rzecz klimatu.** Celem Funduszu jest zapewnienie wsparcia dla państw członkowskich, poprzez finansowanie realizacji działań zwiększających efektywność energetyczną budynków, efektywne ogrzewanie i chłodzenie czy środki przeciwdziałania ubóstwu energetycznemu. Fundusz finansowany będzie z budżetu UE w wysokości odpowiadającej 25% przewidywanych dochodów pozyskanych z handlu uprawnieniami do emisji dla paliw stosowanych w budownictwie i transporcie drogowym, zgodnie z propozycją przeglądu systemu EU ETS.
- **ReFuelEU Aviation i FuelEU Maritime.** Ze względu na wysoką emisyjność transportu lotniczego i morskiego Pakiet uwzględnia również zmiany w tych sektorach. W ramach wymiennych inicjatyw dostawcy paliw lotniczych i okrętowych zmuszeni będą zapewnić ich odnawialne odpowiedniki.

2.3. Dokumenty na szczeblu krajowym

2.3.1. Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku

Polityka energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040) jest strategią państwa w zakresie sektora energetycznego przyjętą 2 lutego 2021 roku. Ze względu na obecność Polski w Unii Europejskiej, a co za tym idzie konieczność realizacji jej polityki klimatyczno-energetycznej, niezbędna jest transformacja energetyczna, której ramy wyznacza właśnie PEP2040. Wszystkie decyzje strategiczne czy plany inwestycyjne w niej uwzględnione, mają na celu nie tylko pozwolić spełnić unijne zobowiązania, ale również wykorzystać krajowy potencjał gospodarczy, surowcowy, technologiczny i kadrowy. Niskoemisyjna gospodarka przewidziana w PEP2040 wymusza wprowadzenia zmian, które opierają się na trzech filarach: sprawiedliwa transformacja, zeroemisyjny system energetyczny oraz dobra jakość powietrza.

W tabeli 1 zostały przedstawione cele szczegółowe z PEP20140 z projektami, które pozwolą je spełnić.

| Cel szczegółowy | Projekt strategiczny |
|--|--|
| Optymalne wykorzystanie własnych zasobów energetycznych | Transformacja regionów węglowych |
| Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej | Rynek mocy Wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych |
| Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych | Budowa Baltic Pipe Budowa drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego |
| Rozwój rynków energii | Wdrażanie Planu działania (mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej) Hub gazowy Rozwój elektromobilności |
| Wdrożenie energetyki jądrowej | Program polskiej energetyki jądrowej |
| Rozwój odnawialnych źródeł energii | Wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej |
| Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji | Rozwój ciepłownictwa systemowego |
| Poprawa efektywności energetycznej | Promowanie poprawy efektywności energetycznej |

Tabela 1. Cele PEP20240 (źródło: opracowanie własne na podstawie PEP2040)

Cele szczegółowe PEP2040 obejmują cały łańcuch dostaw energii – od pozyskania surowców, przez wytwarzanie i dostawy energii, po sposób jej wykorzystania i sprzedaży. Każdy z ośmiu celów szczegółowych przyczynia się do realizacji założonej polityki energetycznej państwa i służy transformacji energetycznej Polski. Co więcej ich spełnienie gwarantuje bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywność energetyczną oraz co kluczowe w obliczu zmian klimatu zmniejszenie oddziaływania sektora energii na środowisko. Za globalną miarę realizacji celu PEP2040 na rok 2030 przyjęto poniższe wskaźniki:

- nie więcej niż 56% węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej,

- co najmniej 23% OZE w końcowym zużyciu energii brutto,
- wdrożenie energetyki jądrowej, w 2033 roku,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 30%, w stosunku do 1990 roku,
- zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 23%, w stosunku do prognoz PRIMES z 2007 roku.

2.3.2. Ustawa o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 roku

Podstawowym i najważniejszym dokumentem określającym możliwość produkcji i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce jest ustawa z dnia 20 lutego z 2015 roku wraz z jej późniejszymi nowelizacjami. W ramach ustawy określone zostały:

- a) zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania:
 - energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii,
 - biogazu rolniczego – w instalacjach odnawialnego źródła energii,
 - biopłynów,
- b) mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie:
 - energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii,
 - biogazu rolniczego,
 - ciepła – w instalacjach odnawialnego źródła energii,
- c) zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii w instalacjach odnawialnego źródła energii,
- d) zasady realizacji krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

Procedowane zmiany do ustawy będące w wykazie prac legislacyjnych Rady Ministrów dotyczą implementacji Dyrektywy tzw. RED II. Proponowane regulacje mają dotyczyć między innymi obszarów:

- wsparcia produkcji biometanu: brak szczegółowych rozwiązań w zakresie rozwoju sektora biometanu uniemożliwia obecnie wykorzystanie potencjału wytwarzania biogazu/biometanu w oparciu o krajowe surowce. Jednocześnie, szacunki wskazują na relatywnie duży potencjał energetyczny samego sektora rolno-spożywczego w zakresie produkcji biogazu rolniczego, który szacuje się na ponad 7,8 mld m³ rocznie („Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030”). Z kolei według szacunku spółki PGNiG S.A., krajowy potencjał wytwarzania biometanu wynosi ok. 7 mld m³ ogółem. Niewykorzystane

pozostają również możliwości w zakresie efektywnego zmniejszania emisji CO₂ w sektorach gospodarki takich jak: transport, ciepłownictwo czy elektroenergetyka, do których biometan może być adresowany jako odnawialny zamiennik paliw aktualnie wykorzystywanych.

- Klastrow energii: kolejnym problemem, który zostanie zaadresowany w projektowanej ustawie jest niewystarczająca dynamika rozwoju klastrow energii. W obecnym stanie prawnym zdiagnozowano szereg barier w tym zakresie, z których do najbardziej istotnych zaliczyć należy wątpliwości interpretacyjne w zakresie samej definicji klastra energii oraz podmiotowego i przedmiotowego zakresu działania klastrow energii, brak regulacji w zakresie rejestracji klastrow energii czy też propozycji instrumentów wsparcia, które promowałyby wykorzystanie OZE w ramach autokonsumpcji członków klastra energii, stanowiąc jednocześnie zachęty do ich lokalnego powstawania.
- Należy wskazać, że projektowana ustawa, oprócz rozwiązania ww. problemów, przyczyni się do zrealizowania celów wskazanych w dokumentach strategicznych kraju, takich jak Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (KPD) oraz Polityka Energetyczna Polski do roku 2040 (PEP 2040).

2.3.3. Prawo energetyczne

Ustawa z 1997 roku, która określa zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła oraz działalności przedsiębiorstw energetycznych, a także określa organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią.

Celem ustawy jest tworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju kraju, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, oszczędnego i racjonalnego użytkowania paliw i energii, rozwoju konkurencji, przeciwdziałania negatywnym skutkom naturalnych monopolii, uwzględniania wymogów ochrony środowiska. Ustawa określa zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła oraz działalności przedsiębiorstw energetycznych, a także określa organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią. Ustawa ta powstała w pierwszym okresie reform ustrojowych Państwa, po włączeniu polskiego systemu elektroenergetycznego do strefy euroatlantyckiej.

Jednakże dynamika zmian w poszczególnych sektorach energetycznych wymaga obecnie przebudowy polskiego ładu energetycznego.

2.3.4. Prawo elektryczne (wg koncepcji Prof. Jana Popczyka)

Prawo elektryczne w połowie 2021 roku staje się w Polsce tematem o krytycznym znaczeniu, zarówno teoretycznym jak i praktycznym. W ujęciu teoretycznym dlatego, że potrzebuje ono doktryny prawnej na miarę zmian, których w energetyce dotychczas świat nie doświadczył, na miarę celu jakiego nigdy jeszcze nie musiał realizować. W wielopłaszczyznowym ujęciu praktycznym znaczenie Prawa elektrycznego ujawnia się natomiast w trzech wymiarach. Po pierwsze, ma ono wielką siłę unifikacji dyskusji dotyczącej transformacji energetycznej. Dyskusji, której charakter zmienił się w ciągu kilku lat w trybie przełomowym, ze skrajnie hermetycznego w skrajnie zdemokratyzowany. Dyskusji, która w destrukcyjnym trybie (niestety) ogarnia całą przestrzeń publiczną (polityczno-społeczną). Po drugie, Prawo elektryczne ma w sobie potencjał odbudowy wartości (wiary w społeczeństwie, że się je da odbudować) wykraczający daleko poza przedmiot tradycyjnie rozumianej energetyki – chociaż z naturalnych powodów jest on (ten potencjał) na razie dla dominującej części społeczeństwa jeszcze niewidoczny. Dlatego, bo nowe wartości nie wpisują się łatwo w dotychczasowy dychotomiczny system: wartości oświeceniowe (liberalizm) vs konserwatyzm (nacjonalistyczny). Te nowe wartości będą takie jakie ukształtuje młode cyfrowe pokolenie. W cyfrowym odhumanizowanym społeczeństwie żyć się jednak nie da. Cyfryzacja umożliwiająca transformację korporacyjnej energetyki w elektroprosumeryzm w lokalnej przestrzeni kapitału społecznego jest za to pożądanym rozwiązaniem, bo prowadzi do obywatelskiego społeczeństwa, innego niż korporacyjne. Innego przez wyższy poziom odpowiedzialności za demokrację i za środowisko, w tym za klimat. I różnego także przez niższy poziom konsumpcjonizmu (wyższy poziom samoograniczenia). Takie społeczeństwo musi pilnie zrównoważyć w Polsce (co najmniej zrównoważyć) społeczeństwo korporacyjne. Trzecim praktycznym wymiarem jest praktyka legislacyjna. Podjęcie przez legislatorów prac nad przepisami ustawy bez gruntownego zrozumienia mechanizmów transformacji energetycznej w trybie innowacji przełomowej (czyli wpisanie się w dominującą niestety obecnie praktykę) zamiast rozwiązaniem byłoby katastrofą, jedną więcej. Kluczowe pojęcia koncepcji nowego Prawa elektrycznego zawarto poniżej:

Koszt elektroekologiczny (KEE) jest to miara wyczerpywania się globalnych nieodnawialnych bogactw naturalnych (nie tylko paliw) na rynkach elektroprosumeryzmu.

Elektroprosument jest to odbiorca energii elektrycznej (w ustawie Prawo energetyczne) korzystający z zasady ZWZ-KSE indywidualnie lub w ramach (za pośrednictwem) elektroprosumenckiej platformy handlowej bądź systemu (WSE).

Samorząd realizujący transformację energetyczną JST do elektroprosumeryzmu. jest to samorząd realizujący taką transformację w trybie wniosku złożonego (na podstawie ustawy o samorządzie gminnym) do urzędu UREP, w zakresie określonym uchwałą rady gminy. Wniosek określa indywidualny horyzont realizacji transformacji, nie późniejszy niż 2050. Do wniosku dołączony jest certyfikat transformacji elektroprosumenckiej wystawiony przez certyfikatora CTEP. Gmina uzyskuje na podstawie wniosku wpis do rejestru URPE, i uzyskuje status gminy realizującej transformację do elektroprosumeryzmu. Gmina ma prawo współtworzyć z innymi gminami związek gmin na rzecz transformacji energetycznej do elektroprosumeryzmu jeśli koszt elektroekologiczny tej transformacji jest niższy od sumy indywidualnych kosztów elektroekologicznych gmin członkowskich realizujących transformację energetyczną do elektroprosumeryzmu indywidualnie Inżynier transformacji elektroprosumenckiej (ITEP). Jest to podmiot posiadający koncesję UREP (jest wykazany w rejestrze UREP) działający na elektroprosumenckich (konkurencyjnych w środowisku umów cywilno-prawnych) rynkach usług dla elektroprosumentów oraz dla jednostek JST w zakresie kompleksowego wsparcia obejmującego pasywyzację budownictwa, elektryfikację ciepłownictwa, elektryfikację transportu i reelektryfikację OZE. Inżynier ITEP może reprezentować elektroprosumenta oraz jednostkę JST we właściwych urzędach państwowych (UREP, innych), a także względem operatora OSD na rynku schodzącym energii elektrycznej

Elektroprosumencka platforma handlowa (EPH) platforma należąca do przedsiębiorstwa handlowego będącego inżynierem ITEP umożliwiająca pierwszy etap transformacji do elektroprosumeryzmu całkowicie biernego odbiorcy energii elektrycznej oraz odbiorcy ze źródłem (źródłami) energii elektrycznej funkcjonującym na schodzącym rynku energii elektrycznej

Wirtualny system elektryczny (WSE) jest to system skonsolidowany w trybie wykorzystania zasady ZWZ-KSE w obszarze sieciowym segmentu operatorskiego OSD na poziomie napięciowym nN, SN, 110 kV. Struktura podmiotowa systemu (WSE)

obejmuje elektroprosumentów oraz operatora OWSE lub jednostkę JST. System (WSE) jest „pierwotną” jednostką elektroprosumenckiego (pierwszego) rynku wschodzącego energii elektrycznej realizującą (w tendencji) transformację wyspową polegającą na samo-autonomizacji względem KSE lub współuczestniczącą w transformacji hybrydowej z wykorzystaniem dostępu do (europejskiego) JREE i/lub rynku offshore w obszarze systemowym operatora OSP. Operator wirtualnego systemu elektrycznego (OWSE). Jest to operator rynku technicznego (regulacyjno-bilansującego) systemu (WSE). Jest on zarazem „pierwotnym” operatorem rynku technicznego w obszarze sieciowym segmentu operatorskiego OSD na rynku schodzącym energii elektrycznej, a jednocześnie „pierwotnym” operatorem (pierwszego) elektroprosumenckiego rynku wschodzącego energii elektrycznej (działającego w obszarze sieciowym segmentu operatorskiego OSD). Zasada współużytkowania zasobów KSE (ZWZ-KSE). Zasada określająca warunki dostępu elektroprosumentów, systemów (WSE) oraz jednostek JST do zasobów KSE wraz z realizowanym przez UREP systemem gwarancji dostępu oraz procedurami określania opłat za ten dostęp. Zasada wprowadza – w sposób przełomowy – rozdział odpowiedzialności w obszarze nazywanym w Prawie energetycznym bezpieczeństwem energetycznym. Mianowicie, zgodnie z zasadą operatorzy sieciowi ponoszą odpowiedzialność za bezpieczeństwo techniczne KSE. Elektroprosumenci korzystają natomiast z konkurencji na wschodzących rynkach elektroprosumeryzmu i decydują o adekwatności rynkowej (jakości) własnego zaopatrzenia w energię elektryczną.

Urząd Rozwoju Elektroprosumeryzmu (UREP) jest to urząd realizujący regulację w zakresie stosowania zasady ZWZ-KSE na oddolnym wschodzącym rynku energii elektrycznej, która jest regulacją nadrzędną względem regulacji realizowanej przez URE na schodzącym rynku energii elektrycznej. Regulacja obejmuje certyfikację i stosowanie dobrych praktyk przez przedsiębiorców elektroprosumerystów (certyfikatora CTEP, Inżyniera ITEP, innych), a ponadto w zakresie wykorzystania kosztu elektroekologicznego do rynkowego zarządzania

2.3.5. Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 roku

Ustawa o efektywności określa zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii, zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa. Niedawna nowelizacja Ustawy z 2021 roku dostosowała przepisy krajowe do wymogów unijnych

określonych w Europejskim Zielonym Ładzie. Zmiana miała za zadanie optymalizację zużycia energii i poprawę warunków dla rozwoju nowych usług energetycznych. Jak przewiduje nowelizacja Ustawy, do 2030 roku Polska ma osiągnąć krajowy cel oszczędności energii finalnej na poziomie nie mniejszym niż 5,58 mln ton oleju ekwiwalentnego, co odpowiada ok. 65 TWh energii elektrycznej.

2.3.6. Czyste Powietrze

Czyste powietrze to program, którego głównym założeniem jest poprawa jakości powietrza, zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych oraz poprawa efektywności energetycznej w budynkach jednorodzinnych. Program obejmuje konkretne działania związane z realizacją celu takie jak:

- wymianę starych źródeł ciepła na nowe spełniające wymagania projektu,
- docieplenie przegród budynku,
- wymianę stolarki drzwiowej i okiennej,
- montaż lub modernizację instalacji CO oraz CWU,
- instalację OZE (kolektory oraz panele fotowoltaiczne),
- montaż wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła.

Beneficjentami programu są właściciele/współwłaściciele domów jednorodzinnych oddanych do użytku. Pomoc oferowana jest w dwóch wariantach: dotacji oraz pożyczki, z kolei budżet całego Projektu to 103 mld złotych. Za przyjmowanie i rozpatrywanie dokumentów odpowiadają Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW), które przyjmują wnioski w trybie ciągłym i na bieżąco je oceniają.



