

**UCHWAŁA NR XX/311/25
RADY MIEJSKIEJ W ŻABNIE
Z DNIA 10 GRUDNIA 2025 R.**

w sprawie przyjęcia „Strategii transformacji energetycznej dla Gminy Żabno”

Na podstawie art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz.U. 2025 poz. 1153), w związku z art. 18 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz.U. z 2024 r., poz. 266 z późn. zm.), Rada Miejska w Żabnie uchwala, co następuje:

§ 1. Przyjmuje się „Strategię transformacji energetycznej dla Gminy Żabno”, stanowiącą załącznik do uchwały.

§ 2. Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Żabna.

§ 3. Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Miejskiej w Żabnie

mgr Krzysztof Wójcik



Fundusze Europejskie
dla Małopolski



Rzeczpospolita
Polska

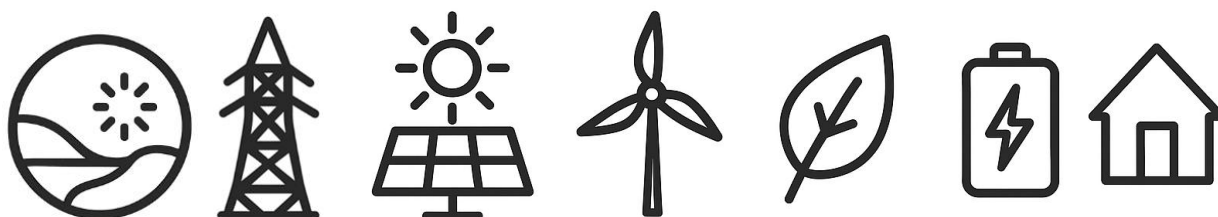
Dofinansowane przez
Unię Europejską



MAŁO

Załącznik do uchwały Nr XX/311/25
Rady Miejskiej w Żabnie
z dnia 10 grudnia 2025 r.

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY ŻABNO



2025 r.

Autor opracowania:

ecovidi
doradztwo środowiskowe i energetyczne

Ecovidi Piotr Stańczuk
ul. Łukasiewicza 1, 31-429 Kraków
www.ecovidi.pl

SPIS TREŚCI

1	Wprowadzenie	6
1.1	Cel i zakres dokumentu	6
1.2	Kontekst europejski	7
1.3	Kontekst krajowy	9
2	Nadrzędne zagadnienia strategii transformacji energetycznej	11
3	Spójność Strategii z polityką energetyczno-klimatyczną krajową i regionalną	12
3.1	Dokumenty na poziomie krajowym (szerszy opis najważniejszych polityk w kontekście transformacji energetycznej)	12
3.1.1	Polityka energetyczna Polski do roku 2040	12
3.1.2	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030	14
3.1.3	Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)	14
3.1.4	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030	15
3.1.5	Strategia Rozwoju Energetyki Rozproszonej w Polsce do 2040 roku	16
3.2	Spójność z dokumentami strategicznymi województwa i gminy	17
3.2.1	Dokumenty regionalne	17
3.2.2	Dokumenty lokalne	25
3.3	Spójność z dokumentami na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym	28
4	Analiza stanu obecnego Gminy Żabno	29
4.1.1	Dane ogólne	29
4.2	Dane charakterystyczne	30
4.2.1	Demografia	30
4.2.2	Gospodarka	30
4.2.3	Zasoby mieszkaniowe	30
4.2.4	Transport i komunikacja	30
4.2.5	Gospodarka odpadami	31
4.2.6	Klimat	32
4.2.7	Jakość powietrza w Gminie Żabno	32
5	Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe -stan obecny i kierunki rozwoju	34
5.1	Zaopatrzenie w ciepło	34
5.1.1	Zużycie energii cieplnej	39
5.1.2	Kierunki rozwoju	39
5.2	Zaopatrzenie w energię elektryczną	40
5.2.1	Stan istniejący	40
5.2.2	Zużycie energii elektrycznej	45
5.2.3	Oświetlenie uliczne	45
5.2.4	Kierunki rozwoju	45
5.3	Zaopatrzenie w gaz	46
5.3.1	Stan istniejący	46
5.3.2	Zużycie gazu	49
5.3.3	Kierunki rozwoju	50
6	Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w tym wodoru	51
6.1.1	Energia wodna	51
6.1.2	Energia wiatru	52
6.2	Energia słoneczna	53
6.3	Energia geotermalna	54
6.4	Energia biomasy	57

6.5	Ocena potencjału energetycznego odnawialnych źródeł energii, w budynkach użyteczności publicznej	59
6.5.1	Wprowadzenie	59
6.5.2	Ocena warunków do rozwoju OZE	61
6.5.3	Energia słoneczna – fotowoltaika i kolektory słoneczne	61
6.5.4	Energia geotermalna – pompy ciepła	65
6.5.5	Produkcja wodoru	71
7	Kompleksowy bilans energetyczny, obejmujący wszystkie nośniki energetyczne występujące na terenie gminy, w tym źródła OZE	75
7.1	Założenia ogólne.....	75
7.2	Sektor budownictwa mieszkaniowego – potrzeby ciepłe	77
7.3	Sektor budownictwa użyteczności publicznej – bilans energetyczny	78
7.4	Sektor budownictwa związanego z działalnością gospodarczą – bilans energetyczny	78
7.5	Transport publiczny i prywatny	78
7.6	Bilans energetyczny wraz z OZE – wszystkie sektory w Gminie Żabno	79
8	Emisja zanieczyszczeń w gminie.....	82
8.1	Metodologia obliczeń emisji zanieczyszczeń	82
8.2	Emisja zanieczyszczeń wg sektorów	82
9	Problemy Gminy w kontekście potrzeby transformacji energetycznej.....	84
10	Możliwości poprawy efektywności energetycznej oraz optymalizacji zapotrzebowania na energię... 90	
10.1	Przedsięwzięcia racjonalizujące i optymalizujące zużycie ciepła	90
10.2	Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej	93
10.3	Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego	95
10.4	Zarządzanie energią w budynkach/obiektach użyteczności publicznej	97
10.5	Smart grid, Smart Metering	99
10.6	Zrealizowane przez Gminę przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej.....	100
11	Obserwacje i wnioski płynące z diagnozy stanu obecnego	103
11.1	Specyfika gminy i trendy.....	103
11.2	Wyzwania gminy w zakresie transformacji energetycznej	105
11.3	Konsekwencje transformacji energetycznej dla interesariuszy	106
11.4	Wpływ diagnozy stanu obecnego na dalsze działania strategiczne gminy	107
12	Część strategiczna – etapowa koncepcja transformacji energetycznej.....	109
12.1	Wytyczne i obszary służące do osiągnięcia celów strategicznych i wizji 2050.....	110
12.2	Cele strategiczne, operacyjne i kierunki działań	111
13	Plan działań gminy na rzecz transformacji energetycznej.....	120
14	Koncepcja udziału gminy w energetycznych społecznościach lokalnych	127
14.1	Klastry energetyczne	127
14.1.1	Klaster energii „Zielony Pierścień Tarnowa” – charakterystyka i zakres działania.	131
14.1	Spółdzielnie energetyczne	132
15	Zarządzanie Strategią	135
15.1	Nadzór i koordynacja	135
15.2	Interesariusze	136
15.3	Monitoring i ewaluacja realizacji planu działań	137

16 Źródła finansowania przedsięwzięć 139**SPIS TABEL**

Tabela 1. Długość sieci ciepłowniczych w latach 2021-2024 eksploatowanych na terenie Gminy Żabno	35
Tabela 2. Charakterystyka źródeł ciepła będących własnością Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie	36
Tabela 3. Ciepło dostarczone odbiorcom końcowym oraz moc zamówiona przez odbiorców ciepła w latach 2021-2024 na terenie Gminy Żabno.....	39
Tabela 4. Lista największych odbiorców pod względem zużycia ciepła w latach 2021-2024 na terenie Gminy Żabno.....	39
Tabela 5. Lista największych odbiorców pod względem mocy zamówionej w latach 2021-2024 na terenie Gminy Żabno.....	39
Tabela 6. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Żabno w 2024 r.....	45
Tabela 7. Wykaz zamierzeń inwestycyjnych i modernizacyjnych TAURON Dystrybucja S.A. na lata 2025 – 2030 na terenie Gminy Żabno.....	45
Tabela 8. Gazociągi wysokiego ciśnienia znajdujące się na obszarze Gminy Żabno.....	46
Tabela 9. Długość gazociągów bez przyłączy gazowych na terenie Gminy Żabno.	48
Tabela 10. Ilość przyłączy do sieci gazowej na terenie Gminy Żabno.	48
Tabela 11. Ilość stacji redukcyjnych/redukcyjno-pomiarowy na terenie Gminy Żabno.	48
Tabela 12. Długość nowej sieci gazowej na terenie Gminy Żabno.....	50
Tabela 13. Ilość nowych przyłączy na terenie Gminy Żabno.....	50
Tabela 14. Ilość nowych stacji redukcyjnych/redukcyjno-pomiarowych na terenie Gminy Żabno	50
Tabela 15. Moc i ilość paneli fotowoltaicznych zaproponowanych do montażu na poszczególnych budynkach gminnych w celu spełnienia wymogów POP Małopolska oraz całkowitego zaspokojenia obecnego zużycia energii elektrycznej.	62
Tabela 16. Proponowane instalacje pomp ciepła w budynkach gminnych ze źródłem ciepła na paliwa kopalne.....	69
Tabela 17. Szacowana produkcja wodoru z instalacji PV na budynkach gminnych	73
Tabela 18. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).....	77
Tabela 19. Obowiązujące wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) kWh/(m ² rok).	77
Tabela 20. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie.	77
Tabela 21. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa.....	78
Tabela 22. Zużycie paliw w podziale na rodzaj w sektorze transportu.	79
Tabela 23. Całkowite zużycie energii cieplnej, końcowej – wszystkie sektory w gminie w roku bazowym.....	79
Tabela 24. Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw i typów kotłów	82
Tabela 25. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie w roku 2024.	83
Tabela 26. Harmonogram rzeczowo-finansowy - plan działań gminy na rzecz transformacji energetycznej gminy Żabno.	121
Tabela 27. Planowane osiągnięcie mierzalnych celów w wyniku realizacji Planu działań gminy na rzecz transformacji energetycznej gminy Żabno	126
Tabela 28. Harmonogram monitoringu Strategii.	138

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Położenie Gminy Żabno	29
Rysunek 2. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O3, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w województwie małopolskim, w 2024 roku.	33
Rysunek 3. Mapa poglądowa infrastruktury ciepłowniczej eksploatowanej przez MPEC S.A. w Tarnowie na terenie miejscowości Niedomice	37
Rysunek 4. Mapa poglądowa infrastruktury ciepłowniczej eksploatowanej przez MPEC S.A. w Tarnowie na terenie miejscowości Żabno	38

<i>Rysunek 5. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Żabno – stan istniejący.....</i>	<i>40</i>
<i>Rysunek 6. Schemat istniejącej sieci WN i SN na obszarze Gminy Żabno wraz z lokalizacją stacji transformatorowych SN/nN. – część 1.....</i>	<i>43</i>
<i>Rysunek 7. Schemat istniejącej sieci WN i SN na obszarze Gminy Żabno wraz z lokalizacją stacji transformatorowych SN/nN. – część 2.....</i>	<i>44</i>
<i>Rysunek 8. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Żabno – plan na rok 2034.....</i>	<i>45</i>
<i>Rysunek 9. Infrastruktura gazowa GAZ-SYSTEM S.A. na terenie Gminy Żabno</i>	<i>47</i>
<i>Rysunek 10. Mapa poglądowa sieci gazowej na terenie Gminy Żabno.</i>	<i>49</i>
<i>Rysunek 11. Strefy energetyczne wiatru na Iłdzie (według H. Lorenc/IMiGW, na podstawie okresu obserwacyjnego 1971-2000).....</i>	<i>52</i>
<i>Rysunek 12. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.</i>	<i>53</i>
<i>Rysunek 13. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.</i>	<i>55</i>
<i>Rysunek 14. Gminy z obszarami perspektywnymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem).</i>	<i>56</i>
<i>Rysunek 15. Elektroliza wodoru</i>	<i>72</i>
<i>Rysunek 16. Działania niezbędne do przeprowadzenia kompleksowej termomodernizacji.</i>	<i>91</i>

SPIS WYKRESÓW

<i>Wykres 1. Liczba ludności w Gminie Żabno na przestrzeni lat 1995-2024.....</i>	<i>30</i>
---	-----------

1 Wprowadzenie

1.1 Cel i zakres dokumentu

Podstawą formalną opracowania Strategia transformacji energetycznej dla Gminy Żabno jest umowa zawarta pomiędzy Burmistrzem Gminy Żabno, a Piotrem Stańczukiem właścicielem firmy Ecovidi z siedzibą w Krakowie.

Główną funkcją Strategii transformacji energetycznej jest wykreowanie polityki rozwoju gminy w taki sposób, który uwzględnia ograniczanie wpływu antropogenicznego na środowisko i zmiany klimatu, przy jednoczesnym przestrzeganiu zasad zrównoważonego rozwoju. Strategia transformacji energetycznej stanowi odpowiedź na wyzwania dotyczące transformacji energetycznej i przeciwdziałania skutkom spowodowanym przez zachodzące zmiany klimatyczne.

Ze względu na globalny charakter tych zjawisk konieczna jest zgodność i ewentualnie komplementarność założeń tego dokumentu z celami postawionymi na poziomie europejskim, które są obowiązujące dla państw członkowskich, na poziomie krajowym, regionalnym i gminnym. Bezpieczeństwo energetyczne może być zapewnione jedynie w warunkach wystąpienia wyżej opisanych czynników, natomiast zgodność założeń nadrzędnych ze zdefiniowanymi celami lokalnymi, regionalnymi np. będącymi wynikiem uwzględnienia indywidualnej charakterystyki potencjału energetycznego regionu i gminy, pozwoli na opracowanie skutecznych kierunków działań prowadzących do wzrostu tempa dekarbonizacji oraz ich wdrożenie.

Istotnym czynnikiem kształtującym politykę rozwoju gminy są rosnące obecnie ceny energii i paliw, co wymaga dywersyfikacji źródeł energii oraz zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych. Opracowanie Gminnej Strategii transformacji energetycznej stanowi odpowiedź na te wyzwania.

Polityka rozwoju gminy musi być spójna wewnętrznie, dlatego gminna strategia transformacji energetycznej powinna określać ramy dla innych opracowań, aby zapewnić ich zgodność z założeniami programowymi. Sektorowe dokumenty planistyczne gminy powinny wynikać lub wpisywać się w główne cele strategii, a sama strategia transformacji energetycznej powinna być jednym z filarów strategii rozwoju gminy.

Dotychczas gminy skupiały się na zwiększaniu efektywności energetycznej, redukcji emisji do atmosfery oraz zwiększeniu udziału energii ze źródeł odnawialnych m.in. opracowując Plany gospodarki niskoemisyjnej i Programy ograniczania niskiej emisji. Jednakże, wyzwania związane z redukcją emisji, wynikające z pakietu klimatycznego „Fit for 55”, sprawiają, że te dokumenty nie są już wystarczające.

Obecnie gminy, wypełniając obowiązki wynikające z Prawa energetycznego, opracowują projekty założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, oraz inne dokumenty, takie jak Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP) czy Miejski plan adaptacji do zmian klimatu (MPA). Wszystkie te opracowania mają na celu właściwe przygotowanie do realizacji zaplanowanych przedsięwzięć. Nadrzędną strategią transformacji energetycznej gminy powinno być ustalenie celów mitygacyjnych i adaptacyjnych oraz kierunków działań w obszarze efektywności energetycznej i gospodarki niskoemisyjnej, które będą stanowić wytyczne dla innych dokumentów gminnych i konkretnych planowanych inwestycji.

Zakres strategii transformacji energetycznej powinien obejmować analizę potencjału odnawialnych źródeł energii w danym regionie i lokalnie, w tym dla energii słonecznej, wiatru, wody, geotermii, biogazu oraz biomasy oraz identyfikację barier ograniczających wykorzystanie źródeł odnawialnych.

Kluczowe elementy strategii

Dokument przedstawia ogólną koncepcję stopniowego procesu transformacji energetycznej, obejmującą perspektywę do roku docelowego, ustalając strategiczne cele w tym obszarze oraz kluczowe inicjatywy mające na celu poprawę efektywności energetycznej, redukcję zapotrzebowania na energię, zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych, poprawę jakości powietrza i adaptację do zmian klimatu.

Punktem wyjścia do opracowania dokumentu jest rzetelna ocena zapotrzebowania na energię. Strategia powinna zawierać kompleksowy bilans energetyczny gminy, uwzględniający wszystkie rodzaje nośników energii obecnych na jej terenie, włączając odnawialne źródła energii.

Na podstawie pełnego bilansu energetycznego zostanie opracowany plan redukcji emisji, zgodnie z wymaganiami programu ochrony powietrza i polityki energetyczno-klimatycznej. Ponadto, strategia może zawierać rekomendacje dotyczące działań o niższym priorytecie, planowanych do realizacji w późniejszym czasie.

Dodatkowo, dokument powinien wskazywać możliwości pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania z aktualnych oraz planowanych programów oraz być oparty na najnowszej dostępnej wiedzy dotyczącej dostępnych technologii. Z uwagi na konieczność okresowej oceny, pomocne będzie ustanowienie mierzalnych wskaźników monitorowania postępów w realizacji strategii. Strategia transformacji energetycznej powinna być zintegrowana z innymi planami i programami gminnymi, uwzględniając analizę potrzeby ich aktualizacji i zakresu wprowadzanych zmian. Stanowi ona główny dokument strategiczny gminy w obszarze zarządzania energią, określając ramy rozwojowe i wspierając władze lokalne w aplikowaniu o zewnętrzne źródła finansowania na projekty, które przyczynią się do rzeczywistego zaangażowania gminy w transformację energetyczną.

1.2 Kontekst europejski

Dyrektywa EPBD – ustanawia wymagania w zakresie wprowadzenia klas energetycznych budynków, minimalnych wymagań wobec budynków modernizowanych, oceny współczynnika globalnego ocieplenia w cyklu życia budynku i energii słonecznej powszechnie stosowanych na budynkach. Dyrektywa duży nacisk stawia na efektywność energetyczną, dlatego 26% budynków, które mają najsłabszą charakterystykę energetyczną, będzie poddane renowacji do 2033 roku. Do 2030 r. modernizację ma przejść 16% najbardziej energetycznie niewydajnych budynków. Fotowoltaika będzie montowana obowiązkowo na wszystkich nowych budynkach publicznych i niemieszkalnych o powierzchni powyżej 250 m² od 2026 roku. Rok później taki obowiązek obejmie istniejące budynki publiczne i niemieszkalne, które będą poddawane gruntownej renowacji. Fotowoltaika będzie też obowiązkowa dla wszystkich nowych budynków mieszkalnych od 2030 roku. Przepisy wymieniają, że instalowanie PV będzie konieczne, jeśli inwestycja będzie miała sens ekonomiczny i będzie możliwa technicznie. Państwa członkowskie muszą przyjąć środki, które przyczynią się do dekarbonizacji systemów grzewczych i wycofywania paliw kopalnych w ogrzewaniu i chłodzeniu. Ponadto do 2040 roku należy całkowicie wycofać kotły na paliwa kopalne. Od 2025 roku nie będzie można dotować niezależnych kotłów na paliwa kopalne. Nadal będzie można stosować zachęty finansowe w odniesieniu do hybrydowych systemów grzewczych, na przykład łączących kocioł z instalacją ciepłą wykorzystującą energię słoneczną lub pompą ciepła.

Pakiet „Czyste powietrze”: lepsze powietrze w Europie - pakiet zakładający rzeczywiste znaczące zredukowanie poziomu zanieczyszczenia powietrza w całej Unii Europejskiej. Proponowana strategia przedstawia konkretne kroki, jakie należy podjąć do 2030 roku, aby istotnie zmniejszyć negatywny wpływ zanieczyszczenia powietrza na zdrowie ludzi i środowisko naturalne. Ponadto, plan zakłada wprowadzenie środków legislacyjnych w celu zaostrzenia norm emisji oraz ustanowienia limitów zanieczyszczeń powietrza.

Czysta energia dla wszystkich Europejczyków - pakiet wniosków ustawodawczych Komisji Europejskiej, który określa minimalny cel wiążący na poziomie co najmniej 27% udziału energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii w UE w 2030 r, oraz uzyskanie neutralności klimatycznej w 2050 r.

Europejski Zielony Ład - stanowi pomoc w przekształcaniu UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto, w której nastąpi oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów oraz w której żadna osoba ani żaden region nie pozostaną w tyle.

„Gotowi na 55”: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej - pakiet określa osiągnięcie unijnego celu klimatycznego redukcji emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 r. w porównaniu z 1990 r. W jego ramach utworzono też nowy odrębny system handlu uprawnieniami do emisji dla budynków i paliw.

Zrównoważona Europa do 2030 roku - dokument prezentujący 17 celów Unii Europejskiej w perspektywie do 2030 roku. Mają one odpowiadać na globalne wyzwania we wszystkich kluczowych obszarach, dokument zakłada również trzy scenariusze skłaniające do debaty o tym, w jaki sposób osiągnąć cele zrównoważonego rozwoju w UE.

Dyrektywa w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych RED II - zakładająca w latach 2021-2030 roczny wzrost udziału energii odnawialnej o 1,3 punktu procentowego w sektorze ogrzewania i chłodzenia oraz wzrost udziału biopaliw o 3,5 pkt proc. Ponadto zapewnia prawo konsumentów do produkowania własnej energii lub jako część społeczności energetycznej z OZE oraz do odłączenia się od nieefektywnych systemów.

Europejskie działania na rzecz zrównoważonego rozwoju - komunikat Komisji zakładający odejście od gospodarki linearnej na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym, co spowoduje wykorzystanie nadwyżek przy produkcji energii.

Rozporządzenie w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu - określające pięć wymiarów unii energetycznej do realizacji do 2030 r. tj.: bezpieczeństwo energetyczne, wewnętrzny rynek energii, efektywność energetyczną, obniżenie emisyjności oraz badania naukowe, innowacje i konkurencyjność.

Rozporządzenie w sprawie osiągnięcia neutralności klimatycznej - akt zakłada zrównoważenie emisji w Unii najpóźniej do 2050 r., do poziomu zero netto, a następnie powinna dążyć do osiągnięcia ujemnych emisji. Wówczas wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów.

1.3 Kontekst krajowy

Polityka energetyczna Polski do roku 2040 – to 1 z 9 strategii zintegrowanych wynikających ze „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju”. PEP2040 jest kompasem dla przedsiębiorców, samorządów i obywateli w zakresie transformacji polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjnym. Zakłada poprawę efektywności energetycznej, wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii, dywersyfikację struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej oraz rozwój wykorzystania OZE, w tym biopaliw. Zalecane jest też stosowanie zamkniętych obiegów chłodzenia o dużej efektywności w elektrowniach w zakresie SO₂ i NO_x oraz gospodarcze wykorzystanie odpadów węgla.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu - to kluczowy dokument zarówno dla polskiej energetyki, jak i pozostałych sektorów gospodarki. Przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji pięciu wymiarów unii energetycznej: bezpieczeństwa energetycznego; wewnętrznego rynku energii; efektywności energetycznej; obniżenia emisyjności oraz badań naukowych, innowacji i konkurencyjności. Zakłada w latach 2021 -2030 roczny wzrost OZE w ciepłownictwie o 1,1% rocznie, wzrost efektywności energetycznej o 23% wobec 2007 r. oraz osiągnięcie do 2030 r. 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto. Ponadto określa wzrost wykorzystania energetycznego biomasy pochodzenia rolniczego, głównie z nadwyżki słomy oraz rozbudowę sieci przesyłowej w celu zwiększenia niezawodności wyprowadzenia mocy z konwencjonalnych źródeł energii.

Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 roku – koncentruje się na poprawie jakości powietrza w Polsce poprzez wprowadzenie skutecznych działań mających na celu redukcję zanieczyszczeń. Program obejmuje m.in. monitoring źródeł emisji, działania na rzecz ograniczenia niskiej emisji, promowanie czystych technologii grzewczych oraz zwiększanie efektywności energetycznej. W dokumencie uwzględniono również działania edukacyjne i informacyjne, mające na celu zwiększenie świadomości społecznej na temat zanieczyszczenia powietrza oraz zachęcanie do proekologicznych postaw. Celem jest nie tylko poprawa stanu zdrowia mieszkańców, ale także dostosowanie kraju do dyrektyw unijnych w zakresie ochrony środowiska

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 - to podstawowy dokument strategiczny polityki regionalnej państwa. Strategia kładzie nacisk na wyeliminowanie barier ograniczających dostępność energii, jakimi są przestarzała infrastruktura, brak niskoemisyjnych jednostek o dużej mocy działających w podstawie systemu energetycznego oraz wysoka energochłonność. Zakłada modernizację niedoinwestowanej infrastruktury energetycznej w celu zabezpieczenia obszarów deficytowych przed marginalizacją, inkubowanie przedsięwzięć wykorzystujących lokalny potencjał i zasoby, np. klastry energii.

Strategia Rozwoju Energetyki Rozproszonej w Polsce do 2040 roku - zakłada oparcie transformacji energetycznej na trzech filarach: sprawiedliwości, zeroemisyjnym systemie energetycznym oraz dobrej jakości powietrza. Osiągnięcie celów poprzez dywersyfikację miksu elektroenergetycznego, dążenie do osiągnięcia w 2040 r. około połowy produkcji energii elektrycznej z OZE oraz wdrożenie technologii małych modułowych reaktorów jądrowych (SMR).

Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu - plan określa w perspektywie do 2030 r. przygotowanie systemu energetycznego do zmienionych warunków z uwzględnieniem szczytu zimowego i letniego zapotrzebowania na energię.

Polityka ekologiczna państwa 2030 - strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej - uchwała określa utrzymanie udziału OZE na stabilnym poziomie, ulegnie zwiększeniu po 2025 r., a w 2030 osiągnie poziom 27%. Dodatkowo kładzie nacisk na łagodzenie zmian klimatu i adaptację do nich, poprawę jakości środowiska oraz bezpieczeństwa ekologicznego.

Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030 - Dokument określa zapewnienie nieprzerwanych dostaw energii na obszary wiejskie oraz rozwój energetyki rozproszonej. Gospodarstwa rolne produkujące żywność na własny użytek mają być prosumentami energii odnawialnej i surowców dla biogospodarki.

Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. - poprawki do ustawy określają obowiązek dla operatorów systemów elektroenergetycznych zapewnienia wszystkim podmiotom pierwszeństwa w świadczeniu usług przesyłania lub dystrybucji energii elektrycznej wytworzonej w OZE oraz w wysokosprawnej kogeneracji. Wykazuje również konieczność szerszego wykorzystaniem OZE przez odbiorców przemysłowych z sektora energochłonnego.

Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r. – ustawa określa zasady opracowywania krajowego planu działań dot. efektywności energetycznej, zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej, zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii, zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 r. – ustawa określa zasady i warunki oraz mechanizmy i instrumenty wsparcia działalności w zakresie wytwarzania: energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, czy biogazu rolniczego i ciepła a także inne kwestie związane z odnawialnymi źródłami energii.

Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. – ustawa określa zasady ochrony środowiska oraz warunki korzystania z jego zasobów, z uwzględnieniem wymagań zrównoważonego rozwoju, a w szczególności: zasady ustalania warunków ochrony zasobów środowiska, warunków wprowadzania substancji lub energii do środowiska, kosztów korzystania ze środowiska. Ustawa określa także: udostępnianie informacji o środowisku i jego ochronie, udział społeczeństwa w postępowaniu w sprawie ochrony środowiska, obowiązki organów administracji, odpowiedzialność i sankcje.

2 Nadrzędne zagadnienia strategii transformacji energetycznej

Niniejszy dokument jest elementem przygotowującym i wspierającym w procesie transformacji energetycznej Gminy Żabno w obliczu wyzwań związanych z energetyką przy jednoczesnym dążeniu do zeroemisyjności i neutralności klimatycznej.

TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA

Proces ten ma na celu modyfikację gospodarek oraz infrastruktury, w tym istniejących sieci energetycznych, aby zmniejszyć ich zależność od paliw kopalnych i jednocześnie zwiększyć efektywność energetyczną systemu. Zyskuje on na znaczeniu jako kluczowy element działań zmierzających do oszczędzania energii, poprawy efektywności energetycznej i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, a tym samym wspiera dążenia do neutralności klimatycznej oraz promuje proekologiczne inicjatywy, które podnoszą jakość życia mieszkańców. Współczesne kierunki rozwoju koncentrują się na maksymalnym wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii oraz optymalnym zarządzaniu zasobami. Działania te obejmują wszystkie aspekty życia i są realizowane na różnych poziomach, wpływając zarówno na osoby indywidualne, jak i firmy oraz przedsiębiorstwa działające w różnych sektorach.

NEUTRALNOŚĆ KLIMATYCZNA

Termin opisujący równowagę między ilością emitowanych gazów cieplarnianych, a ich absorpcją przez naturalne zbiorniki, takie jak oceany, lasy i gleby. Osiągnięcie neutralności klimatycznej stanowi jedno z najpoważniejszych wyzwań w dziedzinie ochrony klimatu i wiąże się z koniecznością znaczącego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

CELE OGÓLNE TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

- Stworzenie **trwałego, niskoemisyjnego i zrównoważonego systemu energetycznego**, który przyczyni się do ograniczenia zmian klimatycznych, poprawy jakości powietrza oraz **zwiększenia niezależności energetycznej**,
- **Całkowite zastąpienie tradycyjnych, nieodnawialnych źródeł** energii, takich jak np. węgiel,
- Rozwój nowych technologii energetycznych,
- Zmiana sposobu pozyskiwania i wykorzystywania energii w celu poprawy jej efektywności, redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz dostosowania systemów energetycznych do nowych wyzwań.

SKŁADOWE PROCESU TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

- Produkcja **energii z OZE**: Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna, wiatrowa, wodna czy geotermalna w całkowitej produkcji energii,
- Transport i ogrzewanie na prąd,
- Magazynowanie energii,
- Oszczędność energii poprzez podniesienie efektywności energetycznej w różnych sektorach, takich jak budownictwo, przemysł czy transport,
- Modernizacja i rozbudowa sieci energetycznych, aby umożliwić efektywny przesył energii z odległych źródeł odnawialnych do odbiorców.

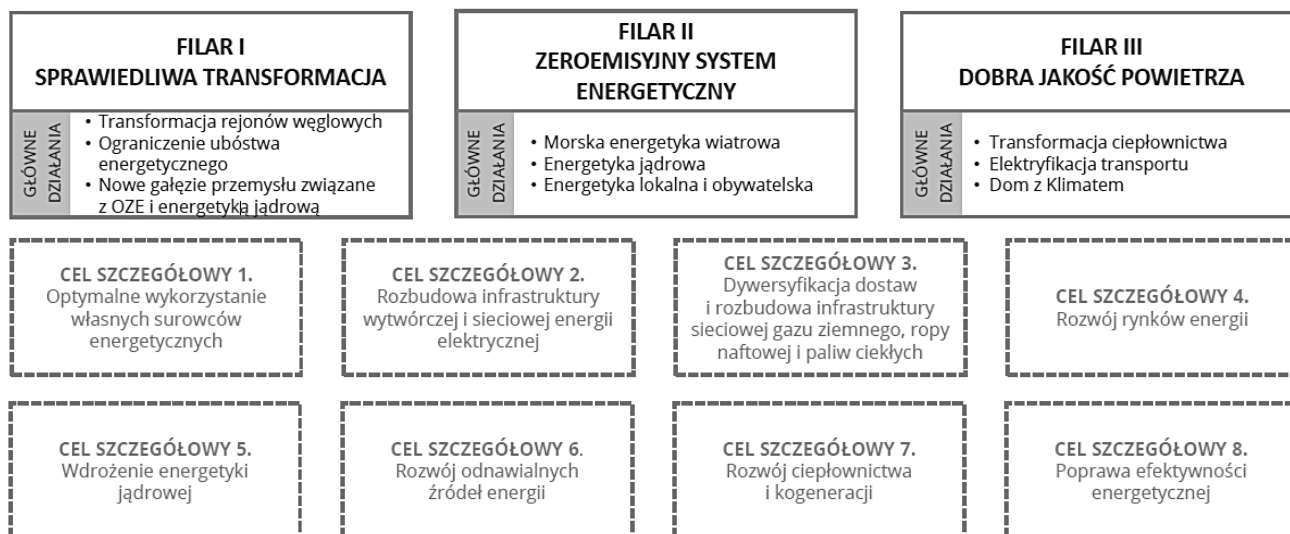
3 Spójność Strategii z polityką energetyczno-klimatyczną krajową i regionalną

3.1 Dokumenty na poziomie krajowym (szerszy opis najważniejszych polityk w kontekście transformacji energetycznej)

3.1.1 Polityka energetyczna Polski do roku 2040

Strategia transformacji energetycznej dla Gminy Żabno jest zgodna z kluczowymi założeniami Polityki Energetycznej Polski, przyczyniając się do osiągnięcia wyznaczonych celów do 2040 roku. Dokument ten bierze pod uwagę istotne uwarunkowania związane z bieżącą polityką energetyczną Unii Europejskiej oraz współczesnymi wyzwaniami. Głównym celem krajowej polityki energetycznej, określonym w przepisach, jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego przy jednoczesnym zagwarantowaniu konkurencyjności gospodarki, zwiększeniu efektywności energetycznej i minimalizacji wpływu sektora energii na środowisko.

Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040) wyznacza kluczowe kierunki transformacji energetycznej w kraju, określając priorytetowe technologie niezbędne do stworzenia niskoemisyjnego systemu energetycznego. PEP2040 jest istotnym elementem realizacji zobowiązań wynikających z Porozumienia Paryskiego, przyjętego w grudniu 2015 roku podczas 21. konferencji stron Ramowej Konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu (COP21).



Dokument ten uwzględnia wyzwania związane z dostosowaniem krajowej gospodarki do regulacji Unii Europejskiej, zwłaszcza w kontekście celów klimatyczno-energetycznych na rok 2030, Europejskiego Zielonego Ładu, planu odbudowy gospodarczej po pandemii COVID oraz dążenia do osiągnięcia neutralności klimatycznej.

Niskoemisyjna transformacja energetyczna, zaplanowana w PEP2040, ma na celu inicjowanie rozległych zmian modernizacyjnych w całej gospodarce. Priorytetem jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, równocześnie dbając o uczciwy podział kosztów oraz ochronę najbardziej wrażliwych grup społecznych. Polityka ta stanowi zatem kompleksowy plan, mający na celu skuteczną adaptację Polski do nowych wymagań

regulacyjnych, z jednoczesnym zaangażowaniem w globalne wysiłki na rzecz ograniczenia zmian klimatycznych, zgodnie z postanowieniami Porozumienia Paryskiego.