Rysunek 3. Założenia Programu Czyste Powietrze (źródło: <https://czystepowietrze.gov.pl/>)

2.3.7. Mój Prąd

Program Mój Prąd skierowany jest do osób fizycznych wytwarzających energię elektryczną na własne potrzeby. Warunkiem koniecznym do otrzymania dofinansowania jest wcześniejsze zawarcie umowy kompleksowej z Operatorem Sieci Dystrybucyjnej, która reguluje kwestie związane z wprowadzeniem wytworzonej energii do sieci. Ogromne zainteresowanie programem spowodowało, że miał on aż trzy edycje, przy czym nabór do ostatniej został zakończony 6 października 2021 roku, ze względu na wyczerpanie się budżetu wynoszącego 534 mln zł. Pomimo, że na chwilę obecną wstrzymano przyjmowanie nowych wniosków, kolejną edycję zapowiedziano na 2022 rok. Zgodnie z informacjami rządowymi w ramach Mojego Prądu nadal będą funkcjonowały dotacje do zakupu paneli PV, jednak będą one powiązane z komponentami motywującymi prosumenta do inteligentnego systemem zarządzania energią, zakupu ładowarki do samochodu czy magazynu ciepła i chłodu, a być może także do stworzenia indywidualnego magazynu energii.

W niniejszym planie zostały wymienione i opisane najważniejsze rządowe programy. Na szczeblu lokalnym i gminnym dostępne jest również program wymiany źródła ciepła w budynkach wielorodzinnych, pilotaż dla budynków wielorodzinnych dla województwa dolnośląskiego, projekt „Poprawa stanu powietrza w OSI Doliny Baryczy.

2.4. Dokumenty szczeblu lokalnym

2.4.1. Strategia rozwoju województwa dolnośląskiego do 2030 roku

Zgodnie z zapisami z Ustawy o samorządzie województwa oraz Ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju, samorząd odpowiedzialny jest za kreowanie polityki rozwoju regionalnego. Podstawowym jego narzędziem jest Strategia rozwoju województwa, której ramy oraz zakres należy co kilka lat aktualizować, tak aby faktycznie odpowiadała ona na potrzeby mieszkańców. W przypadku województwa dolnośląskiego zmiany były niezbędne, nie tylko ze względu na konieczność uwzględnienia wprowadzonej w 2017 roku krajowej Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), ale również na coraz większe dysproporcje rozwojowe między poszczególnymi subregionami. Punktem wyjściowym do sformułowania Strategii była ocena stanu już istniejącego, a następnie wskazanie kluczowych problemów, na które należy zwrócić szczególną uwagę. Na podstawie analizy zostały określone następujące cele:

- efektywne wykorzystanie gospodarczego potencjału regionu,
- poprawa jakości i dostępności usług publicznych,
- wzmocnienie regionalnego kapitału ludzkiego i społecznego,
- odpowiedzialne wykorzystanie zasobów i ochrona walorów środowiska naturalnego i dziedzictwa kulturowego,
- wzmocnienie przestrzennej spójności regionu.

Strategia rozwoju województwa dolnośląskiego wskazuje również obszary interwencji, nazywane również obszarami funkcjonowania. Gmina Żmigród została zaliczona do Strefy II Wrocławskiego Obszaru Funkcjonalnego (WrOF), dla której dodatkowo wyznaczono osiem priorytetowych celów ukierunkowanych terytorialnie.

1. Wzmocnienie krajowej i europejskiej konkurencyjności regionu i jego marki.
2. Wzmacnianie innowacyjności, w tym ekoinnowacyjności regionu.
3. Wspieranie rozwoju i rewitalizacja zdegradowanych obszarów miejskich i wiejskich.
4. Rozwój i doskonalenie usług publicznych.
5. Doskonalenie regionalnej polityki wspierania seniorów oraz osób z niepełnosprawnościami.
6. Poprawa stanu środowiska.
7. Ochrona przed klęskami żywiołowymi.
8. Rozwój regionalnej sieci transportowej.

2.4.2. Strategia rozwoju gminy Żmigród na lata 2021-2029

Strategia rozwoju gminy Żmigród na lata 2021-2029 określa kierunek rozwoju regionu na najbliższe lata. Opracowanie, pomimo że jest nadrzędne względem dokumentów sektorowych musi być z nimi spójne, dlatego uwzględniono w nim między innymi zapisy ze Strategii rozwoju województwa dolnośląskiego do 2030. Gmina Żmigród w 2029 roku ma zostać świadomym ekologicznie oraz atrakcyjnym turystycznie miejscem, przyjaznym zarówno mieszkańcom jak i inwestorom. Ważnym aspektem jest również świadome i racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych.

Aby tak się stało zostały wyznaczone szczegółowe cele strategiczne i operacyjne wyszczególnione w Tabeli 2.

| CELE STRATEGICZNE | | |
|---|---|--|
| CELE I | CEL II | CEL III |
| CELE OPERACYJNE | | |
| Zwiększenie dostępności komunikacyjnej Gminy | Tworzenie warunków do rozwoju gospodarczego Gminy | Zapewnienie skutecznej i nowoczesnej edukacji |
| Rozwój infrastruktury wodno-kanalizacyjnej | Podniesienie atrakcyjności turystycznej Gminy | Zapewnienie systemu pomocy, wsparcia i aktywizacji wszystkich grup społecznych |
| Ochrona środowiska i wspieranie inicjatyw proekologicznych | Ochrona dziedzictwa lokalnego | Rozwój oferty kulturalnej oraz aktywnego spędzania czasu wolnego |
| Osiągnięcie ładu przestrzennego poprzez prowadzenie świadomej i aktywnej polityki przestrzennej | Wielopłaszczyznowa promocja Gminy | Rozwój sportowo-rekreacyjny Gminy |

Tabela 2. Cele operacyjne i strategiczne (źródło: Strategia rozwoju gminy Żmigród na lata 2021-2029)

Cele strategiczne odwzorowują obszary rozwojowe w sferze społecznej, gospodarczej i przestrzennej, które są zależne od siebie i wzajemnie się przenikają. Podstawą do podejmowania działań w sferze gospodarczej i społecznej powinno być racjonalne gospodarowanie przestrzenią oraz ochrona ładu przestrzennego. Z kolei zadania realizowane w zakresie infrastruktury technicznej będą podstawą do realizacji zadań w sferze gospodarczej, rozwoju usług społecznych, a także pozytywnie wpłyną na poprawę jakości środowiska przyrodniczego. Cele osiągnięte w ramach sfery społecznej i gospodarczej wpłyną również na poprawę jakości życia mieszkańców oraz zwiększenie atrakcyjności przestrzeni.

W Strategii znaczącym aspektem są działania proekologiczne, wprowadzane zarówno przez mieszkańców, jak i jednostki gminne. Podkreślona została konieczność inwestowania w instalacje pozyskujące energię ze źródeł odnawialnych, zarówno dla

budynków mieszkalnych jak i obiektów użyteczności publicznej oraz termomodernizacje i wymiana nieekologicznych źródeł ciepła. Zrównoważony rozwój Gminy ma wynikać przede wszystkim z potrzeb jej mieszkańców oraz możliwości samorządu, przy uwzględnieniu dokumentów planistycznych wyższego rzędu. Polityka przestrzenna musi być nakierowana na zapewnienie terenów i wspieranie budownictwa mieszkaniowego, usługowego i przemysłowego, zagospodarowanie i rewitalizację wymagających tego części Gminy, a także zapewnienie przestrzeni dla odnawialnych źródeł energii.

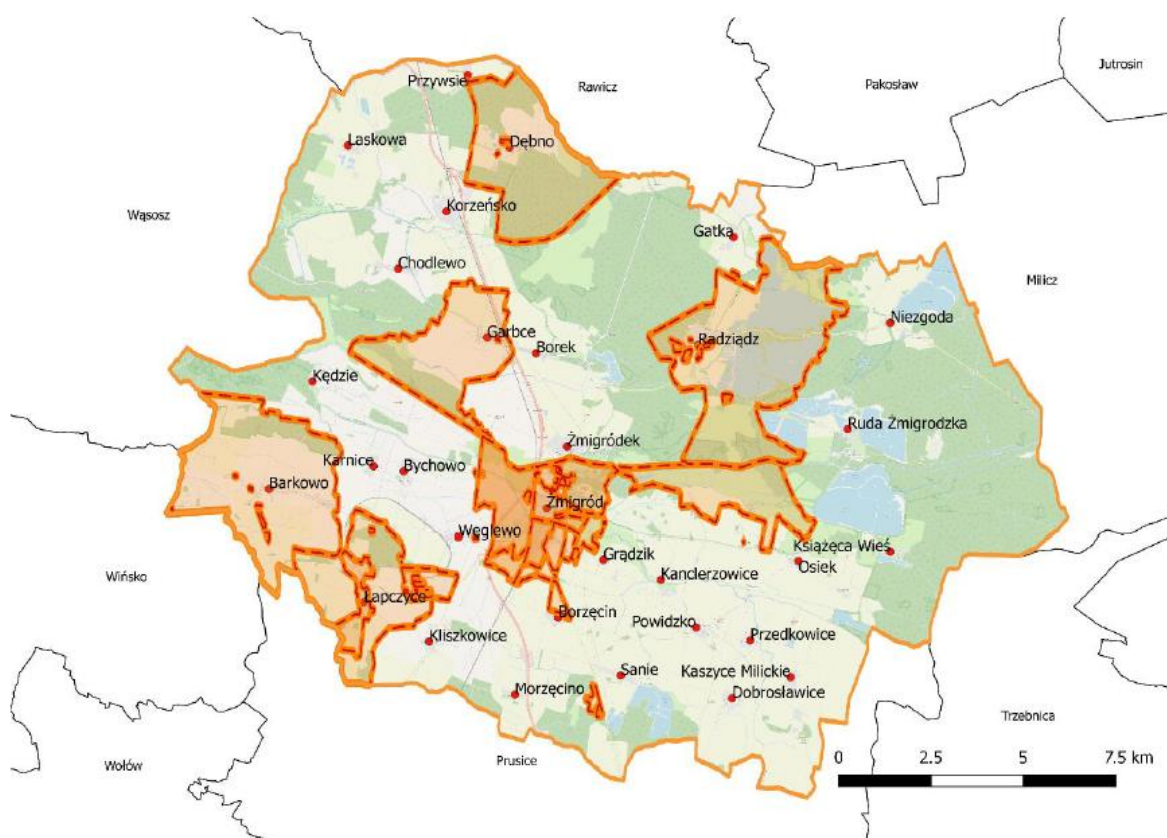
3. Dane o gminie Żmigród

3.1. Lokalizacja

Gmina Żmigród leży w powiecie trzebnickim, w województwie dolnośląskim, granicząc od północy z województwem wielkopolskim. Okoliczne gminy to: Milicz (powiat milicki), Prusice (powiat trzebnicki), Rawicz (powiat rawicki), Trzebnica (powiat trzebnicki), Wąsosz (powiat górowski), Wińsko (powiat wołowski). Całkowita powierzchnia gminy wynosi 292 km² i składa się z 30 sołectw. Gmina charakteryzuje się bardzo dobrym położeniem komunikacyjnym – przez jej teren przebiega droga ekspresowa S5 oraz linia kolejowa E-59 Poznań-Wrocław. Dzięki usytuowaniu na terenie gminy trzech węzłów drogi S5 (Żmigród, Żmigródek, Korzeńsko) do Wrocławia można dotrzeć w 40 minut, a do Poznania w 1 godzinę i 25 minut. Pomimo niesprzyjających warunków siedliskowych, w strukturze użytkowania terenu w gminie dominuje przestrzeń rolnicza. We wschodniej części zlokalizowane są stawy hodowlane o stosunkowo dużej powierzchni, charakterystyczne dla Doliny Baryczy. Miasto Żmigród, pełniące główne funkcje administracyjne, gospodarcze i społeczne w gminie, leży w jej centralnej części. Rzeka Barycz przepływa przez centralną część gminy w układzie południkowym, z niewielkim skierowaniem ku północnemu zachodowi. Większe kompleksy leśne zlokalizowane są w północno-wschodniej i wschodniej części gminy Żmigród. Występowanie doliny rzeki Baryczy niesie ze sobą potencjał związany z turystyką i rekreacją jednak stwarza również zagrożenie powodziowe. Duża część terenów mieszkaniowych i przemysłowych leży w obszarze zagrożenia powodzią. Kolejną konsekwencją występowania rzeki to duża liczba obszarowych form ochrony przyrody, w pewnym stopniu wpływająca na możliwości zagospodarowania terenu np. na cele przemysłowe. Na terenie gminy Żmigród występują:

- Park Krajobrazowy Dolina Baryczy,
- Obszar Chronionego Krajobrazu Dolina Baryczy,
- siedliskowy Obszar Natura 2000 Dolina Łachy,
- siedliskowy Obszar Natura 2000 Ostoja nad Baryczą,
- ptasi Obszar Natura 2000 Dolina Baryczy,
- rezerwat przyrody Radziądz,
- rezerwat przyrody Stawy Milickie,
- rezerwat przyrody Olszyny Niezgodzkie,
- liczne użytki ekologiczne i pomniki przyrody.

Najważniejszym dokumentem z zakresu planowania przestrzennego dla gminy jest uchwalone w 2007 roku Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego. Ostatnia ocena aktualności SUIKZP dokonana została w 2016 roku i wskazywała na potrzebę przeznaczenia kolejnych terenów pod zabudowę produkcyjną i usługową. Zabudowa mieszkaniowa może być dalej rozwijana w oparciu o obszary wyznaczone do tego celu w aktualnym Studium. Uszczegółowieniem i jednocześnie aktami prawa miejscowego w zakresie gospodarowania przestrzenią w gminie są miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Obejmują one 25,5% gminy, co jest stosunkowo dużym udziałem. Ponadto ważnym potencjałem jest przynależność do Kamiennogórskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej Małej Przedsiębiorczości. Przedsiębiorcy inwestujący na jej terenie zyskują możliwość atrakcyjnych preferencji w formie zwolnienia podatkowego.



Rysunek 4. Mapa gminy Żmigród (źródło: Strategia rozwoju gminy Żmigród na lata 2021-2029)

W strukturze użytkowania terenów dominuje przestrzeń rolnicza, pomimo mało sprzyjających warunków siedliskowych na obszarze gminy. Na terenach wiejskich obejmuje ona ponad 62% ogólnej powierzchni gruntów, a w mieście 67,5%. W przestrzeń rolniczą wlicza się grunty orne, sady, łąki, pastwiska, stawy i rowy. Udział lasów i terenów zadrzewionych w mieście wynosi około 5,5%, a na terenach wiejskich – ponad 31%. Tereny

zabudowane w mieście to 16,5% powierzchni gminy, a na wsi zaledwie 1,55%. Tereny komunikacyjne stanowią niecałe 8% zagospodarowania miasta i niecałe 3% terenów wiejskich. Wody zajmują ponad 2% powierzchni miasta i tylko 0,66% powierzchni obszarów wiejskich. Pozostały udział dotyczy nieużytków.

3.2. Demografia

Gmina Żmigród w roku 2021 liczyła 14 567 mieszkańców. Analizując zmiany liczby ludności w latach 2010-2021 zauważalna jest wyraźna tendencja spadkowa. Wynika z tego, że gmina Żmigród się wyludnia. Jest to jedyna gmina miejsko-wiejska z powiatu trzebnickiego, w której w ostatnich latach notuje się spadek liczby ludności.

Największe i zatrudniające najwięcej osób przedsiębiorstwa na terenie gminy zajmują się m.in. produkcją palet drewnianych, części i podzespołów do taboru szynowego, zadaszeń, okien, ogrodzeń, a także świadczeniem usług budowlanych czy skupem złomu.

W strukturze gminy wyróżnia się ośrodek miejski oraz obszary wiejskie. Ośrodek miejski – Żmigród skupia około 44% populacji gminy. Obszary wiejskie charakteryzują się silnie rozdrobnionym osadnictwem, a w ich strukturze dominują miejscowości i wsie, w których liczba mieszkańców nie przekracza 200 osób.

.

3.3. Uwarunkowanie klimatyczne

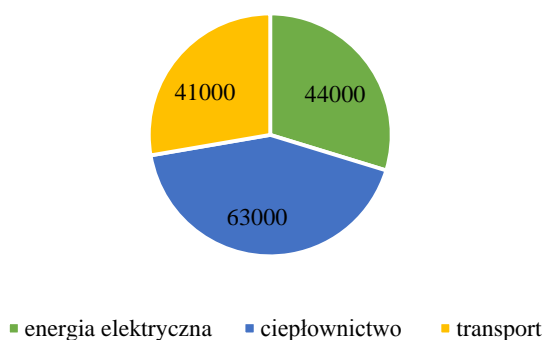
Miasto Żmigród znajduje się na szerokości geograficznej 51°28'13"N 16°54'18"E. Wysokość nad poziomem morza waha się od 85 do 103 m n.p.m , czyli jest to teren nizinny. Średnie temperatury w lipcu wynoszą 18-18,5° C, natomiast w styczniu -1- 0° C. Zatem średnie temperatury dla tego regionu mieszczą się w zakresie 8-9° C, zaś opady między 600 a 650 mm. Średnie nasłonecznienie zawiera się między 1080-1120 kWh/m²rok.

4. Charakterystyka systemów zaopatrzenia gminy Żmigród w energię

Zgodnie z art. 19. pkt. 1. Prawa Energetycznego systemy zaopatrzenia w energię podzielono na trzy grupy: ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Doświadczenia ostatnich lat pokazują jednak, że podział ten, w obliczu nadchodzących zmian, ulegnie zdezaktualizowaniu. Powszechnym staje się przekonanie, że przyszłość zdominują energia elektryczna, czyli tak zwany monizm elektryczny. Proces transformacji energetycznej i rozwój technologii cechuje coraz powszechniejsze stosowanie energii elektrycznej, zarówno w ciepłownictwie jak i transporcie. Wspomniane rynki ciepła i paliw transportowych, zgodnie z polityką krajową i europejską, w kolejnych dekadach zostaną zastąpione energią elektryczną ze źródeł odnawialnych, ze względu na aspekty środowiskowe oraz fundamentalnie wyższą efektywność termodynamiczną i ekonomiczną, w porównaniu z energetyką paliw kopalnych. Większość technologii z tego obszaru jest już opracowanych, a kolejne lata należy poświęcić na ich doskonalenie i jeszcze lepszą poprawę efektywności. Dzięki ogromnemu skokowi rozwojowemu, na chwilę obecną, istnieje możliwość całkowitego pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną wyłącznie ze źródeł odnawialnych. Budowa takiej energetyki oznacza powiązanie tego sektora z rolnictwem oraz silny nacisk na gospodarkę o obiegu zamkniętym. W tym kontekście ważną rolę odkrywają samorządy, które nie tylko muszą działać w obszarze zadań własnych, ale również w zakresie realizacji zasady pomocniczości. Równie ważne jest kształtowanie przez nie powszechnej świadomości i poszerzanie umiejętności zawodowych.

Na chwilę obecną całkowite zapotrzebowanie energetyczne w gminie Żmigród wynosi 148 tysięcy MWh, a jego szczegółowy bilans przedstawiono na wykresie 1. Łączne zużycie energii zostało obliczone na podstawie danych pozyskanych z GUS, Tauron Polska Energia S.A. oraz Polskiej Spółki Gazowej. Dodatkowe informacje zostały zebrane za pomocą ankiet przeprowadzonych wśród mieszkańców.

Charakterystyka zużycia energii w gminie [MWh]

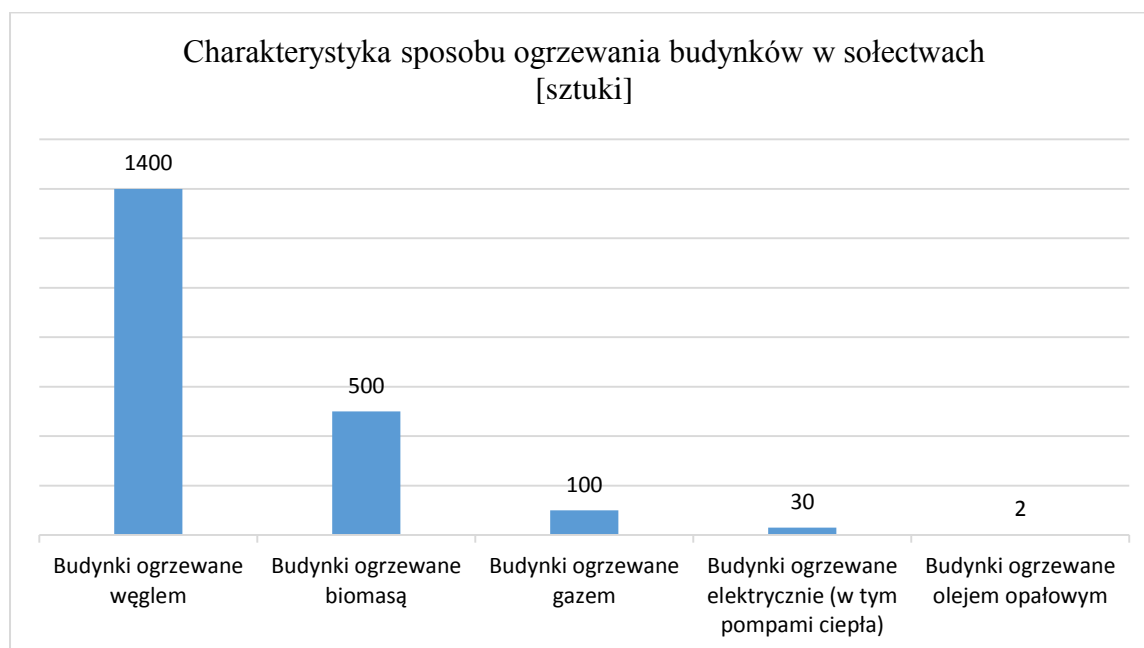


Wykres 1. Charakterystyka zużycia energii w gminie Żmigród (źródło: opracowanie własne)

4.1. Zaopatrzenie w ciepło

Całkowita ilość budynków w gminie wynosi według danych GUS 2600 obiektów. W budynkach wielorodzinnych odnotowano 5100 mieszkań.

W gminie miejsko-wiejskiej Żmigród zaopatrzenie w ciepło zdominowały rozwiązania indywidualne. Jedynie w mieście w zasobach mieszkalnych spółdzielczych i komunalnych, a od kilku lat także deweloperskich, można mówić o małych zcentralizowanych systemach. W 30 sołectwach przeprowadzono ankiety, których wyniki zobrazowały sposoby ogrzewania.



Wykres 2. Charakterystyka sposobu ogrzewania budynków w sołectwach (źródło: opracowanie własne)

Odrębną grupę stanowią budynki użyteczności publicznej będące w posiadaniu gminy oraz powiatu, w których władze gminy systematycznie wykonują termomodernizację. Na chwilę obecną budynki, które już ją przeszły to Szkoła w Radziedzu, Szkoła Podstawowa w Żmigrodzie, budynek Straży Pożarnej oraz częściowo Urząd Miejski. Dodatkowo w Szkołach Podstawach w miejscowościach Korzeńsko, Barkowo, Powidzko, Żmigród zainstalowano kotły na biomasę w postaci pelletu.

Gaz ziemny stanowi główne źródło ciepła dla systemu ciepłowniczego miasta Żmigród w budownictwie wielorodzinnym. Jego łączne zużycie w roku 2020 wyniosło 13 520 MWh. W pozostałych sołectwach dominujący nośnik stanowi węgiel i biomasa, głównie drewno. Około 1,5 % wszystkich nośników stanowią łącznie skroplony gaz ziemny LPG oraz olej opałowy. W gminie zlokalizowane są trzy kotłownie osiedlowe, wyposażone w sieć osiedlową preizolowaną oraz w otulinie z wełny mineralnej, o łącznej długości 1040 m.

W mieście Żmigród ciepło aktualnie produkowane jest w kotłowniach, zapewniających ciepło dla budynków z kotłowni gazowych:

1. Kotłownia w budynku przy ul. Kolejowej 5
2. Kotłownia w budynku przy ul. Kolejowej 8
3. Kotłownia w budynku przy ul. Wileńskiej 6
4. Kotłownia w budynku przy ul. Kościelnej 5
5. Kotłownia w budynku przy ul. Rzeźniczej 17, dostarczająca ciepło za pomocą rury preizolowanej do budynków:

- ul. Rzeźnicza 7-17,
- ul. Rzeźnicza 2-4,
- ul. Rzeźnicza 6-6a,
- ul. Rzeźnicza 8-14,
- ul. Rzeźnicza 16-24.

Łączna długość sieci cieplnej w preizolacji wynosi ok 300 m.

6. Kotłownia zlokalizowana przy ul. 22 Lipca 5, dostarczająca ciepło do budynków:

- ul. 23 Stycznia 17-23, 11-15, 5-7-9,
- ul. Lipowa 9-11
- ul. Lipowa 5, 7 a-b-c-d, 3a-b, 4, 1c,
- ul. 22 Lipca 5-7,
- ul. M. Konopnickiej 8,7,1,1a,13,11,9,
- ul. Rybacka 17,
- ul. PKWN 3,
- Pl. Wojska Polskiego 13-14.

Łączna długość sieci cieplnej wynosi 710 m, w tym 480 m w preizolacji oraz 210 m rury stalowe w otulinie z wełny mineralnej.

7. Kotłownia zlokalizowana przy ul. Batorego 1 dostarczająca ciepło do budynków:

- ul. Batorego 1-5,
- ul. Zamkowa 2B - 5m,
- ul. Zamkowa 14-20,
- ul. Zamkowa 4-12,
- ul. Wojska Polskiego 5,
- ul. Batorego 7-9.

Łączna długość sieci cieplnej wynosi 235 m, w tym 130 m w preizolacji oraz 105 m rury stalowe w otulinie z wełny mineralnej.

8. Kotłownia zlokalizowana w budynku przy ul. Poznańskiej 6 działa na paliwo węglowe.

4.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Mieszkańcy gminy Żmigród zaopatrywani są w energię elektryczną poprzez system energetyczny Tauron Polska Energia S.A. Dystrybucja oraz powstała i rosnąca od kilku lat grupę prosumentów. Obszar gminy zasilany jest przez główny punkt zasilania (GPZ) 110/20 kV przy ulicy Sportowej. Przez obszar gminy przebiegają dwie linie napowietrzne 110kV:

- S-135 relacji Oborniki Śląskie – Żmigród,
- S-135 relacji Żmigród – Rawicz.

Zbudowane transformatory o mocy 25 MVA w stacji R-17 Żmigród zapewniają zasilanie istniejących i przyszłych odbiorców. W wyżej wymienionej stacji na stanowiskach istnieje również możliwość ustawienia transformatorów do mocy 63 MVA.

W systemie dystrybucyjno-rozdzielczym na terenie gminy zainstalowanych jest aż 133 transformatorów o napięciu 20/0,4 kV.

| Lp. | Nr linii | Typ linii | Napięcie [kV] | Długość [m] |
|-----|------------------------|--------------|---------------|-------------|
| 1 | S-135 Oborniki-Żmigród | napowietrzna | 110 | 6 988 |
| 2 | Żmigród-Rawicz | napowietrzna | 110 | 13 017 |

Tabela 3. Sieć Wysokiego napięcia 110 kV (źródło: opracowanie własne)

| Lp. | Typ sieci | Typ linii | Napięcie [kV] | Długość [m] |
|-----|-------------|--------------|---------------|-------------|
| 1 | Rozdzielcza | napowietrzna | 20 | 154 368 |
| 2 | Rozdzielcza | Kablowa | 20 | 68 276 |

Tabela 4. Sieć Średniego napięcia 20 kV (źródło: opracowanie własne)

| Lp. | Typ sieci | Typ linii | Napięcie [kV] | Długość [m] |
|-----|-------------|--------------|---------------|-------------|
| 1 | Rozdzielcza | napowietrzna | 0,4 | 192 557 |
| 2 | Rozdzielcza | Kablowa | 0,4 | 99 459 |

Tabela 5. Sieć Niskiego napięcia 0,4 kV (źródło: opracowanie własne)

Zużycie energii w 2020 roku wyniosło 44 000 MWh. Struktura zużycia z podziałem na miasto Żmigród i obszar wiejski przedstawiona została w poniższych tabelach.

| Wyszczególnienia | 2019 rok | | 2020 rok | |
|-------------------|---------------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| | Zużycie [MWh] | | Zużycie [MWh] | |
| | Kompleksowi | Dystrybucyjni | Kompleksowi | Dystrybucyjni |
| WN (taryfa A) | 0 | 0 | | |
| SN (taryfa B) | 2 172,98 | 6 795,75 | 1 975,39 | 7 567,03 |
| Nn (taryfa C,G,R) | 14 996,38 | 5 763,91 | 15 095,49 | 5 418,63 |
| W tym | | | | |
| C | 4 087,94 | Brak podziału w sprawozdaniu | 3 697,22 | Brak podziału w sprawozdaniu |
| R | 0 | | 0 | |
| G | 10 908,44 | | 11 398,27 | |

Tabela 6. Struktura zużycia dla gminy Żmigród (źródło: opracowanie własne)

| Wyszczególnienia | 2019 rok | | 2020 | |
|-------------------|---------------|------------------------------------|---------------|------------------------------------|
| | Zużycie [MWh] | | Zużycie [MWh] | |
| | Kompleksowi | Dystrybucyjni | Kompleksowi | Dystrybucyjni |
| WN (taryfa A) | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SN (taryfa B) | 311,39 | 5 390,32 | 0 | 0 |
| Nn (taryfa C,G,R) | 6 115,11 | 3 480,07 | 6 198,61 | 3 312,09 |
| W tym | | | | |
| C | 1 793,81 | Brak podziału w sprawozdaniu | 1 653,83 | Brak podziału w sprawozdaniu |
| R | 0 | | 0 | |
| G | 4 321,30 | | 4 544,78 | |

Tabela 7. Struktura zużycia dla miasta Żmigród (źródło: opracowanie własne)

Wyszczególnione w tabeli 7 symbole można interpretować następująco:

- WN - wysokie napięcie, na terenie gminy nie ma takiego odbiorcy,
- SN - średnie napięcie, głównie przemysł,
- NnC - niskie napięcie, głównie sektor usług oraz w budynki publiczne np. szkoła,
- NnG - niskie napięcie, głównie gospodarstwa domowe .

Według aktualnych danych na terenie gminy pracują 3 farmy fotowoltaiczne o łącznej zainstalowanej mocy 3 MW. Przyjmuje się, że roczna produkcja energii z jednego 1 MW zainstalowanej mocy wynosi 1000 MWh. W związku z tym na terenie gminy produkcja

energii elektrycznej z odnawianych źródeł energii wynosi 1000 MWh, co stanowi 7 %. Wartość ta, nie uwzględnia jednak produkcji energii z domowych instalacji fotowoltaicznych.

4.3. Zaopatrzenie w paliwa gazowe

System gazowniczy w gminie Żmigród oparty jest na lokalnych złożach gazu ziemnego w miejscowościach Borzęcin i Radziądz. Z tych kopalń rozprowadzany jest gaz siecią kopalnianą do następujących stacji gazowych pierwszego stopnia:

1. Stacja gazowa Borzęcin w miejscowości Karnice:

- przepustowość 3 000 nm³/h
- maksymalne ciśnienie robocze (MOP) 6,3 MPa
- rok budowy 1989

2. Stacja gazowa Żmigrodek w miejscowości Żmigrodek:

- przepustowość 1 600 nm³/h
- maksymalne ciśnienie robocze (MOP) 6,3 MPa
- rok budowy 1993

3. Stacja gazowa Radziądz w miejscowości Radziądz:

- przepustowość 320 nm³/h
- maksymalne ciśnienie robocze (MOP) 6,3 MPa

4. Gazociągi wysokiego ciśnienia wybudowane w latach 1973-1993 mają następujący przebieg:

- Gazociąg relacji Aleksandrowice-Borzęcin o DN 250
- Gazociąg relacji Borzęcin-Radziądz o DN 200
- Gazociąg odboczka do SRP Żmigrodek o DN 80
- Gazociąg odboczka do SRP Radziądz o DN 80
- Gazociąg relacji Aleksandrowice-Załęcz o DN 300
- Gazociąg od odwiertów do ośrodków zbioru gazu

W lokalnych kopalniach wydobywa się gaz wysokoazotowany podgrupy Ls, dawniej GZ 35. Kopalnie te są eksploatowane od początku lat 70. ubiegłego wieku, stąd ich okres dalszej eksploatacji jest niedługi, około 5-7 lat.