Filary Polityki Energetycznej Polski do 2040:

1. **Sprawiedliwa transformacja** energetyczna, zgodnie z inicjatywą, ma na celu stworzenie nowych możliwości rozwoju dla regionów i społeczności dotkniętych negatywnymi skutkami niskoemisyjnych przekształceń. Planuje się wspieranie działań transformacyjnych w rejonach węglowych kwotą ok. 60 mld PLN, przy jednoczesnym zaangażowaniu indywidualnych odbiorców energii. Ci ostatni będą chronieni przed wzrostem cen nośników energii, a jednocześnie zachęceni do aktywnego udziału w rynku energetycznym. Przewiduje się, że transformacja obejmie każde gospodarstwo domowe, umożliwiając uczestnictwo w procesie. Wykorzystując krajowe atuty konkurencyjne, planuje się inicjowanie szerokich zmian modernizacyjnych, przyczyniając się do stworzenia nawet 300 tysięcy nowych miejsc pracy, zwłaszcza w obszarach związanych z odnawialnymi źródłami energii, energetyką jądrową, elektromobilnością, infrastrukturą sieciową, cyfryzacją, termomodernizacją budynków itp.
2. **Transformacja energetyczna** w Polsce skupia się na długoterminowym celu osiągnięcia zeroemisyjnego systemu energetycznego. Aby zrealizować to założenie, planuje się zmniejszenie emisyjności sektora energetycznego poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej i wiatrowej na morzu, zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej, oraz zaangażowanie energetyki przemysłowej. W procesie tym kluczowe jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, co osiągnie się dzięki tymczasowemu stosowaniu technologii energetycznych opartych m.in. na paliwach gazowych. Zmiana ta ma na celu długofalowe ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i promowanie zrównoważonego rozwoju w sektorze energetycznym.
3. **Dobra jakość powietrza** jest jednym z widocznych znaków odejścia od paliw kopalnych. Aby osiągnąć ten rezultat, planuje się inwestycje w transformację sektora ciepłowniczego (zarówno systemowego, jak i indywidualnego), elektryfikację transportu, a także promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych, korzystających z lokalnych źródeł energii. Ta planowana transformacja ma bezpośredni wpływ na zdrowie społeczeństwa poprzez widoczną poprawę jakości powietrza. Kluczowym rezultatem, zauważalnym dla każdego obywatela, będzie zapewnienie czystego powietrza w Polsce, co stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonego rozwoju i poprawy warunków życia.

Najważniejsze elementy polityki energetycznej Polski do 2040 r.

- W 2030 r. udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co najmniej 23%.
- W przypadku energetyki wiatrowej na morzu – moc zainstalowana osiągnie: ok. 5,9 GW w 2030 r. i do ok. 11 GW w 2040 r.
- W 2033 r. uruchomiony zostanie pierwszy blok elektrowni jądrowej o mocy ok. 1-1,6 GW. Kolejne bloki będą wdrażane co 2-3 lata, a cały program jądrowy zakłada budowę 6 bloków.
- Do 2030 r. nastąpi redukcja emisji gazów cieplarnianych (GHG) o ok. 30% w stosunku do 1990 r.
- Do 2040 r. potrzeby ciepłe wszystkich gospodarstw domowych pokrywane będą przez ciepło systemowe oraz przez zero- lub niskoemisyjne źródła indywidualne.
- Redukcja wykorzystania węgla w gospodarce będzie następować w sposób zapewniający sprawiedliwą transformację.
- Rozbudowie ulegnie infrastruktura gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych, a także zapewniona zostanie dywersyfikacja kierunków dostaw.

3.1.2 Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

KPEiK przedstawia założenia i cele oraz polityki i działania na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej:

- Bezpieczeństwa energetycznego,
- Wewnętrznego rynku energii,
- Efektywności energetycznej,
- Obniżenia emisyjności,
- Badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

Krajowy plan został opracowany uwzględniając wnioski z uzgodnień międzyresortowych i konsultacji publicznych, jak również wnioski z konsultacji regionalnych oraz rekomendacji Komisji Europejskiej C (2019) 4421 z dnia 18 czerwca 2019 r.

Wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

- 7% redukcji emisji gazów cieplarnianych w sektorach nieobjętych systemem ETS w porównaniu do poziomu w roku 2005,
- 21-23% udziału OZE w finalnym zużyciu energii brutto (cel 23% będzie możliwy do osiągnięcia w sytuacji przyznania Polsce dodatkowych środków unijnych, w tym przeznaczonych na sprawiedliwą transformację), uwzględniając:
 - 14% udziału OZE w transporcie,
 - roczny wzrost udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie o 1,1 pkt. proc. średniorocznie.
- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

3.1.3 Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.)

Celem głównym Krajowego Programu Ochrony Powietrza jest poprawa jakości życia mieszkańców Rzeczypospolitej Polskiej, szczególnie ochrona ich zdrowia i warunków życia, z uwzględnieniem ochrony środowiska, z jednoczesnym zachowaniem zasad zrównoważonego rozwoju.

Celami szczegółowymi Krajowego Programu Ochrony Powietrza są:

- osiągnięcie w możliwie krótkim czasie poziomów dopuszczalnych i docelowych niektórych substancji, określonych w dyrektywie 2008/50/WE i 2004/107/WE, oraz utrzymanie ich na tych obszarach, na których są dotrzymywane, a w przypadku pyłu PM_{2,5} także pułapu stężenia ekspozycji oraz Krajowego Celu Redukcji Narażenia,
- osiągnięcie w perspektywie do roku 2030 stężeń niektórych substancji w powietrzu na poziomach wskazanych przez WHO oraz nowych wymagań wynikających z regulacji prawnych projektowanych przepisami prawa unijnego.
Kierunkami działań prowadzącymi do osiągnięcia celów szczegółowych, tj. osiągnięcia i dotrzymania co najmniej standardów jakości powietrza określonych w prawodawstwie unijnym oraz krajowym, są:
- utrzymanie priorytetu poprawy jakości powietrza oraz rozwój systemu oceny jakości powietrza poprzez zwiększenie liczby stacji pomiarowych uwzględnionych w pomiarach jakości powietrza w ramach PMS,
- ograniczenie wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora bytowo-komunalnego,
- ograniczenie wielkości emisji zanieczyszczeń powietrza z sektora transportu drogowego,

- ograniczenie poziomu zanieczyszczeń powietrza w miastach, polityka miejska,
- zwiększenie udziału czystej energii, ciepła, rozwój OZE,
- edukacja ekologiczna,
- zapewnienie finansowania przedsięwzięć ukierunkowanych na poprawę jakości powietrza,
- ograniczanie emisji zanieczyszczeń powietrza z pozostałych sektorów mających wpływ na stan powietrza, z uwzględnieniem działań w obszarze sektora bytowo-komunalnego na obszarach wiejskich.

3.1.4 Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030) stanowi kluczowy dokument w polskiej polityce rozwoju, mający na celu zrównoważony rozwój społeczno-gospodarczy regionów w kontekście zmieniającego się otoczenia globalnego, w tym transformacji energetycznej. Oto najważniejsze informacje, szczególnie w odniesieniu do tego zagadnienia.

1. Cele strategiczne i wyzwania

KSRR 2030 stawia za cel m.in. wsparcie regionalnych przemian w obszarze energii, ze szczególnym uwzględnieniem redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w bilansie energetycznym kraju. Dokument wskazuje na potrzebę dostosowania polityki energetycznej do zmieniających się warunków klimatycznych oraz wymogów Unii Europejskiej w zakresie neutralności klimatycznej do 2050 roku.

2. Transformacja energetyczna

W kontekście transformacji energetycznej, KSRR 2030 promuje:

- **Odnawialne źródła energii:** Zachęca do rozwoju technologii OZE, takich jak energia wiatrowa, solarna i biomasa, poprzez różnego rodzaju programy wsparcia i dofinansowania.
- **Efektywność energetyczną:** Skupia się na poprawie efektywności energetycznej w budynkach, przemyśle i transporcie, co ma na celu oszczędność energii oraz zmniejszenie kosztów eksploatacji.
- **Edukacja i świadomość ekologiczna:** Wspiera programy edukacyjne, które mają na celu zwiększenie świadomości społecznej na temat korzyści płynących z transformacji energetycznej oraz proekologicznych praktyk.

3. Współpraca regionalna

KSRR 2030 podkreśla znaczenie współpracy między regionami oraz sektorem prywatnym w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań energetycznych. Współpraca ta ma umożliwić dzielenie się najlepszymi praktykami i wiedzą, co przyczyni się do szybszego wprowadzenia zmian.

4. Integracja polityk

Dokument wskazuje na konieczność integracji polityk regionalnych z krajowymi i unijnymi strategiami w obszarze ochrony środowiska i energii. Odpowiednie koordynowanie działań pozwoli na efektywniejsze wykorzystanie dostępnych funduszy i zasobów.

5. Wskaźniki monitorowania postępów

KSRR 2030 wprowadza system wskaźników, który umożliwi monitorowanie postępów w realizacji strategii. Obejmuje to zarówno aspekty ekonomiczne, jak i środowiskowe, co jest kluczowe dla oceny efektywności działań podjętych w ramach transformacji energetycznej.

Podsumowując, Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 jest kompleksowym dokumentem, który nie tylko wskazuje kierunki rozwoju regionalnego, ale również kładzie silny nacisk na transformację energetyczną jako kluczowy element w dążeniu do zrównoważonego rozwoju w Polsce. Zrównoważony rozwój energii OZE, efektywność energetyczna oraz edukacja społeczna są fundamentalnymi składnikami tej strategii.

3.1.5 Strategia Rozwoju Energetyki Rozproszonej w Polsce do 2040 roku

Jest kolejnym kluczowym dokumentem, który określa kierunki rozwoju lokalnych systemów energetycznych w kontekście zrównoważonej transformacji energetycznej. Zawiera szereg działań, które mają na celu zwiększenie efektywności energetycznej, redukcję emisji oraz wspieranie odnawialnych źródeł energii (OZE). Poniżej przedstawiam najważniejsze informacje z dokumentu, koncentrując się na aspekcie transformacji energetycznej.

1. Cel Ostateczny i Ramy Czasowe

Strategia ma na celu stworzenie zintegrowanego systemu energetycznego, który będzie wspierać lokalne potrzeby energetyczne i przyczyni się do neutralności klimatycznej do 2050 roku. Kluczowym okresem jest rok 2040, kiedy Polska ma zintegrować OZE jako istotny element krajowego miksu energetycznego.

2. Rozwój Odnawialnych Źródeł Energii

Dokument kładzie duży nacisk na przyspieszenie rozwoju OZE. Wśród proponowanych działań znajdują się:

- Zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym: Strategia promuje takie źródła jak energia wiatrowa, słoneczna, biogaz oraz biomasa.
- Wsparcie dla małych i średnich inwestycji: Programy dotacyjne i ulgi podatkowe dla mikroinstalacji OZE mają zachęcać jednostki do inwestowania w technologie zielonej energii.

3. Efektywność Energetyczna

Kolejnym kluczowym aspektem strategii jest poprawa efektywności energetycznej:

- Modernizacja infrastruktury: Modernizacja istniejących instalacji oraz promowanie budownictwa energetycznie efektywnego.
- Inteligentne systemy zarządzania energią: Wprowadzenie rozwiązań smart grid, które umożliwią lepsze zarządzanie produkcją i konsumpcją energii.

4. Rozwój Systemów Małoskalowych

Strategia stawia na rozwój lokalnych, rozproszonych systemów energetycznych, co przyczyni się do:

- Zwiększenia niezależności energetycznej: Lokalne społeczności będą mogły lepiej zarządzać swoimi zasobami energetycznymi i obniżyć koszty.
- Integracji z rynkiem energii: Umożliwi to lokalnym producentom energii lepszy dostęp do rynku oraz realne uczestnictwo w sprzedaży energii.

5. Współpraca z Samorządami

Kluczowym elementem realizacji strategii jest współpraca z samorządami lokalnymi. Samorządy mają odgrywać istotną rolę w planowaniu i wdrażaniu rozwiązań energetycznych na poziomie lokalnym. Wspólnie tworzone programy mogą efektywniej odpowiadać na specyficzne potrzeby poszczególnych regionów.

6. Wyzwania i Bariery

Strategia identyfikuje również kluczowe wyzwania, które mogą hamować rozwój energetyki rozproszonej. Należą do nich:

- Regulacje prawne: Konieczność dostosowania przepisów prawnych oraz uproszczenia procedur administracyjnych.
- Finansowanie: Znalezienie odpowiednich źródeł finansowania dla inwestycji w OZE i modernizację infrastruktury.

7. Monitorowanie i Ocena Postępów

Dokument przewiduje systematyczne monitorowanie wdrażania strategii, z użyciem wskaźników efektywności. Ocena postępów w zakresie rozwoju OZE, poprawy efektywności energetycznej oraz aktywności lokalnych społeczności jest kluczowa dla skutecznej implementacji.

Strategia Rozwoju Energetyki Rozproszonej w Polsce do 2040 roku ma na celu transformację krajowego systemu energetycznego w kierunku zrównoważonego rozwoju z większym naciskiem na OZE oraz efektywność energetyczną. Promowanie lokalnych rozwiązań energetycznych, współpraca z samorządami oraz dostosowywanie regulacji prawnych do potrzeb rynku będą fundamentalnymi krokami w realizacji celów strategicznych.

3.2 Spójność z dokumentami strategicznymi województwa i gminy

3.2.1 Dokumenty regionalne

STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA „MAŁOPOLSKA 2030”

Uchwała Nr XXXI/422/20 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie Strategii Rozwoju Województwa „Małopolska 2030”.

Obszar III: Klimat i środowisko

Cel szczegółowy: Wysoka jakość środowiska i dążenie do neutralności klimatycznej

Kierunek polityki rozwoju: Ograniczanie zmian klimatycznych

Kierunki działań:

- Intensyfikacja działań ograniczających niską emisję zanieczyszczeń poprzez m.in. przechodzenie na tzw. ekologiczne paliwa i ciepło systemowe, w tym kontynuacja wymiany niskosprawnych kotłów na paliwa stałe.
- Wzrost wykorzystania technologii opartych na odnawialnych źródłach energii do produkcji ciepła i chłodu, kogeneracji oraz energii elektrycznej:
 - Rozwój energetyki opartej na geotermii, małej hydroenergetyce, fotowoltaice i innych alternatywnych źródłach energii, uwzględniających regionalną specyfikę.
 - Upowszechnianie i edukacja w dziedzinie przechodzenia na pozyskiwanie energii z czystych ekologicznie źródeł.
 - Rozwój infrastruktury produkcji i dystrybucji energii ze źródeł odnawialnych, ze szczególnym uwzględnieniem budynków użyteczności publicznej.
- Rozwój niskoemisyjnego i zeroemisyjnego transportu publicznego:
 - Rozwój taboru autobusowego i tramwajowego oraz rozwój infrastruktury związanej z pojazdami elektrycznymi i hybrydowymi (stacje ładowania pojazdów itp.).
 - Rozwój infrastruktury obsługi podróżnych korzystających z transportu publicznego w miastach i ich obszarach funkcjonalnych. 1.3.3.
 - Wsparcie budowy i modernizacji linii tramwajowych, kolejowych oraz organizacji ruchu, ułatwiające sprawne funkcjonowanie transportu publicznego.
 - Działania promujące korzystanie z transportu zbiorowego.
 - Promocja ruchu rowerowego, urządzeń transportu osobistego oraz kształtowanie systemu ścieżek rowerowych.
 - Promocja ruchu pieszego i rozwój systemu atrakcyjnych przestrzeni publicznych – ulic, placów, zachęających do przemieszczania się pieszo.
- Budowa dróg i ciągów obwodowych, jako forma ograniczania zanieczyszczeń powietrza oraz hałasu poprzez wyprowadzenie ruchu z centrum miejscowości.

- Rozwój programów zazieleniania miast i terenów pozamiejskich, w tym również obszarów uzdrowiskowych w celu ograniczania zanieczyszczeń powietrza:
 - Kształtowanie spójnego systemu terenów zieleni publicznej w formie parków, skwerów oraz atrakcyjnej zieleni wzdłuż ciągów komunikacyjnych (w tym zieleni wysokiej i pasm krzewów).
 - Zadrzewianie miast i obszarów wiejskich.
 - Ochrona korytarzy i klinów napowietrzających w obszarach miejskich.
- Poprawa efektywności energetycznej sektora publicznego i mieszkalnictwa:
 - Modernizacja energetyczna budynków.
 - Rozwój energooszczędnego budownictwa.
- Podniesienie efektywności energetycznej przedsiębiorstw.

PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

Uchwała Nr LXXV/1102/23 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 20 listopada 2023 r. w sprawie zmiany uchwały Nr XXV/373/20 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 28 września 2020 r. w sprawie Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego

Podstawowym celem Programu ochrony powietrza dla stref województwa małopolskiego jest poprawa jakości powietrza i dotrzymanie obowiązujących standardów, aby ograniczyć niekorzystny wpływ zanieczyszczeń na zdrowie i jakość życia mieszkańców. Dlatego też zaplanowane działania mają na celu uzyskanie maksymalnego efektu ekologicznego poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń ze źródeł, które w największy sposób oddziałują na wielkość stężeń niekorzystnych substancji w powietrzu.

Do osiągnięcia celu Programu konieczna jest realizacja zadań wskazanych w harmonogramie realizacji oraz uwzględnianie ogólnych kierunków działań, które w sposób pośredni wpływają na poprawę stanu jakości powietrza. Realizacja założonych działań naprawczych pozwoli na osiągnięcie poziomów dopuszczalnych i docelowych substancji w powietrzu, a także przyczyni się do osiągnięcia pułapu stężenia ekspozycji dla pyłu PM_{2,5} w odniesieniu do aglomeracji krakowskiej.

Program wskazuje następujące kierunki działań naprawczych:

- Ograniczenie niskiej emisji i poprawa efektywności energetycznej,
- Ograniczenie emisji z sektora transportu,
- Ograniczenie emisji z działalności gospodarczej.

W ramach każdego z ww. działań naprawczych określono zadania i obowiązki do realizacji przez różne podmioty.

DZIAŁANIE 1. OGRANICZENIE NISKIEJ EMISJI I POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Kod działania: PL12_ONE

Głównym celem działania jest pełne wdrożenie wymagań obowiązujących uchwał antysmogowych, a także poprawa efektywności energetycznej budynków i zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Zadania wszystkich instytucji publicznych:

1. Przy finansowaniu ze środków publicznych instalacji grzewczych na paliwa stałe o mocy do 1 MW, instytucje publiczne zobowiązane są zapewnić:

- finansowanie wyłącznie dla instalacji zasilanych biomasą o emisji cząstek stałych do 20 mg/m³ (przy 10% O₂),
- stosowanie zbiorników buforowych jako obowiązkowe w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa oraz zalecane w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa. Minimalna pojemność zbiorników buforowych powinna być zgodna z dokumentacją techniczną kotła.

Dodatkowo należy zapewnić preferencje w postaci wyższego dofinansowania dla: pomp ciepła, paneli fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych oraz dla ogrzewania elektrycznego, instalacji grzewczych podłączanych do sieci ciepłowniczych, w szczególności do ciepłowni geotermalnych oraz kotłów na biomasę o emisji pyłu do 20 mg/m³ (przy 10% O₂).

2. Gmina, powiat i województwo zobowiązane są zapewnić, że co najmniej 50%, a od 1 stycznia 2026 roku 75% energii elektrycznej zużywanej w ciągu roku przez będące jej własnością budynki użyteczności publicznej, będzie pochodziło ze źródeł odnawialnych. Cel może zostać osiągnięty poprzez:

- inwestycję we własną instalację wytwarzającą energię elektryczną z OZE,
- zakup energii poświadczony gwarancją pochodzenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych lub zawarcie bezpośredniej umowy PPA (Power Purchase Agreement) z wytwórcą energii z OZE,
- udział w klastrze energii lub innej dostępnej formie społeczności energetycznej wytwarzających energię elektryczną z OZE,
- dzierżawę instalacji lub zakup energii od spółdzielni lub przedsiębiorstwa inwestujących w OZE na obiektach gminy,
- zakup lub dzierżawę udziału w wirtualnie eksploatowanej instalacji OZE.

Zadania wójtów, burmistrzów i prezydentów miast oraz rad gmin

1. Prowadzenie punktu obsługi Programu Czyste Powietrze w oparciu o porozumienie z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie.

2. Rekomendacja prowadzenia lokalnego punktu obsługi mieszkańca w zakresie ochrony powietrza zgodnie z założeniami programu pn. „Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021- 2027”. Punkt powinien zapewniać konsultacje mieszkańców z Ekodoradcą, m.in. w zakresie: możliwości uzyskania dofinansowania do zmiany systemu ogrzewania, instalacji OZE i termomodernizacji domu, wsparcie w obliczaniu kosztów inwestycyjnych i operacyjnych dla możliwych wariantów dofinansowań do inwestycji.

3. Utrzymanie stanowiska Ekodoradcy. W gminach o liczbie mieszkańców do 20 tys. należy zatrudnić co najmniej 1 Ekodoradcę, w gminach o liczbie mieszkańców powyżej 20 tys. – co najmniej 2 Ekodoradców, w gminach o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys. – co najmniej 3 Ekodoradców, w przypadku gminy o liczbie mieszkańców powyżej 500 tys. – co najmniej 6 Ekodoradców.

Przewidywane wsparcie do kosztów zatrudnienia Ekodoradców ze środków FEM na lata 2021-2027.

Do zadań Ekodoradcy należy, m.in.:

- doradztwo w zakresie możliwości pozyskania dofinansowania i analizy obniżenia kosztów inwestycyjnych. Wsparcie w wyborze optymalnej z punktu widzenia ekonomii i bezpieczeństwa energetycznego inwestycji w zakresie ogrzewania i efektywności energetycznej budynków prywatnych,
- doradztwo dla mieszkańców w zakresie technologii OZE, w tym promocja wykorzystania pomp ciepła oraz instalacji fotowoltaicznych m.in. jako rozwiązania pakietowego, oraz w zakresie źródeł ogrzewania,
- kontrola wymagań uchwały antysmogowej,
- prowadzenie edukacji ekologicznej na poziomie lokalnym w zakresie ochrony powietrza,
- obsługa programu Czyste Powietrze.

4. W każdym roku obowiązywania Programu - prowadzenie w gminach objętych uchwałą antysmogową dla Małopolski oraz lokalnymi uchwałami antysmogowymi, co najmniej 3 akcji informacyjnych o wymaganiach uchwały antysmogowej, dostępnych formach dofinansowania do wymiany kotłów wraz propozycją wsparcia. Akcje informacyjno-edukacyjne powinny obejmować także promocję wykorzystania pomp ciepła oraz

instalacji fotowoltaicznych, w tym jako rozwiązania pakietowego oraz dotyczyć wpływu zanieczyszczenia powietrza na zdrowie i komfort życia obywateli.

a) Gmina zobowiązana jest dotrzeć z informacją, co najmniej 2 razy na rok, do każdego punktu adresowego, pod którym eksploatowana jest instalacja na paliwa stałe (dotyczy budynków mieszkalnych i niemieszkalnych),

b) Gmina zobowiązana jest prowadzić (niezależnie od obowiązku wymienionego w podpunkcie a)) co najmniej 1 typ akcji informacyjno-edukacyjnych (co najmniej raz w roku/lub ciągle w zależności od charakteru akcji) w sposób zapewniający dotarcie do mieszkańców posiadających instalacje na paliwa stałe niespełniające wymogów ekoprojektu lub klasy 5.

Wśród przykładowych metod można wymienić:

- Informacja o wymogach uchwał antysmogowych i dotacjach umieszczana na materiałach informacyjnych urzędu (plakaty, ogłoszenia – w połączeniu z innymi metodami),
- Wykorzystanie różnych środków przekazu, w tym social mediów,
- Regularne spotkania z mieszkańcami,
- Współpraca z proboszczami i parafiami – informacje o obowiązku wymiany i możliwych dotacjach zawarta w ogłoszeniach parafialnych.

Rekomenduje się przeprowadzenie większej ilości akcji informacyjno-edukacyjnych na obszarach, w których występują przekroczenia wartości dopuszczalnych lub docelowych zanieczyszczeń. Przewidywane wsparcie ze środków FEM 2021-2027.

5. Na oficjalnej stronie internetowej gminy (w widocznym miejscu na stronie głównej) należy zamieścić następujące informacje:

- aktualną jakość powietrza i stopień zagrożenia zanieczyszczeniem powietrza (jeśli został wprowadzony),
- odnośnik do aplikacji Ekointerwencja (możliwości zgłoszenia naruszenia przepisów ochrony środowiska),
- odnośnik do informacji o Programie Czyste Powietrze.

Zalecane jest także zamieszczenie odnośnika do kalkulatora grubości izolacji oraz kalkulatora dotacji.

6. Inwentaryzacja źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych, budynkach niemieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy. Dane powinny być wprowadzane do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB).

7. Prowadzenie przez straż gminną lub międzygminną, upoważnionych pracowników gminy lub we współpracy z policją kontroli w zakresie przestrzegania przepisów ochrony powietrza.

a) Gminy powinny corocznie opracowywać plan kontroli i prowadzić kontrole w jego oparciu począwszy od 2024 roku.

b) Minimalna liczba kontroli zawartych w planie kontroli musi obejmować:

- 60 budynków w gminach o liczbie mieszkańców do 10 tys.,
- 100 budynków w gminach o liczbie mieszkańców między 10 tys. a 20 tys.,
- 200 budynków w gminach o liczbie mieszkańców między 20 tys. a 50 tys.,
- 500 budynków w gminach o liczbie mieszkańców powyżej 50 tys.

W przypadku mniejszej ilości budynków z zainstalowanymi źródłami ciepła na paliwa stałe niż wskazane ilości powyżej, gmina ma obowiązek skontrolować wszystkie budynki w ciągu roku.

c) Kontrole interwencyjne (reakcje na zgłoszenia naruszeń) powinny być wykonywane w ciągu 24 godzin od zgłoszenia w dni robocze od poniedziałku do piątku. W przypadku zgłoszenia interwencji w dzień wolny od pracy, kontrola powinna być wykonana w pierwszym dniu roboczym następującym po dniu wolnym od pracy.

- d) W przypadku zgłoszeń dokonywanych przez aplikację Ekointerwencja administrowaną przez Urząd Marszałkowski należy zaktualizować informację o podjętych działaniach i rezultatach kontroli w ciągu 3 dni roboczych od podjęcia kontroli.
- e) Pobieranie i zlecanie badania próbki popiołu z paleniska zgodnie z przyjętym planem kontroli, ale nie mniej niż 5% kontroli.
- f) Kontrole powinny być połączone z aktualizacją danych w CEEB.
- g) W Krakowie kontrole planowe powinny corocznie objąć wszystkie budynki, w których nadal eksploatowane są indywidualne paleniska na paliwa stałe z uwagi na obowiązującą na jego terenie tzw. uchwałę antysmogową dla Krakowa.
- h) Gminy powinny prowadzić kontrole w oparciu o procedurę przeprowadzania kontroli palenisk pod kątem przestrzegania uchwały antysmogowej i zakazu spalania odpadów, opracowaną zgodnie z wytycznymi przygotowanymi przez Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego.
- i) Rekomenduje się tworzenie straży gminnych lub międzygminnych w celu zwiększenia skuteczności kontroli.
- j) Zaleca się, aby kontrole były połączone z równoczesną edukacją na temat wpływu zanieczyszczeń na zdrowie, możliwości pozyskania dofinansowania oraz obniżenia kosztów ogrzewania.

Przewidywane wsparcie do działań kontrolnych ze środków FEM 2021-2027.

8. Wsparcie mieszkańców gminy dotkniętych ubóstwem energetycznym w oparciu o przygotowaną i aktualizowaną przez gminę analizę problemu ubóstwa energetycznego:

- Rekomendowane jest uruchomienie programu osłonowego w postaci dopłat do wyższych kosztów ogrzewania.
- Rekomendowana jest realizacja dedykowanych programów wsparcia poprzez dofinansowanie wymiany kotłów i termomodernizacji (np. Program StopSmog, operatorzy w Programie Czyste Powietrze).
- Rekomenduje się, aby gminy zidentyfikowały potrzeby inwestycyjne w zakresie wymiany źródeł ciepła i termomodernizacji w budynkach, które zamieszkują ww. osoby. Rekomenduje się wykonanie tej analizy potrzeb do końca 2024 roku.

9. W ramach działań związanych z planowaniem przestrzennym gminy, w tym w ramach opracowywania planów ogólnych gminy w zakresie ustalenia kierunków zagospodarowania przestrzennego należy:

- a. zidentyfikować i wyznaczyć obszary, które ze względów technicznych i prawnych mogą być przeznaczone pod urządzenia wytwarzające energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100 kW. W przypadku, gdy brak jest obszarów spełniających ww. warunki, należy również wykazać ten fakt w studium,
- b. dla obszarów miast: przewidzieć zwiększenie powierzchni parków, zieleńców i terenów zieleni osiedlowej w powierzchni ogółem o 3% do 2025 roku, o 6% do 2030 roku i o 10% do 2040 roku (zapis wynika z Krajowego Programu Ochrony Powietrza).
- c. dla obszarów miast: określić warunki optymalnego przewietrzania miasta dla potrzeb odpowiedniego planowania przestrzennego i zapewnienia odpowiedniej jakości powietrza (zapis wynika z Krajowego Programu Ochrony Powietrza).

10. Rekomendowane jest przeznaczenie corocznie w ramach budżetu gminy co najmniej 1% dochodów własnych na działania związane z ochroną powietrza, obejmujące m.in.:

- zatrudnienie Ekodoradców oraz uruchomienie i obsługę punktów obsługi programu Czyste Powietrze,
- inwentaryzację źródeł ogrzewania budynków w gminie oraz aktualizację bazy CEEB,
- realizację programów dotacyjnych wspierających program Czyste Powietrze oraz programów osłonowych dla osób dotkniętych ubóstwem energetycznym,
- kontrole w zakresie naruszeń przepisów o ochronie powietrza,

- działania edukacyjno-informacyjne dotyczące ochrony powietrza,
- termomodernizację budynków użyteczności publicznej lub instalację odnawialnych źródeł energii.

11. Gminy objęte uchwałą antysmogową dla Małopolski zobowiązane są podjąć wszelkie dostępne działania w celu pełnego wdrożenia uchwały antysmogowej w terminach wynikających z tej regulacji oraz powinny zapewnić monitorowanie i wsparcie dla przypadków opóźnień wynikających z trudności prawnych i sytuacji ekonomicznej mieszkańców i zapewnienia osobom najbardziej potrzebującym podejścia indywidualnego.

12. Gminy objęte lokalnymi uchwałami antysmogowymi zobowiązane są podjąć wszelkie dostępne działania w celu pełnego wdrożenia uchwały antysmogowej w terminach wynikających z tej regulacji oraz powinny zapewnić monitorowanie i wsparcie dla przypadków opóźnień wynikających z trudności prawnych i sytuacji ekonomicznej mieszkańców i zapewnienia osobom najbardziej potrzebującym podejścia indywidualnego.

13. Rekomenduje się dążenie do możliwie jak najszybszego osiągnięcia w otoczeniu żłobków, przedszkoli, szkół, szpitali, domów spokojnej starości oraz innych obiektów, w których przebywają przez długi czas osoby szczególnie narażone na szkodliwe oddziaływanie zanieczyszczenia powietrza, jakości powietrza zgodnej z obowiązującymi przepisami.

14. Burmistrzom i prezydentom miast, w szczególności prezydentom miast na prawach powiatu, rekomenduje się przeprowadzenia analizy możliwości tworzenia „szkolnych ulic”. Przez tworzenie „szkolnych ulic” rozumie się wdrożenie odpowiednich działań w zakresie organizacji ruchu samochodowego i zagospodarowania terenu, mających na celu ograniczenie narażenia dzieci i młodzieży na zanieczyszczenie powietrza pochodzące z transportu samochodowego, w szczególności poprzez nasadzenia zieleni oddzielające szkoły i żłobki od ulic.

15. Rekomenduje się prowadzenie intensywnych nasadzeń zieleni izolującej od zanieczyszczenia powietrza na terenie jak i wokół żłobków, przedszkoli, szkół, szpitali, domów spokojnej starości oraz innych obiektów, w których przebywają przez długi czas osoby szczególnie narażone na szkodliwe oddziaływanie zanieczyszczenia powietrza.

DZIAŁANIE 2. OGRANICZENIE EMISJI Z SEKTORA TRANSPORTU

KOD DZIAŁANIA PL12_OET

Działania, które powinny być uwzględniane w strategiach i planach na poziomie gmin, powiatów i województwa:

a) organizacja ruchu pojazdów w miastach powinna dążyć do ograniczenia ich liczby w centrach miast oraz zapewnienia płynności ruchu, b) tworzenie i egzekwowanie stref uspokojonego ruchu z ograniczeniem prędkości do 30 km/h, c) wdrażanie systemów inteligentnego zarządzania ruchem (ITS), d) rozbudowa transportu zbiorowego, w szczególności połączeń między gminami miejskimi i zlokalizowanymi wokół gminami ościennymi, e) tworzenie regularnych połączeń autobusowych przede wszystkim w miejscach, gdzie nie istnieje (bądź nie jest ona regularna) komunikacja autobusowa, f) wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym, w tym zakup niskoemisyjnego i zeroemisyjnego taboru, g) rozwój połączeń w ramach Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej oraz połączeń poprzecznych do linii kolejowych SKA – linii autobusowych zapewniających połączenie ze stacjami kolejowymi SKA, h) utrzymanie dróg, chodników, ścieżek rowerowych i innych ciągów komunikacyjnych utwardzonych w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń poprzez regularne mycie, remonty i poprawę stanu ich nawierzchni, i) rozwój komunikacji rowerowej (z uwzględnieniem rowerów towarowych) poprzez ciągłą modernizację i rozbudowę infrastruktury rowerowej, j) tworzenie zielonych stref przyjaznych dla pieszych, k) budowa parkingów Park&Ride oraz Bike&Ride zlokalizowanych przy stacjach kolejowych (w tym przy stacjach Szybkiej Kolei Aglomeracyjnej), pętlach autobusowych i tramwajowych z zastosowaniem niższych opłat za postój na P&R/B&R dla osób korzystających z biletów okresowych na komunikację miejską, l) promowanie zrównoważonych form transportu (transport rowerowy i pieszy, komunikacji publicznej, car/bike sharing,

transport z wykorzystaniem hulajnóg, car pooling), m) wdrażanie i rozwój systemów rowerów miejskich z uwzględnieniem rowerów towarowych i rowerów specjalnych dla osób z niepełnosprawnością zarówno na wynajem krótkoterminowy, jak i długoterminowy w oparciu o system opłat abonamentowych; zapewnienie niezbędnej infrastruktury do ich funkcjonowania, n) podejmowanie działań mających na celu rozwój sieci ogólnodostępnych stacji ładowania, o) ograniczanie ruchu samochodów w centrach miast na rzecz ruchu pieszego i rowerowego, w tym tworzenie stref wolnych od ruchu samochodowego, p) nadawanie w przestrzeni publicznej priorytetu potrzebom pieszych, q) uwzględnienie w zamówieniach publicznych na zakup floty pojazdów, zleczanych przez instytucje publiczne, rowerów, w tym rowerów towarowych, r) zapewnienie płynności i sprawności przejazdu pojazdów transportu zbiorowego poprzez odpowiednie działania infrastrukturalne, m.in. poprzez wydzielanie buspasów, s) tworzenie zintegrowanych węzłów przesiadkowych wraz z odpowiednią infrastrukturą, t) zapewnienie przyjaznej i przystępnej cenowo dla mieszkańców komunikacji publicznej jako alternatywy dla wprowadzanych ograniczeń dla pojazdów indywidualnych.

Poza rekomendowanymi kierunkami działań wyznaczone zostały również obligatoryjne zadania związane z sektorem transportu.

Zadania wszystkich instytucji publicznych:

1) W ramach zielonych zamówień publicznych rekomenduje się w warunkach udzielenia zamówienia publicznego uwzględnienie następujących wymagań:

a) obowiązek spełnienia przez pojazdy realizujące przewozy regularne specjalne oraz usługi przewozu okazjonalnego wyznaczonych norm emisji spalin – przewoźnik świadczący usługę transportową musi zrealizować ją pojazdami o normie minimum EURO 4 w przypadku pojazdów z silnikiem benzynowym oraz EURO 6 w przypadku pojazdów z silnikiem Diesla.

b) w ramach zamówień na roboty budowlane: obowiązek spełnienia przez maszyny mobilne nieporuszające się po drogach (tj. maszyny budowlane – koparki, ładowarki, spycharki, itp.) o mocy powyżej 18 kW wymagania w postaci wyposażenia w filtr cząstek stałych, obowiązek czyszczenia na mokro (przez wykonawcę zleconego zamówienia) ulic i terenu wokół budowy, które są zanieczyszczone na skutek budowy, zraszanie w okresie bezdeszczowym składowisk materiałów sypkich, stosowanie stanowisk do usuwania gruntu lub błota z kół sprzętu ciężkiego opuszczających plac budowy, stosowanie cięcia elementów betonowych na "mokro", stosowanie przykrycia przy przewożeniu materiałów pyłących.

DZIAŁANIE 3. OGRANICZENIE EMISJI Z DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ

Zadania wójtów, burmistrzów i prezydentów miast oraz rad gmin: Prowadzenie akcji informacyjnej o wymaganiach uchwały antysmogowej dla Małopolski oraz dostępnych formach dofinansowania do wymiany kotłów z dotarciem przynajmniej raz w roku do każdego podmiotu prowadzącego działalność gospodarczą na terenie gminy, który eksploatuje instalację spalania paliw stałych.

UCHWAŁA ANTYSMOGOWA DLA MAŁOPOLSKI

Uchwała Nr LIX/842/22 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 26 września 2022 r. w sprawie zmiany uchwały Nr XXXII/452/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego z dnia 23 stycznia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa małopolskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Uchwała ogranicza powstawanie nowych źródeł emisji zanieczyszczeń:

- Od 1 lipca 2017 roku nie jest możliwa w Małopolsce instalacja kotła na węgiel lub drewno lub kominka na drewno o parametrach emisji gorszych niż wyznaczone w unijnych rozporządzeniach w sprawie ekoprojektu, tj.:

- sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75 %;
- sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77 %;
- emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/m³ w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m³ w przypadku kotłów na paliwa kopalne;
- W przypadku kotła na paliwo stałe wymogi te muszą zostać spełnione dla paliwa zalecanego i dowolnego innego odpowiedniego paliwa.
- Osoby, które budują nowy dom, przeprowadzają remont z wymianą kotła lub kominka albo wymieniają kocioł lub kominek na nowy, będą zobowiązane zainstalować nowoczesne urządzenie spełniające wymagania ekoprojektu.

Obowiązek montowania kotłów z automatycznym podajnikiem w przypadku spalających paliwo oraz z buforem w przypadku zgazowujących paliwo.

Kominki, które nie spełniają wymagań w zakresie ekoprojektu lub sprawności cieplnej na poziomie co najmniej 80%, do 30 kwietnia 2024 roku muszą zostać wymienione lub wyposażone w urządzenie redukujące emisję pyłu do poziomu zgodnego z wymaganiami ekoprojektu.

Dla mieszkańców, którzy już obecnie korzystają z ekologicznego ogrzewania – gazu, oleju, ogrzewania elektrycznego lub pomp ciepła – uchwala nie wprowadzi żadnych nowych obowiązków lub ograniczeń.

Wyznaczono długie okresy przejściowe:

- Do końca 30 kwietnia 2024 r. – wymiana kotłów na węgiel lub drewno, które nie spełniają żadnych norm emisyjnych.
- Do końca 2026 r. – wymiana kotłów, które spełniają podstawowe wymagania emisyjne (klasa 3 lub 4 wg normy PN-EN 303-5:2012).
- Istniejące (dot. kotłów zainstalowanych przed 1.07.2017 r.) kotły klasy 5 (wg normy PN-EN 303-5:2012), mogą być eksploatowane bezterminowo.

Wymagania dot. jakości paliw od 1 lipca 2017 r.:

- zakaz stosowania mułów i flotów węglowych.
- zakaz spalania drewna o wilgotności powyżej 20% (suszenie przynajmniej 2 sezony).

Kontrola przestrzegania wprowadzanych ograniczeń jest prowadzona przez uprawnione służby: upoważnionych pracowników Urzędu Gminy, policję, Inspekcję Ochrony Środowiska.

3.2.2 Dokumenty lokalne

STRATEGIA ROZWOJU GMINY ŻABNO NA LATA 2021-2030

Cel strategiczny 3.: Integracja przestrzenna i techniczna Gminy Żabno przy zachowaniu dbałości o środowisko naturalne

Kierunek działania 9.: Środowisko i adaptacja do zmian klimatu

- Poprawa efektywności energetycznej budynków, kontynuowanie działań termomodernizacyjnych,
- Podjęcie działań na rzecz gazyfikacji gminy (w szczególności miejscowości Podlesie),
- Zwiększenie stopnia wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych (OZE) w ramach budynków użyteczności publicznej, zasobu komunalnego oraz prywatnych mieszkańców,
- Działania na rzecz poprawy czystości powietrza – wysoka jakość powietrza,
- Niwelowanie niskiej emisji (smogu),
- Podejmowanie aktywnych działań na rzecz wymiany wysokoemisyjnych indywidualnych źródeł ciepła,
- Działania na rzecz zwiększenie świadomości ekologicznej mieszkańców.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY ŻABNO NA LATA 2023-2026 Z UWZGLĘDNIENIEM PERSPEKTYWY NA 2027-2030

Obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza

Cel: Poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie niskiej emisji oraz wzrost poziomu wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Kierunek interwencji:

- Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł – budynki i infrastruktura publiczna,
- Ograniczenie zużycia energii - transport,
- Ograniczenie zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł – budownictwo mieszkaniowe,
- Ograniczenie zużycia energii – sektor działalności gospodarczej,
- Działania informacyjne, edukacyjne i planistyczne.

Zadania:

- Sukcesywna modernizacja oświetlenia ulicznego w gminie - Modernizacja oświetlenia ulicznego na terenie Gminy Żabno
- Termomodernizacja budynków szkolnych i innych budynków użyteczności publicznej.
- Budowa instalacji OZE w Gminie Żabno - Ekopartnerzy na rzecz słonecznej energii Małopolski.
- Wymiana źródeł ciepła w indywidualnych gospodarstwach domowych.
- Utrzymanie dróg w sposób ograniczający niską emisję.
- Rozwój sieci dróg rowerowych.
- Działania kontrolne i egzekucyjne zmierzające do eliminacji spalania odpadów w kotłowniach domowych.
- Edukacja i informacja o niskiej emisji - Czyste powietrze punkt informacyjno-konsultacyjny.
- Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTO I GMINA ŻABNO

Elektroenergetyka

- Analiza wskaźników charakteryzujących sieci i urządzenia energetyczne w gminie Żabno wskazuje, że w większości wsi stacje transformatorowe są niedociążone natomiast w 11 wsiach średnia długość obwodów przekracza zalecane w praktyce 1,2 km. Szczególnie niekorzystne wskaźniki długości obwodów dotyczą wsi Ilkowic - 2,06 km, Pierszyc - 2,55 km i m. Żabna - 3,39km.
- Urządzenia energetyczne w tych miejscowościach wymagają modernizacji uwzględniającej ilość stacji transformatorowych i długości obwodów linii nn.
- Ocena stanu technicznego systemu elektroenergetycznego oraz wskaźniki zainwestowania i obciążenia typują infrastrukturę elektroenergetyczną we wsiach: Goruszów, Podlesie, Siedliszowice, Odporyszów w 50%, Otfinów w 30 % do remontu lub modernizacji. Prace te winny być przeprowadzone w najbliższej perspektywie.
- Aktualne parametry sieci i urządzeń elektroenergetycznych, wskazują iż prognozowany wzrost zużycia energii elektrycznej może być zabezpieczony z istniejącej sieci bez konieczności zasadniczej jej przebudowy. Wskazane modernizacje mają na celu ograniczenie długości obsługiwanych linii nn i zapewnienie prawidłowej jakości dostarczanej do odbiorców energii.
- Przecinające gminę linie energetyczne wysokich napięć stanowią niekorzystne dominanty w krajobrazie, utrudniają również zagospodarowanie ich otoczenia, z uwagi na konieczność zachowania odpowiednich stref ochronnych dla linii: 110 kV -14,5 m, 220 kV -25 m, 400 kV - 40 m od osi linii. Przecinając tereny leśne wywołują szerokie przecinki. Również gęsta sieć linii średnich i niskich napięć szpecąco wpływa na krajobraz między innymi poprzez gęste rozstawienie słupów energetycznych, liczne podstacje, transformatory, przecinki w terenach zalesionych i zadrzewionych, ogławianie drzew.

Złagodzenie obcości urządzeń energetycznych w stosunku do otoczenia powinno się osiągnąć poprzez wykorzystanie elementów żywej przyrody jak zadrzewienia, nieschematyczne obsadzanie masztów roślinnością.

Nowe urządzenia natomiast winny być wkomponowane w sposób zespalaający je z charakterem krajobrazu np. sytuowanie słupów przy zadrzewieniach śródpolnych zamiast na wolnej przestrzeni.

Gazownictwo

Przez obszar gminy Żabno przebiegają 3 gazociągi przesyłowe – wysokiego ciśnienia:

- DN 250 Tarnów - Grzybów,
- DN 300 Łukanowice - Swarzędz,
- DN 300 Pogórska Wola – Swarzędz.

W bezpośrednim sąsiedztwie gazociągu wysokiego ciśnienia DN 300 planowana jest lokalizacja gazociągu wysokiego ciśnienia DN 700.

Dostawę gazu dla potrzeb miasta i gminy zabezpieczają urządzenia gazowe:

- stacja gazowa I i II stopnia Q = 2500 w Żabnie,
- stacja gazowa I stopnia Q = 2500 w Niedomicach,
- stacja gazowa I stopnia Q = 600 w Łęgu Tarnowskim,
- stacja gazowa I stopnia G - 1600 w Sieradzy

wraz z siecią gazową średniego i niskiego ciśnienia. Cała gmina poza miejscowością Podlesie Dębowe jest zgazyfikowana. Ze względów ekonomicznych nie zgazyfikowano tej miejscowości (konieczność budowy

znacznych odcinków sieci dla nielicznych zabudowań).

Obecnie około 85 % gospodarstw w gminie i 95 % w mieście korzysta z dostaw gazu.

- Ilość jak i lokalizacja stacji redukcyjno-pomiarowych oraz funkcjonująca sieć gazowa zabezpiecza dostawy gazu w perspektywie do 20 lat, umożliwiając podłączenia nowych użytkowników. Według Karpackiego Zakładu Gazowniczego w Tarnowie dla zabezpieczenia ciągłości i nieprzerwanej dostawy gazu w przypadku awarii stacji lub gazociągu zasilającego stację I stopnia w Żabnie - konieczne jest połączenie sieci gazowej średniego ciśnienia pomiędzy miejscowościami Gorzyce (zasilanie od stacji Sieradza), a Czyżowem (zasilanie od stacji Żabno).
- Przebiegające gazociągi wysokiego ciśnienia 0 250 i 0 300 wywołują konieczność zachowania strefy ochronnej o szerokości 15 m od krawędzi gazociągu.
- Wysokie zgazyfikowanie terenów zainwestowanych miasta i gminy Żabno, korzystne jest dla środowiska - a zwłaszcza dla czystości powietrza atmosferycznego. Gaz jako ekologiczny nośnik energii ograniczył stosowanie węgla, a tym samym emisji dwutlenku siarki i węgla do atmosfery.

Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Żabno na lata 2025-2028

Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe określa:

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

Zapisy Strategii transformacji energetycznej są spójne z ww. Załoženiami.

Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Żabno – aktualizacja na lata 2025-2030

Celem dokumentu jest przedstawienie Planu działań i uwarunkowań, służących redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza ze szczególnym uwzględnieniem emisji pyłów i CO₂. Potrzeba przygotowania ww. dokumentu wynika ze świadomości władz Gminy co do znaczenia aktywności w tym obszarze.

Działania wyznaczone w harmonogramie rzeczowo-finansowym PGN na lata 2025-2030:

Działanie 1. Ograniczenie zużycia energii, emisji pyłów i wytwarzanie energii z OZE - budynki i infrastruktura publiczna:

- Zarządzanie energią w budynkach gminnych
- Termomodernizacja następujących budynków:
 - DL w Gorzycach
 - DL i OSP Ilkowiec
 - Budynek sklepu w Kłyżu, DL i OSP w Kłyżu
 - Budynek sklepu w Janikowicach
 - DL Nowy w Otfińowie

- Budynek OSP Pasieka Otfinowska
- DL i OSP w Siedliszowicach
- Budynek socjalny w Łęgu Tarnowskim
- Szkoła Podstawowa w Żabnie
- Szkoła Podstawowa w Niedomicach
- Przedszkole w Niedomicach
- Modernizacja oświetlenia ulicznego,
- Audyty energetyczne.

Działanie 2. Ograniczenie emisji pyłów i zużycia energii w transporcie

- Remonty, przebudowy i poprawa stanu nawierzchni dróg,
- Ścieżki pieszo-rowerowe (budowa).

Działanie 3. Ograniczenie emisji pyłów, zużycia energii i wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł - budownictwo mieszkaniowe

- Montaż paneli fotowoltaicznych,
- Montaż pomp ciepła,
- Montaż kotłów na biomasę oraz kotłów gazowych
- Termomodernizacje,
- Magazyny energii.

oraz szereg działań informacyjnych, edukacyjnych, kontrolnych i planistycznych.

Zapisy PGN są spójne z niniejszym dokumentem.

3.3 Spójność z dokumentami na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym

Podsumowując powyższą prezentację programów i planów i zawartych w nich zapisów kierunkowych należy stwierdzić, że ustalenia Strategii transformacji energetycznej dla Gminy Żabno pozostają w zgodzie z obowiązującymi uwarunkowaniami politycznymi, prawnymi i gospodarczymi. Działania przedstawione w niniejszym dokumencie są m.in. realizacją celów i działań dokumentów wyższego rzędu.

Zapisy Strategii transformacji energetycznej są spójne z aktualnymi programami i strategiami funkcjonującymi na jej obszarze.

Gmina Żabno realizując działania zawarte w strategii wykonuje również zadania Programu Ochrony Powietrza obowiązującego w strefie małopolskiej.

4 Analiza stanu obecnego Gminy Żabno¹

W niniejszym rozdziale opisano dane charakterystyczne Gminy Żabno istotne pod kątem transformacji energetycznej gminy.

4.1.1 Dane ogólne

Gmina Żabno położona jest w północno – wschodniej części województwa małopolskiego, w powiecie tarnowskim. Graniczy z następującymi gminami:

- od północy z gminą Gręboszów,
- od północnego-wschodu z gminą Olesno,
- od wschodu z gminą Dąbrową Tarnowską i Lisią Górą,
- od południa z miastem Tarnów,
- od południowego-zachodu z gminą Wierzchosławice,
- od zachodu z gminą Radłów,
- od północnego – zachodu z gminą Wietrzychowice.

Granica z gminami Gręboszów, Olesno oraz miastem i gminą Dąbrowa Tarnowska stanowi również granicę pomiędzy powiatem dąbrowskim, a tarnowskim.

Rysunek 1. Położenie Gminy Żabno



Źródło: Mapy Google

Powierzchnia gminy wynosi 100,53 km² co stanowi 13,0 % obszaru całego powiatu i 0,07% powierzchni województwa małopolskiego. Gmina podzielona jest na 18 sołectw. Siedzibą gminy jest miasto Żabno położone nad rzeką Dunajec w jej centralnej części na trasie Tarnów – Dąbrowa Tarnowska. Powierzchnia miasta Żabno wynosi 11 km², tj. 11 % ogólnej powierzchni gminy.

¹Na podstawie dokumentów strategicznych i opracowań Gminy Żabno

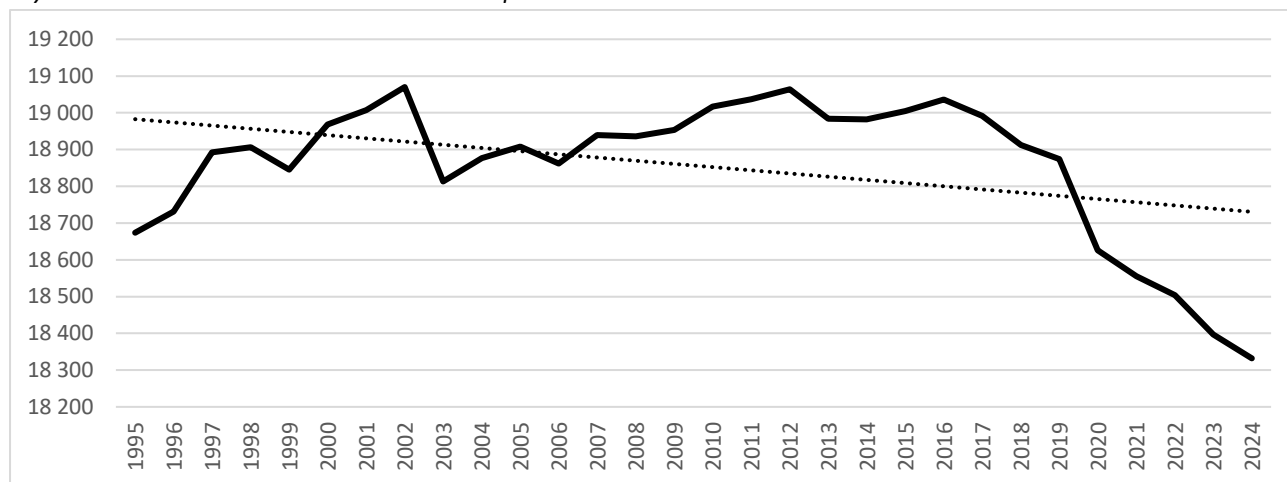
4.2 Dane charakterystyczne

4.2.1 Demografia

Liczba mieszkańców Gminy Żabno wynosiła 18 332 osób (stan na 31.12.2024 r.), w tym ok. 51% stanowiły kobiety. Współczynnik feminizacji na rok 2024 wyniósł 104. Wskaźnik przyrostu naturalnego przyjął w 2024 r. wartość ujemną, tj. -68.

Zmianę liczby mieszkańców od 1995 r. przedstawiono graficznie na Wykresie 1 (poniżej).

Wykres 1. Liczba ludności w Gminie Żabno na przestrzeni lat 1995-2024.



Źródło: GUS, BDL

4.2.2 Gospodarka

W gminie funkcjonuje 1 518 podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych w rejestrze REGON (GUS, stan na 31.12.2024 r.). Głównie są to podmioty w sekcji: F – budownictwo (363), G – handel hurtowy i detaliczny (342) oraz C – przetwórstwo przemysłowe (167). Największą część stanowią firmy mikro – 1 449 podmiotów, a pozostałą część: firmy małe - 56 podmioty, średnie – 11 podmiotów, duże – 2 podmioty.

Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą stanowiły w 2024 roku ok. 80% wszystkich podmiotów.

4.2.3 Zasoby mieszkaniowe

Zgodnie z danymi GUS, na terenie gminy w 2024 roku było 4 899 budynków o łącznej powierzchni 539 282 m². W 2024 roku przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania to 98,3 m², a powierzchnia przypadająca na jednego mieszkańca to 29,4 m². Należy zauważyć, że w gminie, podobnie jak w całym kraju obserwuje się tendencję rosnącą, zarówno w liczbie mieszkań jak i powierzchni użytkowej.

4.2.4 Transport i komunikacja

Drogi zlokalizowane w gminie miejsko-wiejskiej Żabno tworzą gwiazdzisty układ, co sprzyja komunikacji pomiędzy pobliskimi gminami w województwie małopolskim. Dla gminy ma również duże znaczenie bliskie położenie od węzła autostrady A4 (Krzyż) Kraków - Rzeszów wynoszące tylko 15 km, co ułatwia transport w ruchu krajowym. Przez gminę Żabno przebiega również kolej. Szlaki komunikacyjne przebiegające przez teren gminy, mają duże znaczenie w regionie.

Najważniejsze drogi wojewódzkie to:

- DW - 973 Busko Zdrój – Nowy Korczyn
- DW – 975 Dąbrowa Tarnowska- Żabno-Radłów- Wierzchosławice - Wojnicz-Zakliczyn- Dąbrowa

Również ważną rolę w systemie komunikacji w gminie odgrywa sieć dróg powiatowych. Wśród nich można wymienić drogi łączące gminę Żabno z:

- gminą Tarnów i miastem Tarnów
- gminą Radłów,
- gminą Dąbrowa Tarnowska,
- gminą Olesno,
- gminą Gręboszów,
- gminą Wietrzychowice przez przeprawę promową na Dunajcu w Siedliszowicach.

W ramach komunikacji w gminie pomiędzy sołectwami również ważną rolę odgrywają drogi gminne. Łącznie, przez gminę Żabno przebiega 25,5 km dróg wojewódzkich, 43,9 km dróg powiatowych oraz 122,76 km dróg gminnych, w tym 24,81 km stanowią drogi miejskie i 97,95 km drogi przebiegające przez obszary wiejskie. Głównym problemem związanym z infrastrukturą drogową w gminie stanowi stan nawierzchni dróg oraz niezadowalające parametry techniczne - jak ostre łuki czy brak poboczy. W związku z tym w gminie realizowane są prace związane z modernizacją dróg wojewódzkich w ramach działalności Zarządu Dróg Wojewódzkich w Krakowie. Gmina prowadzi także prace modernizacyjne dróg korzystając ze wsparcia z Funduszu Dróg Samorządowych.

Obecnie w gminie Żabno nie jest realizowany zorganizowany system transportu publicznego. Brak konieczności organizowania transportu publicznego wynika z bliskiego położenia gminy wzdłuż głównych linii komunikacyjnych. Przewozy pasażerskie realizowane są głównie przez prywatne firmy, których częstotliwość przejazdów jest regulowana przez potrzeby mieszkańców gminy. Do zadań gminy należy głównie utrzymywanie w zadowalającym stanie technicznym przystanków autobusowych. Infrastruktura przystankowa utrzymana jest w odpowiednim stanie i zaspokaja potrzeby ludności w tym zakresie. Niedawno Gmina Tarnów wyszła z propozycją rozszerzenia zasięgu przewozów autobusowych o gminę Żabno realizowanych przez Miejskie Przedsiębiorstwo Komunikacyjne w Tarnowie, co z pewnością byłoby ciekawą ofertą dla mieszkańców gminy.

4.2.5 Gospodarka odpadami

Uchwałą Nr LIII/699/23 z 22 czerwca 2023 r. zniesiono podział Gminy Żabno na sektory. W wyniku przetargu na lata 2024–2025 wybrano firmę P.U.H. EcoTech Karol Wiśniewski. W gminie od wielu lat funkcjonuje selektywny system odbioru odpadów, a mieszkańcy coraz częściej dostrzegają korzyści finansowe z prowadzenia segregacji. Segregacja odbywa się w systemie mieszanym – odpady komunalne odbierane są w systemie workowo-pojemnikowym. Odpady zmieszane odbierane są z pojemników 120 l, 240 l i 1100 l, natomiast segregowane – w odpowiednio oznakowanych workach. Odpady wielkogabarytowe, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny oraz opony odbierane są raz w roku z przed posesji. Odpady po zwierzętach domowych trafiają do uprawnionych odbiorców.

Mieszkańcy mogą bezpłatnie przekazywać selektywne odpady do Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych (PSZOK) w Niedomicach. W gminie funkcjonują również punkty zbiórki baterii oraz przeterminowanych leków. Podstawowa miesięczna opłata za odpady w 2024 r. wynosi 27 zł od mieszkańca; w przypadku braku wypełnienia obowiązku segregacji – 90 zł. Mieszkańcy kompostujący odpady bio mogą skorzystać ze zwolnienia 4 zł miesięcznie. Dla domków letniskowych obowiązuje ryczałt 220 zł/rok.

Zgodnie z art. 3 ust. 2 pkt 8 Ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach prowadzono działania informacyjne dotyczące prawidłowej segregacji odpadów poprzez harmonogramy odbioru, ulotki, stronę internetową oraz aplikację „Kiedy śmieci”.

W 2024 r. realizowano projekt „Zakup i zaopatrzenie mieszkańców Gminy Żabno w kompostowniki”, współfinansowany przez województwo małopolskie. Celem było ograniczenie ilości bioodpadów i edukacja ekologiczna. Zakupiono 131 kompostowników o pojemności 720 litrów, które następnie użyczono mieszkańcom.

W ramach edukacji ekologicznej w październiku 2024 r. odbywały się spektakle ekologiczne dla dzieci z przedszkoli i szkół podstawowych. Program obejmował zasady segregacji, recyklingu i ochrony środowiska. W szkołach przeprowadzono również liczne prelekcje dotyczące selektywnej zbiórki odpadów; uczniowie brali udział w konkursach i zajęciach praktycznych (rebusy, łamigłówki, gry planszowe). Przygotowano także materiały edukacyjne i ulotki.

Osiągnięcia Gminy Żabno w 2024 roku w ograniczaniu masy odpadów komunalnych:

- **Ograniczenie masy odpadów biodegradowalnych:**
 - Do 19,42% w stosunku do masy z 1995 roku.
- **Przygotowanie do ponownego użycia i recyklingu:**
 - Osiągnięto poziom 47,70% (wymagany poziom 45% na koniec 2024 roku).
- **Składowanie odpadów komunalnych:**
 - Osiągnięty poziom 24,95%.

4.2.6 Klimat

W podziale Polski na regiony klimatyczne E. Romer (1949) omawiany teren umieścił w obrębie klimatów podgórskich nizin i kotlin. A. Schnuck (1965) badany obszar zalicza do Krakowsko–Tarnowskiego regionu termicznego Natomiast R. Gumiński (1948) zalicza teren gminy Żabno do prowincji podkarpackiej, dzielnicy tarnowskiej i charakteryzuje go jako jeden z najcieplejszych w Polsce. Klimat występujący na charakteryzowanym obszarze jest umiarkowanie wilgotny, o długim okresie wegetacyjnym, dużym nasłonecznieniu, słabych wiatrach i średniej opadów 600 – 700 mm.

W klimacie omawianego terenu, jak i całej Polski dominującą rolę odgrywają masy powietrza polarno–morskiego, które stanowią 62 % ogólnej sumy wszystkich rodzajów mas powietrza. W zimie powodują one odwilże, częste mgły, przelotne opady, niekiedy porywiste wiatry, zaś w lecie: ochłodzenie, burze i opady. Na omawianym obszarze występują również masy powietrza polarno–kontynentalnego. W zimie jest to powietrze chłodne, a w lecie ciepłe. Według T. Ziętary (1971) w okolicach gminy znajduje się „biegun ciepła”, bowiem średnia temperatura lipca jest najwyższa w Polsce, a izoterma 19 °C zatacza koło na Płaskowyżu Tarnowskim (opracowano na podstawie obserwacji klimatycznych stacji meteorologicznej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Tarnowie z wielolecia 1998–2003).

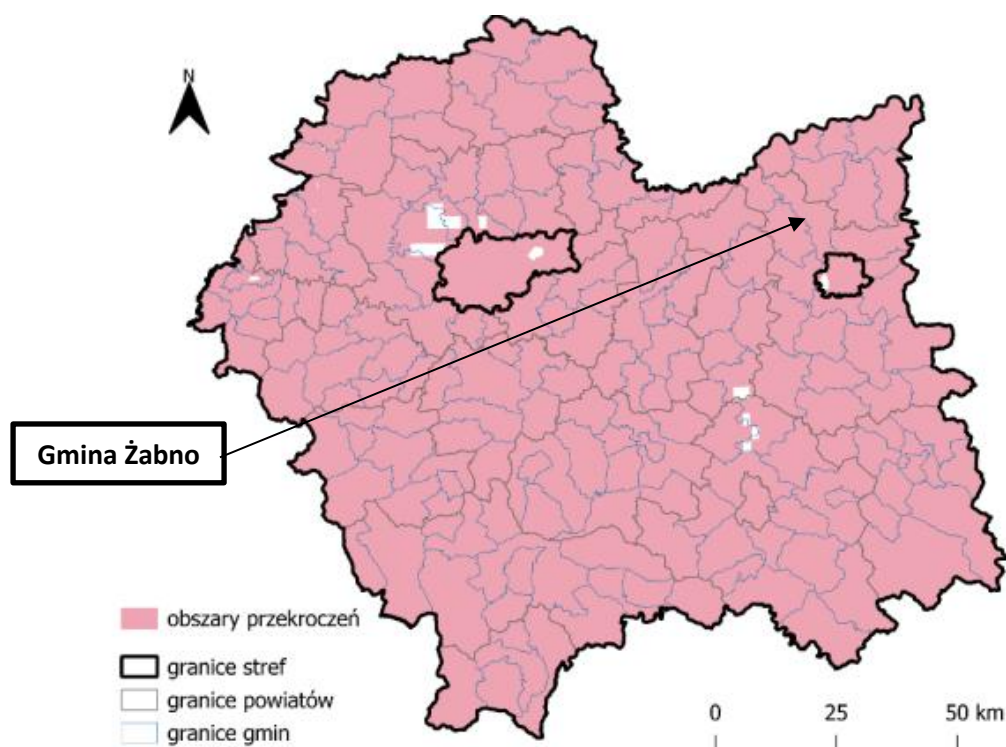
4.2.7 Jakość powietrza w Gminie Żabno

Niska emisja jest źródłem takich zanieczyszczenia jak dwutlenek siarki, dwutlenek azotu, tlenek węgla, pył w tym B(a)P, sadza, a więc typowych zanieczyszczeń powstających podczas spalania paliw stałych i gazowych. W przypadku emisji bytowej, związanej z mieszkalnictwem zanieczyszczenia uwalniane na niedużej wysokości często pozostają i kumulują się w otoczeniu źródła emisji.

Gmina Żabno znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa małopolska. *Roczna Ocena Jakości Powietrza w Województwie Małopolskim za rok 2024*, opracowana przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska nie wskazuje przekroczeń zanieczyszczeń związanych z niską emisją na teren gminy.

Mimo braku problemu z niską emisją w gminie (dane roczne) mogą zdarzać się chwilowe podwyższone emisje zanieczyszczeń w sezonie zimowym. Główną tego przyczyną jest paliwo stałe spalane w kotłach i piecach w gospodarstwach domowych. W gminie znaczna część energii ciepłej pochodzi z paliw stałych (niecałe 30%) co może powodować powstawanie pyłów podczas spalania.

Rysunek 2. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O₃, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w województwie małopolskim, w 2024 roku.



Źródło: GIOŚ

5 Zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe - stan obecny i kierunki rozwoju

5.1 Zaopatrzenie w ciepło

Na terenie gminy Żabno dominuje zdecentralizowany system dostawy energii cieplnej. Kotłownie indywidualne i grupowe zaopatrują pojedyncze obiekty lub zespoły obiektów.

Jedynie 12 489,79 m² powierzchni budynków w gminie, w miejscowości Niedomice i Żabno, ogrzewana jest z sieci ciepłowniczej należącej do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie, w tym powierzchnia ogrzewana sektora mieszkalnictwa była równa 11 865,85 m², a w sektorze Handel i Usługi - 623,94 m² (stan na 31.12.2024 r.).

Według danych zwartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków – CEEB, w gminie Żabno znajdowały się następujące źródła ciepła (stan na 31.12.2024 r.):

- Kocioł gazowy/bojler gazowy/podgrzewacz gazowy przepływowy/kominek gazowy – 3 891 szt.,
- Kocioł na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy) z automatycznym podawaniem paliwa/z podajnikiem – 364 szt.,
- Kocioł na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy) z ręcznym podawaniem paliwa/zasypowy – 2 271 szt.,
- Miejska sieć ciepłownicza / ciepło systemowe / lokalna sieć ciepłownicza – 42 szt.,
- Kolektory słoneczne do ciepłej wody użytkowej lub z funkcją wspomagania ogrzewania – 253 szt.,
- Kominek/koza /ogrzewacz powietrza na paliwo stałe (drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy, węgiel) – 665 szt.,
- Ogrzewanie elektryczne/bojler elektryczny – 790 szt.,
- Piec kaflowy na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy) – 507 szt.,
- Pompa ciepła – 72 szt.,
- Kocioł olejowy – 10 szt.,
- Trzon kuchenny/piecokuchnia/kuchnia węglowa – 392 szt.

W ujęciu globalnym w gminie najwięcej zużywanej energii cieplnej pochodzi z gazu (ok. 40%), węgla (ok. 34%) i gazu (ok. 27%). Kolejnym nośnikiem pod kątem ilości zużycia jest energia elektryczna (ok. 6%). Wykorzystanie pozostałych nośników energii jest niższe i stanowi od 0,1% w przypadku oleju opałowego do ok. 2,3% w przypadku prądu. Łączne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na potrzeby cieplne w Gminie Żabno jest na poziomie dość niskim do porównaniu do podobnych gmin w Małopolsce i stanowi ok. 0,9% ogółu zużywanej energii.

Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie*Tabela 1. Długość sieci ciepłowniczych w latach 2021-2024 eksploatowanych na terenie Gminy Żabno*

Rok	Długość sieci			Straty przesyłowe ciepła [%]
	łącznie [m]	w tym sieć preizolowana [m]	w tym sieć tradycyjna [m]	
2021	1977,01	321,79	1655,22	16,35
2022	1942,07	374,08	1567,99	19,33
2023	1942,07	374,08	1567,99	22,17
2024	1908,50	352,63	1555,87	19,93

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

W Żabnie - bardzo dobry stan techniczny. W 2024 roku sieci preizolowane stanowiły 71,6% ogółu sieci eksploatowanych, pozostałe 28,4% to sieci tradycyjne znajdujące się wewnątrz budynków.

W Niedomicach - dobry stan techniczny. W 2024 roku sieci preizolowane stanowiły 7,1% ogółu sieci eksploatowanych, pozostałe 92,9% to sieci tradycyjne.

Liczba węzłów indywidualnych, eksploatowanych przez przedsiębiorstwo, znajdujących się na terenie Gminy Żabno w latach 2021-2024 wynosiła, kolejno: 32 szt., 31 szt., 30 szt., 30 szt.