Za rozprowadzenie gazu stacjami redukcyjnymi, czyli tak zwaną siecią dystrybucyjną, odpowiedzialna jest Polska Spółka Gazownicza z oddziałem we Wrocławiu. Parametry tej sieci przedstawiono poniżej.

| Gazociągi | Długość sieci [m] | | | |
|---------------|--------------------|---------------------|-----------------------------------|---------------------|
| | Niskiego ciśnienia | Średniego ciśnienia | Podwyższonego średniego ciśnienia | Wysokiego ciśnienia |
| Dystrybucyjne | 19 132 | 5 765 | 0 | 0 |

Tabela 8. Długość sieci dystrybucyjnej (źródło: opracowanie własne)

| Przyłącza niskiego ciśnienia | Przyłącza średniego ciśnienia |
|------------------------------|-------------------------------|
| 621 sztuk | 15 sztuk |
| 8 498 mb | 268 mb |

Tabela 9. Ilość przyłączy (źródło: opracowanie własne)

| Lp. | Opis | Ciśnienie [kPa] | Przepustowość [m ³ /h] |
|-----|---|-----------------|-----------------------------------|
| 1 | Stacja redukcyjno-pomiarowa II-go stopnia Żmigród ul. Kolejowa RG | 0,30 | 3000 |
| 2 | Stacja redukcyjno-pomiarowa II-go stopnia Żmigródek | 0,30 | 1600 |
| 3 | Stacja redukcyjna II-stopnia Żmigród ul. Rybacka | 0,30 | 600 |

Tabela 10. Ilość stacji redukcyjnych (źródło: opracowanie własne)

Ponadto przez tereny gminy Żmigród przebiegają gazociągi wysokiego ciśnienia Spółki GAZ-SYSTEM S.A., w których transportowany jest gaz wysokometanowy podgrupy E (dawniej GZ50).

Władze gminy prowadzą rozmowy z PSG w sprawie przyłączenia systemu dystrybucyjnego gazu do sieci gazu wysokometanowego GAZ-SYSTEM S.A.. Ma to zapewnić ciągłość dostaw gazu po wyczerpaniu się źródeł lokalnych, jak i także umożliwić rozbudowę systemu dystrybucyjnego na kolejne sołectwa w gminie. Na dzisiaj z gazu mogą korzystać wyłącznie mieszkańcy miasta Żmigród i miejscowości Żmigródek oraz Radziądz. Przyjmuje się, że dostęp do gazu sieciowego ma około 44,51% mieszkańców gminy.

5. Prognozy i propozycje zmian w systemach zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe w tym poprawa efektywności energetycznej

Opracowywany projekt dotyczy lat 2021-2036 i w związku z czym musi uwzględniać kluczowe dokumenty prawne z opisywanego zakresu, zarówno te europejskie jak i polskie. Jednym z najnowszych, a zarazem najważniejszych dokumentów jest Pakiet Fit for 55, który szczegółowo został opisany we wcześniejszym rozdziale. Jeśli chodzi o gminę Żmigród w kontekście pakietu należy zwrócić szczególną uwagę na następujące kwestie:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych, głównie CO₂, o co najmniej 55 proc. w porównaniu do roku 1990,
- zwiększenie udziału OZE w bilansie energetycznym do 40%,
- zmniejszenie zużycia energii o minimum 9%,
- redukcję emisji w sektorach transportu, rolnictwa, budownictwa,
- produkowanie wyłącznie bezemisyjnych pojazdów osobowych od roku 2035.

Kolejnym dokumentem, który ma równie duże znaczenie w odniesieniu do gminy Żmigród jest Polityka Energetyczna Polski do 2040. Ustawa ta została przyjęta przez rząd w lutym 2021 roku, a więc kilka miesięcy wcześniej niż Pakiet Fit for 55. Ze względu na różny termin publikacji, niektóre cele zawarte w PEP40 są niższe w stosunku do pakietu i dlatego uznaje się je już za nieaktualne. Przykładowo udział OZE w 2030 został określony tylko na 23%, czyli prawie dwukrotnie mniej niż powinien. Zupełnie nietrafiona jest również prognoza dotycząca cen uprawnień do emisji CO₂, które w roku 2040 miały wynosić 40 euro/tonę, a już teraz oscylują wokół 70-80 euro/tonę. Co więcej w miksie energetycznym założono duży wzrost i znaczenie gazu ziemnego, którego udział ma wynieść do 33%. Już dzisiaj wiadomo jednak, że jest to paliwo przejściowe w transformacji energetycznej, a jego ceny stały się elementem gry politycznej i są nieobliczalne. Ważnym i zgodnym z pakietem pozostaje jednak zapis o wycofaniu stosowania węgla do celów grzewczych w budynkach mieszkalnych w miastach do roku 2030, a na terenach wiejskich do roku 2040. Dodatkowo niedookreślone w pakiecie cele redukcji, między innymi w transporcie, określono w PEP40 na poziomie 14%. W oparciu o powyższe, w najbliższym czasie należy wprowadzić konkretne zmiany w systemach zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe. Dodatkowo zdaniem autorów, ale i także władz gminy możliwe jest zbudowanie samowystarczalnej energetycznej gminy. Poniżej zaproponowano konkretne działania, które należy wdrożyć, aby osiągnąć założony cel – samowystarczalność.

5.1. Klastry energii

Koncepcja klastrów energii została określona w Ustawie o Odnawialnych Źródłach Energii z 2016 roku i polega na tworzeniu **LOKALNEJ SPOŁECZNOŚCI ENERGETYCZNEJ**. Celem klastrów jest wykorzystanie miejscowych zasobów oraz rozwój energetyki rozproszonej. Służy to poprawie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, w sposób przyjazny dla środowiska, zapewniając optymalne warunki organizacyjne, prawne i finansowe.

Władze gminy Żmigród, aby zainicjować powstanie lokalnej społeczności energetycznej w lipcu 2020 roku zorganizowały Seminarium dla radnych i mieszkańców. Wykładowcami byli doświadczeni specjaliści od energetyki rozproszonej i oddolnych inicjatyw społecznych, między innymi prof. Jan Popczyk, były minister Radosław Gawlik, twórca wirtualnej platformy elektrycznej oraz prezes Polskiej Grupy Biogazowej Grzegorz Tomasik. Kolejne seminarium miało miejsce rok później, a jego przebieg ostatecznie zdecydował o powstaniu klastra. Na dzień dzisiejszy rada gminy podjęła stosowaną ustawę i nadal spływają deklaracje. Według założeń gminy ma to być klastr złożony zarówno z samorządu i jego jednostek, prywatnych firm - zarówno producentów energii jak i jej konsumentów, w tym gospodarstw rolnych, a także coraz liczniejszej grupy prosumentów. W obszarze klastrów energii mają powstać mechanizmy premiowania i preferencyjne rozwiązania w obszarze samodzielnego bilansowania i „autokonsumpcji”. W wykazie i opisie prac legislacyjnych Rady Ministrów istnieją zapisy dotyczące pakietu rozwiązań, które zapewnią dynamiczny rozwoju klastrów energii. Projekt ustawy przewiduje zmiany w następujących zakresach:

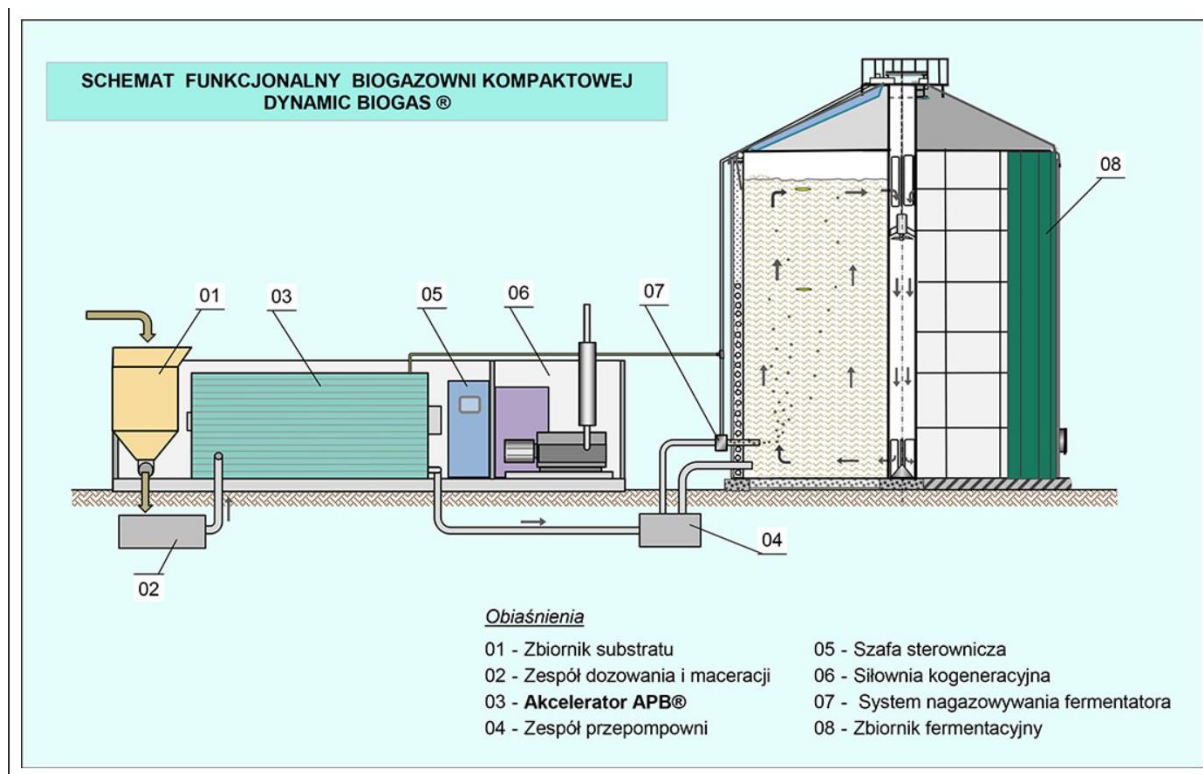
- ustanowienie czytelnych zasad zawierania porozumienia o utworzeniu klastra energii oraz doprecyzowanie definicji klastra energii,
- doprecyzowanie przepisów określających zakres podmiotowy, przedmiotowy oraz obszar działania klastra energii,
- stworzenie rejestru klastrów energii oraz określenie zasad jego funkcjonowania,
- zapewnienie warunków rozwoju klastrów energii poprzez wprowadzenie mechanizmu premiowania zużywania na własne potrzeby (tzw. autokonsumpcja) energii wytworzonej przez członków klastra energii,
- ułatwienie współpracy poszczególnych członków klastra energii z operatorami systemów dystrybucyjnych poprzez określenie szczegółowych zasad tej współpracy,

- określenie dla klastrów energii wymagań w zakresie stopnia pokrycia w ciągu roku łącznych potrzeb własnych członków klastra energii w zakresie energii elektrycznej, łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej, a także wymogu, aby co najmniej 30%, a od 1 stycznia 2026 r. – co najmniej 50% energii wytwarzanej w rejestrowanym klastrze energii pochodziło z OZE – spełnienie przedmiotowych wymagań będzie warunkiem skorzystania przez dany klaster energii z preferencyjnych rozwiązań przewidzianych w projekcie.

Na podstawie przeprowadzonej analizy w gminie zdiagnozowano główne zasoby i potencjał w obszarach fotowoltaiki, zarówno w postaci farm jak i mikroinstalacjach prosumenckich, biogazu i biometanu w oparciu o dostępność odpadów rolniczych z produkcji roślinnej i zwierzęcej, a także przetwórstwa np. odpady z bobu.

5.2. Wykorzystanie lokalnych zasobów paliw i ciepła użytkowego w kogeneracji – biogazownie

Fermentacja metanowa jest to naturalny proces rozkładu materii organicznej, którego produktem końcowym jest biogaz. Samoczynną produkcję biogazu można zaobserwować na wysypiskach odpadów czy w gospodarstwach rolnych. Emitowany w ten sposób biogaz nie jest w żaden sposób zagospodarowywany i tym samym traci się jego potencjał energetyczny. Dodatkowo biomasa, która ulega niekontrolowanej fermentacji powoduje znaczącą emisję metanu do atmosfery, który jest gazem cieplarnianym 25 razy bardziej szkodliwym od dwutlenku węgla. Rozwiązaniem tej sytuacji jest wykorzystanie materiałów biodegradowalnych jako substratów w biogazowniach, dzięki czemu możliwe jest uniknięcie emisji metanu do atmosfery oraz wytworzenie energii. Przykładowy schemat biogazowni firmy Biogas Dynamic wyszczególniono na rysunku 5. W początkowej fazie procesu zespół dozowania i maceracji rozdrabnia oraz homogenizuje substrat, tak aby zintensyfikować procesy rozkładu materii organicznej w dalszych etapach. Wstępnie przetworzony materiał przekazywany jest do Akceleratora, który pełni rolę zbiornika wstępnego i znacząco podnosi wydajność procesu oraz skraca czas fazy fermentacyjnej. Budowa zbiornika oraz proces biotechnologiczny przebiegający w Akceleratorze stanowią patent firmy Dynamic Biogas. Po odpowiednim czasie substrat, za pomocą zespołu przepompowni, kierowany jest do zbiorników fermentacyjnych, wyposażonych w system mieszania. W zbiornikach następuje rozkład związków organicznych zawartych w surowcach, dzięki czemu wytwarzany jest biogaz wykorzystywany do produkcji energii.



Rysunek 5. Schemat funkcjonowania biogazowni (źródło: materiały marketingowe firmy Dynamic Biogas)

Równie ważnym aspektem jest produkcja pofermentu, który może być stosowany jako nawóz organiczny i tym samym ograniczyć stosowanie nawozów sztucznych. Przykładowo rolnik, który zdecydowałby się na oddanie lub sprzedaż odpadów powstających w jego gospodarstwie mógłby w zamian otrzymać poferment z tych substratów. Wytworzony produkt ma nie tylko równie dobre właściwości nawozowe, ale również pozbawiony jest wodoru siarkowego, który jest dużą uciążliwością dla mieszkańców terenów wiejskich. Dzięki uniwersalnej technologii biogazownie mogą przetwarzać szeroką gamę substratów. Zgodnie z Dyrektywą RED II praca instalacji biogazowych powinna być oparta głównie na odpadach z różnych gałęzi przemysłu. Wykorzystując między innymi odpady spożywcze w biogazowni zmniejsza się koszt ich utylizacji oraz dodatkowo podnosi się wartość produktów oferowanych przez zakład. Dodatkowo, zgodnie z zapowiedziami Komisji Europejskiej, w najbliższym czasie można spodziewać się wprowadzenia oznakowania na produktach, głównie spożywczych, które określałyby ślad węglowy danego wytworu. Oznakowanie produktu polegałoby na obliczeniu jego śladu węglowego (czyli emisji wszystkich gazów cieplarnianych powstających przy jego wytworzeniu), a następnie odpowiednim oznaczeniu, przy wykorzystaniu tzw. formuły sygnalizacji świetlnej. Produkty o wysokiej emisji automatycznie dostawałyby czerwony certyfikat, natomiast te o niskiej - zielony. Przewiduje się, że produkty z czerwonym certyfikatem stracą na

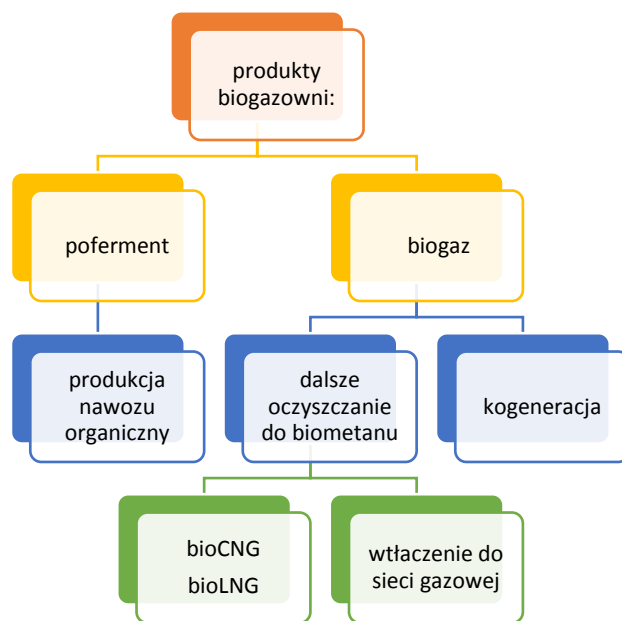
wartości, ponieważ klienci, zarówno hurtowi jak i detaliczni, chętniej wybiorą wyroby mniej szkodliwe dla środowiska. Dodatkowo utrudniony będzie eksport produktów z czerwonymi oznaczeniami. Wprowadzone zmiany szczególnie odczują producenci krajów, których gospodarka oparta jest na nieodnawialnych źródłach energii, w tym Polska. Jednym z rozwiązań, które pozwoliłyby obniżyć emisyjność polskich wyrobów jest produkowanie przez zakłady własnej energii elektrycznej i ciepła lub pobór ich z lokalnych biogazowni. W ten sposób udałoby się uchronić polskich przedsiębiorców oraz utrzymać konkurencyjność ich wyrobów.