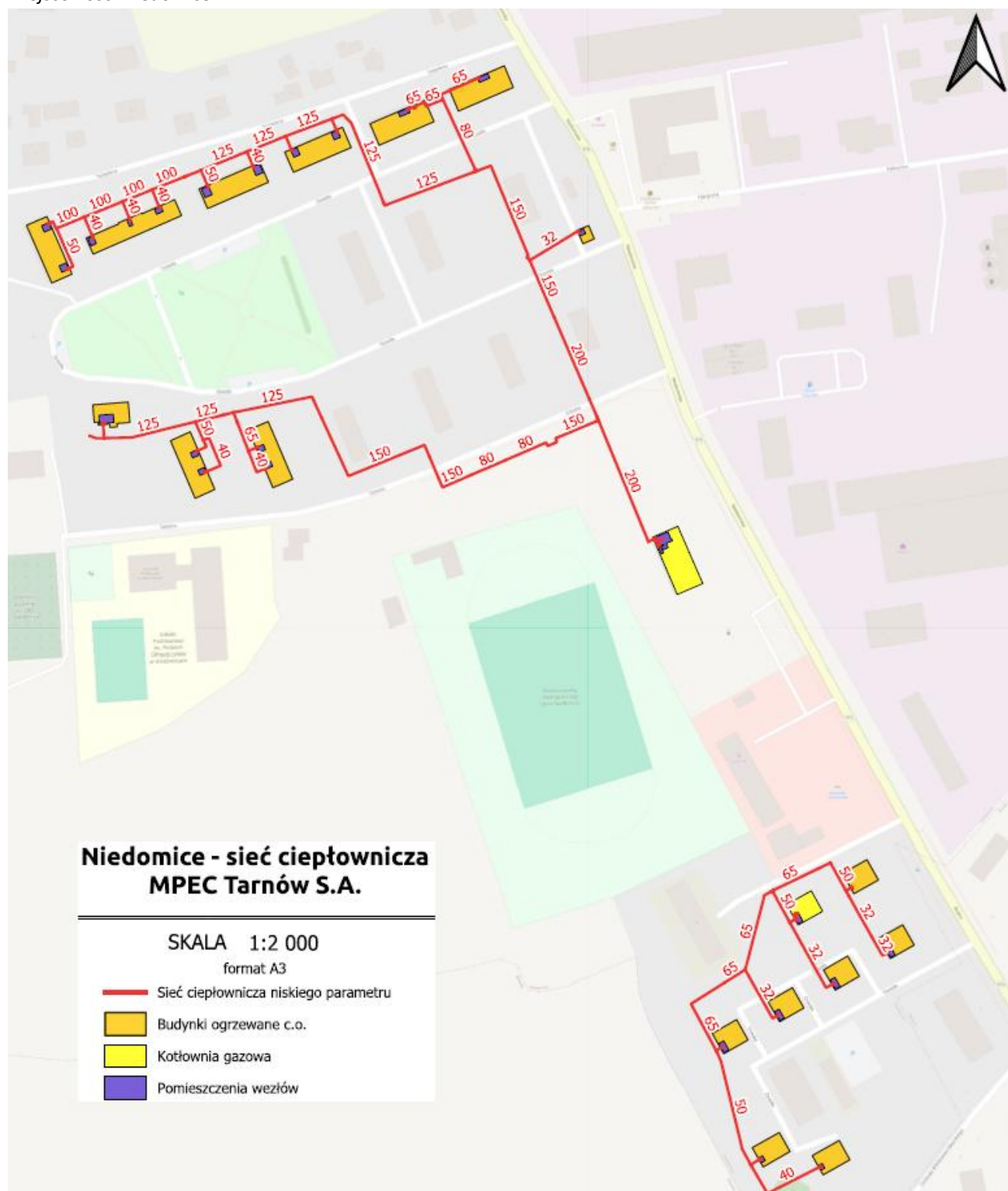
Stan techniczny węzłów indywidualnych bezpośrednich bardzo dobry.

Tabela 2. Charakterystyka źródeł ciepła będących własnością Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

DANE DOTYCZĄCE WYTWARZANIA CIEPŁA														
Wyszczególnienie		DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA nr 1				DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA nr 2				DANE DOTYCZĄCE ŹRÓDŁA CIEPŁA nr 3				
Lokalizacja		Źródło ciepła "Żabno" ul. 3 Maja, 33-240 Żabno				Źródło ciepła "Niedomice I" ul. Osiedle 18, 33-132 Niedomice				Źródło ciepła "Niedomice II" ul. Osiedle 22, 33-132 Niedomice				
Typ kotła/urządzenia		Viessmann Vitoplex 200, Viessmann Vitoplex 100				Viessmann Vitocrossal 200, Viessmann Vitoplex 200				Viessmann Vitodens 200 W (3 szt.)				
Rok uruchomienia kotła		2018, 2020				2012, 2020				2012				
Czynnik grzewczy		Woda				Woda				Woda				
Rodzaj paliwa		Gaz ziemny				Gaz ziemny				Gaz ziemny				
Wydajność nominalna [kW]		470				674				315				
Sprawność nominalna [%]		94				94				94				
Wysokości kominów [m]		9				9				0,5				
2024	Rodzaj zanieczyszczeń		Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]											
	dwutlenek azotu		0,050				0,097				0,039			
	tlenek węgla		0,014				0,027				0,011			
	dwutlenek węgla		76,447				148,086				59,340			
	pył		0,001				0,001				0,000			
	Ilość zużytego paliwa [m³]		38 924				75 397				30 214			
	Czas pracy w ciągu roku [h/rok]		4 937				4 937				4 937			
	Ilość zużytej energii elektrycznej [MWh/rok]		5,357				5,686				3,722			
DANE DOTYCZĄCE PRODUKCJI I SPRZEDAŻY CIEPŁA														
Rok		2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024	
Moc zamówiona [MW]		0,3066	0,3066	0,2598	0,2260	0,5369	0,4845	0,3916	0,3597	0,2720	0,2291	0,1813	0,1647	
Moc wytwarzana [MW]		0,0767	0,0618	0,0447	0,0413	0,1520	0,1210	0,1040	0,0940	0,0660	0,0480	0,0380	0,0380	
Produkcja ciepła sumarycznie [GJ/rok]		2 420	1 948	1 408	1 301	4 794	3 799	3 272	2 913	2 090	1 512	1 188	1 193	
Zużycie ciepła na potrzeby własne z podziałem na:														
- technologia [GJ/rok]		217	174	122	141	990	976	980	731	359	304	240	248	
Sprzedaż ciepła z podziałem na:														
- cele grzewcze [GJ/rok]		2 203	1 774	1 286	1 160	3 804	2 823	2 292	2 182	1 731	1 208	947	945	

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

Rysunek 3. Mapa poglądowa infrastruktury ciepłowniczej eksploatowanej przez MPEC S.A. w Tarnowie na terenie miejscowości Niedomice



Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

Rysunek 4. Mapa pogłądowa infrastruktury ciepłowniczej eksploatowanej przez MPEC S.A. w Tarnowie na terenie miejscowości Żabno



Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

5.1.1 Zużycie energii cieplnej

Tabela 3. Ciepło dostarczone odbiorcom końcowym oraz moc zamówiona przez odbiorców ciepła w latach 2021-2024 na terenie Gminy Żabno

Grupa odbiorców	Ilość ciepła dostarczona odbiorcom [GJ]				Moc zamówiona [MW]			
Rok	2021	2022	2023	2024	2021	2022	2023	2024
Mieszkalnictwo	7 003,49	5 271,83	4 213,27	4 084,62	1,0748	0,9737	0,7986	0,7175
Handel/usługi	320,47	252,17	215,39	202,17	0,0407	0,0465	0,0341	0,0329

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

Tabela 4. Lista największych odbiorców pod względem zużycia ciepła w latach 2021-2024 na terenie Gminy Żabno

Lista największych odbiorców pod względem zużycia ciepła		2021	2022	2023	2024
		GJ			
1.	ul. 3 Maja 11	644,60	517,50	407,20	388,10
2.	ul. Osiedle 17	557,40	434,80	368,60	360,40
3.	os. 700-lecia 2	529,10	431,20	331,30	326,80
4.	os. 700-lecia 1	524,90	416,30	313,90	315,50
5.	ul. Osiedle 16	496,70	412,40	350,00	335,80
6.	ul. Osiedle 18	291,00	185,80	153,10	142,60
7.	ul. Osiedle 20	233,40	174,80	121,30	119,30
8.	ul. Osiedle 27	227,20	160,20	109,40	113,00
9.	ul. Osiedle 19	221,00	154,90	126,00	129,80
10.	ul. Osiedle 23	219,60	138,90	119,20	120,10

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

Tabela 5. Lista największych odbiorców pod względem mocy zamówionej w latach 2021-2024 na terenie Gminy Żabno

Lista największych odbiorców pod względem mocy zamówionej		2021	2022	2023	2024
		MW			
1.	ul. Osiedle 17	0,0544	0,0707	0,0530	0,0530
2.	ul. 3 Maja 11	0,0910	0,0910	0,0865	0,0735
3.	ul. Osiedle 16	0,0533	0,0640	0,0480	0,0432
4.	os. 700-lecia 2	0,0729	0,0729	0,0693	0,0589
5.	os. 700-lecia 1	0,0727	0,0727	0,0690	0,0586
6.	ul. 3 Maja 3	0,0350	0,0350	0,0350	0,0350
7.	ul. Osiedle 18	0,0537	0,0483	0,0242	0,0242
8.	ul. Osiedle 12	0,0301	0,0226	0,0203	0,0193
9.	ul. Osiedle 19	0,0357	0,0268	0,0241	0,0241
10.	ul. Osiedle 15	0,0290	0,0218	0,0196	0,0186

Źródło: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie

5.1.2 Kierunki rozwoju

W latach 2021-2022 w miejscowości Niedomice wykonano modernizację sieci ciepłowniczej niskiego parametru w rejonie ul. Szkolnej (ok. 65 m.b.).

Na dzień dzisiejszy MPEC S.A. nie posiada planów inwestycyjnych na obszarze Gminy Żabno. Jednocześnie Spółka dysponuje rezerwami mocy w zainstalowanych na jej terenie źródłach ciepła (kotłowniach gazowych) – budynki znajdujące się lub planowane do zabudowy w techniczno-ekonomicznym zasięgu oddziaływania lokalnych sieci ciepłowniczych (zewnętrznych instalacji odbiorczych) mogą być potencjalnie zasilane w ciepło z ww. źródeł. Każdorazowo jednak decyzja taka wymaga przeprowadzenia indywidualnej analizy uwzględniającej charakter obiektu i jego odległość od sieci.

Do roku 2040 podstawowym nośnikiem energii na potrzeby ciepłe nadal będą paliwa stałe oraz gaz, a ilość wykorzystywanego węgla, powinna maleć, na rzecz biomasy, energii elektrycznej, podłączeń do sieci ciepłowniczej i odnawialnych źródeł energii (kolektory słoneczne, pompy ciepła).

Indywidualne paleniska mogą być lepiej zarządzane, są bardziej podatne na zmiany, a koszty inwestycyjne mogą być niższe. W tego typu systemach istnieje większa możliwość zastosowania odnawialnych źródeł energii, instalacji solarnych wykorzystujących energię słoneczną, wspomagający przygotowanie ciepłej wody użytkowej, co ograniczy zużycie paliw i emisję szkodliwych substancji (produkty spalania).

W ramach polityki energetycznej władze gminy winny prowadzić akcję pokazującą korzyści wynikające ze stosowania odnawialnych źródeł energii – głównie energii słonecznej i pomp ciepła. W zakresie przedsięwzięć służących ograniczeniu zużycia energii powinien znaleźć się plan wspierania termomodernizacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej. Ponadto Urząd Miejski powinien stanowić centrum informacji o warunkach i wymogach niezbędnych do spełnienia, w celu uzyskania premii termomodernizacyjnej, jak również możliwości uzyskania wszelkich dotacji oraz pożyczek.

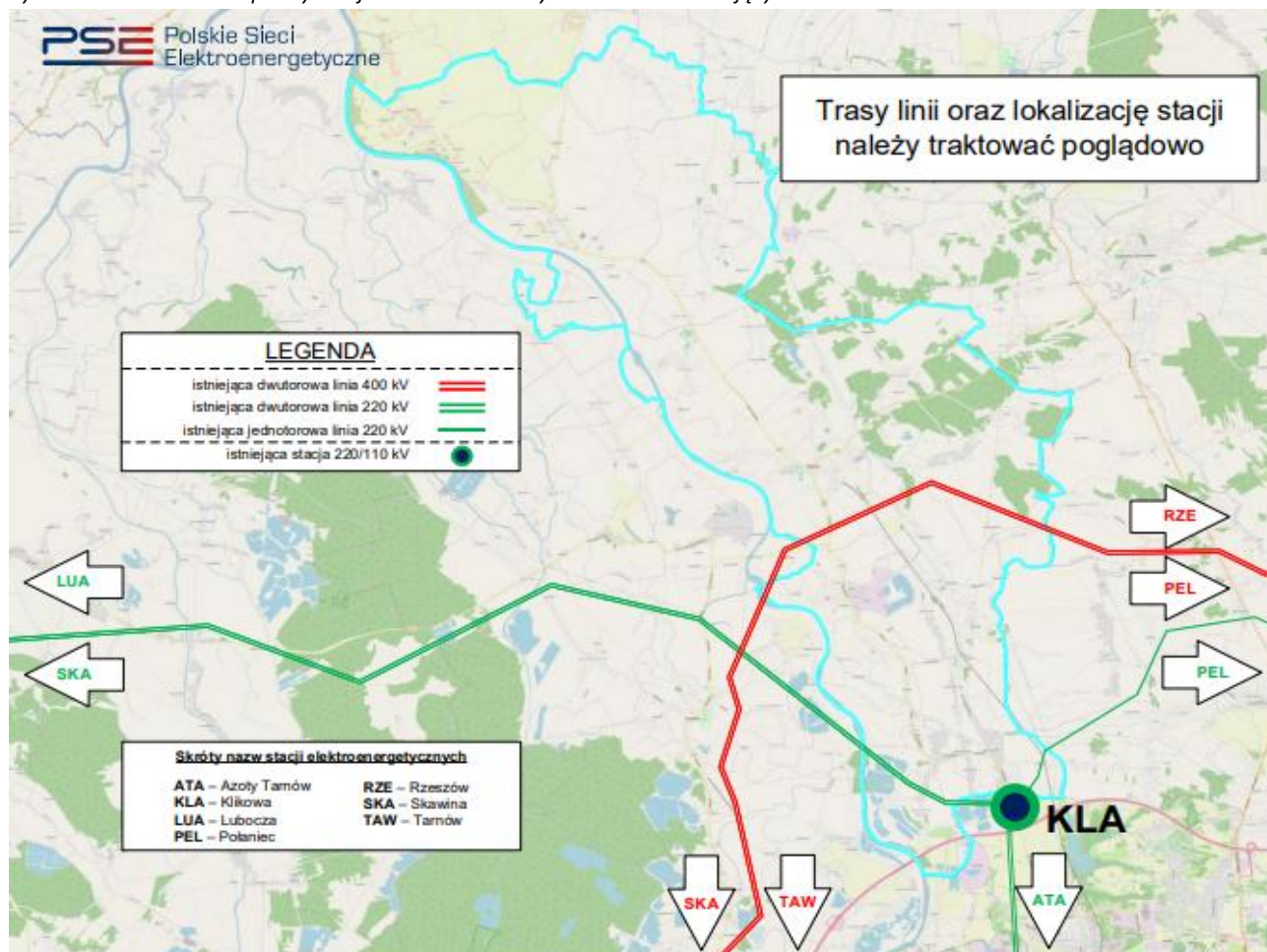
5.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną

5.2.1 Stan istniejący

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S. A.

Przez obszar Gminy Żabno przebiegają, należące do Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A. (PSE S.A.) następujące linie elektroenergetyczne: dwutorowa linia 400 kV o relacji torów Połaniec – Tarnów i Skawina – Rzeszów, dwutorowa linia 220 kV Klikowa – Lubocza/Skawina oraz jednotorowa linia 220 kV Klikowa – Połaniec. Poza terenem Gminy Żabno w sąsiedztwie jej południowej granicy zlokalizowana jest współdzielona z TAURON Dystrybucja S.A. stacja elektroenergetyczna 220/110 kV Klikowa.

Rysunek 5. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Żabno – stan istniejący



Źródło: PSE S.A.

TAURON Dystrybucja S.A.

Dystrybutorem energii elektrycznej i operatorem sieci elektroenergetycznych na terenie Gminy Żabno jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.

Na terenie Gminy Żabno zlokalizowane są 134 stacje SN/nN w tym:

- 103 stacje będące własnością TAURON Dystrybucja S.A.,
- 29 stacji nie będących własnością TAURON Dystrybucja S.A.,
- 2 stacje będące własnością wspólną.

Teren Gminy Żabno zasilany jest z GPZ 110/15 kV Niedomice zlokalizowanego na terenie Gminy oraz z GPZ 110/15 kV Oleśnicka, 110/15 kV Szczurowa, 110/15 kV Grunwaldzka zlokalizowanych poza terenem Gminy Żabno.

Na terenie Gminy Żabno jest 5 670 szt. przyłączy o łącznej długości 114,284 km. W 2025 r. na terenie Gminy zostało przyłączonych 1 474 odbiorców – stan na 03.06.2025 r.

Ilość złożonych wniosków o przyłączenie do elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. na terenie Gminy Żabno, wynosi odpowiednio: 2021 r. – 244 szt., 2022 r. – 217 szt., 2023 r. – 219 szt., 2024 r. – 218 szt.

Na terenie Gminy przyłączonych jest 947 szt. instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 12679,685 kW w tym:

- osoby fizyczne: 832 szt. o mocy 5109,24 kW,
- osoby prawne: 115 szt. o mocy 7570,445 kW.

Energia elektryczna dostarczana jest poprzez dystrybucyjną sieć średniego napięcia 15 kV, stacje SN/Nn i sieć niskiego napięcia 0,4 kV.

Liczba stacji SN/nN na terenie Gminy Żabno w podziale na miejscowości:

- | | |
|--------------------------------|---------------------------|
| • Bobrowniki Wielkie – 4 szt., | • Sieradza – 9 szt., |
| • Chorążec – 1 szt., | • Żabno – 29 szt., |
| • Czyżów – 1 szt., | • RAZEM – 134 szt. |
| • Goruszów – 1 szt., | |
| • Gorzyce – 6 szt., | |
| • Ilkowice – 5 szt., | |
| • Janikowice – 1 szt., | |
| • Kłyż – 2 szt., | |
| • Łęg Tarnowski – 25 szt., | |
| • Nieciecza – 5 szt., | |
| • Niedomice – 21 szt., | |
| • Odporyszów – 7 szt., | |
| • Otfinów – 6 szt., | |
| • Pasieka Otfinowska – 3 szt., | |
| • Pierszyce – 2 szt., | |
| • Podlesie Dębowe – 2 szt., | |
| • Siedliszowice – 4 szt., | |

Zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Żabno jest w pełni pokrywane przez obecny system elektroenergetyczny, który posiada dodatkowe rezerwy mocy. W celu zaspokojenia potrzeb przyszłych odbiorców, wymagane są działania związane z modernizacją/rozbudową obecnej infrastruktury.

Stan techniczny istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej oceniany jest jako dobry.

Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych WN, SN, Nn będzie wynikać z potrzeby przyłączenia Odbiorców, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi oraz celem zaspokojenia wzrostu zużycia energii istniejących Odbiorców. Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych dostarczanej energii elektrycznej oraz zwiększenie niezawodności dostaw energii planuje się poprzez sukcesywną modernizację układu zasilania sieci dystrybucyjnej średniego napięcia, budowę nowych stacji transformatorowych oraz modernizację linii niskiego napięcia.

Długości linii elektroenergetycznych na terenie Gminy Żabno będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. w podziale na poziom napięcia w 2024 r. wynosiły odpowiednio:

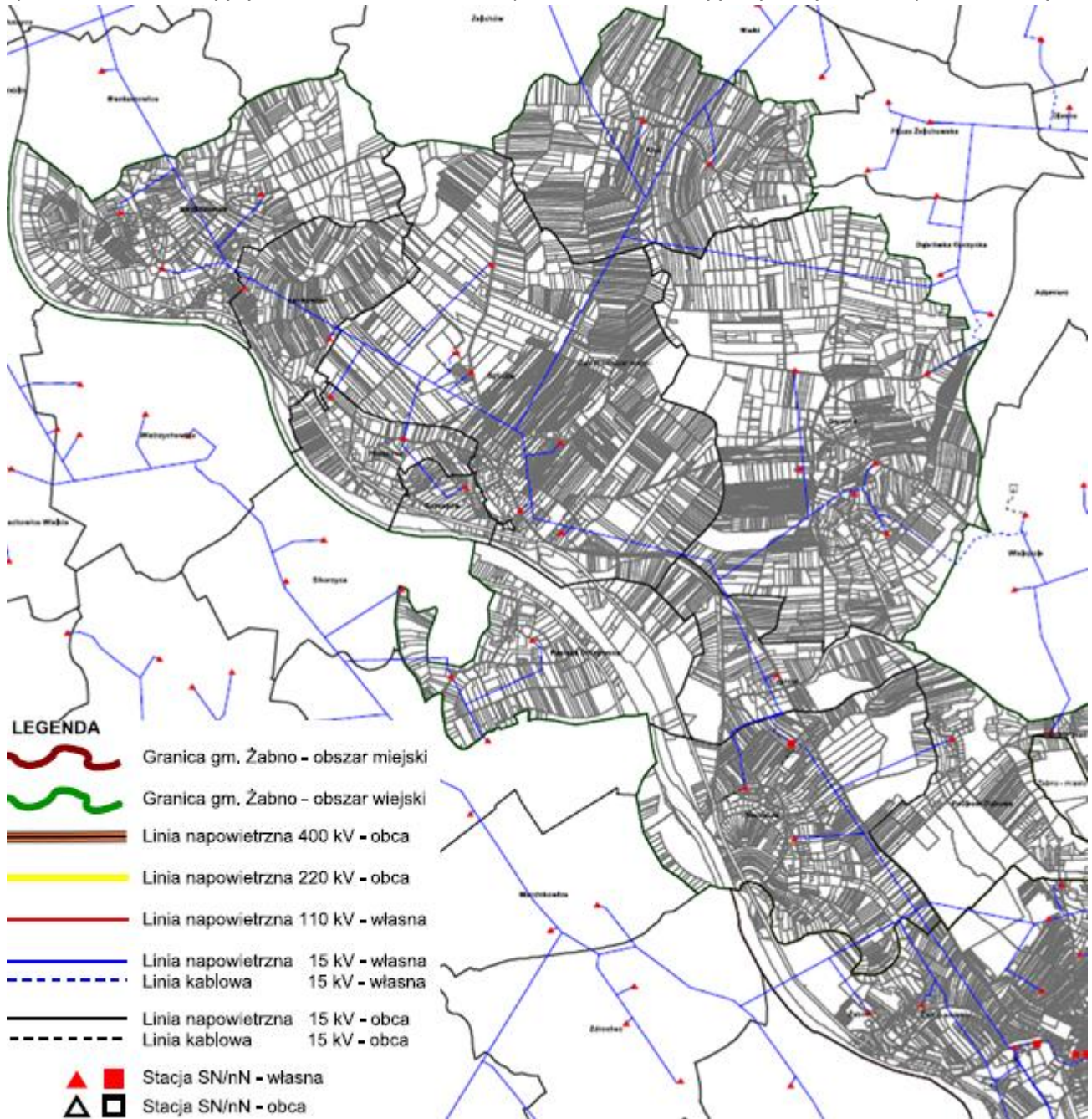
- Linie nN – 353,934 km,
- Linie SN – 138,369 km,
- Linie WN – 31,14 km.

Istniejące urządzenia elektroenergetyczne znajdujące się na terenach, których przeznaczenie ulega zmianie, należy dostosować kosztem i staraniem inwestora do wymagań norm i przepisów ochrony przeciwpożarowej zgodnie z nowym przeznaczeniem terenu i wymaganym stopniem ochrony przeciwpożarowej dodatkowej.

W przypadku wystąpienia kolizji planowej zabudowy z urządzeniami elektroenergetycznymi, usunięcie kolizji będzie możliwe po uzyskaniu przez zainteresowanych warunków przebudowy oraz zawarciu umowy o przebudowę z TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.

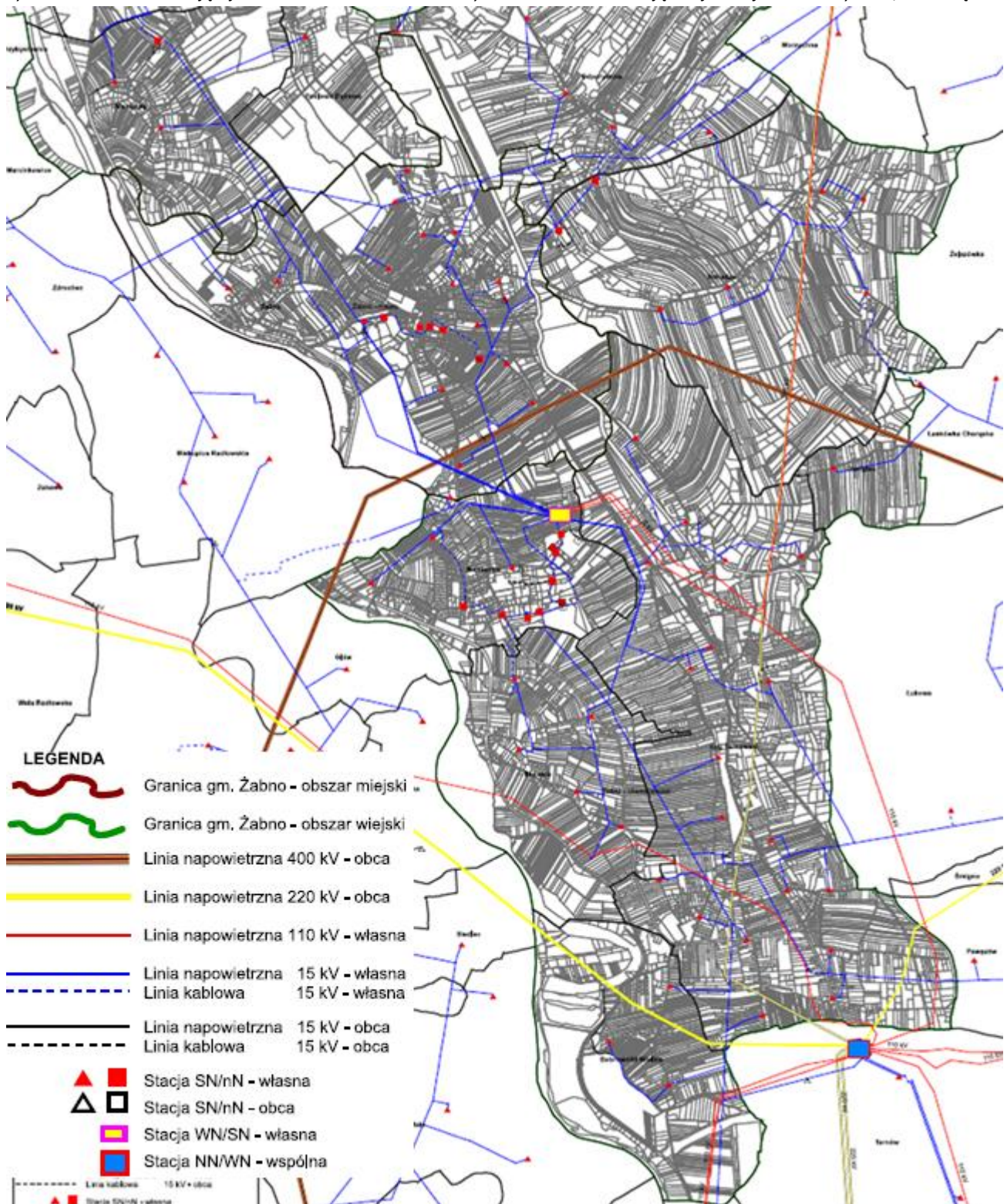
Dostarczanie energii elektrycznej dla planowanej zabudowy będzie możliwe po wybudowaniu odpowiednich urządzeń zasilających. Szczegółowe warunki przyłączenia zostaną określone przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie, po wystąpieniu zainteresowanych z wnioskiem o określenie warunków przyłączenia.

Rysunek 6. Schemat istniejącej sieci WN i SN na obszarze Gminy Żabno wraz z lokalizacją stacji transformatorowych SN/nN. – część 1.



Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie

Rysunek 7. Schemat istniejącej sieci WN i SN na obszarze Gminy Żabno wraz z lokalizacją stacji transformatorowych SN/nN. – część 2.



Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie

5.2.2 Zużycie energii elektrycznej

Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Żabno w 2024 r. wynosiło ok. 58 269,89 MWh.

Tabela 6. Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Żabno w 2024 r.

Rok	Zużycie w sektorach dla taryf C, G, R	Liczba odbiorców	Zużycie w sektorach dla taryf A, B	Liczba odbiorców	Łączne zużycie w sektorach	Łączne liczba odbiorców
2024	28	39 503,17	6 810	18 766,72	58 269,89	6 838

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie

5.2.3 Oświetlenie uliczne

Na terenie Gminy Żabno w 2024 r. oświetlenie uliczne realizowane było z wykorzystaniem 1 851 szt. opraw, w tym 150 szt. opraw LED. Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w 2024 r. wynosiło 1 075 MWh/rok.

5.2.4 Kierunki rozwoju

Tabela 7. Wykaz zamierzeń inwestycyjnych i modernizacyjnych TAURON Dystrybucja S.A. na lata 2025 – 2030 na terenie Gminy Żabno

Lp.	Nazwa zadania	Okres
1.	Budowa odcinka linii napowietrznej SN 15 kV pomiędzy linią 15 kV Grunwaldzka - Lisia Góra a linią 15 kV Niedomice - Łęg Tarnowski domknięcie do pierścienia stacji zasilanych promieniowo.	2025 - 2026
2.	Modernizacja linii SN 15 kV Niedomice - Telpod za Ł-132	2028
3.	Modernizacja i automatyzacja stacji SN/nN Niedomice 1	2029
4.	Automatyzacja ciągu napowietrznego SN Niedomice-Łęg Tarnowski	2029-2030
5.	Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Bobrowniki Wielkie 2	2029
6.	Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Nieciecza 3	2029
7.	Modernizacja linii nN Gorzyce 2	2029
8.	Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Gorzyce 4	2029
9.	Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Gorzyce 5	2029
10.	Modernizacja linii nN Nieciecza 1	2029
11.	Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Żabno 5	2029
12.	Modernizacja linii nN Bobrowniki Wielkie 1	2030
13.	Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Gorzyce 1	2030

Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie

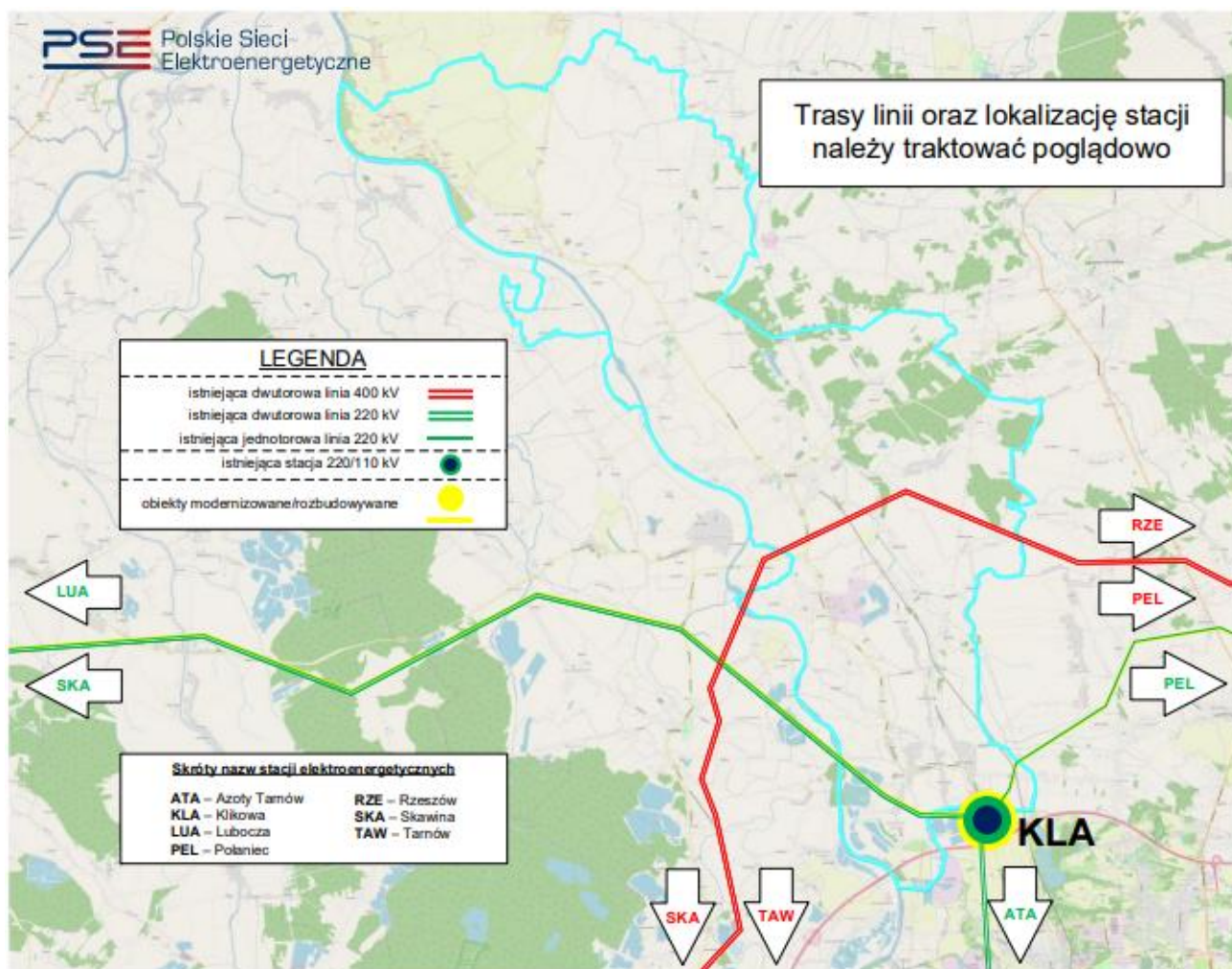
Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

Zgodnie z obowiązującym „Planem rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2025-2034”, PSE S.A. planują na stacji 220/110 kV Klikowa:

- rozbudowę rozdzielni 220 kV w celu przyłączenia nowych obiektów do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego,
- wymianę transformatora 220/110 kV wraz z dostosowaniem infrastruktury,
- modernizację układów pomiarowych,
- przeprowadzenie działań modernizacyjnych polegających na dostosowaniu obiektów i urządzeń do wymogów Rozporządzenia Komisji UE z dnia 24 listopada 2017 dotyczącego stanu zagrożenia i stanu odbudowy systemu elektroenergetycznego (NC ER).

W zakresie linii PSE S.A. planują wymianę przewodów odgromowych na linii 400 kV Połaniec – Tarnów oraz linii 220 kV Klikowa – Połaniec i Klikowa – Lubocza. Dodatkowo wymienione zostanie oświetlenie przeszkodowe na linii 400 kV Połaniec – Tarnów i linii 220 kV Połaniec – Klikowa.

Rysunek 8. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Żabno – plan na rok 2034



Źródło: PSE S.A.

5.3 Zaopatrzenie w gaz

5.3.1 Stan istniejący

GAZ-SYSTEM S. A.

Przez teren Gminy Żabno przebiega sieć gazowa wysokiego ciśnienia, którą eksploatuje Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział w Tarnowie.

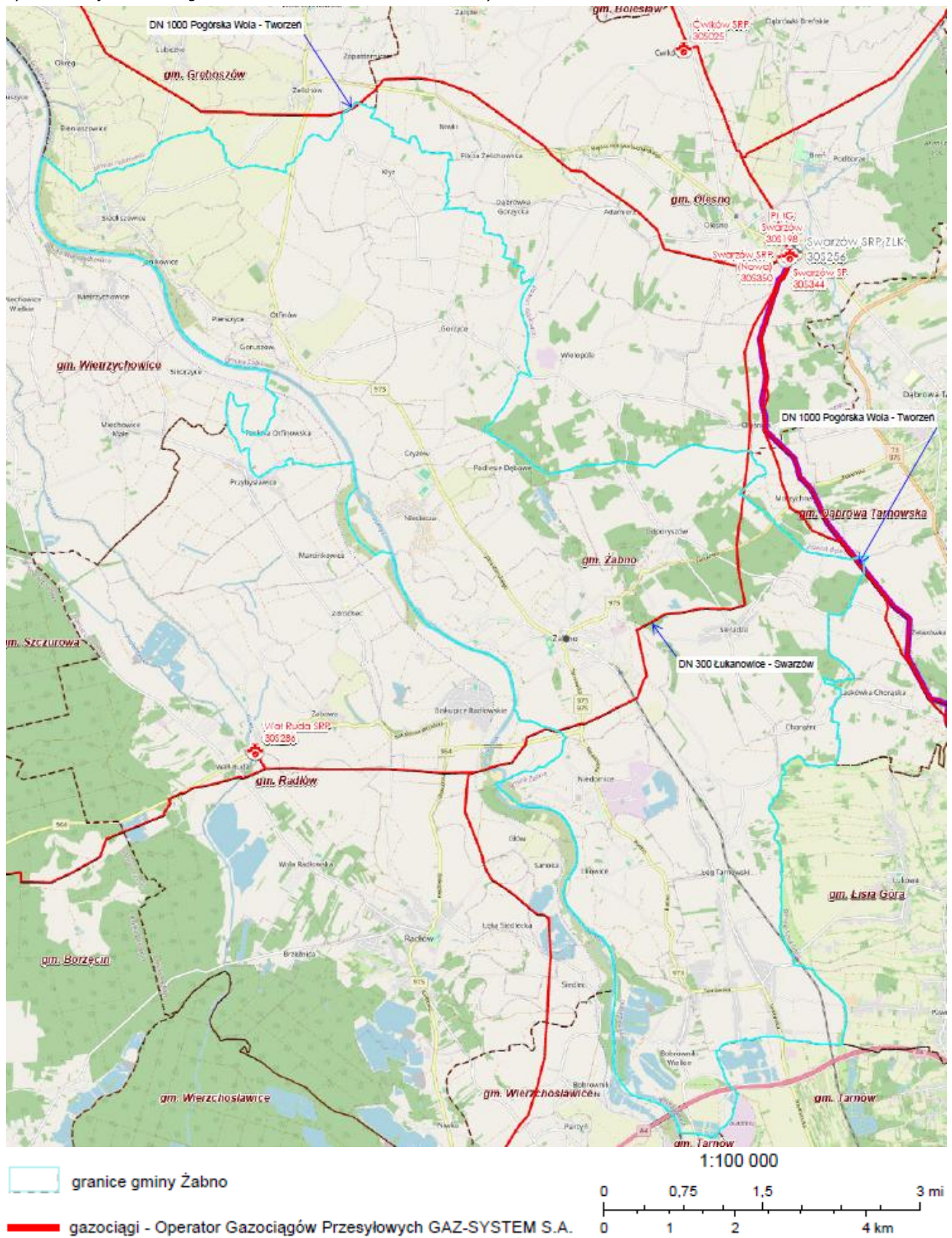
Tabela 8. Gazociągi wysokiego ciśnienia znajdujące się na obszarze Gminy Żabno

Gazociągi:					
Lp.	Relacja/nazwa	DN [mm]	MOP [MPa]	Rodzaj przesyłanego gazu	Rok budowy
1.	Pogórska Wola - Tworzeń	1 000	8,4	E	2021
2.	Łukanowice - Swarzędz	300	6,0	E	1986

Źródło: GAZ-SYSTEM S. A.

Na terenie gminy GAZ-SYSTEM S.A. nie posiada stacji gazowych.

Rysunek 9. Infrastruktura gazowa GAZ-SYSTEM S.A. na terenie Gminy Żabno



Źródło: GAZ-SYSTEM S.A.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

Dystrybutorem sieci gazowej na terenie Gminy Żabno jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie.

Tabela 9. Długość gazociągów bez przyłączy gazowych na terenie Gminy Żabno.

Rodzaj sieci ze względu na ciśnienie	Długość [m]				Stan techniczny [%]	
	2021	2022	2023	2024	dobry	dostateczny
Niskie do 10 kPa	20 567	20 567	20 797	21 041	20	80
Średnie 10 kPa do 0,5 MPa	195 896	195 547	198 124	199 862	20	80
Wysokie >1,6 MPa	15 939	16 224	16 224	16 224	-	100

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie

Tabela 10. Ilość przyłączy do sieci gazowej na terenie Gminy Żabno.

Przyłącza	Długość [m]				Stan techniczny [%]	
	2021	2022	2023	2024	dobry	dostateczny
Ilość czynnych przyłączy [szt.]	4 537	4 560	4 618	4 636	20	80
Długość przyłączy [m]	90 029	91 063	91 999	92 551	20	80

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie

Tabela 11. Ilość stacji redukcyjnych/redukcyjno-pomiarowy na terenie Gminy Żabno.

Ilość [szt.]	Przepustowość [m³/h]	Miejscowość	Obsługiwany obszar	Stan techniczny [%]
				średnie
1	P _{we} powyżej 1,6 MPa	Żabno	Gmina Żabno	100
1	P _{we} powyżej 1,6 MPa	Sieradza	Gmina Żabno	100
1	P _{we} powyżej 1,6 MPa	Łęg Tarnowski	Gmina Żabno	100

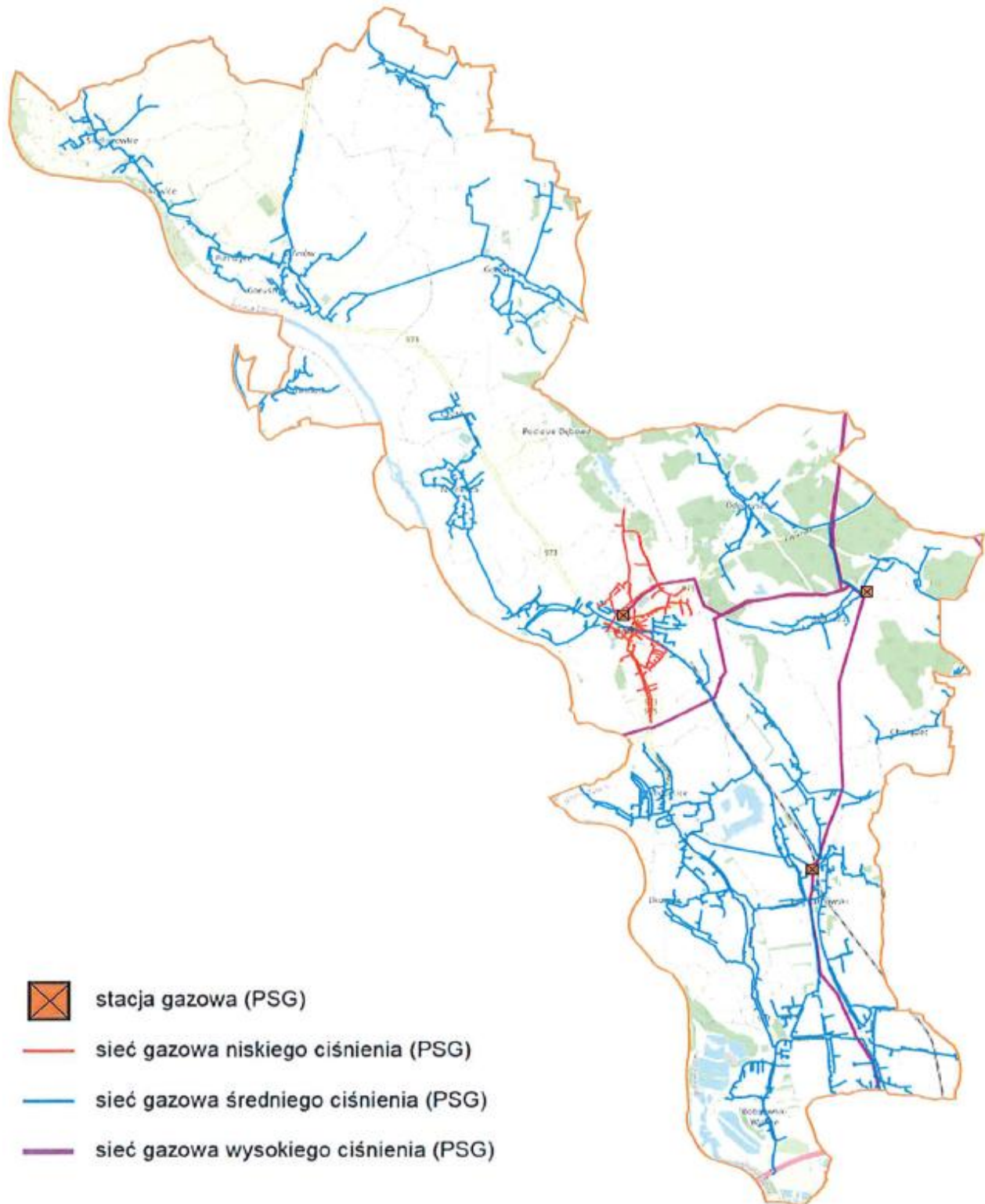
Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie

Istniejący system gazowy całkowicie zaspokaja potrzeby energetyczne odbiorców z terenu Gminy jednak w celu zaspokojenia potrzeb przyszłych odbiorców, wymagane są działania związane z modernizacją/rozbudową obecnej infrastruktury.

Obecna sytuacja sieciowa na obszarze gminy nie powoduje konieczności budowy nowych systemowych stacji gazowych oraz budowy sieci gazowej wykraczającej poza zakres lokalnej rozbudowy do nowo przyłączanych obiektów budowlanych.

Gmina charakteryzuje się zabudową częściowo rozproszona, w związku z tym na terenie całej gminy występują pojedyncze budynki położone poza zasięgiem istniejącej sieci gazowej. Przyłączenie tych budynków do sieci gazowej może zostać w odpowiedzi na wnioski ich użytkowników wyłącznie w przypadku spełnienia warunków technicznych i ekonomicznych, tj. uzyskania pozytywnego wyniku analizy efektywności ekonomicznej przyłączenia.

Rysunek 10. Mapa poglądowa sieci gazowej na terenie Gminy Żabno.



Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie

5.3.2 Zużycie gazu

Łączne zużycie gazu na terenie Gminy Żabno w 2024 r. wyniosło ok. 11 009 991 m³, przy liczbie odbiorców równej 4 780 szt.²

² Szersze informacje na temat zużycia gazu wraz z liczbą odbiorców do wiadomości Burmistrza

5.3.3 Kierunki rozwoju

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o.

Tabela 12. Długość nowej sieci gazowej na terenie Gminy Żabno

Okres	Rodzaj sieci			
	Niskiego ciśnienia [m]	Koszty/ Źródła finansowania [tys. zł]	Średniego ciśnienia [m]	Koszty/ Źródła finansowania [tys. zł]
2025 (suma za cały rok 2025)	23	koszty własne przedsiębiorstwa	3 259	koszty własne przedsiębiorstwa
średnio na 1 rok w latach 2026-2028	220	koszty własne przedsiębiorstwa	2 590	koszty własne przedsiębiorstwa

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie

Tabela 13. Ilość nowych przyłączy na terenie Gminy Żabno

Okres	Rodzaj sieci			
	C (suma za cały rok 2025)		średnio na 1 rok w latach 2026-2028	
Przyłącza	Ilość [szt.]	Długość [m]	Ilość [szt.]	Długość [m]
	117	1 357	23	165
Koszty/Źródła finansowania [tys. zł]		koszty własne przedsiębiorstwa		koszty własne przedsiębiorstwa

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie

Tabela 14. Ilość nowych stacji redukcyjnych/redukcyjno-pomiarowych na terenie Gminy Żabno

średnio na 1 rok w latach 2026-2028				
Ilość [szt.]	Ciśnienie [Mpa/MPa]	Miejscowość	Obsługiwany obszar	Koszty/ Źródła finansowania [tys. zł]
1	P _{wej} do 0,5 MPa włącznie	Niedomice	Niedomice	koszty własne przedsiębiorstwa
1	P _{wej} do 0,5 MPa włącznie	Niedomice	Niedomice	koszty własne przedsiębiorstwa

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie

Rozwój oraz modernizacja istniejącej infrastruktury gazowej oparta jest o obowiązujący Plan Inwestycyjny PSG Sp. z o.o. Zadania inwestycyjne na obszarze Gminy Żabno związane z procesem przyłączeniowym (realizacja umów o przyłączenie do sieci gazowej) realizowane są zgodnie z założonymi harmonogramami oraz deklarowanymi terminami ujętymi w zapisach umów o przyłączenie. Realizacja procesu przyłączeniowego odbywa się w oparciu o istniejącą sieć gazową dystrybucyjną średniego ciśnienia przy szczególnym uwzględnieniu i spełnieniu kryteriów efektywności ekonomicznej.

Możliwość wdrożenia nowych technologii - w perspektywie kilkuletniej wprowadzenie dystrybucji gazu ziemnego z 10% domieszką wodoru.

GAZ-SYSTEM S. A.

W uzgodnionym przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki Planie Rozwoju GAZ-SYSTEM S.A. na lata 2024 - 2033 nie zakłada realizacji zadań inwestycyjnych na terenie Gminy Żabno.

Lokalizacja obiektów budowlanych względem istniejącej sieci gazowej wysokiego ciśnienia powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (DZ.U. z dnia 04.06.2013 r. poz. 640), a wszelkie prace w strefach kontrolowanych mogą być prowadzone tylko po wcześniejszym uzgodnieniu sposobu ich wykonania z właściwym operatorem sieci gazowej.

6 Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w tym wodoru

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2024 r. poz. 1361, 1847, 1881, z 2025 r. poz. 303, 759), **odnawialne źródło energii to odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów.** Ustawa ponadto określa:

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

Odnawialne źródła energii stanowią alternatywę dla tradycyjnych, pierwotnych, nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych). Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Ponadto pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu do źródeł tradycyjnych (kopalnych), bardziej przyjazne środowisku naturalnemu.

6.1.1 Energia wodna

Potencjał teoretyczny energii wodnej zależy od dwóch czynników: spadku i przepływu. Przepływy ze względu na dużą zmienność w czasie muszą być przyjęte na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku przy średnich warunkach hydrologicznych. Spadek określany jest jako iloczyn spadku i długości na danym odcinku rzeki. Rzeczywiste możliwości wykorzystania zasobów wodnych są znacznie mniejsze. Związane jest to z wieloma ograniczeniami i stratami: nierównomierność naturalnych przepływów w czasie, naturalna zmienność spadków, istniejące warunki terenowe (zabudowa), bezzwrotny pobór wody dla celów nie energetycznych, zmienność spadku wynikająca z gospodarki wodnej w zbiornikach, konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownię.

Energetyka wodna wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Jest to energia odnawialna i uważana jako „czysta”, ponieważ jej produkcja nie wiąże się z emisją do atmosfery szkodliwych substancji gazowych (CO₂, SO₂). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Jak więc widać wykorzystanie energii wodnej sprzyja ochronie środowiska, a zwłaszcza ochronie powietrza atmosferycznego. Istotną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej. Elektrownie wodne o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW określane są mianem małych elektrowni wodnych.

Potencjał elektrowni wodnych w Gminie Żabno

W gminie Żabno można rozważyć rozwiązanie opierające się na Małej Energetyce Wodnej na rzece Dunajec. Stosunkowo duże przepływy oraz spadki zwierciadła wody na odcinku Dunajca od Czchowa do ujścia do Wisły czynią ten odcinek rzeki atrakcyjnym pod względem wykorzystania energetycznego. W celu dokładnego określenia potencjału energetycznego i możliwości realizacji elektrowni wodnej należałoby przeprowadzić:

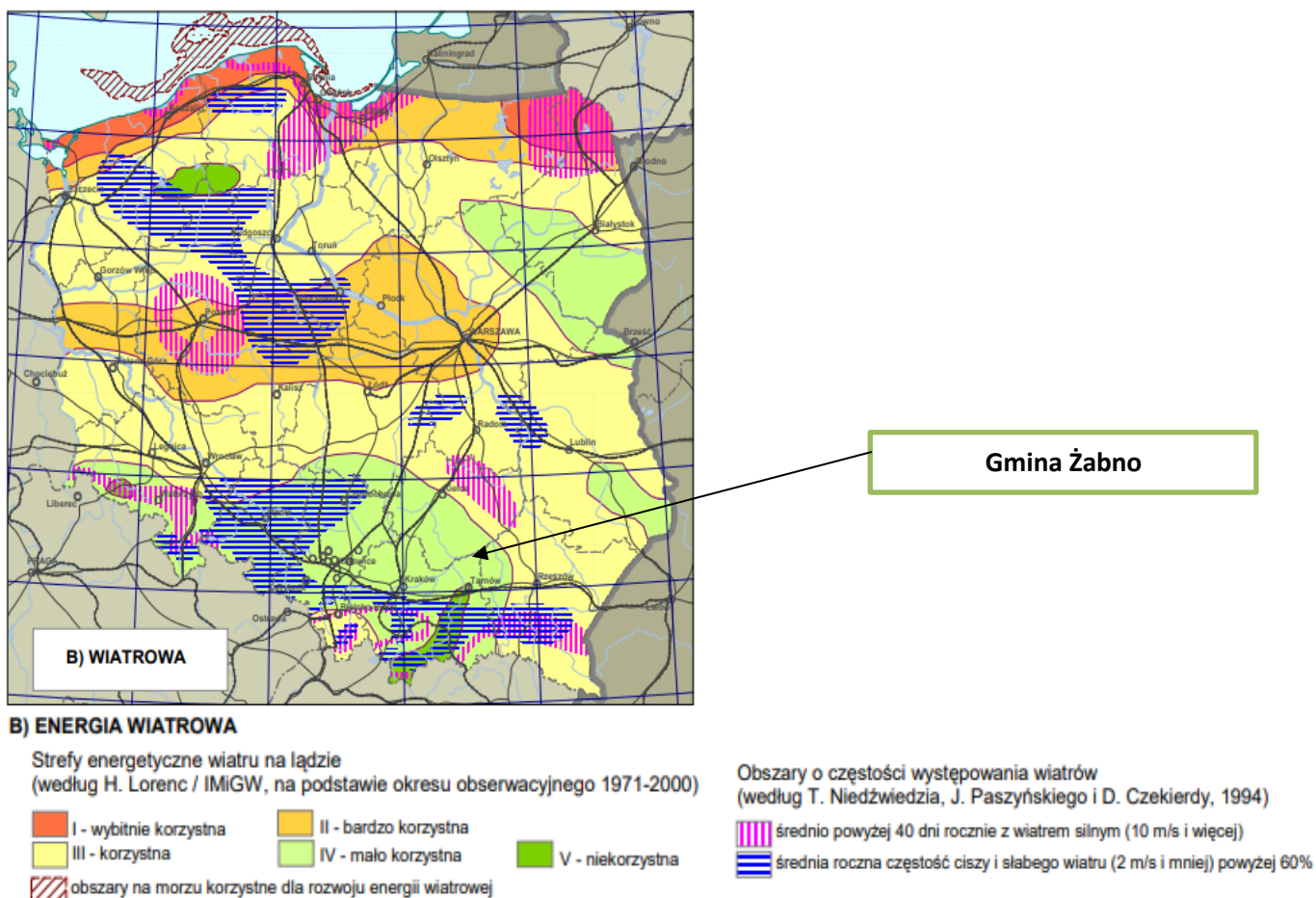
- Analizę hydrologiczną: Przeprowadzić szczegółowe badania przepływów wodnych i spadków terenu na odcinku Dunajca, aby oszacować dostępny potencjał energetyczny.
- Badania środowiskowe: Ocenić wpływ ewentualnej inwestycji na lokalny ekosystem, uwzględniając ochronę siedlisk i bioróżnorodności.
- Studium wykonalności: Opracować raport oceniający opłacalność budowy elektrowni, uwzględniając aspekty techniczne, ekonomiczne i prawne.

6.1.2 Energia wiatru

Elektrownie wiatrowe wykorzystują moc wiatru w zakresie jego prędkości od 4 do 25 m/s. Przy prędkości wiatru mniejszej od 4 m/s moc wiatru jest niewielka, a przy prędkościach powyżej 25 m/s, ze względów bezpieczeństwa elektrownia jest zatrzymywana.

Poniżej przedstawiono mapę stref energetycznych wiatru na obszarze Polski.

Rysunek 11. Strefy energetyczne wiatru na lądzie (według H. Lorenc/IMI GW, na podstawie okresu obserwacyjnego 1971-2000)



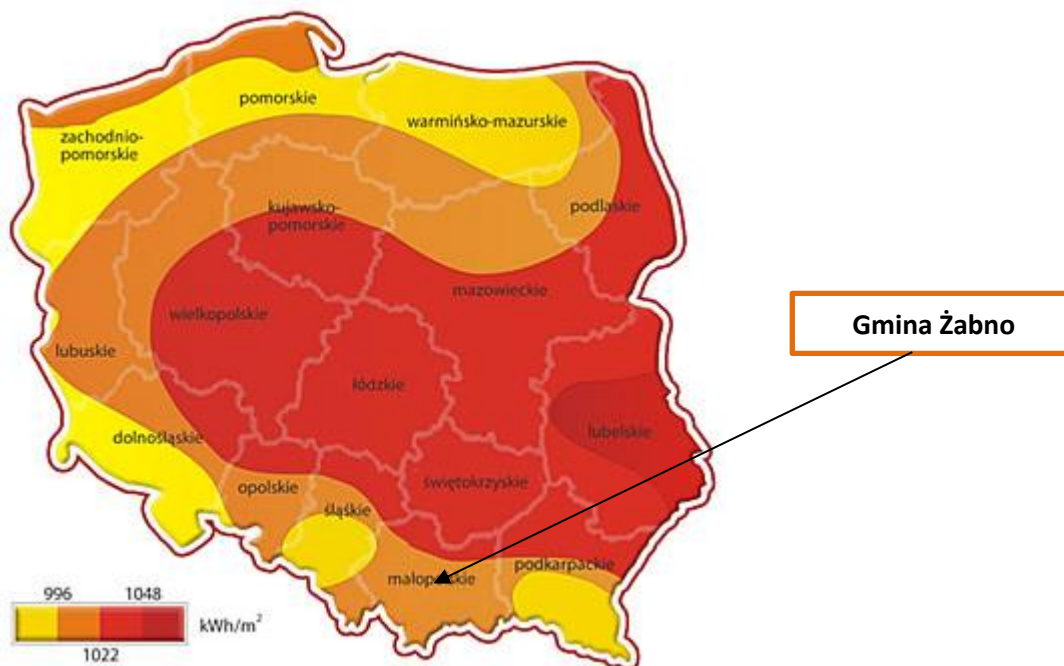
Źródło: Opracowano w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN pod kierunkiem P. Śleszyńskiego dla Ministerstwa Rozwoju Regionalnego

Gmina Żabno leży w strefie IV, tzw. mało korzystnej dla lokalizacji siłowni wiatrowych.

6.2 Energia słoneczna

Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno-zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Z tego względu w polskich warunkach uzasadnione jest wspomaganie energią słoneczną jedynie produkcji ciepłej wody użytkowej. Energię słoneczną warto pozyskiwać tylko w sezonie letnim, a więc od kwietnia do września. Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika z dobowej i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego.

Rysunek 12. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.



Źródło: <http://www.suneko.eu>

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do: wytwarzania ciepłej wody użytkowej (w kolektorach słonecznych), ogrzewania budynków systemem biernym (bez wymuszania obiegu nagrzanego powietrza, wody lub innego nośnika), ogrzewania budynków systemem czynnym (z wymuszaniem obiegu nagrzanego nośnika), uzyskiwania energii elektrycznej bezpośrednio z ogniw fotowoltaicznych.

Dla oszacowania lokalnych zasobów energii słonecznej niezbędne są pomiary nasłonecznienia powierzchni ziemi.

Współcześnie energia promieniowania słonecznego wykorzystywana jest do:

- wytwarzania ciepłej wody użytkowej (w kolektorach słonecznych),
- ogrzewania budynków systemem biernym (bez wymuszania obiegu nagrzanego powietrza, wody lub innego nośnika),

- ogrzewania budynków systemem czynnym (z wymuszaniem obiegu nagrzanego nośnika),
- uzyskiwania energii elektrycznej bezpośrednio z ogniw fotoelektrycznych.

Gmina Żabno położona jest na obszarze, gdzie średnioroczna suma promieniowania słonecznego wynosi 1022 – 1048 kWh/m². Powyższe warunki sprawiają, że obszar gminy dysponuje bardzo dobrymi warunkami dla rozwoju energetyki słonecznej.

Według danych zawartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), w gminie funkcjonuje 253 szt. kolektorów słonecznych. Szacunkowa ilość wyprodukowanej energii cieplnej to 2 052 GJ/rok.

Z informacji uzyskanej od TAURON S.A. wynika, że na terenie Gminy przyłączonych jest 947 szt. instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 12 679,685 kW w tym:

- osoby fizyczne: 832 szt. o mocy 5109,24 kW,
- osoby prawne: 115 szt. o mocy 7570,445 kW.

Budynki użyteczności publicznej posiadające instalacje posiadające panele fotowoltaiczne:

- Gminne Centrum Kultury, Miejsko Gminna Biblioteka Publiczna w Żabnie, ul. Władysława Jagiełły 16 – moc 29,7 kW,
- Miejsko-Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej w Żabnie, ul. Jana 3 – moc 7,2 kW,
- Przychodnia Rejonowa w Żabnie, ul. Piłsudskiego 7,
- Wiejski Ośrodek Zdrowia w Otfinowie, Otfinów 237,
- Wiejski Ośrodek Zdrowia w Niedomicach, ul. Żłota Góra 9,
- Szkoła Podstawowa im. Ojca Św. Jana Pawła II w Łęgu Tarnowskim, ul. Witosa 140 – moc 29,7 kW,
- Szkoła Podstawowa im. Jana Wnęka w Odporyszowie, ul. Żwiernik 41 – moc 17,94 kW,
- Szkoła Podstawowa w Sieradzy, Sieradza 70 – moc 8,51 kW,
- Publiczne Przedszkole w Niedomicach, ul. Szkolna 2 – moc 7,54 kW,
- Szkoła Podstawowa w Bobrownikach Wielkich, ul. Długa 63 – moc 14,715 kW,
- Szkoła Podstawowa im. St. Wyspiańskiego - budynek SP, ul. Jagiełły 18 – moc 20,3 kW,
- Szkoła Podstawowa im. St. Wyspiańskiego - budynek gimnazjum, ul. Jagiełły 18 – moc 39,44 kW,
- Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Otfinowie, Otfinów 58 – moc 29,7 kW,
- Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Otfinowie, Gorzyce 153 – moc 10 kW,
- Szkoła Podstawowa im. Polskich Olimpijczyków w Niedomicach, ul. Szkolna 2 – moc 29,7 kW,
- Publiczne Przedszkole w Żabnie, ul. Jagiełły 12 – moc 9,9 kW,
- Dom Ludowy w Podlesiu Dębowym, Podlesie Dębowe 62 – moc 9,9 kW,
- Urząd Miejski w Żabnie, ul. Jagiełły 1 – moc 20,3 kW,
- Klub Senior+ w Żabnie, ul. Świętego Jana 1a oraz Mieszkanie wspomagane – moc 4,6 kW,
- Budynek Klubu Sportowego w Żabnie, ul. Św. Jana 1 – moc 5 kW,
- Gminne Centrum Kultury w Żabnie - Centrum Kulturalne w Niedomicach, ul. Szkolna 3 - Część A moc 9 kW, Część B moc 9 kW.

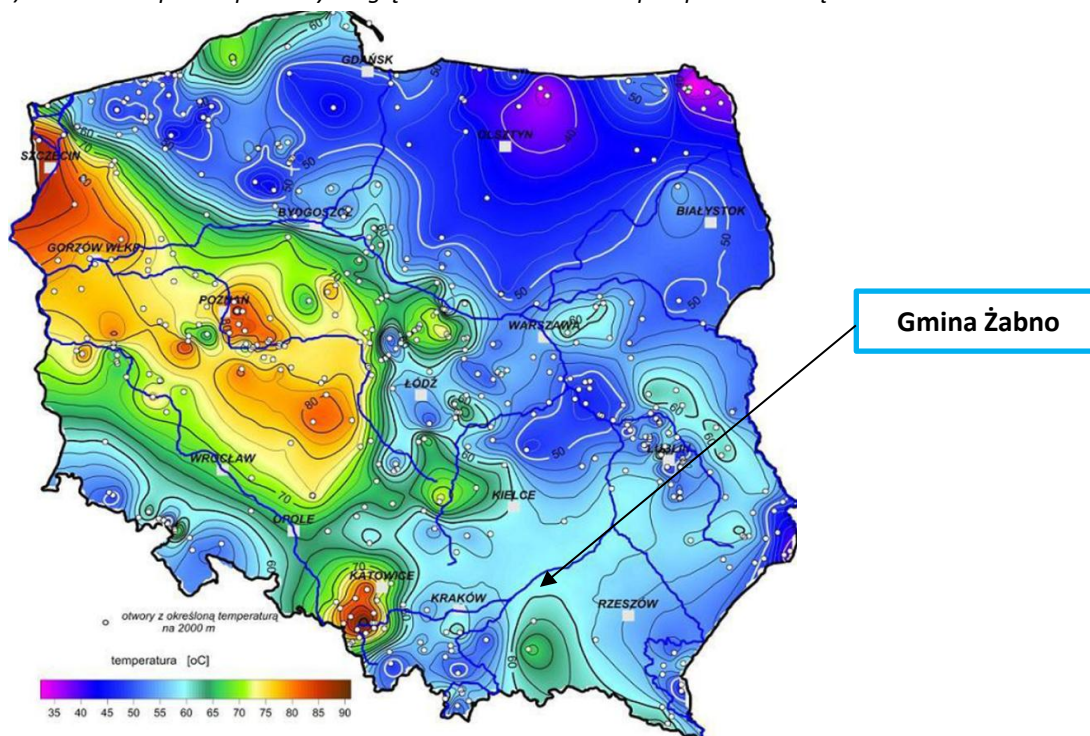
6.3 Energia geotermalna

Energia geotermalna w Polsce jest konkurencyjna pod względem ekologicznym i ekonomicznym w stosunku do pozostałych źródeł energii. Energia ta, możliwa w najbliższej perspektywie do pozyskania dla celów praktycznych (głównie w ciepłownictwie) zgromadzona jest w gorących suchych skałach, parach wodnych i wodach wypełniających porowate skały. W Polsce wody takie występują na ogół na głębokościach od 700

do 3000 m i mają temperaturę od 20 do 100 °C. Największym problemem są obecnie wysokie koszty odwiertów.

Zbiorniki wód termalnych Małopolski występują w obrębie 5 jednostek geologicznych: Karpaty, zapadlisko przedkarpackie, niecka miechowska, monoklina śląsko-krakowska, zapadlisko górnośląskie. Na głębokości 1600 – 2600 m znajdują się ogromne pokłady wód geotermalnych w powiatach: tatrzańskim, nowotarskim, krakowskim, myślenickim, brzeskim, proszowickim, bocheńskim i miechowskim, a także w Krakowie – Kraków „Wschód” (odwierty wykonywane na os. Wyciąże). Zasoby gorącej wody wynoszą ok. miliard metrów sześciennych, a wydajność do 800 m³/h.

Rysunek 13. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.



Źródło: Szewczyk 2010, Państwowy Instytut Geologiczny

Na terenie województwa małopolskiego zidentyfikowane zostały strefy perspektywiczne w aspekcie możliwości wykorzystania energii geotermalnej w ramach opracowanego Atlasu zbiorników wód geotermalnych.

W Atlasie zbiorników wód geotermalnych wskazano gminy z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem).

Rysunek 14. Gminy z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem).



Źródło: Atlas zbiorników wód geotermalnych Małopolski Polska Akademia Nauk IGSMiE, 2005 r.

Gmina Żabno została wskazana jako gmina z możliwością wykorzystania wód geotermalnych.

Aby oszacować dokładny potencjał energetyczny wód geotermalnych w Gminie Żabno i ocenić opłacalność ewentualnej inwestycji, należy przeprowadzić kilku etapowe działania. Pierwszym krokiem jest szczegółowa analiza geologiczno-geofizyczna, obejmująca badania sejsmiczne, pomiary głębokości warstw wodonośnych oraz ich temperatury. Kolejno konieczne jest wykonanie badań geotermicznych, takich jak pomiary temperatury i ciśnienia na różnych głębokościach oraz testy próbek wód pod kątem zawartości minerałów i składników chemicznych.

Ważnym elementem jest również przeprowadzenie oceny ilościowej i jakościowej zasobów wodnych, co pozwoli określić teoretyczny potencjał energetyczny. Na podstawie uzyskanych danych można wyliczyć potencjał cieplny i wytypować możliwe technologie do wykorzystania.

Następnie warto wykonać studium wykonalności, obejmujące analizę ekonomiczną i techniczną inwestycji, w tym koszty wierceń, budowy instalacji oraz eksploatacji. Kluczowym etapem jest także konsultacja z lokalnymi samorządami i uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń środowiskowych i wodnoprawnych.

Dopiero po zebraniu i analizie wszystkich danych można przeprowadzić ostateczną ocenę opłacalności inwestycji, porównując potencjał teoretyczny z kosztami realizacji i prognozowanymi korzyściami. W ten sposób można zdecydować, czy inwestycja w geotermię w Gminie Żabno będzie opłacalna i czy warto ją realizować na dużą skalę.

Pompy ciepła

Pompa ciepła jest urządzeniem, umożliwiającym wykorzystanie niskotemperaturowych źródeł energii. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, ciekłe wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki komfort użytkowania, nie wymagają codziennej

obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne oraz niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego freonami - w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych (NH_3 , H_2SO_4 itp.).

Przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie. Szczególnie sprzyjające warunki do zastosowania pomp ciepła mają miejsce, gdy:

- poprzez zastosowanie pompy ciepła możliwe jest zawrócenie i ponowne wykorzystanie strumienia energii przepływającego przez urządzenie (np. w klimatyzatorach),
- istnieje zapotrzebowanie zarówno na ciepło, jak i na zimno,
- energia cieplna przekazywana jest na znaczną odległość i zastosowanie pompy ciepła w miejscu poboru energii zmniejsza koszty inwestycyjne.

Podziału pomp ciepła można dokonać na różne sposoby, na przykład pod względem zastosowania, wydajności cieplnej (wielkości), czy rodzaju dolnego i górnego źródła ciepła. Najszerze zastosowanie znalazły pompy ciepła jako urządzenia grzewcze lub klimatyzacyjne domów jednorodzinnych i niewielkich pomieszczeń. Pracują one z reguły w układzie rewersyjnym, tzn. w sezonie grzewczym pełnią rolę pompy ciepła, a w sezonie letnim, pracując w cyklu odwrotnym, pełnią rolę klimatyzatorów. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że ogrzewanie pojedynczych budynków jest jednak mniej wydajne niż na przykład ogrzewanie budynków wielorodzinnych, czy osiedli domków jednorodzinnych. Przykładowo, pompa ciepła typu powietrze-powietrze jest w stanie w ciągu roku zaspokoić wymagania odbiorcy na ciepłą wodę użytkową i ciepło do ogrzewania pomieszczeń w przypadku: domów jednorodzinnych wolnostojących – w 50%, zespołu budynków jednorodzinnych – w 60-70%, budynków wielorodzinnych – w 70-80%.

Według danych zawartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB) w gminie obecnie funkcjonuje 72 instalacji pomp ciepła. Szacowana wartość rocznej wyprodukowanej energii to 2 614 GJ/rok.

6.4 Energia biomasy

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 7 rozporządzenia Komisji (WE) nr 1272/2009 z dnia 11 grudnia 2009 r. ustanawiającego wspólne szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do zakupu i sprzedaży produktów rolnych w ramach interwencji publicznej i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy energetyczne),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,

- fermentację alkoholową trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Biomasa pochodzenia drzewnego

Drewno wykorzystywane do celów energetycznych, występuje pod wieloma postaciami jako drewno kawałkowe, zrębki drzewne i pelety. Zastosowanie energetyczne mają także odpady drzewne w postaci trocin, wiór oraz kory. Podstawowym parametrem energetycznym jest jego wartość opałowa, która zależy od gatunku i wilgotności. Obecnie najbardziej popularnym biopaliwem stałym jest pelet.