Rysunek 6. Przykładowa biogazownia (źródło: <https://gloswielkopolski.pl>)

Biogazownia ze względu na swoją dwojaką naturę przetwarzając odpady produkuje biogaz, który następnie spalany jest w jednostce kogeneracyjnej, co prowadzi do wytworzenia energii elektrycznej oraz ciepła. Część wyprodukowanego biogazu wykorzystywana jest na potrzeby własne instalacji, dzięki czemu jest ona samowystarczalna energetycznie. Wyprodukowaną energię elektryczną można sprzedać do sieci po cenie referencyjnej, która określa jest przez Urząd Regulacji Energetyki. Druga możliwość to zagospodarowanie energii elektrycznej oraz ciepła na potrzeby lokalne tzn. wykorzystanie jej w pobliskich zakładach produkcyjnych czy lokalach użytkowych. Oprócz wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła w kogeneracji, biogaz może zostać wtłoczony do sieci gazowej. Aby tak się jednak stało, musi on zostać dodatkowo oczyszczony za pomocą specjalnych oczyszczarek. Proces ten nazywa się uszlachetnieniem biogazu, a jego produktem jest biometan, który stanowi niemal czyste źródło metanu i dzięki temu może być stosowany

jako zamiennik gazu ziemnego. Wtłoczenie biometanu do sieci gazowej nie tylko poprawia zrównoważony charakter infrastruktury gazowej, ale również jest odpowiedzią na wyczerpywanie się złóż gazu ziemnego oraz jego rosnące i niestabilne ceny. Co więcej biometan z racji analogicznych właściwości co gaz ziemny, może zostać wykorzystany do produkcji paliw transportowych takich jak bioLNG i bioCNG. Zarówno biogaz jak i biometan może być produkowany z szerokiej bazy substratów.



Rysunek 7. Możliwości wykorzystania produktów biogazowni (źródło: opracowanie własne)

Kluczem w zaplanowaniu odpowiedniej instalacji biogazowej lub biometanowej, której budowa przyniosłaby lokalnej społeczności korzyści ekonomiczne i środowiskowe jest szczegółowa analiza potencjału substratowego, który występuje na terenie analizowanego obszaru. W ramach niniejszego opracowania autorzy wspólnie z władzami gminy Żmigród, na podstawie danych z ARiMR o powierzchni zgłoszonych upraw w 2020 i 2021 na terenie gminy Żmigród, danych o plonowaniu z Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych oraz artykułu „Dynamika zmian potencjału plonotwórczego *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. na tle jej właściwości biologicznych” T. Kubiak, S. Kozłowski, określili następujące obszary, z których mogłyby zostać pozyskane substraty do zasilania biogazowni lub biometanowni:

- Odpady z uprawy bobu – 1 800 ton/rocznie
- Odpady z uprawy kukurydzy – 40 000 ton/rocznie
- Trzcina pospolita z pobliskich jezior – 500 ton/rocznie
- Biodopady – 838 ton/rocznie

- Odpady z Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej Dolina Baryczy

Wskazane substraty zostały wstępnie przeanalizowane przez profesora Jacka Dacha z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu i uznane za wydajne biogazowo. Dodatkowo autorzy opracowania na podstawie powyższych założeń oraz danych literaturowych, w tym wydajności biogazowej i metanowej poszczególnych substratów, oszacowali, że ilość biogazu, który mógłby być z nich wytwarzany to ponad 10 000 000 mln m³, co stanowi ekwiwalent mocy 3 MW. Ze względu na brak informacji o ilości odpadów z PGK Dolina Baryczy, nie zostały one uwzględnione w obliczeniach, jednak one również stanowią dodatkowy potencjał energetyczny. Co więcej, z roku na rok rośnie ilość odpadów organicznych możliwych do wykorzystania w biogazowni, a więc potencjalna moc instalacji również uległaby zwiększeniu. Dodatkowo przewiduje się, że wraz z promowaniem przez władze gminy wykorzystaniem biogazowni w procesie utylizacji oraz zwiększeniu świadomości i wiedzy mieszkańców na ten temat, możliwe byłoby pozyskanie dodatkowych źródeł substratów. W gminach takich jak Żmigród niezwykle ważna jest aktywizacja zawodowa mieszkańców. Uruchomienie biogazowni wiąże się z koniecznością nadzoru nad jej eksploatacją, zwłaszcza w kontekście dostarczania substratu do instalacji, co utworzyłoby dodatkowe miejsca pracy.

Jak wspomniano wcześniej wytworzony biogaz można zostać zagospodarować dwojako. Z uwagi na istniejący już w gminie lokalny system gazowniczy i wyczerpywanie się gazu ziemnego w miejscowych kopalniach, system ten mógłby być wykorzystany do transportu biometanu i rozbudowywany o kolejne miejscowości w gminie. Drugim sposobem wykorzystania biogazu jest zasilanie nim silników kogeneracyjnych, które wytwarzają jednocześnie energię elektryczną oraz ciepło. Z oszacowanej ilości biogazu możnaby uzyskać około 25 tysięcy MWh energii elektrycznej oraz ponad 28 tysięcy MWh energii cieplnej. Wytworzona energia zasilalaby system lokalnej społeczności energetycznej, a ciepło zasilaloby budynki mieszkalne spółdzielni mieszkaniowej i komunalnej.

5.3. Zagospodarowanie ciepła odpadowego

W transformacji ciepłownictwa głównymi kierunkami działań jest kogeneracja, produkcja ciepła z OZE oraz zagospodarowanie ciepła odpadowego.

Ciepło odpadowe powstaje jako produkt uboczny wielu procesów produkcyjnych. Może osiągnąć poziom nawet 70 procent energii przetwarzalnej. Niewykorzystane, rozprasza się

w powietrzu lub wodzie. W gospodarce o obiegu zamkniętego taki potencjał nie może się marnować. Energia zawarta w ciepłe odpadowym to największe na świecie niewykorzystane źródło energii. Dodatkowo z ekologicznego punktu widzenia jest ona neutralna pod względem emisji dwutlenku węgla. Wykorzystanie ciepła odpadowego w ciepłownictwie systemowym to cel, który należy stawiać przed sobą już dzisiaj. Źródłem niskotemperaturowego ciepła są między innymi serwerownie i stacje sprężarek, wysokotemperaturowy przemysł, głównie hutnictwo, odlewnie, przemysł ceramiczny czy szklarski, a także piekarniczy. Praktycznie w otoczeniu każdej już sieci ciepłowniczej obecnie można znaleźć ciepło odpadowe. Jeśli gdziekolwiek na świecie na masową skalę stosuje się takie rozwiązania, to znaczy, że również w Polsce jest to możliwe i powinno je rozważnie brać pod uwagę i wdrażać.

W Szlachęcinie w województwie Wielkopolskim, w sąsiedztwie oczyszczalni ścieków Aquanet, Veolia Energia Poznań uruchomiła innowacyjną instalację kogeneracyjną połączoną z pompą ciepła, odzyskującą ciepło ze ścieków. Pozwoli to częściowo zastąpić tradycyjną ciepłownię węglową w pobliskim Bolechowie. Dzięki temu rozwiązaniu nie tylko zmniejszy się roczna emisja dwutlenku węgla, o około 2 tysiące ton, ale również nastąpi znaczna redukcja emisji związków siarki oraz pyłów do atmosfery. Równie ważnym aspektem ekologicznym jest obniżenie temperatura ścieków, które po oczyszczeniu trafiają do Warty.

Zastąpienie energii użytecznej ma również skutki ekonomiczne. Oszczędzając energię ciepłą lub elektryczną, która musiałaby zostać dostarczana poprzez alternatywne wytwarzanie, można zaoszczędzić koszty paliwa lub energii elektrycznej. Koszty energii są często ważnym czynnikiem kosztowym i znacząco wpływają na konkurencyjność przedsiębiorstw produkcyjnych na rynku. W przeciwieństwie do nabywania energii ze źródeł publicznych, koszty przetwarzania ciepła odpadowego na energię użytkową są obliczalne w perspektywie długoterminowej. Zmniejsza to zależność od rynku energii i ryzyko nieobliczalnych podwyżek cen. Ponadto dostarczenie ciepła procesowego poprzez wykorzystanie ciepła odpadowego może prowadzić do zmniejszenia liczby wymaganych certyfikatów CO₂, co z kolei zapewnia oszczędność kosztów eksploatacji.

5.4. Fotowoltaika

Na terenie gminy na chwilę obecną zainstalowane są 3 farmy fotowoltaiczne o mocy 1 MW każda oraz 260 prosumentów o łącznej mocy 1,9 MW. Gmina z uwagi na niskie klasy gruntów, odpowiednie warunki przyłączenia i nasłonecznienie charakteryzują się dobrymi warunkami do budowy farm fotowoltaicznych zwłaszcza w południowej części. Według informacji uzyskanych w urzędzie obecnie złożonych jest aż 30 wniosków o wydanie warunków środowiskowych na łączna moc 70 MW.

Warto zauważyć, że wprowadzony program walki ze smogiem pod nazwą „Poprawa stanu powietrza w OSI Doliny Baryczy” zdynamizował montaż paneli fotowoltaicznych wśród prosumentów, ponad to sukces programu ogólnopolskiego „Mój prąd” pokazał ogromne zainteresowanie tego typu inwestycjami wśród mieszkańców. Na dzień dzisiejszy w Polsce zainstalowanych jest ponad 700 tysięcy takich instalacji. Autorzy zakładają, że do roku 2036 roku będzie ich na 50% domów. Co w przypadku gminy Żmigród stanowi liczbę 1300. Zakładając, że średnia moc takiej instalacji wynosi 6 kW to ich łączna moc osiągnie blisko 8 MW



Rysunek 8. Przykładowa instalacja fotowoltaiczna (źródło: <https://budujemydom.pl>)

5.5. Elektryfikacja ciepłownictwa

Oprócz zmian w systemach zaopatrzenia w energię elektryczną, także polskie ciepłownictwo musi dostosować się do celów klimatycznych. Rezygnacja z dotychczasowych paliw kopalnych, głównie węgla i stopniowe przechodzenie na źródła

nisko i bezemisyjne powoduje, że mowa jest nie tylko o zmianie źródeł wytwarzania ciepła, ale również o ich zdecentralizowaniu. Ogromna kapitałochłonność, znaczące starty przesyłu na sieciach ciepłowniczych, przy jednoczesnym postępie technologicznym w zakresie rozproszonego wytwarzania ciepła, wymuszają rewolucyjną zmianę w obszarze jego dostaw. Również w gminie Żmigród autorzy przewidują zazielenie ciepłownictwa, głównie poprzez wykorzystanie biomasy oraz wzrost wykorzystania energii elektrycznej do ogrzewania.

Współczesne polskie ciepłownictwo zaczęło się kształtować w okresie powojennym, kiedy to zaczęto rozwijać trzy podstawowe segmenty tego sektora:

- 1) ogrzewanie indywidualne na obszarach o rozproszonej zabudowie,
- 2) proste systemy ciepłownicze wykorzystujące kotły węglowe w małych miejscowościach,
- 3) elektrociepłownie we wszystkich większych miastach, w których przed wojną funkcjonowały lokalne elektrownie.

Wszystkie te obszary w należy będzie zreformować, tak aby spełnić poniższe cele wyznaczone przez regulacje rajowe i unijne:

- redukcja emisji CO₂ o 30% do roku 2030 i o 80% do roku 2050 w stosunku do emisji z 2016 roku. Sformułowany cel dotyczy całego ciepłownictwa zarówno w ramach systemu ETS jak i non-ETS - jednostki wytwórcze o mocy mniejszej niż 20 MW oraz indywidualnie ogrzewane gospodarstwa domowe. Uwzględnienie sektora non-ETS uznaje się za kluczowe ze względu na fakt, że ponad 50% emisji CO₂ pochodzi właśnie z gospodarstw domowych,
- zwiększeniu do 32% udziału OZE w całkowitym strumieniu ciepła grzewczego w 2030 roku, a 2050 roku nie mniej niż 60% przy wykorzystaniu lokalnych źródeł oze,
- redukcja o 56% zużycia energii końcowej przez budynki do 2050 r. w stosunku do prognozowanego scenariusza referencyjnego. Kombinacja redukcji zużycia energii końcowej oraz wzrost udziału OZE pozwalają na znaczącą redukcję nieodnawialnej energii pierwotnej (celem jest redukcja o 80% do 2050 r.). Można to osiągnąć albo poprzez znaczne zwiększenie udziału strumienia OZE i mniej ambitną redukcję energii końcowej, albo odwrotnie – poprzez duży spadek energii końcowej przy mniejszym wzroście udziału OZE,

- całkowite zastąpienie węgla innymi źródłami energii pierwotnej w ciepłownictwie niesystemowym do 2030 r., a w ciepłownictwie systemowym – do 2050 roku. Bez wyeliminowania węgla z procesu ogrzewania indywidualnych gospodarstw domowych poprawa jakości powietrza w Polsce nie będzie możliwa lub nastąpi dopiero w kolejnych pokoleniach. Dodatkowo ten cel jest niezbędny do poprawy bilansu paliwowego Polski.

Analogicznie do wzrostu inwestycji w sektorze domowych instalacji fotowoltaicznych, zakłada się zwiększenie montażu pomp ciepła oraz kotłów elektrycznych w budynkach mieszkalnych. Instalacje te w ostatnich latach zrewolucjonizowały rynek ogrzewania w Europie. Zasada działania pompy ciepła jest stosunkowo prosta i polega na pracy czterech podstawowych elementów – parownika, sprężarki, skraplacza i zaworu rozprężnego. Dzięki przemianą termodynamicznym urządzenie to przepompowuje ciepło z dolnego źródła o niższej temperaturze do cieplejszego ośrodka. Tym dolnym, a zarazem zimniejszym źródłem, z którego odbierane jest ciepło, może być woda, powietrze lub grunt. Natomiast źródłem górnym, do którego ciepło jest dostarczane stanowi woda lub powietrze. To proste urządzenie pozwala średnio uzyskać z 1 kWh energii elektrycznej około 3 kWh ciepła. Co więcej, dzięki wysokiej efektywności, urządzenia te są mniej wrażliwe na zmiany stawek za energię i gwarantują ciepło w rozsądnej cenie. Ich pracę można dodatkowo wesprzeć energią z własnych źródeł - fotowoltaiki. Duża liczba zainstalowanych pomp ciepła jako narzędzie wykorzystywane przez agregatorów usług systemowych, może przelożyć się na stabilizowanie działania systemu elektroenergetycznego.

Przyjmując podobną dynamikę wzrostu jak przy panelach fotowoltaicznych, do roku 2036 z pomp ciepła korzystałoby ponad 50% domów, które wraz z jednoczesnym zamontowaniem fotowoltaiki stworzyłyby odpowiednie warunki do powstania samowystarczalnych domów.

5.6. Termomodernizacja

Termomodernizacja budynków, będąca fundamentem dla nowego modelu biznesowego, opracowanego, między innymi w ramach Forum Energii, oprócz efektu energetycznego i środowiskowego, zwiększy również ład przestrzenny miast. W konsekwencji podniesie wartość rynkową nieruchomości, co nie jest bez znaczenia z perspektywy budżetu gospodarstw domowych. Dla osiągnięcia zamierzonych efektów ważne jest zsynchronizowanie procesu głębokiej termomodernizacji budynków z modernizacją

lokalnych sieci ciepłowniczych i budową źródeł ogrzewania. Równoległe prowadzenie tych działań pozwoli na optymalizację wydatków inwestycyjnych i kosztów operacyjnych. Pierwszym i najważniejszym krokiem jest poprawa efektywności energetycznej budynków. Bez niej wymiana źródeł ciepła na mniej emisyjne będzie się wiązała ze wzrostem kosztów.

5.7. Elektryfikacja pojazdów i maszyn użytkowych

Transformacja energetyczna obejmuje nie tylko systemy zaopatrzenia w energię elektryczną oraz ciepło, ale również ma na celu obniżenie emisyjności transportu. Zakłada się, że od roku 2035 w Europie będą produkowane wyłącznie pojazdy bezemisyjne. Na podstawie danych GUS w Polsce, w chwili obecnej zarejestrowanych jest 25 113 862 pojazdów osobowych, co przy aktualnej liczbie ludności oznacza, że na jednego mieszkańca Polski przypada 0,66 pojazdu. W oparciu o ten wskaźnik w gminie Żmigród zakłada się obecność 9 900 pojazdów. Dodatkowo również na podstawie danych GUS szacuje się, że w gminie jest około 780 ciągników rolniczych. Zakładając, że średnia emisja dwutlenku węgla z pojazdu osobowego to 200 gCO₂/km oraz 450 gCO₂/km dla maszyn rolniczych oraz, że do 2035 roku 10% wszystkich pojazdów będzie zasilanych elektrycznie szacuje się, że do tego czasu w gminie Żmigród będzie 1 100 pojazdów elektrycznych, co pozwoli na uniknięcie ponad 2 tysięcy ton CO₂ w ciągu roku. W przypadku maszyn rolniczych do ich zasilania można by wykorzystać paliwa odnawialne na przykład sprężony lub skroplony biometan z biogazowni. Zastosowanie w 50% ciągników, alternatywnych paliw pozwoliłoby na uniknięcie ponad 23 tysięcy ton CO₂ w skali roku. Wraz ze zwiększeniem się floty pojazdów elektrycznych, należy będzie zwiększyć ilość punktów ładowania. W chwili obecnej istnieje jedynie jeden punkt znajdujący się przy dworcu kolejowym w Żmigrodzie.

5.8. Produkcja zielonego gazu syntezowego i biowodoru

Biomasa może zostać przetwarzana w różnych procesach, które prowadzą do wytworzenia energii. Z reguły rekomendowane jest wykorzystanie biomasy do produkcji biogazu, jednak tylko w przypadku, gdy zakładany substrat jest ubogi w ligninę i celulozę. W przypadku biomasy leśnej, która prawie w całości składa się z tych związków możliwe jest poddanie jej bezpośredniemu spalaniu lub zgazowaniu. Proces zgazowania, pomimo że jest procesem droższym jest również wydajniejszy i pozwala wytworzyć gaz syntezowy, który może być wykorzystany wielokierunkowo: do produkcji energii cieplnej oraz elektrycznej, jako

surowiec do produkcji paliw w katalitycznych procesach syntezy oraz do produkcji zastępczego gazu ziemnego (Substitute Natural Gas). Klasyczna technologia zgazowania polega na zmianie składu paliwa przez podgrzewanie oraz reagowanie chemiczne z utleniaczami w warunkach ich ograniczonego dostępu.

5.9. Magazyny energii

Magazynowanie energii stanowi jedno z największych wyzwań współczesnej energetyki, zwłaszcza w kontekście produkcji wykorzystującej odnawialne źródła energii. Główny problem stanowią zmiany w bilansie zużycia i produkcji energii. W przypadku energii słonecznej czy wiatrowej, jej ilość zależy od warunków pogodowych. Do tej pory najpopularniejszym rozwiązaniem było wykorzystanie akumulatorów wyposażonych w ogniwa litowo-jonowe, które jednak ze względu na bariery techniczne i ekonomiczne nie w pełni odpowiadają obecnym wymaganiom. W związku z tym poszukiwane są coraz to nowe sposoby oraz rozwiązania pozwalające na magazynowanie energii. W przypadku produkcji energii z paneli fotowoltaicznych jej nadwyżki oddawane są do sieci, a w momencie zwiększonego zapotrzebowania można odebrać z powrotem. Pomimo, że jest to proste rozwiązanie, sieci energetyczne za przechowywanie energii „pobierają opłatę” przez co ilość energii zwrócona prosumentowi jest mniejsza niż ilość, którą on faktycznie oddał do sieci. Dodatkowo w takim przypadku prosument uzależniony jest od funkcjonowania sieci, a więc nie jest całkowicie samowystarczalny. Stosunkowo nowe rozwiązanie, które w ciągu kilku lat z pewnością zrewolucjonizuje rynek to wykorzystanie pojazdów elektrycznych wyposażonych w technologię V2G, umożliwiającą dwustronny przepływ energii. Dzięki V2G pojazdy pełnią funkcję ruchomych magazynów energii pozytywnie wpływających na stabilizację sieci, a nawet przynoszą dochody ich użytkownikom, dzięki potencjalnej możliwości odsprzedaży energii podczas szczytu energetycznego. Idea ta mogłaby zostać wykorzystana również w gminie Żmigród, w której jak wspomniano we wcześniejszych rozdziałach, zakłada się zastępowanie tradycyjnych pojazdów elektrycznymi. Magazynowanie energii to zagadnienie z którymi również muszą poradzić sobie producenci energii na większą skalę. Wyjątkowo użytecznym rozwiązaniem jest wykorzystanie elektrowni szczytowo-pompowej, której powstanie zależne jest jednak od ukształtowania terenu. W miejscach takich jak Żmigród, które charakteryzują się terenem nizinnym, rekomenduje się magazynowanie energii w postaci wodoru czy biometanu.

5.10. Rozbudowa i modernizacja infrastruktury przesyłowej

Podstawą planowania rozwoju sieci jest osiągnięcie kryterium poprawności technicznej i efektywności ekonomicznej przedsięwzięcie. W celu przeprowadzania oceny, przed podjęciem ostatecznej decyzji o gazyfikacji obszarów, na których nie występuje sieć gazowa, opracowywane są koncepcje gazyfikacji. Podstawą do ich przygotowania są materiały źródłowe takie jak: miejscowe plany zagospodarowywania przestrzennego, studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowywania przestrzennego, projekty założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwo gazowe oraz inne dostępne materiały. Impuls do rozpoczęcia powyższych działań stanowią najczęściej zgłoszenia mieszkańców, inwestorów czy władz lokalnych. Za funkcjonowanie sieci przesyłowych w gminie Żmigród odpowiadają dystrybutorzy, którzy działają na jej terenie. Polska Spółka Gazowa zgodnie z Planem Rozwoju na lata 2020-2024 planuje niewielkie rozbudowy sieci i budowy przyłączy. Szczegółowy zakres tych zmian na chwile obecną nie jest jednak bliżej znany. Więcej szczegółów na temat planowanych modernizacji przedstawiła grupa Tauron, która zgodnie z Planem Rozwoju na lata 2021-2028 na terenie gminy planuje kilka większych inwestycji przedstawionych w tabeli 11.

| Planowany rok | Zakres |
|---------------|--|
| 2021 | Przebudowa linii L-1527 na odcinku od słupa nr 13 do R1453 i R-1907 Żmigród |
| | Budowa powiązania linii L-158 20 kv z linią L-503 20kV |
| | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Bukołowo, gminie Żmigród |
| | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Powidzko, gminie Żmigród |
| 2024 | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Bukołowo, gminie Żmigród |
| | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Powidzko, gminie Żmigród |
| 2026 | Modernizacja stacji wieżowej R-1536 Osiek |
| | Modernizacja stacji R-1495 POM |
| | Modernizacja stacji wieżowej R-1541 Dobrosławice |

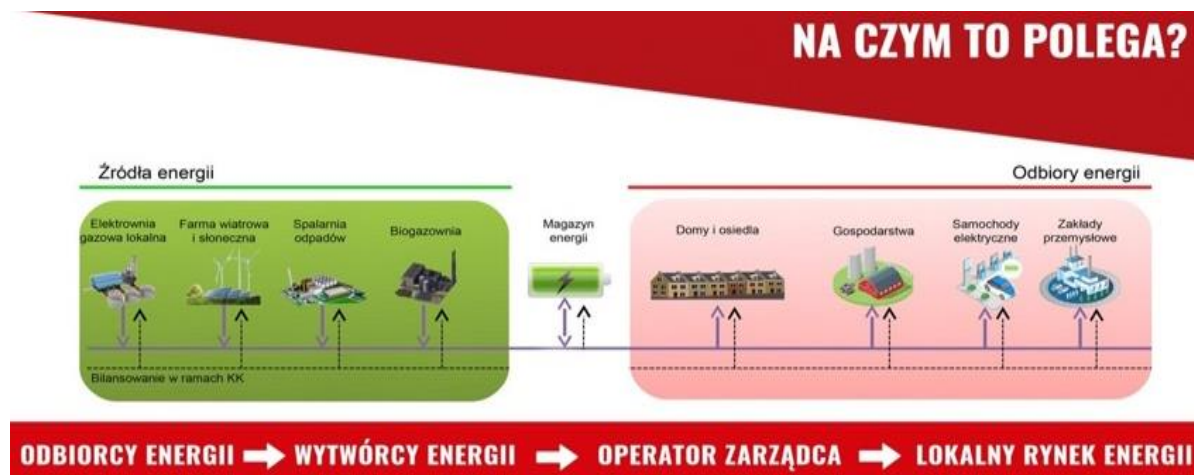
| | |
|------|--|
| | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Kliszkowice, gminie Żmigród |
| | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Bychowo, gminie Żmigród |
| | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Osiek, gminie Żmigród |
| | R-17 Żmigród – Przebudowa rozdzielni 110 kV |
| 2027 | Przebudowa stacji słupowej R-1457 Żmigród, ul. Poznańska |
| | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Kliszkowice, gminie Żmigród |
| | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Osiek, gminie Żmigród |
| | R-17 Żmigród – Przebudowa rozdzielni 110 kV |
| 2028 | Przebudowa linii nN i oświetlenia drogowego w miejscowości Bychowo, gminie Żmigród |

Tabela 11. Planowane modernizacje Tauron Polska Energia S.A. na lata 2021-2028 (źródło: Tauron)

Wartym również wspomnienia jest fakt, że ze względu na wyeksploatowaniu gazu w lokalnych kopalniach władze gminy obecnie podejmuje działania w celu przyłączenia lokalnej sieci gazowej Polskiej Spółki Gazownictwa do sieci ogólnokrajowej gazu wysokometanowego grupy E GAZ System.

5.11. Zagospodarowanie lokalnych zasobów energii - wdrożenie Wirtualnego Systemu Elektrycznego (WSE)

Większość zaproponowanych rozwiązań umożliwiających osiągnięcie lokalnej samowystarczalności energetycznej opartych jest o energetykę rozproszoną, która nie przyniesie oczekiwanych rezultatów bez systemu zarządzania energią, definiowanego jako Wirtualny System Elektryczny (WSE).



Rysunek 9. Działanie Wirtualnego Systemu Energetycznego (źródło: opracowanie własne)

WSE to nowoczesny system elektroenergetyczny, integrujący w sposób inteligentny działania wszystkich uczestników, czyli: generacji, transmisji, dystrybucji i użytkownika, w celu dostarczania energii elektrycznej w sposób ekonomiczny, trwały i bezpieczny. Podstawą rozwoju sieci WSE jest rozbudowany system pomiarowy, który sprawia, że w każdej chwili można pozyskać informacje o sieci energetycznej. Dodatkowo dane pomiarowe przekazywane są do punktów podejmowania decyzji, a całością zarządzają inteligentne algorytmy informacyjne, prognostyczne i decyzyjne. WSE pozwala dokładnie określić, ile energii elektrycznej jest zużywane, gdzie i w jakim czasie. Dzięki temu można ustalić, kiedy występują okresy maksymalnego i minimalnego zużycia energii elektrycznej przez odbiorców. Wykorzystanie generacji rozproszonej w połączeniu z takim systemem, w znacznym stopniu ograniczy konieczność utrzymywania dużych źródeł wytwórczych w pełnej gotowości do pokrywania zmienności obciążeń. Ponadto sieci WSE pozwalają na: zdalny odczyt liczników energii elektrycznej, obserwację stanu odbioru oraz sieci, a także profilu odbioru energii, wykrycie nielegalnych poborów energii, ingerencji w liczniki oraz strat energetycznych, zdalne odłączenie/podłączenie odbiorcy i inne. Dla odbiorcy energii elektrycznej korzystanie z takiego systemu oznacza aktywne zarządzanie jego własnym zapotrzebowaniem na energię, co nie tylko obniży jego rachunek, ale przyniesie także istotne korzyści ekologiczne, ponieważ wskutek racjonalnej gospodarki energetycznej zmniejszy się zapotrzebowanie na energię.

Wirtualny system elektryczny łącząc producentów i odbiorców energii wykorzystuje do jej przesyłu istniejące sieci średniego napięcia sN i niskiego napięcia. Zgodnie z zapisami Dyrektywy UE o energii odnawialnej i RED II, korzysta przy tym z obniżonych stawek,

gdyż z założenia jest to energia OZE i przesyłana tylko sieciami niskich napięć, stąd nie obciążona kosztami systemu wysokich napięć np. w Polsce kosztami systemu PSE – Polskich Sieci Elektroenergetycznych. Prace nad tymi rozwiązaniami trwają na szczeblu Rządu RP i w I kwartale 2022 mają trafić pod obrady Sejmu i Senatu.

5.12. Budowa mikrosieci elektrycznych

Mimo przewidywanych preferencji w obszarze korzystania z sieci przesyłowych często w energetyce rozproszonej są sytuacje, gdzie odległość pomiędzy producentem energii, a jej odbiorcą jest niewielka. Wówczas ze względów ekonomicznych i z wykorzystaniem możliwości technologicznych Wirtualnego Systemu Elektrycznego warto budować sieci bezpośrednie. Mikrosieć niskiego napięcia prądu przemiennego to autonomiczny mikrosystem energetyczny, obejmujący swoim zakresem źródła wytwarzania energii elektrycznej i ciepła, zasobniki energii, odbiory mocy elektrycznej i ciepła oraz urządzenia sterujące. Wszystkie one połączone są między sobą liniami elektroenergetycznymi nN. Mikrosieci mogą pracować synchronicznie z siecią OSD oraz jako całkowicie niezależne wyspy. Najczęściej stosowanymi źródłami wytwórczymi w mikrosieciach prądu przemiennego są:

- ogniwa paliwowe, charakteryzujące się wysoką sprawnością i niską emisją zanieczyszczeń, stosowane przy skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła,
- mikroturbiny, zwykle na gaz naturalny,
- rozwiązania oparte na odnawialnych nośnikach energii (mikroelektrownie fotowoltaiczne, mikroturbiny wiatrowe, mikroturbiny na biopaliwa, małe turbiny wodne).

Zasobnikami energii w mikrosieciach są najczęściej baterie akumulatorów, koła zamachowe, superkondensatory. Wśród odbiorów mocy i energii rozróżnia się odbiory sterowalne i odbiory niesterowalne. Należy zaznaczyć, że przyłączanie mikroźródeł, zasobników oraz odbiorów sterowalnych do sieci odbywa się często za pośrednictwem urządzeń energoelektronicznych. Mikrosieć z punktu widzenia OSD może być traktowana jako sterowalny odbiór (prosument), który może pracować jako zagregowany odbiór lub źródło wytwórcze. Może także świadczyć usługi systemowe, wspierając w tym zakresie elektroenergetyczną sieć dystrybucyjną. Istotnymi wyzwaniami naukowymi i praktycznymi dotyczącymi mikrosieci są:

- automatyka zabezpieczeniowa,
- ochrona przeciwporażeniowa,

- oddzielenie mikrosieci od sieci OSD i jej ponowna synchronizacja (resynchronizacja),
- praca wyspowa,
- prognozowanie krótkoterminowe wytwarzania i zapotrzebowania na moc w mikrosieci,
- projektowanie i rozwój mikrosieci,
- optymalizacja pracy mikrosieci.

Technologia zarządzania energią w mikrosieciach koordynuje, integruje i stabilizuje energię pozyskiwaną z wielu różnych źródeł. Jednocześnie sprawnie „porusza się” między różnymi źródłami zasilania, np. aby po zachodzie słońca wykorzystywać nie ogniwa fotowoltaiczne, a magazyny energii. Dlatego mikrosieci mogą zapewnić stabilny, niezawodny przepływ elektryczności o każdej porze dnia i niezależnie od pory roku. Mikrosieci pomagają więc włączyć energię odnawialną w globalną strukturę zasilania. Jest to obecnie kluczowa kwestia dla społeczności i biznesów poszukujących alternatywnych źródeł energii, które nie będą emitować związków węgla do atmosfery. Ma to jeszcze większe znaczenie dla krajów wschodzących, których coraz większe zapotrzebowanie energetyczne może mieć negatywny wpływ na środowisko o ile nie zostaną zastosowane odpowiednie rozwiązania. Klastry energii oraz mikrosieci to odmienne, lecz mogące się wzajemnie przenikać rozwiązania w zakresie lokalnego zaspokojenia potrzeb energetycznych. Trzeba wspomnieć, że ogromną przewagą mikrosieci nad klastrem jest wysoka pewność zasilania – w przypadku awarii w systemie krajowym mikrosieć funkcjonuje jak system zasilania awaryjnego/rezerwowego. Niemniej jednak obie koncepcje w najbliższym czasie będą się cały czas rozwijać, między innymi ze względu na spadające ceny technologii odnawialnych i na zwiększającą się świadomość społeczeństwa w tym zakresie. Z kolei efektem tworzenia się klastrów i mikrosieci może być: pobudzenie energetyki prosumenckiej, aktywizacja obszarów wiejskich, wzrost innowacyjności i budowanie kapitału społecznego. Nie do przecenienia jest to, że rozwój samobilansujących się obszarów sieci elektroenergetycznej spowoduje wzrost lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz poprawę stanu środowiska, co zwiększy komfort życia społeczeństwa.