Biomasa pochodząca z produkcji rolnej

Biomasę pochodzenia rolniczego dzieli się na dwie grupy, które mają potencjalnie istotne znaczenie dla energetycznego wykorzystania. Są to: ziarno zbóż, w szczególności owies oraz słoma. Wśród wielu gatunków zbóż, których ziarna z powodzeniem mogą być wykorzystywane do uzyskania energii cieplnej najpopularniejszy jest owies. Chociaż wskaźnik efektywności energetycznej tego surowca jest niższy w stosunku do innych zbóż to jego właściwości fizyczne czy fitosanitarne predestynują owies jako ziarno najlepsze do spalania, a więc produkcji „czystej energii”. Do celów energetycznych może być użyta słoma praktycznie wszystkich rodzajów zbóż, a także gryki i rzepaku.

Biomasa przetworzona - biogaz

Biogaz to paliwo gazowe wytwarzane przez mikroorganizmy w warunkach beztlenowych z materii organicznej. Jest mieszaniną przede wszystkim dwutlenku węgla i metanu. Biogaz może powstawać samoistnie w procesach rozkładu substancji organicznych lub produkuje się go celowo. Biogaz jest doskonałym paliwem odnawialnym i może być wykorzystywany na bardzo wiele sposobów, podobnie jak gaz ziemny. Wykorzystanie biopaliw gazowych jest powszechne w dużych oczyszczalniach ścieków, które dysponują biologiczną technologią oczyszczania ścieków i wydzielonymi komorami fermentacji osadów ściekowych.

Biogazownie rolnicze

Typową instalacją wykorzystującą fermentację beztlenową jest biogazownia rolnicza. Składa się ona z urządzeń i obiektów do przechowywania, przygotowania oraz dozowania substratów. W zależności od zastosowanych substancji wejściowych, wyróżnia się trzy rodzaje budowli magazynowych. Są to silosy przejazdowe, zbiorniki oraz hale (substraty charakteryzujące się emisją nieprzyjemnych zapachów). Substraty w formie stałej wprowadza się do komór fermentacji za pomocą specjalnych stacji dozujących, natomiast materiały płynne mogą być dozowane techniką pompową. Niektóre substraty wymagają również rozdrabniania oraz higienizacji lub pasteryzacji w specjalnie do tego celu zaprojektowanych ciągach technologicznych. Najczęściej stosowanym obecnie rozwiązaniem konstrukcyjnym komory fermentacyjnej jest żelbetowy, izolowany zbiornik wyposażony w foliowy, gazoszczelny dach samonośny. Zbiornik taki pełni rolę fermentatora jak i również „zasobnika” biogazu. Zawartość zbiornika jest ogrzewana systemem rur grzewczych przy wykorzystywaniu ciepła procesowego, powstałego przy chłodzeniu kogeneratora. Urządzenia mieszające zainstalowane w komorze spełniają bardzo ważną rolę. Mieszanie powoduje równomierny rozkład substratów i temperatury w zbiorniku oraz ułatwia uwalnianie się metanu. Pozostałość pofermentacyjna jest wysokowartościowym nawozem gromadzonym w zbiorniku magazynowym, którego objętość jest tak dobrana, aby wystarczyła na przechowywanie substratu na czas zakazu jego rozrzucania na polu (okres zimowy). W budynku gospodarczym umieszczone są trzy bardzo istotne elementy biogazowni takie jak pompownia obsługująca transport substratów oraz pozostałości pofermentacyjnej pomiędzy

poszczególnymi zbiornikami, sterownia wraz z pomieszczeniem szaf sterowniczych będąca „mózgiem” całego obiektu oraz urządzenie przetwarzające energię biogazu na energię ciepłą i/lub elektryczną.

Na podstawie rachunków ekonomicznych dotychczasowo powstałych biogazowi wynika, że ekonomiczna opłacalność inwestycji w biogazownię dla ferm bydła i trzody chlewnej zaczyna się od ferm z co najmniej kilkutysięczną liczbą trzody. W gminie nie ma tak dużych ferm bydła i trzody.

Biogazownie z oczyszczalni ścieków

Potencjał techniczny dla wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków do celów energetycznych jest bardzo wysoki. Standardowo z 1 m³ osadu (4-5 % suchej masy) można uzyskać 10-20 m³ biogazu o zawartości ok. 60 % metanu. Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Ponieważ oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię ciepłą i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić rentowność tych usług komunalnych. Ze względów ekonomicznych pozyskanie biogazu do celów energetycznych jest uzasadnione tylko na większych oczyszczalniach ścieków, przyjmujących średnio ponad 8 000 - 10 000 m³/dobę.

Na obszarze Gminy Żabno nie występuje oczyszczalnia ścieków.

Gaz ze składowisk odpadów

Odpady organiczne stanowią jeden z głównych składników odpadów komunalnych. Ulegają one naturalnemu procesowi biodegradacji, czyli rozkładowi na proste związki organiczne. W warunkach optymalnych z jednej tony odpadów komunalnych może powstać około 400-500 m³ biogazu. Dlatego też przyjmuje się, że z jednej tony odpadów można pozyskać maksymalnie do 200 m³ biogazu. Składowiska przyjmujące powyżej 10 000 t rok odpadów powinny być wyposażone w instalacje neutralizujące biogaz. Wypuszczanie biogazu bezpośrednio do atmosfery, bez spalania w pochodni lub innego sposobu utylizacji, jest dziś w świetle obowiązujących umów międzynarodowych przepisów obowiązujących w Unii Europejskiej, niedopuszczalne.

Na terenie Gminy Żabno nie występuje czynne składowisko odpadów komunalnych.

6.5 Ocena potencjału energetycznego odnawialnych źródeł energii, w budynkach użyteczności publicznej

6.5.1 Wprowadzenie

Pozyskiwanie i wykorzystywanie zasobów energii odnawialnej jest jednym ze sposobów realizacji zrównoważonego rozwoju energetyki na świecie i w Polsce. Wymuszają to stosowne konwencje, dyrektywy oraz krajowe przepisy implementacyjne i wykonawcze. Ze względu na proces dostosowywania uregulowań krajowych do polityki Wspólnoty Europejskiej, Polska przyjęła na siebie szereg zobowiązań w zakresie wykorzystania OZE, obejmując jednocześnie określone kierunki działań i zakładając sobie konkretne cele do osiągnięcia w bliższej i dalszej perspektywie. Kierunki, cele i działania umożliwiające ich osiągnięcie zapisane zostały w Polityce Energetycznej Polski do roku 2040 (PEP2040). Celem szczegółowym nr PEP2040 jest „Rozwój odnawialnych źródeł energii”. Wzrost roli odnawialnych źródeł energii wynika z potrzeby niskoemisyjnej transformacji energetycznej poprzez dywersyfikację bilansu energetycznego i redukcję jego

emisyjności oraz kontrybucji w ogólnounijnym 32% celu OZE w końcowym zużyciu energii brutto, a także spadających kosztów tych technologii wytwarzania energii. Polska deklaruje osiągnięcie co najmniej 23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. (w elektroenergetyce – co najmniej 32% netto, w ciepłownictwie i chłodnictwie – przyrost 1,1 pkt proc. r/r., w transporcie – 14%). Przewidywany jest dalszy rozwój fotowoltaiki, której praca jest skorelowana z letnimi szczytami popytu na energię elektryczną. Przewiduje się także wzrost znaczenia biomasy, biogazu, geotermii w ciepłownictwie systemowym oraz pomp ciepła w ogrzewaniu indywidualnym, a w transporcie konieczne jest zwiększenie wykorzystania biopaliw zaawansowanych i energii elektrycznej.

28 maja 2024 r. weszła w życie większość przepisów uchwalonej przez Parlament Europejski i Radę (UE) nowej dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (**EPBD**). W Polsce już trwają prace nad transpozycją unijnych przepisów do polskiego porządku prawnego. **3 lipca 2024 r.** na stronach Rządowego Centrum Legislacji pojawił się projekt rozporządzenia Ministra Rozwoju i Technologii w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej. Nowa EPBD stanowi jeden z fundamentów tzw. pakietu „Fit for 55”, w którego założeniach leży m.in. osiągnięcie neutralności klimatycznej na kontynencie europejskim do 2050 r. Jak wskazuje się w pkt (6) preambuły EPBD, budynki odpowiadają za 40% zużycia energii końcowej w UE. Nowa dyrektywa ma pomóc w uzyskaniu oszczędności energii w sektorze budownictwa, a co za tym idzie, ma przyczynić się m.in. do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego.

Główne założenia EPBD:

Jednymi z najważniejszych narzędzi, które wprowadza EPBD, aby osiągnąć ambitne cele klimatyczne są m.in.:

- bezemisyjność nowego budownictwa,
- obowiązek przedsięwzięcia działań służących poprawie charakterystyki energetycznej budynku przy jego każdej tzw. „ważniejszej renowacji”,
- promowanie wytwarzania energii elektrycznej przy pomocy paneli fotowoltaicznych montowanych na dachach,
- wprowadzenie tzw. „paszportów renowacji”,
- promowanie rozwiązań służących rozwojowi infrastruktury na potrzeby zrównoważonej mobilności,
- nowe zasady sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków (wprowadzenie klas od A do G),
- utworzenie punktów kompleksowej obsługi do spraw charakterystyki energetycznej budynków.

Wymagania EPBD dotyczące OZE:

- Państwa członkowskie powinny zapewnić rozmieszczenie odpowiednich instalacji energii słonecznej:
 - do dnia 31 grudnia 2026 r. – na wszystkich nowych budynkach publicznych i niemieszkalnych o powierzchni użytkowej większej niż 250 m²;
 - na wszystkich istniejących budynkach użyteczności publicznej o powierzchni użytkowej większej niż:
 - 2 000 m² do dnia 31 grudnia 2027 r.;
 - 750 m² do dnia 31 grudnia 2028 r.;
 - 250 m² do dnia 31 grudnia 2030 r.;
 - do dnia 31 grudnia 2027 r. – w odniesieniu do istniejących budynków niemieszkalnych o powierzchni użytkowej większej niż 500 m², w przypadku gdy budynek jest poddawany poważniejszemu remontowi lub działaniom wymagającym pozwolenia administracyjnego na remont budynku, prace na dachu lub instalację systemu technicznego budynku;
 - do dnia 31 grudnia 2029 r. – na wszystkich nowych budynkach mieszkalnych; i

- do 31 grudnia 2029 r. na wszystkich nowych zadaszonych parkingach fizycznie przylegających do budynków.
- Państwa członkowskie powinny ustanowić ramy zapewniające niezbędne działania administracyjne, techniczne i finansowe w celu wsparcia wprowadzania energii słonecznej w budynkach, w tym w połączeniu z systemami technicznymi budynku lub efektywnymi systemami ciepłowniczymi.

6.5.2 Ocena warunków do rozwoju OZE

Wykorzystanie lokalnych zasobów energii odnawialnej, takich jak ciepło i energia elektryczna, zależy od uwarunkowań technicznych, ekonomicznych i prawnych. Obecność dużego potencjału nie gwarantuje jego wykorzystania. Potencjał OZE dzieli się na:

- potencjał teoretyczny - maksymalna ilość energii przy 100% sprawności urządzeń,
- potencjał techniczny - wykorzystany potencjał teoretyczny, uwzględniający ograniczenia techniczne,
- potencjał ekonomiczny - część potencjału technicznego po uwzględnieniu czynników ekonomicznych,
- potencjał użytkowy - rzeczywisty strumień energii, który można wykorzystać.

Istotnym elementem procesu inwestycyjnego dotyczącego energetycznego wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) jest dokładne oszacowanie potencjału rozważanego źródła. Analizy nie mogą koncentrować się wyłącznie na potencjale teoretycznym; muszą również uwzględniać ograniczenia związane z lokalizacją, czynniki ekologiczne, sprawność urządzeń konwersji oraz możliwości magazynowania energii. Tylko wynikający z tego tzw. potencjał techniczny OZE jest uznawany za realne źródło zaspokajające potrzeby energetyczne. Na tym etapie pojawiają się pewne rodzaje ryzyka, w tym:

- niedokładne oszacowanie potencjału energetycznego OZE,
- zastosowanie niewłaściwej technologii konwersji,
- trudności w realizacji inwestycji,
- ryzyka związane z eksploatacją.

Przedsięwzięcia dotyczące OZE często są narażone na brak ciągłości dostaw, dlatego kluczowe jest dokładne oszacowanie dostępnych zasobów energii. Te zasoby powinny być badane przez wyspecjalizowane instytucje przez okres adekwatny do analizowanego źródła. W projektach dotyczących biomasy należy podpisać umowy na dostawę paliwa (np. drewna, słomy), dzięki którym sprawdzeni dostawcy zapewnią terminowość, jakość i cenę paliwa przez czas trwania umowy. Technologia OZE jest wciąż nowa i często prototypowa, co wiąże się z dużym ryzykiem inwestycyjnym. Ważne jest, aby zaznajomić się z detalami technologii oraz specyfikacjami technicznymi. Również kluczowe jest uzyskanie odpowiednich ubezpieczeń i gwarancji od dostawców urządzeń, aby zapewnić niezawodną pracę systemów. Trzeba zredukować ryzyko związane z zakończeniem projektu, co można osiągnąć przez negocjowanie kontraktów na budowę „pod klucz” za ustaloną cenę. Takie umowy mogą umożliwić inwestorowi przejęcie inwestycji tuż przed rozpoczęciem eksploatacji lub nawet po pewnym czasie jej użytkowania. Ryzyko, które może wpłynąć na przewidywane przepływy finansowe, obejmuje również eksploatację obiektu. Aby uniknąć nieplanowanych przestojów, ważne jest zatrudnienie odpowiednio przeszkolonego personelu lub zlecenie eksploatacji wyspecjalizowanej firmie, jednocześnie zamrażając koszty utrzymania w umowie.

6.5.3 Energia słoneczna – fotowoltaika i kolektory słoneczne

Zgodnie z ustawą art. 19 Prawa Energetycznego „Możliwości wykorzystania energii z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii” w Gminie Żabno zostały szczegółowo opisane w poprzednich podrozdziałach niniejszego rozdziału.

Z analizy danych wynika, że w gminie największy potencjał spośród OZE upatruje się w energii słonecznej. Na gminnych budynkach użyteczności publicznej funkcjonuje dziesięć instalacji odnawialnych źródeł energii. Są to instalacje fotowoltaiczne i kolektory słoneczne. Wszystkie ww. instalacje zostały wymienione w podrozdziale 6.2.

Gmina Żabno położona jest na obszarze, gdzie średnioroczna suma promieniowania słonecznego wynosi 1022 – 1048 kWh/m². Powyższe warunki sprawiają, że obszar gminy dysponuje bardzo dobrymi warunkami dla rozwoju energetyki słonecznej.

Według danych zawartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), w gminie funkcjonuje 253 szt. kolektorów słonecznych. Szacunkowa ilość wyprodukowanej energii cieplnej to 2 052 GJ/rok.

Z informacji uzyskanej od TAURON S.A. wynika, że na terenie Gminy przyłączonych jest 947 szt. instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 12 679,685 kW w tym:

- osoby fizyczne: 832 szt. o mocy 5109,24 kW,
- osoby prawne: 115 szt. o mocy 7570,445 kW.

W chwili obecnej na 21 budynkach gminnych funkcjonują zestawy fotowoltaiczne. Produkcja energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych wynosi tutaj ok. 400 MWh/rok, co stanowi ok. 73-77% zużycia energii elektrycznej na tychże budynkach. Jest to stosunkowo dobry wynik w porównaniu do innych gmin wiejskich w chwili obecnej w Małopolsce. Na części z budynków gminnych energia produkowana z OZE przekracza zużycie, na części jednak istnieje potrzeba zainstalowania docelowo dodatkowej liczby paneli by spełnić wymagania małopolskiego POP.

Do dokładnego doboru brakującej mocy oraz zaprojektowania paneli PV niezbędne będzie zinwentaryzowanie powierzchni użytkowej każdego z budynków z niedostateczną mocą. Tak, by móc dostosować terminy montażu OZE do dat podanych w EPBD oraz POP oraz odpowiednio wcześniej opracować projekty dla każdego z poszczególnych budynków uwzględniających wszelkie techniczne i ekonomiczne aspekty inwestycji.

Wg wymagań POP od 2026 roku 75% zużywanej energii elektrycznej przez budynki użyteczności publicznej w ciągu roku ma pochodzić z OZE, co dla budynków gminnych stanowi ok. 330 MWh. Warunek ten wydaje się być spełniony jednak należy mieć na uwadze, że nie chodzi tu o pokrycie łącznego zużycia na wszystkich budynkach tylko na każdym z osobna. Z uwagi na ten fakt opracowano tabelę przedstawiającą wartości mocy i ilość paneli fotowoltaicznych proponowanych do montażu na poszczególnych budynkach gminnych w celu spełnienia wymogów POP Małopolska oraz całkowitego zaspokojenia obecnego zużycia energii elektrycznej. Cel może zostać osiągnięty nie tylko poprzez montaż OZE, a np. przez zakup energii poświadczony gwarancją pochodzenia energii elektrycznej ze OZE lub udział w społeczności energetycznej. Wszystkie możliwości wymieniono w rozdziale 3.2.1.

Tabela 15. Moc i ilość paneli fotowoltaicznych zaproponowanych do montażu na poszczególnych budynkach gminnych w celu spełnienia wymogów POP Małopolska oraz całkowitego zaspokojenia obecnego zużycia energii elektrycznej.

L.p.	Nazwa budynku	Instalacje PV dla spełnienia warunków POP (75% energii elektrycznej z OZE)		Instalacje PV dla 100% pokrycia potrzeb energii elektrycznej z OZE	
		Moc (szacunek) [kWp]	Ilość brakujących paneli [szt.]	Moc docelowa (brakująca) [kWp]	Ilość paneli dodatkowych [szt.]
1	Ośrodek Pomocy Społecznej w Żabnie, ul. Świętego Jana 3a, 33-240 Żabno	11,32	23	3,77	8

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY ŻABNO

2	Gminne Centrum Kultury, Miejsko Gminna Biblioteka Publiczna w Żabnie, ul. Władysława Jagiełły 16 33-240 Żabno	9,52	-11 ³	3,17	6
3	Miejsko-Gminna Biblioteka Publiczna, Filia w budynku OSP NIECIECZA 102	0,59	1	0,20	0
4	Miejsko-Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej, ul. Jana 3, 33-240 Żabno	25,28	43	8,43	17
5	Przychodnia Rejonowa w Żabnie, ul. Piłsudskiego 7 33-240 Żabno	19,04	-25	6,35	13
6	WOZ w Łęgu Tarnowskim, ul. Tarnowska 165 33-131 Łęg Tarnowski	3,85	8	1,28	3
7	WOZ w Otfinowie, Otfinów 237 33-250 Otfinów	3,23	-9	1,08	2
8	WOZ w Niedomicach, ul. Złota Góra 9 33-132 Ilkowice	2,00	-9	0,67	1
9	Szkoła Podstawowa im. Ojca Św. Jana Pawła II w Łęgu Tarnowskim ul. Witosa 140, ul. Witosa 140, Łęg Tarnowski	26,93	24	8,98	18
10	Przedszkole w Konarach,	3,65	7	1,22	2
11	Szkoła Podstawowa im. Jana Wnuka w Odporyszowie, ul. Żwiernik 41 33-240 Żabno	3,98	-10	1,33	3
12	Szkoła Podstawowa w Sieradzy, Sieradza 70, 33-240 Żabno	1,72	-5	0,57	1
14	Publiczne Przedszkole w Łęgu Tarnowskim Nr 1, 33-131 Łęg Tarnowski, ul. Witosa 187 A	17,65	35	5,88	12
15	Publiczne Przedszkole w Niedomicach, 33-132 Niedomice, ul. Szkolna 2	3,48	-1	1,16	2
16	Szkoła Podstawowa w Bobrownikach Wielkich, ul. Długa 63 33-131 Łęg Tarnowski	5,50	-4	1,83	4
17	Szkoła Podstawowa im. St. Wyspiańskiego - budynek SP, ul. Jagiełły 18 33-240 Żabno	14,73	9	4,91	10
18	Szkoła Podstawowa im. St. Wyspiańskiego - budynek gimnazjum, ul. Jagiełły 18 33-240 Żabno	6,04	-27	2,01	4
19	Publiczne Przedszkole nr 2 i Żłobek w Łęgu Tarnowskim, 33-131 Łęg Tarnowski ul. Zborowskiego 37	17,69	35	5,90	12
20	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Otfinowie, budynek w Otfinowie, 33-250 Otfinów 58	6,30	-17	2,10	4
21	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Otfinowie, budynek w Gorzycach, 33-250 Gorzyce 153	4,57	-1	1,52	3
22	Szkoła Podstawowa im. Polskich Olimpijczyków w Niedomicach, 33-132 Niedomice	1,18	-27	0,39	1
23	Publiczne Przedszkole w Żabnie, 33-240 Żabno ul. Jagiełły 12	2,12	-6	0,71	1
24	Gminne Centrum Recyklingu, Niedomice ul. Kolejowa	0,00	0	0,00	0
25	blok nr n1, Żabno ul. 3-go Maja 1	1,40	3	0,47	1
26	blok nr 3, Żabno, Żabno, ul. 3-go maja 3	1,40	3	0,47	1
27	blok nr 7, Żabno, Żabno, ul. 3-go maja 7	1,40	3	0,47	1
28	Dom Ludowy Stowarzyszenie w Bobrownikach Wielkich, Bobrowniki Wielkie, ul. Długa 63	0,28	1	0,09	0
29	OSP w Bobrownikach Wielkich, ul. Bobrowska 15	2,78	6	0,93	2
30	Dom Ludowy w Chorążcu, Chorążec 53	0,43	1	0,14	0
31	Dom Ludowy w Czyżowie, Czyżów 28	1,75	3	0,58	1
32	Dom Ludowy w Fiuku, Fiuk 169	0,40	1	0,13	0
33	Dom Ludowy w Gorzycach, Gorzyce 222	1,16	2	0,39	1
34	Budynek OSP w Gorzycach, Gorzyce 212	0,44	1	0,15	0
35	Dom Ludowy i OSP w Ilkowicach, Ilkowice, ul. Partyzantów 62	5,45	11	1,82	4
36	Dom Ludowy w Janikowicach, Janikowice 61	0,36	1	0,12	0
37	Budynek sklepu w Janikowicach, Janikowice 61a	6,51	13	2,17	4
38	Dom Ludowy i OSP w Kłyżu, Kłyż 129	1,15	2	0,38	1
39	Budynek sklepu w Kłyżu, Kłyż (brak numeru)	0,02	0	0,01	0
40	Centrum Kulturalno-Oświatowo Sportowe, Łęg Tarnowski ul. Witosa 187	25,86	52	8,62	17
41	Budynek OSP w Łęgu Tarnowskim, Łęg Tarnowski, ul. Sportowa 7	2,50	5	0,83	2

³ Liczby ujemne oznaczają spełnienie warunków POP, a wartość po znaku minus oznacza liczbę paneli obecnie zainstalowanych ponad spełnienie tychże warunków

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY ŻABNO

43	Budynek OSP w Niecieczy, Nieciecza 76	0,28	1	0,09	0
44	Budynek OSP w Niedomicach, Niedomice, ul. Niedomicka 4	1,82	4	0,61	1
45	Budynek LKS „IKAR” Odporyszów, Odporyszów, ul. Jana Pawła II 5	3,57	7	1,19	2
46	Budynek hotelowy w Odporyszowie, Odporyszów, ul. Jana Pawła II 5	1,41	3	0,47	1
47	Budynek OSP w Odporyszowie, Odporyszów, ul. Jana Pawła II 61	0,65	1	0,22	0
48	Dom Ludowy - nowy w Otfinowie, Otfinów 259	5,21	10	1,74	3
49	Dom Ludowy - stary w Otfinowie, Otfinów 262	7,29	15	2,43	5
50	Budynek OSP w Otfinowie, Otfinów 70	3,27	7	1,09	2
51	Budynek sklepu w Pasiece Otfinowskiej, Pasieka Otfinowska 146	0,33	1	0,11	0
52	Budynek OSP w Pasiece Otfinowskiej, Pasieka Otfinowska 141	1,17	2	0,39	1
53	Dom Ludowy w Pierszyczach, Pierszyce 36	0,61	1	0,20	0
54	Dom Ludowy w Podlesiu Dębowym, Podlesie Dębowe 62	0,00	-10	0,00	0
55	Dom Ludowy i OSP w Siedliszowicach, Siedliszowice 205	3,98	8	1,33	3
56	Budynek byłej Szkoły w Siedliszowicach, Siedliszowice 181	3,19	6	1,06	2
57	Budynek OSP w Sieradzy, Sieradza 219	1,18	2	0,39	1
58	Budynek Urzędu Miejskiego w Żabnie, Żabno, ul. Jagiełły 1	11,70	3	3,90	8
59	Budynek Wielofunkcyjny (OSP, UP, ZOSSIP) w Żabnie, Żabno, ul. Rynek 29	7,53	15	2,51	5
60	Klub Senior + w Żabnie, ul. Świętego Jana 1a 33-240 Żabno oraz Mieszkanie wspomagane	1,19	-2	0,40	1
61	Budynek Klubu Sportowego w Żabnie, Żabno, ul. Św. Jana 1	3,48	2	1,16	2
63	Budynek socjalny w Niedomicach, Niedomice ul. Osiedle 30	44,90	90	14,97	30
64	Budynek socjalny w Łęgu Tarnowskim, Łęg Tarnowski, ul. Dąbrowska 9	31,70	63	10,57	21
65	Budynek socjalny w Siedliszowicach, Siedliszowice 208	21,22	42	7,07	14
66	Gminne Centrum Kultury w Żabnie - Centrum Kulturalne w Niedomicach, Szkolna 3	2,40	-13	0,80	2
Podsumowanie		401,69	399,15	133,90	267,79

Źródło: Opracowanie własne przy założeniu mocy 1 panelu PV 450 W oraz zużycia energii elektrycznej w budynkach gminnych wg ankiet od UMIG Żabno

Należy mieć na uwadze, że gmina w dalszej perspektywie planuje montaż dodatkowych instalacji fotowoltaicznych na budynkach gminnych. Na obecnym etapie plany te nie zostały jednak jeszcze sprecyzowane.

Przy planowaniu fotowoltaiki należy pamiętać o podstawowych zasadach montażu:

- wybranie odpowiedniego miejsca inwestycji (miejsce na dachu budynku, które w danych warunkach zapewni maksymalny uzysk energii w skali roku – optymalny kierunek i kąt ułożenia paneli),
- unikanie miejsc występowania zacienienia,
- dobór miejsca odpowiedniego do konstrukcji dachu,
- dobór odpowiedniej mocy do zużycia energii i charakterystyki użytkowania budynku.

W przypadku inwestycji w fotowoltaikę warto przemyśleć zakup i montaż odpowiedniego **magazynu energii**. Magazyny energii związane z systemami fotowoltaicznymi to rozwiązanie, który zyskuje na znaczeniu w miarę jak coraz więcej jednostek publicznych, firm i osób prywatnych decyduje się na instalację paneli słonecznych. Poniżej przedstawiono kilka kluczowych informacji na ten temat:

Magazyn energii to system, który przechowuje energię elektryczną wytworzoną przez instalacje fotowoltaiczne na późniejsze użycie. Pozwala on na wykorzystanie energii wyprodukowanej w ciągu dnia w nocy lub w okresach niskiego nasłonecznienia.

Rodzaje magazynów energii:

- **Magazyny bateryjne – akumulatory**
Akumulatory umożliwiają magazynowanie energii w postaci łatwej do odzyskania energii elektrochemicznej. Obecnie wśród zainstalowanych magazynów bateryjnych przeważają technologie litowo-jonowe (li-ion). Inne typy baterii wykorzystujących procesy chemiczne, to m.in. akumulatory kwasowo-ołowiowe, sodowo-jonowe, sodowo-siarkowe, przepływowe, ciekłe.
- **Magazyny energii na bazie wody:** Systemy, które wykorzystują wodę do przechowywania energii, często stosowane w większych zastosowaniach komercyjnych.
- **Systemy mechaniczne (np. flywheels):** Magazynują energię w formie ruchu, ale są mniej popularne.

Korzyści z inwestowania w magazyny energii:

- **Zwiększenie autokonsumpcji:** dzięki magazynom energii użytkownicy mogą korzystać z energii słonecznej nie tylko w czasie jej produkcji, ale również po zmroku.
- **Stabilizacja sieci:** mogą wspierać sieć energetyczną, ograniczając potrzebę zakupu energii w godzinach szczytowych.
- **Oszczędności finansowe:** potencjalne zmniejszenie rachunków za energię poprzez korzystanie z własnego magazynowanego prądu.

W chwili obecnej zwiększa się dostępność technologii magazynów energii. Dają one możliwość zautomatyzowanego zarządzania energią w zależności od potrzeb danego budynku. Bardzo dobrze uzupełniają instalację fotowoltaiczną, energii zapewniają większą niezależność energetyczną, oferując zasilanie np. w przypadku awarii sieci. Niemniej rozważając inwestycje w magazyny należy mieć na uwadze kilka czynników ryzyka: zmienność rynku energetycznego – ceny energii mogą się zmieniać, a to wpływa na zwroty z inwestycji oraz postęp technologiczny – ciągłe zmiany w technologii mogą szybko zdezaktualizować obecne rozwiązania.

Ponadto – w przypadku występowania problemów z nadwyżkami produkcji energii z PV można wykorzystać stacje do produkcji wodoru w procesie elektrolizy. Takie wykorzystanie wodoru stanowi czynnik stabilizujący dla OZE, pozwalając na zmagazynowanie nadwyżek energii powstałych przy sprzyjających warunkach pogodowych przy maksymalnej produkcji oraz minimalnych cenach odbioru energii elektrycznej o czym w dalszej części rozdziału.

6.5.4 Energia geotermalna – pompy ciepła

Oprócz potencjału z energii słonecznej w budynkach użyteczności publicznej należących do gminy, istnieje potencjał wykorzystania energii geotermalnej. Niestety nie jest tu mowa o geotermii głębinowej. Przeprowadzone badania wykazały, że na terenie gminy nie występują wystarczająco wydajne złoża do wykorzystania ciepła z głębi ziemi - niska temperatura wód sprawia, że bezpośrednie pozyskiwanie energii geotermalnej jest nieuzasadnione i nieopłacalne. Jedynym technicznie i ekonomicznie uzasadnionym obszarem energetyki geotermalnej możliwym do zastosowania na gminie jest wykorzystanie geotermii niskotemperaturowej (GNE) tzw. „płytkiej” za pomocą pomp ciepła.

O potencjale OZE z niskotemperaturowej energii geotermalnej w gminie świadczą również instalacje coraz częściej montowane przez mieszkańców. Według danych zawartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB) w gminie obecnie funkcjonuje 72 instalacji pomp ciepła. Szacowana wartość rocznej wyprodukowanej energii to 2 614 GJ/rok.

Rodzaje pomp ciepła:

Pompy solanka-woda

Pompy ciepła pracujące w systemie solanka-woda, czyli jednostki pozyskujące ciepło z gruntu, to najtańsze w eksploatacji spośród bezobsługowych źródeł ciepła. Do pozyskania ciepła z gruntu konieczne jest wykonanie wymiennika gruntowego. Grunt ma równomierną temperaturę w ciągu całego roku. Na głębokości 10 m wynosi ona około 7°C-8°C natomiast na głębokości 2 m zmienia się sinusoidalnie w skali roku i wynosi ok. 11-17°C w okresie letnim i 1-5°C w okresie zimowym., przy czym im głębiej tym jest ona wyższa. Często w nomenklaturze spotykamy się z określeniem pompa typu solanka-woda. Mieszaną wody z glikolem określa się potocznie właśnie jako solankę.

Urządzenie pobiera ciepło zakumulowane w gruncie za pośrednictwem zamkniętej pętli rur z PE zalanych mieszaniną glikolu. Istnieją dwa rodzaje instalacji, które pobierają ciepło z „wnętrza ziemi” na potrzeby pompy ciepła: poprzez sondy pionowe inaczej głębinowe i kolektory poziome czyli powierzchniowe. Pierwsze zajmują nieco mniej miejsca na działce, jednak wymagają zrobienia odwiertów na głębokość od 80 do 150 m. Kolektory poziome to kilkaset metrów rury PE o średnicy 1 cala i minimalnym ciśnieniu roboczym 6 bar, ułożonej płasko lub spiralnie na głębokości ok. 1,5 ÷ 2,0 m w odległościach 1 m od siebie. Decydując się na dany typ sond musimy uwzględnić warunki gruntowo-wodne i rodzaj gleby, na której znajduje się nasza działka. Największą wydajnością charakteryzują się wilgotne i gliniaste gleby, najmniejszą suche i piaszczyste. PC gruntowe występują w układzie pionowego jak i poziomego wymiennika ciepła.

Zalety pomp ciepła solanka-woda:

- czyste źródło ciepła,
- niskie koszty eksploatacyjne,
- stabilne źródło ciepła,
- powszechna dostępność dolnego źródła – gruntu,
- bezobsługowość,
- brak problemu magazynowania paliwa,
- bezpieczeństwo - brak możliwości wybuchu czy zezadzenia.

Niedogodności związane z instalacjami z pompą ciepła solanka-woda:

- konieczność wykonania wymiennika gruntowego, co podnosi koszty inwestycyjne,
- ryzyko niepoprawnego wykonania wymiennika dolnego źródła, co skutkuje niepoprawną pracą urządzenia, bądź ją uniemożliwia.

Pompy woda-woda

W technologii tej wykorzystano fakt, że woda gruntowa nawet w zimie utrzymuje stałą temperaturę: od 7 do 12 °C. Ciepło z wody pobierane jest przy pomocy systemu studni (w zależności od zapotrzebowania na ciepło dwóch lub więcej).

Jedna ze studni stanowi zbiornik ciepłej wody czerpalnej, natomiast pozostałe studnie mają charakter rzutowy. Woda pobierana jest ze studni czerpalnej, tłoczona do pompy ciepła, gdzie oddaje swoją energię cieplną. Następnie, schłodzona odprowadzana jest do studni rzutowej (chłonnej).

Jest to najefektywniejszy typ pomp ciepłych – osiągający wskaźnik COP do około 7. Jednak woda gruntowa zawiera wiele zanieczyszczeń oraz charakteryzuje się wahaniami swego poziomu w czasie. O możliwości wykorzystania wód głębinowych decydują: wydajność studni, temperatura i mineralizacja wody. Zazwyczaj system realizuje się jako układ dwóch studni - eksploatacyjnej i chłonnej, oddalonych od siebie o 15 – 20 m. System wymaga więc okresowego czyszczenia i uzależniony jest od poziomu zwierciadła wody gruntowej. Do uzyskania 1 kW mocy grzewczej wymagany jest przepływ wody o natężeniu około 150 l/h.

Pompy powietrze – woda

Co prawda ten rodzaj pomp ciepła nie wykorzystuje energii geotermalnej niemniej z uwagi na dużo zalet warto ją wymienić w niniejszym podrozdziale. Jest to najmłodsza a zarazem najdynamiczniej rozwijająca się grupa pomp ciepła. Pompy ciepła pracujące w systemie powietrze-woda, czyli jednostki pozyskujące ciepło z powietrza, stają się coraz bardziej powszechne. Najnowocześniejsze jednostki są w stanie efektywnie pracować przy temperaturach dochodzących do $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. **Koszt montażu powietrznej pompy ciepła są znacznie niższe niż w przypadku gruntowych pomp ciepła.** Powietrzne pompy ciepła można stosować w większych obiektach odyskując ciepło z wentylacji lub procesów technologicznych generujących duże zyski ciepła. W dzisiejszych czasach powietrzne pompy ciepła potrafią klimatyzować pomieszczenia, grzać ciepłą wodę użytkową, ogrzewać pomieszczenia czy ogrzewać wodę w basenach.

Ciepło z powietrza zewnętrznego lub technologicznego przechodzi przez lamelowy parownik oddając swoją energię cieplną i ponownie odprowadzane jest do atmosfery. Czynnik roboczy z pobraną z powietrza energią cieplną przechodzi do sprężarki gdzie jest sprężany i dalej przesyłany na odbiornik energii cieplnej.

Temperatura powietrza znacznie zmienia się w ciągu okresu grzewczego co ma bezpośredni wpływ na efektywność pracy pompy ciepła, tym samym na koszty ogrzewania domu – im dłuższa i mroźniejsza zima tym wyższe koszty ogrzewania.

Nowoczesne powietrzne pompy ciepła mogą wytwarzać ciepło grzewcze nawet przy temperaturze zewnętrznej: $-15, -20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Jednak, przy tak niskich temperaturach pompa nie dostarczy potrzebnej ilości ciepła, aby ogrzać budynek. W mroźne dni konieczne będzie dogrzewanie wody zasilającej instalację ogrzewania domu, np. grzałką elektryczną, kotłem grzewczym (gazowym, olejowym, na paliwo stałe).

Zalety pomp ciepła powietrze-woda:

- łatwość i szybkość montażu,
- czyste źródło ciepła,
- powszechna dostępność dolnego źródła – powietrza,
- bezobsługowość,
- brak problemu magazynowania paliwa,
- bezpieczeństwo - brak możliwości wybuchu czy zaciżenia.

Pompy ciepła powietrze-powietrze

Ten rodzaj pomp podobnie jak poprzedni również nie wykorzystuje jako dolnego źródła energii gruntu tylko powietrze niemniej z uwagi na bardzo dużą popularność tego rozwiązania warto go tu wymienić. Pompa ciepła powietrze-powietrze to popularne rozwiązanie zarówno do ogrzewania, jak i chłodzenia domów oraz biur. Charakteryzuje się niskimi kosztami, łatwością montażu oraz wydajnością. Działa na zasadzie pozyskiwania ciepła z otoczenia. Składa się z jednostki zewnętrznej, która zasysa powietrze, i jednostki wewnętrznej, gdzie ciepło jest przekazywane do obiegu grzewczego. W procesie chłodzenia urządzenie zasysa ciepłe powietrze z wnętrza i oddaje je na zewnątrz.

Wybór pompy ciepła powinien uwzględniać indywidualne potrzeby oraz warunki techniczne budynku, a także możliwości pracy urządzenia w różnych temperaturach. Pompy powietrzne można instalować w nowych oraz modernizowanych budynkach, są chętnie wykorzystywane przez właścicieli domów i biur. Specjaliści zauważają, że pompy te są lepszym wyborem dla biur niż do domów, ponieważ ich ciągła praca wentylatorów może powodować dyskomfort w przypadku dłuższego przebywania w pomieszczeniu.

Aktywne i pasywne chłodzenie pompą ciepła

W przypadku charakterystyki pomp ciepła nie można pominąć dodatkowych możliwości jakie płyną z zainstalowanych pomp ciepła, a mianowicie chłodzenie budynków. Istnieją dwie główne metody chłodzenia za pomocą pomp ciepła: aktywne i pasywne. Oto ich szczegółowy opis:

Chłodzenie pasywne. Podczas pasywnego chłodzenia, sprężarka pompy ciepła nie jest używana, pozostaje „pasywna”. W trybie tego chłodzenia wykorzystuje się możliwość naturalnego schładzania. Latem temperatura wody gruntowej i gruntu na większych głębokościach jest niższa niż temperatura pomieszczeń oraz ich otoczenia. Aby zastosowanie tego typu chłodzenia było możliwe wymagane są niewielkie zmiany konstrukcyjne – to jest dodatkowy wymiennik ciepła z układem odpowiednio sterowanych zaworów trójdrogowych i pomp obiegowych. Zamiast dodatkowego wymiennika ciepła wypełnia się instalację grzewczą roztworem solanki tak jak w dolnym źródle ciepła.

Zalety:

- Niskie koszty operacyjne: Pasywne chłodzenie nie wymaga zużycia energii elektrycznej do działania, co obniża rachunki za energię.
- Ekologiczne: Redukcja zużycia energii i mniejsze emisje gazów cieplarnianych.

Wady:

- Ograniczona efektywność w ekstremalnych warunkach: Pasywne chłodzenie może być mniej efektywne, gdy temperatury na zewnątrz są bardzo wysokie.
- Zależność od warunków atmosferycznych: Wydajność pasywnego chłodzenia może zmieniać się w zależności od pory roku i warunków pogodowych.

Chłodzenie aktywne. Jego efektywność jest czterokrotnie wyższa w porównaniu do pasywnego, ponieważ do działania wykorzystuje pracę sprężarki. Wiąże się to jednak z większym zużyciem energii elektrycznej. Warto przy tym zaznaczyć, że zapotrzebowanie energetyczne takiego systemu jest niższe niż w przypadku tradycyjnej klimatyzacji. Ma to związek z temperaturami czynnika, do którego przekazywane jest ciepło odbierane z budynku. Chłodzenie aktywne umożliwiają tzw. pompy odwracalne, które funkcjonują analogicznie do lodówki. Aby pompa ciepła zaczęła chłodzić, wystarczy odwrócić bieg jej działania. Pompy odwracalne wykorzystują do chłodzenia kompresor oraz specjalny zawór czterodrogowy. Zmieniając jego pozycję, odwraca się obieg pompy, co powoduje, że skraplacz i parownik zamieniają się funkcjami. Pozostała część procesu odbywa się w sposób analogiczny do metody pasywnej, jednak dzięki sprężarce wydajność jest znacznie większa

Zalety:

- Efektywność energetyczna: Pompy ciepła mogą osiągać wysoką efektywność, co przekłada się na mniejsze koszty eksploatacyjne w porównaniu do tradycyjnych systemów chłodzenia.
- Możliwość regulacji: Użytkownicy mogą dostosować temperaturę wewnętrzną w oparciu o swoje potrzeby.

Wady:

- Wyższe koszty inwestycyjne: Podczas gdy koszty eksploatacyjne mogą być niższe, początkowe koszty zakupu i instalacji pomp ciepła mogą być wyższe niż w przypadku systemów chłodzenia opartych na tradycyjnych metodach.

Podsumowując aktywne i pasywne chłodzenie pompą ciepła to dwa różne podejścia, które mogą być stosowane w celu utrzymania komfortowej temperatury w budynku. Aktywne chłodzenie zapewnia większą kontrolę i efektywność, ale wymaga większych nakładów energetycznych, natomiast pasywne chłodzenie jest bardziej zrównoważoną i naturalną metodą, ale może być mniej skuteczne w skrajnych warunkach. Wybór metody chłodzenia powinien uwzględniać specyfikę budynku, lokalne warunki klimatyczne oraz preferencje użytkowników.

Proponowane inwestycje w pompy ciepła w budynkach gminy Żabno

Z uwagi na uwarunkowania związane z dyrektywą EPBD i Polityką Energetyczną Polski do 2040 r. (cel: „Rozwój odnawialnych źródeł energii”) oraz przede wszystkim na potencjał do wykorzystania OZE na terenie gminy poparty dobrymi praktykami w innych gminach z terenu województwa małopolskiego polegającymi na instalowaniu systemów do ogrzewania i podgrzewania ciepłej wody opartych na pompach ciepła zaleca się montaż pomp ciepła w budynkach użyteczności publicznej należących do Gminy.

W pierwszej kolejności zaleca się montaż pomp ciepła w budynkach które wykorzystują do celów grzewczych paliwa kopalne poczynając od węgla – w przypadku gminy Żabno żaden z budynków nie jest ogrzewany węglem, wszystkie posiadają ogrzewanie gazowe. W przypadku planów montażu pomp ciepła w pierwszej kolejności należy ocenić czy dany budynek wymaga działań termomodernizacyjnych. Termomodernizacja przyczyni się do zmniejszenia zapotrzebowania energii na ogrzewanie budynku i pozwoli dobrać zestaw PC o mniejszej mocy. Niemniej z technicznego punktu widzenia nic nie stoi na przeszkodzie, żeby instalować pompy w budynkach bez termomodernizacji lub z termomodernizacją częściową jednak wiązać się to będzie z większymi kosztami inwestycyjnymi na zakup PC oraz eksploatacyjnymi. Przed przystąpieniem do szerszych planów inwestycyjnych należy dokonać inwentaryzacji stanu istniejącego budynków (m. in. powierzchnia, stan techniczny, stan dociepleń, źródło ciepła i c.w.u. oraz przeznaczenie budynku) oraz opracować audyty energetyczne, które szczegółowo określą zakres proponowanych zabiegów termomodernizacyjnych i innych rozwiązań najlepszych pod kątem ekonomicznym oraz efektywności energetycznej.

Tabela 16. Proponowane instalacje pomp ciepła w budynkach gminnych ze źródłem ciepła na paliwa kopalne.

L.p.	Nazwa budynku	Rodzaj ogrzewania	Szacunek zużycia energii po termo. do doboru mocy PC	Proponowany rodzaj PC ⁴	Proponowana moc PC [kW] szacunek
1	Ośrodek Pomocy Społecznej w Żabnie, ul. Świętego Jana 3a, 33-240 Żabno	gaz	66,0	gruntowa lub powietrze/powietrze	15
2	Gminne Centrum Kultury, Miejsko Gminna Biblioteka Publiczna w Żabnie, ul. Władysława Jagiełły 16 33-240 Żabno	gaz	386,4	gruntowa	86
3	Miejsko-Gminna Biblioteka Publiczna, Filia w budynku OSP NIECIECZA 102	gaz	3,0	powietrze/powietrze	1
4	Miejsko-Gminny Zakład Gospodarki Komunalnej, ul. Jana 3, 33-240 Żabno	gaz	328,0	gruntowa	73
5	Przychodnia Rejonowa w Żabnie, ul. Piłsudskiego 7 33-240 Żabno	gaz	189,6	gruntowa	42
6	WOZ w Łęgu Tarnowskim, ul. Tarnowska 165 33-131 Łęg Tarnowski	gaz	42,0	gruntowa lub powietrze/powietrze	9
7	WOZ w Otfinowie, Otfinów 237 33-250 Otfinów	gaz	98,2	gruntowa lub powietrze/powietrze	22
8	WOZ w Niedomicach, ul. Żłota Góra 9 33-132 Ilkowice	gaz	52,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	12
9	Szkoła Podstawowa im. Ojca Św. Jana Pawła II w Łęgu Tarnowskim ul. Witosa 140, ul. Witosa 140, Łęg Tarnowski	gaz	565,8	gruntowa	126
10	Przedszkole w Konarach,	gaz	99,6	gruntowa lub powietrze/powietrze	22
11	Szkoła Podstawowa im. Jana Wnuka w Odporyszowie, ul. Żwiernik 41 33-240 Żabno	gaz	462,6	gruntowa	103
12	Szkoła Podstawowa w Sieradzy, Sieradza 70, 33-240 Żabno	gaz	168,3	gruntowa	37
14	Publiczne Przedszkole w Łęgu Tarnowskim Nr 1, 33-131 Łęg Tarnowski, ul. Witosa 187 A	gaz	7,0	powietrze/powietrze	2
15	Publiczne Przedszkole w Niedomicach, 33-132 Niedomice, ul. Szkolna 2	gaz	238,8	gruntowa	53
16	Szkoła Podstawowa w Bobrownikach Wielkich, ul. Długa 63 33-131 Łęg Tarnowski	gaz	192,4	gruntowa	43

⁴ W przypadku większej mocy PC > 50 kW do rozważenia PC w układzie kaskadowym

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY ŻABNO

17	Szkoła Podstawowa im. St. Wyspiańskiego - budynek SP, ul. Jagiełły 18 33-240 Żabno	gaz	392,6	gruntowa	87
18	Szkoła Podstawowa im. St. Wyspiańskiego - budynek gimnazjum, ul. Jagiełły 18 33-240 Żabno	gaz	422,8	gruntowa	94
19	Publiczne Przedszkole nr 2 i Żłobek w Łęgu Tarnowskim, 33-131 Łęg Tarnowski ul. Zborowskiego 37	gaz	21,3	powietrze/powietrze	5
20	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Otfinowie , budynek w Otfinowie, 33-250 Otfinów 58	gaz	350,0	gruntowa	78
21	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Otfinowie , budynek w Gorzycach, 33-250 Gorzyce 153	gaz	202,1	gruntowa	45
22	Szkoła Podstawowa im. Polskich Olimpijczyków w Niedomicach, 33-132 Niedomice	gaz	467,0	gruntowa	104
23	Publiczne Przedszkole w Żabnie , 33-240 Żabno ul. Jagiełły 12	gaz	23,2	gruntowa lub powietrze/powietrze	5
24	Gminne Centrum Recyklingu, Niedomice ul. Kolejowa	gaz	0,0	powietrze/powietrze	0
25	blok nr n1, Żabno ul. 3-go Maja 1	gaz	7,0	powietrze/powietrze	2
26	blok nr 3, Żabno, Żabno, ul. 3-go maja 3	gaz	7,0	powietrze/powietrze	2
27	blok nr 7, Żabno, Żabno, ul. 3-go maja 7	gaz	7,0	powietrze/powietrze	2
28	Dom Ludowy Stowarzyszenie w Bobrownikach Wielkich, Bobrowniki Wielkie, ul. Długa 63	gaz	3,1	powietrze/powietrze	1
29	OSP w Bobrownikach Wielkich, ul. Bobrowska 15	gaz	57,1	gruntowa lub powietrze/powietrze	13
30	Dom Ludowy w Chorążcu, Chorążec 53	gaz	74,2	gruntowa lub powietrze/powietrze	16
31	Dom Ludowy w Czyżowie, Czyżów 28	gaz	71,0	gruntowa lub powietrze/powietrze	16
32	Dom Ludowy w Fiuku , Fiuk 169	gaz	68,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	15
33	Dom Ludowy w Gorzycach , Gorzyce 222	gaz	1,2	powietrze/powietrze	0
34	Budynek OSP w Gorzycach, Gorzyce 212	gaz	4,1	powietrze/powietrze	1
35	Dom Ludowy i OSP w Ilkowicach , Ilkowice, ul. Partyzantów 62	gaz	166,1	gruntowa	37
36	Dom Ludowy w Janikowicach , Janikowice 61	gaz	25,2	gruntowa lub powietrze/powietrze	6
37	Budynek sklepu w Janikowicach, Janikowice 61a	gaz	7,0	powietrze/powietrze	2
38	Dom Ludowy i OSP w Kłyżu, Kłyż 129	gaz	29,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	7
39	Budynek sklepu w Kłyżu, Kłyż (brak numeru)	gaz	7,1	powietrze/powietrze	2
40	Centrum Kulturalno-Oświatowo Sportowe, Łęg Tarnowski ul. Witosa 187	gaz	390,0	gruntowa	87
41	Budynek OSP w Łęgu Tarnowskim, Łęg Tarnowski, ul. Sportowa 7	gaz	116,8	gruntowa lub powietrze/powietrze	26
43	Budynek OSP w Niecieczy, Nieciecza 76	gaz	3,1	powietrze/powietrze	1
44	Budynek OSP w Niedomicach, Niedomice, ul. Niedomska 4	gaz	101,8	gruntowa lub powietrze/powietrze	23
45	Budynek LKS „IKAR” Odporyszów, Odporyszów, ul. Jana Pawła II 5	gaz	39,6	gruntowa lub powietrze/powietrze	9
46	Budynek hotelowy w Odporyszowie, Odporyszów, ul. Jana Pawła II 5	gaz	15,6	powietrze/powietrze	3
47	Budynek OSP w Odporyszowie, Odporyszów, ul. Jana Pawła II 61	gaz	35,7	gruntowa lub powietrze/powietrze	8
48	Dom Ludowy - nowy w Otfinowie, Otfinów 259	gaz	209,2	gruntowa	46
49	Dom Ludowy - stary w Otfinowie, Otfinów 262	gaz	36,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	8
50	Budynek OSP w Otfinowie, Otfinów 70	gaz	36,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	8
51	Budynek sklepu w Pasiece Otfinowskiej, Pasieka Otfinowska 146	gaz	3,7	powietrze/powietrze	1
52	Budynek OSP w Pasiece Otfinowskiej, Pasieka Otfinowska 141	gaz	61,1	gruntowa lub powietrze/powietrze	14
53	Dom Ludowy w Pierszycach, Pierszyce 36	gaz	6,8	powietrze/powietrze	2
54	Dom Ludowy w Podlesiu Dębowym, Podlesie Dębowe 62	biomasa	0,0	powietrze/powietrze	0
55	Dom Ludowy i OSP w Siedliszowicach, Siedliszowice 205	gaz	111,8	gruntowa lub powietrze/powietrze	25
56	Budynek byłej Szkoły w Siedliszowicach, Siedliszowice 181	gaz	89,3	gruntowa lub powietrze/powietrze	20

57	Budynek OSP w Sieradzy, Sieradza 219	gaz	42,6	gruntowa lub powietrze/powietrze	9
58	Budynek Urzędu Miejskiego w Żabnie, Żabno, ul. Jagiełły 1	gaz	152,0	gruntowa	34
59	Budynek Wielofunkcyjny (OSP, UP, ZOSSIP) w Żabnie, Żabno, ul. Rynek 29	gaz	190,0	gruntowa	42
60	Klub Senior + w Żabnie, ul. Świętego Jana 1a 33-240 Żabno oraz Mieszkanie wspomagane	gaz	18,6	powietrze/powietrze	4
61	Budynek Klubu Sportowego w Żabnie, Żabno, ul. Św. Jana 1	gaz	61,0	gruntowa lub powietrze/powietrze	14
63	Budynek socjalny w Niedomicach, Niedomice ul. Osiedle 30	gaz	11,3	powietrze/powietrze	3
64	Budynek socjalny w Łęgu Tarnowskim, Łęg Tarnowski, ul. Dąbrowska 9	gaz	47,9	gruntowa lub powietrze/powietrze	11
65	Budynek socjalny w Siedliszowicach, Siedliszowice 208	energia elektryczna	42,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	9
66	Gminne Centrum Kultury w Żabnie - Centrum Kulturalne w Niedomicach, Szkolna 3	gaz	274,0	gruntowa	61
Podsumowanie		-	7410,93	-	1646,87

6.5.5 Produkcja wodoru

Wodór sam w sobie nie jest klasyfikowany bezpośrednio jako źródło energii odnawialnej (OZE), ponieważ nie spełnia podstawowego kryterium, jakim jest jego naturalna dostępność i proces wytwarzania, który musi bazować na odnawialnych zasobach energii. Jednak wodór może pełnić istotną rolę w ramach systemów OZE, szczególnie w kontekście dekarbonizacji gospodarki i magazynowania energii, pod warunkiem, że jest produkowany w sposób przyjazny dla środowiska. Aby wodór mógł być uznany za część odnawialnych źródeł energii, kluczowe znaczenie ma sposób jego produkcji.

Jeśli wodór jest wytwarzany z wykorzystaniem elektrolizy wody, przy użyciu energii pochodzącej z odnawialnych źródeł, takich jak energia wiatrowa, słoneczna, geotermalna czy biomasa, to taki wodór jest określany jako „zielony wodór” i wówczas może być traktowany jako element systemów OZE. Produkcja zielonego wodoru nie wiąże się z emisją gazów cieplarnianych, ponieważ proces elektrolizy, który rozdziela wodę na tlen i wodór, nie generuje dwutlenku węgla, jeśli energia do tego procesu pochodzi z czystych, odnawialnych źródeł.

Wodór może być również wykorzystywany do przechowywania nadmiaru energii wytworzonej z OZE, zwłaszcza w sytuacjach, gdy produkcja energii odnawialnej jest wyższa niż zapotrzebowanie na nią (np. w przypadku nadmiaru energii słonecznej latem lub w wyniku silnego wiatru). W takich sytuacjach energia może zostać wykorzystana do produkcji wodoru, który następnie może być przechowywany i użyty do produkcji energii elektrycznej lub ciepła w późniejszym czasie, gdy zapotrzebowanie na energię jest wyższe lub produkcja OZE spada. Tego rodzaju magazynowanie energii w formie wodoru może pomóc w stabilizacji sieci energetycznych, szczególnie w kontekście rozwoju dużych instalacji OZE.

Zwiększenie udziału energii elektrycznej wytwarzanej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (OZE) w bilansie energetycznym jest wielkim wyzwaniem rozwojowym nie tylko Polski, ale większości rozwiniętych gospodarek świata. W związku z brakiem odpowiednio rozwiniętych sposobów magazynowania energii na dużą skalę oraz usług służących bilansowaniu systemów elektroenergetycznych, nieograniczony rozwój OZE nie jest możliwy, biorąc pod uwagę konieczność zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej. Wodór, pełniąc rolę magazynu energii, może odegrać istotną rolę w procesie osiągnięcia neutralności klimatycznej, będącym obecnie w centrum globalnych i europejskich wysiłków w dziedzinie energii.

Dążenie do produkcji wodoru przy zastosowaniu odnawialnych lub niskoemisyjnych źródeł energii, rozwój infrastruktury służącej dostarczaniu wodoru do odbiorców końcowych i tworzenie popytu rynkowego muszą odbywać się równolegle. Wymaga to również obniżenia kosztów czystych technologii produkcji i dystrybucji wodoru oraz dostarczenie wkładu energii z OZE po cenie zapewniającej konkurencyjność rynkową.

Wodór niskoemisyjny

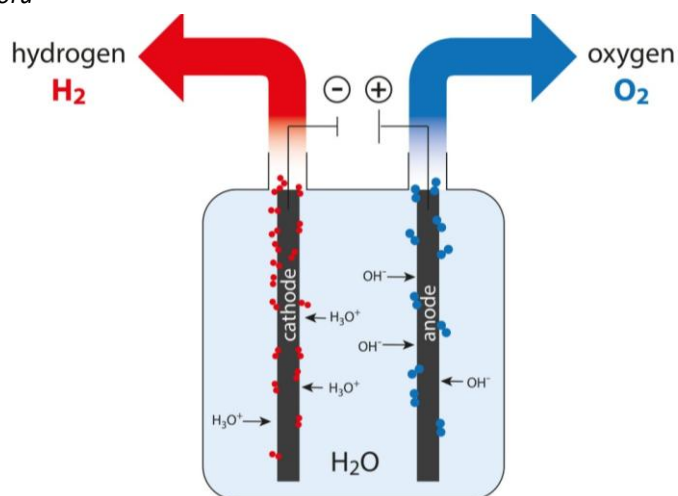
Za wodór niskoemisyjny uznaje się wodór wytwarzany z odnawialnych bądź z nieodnawialnych źródeł energii ze śladem węglowym na poziomie poniżej 5,8 kg CO₂ eq/kg H₂. Aby dana działalność gospodarcza została uznana za niewyrządzającą poważnych szkód względem celów środowiskowych oraz wnoszącą istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, powinna spełniać kryteria określone w rozporządzeniu delegowanym Komisji uzupełniającym rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852.

Do wytworzenia wodoru niskoemisyjnego można wykorzystać różne technologie m.in. elektrolizę z wykorzystaniem energii elektrycznej z OZE lub elektrowni jądrowych.

Metody produkcji wodoru z fotowoltaiki i nie tylko

Wodór z fotowoltaiki lub z innych instalacji OZE powstaje dzięki elektrolizie wody. Do przeprowadzenia reakcji wykorzystuje się urządzenie nazwane elektrolizerem. W dużym uproszczeniu, pod wpływem napięcia, dochodzi do rozkładu wody na wodór oraz tlen. W szczegółach przemiana może się jednak różnić, w zależności od wybranej metody elektrolizy.

Rysunek 15. Elektroliza wodoru



Źródło: <https://www.crowcon.com/pl/blog/hydrogen-electrolysis/>

Elektroliza alkaliczna i elektroliza PEM

W procesie elektrolizy alkalicznej elektrolizer wyposażony jest w dwie elektrody - katodę i anodę, które są zanurzone w wodzie. Do procesu przemiany, potrzebna jest czysta (zdemineralizowana) woda. Nie jest ona jednak dobrym przewodnikiem energii elektrycznej, dlatego dodaje się do niej określone substancje chemiczne (zasady lub kwasy). By uniknąć ponownego łączenia się cząstek wodoru i tlenu, pomiędzy elektrodami umieszcza się oddzielną nasyceną elektrolitem, który ma przewodzić jony.

Choć energię z OZE można wykorzystać już w procesie elektrolizy alkalicznej, elastyczność tego konkretnego procesu mogłaby być większa - do zwiększenia produkcji potrzeba ok. 1 minuty. Do niestabilnych, odnawialnych źródeł energii nawet lepiej nadaje się więc elektroliza wykorzystująca polimerowe membrany wymiany protonów (PEM). Od opisanej powyżej elektrolizy alkalicznej różni się głównie typem elektrolitu oraz

szybkością reakcji na źródło energii (ok. 2 sekund). Opcja ta jest jednak na tyle droga, że przegrywa z technologią alkaliczną (problemem są kosztowne komponenty, skomplikowana budowa i szybkie zużycie elementów elektrolizera).

Produkcja wodoru z fotowoltaiki - opłacalność, koszty energetyczne

Jak podaje dokument „Polska strategia wodorowa do roku 2030”, do wytworzenia 1 kg wodoru trzeba zużyć 9 litrów wody oraz około 50 kWh energii elektrycznej (przy czym ilość ta może się zmienić przy zastosowaniu bardziej efektywnego procesu). Jest to zatem proces kosztowny, szczególnie pod kątem energetycznym. Jak wynika z danych Instytutu Energetyki - Instytutu Badawczego, ujednolicony koszt wytworzenia wodoru za pomocą elektrolizerów alkalicznych i fotowoltaiki on-grid wynosi obecnie około 3-7,5 dol./kg. W przeliczeniu daje to ok. 13-32 zł/kg wodoru i około 0,39-0,97 zł/kWh (wartość energetyczna wodoru to około 33 kWh/kg). Dla porównania aktualny koszt wytworzenia wodoru z gazu ziemnego w procesie reformingu to wydatek około 1-3,5 dol./kg. Przy zgazowywaniu węgla stawka wynosi ok. 1,2-2,2 dol./kg. Górne wartości kosztowe dotyczą tych procesów, które wykorzystują technologię wyłapywania i przechowywania dwutlenku węgla w celu ograniczenia jego emisji.

Sytuacja ta może się już niebawem odwrócić. Koszty emisji CO₂ systematycznie i gwałtownie rosną, co będzie przekładać się na opłacalność produkcji wodoru w „brudny” sposób (w tych procesach generuje się duże ilości dwutlenku węgla). Jednocześnie eksperci są zdania, że należy się spodziewać spadków kosztów produkcji zielonego wodoru. Przykładowo, w ciągu ostatnich 10 lat koszt elektrolizerów zmniejszył się o ok. 60%, podobnie ceny fotowoltaiki spadły o ok. 80% od 2010 roku. Stąd też szacunki ekspertów wskazują, że m.in. niższe koszty technologii, systematyczna poprawa efektywności elektrolizerów oraz efekt skali, do 2030 roku przełożą się na spadek kosztu produkcji wodoru z fotowoltaiki o ponad połowę, do ok. 2,2 dol/kg. Jednocześnie, opłaty emisyjne podbiją koszty wytwarzania szarego wodoru do nawet ok. 5 dol./kg.

Potencjalna produkcja wodoru w instalacji fotowoltaicznych znajdujących się na budynkach użyteczności publicznej w gminie Żabno

Biorąc pod uwagę powyższe szacuje się dość duży potencjał produkcji wodoru z fotowoltaiki możliwy do wykorzystania w przypadku nadwyżek produkcji energii elektrycznej z PV. Z uwagi na coraz mniej korzystny dla posiadaczy instalacji fotowoltaicznych system rozliczeń oddawania energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej (system ilościowy: opusty, net-metering; wartościowy: net-billing) wykorzystanie nadwyżek do produkcji wodoru wydaje się uzasadnione.

Przy założeniach:

- Ilość 50 kWh energii elektrycznej do wytworzenia 1 kg wodoru,
- Całkowita produkcja energii elektrycznej z PV na budynkach gminnych wg wymagań POP od 2026 roku 75% zużywanej energii elektrycznej,
- Wykorzystanie nadprodukcji energii z PV w godz. 10-17 (najniższe ceny energii w net-billingu na podst. uśrednionych danych z Towarowej Giełdy Energii - <https://tge.pl/>),
- Szacunek produkcji energii elektrycznej w ww. godzinach – 70%.

Tabela 17. Szacowana produkcja wodoru z instalacji PV na budynkach gminnych

Zakres	Produkcja energii elektrycznej z PV [MWh/rok]	Potencjalna produkcja wodoru [kg/rok]
Obecnie	404,2	8085
Wg wymagań POP od 2026	401,7	8034

Wg planowanych w gminie PV (pokrycie co najmniej 100% zapotrzebowania)	535,59	10712
--	--------	-------

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z UMiG Żabno i ww. założeń

Szacuje się ilość wodoru możliwa do wyprodukowania na istniejących instalacjach wynosi 8 085 kg/rok, natomiast dla instalacji spełniających wymagania POP od roku 2026 10 712 kg/rok.

Należy pamiętać, że powyższa liczba to wartość teoretyczna nie uwzględniająca bieżącego wykorzystania energii elektrycznej z OZE na danym budynku. Nie uwzględnia całkowitego potencjału OZE z PV, którego oszacowanie będzie możliwe po opracowaniu audytów energetycznych dla każdego z poszczególnych budynków uwzględniających wszelkie techniczne i ekonomiczne aspekty inwestycji w OZE oraz warunków technicznych i ekonomicznych podłączenia instalacji do produkcji wodoru, która powinna być dobrana przez osobę z odpowiednim wykształceniem i doświadczeniem technicznym.

7 Kompleksowy bilans energetyczny, obejmujący wszystkie nośniki energetyczne występujące na terenie gminy, w tym źródła OZE.

W niniejszym rozdziale przedstawiono bilans energetyczny gminy obejmujący wszystkie nośniki energetyczne występujące na terenie gminy, w tym źródła OZE.

W rozdziale przedstawiono zużycie energii na potrzeby ciepłe oraz pozostałe - wszystkie sektory w gminie. Obliczeń dokonano w stopniu jak najbardziej rzetelnym, wynikającym z dokładnej analizy ogólnodostępnych oraz pozyskanych na dzień tworzenia dokumentu danych. Przeanalizowano aktualne dokumenty gminne związane z gospodarką energetyczną, dane GUS w roku bazowym – zużycie gazu na ogrzewanie (energia cieplna) w gospodarstwach domowych, dane otrzymane od dystrybutorów nośników energii w gminie (gaz, energia elektryczna). Przeprowadzona została ankietyzacja budynków gminnych.

Dodatkowo wykorzystano dane przekazane przez Urząd Miasta i Gminy Żabno w zakresie użytkowanych w gminie źródeł ciepła (Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków – CEEB), które pozwoliły na zweryfikowanie danych z ankietyzacji, a ostatecznie na dokładniejsze określenie zużycia energii w poszczególnych sektorach, z podziałem na poszczególne nośniki energii, a także rodzaje stosowanych kotłów/pieców. Dokładna metodologia obliczeń została opisana w poniższych rozdziałach.

7.1 Założenia ogólne

Na podstawie podręcznika SEAP – „Jak opracować plan działań na rzecz zrównoważonej energii” – rekomendowanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jednostkom samorządów terytorialnych do sporządzania dokumentów dotyczących gospodarki energetycznej i ograniczania emisji zanieczyszczeń wydzielono w gminie sektory bilansowe ze względu na odmienną specyfikę i różne współczynniki energochłonności i są to:

1. Sektor budownictwa mieszkaniowego,
2. Sektor budownictwa użyteczności publicznej,
3. Sektor działalności gospodarczej.
4. Transport publiczny i prywatny

Bilans energetyczny uwzględnia potrzeby energetyczne na cele grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej, paliwa transportowe oraz zidentyfikowane potrzeby w przemyśle w rozbiciu na poszczególne nośniki energii. Do obliczeń emisji zanieczyszczeń gmina została podzielona na identyczne sektory.

Dla każdego wyznaczonego sektora bilansowego opisano zastosowaną metodę obliczeń.

Założenia do obliczeń zapotrzebowania na ciepło w przypadku braku szczegółowych danych (sektor działalności gospodarczej – potrzeby grzewcze)

Do obliczeń zapotrzebowania i zużycia energii w gminie zostały wykorzystane wskaźniki określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 czerwca 2014 r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw charakterystyki energetycznej.

Definicje:

Wskaźnik EP wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokajania potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, odniesioną do 1 m² powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m²rok). Wskaźnik EP jest to ilościowa ocena zużycia energii.

Wskaźnik EK wyraża zapotrzebowanie na energię końcową dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Wielkość ta odniesiona jest do 1 m² powierzchni użytkowej, podana w kWh/(m²rok). Wskaźnik EK jest miarą efektywności energetycznej budynku.

Energia pierwotna - pojęcie energii pierwotnej dotyczy energii zawartej w kopalnych surowcach energetycznych, która nie została poddana procesowi konwersji lub transformacji. Pojęcie istotne z punktu widzenia strategii zrównoważonego rozwoju, wykorzystywane przede wszystkim w polityce, ekonomii i ekologii.

Energia końcowa – energia dostarczana do budynku dla systemów technicznych. Pojęcie istotne z punktu widzenia użytkownika budynku ponoszącego konkretne koszty związane z potrzebami energetycznymi w fazie eksploatacji obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Energia użytkowa:

- a) w przypadku ogrzewania budynku - energia przenoszona z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym, pomniejszoną o zyski ciepła,
- b) w przypadku chłodzenia budynku – zyski ciepła pomniejszone o energię przenoszoną z budynku do jego otoczenia przez przenikanie lub z powietrzem wentylacyjnym,
- c) w przypadku przygotowania ciepłej wody użytkowej – energia przenoszona z budynku do jego otoczenia ze ściekami. Pojęcie istotne z punktu widzenia projektanta (architekta, konstruktora), charakteryzujące między innymi jakość ochrony cieplnej pomieszczeń, czyli izolacyjność termiczną oraz szczelność całej obudowy zewnętrznej.

Wynikowa ilość energii jest energią końcową wykorzystywaną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej. Podstawowym wskaźnikiem wykorzystanym do obliczeń jest E_{kH+W} - cząstkowa maksymalna wartość zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (tzw. współczynnik energochłonności). Jedną z metod obliczeniowych wykorzystanych do obliczeń jest metoda „wskaźnikowa”. Według zmieniających się na przestrzeni lat norm budowlanych, poszczególny typ budownictwa podyktowany okresem jego powstania charakteryzuje się innym, orientacyjnym wskaźnikiem energochłonności.

Wskaźniki wykorzystane do obliczeń zostały dobrane według obowiązujących w poszczególnych okresach normach i przepisach prawnych oraz na podstawie obowiązującego obecnie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Kryteria przeprowadzania wskaźnikowych obliczeń zapotrzebowania na energię

Obliczenia zapotrzebowania na energię cieplną do ogrzewania budynków w gminie, przeprowadzano w oparciu o wskaźniki przeciętnego rocznego zużycia energii na ogrzewanie 1 m² powierzchni użytkowej budynku. Użytkowane budynki na terenie gminy powstawały w różnym okresie czasu, zgodnie z przepisami i normami obowiązującymi w okresie ich budowy. Poniższa tabela przedstawia zestawienie wskaźników sezonowego zużycia energii na ogrzewanie w zależności od wieku budynków.