6. Przewidywanie efektów zaproponowanych rozwiązań

Szereg rozwiązań zaproponowanych we wcześniejszych podrozdziałach ma przyczynić się do osiągnięcia przez gminę Żmigród samowystarczalności energetycznej do 2036 roku. Bez wątpienia ten ambitny cel wymagać będzie zaangażowania lokalnej społeczności, która to w dużym stopniu odpowiedzialna będzie za wprowadzenie przedstawionych propozycji w życie. W przypadku zakupu paneli fotowoltaicznych, zamontowania pompy ciepła czy zmianie środka transportu na elektryczny, to właśnie mieszkańcy bezpośrednio wpływają na kształtowanie sektora energii w gminie. Pomimo dużego zainteresowania programem takim jak Mój Prąd, nadal istnieje potrzeba edukowania społeczności, nie tylko w aspekcie nadchodzących zmian klimatycznych, ale również o możliwościach ich przeciwdziałaniu. Osiągnięcie samowystarczalności energetycznej jest bez wątpienia przełomową zmianą w funkcjonowaniu gminy, jednak z całą pewnością możliwą do zrealizowania. Jak zaprezentowano w analizie na rynku krajowym istnieją dojrzałe już technologie i urządzenia, które na to pozwalają. Co więcej koszt ich zakupu czy wprowadzenia z roku na rok maleją, przy równoczesnym wzroście efektywności. Nie bez znaczenia jest fakt, że wszystkie zaproponowane rozwiązania nie tylko dopasowane są do możliwości i charakterystyki gminy Żmigród, ale również są zgodne z polityką klimatyczną realizowaną w Polsce oraz we wszystkich państwach Unii Europejskiej. Oznacza to, że podobne zmiany takie jak tworzenie się klastrów energii czy elektryfikacja ciepłownictwa będą miały charakter globalny. Im wcześniej na szczeblu lokalnym zostaną podjęte odpowiednie kroki w tym zakresie, tym lepiej mieszkańcy będą na nie gotowi, a transformowane obszary nie pozostaną w tyle. Wykorzystując odnawialne źródła energii w sektorze energii oraz modernizując go w sposób przyjazny dla środowiska, wprowadzone w gminie rozwiązania będą mogły liczyć na dofinansowania czy systemy wsparcia, realizowane ze środków krajowych i europejskich, określone między innymi w PEP2040 czy Europejskim Zielonym Ładzie. Według autorów planu aspekt ekonomiczny proponowanych rozwiązań jest kluczowy, ponieważ bezpośrednio wpływa na zaangażowanie mieszkańców w ich realizację. Przykładowo budowa biogazowni, termomodernizacja budynków czy wykorzystanie ciepła odpadowego, w dłuższej perspektywie generują realne oszczędności, które istotne są w obliczu nadchodzących podwyżek energii. Samowystarczalność należy również rozważać w kontekście bezpieczeństwa energetycznego, na które składa się w istocie niezliczona liczba czynników natury politycznej, prawnej, ekonomicznej, technicznej, technologicznej czy środowiskowej. Istotne znaczenie mają nie tylko złoża surowców energetycznych znajdujące się na terytorium danego państwa, ale także polityka dywersyfikacji źródeł ich zaopatrzenia. Równie ważne

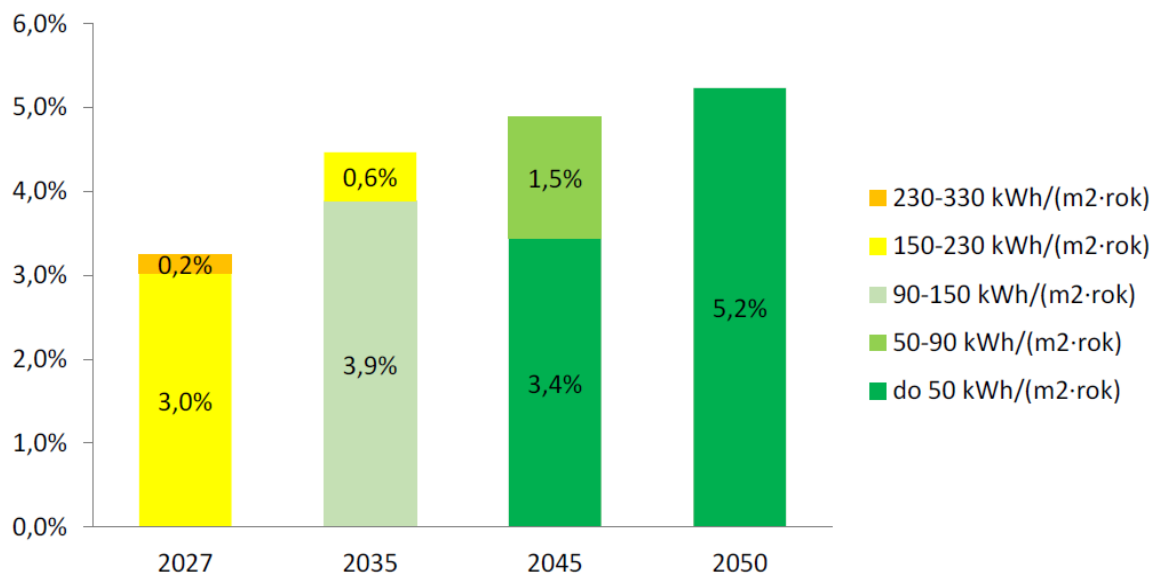
Założenia do planu zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe dla gminy Żmigród

znaczenie odgrywa infrastruktura energetyczna, która pozwala na przesyłanie, dystrybucję oraz magazynowanie surowców energetycznych i energii końcowej, dlatego w analizie zaproponowano wprowadzenie WSE oraz magazynów energii.

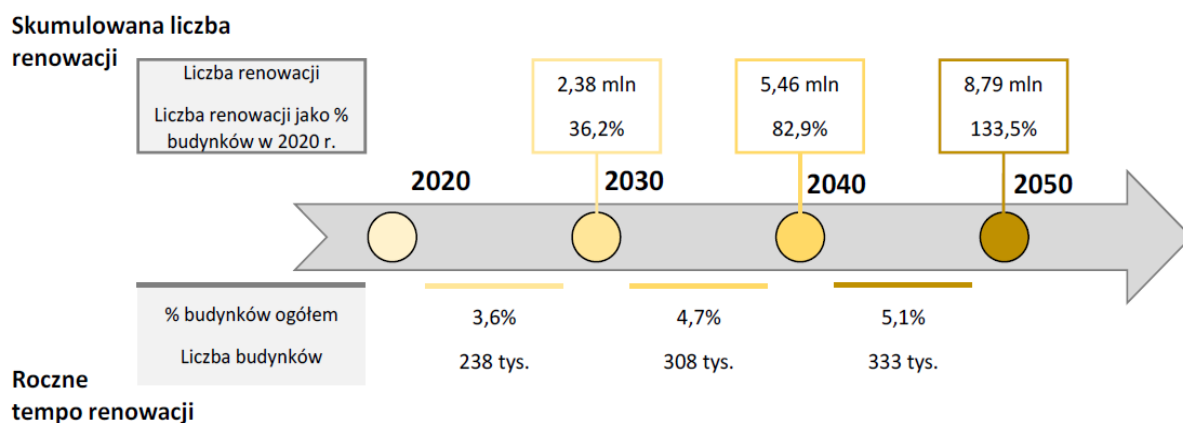
7. Prognoza zapotrzebowania na energię

Kluczowym elementem niniejszego Planu jest określenie zapotrzebowania mieszkańców na energię w 2036 roku, uwzględniając przy tym przejście na monizm elektryczny.

Zgodnie z Długoterminową Strategią Renowacji w gminie Żmigród ilość zmodernizowanych budynków z roku na rok będzie wzrastać zgodnie z tempem przedstawionym na wykresach 3 i 4.

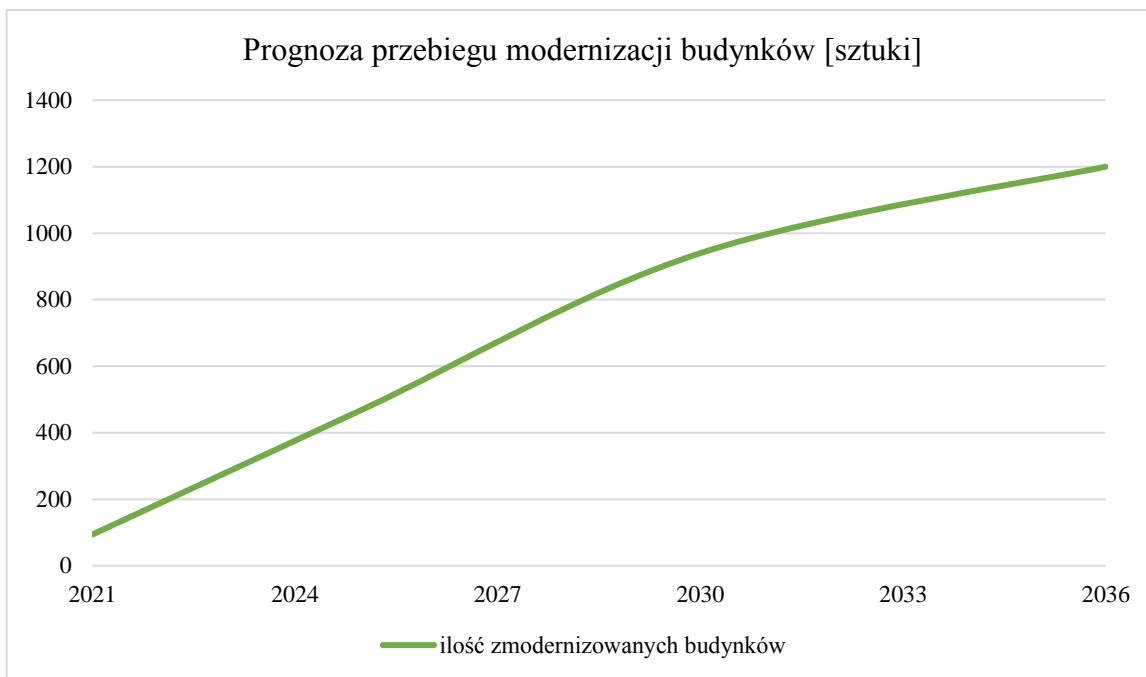


Wykres 3. Roczne tempo modernizacji według przedziałów efektywności budynków (źródło: Długoterminowa Strategia Renowacji)



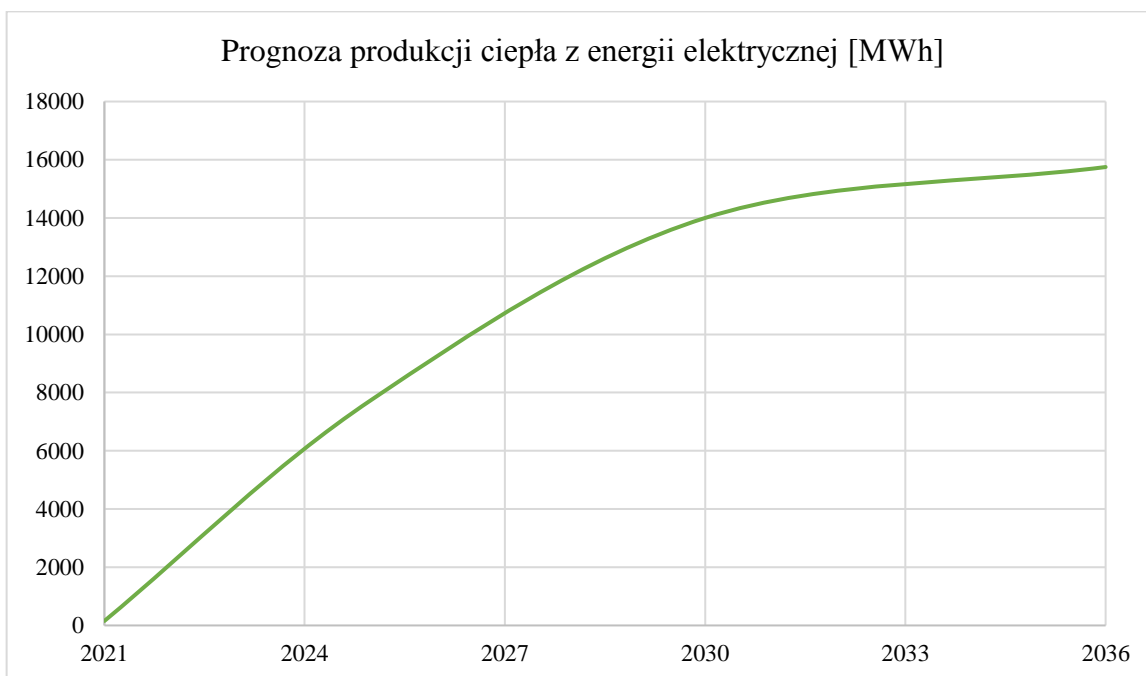
Wykres 4. Tempo renowacji w latach 2030-2050 (źródło: Długoterminowa Strategia Renowacji)

Jak wspomniano w rozdziale 4.1. do roku 2036 połowa budynków w gminie będzie już zmodernizowana, co z kolei spowoduje zmniejszenie ich zapotrzebowania na ciepło o 50%. Na wykresie 5 przedstawiono szacowaną ilość zmodernizowanych budynków w poszczególnych latach.



Wykres 5. Prognoza modernizacja budynków w latach 2021-2036 (źródło: opracowanie własne)

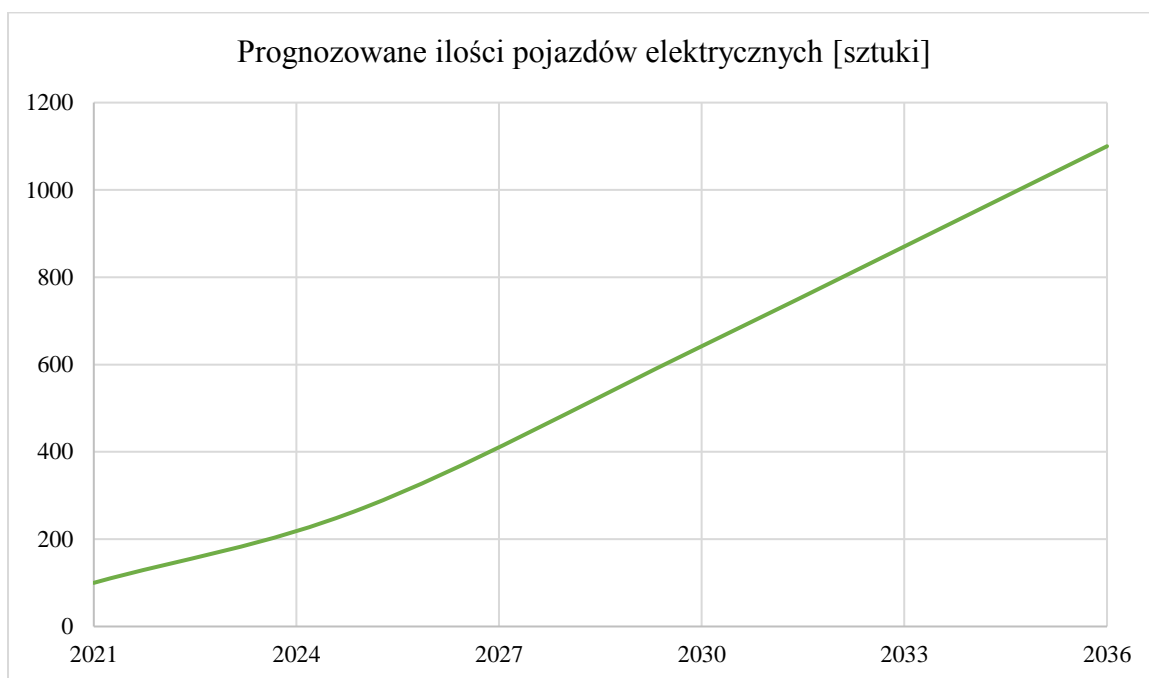
Zgodnie z powyższymi danymi zapotrzebowanie na ciepło w roku 2036 wyniesie 47 250 MWh, przy czym 15 750 MWh ciepła wytwarzane będzie z energii elektrycznej. Elektryfikacja ciepłownictwa również przebiegać będzie stopniowo zgodnie wykresem 6.



Wykres 6. Prognoza elektryfikacji ciepłownictwa w latach 2021-2036 (źródło: opracowanie własne)

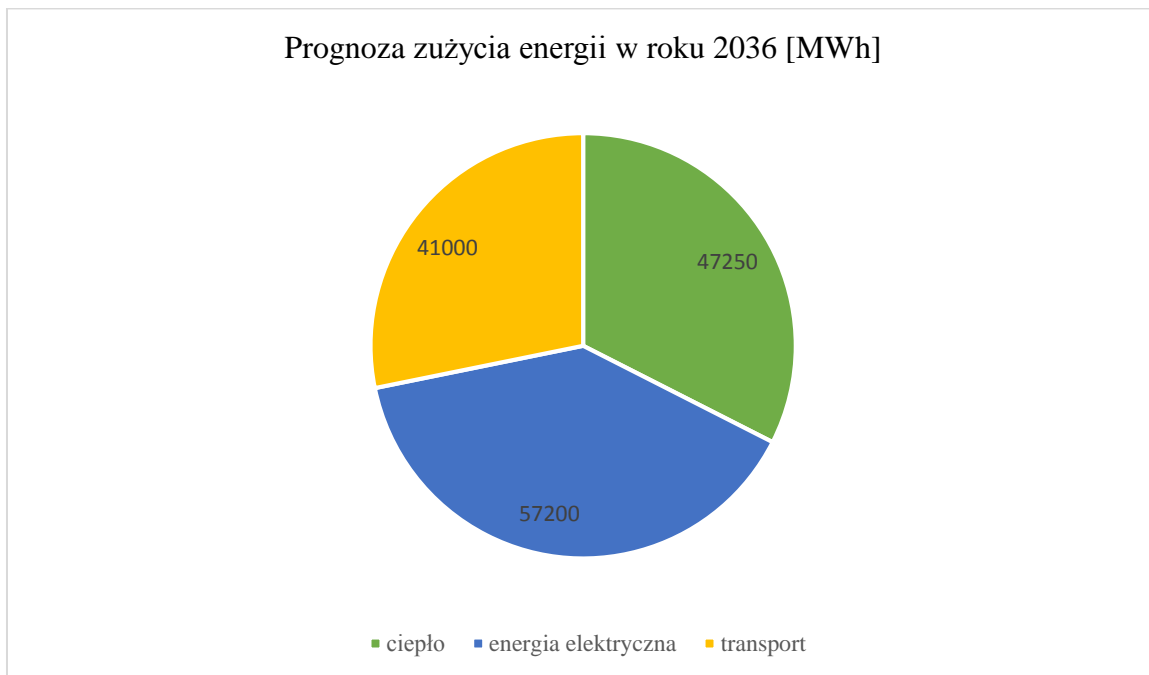
Pomimo poprawy efektywności energetycznej w wielu sektorach, w kolejnych latach i tak nastąpić będzie wzrost ogólnego zużycia energii elektrycznej. Szacuje się, że w gminie Żmigród wzrośnie ono o 30% czyli do poziomu 57 200 MWh.

Zużycie energii w sektorze transportu zostanie takie samo, przy czym maksymalnie zostanie ograniczona jego emisyjność. Jak wspomniano w rozdziale 5.7. do roku 2036 10% pojazdów będzie elektryczna. Tempo elektryfikacji samochodów osobowych przedstawiono na wykresie 7, przy czym roczne zapotrzebowanie energetyczne jednego pojazdu to 4,1 MWh.

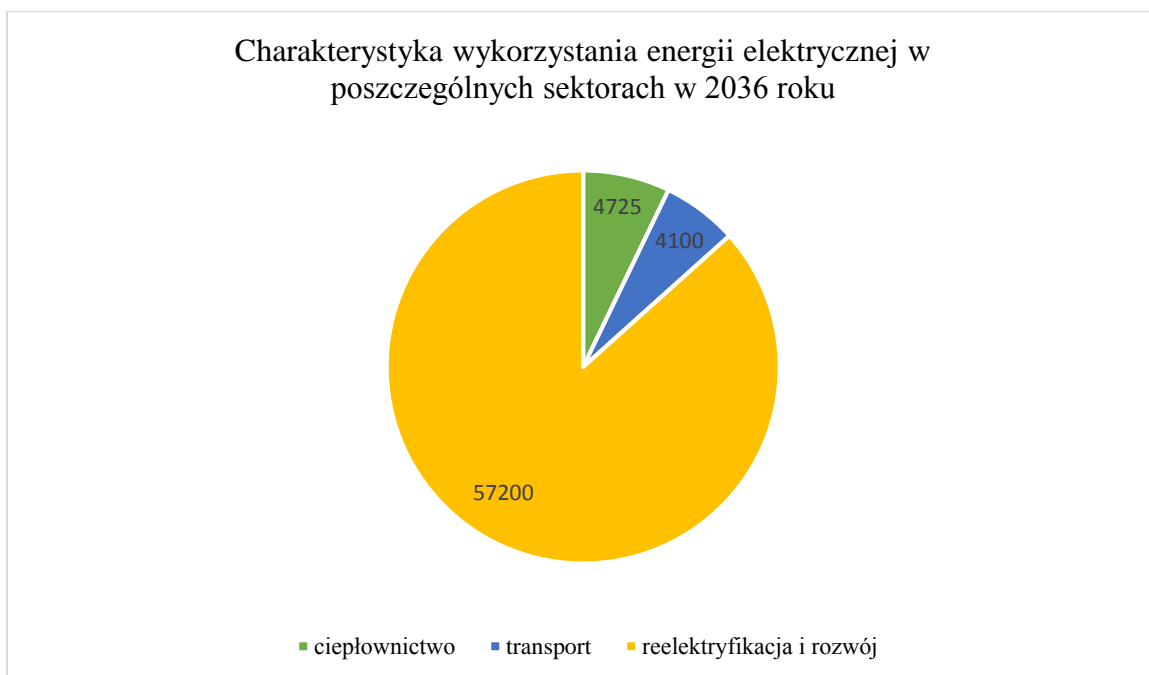


Wykres 7. Prognoza elektryfikacji transportu w latach 2021-2036 (źródło: opracowanie własne)

Podsumowując, łączne zużycie energii w 2036 roku szacuje się na poziomie 145 450 MWh – wykres 8, i jest to tendencja spadkowa w porównaniu do roku 2021. Zmianie ulegnie również sama charakterystyka zużycia, ponieważ wraz ze wzrostem zużycia energii elektrycznej, zapotrzebowania na ciepło będzie spadać, co związane jest głównie z elektryfikacją sektora ciepłownictwa i transportu.



Wykres 8. Prognoza zużycia energii w roku 2036 (źródło: opracowanie własne)



Wykres 9. Charakterystyka wykorzystania energii elektrycznej w poszczególnych sektorach w 2036 roku (źródło: opracowanie własne)

8. Produkcja energii lokalnej

Celem gminy na rok 2036 jest osiągnięcie samowystarczalności energetycznej. Aby tak się stało lokalna produkcja energii musi pokryć jej zapotrzebowanie.

Produkcja energii elektrycznej będzie oparta o pracę biogazowni oraz paneli fotowoltaicznych. Zdiagnozowany potencjał substratowy w gminie jest na tyle duży, że proponuje się budowę co najmniej dwóch biogazowni. Pierwsza o mocy 0,5 MW zlokalizowana byłaby na oczyszczalni ścieków. Drugą instalację o zdecydowanie większej mocy planuje się natomiast wybudować obok kopalni Borzęcin. Biogaz w niej produkowany byłby wykorzystywany do produkcji biometanu i/lub wodoru z przeznaczeniem do wtlaczania do lokalnych sieci gazowych. Z oszacowanej ilości biogazu można by uzyskać ponad 25 tysięcy MWh energii elektrycznej. Ponadto obecnie trwa przygotowywanie projektu na budowę biogazowni o produkcji 8 000 MWh, zlokalizowanej przy zakładzie chowu trzody chlewnej w miejscowości Laskowa. Dodatkowo na terenie gminy obecnych jest 260 prosumentów, którzy łącznie produkują 2 000 MWh energii elektrycznej. W ramach niniejszego Planu założono, że do 2036 roku zwiększy się ich ilość. W związku z tym w kolejnych latach zostanie zainstalowanych 1 040 instalacji o łącznej mocy 7,6 MW i produkcji 8 360 MWh energii elektrycznej. Na chwilę obecną w gminie wybudowano 3 farmy fotowoltaiczne o łącznej mocy 3 MW oraz złożono 30 wniosków na budowę kolejnych farm fotowoltaicznych o sumarycznej mocy do 70 MW. Aby osiągnąć samowystarczalność energetyczną w 2036 roku należałoby zaakceptować taką ilość wniosków, aby planowane farmy produkowały 19 415 MWh energii elektrycznej.

| Rodzaj instalacji | Produkcja energii elektrycznej | Stan inwestycyjny |
|---|--------------------------------|-------------------|
| Biogazownie przy oczyszczalni ścieków i kopalni Karnicy | 25 000 MWh | W planach |
| | | W planach |
| Biogazownia przy zakładzie chowu trzody chlewnej | 8 000 MWh | W planach |
| Przydomowe instalacje fotowoltaiczne | 2 000 MWh | W realizacji |
| | 8 360 MWh | W planach |
| Farmy fotowoltaiczne | 3 300 MWh | W realizacji |
| | 19 415 MWh | W planach |

Ze względu na elektryfikację ciepłownictwa znacząco zmniejszy się jego zapotrzebowanie. Niemniej jednak 50% ciepła, które nie będzie pochodziło z energii elektrycznej może być produkowane z biogazu oraz biomasy. Zakłada się, że projekt biogazowni i odzysku ciepła ze ścieków na oczyszczalni ścieków mógłby wygenerować około 28 000 MWh ciepła. Dodatkowo w przypadku produkcji biometanu w gminie, istnieje możliwość jego wtłaczania do sieci i wykorzystywana do celów grzewczych.

Osiągnięcie samowystarczalności ze względu na konieczność renowacji obiektów budowlanych, wybudowania nowych instalacji oraz mikro sieci przesyłowych będzie wiązało się ze znacznymi nakładami finansowymi. Prognozowane inwestycyjne w okresie 15 lat w podziale na grupy wynoszą:

- Renowacja obiektów budowlanych (dawniej termomodernizacja). W oparciu o Narodową Strategię Renowacji obliczono, że będzie dotyczyła 1300 budynków i nakładami ca. 280 mln zł. To kwota na pozór szokująca. Już dzisiaj większość ekspertów uważa, że zarówno w zakresie efektywności energetycznej, kosztów funkcjonowania gospodarstw domowych, jak i walki ze smogiem to kluczowe wyzwanie i działanie.
- Wdrożenie Wirtualnego Systemu Elektrycznego: 5 mln zł
- Budowa instalacji fotowoltaicznych:
 - Prosumenci: 23 mln zł
 - Farmy: 35 mln zł
- Budowa instalacji biogazowych z opcją wytwarzania energii w kogeneracji lub biometanu/biowodoru: 120 mln zł
- Mikro sieci. Założono budowę 10 km lokalnych sieci – każdorazowo zdecyduje rachunek ekonomiczny. Koszt ca. 20 mln zł
- Inne: oświetlenie led inteligentne, mikrobiogazownie, mikro elektrownie wiatrowe ca. 10 mln zł
- Podsumowanie nakładów: 493 mln zł. To ogromne wyzwanie rzędu 50 mln zł/rok. Jednakże analizując wsparcie dla: programu renowacji ca. 85%, wsparcie dla fotowoltaiki prosumenckiej ca. 15%, wsparcie dla biogazu 60% i dla reszty ca. 30% - wydatki dla Gminy, Przedsiębiorców i Mieszkańców wyniosą: 150 mln zł w okresie 15 lat.

9. Współpraca z innymi gminami

Innowacyjna koncepcja dążenia do osiągnięcia samowystarczalności energetycznej może być inspiracją do współpracy i poszukiwania podobnych rozwiązań w sąsiednich Gminami.

Obszary współpracy mogą zaistnieć na kilku platformach:

1. Platforma rozszerzenia Żmigrodzkiej Społeczności Energetycznej. Już dotychczasowe zapisy o Klastrach i Spółdzielniach energetycznych dopuszczają współpracę na terenie powiatu lub 5 sąsiadujących gmin. Wykonana praca w okresie 1,5 roku w Gminie Żmigród może być wykorzystania w pozostałych sąsiadujących gminach z uwagi na już istniejące organizacje i projekty wspólne Gmin Doliny Baryczy
2. Projekt Wirtualnego Systemu Elektrycznego w zasadzie nie ma w sobie barier geograficznych. Szczególnie dla nowych prosumentów po zmianie ustawowej prawa w tym zakresie może być szczególnie interesujący, gdyż prosumentom daje możliwość korzystnych rozliczeń finansowych
3. Licząc na dynamiczny rozwój w Polsce produkcji biogazu, a zwłaszcza biometanu i wodoru z biogazu międzygminne porozumienia przedsiębiorców i samorządów będą synergią w produkcji i w negocjacjach np. PGNIG w zakresie sprzedaży tego paliwa do systemu gazowniczego
4. Dynamika elektryfikacji transportu jest w części uzależniona od infrastruktury stacji ładowania, dzisiaj stacji ładowania pojazdów elektrycznych, a w niedalekiej przyszłości pojazdów zasilanych wodorem. Sieć transportu drogowego i komunikacja zbiorowa oraz plany rozdysponowania środków europejskich zachęcają do współpracy międzygminnej w utworzeniu skorelowanego systemu ładowania pojazdów przyszłości
5. Do bilansowania obszarów samowystarczalnych oprócz źródeł opartych na słońcu i wietrze potrzeba miks do regulacji. Są to źródła biomasowe, biogazowe, wodne oraz magazyny energii. Jeśli w sąsiednich gminach będą takie źródła to warto popracować nad współpracą.

Także odbiorcy energii elektrycznej – ich charakterystyka odbioru energii mają tutaj znaczenie w bilansowaniu i współpracy.

10. Podsumowanie i wnioski

Powstanie niemniejszego wynikało nie tylko z ustawowego obowiązku władz gminy, ale również miało być odpowiedzią na pytanie **jak stworzyć ze Żmigrodu samowystarczalną energetycznie gminę**. Na chwilę obecną system energetyczny oparty jest głównie o paliwa kopalniane, a procent wykorzystania odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie jest niewielki. Analiza wykonana w ramach Planu wskazała znaczącą ilość odpadów organicznych możliwych do zasilania instalacji biogazowych, które staną się podstawą żmigrodzkiego systemu energetycznego. Ze względu na położenie terenów gminy w obszarze Natura2000 budowa farm wiatrowych jest niemożliwa, dlatego dodatkowa produkcja energii, zarówno na dużą skalę jak i w mikroinstalacjach, oparta będzie oparta o fotowoltaikę. Aby ograniczyć zużycie energii przeprowadzona zostanie termomodernizacja oraz wymiana źródeł ogrzewania na elektryczne zarówno w budynkach mieszkalnych jak i użyteczności publicznej. Zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych pozwoli zmniejszyć emisyjność sektora ciepłownictwa, Podobne zmiany obejmą również sektor transportowy. Z wiadomych przyczyn niemożliwe jest, aby do 2036 roku wszystkie pojazdy w gminie były elektryczne, dlatego do napędu pojazdów z silnikiem spalinowym planuje się wykorzystywać biopaliwa. Samochody elektryczne będą służyć nie tylko jak środek transportu, ale również jako magazyny energii. W przypadku, jeśli biogazownie budowane będą jako szczytowe również mogą pełnić taką rolę. Ze względu na rosnące zainteresowanie produkcją biowodoru w najbliższym czasie należałoby zdiagnozować potencjał biomasy drzewnej. W kontekście planowanych modernizacji sieci przesyłowych należy uwzględnić planowane wtłaczanie biometanu do sieci gazowej oraz zdecentralizowanie źródeł wytwarzania energii – rozwój mikroinstalacji. Na terenach, gdzie ze względu na brak odpowiedniej infrastruktury planuje się zbudować mikrosieci. Rozbudowanie systemu oraz zaangażowanie mieszkańców w produkcje energii wymagać będzie odgórnego zarządzania oraz kontroli. Wraz z budową nowych instalacji oraz przyłączaniem ich do sieci należałoby rozważyć wprowadzenie WSE.

Osiągnięcie samowystarczalności energetycznej będzie procesem stopniowym. Poniżej Wprowadzenia poszczególnych zmian i rozwiązań powinno być konsultowane z mieszkańcami oraz poprzedzone analizami inwestycyjnymi.



Rysunek 10. Rekomendacje działań do osiągnięcia samowystarczalności (źródło: opracowanie własne)

11.Załączniki

Załącznik 1. Tauron Dystrybucja plan i dane

Załącznik 2. PSGazownictwa - plan i dane

Załącznik 3. PGNiG Zielona góra - dane

Załącznik 4. Projekt ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw

Załącznik 5. Prezentacja Planu energetycznego Żmigród 15.12

Załącznik 6. Założenia do Prawa elektrycznego J. Popczyk

Załącznik 7. Biogazownia w Klastrze Energii Prof. Dach

Autorzy opracowania:

Jan Grześkowiak

Andrzej Grzesiek

Aleksandra Łukomska

Przy współpracy: prof. Jan Popczyk. prof. Jacek Dach