Tabela 18. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).

Budynki budowane w okresie	Obowiązująca norma	Orientacyjne sezonowe zużycie energii na ogrzewanie kWh/(m ² rok)
Do 1966	Brak uregulowań	270-350
1967-1985	BN-64/B-03404 BN-74/B-03404	240-280
1986-1992	PN-82/B-02020	160-200
1993 - 1996	PN-91/B-02020	120-160
Po 1998	Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.	90-120*

Źródło: Obowiązujące normy prawne lub przepisy *wartość 90-120 kWh/(m²rok) odpowiada podanemu w rozporządzeniu wskaźnikowi E_0 - sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku odniesionego do jego kubatury.

Tabela 19. Obowiązujące wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz podgrzania ciepłej wody użytkowej (wraz ze stratami) kWh/(m²rok).

Rodzaj budynku	Od 1 stycznia 2014	Od 1 stycznia 2017	Od 30 grudnia 2020
Budynek mieszkaniowy:			
a) jednorodzinny	120	95	70
b) wielorodzinny	105	85	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynek użyteczności publicznej:			
c) opieki zdrowotnej	390	290	190
d) pozostałe	65	60	45
Budynek gospodarczy, magazynowy i produkcyjny	110	90	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Wymieniona wyżej metodologia „wskaźnikowa” ostatecznie nie została wykorzystana do obliczeń w przypadku Gminy Żabno - ilość i jakość wprowadzonych do Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków danych okazała się wystarczająca do obliczeń we wszystkich sektorach. Autorzy posłużyli się metodą wskaźnikową jedynie do sprawdzenia wyników na podst. CEEB.

Poniżej przedstawiono zestawienie powierzchni użytkowej budownictwa na analizowanym terenie.

Tabela 20. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m ²]
Sektor mieszkalnictwa	612 011
Sektor budownictwa związanego z działalnością gospodarczą	201 060
Sektor budownictwa użyteczności publicznej (jednostki gminne)	35 024
Razem:	848 095

Źródło: GUS, dane z ankietyzacji oraz UMiG Żabno

7.2 Sektor budownictwa mieszkaniowego – potrzeby ciepłe

Na potrzeby obliczeń wykorzystano dane zawarte w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków.

Dane w ww. bazie dotyczą rodzaju źródła ogrzewania i ciepłej wody oraz zastosowanych nośników energii, odnawialnych źródeł energii, a także rodzajów użytkowanych kotłów/pieców. Na podstawie danych z CEEB

dokonano obliczeń zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej dla poszczególnych nośników energii.

Analiza danych z CEEB dla sektora budownictwa mieszkaniowego wykazała zużycie energii cieplnej w bazowym roku na poziomie: **412 907 GJ/rok**.

Do dalszych obliczeń wykorzystano powyższą ilość energii.

7.3 Sektor budownictwa użyteczności publicznej – bilans energetyczny

Dla tego sektora na potrzeby stworzenia „bilansu energetycznego” opracowane zostały ankiety dotyczące przeprowadzonych oraz planowanych zabiegów termomodernizacyjnych oraz wszelkich pozostałych danych mających wpływ na zużycie ilość zużytego ciepła oraz nośników energii, a także ilości emisji zanieczyszczeń.

Analiza danych z ankiet dla sektora komunalnego i użyteczności publicznej wykazała zużycie energii cieplnej w bazowym roku na poziomie: **10 140 GJ/rok**

Do dalszych obliczeń wykorzystano powyższą ilość energii.

7.4 Sektor budownictwa związanego z działalnością gospodarczą – bilans energetyczny

Po dokonaniu rozpoznania i analizy warunków budownictwa w gminie zdecydowano, że bilans energetyczny (zużycie energii) dla sektora działalności gospodarczej również zostanie przeprowadzony na podstawie rekordów wypełnionych w CEEB (podobnie jak sektor mieszkalnictwa). Liczba wpisów okazała się wystarczająca do obliczeń całkowitego zużycia energii końcowej, cieplnej w tym sektorze.

Dane w ww. bazie dotyczą rodzaju źródła ogrzewania i ciepłej wody oraz zastosowanych nośników energii, odnawialnych źródeł energii, a także rodzajów użytkowanych kotłów/pieców. Na podstawie danych z CEEB dokonano obliczeń zapotrzebowania energii na potrzeby grzewcze, w tym na podgrzanie powietrza do wentylacji budynków i podgrzania ciepłej wody użytkowej dla poszczególnych nośników energii.

Analiza danych z CEEB dla sektora budownictwa mieszkaniowego wykazała zużycie energii cieplnej w bazowym roku na poziomie **113 294 GJ/rok**.

Do dalszych obliczeń wykorzystano powyższą ilość energii.

7.5 Transport publiczny i prywatny

Założenia do obliczeń. Sektor transportu obejmuje pojazdy zarejestrowane na terenie gminy oraz pojazdy przejeżdżające przez gminę (tranzyt). Ruch w gminie to głównie ruch lokalny odbywający się na drogach lokalnych w poszczególnych sołectwach gminy. Brak jest na terenie gminy drogi krajowej ani wojewódzkiej.

Tabela 21. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa

Opisy	Samochody osobowe i mikrobusy	Motocykle	Lekkie samochody ciężarowe	Samochody ciężarowe	Autobusy	Razem
Liczba przejechanych kilometrów rocznie [km]	51 786 642	769 951	5 290 556	4 761 407	519 928	63 128 484
W tym:						
Benzyna	26 035 986	692 956	730 744	0	0	27 459 686
Olej napędowy	15 917 940	0	3 830 067	4 761 407	519 928	25 029 341
LPG	6 301 140	0	227 815	0	0	6 528 955
elektryczne	3 531 576	76 995	501 931	0	0	4 110 502

źródło: Obliczenia własne na podstawie EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 Technical guidance to prepare national emission inventories oraz "Zestawienie wyników GPR 2020/2021 - Średni dobowy ruch roczny (SDRR) na drogach krajowych" (GDDKiA)

Oszacowanie zużycia paliw transportowych

Do oszacowania zużycia paliw transportowych użyto metody VKT - wozokilometrowej – obliczenie na podstawie ilości przebytych kilometrów przez wszystkie pojazdy na terenie Gminy (dane pozyskane z pomiarów natężenia ruchu).

Metoda VKT polega na:

- określeniu struktury pojazdów poruszających się na terenie gminy (rodzaj pojazdu, rodzaj paliwa) – zarówno ruch lokalny, jak i tranzytowy,
- określeniu średnich parametrów zużycia paliwa przez poszczególne kategorie pojazdów,
- oszacowanie średnich ilości kilometrów przejeżdżanych przez poszczególne kategorie pojazdów na obszarze gminy,
- oblicza się całkowite roczne zużycie paliw (benzyna, diesel, LPG, energia elektryczna), które następnie przelicza się na poszczególne emisje.

Tabela 22. Zużycie paliw w podziale na rodzaj w sektorze transportu.

Paliwo	Obliczeniowe zużycie paliw [kg]	Wartość opałowa [MJ/kg]	Energia końcowa [GJ/rok]	Energia końcowa [MWh/rok]
Transport				
Benzyna	1 919 846,85	44,30	85 049,22	23 624,78
Olej napędowy	2 529 002,03	43,00	108 747,09	30 207,52
LPG	391 931,52	47,30	18 538,36	5 149,54
Energia elektryczna			2 347,12	651,98
Razem:	4 840 780		214 682	59 634

Źródło: Obliczenia własne (załącznik BEI), na podstawie EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013 Technical guidance to prepare national emission inventories

Łączne zużycie energii w sektorze transportu wyniosło **59 634 MWh/rok**.

7.6 Bilans energetyczny wraz z OZE – wszystkie sektory w Gminie Żabno

W poniższej tabeli zestawiono całkowite, roczne zużycie energii końcowej w gminie w podziale na sektory oraz poszczególne nośniki energii w tym OZE.

Tabela 23. Całkowite zużycie energii cieplnej, końcowej – wszystkie sektory w gminie w roku bazowym.

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]						
	Budynki mieszkalne	Budynki, infrastruktura komunalna w tym oświetlenie ulic	Działalność gospodarcza		Budynki mieszkalne	łącznie	łącznie [%]
			Potrzeby inne (co/cwu)	Potrzeby technologiczne/ przemysłowe			
sieć ciepłownicza	4 085	-	-	-	-	4 085	0,34%
gaz	150 570	10 037		234 359		440 400	36,8%
w tym gaz potrzeby co/cwu	133 840	10 037	45 433	-	-		
węgiel	148 866	0	34 880	-	-	183 746	15,37%
biomasa	111 898	0	29 792	-	-	141 690	11,85%
olej opałowy	176	0	186	-	-	361	0,03%
energia elektryczna	46 197	5 798	15 565	142 211	-	209 772	17,55%
w tym co/cwu	10 215	104	1 963				

w tym OZE, PV	18 393	1 455	25 798		-	45 647	3,82%
oZE (kolektory słoneczne)	1 757	0	295	-	-	2 052	0,17%
oZE (pomp ciepła)	2 071	0	543	-	-	2 614	0,22%
paliwa transportowe	-	-	-	-	214 682	214 682	17,96%
łącznie	461 534	15 835	126 695	376 571	214 682	1 195 316	100,00%
	38,6%	1,3%	10,6%	31,5%	18,0%	100,0%	-

Źródło: Obliczenia własne

Podsumowanie bilansu całościowo:

Największa ilość energii końcowej w gminie w ujęciu globalnym (wszystkie sektory) zużywana jest w sektorze działalności gospodarczej. Niemniej należy tu dodać, że jest łączne zużycie w sektorze obejmujące również potrzeby technologiczne (energia elektryczna i gaz). Kolejnym sektorem są budynki mieszkalne (ok. 39%). Następnie transport (ok. 18%) z uwagi na dość duży ruch tranzytowy drogami wojewódzkimi.

W przypadku podziału na nośniki energii najwięcej energii zużywane jest w gazie (ok. 37%), następnie w paliwach transportowych (ok. 18%), energii elektrycznej (17,6%) i węgla (ok. 15,4%).

Produkcja energii pochodzącej z OZE (nie wliczając biomasy) wynosi ok. 4,2% całkowitego zużycia energii w gminie, co jest dość dobrym wynikiem porównując do innych gmin zbliżonych wielkością w regionie.

Podsumowanie bilansu w sektorach związanych z budownictwem i ich ogrzewaniem :

W 2020 roku, we wszystkich sektorach łącznie, odnotowano około 2,1% wzrost zużycia energii cieplnej końcowej (w wartościach bezwzględnych) w porównaniu do roku 2013 – najwcześniejszego roku, dla którego dostępne są dane. W 2024 roku zużycie to wzrosło dalej względem roku 2020 – szacowany wzrost wyniósł około 16%.

Należy jednak pamiętać, że dane te obarczone są pewnym błędem, wynikającym z różnic w metodologii obliczeń w poszczególnych latach. Najbardziej dokładne dane pochodzą z 2024 roku (na podstawie danych z CEEB). Na zmiany zużycia energii wpływa także zwiększająca się powierzchnia ogrzewana na terenie gminy, która nie przyrasta równomiernie w czasie.

Najbardziej miarodajnym wskaźnikiem zużycia energii cieplnej jest jednostkowe zużycie energii końcowej, wyrażone w GJ/m²*rok. W tym ujęciu, w sektorze budownictwa gminnego, odnotowano:

- spadek energochłonności o ok. 13,8% w 2020 roku względem 2013,
- dalszy spadek o ok. 14% w 2024 roku względem 2020,
- łączny spadek o około 26% w 2024 roku w porównaniu do 2013.

Warto również zwrócić uwagę na jedną z kluczowych zmian w strukturze paliw wykorzystywanych do ogrzewania – spadek udziału węgla (szacowany na 16–17%) na rzecz gazu, biomasy oraz odnawialnych źródeł energii (OZE) względem roku 2020.

W szczególności:

- zużycie gazu na ogrzewanie wzrosło o ok. 17%,
- wykorzystanie OZE (kolektory słoneczne i pompy ciepła) wzrosło o ok. 53% w porównaniu do 2020 roku, a w stosunku do 2013 roku – aż 5,6-krotnie.

Do wszystkich powyższych danych należy jednak podchodzić z ostrożnością ze względu na wspomniane różnice w metodologii obliczeniowej między latami.

8 Emisja zanieczyszczeń w gminie

8.1 Metodologia obliczeń emisji zanieczyszczeń

Przystępując do obliczeń zanieczyszczeń pochodzących ze źródeł energetycznego spalania paliw w sektorach związanych z budownictwem w gminie, zużycia energii elektrycznej oraz transportu należy określić strukturę zużytych paliw oraz energii, a także oszacować ilości i rodzaje poszczególnych typów kotłów/pieców/palenisk.

Dane dotyczące ilości energii dla wyznaczonych sektorów przedstawione w kolejnych podrozdziałach tego rozdziału są obliczeniami wg tabeli z rozdziału 7.6. Natomiast podział na poszczególne nośniki oraz rodzaje kotłów/pieców/palenisk został oszacowany na podstawie analizy danych z Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków – CEEB.

8.2 Emisja zanieczyszczeń wg sektorów

Do obliczeń emisji zanieczyszczeń do powietrza z procesów spalania paliw w kotłach/piecach wykorzystano wskaźniki wg normy PN EN 303-5:2012. Poniższe wskaźniki są zbliżone do „Wskaźników emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw w kotłach” Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Autorzy zdecydowali się na wykorzystanie tych wskaźników z uwagi na ich większą dokładność, a przede wszystkim na zawarte w tabelach wskaźniki dotyczące kotłów spełniające wymagania tzw. Ekoprojektu - Rozporządzenie Komisji (UE) 2015/1189 z dnia 28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE (Dz. U. UE L 193 z 21.07.2015, str. 100, z późn. zm.) w odniesieniu do wymogów dotyczących Ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe.

Tabela 24. Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw i typów kotłów

Nieokreślony typ pieca, Paliwo - gaz, olej opałowy oraz ogrzewanie elektryczne i sieciowe							
	PM10 [g/GJ]	PM2,5 [g/GJ]	CO ₂ [g/GJ]	BaP [g/GJ]	SO ₂ [g/GJ]	NO _x [g/GJ]	CO [g/GJ]
Ogrzewanie gazowe	1,20	1,20	52000,00	0,00	0,30	51,00	26,00
Ogrzewanie olejowe	1,90	1,90	76000,00	0,00	70,00	51,00	57,00
Ogrzewanie elektryczne	0,00	0,00	230833,0	0,00	0,00	0,00	0,00
Miejska sieć ciepłownicza	0,00	0,00	93740,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Indywidualny piec C.O., Paliwo - Węgiel							
zas. ręczne kotły pozaklasowe	400,00	398,00	91000,00	0,23	400,00	110,00	4600,00
zas. automatycznie kotły pozaklasowe	240,00	220,00	95000,00	0,15	282,80	150,00	2000,00
zas. ręczne, kotły - klasa 3	200,00	150,00	91000,00	0,20	400,00	110,00	2466,78
zas. ręczne, kotły - klasa 4	49,50	47,03	91000,00	0,08	200,00	110,00	860,00
zas. ręczne, kotły - klasa 5	23,68	23,33	104000,00	0,05	0,00	202,00	345,35
zas. ręczne, kotły - klasa Ecodesign	23,68	23,33	104000,00	0,05	0,00	202,00	345,35
zas. automatyczne kotły - klasa 3	49,34	48,60	92000,00	0,08	282,80	340,00	1140,00
zas. automatyczne kotły - klasa 4	23,68	23,33	92000,00	0,05	200,00	340,00	670,00
zas. automatyczne kotły - klasa 5	15,79	15,55	92000,00	0,01	0,00	190,00	246,88
zas. automatyczne kotły - Ecodesign	15,79	15,55	92000,00	0,01	0,00	190,00	246,88
Indywidualny piec C.O., Paliwo - Biomasa/Drewno							
zas. ręczne kotły pozaklasowe	760,00	740,00	0,00	0,12	11,00	80,00	4000,00
zas. automatycznie kotły pozaklasowe	760,00	740,00	0,00	0,12	11,00	80,00	4000,00
zas. ręczne, kotły - klasa 3	108,00	102,60	0,00	0,02	10,00	80,00	2850,00
zas. ręczne, kotły - klasa 4	49,50	47,03	0,00	0,07	10,00	110,00	592,03
zas. ręczne, kotły - klasa 5	36,00	34,20	0,00	0,05	10,00	130,00	440,00
zas. ręczne, kotły - klasa Ecodesign	36,00	34,20	0,00	0,05	10,00	130,00	440,00
zas. automatyczne kotły - klasa 3	49,50	47,03	0,00	0,04	20,00	115,00	670,00
zas. automatyczne kotły - klasa 4	23,68	23,33	0,00	0,01	20,00	341,00	493,36

zas. automatyczne kotły - klasa 5	18,00	17,10	0,00	0,01	0,00	100,00	246,88
zas. automatyczne kotły - Ecodesign	18,00	17,10	0,00	0,01	0,00	100,00	246,88
Piec kaflowy, Paliwo - Węgiel							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
Koza (na drewno, węgiel), Paliwo - Węgiel							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
Koza (na drewno, węgiel), Paliwo - Drewno							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
Kominek, Paliwo - Biomasa/Drewno							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
Trzon kuchenny, Paliwo - Węgiel							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
Trzon kuchenny, Paliwo - Drewno							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	950,00
Inne, Paliwo - Węgiel							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	424,00	106,00	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	106,00	26,50	104000,00	0,26	450,00	100,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	17,60	4,40	92000,00	0,01	0,00	170,00	830,00
Inne, Paliwo - Biomasa/Drewno							
Sprawność cieplna poniżej 80 proc.	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Sprawność cieplna co najmniej 80 proc	672,00	168,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Wyposażony w urządzenie redukujące emisję	168,00	42,00	0,00	0,13	20,00	60,00	5250,00
Spełniający wymagania Ekoprojektu	20,00	5,00	0,00	0,01	0,00	75,00	5250,00

Źródło: norma PN EN 303-5:2012 (Wskaźniki emisji wyznaczone dla nowych kotłów według normy PN EN 303-5:2012 przy założeniu 10% tlenu w spalinach)

Dla energii elektrycznej przyjęto wskaźnik emisji równy 0,597 Mg CO₂/MWh (Kobize, 2024).

Tabela 25. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie w roku 2024.

Sektor	Substancja [Mg/rok]						
	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Budynki mieszkalne	91,12	60,88	20 900,31	0,03	40,74	37,07	805,31
Budynki użyteczności publicznej	0,00	0,00	28,45	0,00	0,00	0,03	0,01
Działalność gospodarcza	20,61	13,54	5 809,51	0,01	10,54	9,50	188,20
Transport	1,09	1,09	15 617,87	0,00	0,10	81,79	285,26
Łącznie	112,82	75,51	42 356,14	0,04	51,38	128,38	1 278,78

Źródło: Obliczenia własne na podstawie wskaźników emisji zanieczyszczeń (norma PN EN 303-5:2012).

9 Problemy Gminy w kontekście potrzeby transformacji energetycznej

Polskie gminy stoją przed wieloma wyzwaniami w kontekście transformacji energetycznej, które wiążą się z koniecznością przejścia na bardziej zrównoważone źródła energii oraz poprawy efektywności energetycznej. Poniżej wymieniono najważniejsze problemy związane z transformacją energetyczną Gminy Żabno:

1. Brak wystarczających funduszy i wsparcia finansowego

Pierwszym i najważniejszym problemem związanym z procesem transformacji energetycznej są jego koszty. Transformacja energetyczna wymaga dużych nakładów finansowych na modernizację infrastruktury energetycznej, budowę odnawialnych źródeł energii, czy wymianę źródeł ciepła w budynkach użyteczności publicznej i gospodarstwach domowych. Wiele gmin nie dysponuje odpowiednimi środkami na realizację tych inwestycji, a pomoc ze strony rządu czy Unii Europejskiej jest często niewystarczająca lub wymaga skomplikowanych procedur aplikacyjnych.

2. Wyzwania związane z infrastrukturą energetyczną

2.1. Problemy związane ze stanem technicznym sieci elektroenergetycznej

Dystrybutor energii elektrycznej i operator sieci elektroenergetycznych na terenie gminy – TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie – określił w ankietach stan infrastruktury elektroenergetycznej na tym obszarze jako dobry. Niemniej jednak, na terenie gminy występują problemy związane z dystrybucją energii elektrycznej do mieszkańców. Poniżej przedstawiono najważniejsze problemy dotyczące sieci elektroenergetycznej w gminie:

- **Część sieci dystrybucyjnej jest w gminie przestarzała.** W szczególności dotyczy to sieci napowietrznej. Wiele urządzeń, takich jak sieć niskiego oraz średniego napięcia oraz stacje transformatorowe wymaga modernizacji o czym świadczy szereg zaplanowanych inwestycji (głównie modernizacji) przez dystrybutora na terenie gminy. Nie zadowalający stan sieci elektroenergetycznej powoduje jej awaryjność, co przekłada się na przerwy w dostawach energii do mieszkańców, co również ma miejsce w gminie.
- **Ograniczona pojemność przesyłowa:** przestarzałe linie przesyłowe mogą nie sprostać rosnącym wymaganiom związanym z przesyłem energii do nowych odbiorców.
- **Odbiór energii elektrycznej pochodzącej z OZE do sieci elektroenergetycznej.** Jednym z głównych problemów jest tutaj niewystarczające przystosowanie sieci do przyjmowania dużych ilości energii z rozproszonych źródeł odnawialnych, takich jak panele fotowoltaiczne. Zdarza się, że prowadzi to do przeciążenia sieci, a w konsekwencji do awarii lub ograniczenia możliwości przesyłowych, co jest w gminie zauważalnym. Brak wystarczających inwestycji w modernizację sieci elektroenergetycznej oraz opóźnienia w budowie nowych stacji transformacyjnych i linii przesyłowych mogą hamować dalszy rozwój fotowoltaiki. Dodatkowo, trudności w koordynacji działań między operatorami sieci a właścicielami instalacji PV mogą prowadzić do opóźnień w przyłączeniach nowych odbiorców lub nawet odmów ich przyłączenia. W konsekwencji przyczynić się to może do ograniczeń w odbiorze nadwyżek wyprodukowanej w gminie energii z OZE.

- Energia elektryczna dystrybuowana do gminy pochodzi niemal w niemal 57% węgla kamiennego w produkcji energii elektrycznej. Jest to problem ogólnokrajowy niemniej warty uwagi pod kątem transformacji energetycznej.
- Wśród problemów, które warto tutaj wymienić jest również czas oczekiwania na podłączenie do sieci elektroenergetycznej nowych odbiorców, który zazwyczaj wynosi od kilku do nawet kilkunastu miesięcy.

Problemy z infrastrukturą elektroenergetyczną zarówno w kontekście ogólnym jak i transformacji energetycznej gminy mają złożony charakter i wymagają wieloaspektowego podejścia. Rozwiązanie tych trudności wiąże się z koniecznością inwestycji w modernizację istniejącej infrastruktury, zwiększenie efektywności sieci dystrybucyjnych oraz wprowadzenie nowych technologii, takich jak magazynowanie energii. Niemniej w obecnej sytuacji formalno-prawnej wszystkie kwestie dotyczące produkcji i dystrybucji energii elektrycznej należą do dystrybutora energii elektrycznej, na co władze gminy mają ograniczony wpływ.

2.2. Problemy związane z gazyfikacją gminy

Gmina Żabno zalicza się do dobrze zgazyfikowanych obszarów. Stopień gazyfikacji gminy wynosi 85%. Natomiast 58% gospodarstw podłączonych do sieci gazowej wykorzystuje gaz do celów grzewczych. W ostatnich latach obserwuje się rosnące zainteresowanie mieszkańców ogrzewaniem gazowym, co przekłada się na wzrost zużycia gazu zarówno do ogrzewania, jak i ogółem w sektorze gospodarstw domowych. W 2024 roku, w porównaniu z rokiem 2020, całkowite zużycie gazu w gospodarstwach domowych wzrosło o około 5%, natomiast zużycie gazu na cele grzewcze zwiększyło się aż o 20%. W dłuższej perspektywie – od 2015 roku – wzrosty te wyniosły odpowiednio 83% i 218%.

W ostatnim roku jednak dynamika wzrostu wyraźnie osłabła, co sugeruje, że w nadchodzących latach można spodziewać się mniejszych przyrostów, a nawet spadków zużycia gazu.

Należy się również liczyć z długofalowym trendem spadkowym wynikającym z unijnych regulacji, takich jak nowelizowana Dyrektywa EPBD („Dyrektywa budynkowa”), która promuje efektywność energetyczną i ograniczanie emisji w budownictwie.

Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. w dalszym ciągu planuje rozbudowę infrastruktury gazowej na terenie gminy jednak mniej intensywną: w latach 2026-2028 r. planuje się budowę sieci średniego ciśnienia o długości ok. 2590 m rocznie oraz niskiego 220 m, natomiast planowana ilość nowych przyłączy średniorocznie to 23 szt.

Oprócz kosztów finansowych leżących po stronie dystrybutora gazu (przyłączanie nowych odbiorców będzie realizowane sukcesywnie na podstawie zawartych umów o przyłączenie do sieci gazowej, przy szczególnym, uwzględnieniu i spełnieniu kryteriów ekonomicznych) w koszcie przyłączenia partycypuje również odbiorca gazu. Koszty przyłączy wahają się zazwyczaj od kilku do nawet kilkunastu tysięcy złotych w zależności od warunków technicznych i terenowych podłączanych budynków. Jednym z problemów jest tutaj również czas oczekiwania na podłączenie do sieci gazowej, który zazwyczaj wynosi od kilku do nawet kilkunastu miesięcy.

Na przyszły rozwój sieci oraz zużycie gazu w gminie, będą mieć wpływ nie tylko zapisy EPBD obligujące do odejścia od stosowania gazu do ogrzewania budynków, ale również inne zapisy dotyczące termomodernizacji i zeroemisyjności budynków. Niemniej w dobie trudności z infrastrukturą energetyczną i brakiem alternatywnych rozwiązań szybkie odejście od gazu wydaje się bardzo trudne, tym bardziej dla gminy takiej jak Żabno – o wysokim stopniu gazyfikacji i dużym wykorzystaniu gazu w strukturze paliw. Warto tutaj również

zaznaczyć, że dodatkowym czynnikiem przemawiającym jednak na korzyść funkcjonowania sieci gzowych jest wprowadzenie do nich domieszki wodoru, co jest też jednym z elementów transformacji energetycznej. W województwie małopolskim dystrybutor sieci gazowej zaczyna wprowadzać już takie rozwiązania. Wg ankiet otrzymanych od Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie, dystrybutor planuje w najbliższych kilku latach wtłoczyć 10% domieszkę wodoru do sieci na terenie gminy Żabno. Należy jednak pamiętać, że w chwili obecnej Dyrektywa EPBD o braku możliwości montowania kotłów gazowych w nowych budynkach państwowych lub samorządowych od roku 2028 oraz o brak możliwości montowania kotłów gazowych w nowych budynkach prywatnych od roku 2030. Niemniej dyrektywa ta przewiduje pewne wyjątki, które mogą dotyczyć instalacji hybrydowych systemów ogrzewania, w których kotły gazowe są połączone z odnawialnymi źródłami energii, takimi jak pompy ciepła czy systemy solarnych paneli termicznych. Warto zauważyć, że poszczególne państwa członkowskie mogą wprowadzać dodatkowe przepisy w odniesieniu do takich wyjątków, zwłaszcza jeśli chodzi o zastosowanie hybrydowych systemów grzewczych. W Polsce, na przykład, mogą zostać opracowane szczegółowe przepisy wykonawcze, które uwzględnią takie rozwiązania w zgodzie z ogólnymi celami dyrektywy EPBD.

3. Struktura wykorzystania nośników energetycznych w gminie.

W Gminie Żabno nośniki energii wykorzystywane w procesach spalania paliw na potrzeby ciepłe stanowią w większości paliwa kopalne. W całościowym bilansie energetycznym gminy wliczając również paliwa transportowe ilość energii pochodząca z danego nośnika we wszystkich sektorach wynosi:

- Węgiel i paliwa węglowodopochodne: 15,4%,
- Gaz: 36,8%,
- Paliwa transportowe: 18,0%,
- Olej opałowy: 0,03%.

Spśród sektorów budownictwa najbardziej energochłonny jest sektor gospodarstw domowych – ok. 39% energii potrzebnej na potrzeby grzewcze całej powierzchni użytkowej w gminie zużywa mieszkalnictwo. Zatem to właśnie mieszkańcy gminy i ich domy wydają się najistotniejszą składową w procesie transformacji energetycznej gdyż to na ich barkach leżeć będą zmiany zarówno techniczne jak i mentalne i to oni ostatecznie partycypować będą w kosztach tych zmian. W sektorze gospodarstw domowych struktura wykorzystania nośników energii w postaci paliw kopalnych przedstawia się następująco:

- Węgiel i paliwa węglowodopochodne: ok. 36,1%,
- Gaz: ok. 32,4%.

Przekładając powyższe wartości na liczbę urządzeń grzewczych w których spalane są paliwa kopalne, w gminie znajduje się w gospodarstwach domowych:

- 2233 szt. urządzeń grzewczych na gaz,
- 5525 szt. urządzeń grzewczych na paliwa stałe z czego szacuje się ok. 57% w których głównym paliwem jest węgiel (ok. 3154 szt.),⁵

Wg rekomendacji UE perspektywie do 2040 rekomendowane jest pełne przejście na alternatywne źródła ciepła, co stanowi część długoterminowej strategii redukcji emisji CO₂. Stosując się do zaleceń UE w gminie konieczna będzie wymiana ww. ilości kotłów na paliwa kopalne. Wymagać to będzie dużych nakładów finansowych i zapewnienia technicznych rozwiązań dających możliwość wykorzystania alternatywnych źródeł ciepła.

⁵ Natomiast w świetle Uchwały Antysmogowej pozostało w gminie ok. 1815 kotłów do wymiany pod kątem emisji zanieczyszczeń - kotły na paliwo stałe kl. 3 i 4 – 896 szt., kotły bezklasowe lub brak podanej klasy – 919 szt. (dane z CEEB).

Zbliżona sytuacja będzie mieć miejsce w przypadku sektora budynków gminnych. Tutaj znacząca większość źródeł ciepła stanowią kotły gazowe lecz występują też źródła na węgiel oraz olej opałowy.

4. Nieprzewidywalność cen za sieciowe nośniki energetyczne

- Energia elektryczna

Mieszkańcy Gminy Żabno borykają się z problemami związanymi z rosnącymi cenami energii elektrycznej. Wiele osób, zwłaszcza w mniejszych miejscowościach i na wsiach, ma niższe dochody, przez co wyższe rachunki za prąd stanowią istotne obciążenie budżetów domowych. Dodatkowo, z powodu braku dostępu do alternatywnych źródeł energii, takich jak panele fotowoltaiczne czy odnawialne źródła energii, mieszkańcy muszą polegać na coraz droższej energii z sieci. Problem pogłębia także nieefektywność starszej infrastruktury energetycznej, która w wielu przypadkach nie umożliwia oszczędności na energii czy lepszego zarządzania jej zużyciem. To prowadzi do zwiększonego poczucia niepewności i trudności w utrzymaniu stabilności finansowej w wielu gospodarstwach domowych.

W Polsce rosnące ceny energii elektrycznej wynikają z kilku głównych czynników. Po pierwsze, zmiany na rynku europejskim, zwłaszcza wzrost cen uprawnień do emisji CO₂, mają duży wpływ na koszt produkcji energii. Wzrost cen tych uprawnień obciąża elektrownie węglowe, które dominują w Polsce, podnosząc koszty produkcji energii elektrycznej. Po drugie, Polska przechodzi proces transformacji energetycznej, który wiąże się z inwestycjami w odnawialne źródła energii oraz modernizację infrastruktury, co również wpływa na wyższe koszty. Dodatkowo, w wyniku rosnącego popytu na energię w całej Europie, ceny surowców energetycznych, takich jak gaz czy węgiel, także wzrosły, co przekłada się na wyższe koszty produkcji. Kolejnym czynnikiem są tutaj wcześniej wymienione problemy z dystrybucją energii, w tym potrzebą modernizacji sieci oraz rosnącymi kosztami związanymi z zapewnieniem stabilności systemu energetycznego, zwłaszcza w kontekście coraz większego udziału energii ze źródeł odnawialnych, które nie zawsze są przewidywalne. Wszystkie te elementy składają się na wzrost cen energii, który odczuwają zarówno gospodarstwa domowe, jak i przedsiębiorstwa.

- Gaz sieciowy

Mieszkańcy Gminy Żabno zmagają się z pewnymi trudnościami związanymi z rosnącymi cenami gazu. Stanowi dla to dla części mieszkańców dość duży problem. Wzrost cen gazu wpływa bezpośrednio na koszty ogrzewania, co dla wielu gospodarstw domowych, szczególnie w okresie zimowym, stanowi duże obciążenie finansowe. Powyższe czynniki w połączeniu ze słabo rozwiniętą infrastrukturą do wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz innych alternatywnych źródeł ciepła ograniczają możliwości. Mieszkańcy są w związku z tym na chwilę obecną uzależnieni od cen gazu, które są kształtowane przez czynniki zewnętrzne, takie jak sytuacja na rynku międzynarodowym czy polityka energetyczna.

Wpływ na ceny gazu w Polsce mają globalne wahania cen surowców energetycznych, w tym gazu ziemnego, które w dużej mierze zależą od sytuacji geopolitycznej, zwłaszcza w kontekście wojny na Ukrainie i napięć z Rosją. Zmniejszenie dostaw gazu z Rosji, który dotychczas był głównym dostawcą, sprawiło, że Polska musiała szukać alternatywnych źródeł, a często te surowce są droższe. Kolejnym czynnikiem jest rosnący popyt na gaz w całej Europie, który spowodował wzrost cen na rynku międzynarodowym. Dodatkowo, zmiany w polityce klimatycznej Unii Europejskiej, takie jak wyższe opłaty za emisję CO₂, również podnoszą koszty produkcji energii opartej na gazie. Nie bez znaczenia jest tu również stan sieci gazowej, która wymaga

sukcesywnej modernizacji, co wiąże się z dodatkowymi kosztami, które przekładają się na wyższe ceny dla konsumentów.

5. Problemy z dostępem do odnawialnych źródeł energii i niska stabilność OZE

Dostęp do odnawialnych źródeł energii w gminnych miejscowościach napotyka na kilka poważnych problemów. Są one częściowo powiązane z innymi wymienionymi w niniejszym rozdziale punktami (w szczególności 1 oraz 2). Są to m. in:

- Wysokie koszty inwestycyjne – choć technologie takie jak panele fotowoltaiczne, pompy ciepła czy kotły na biomasę mogą przynieść oszczędności w dłuższej perspektywie stanowią istotny element transformacji energetycznej, początkowy koszt ich instalacji jest dla wielu mieszkańców gminy zbyt wysoki. Wiele osób, szczególnie o niskich dochodach nie ma wystarczających środków na inwestycje w OZE.
- Niedostateczny stan techniczny infrastruktury – na terenie gminy występują obszary z niedostosowaną infrastrukturą do efektywnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Modernizacja sieci energetycznych, która umożliwiłaby skuteczniejsze przyłączenie małych instalacji fotowoltaicznych czy wiatrowych, jest kosztowna i w wielu miejscach nadal niedostateczna.
- Brak możliwości wykorzystania wszystkich rodzajów OZE – w gminie największy potencjał OZE to energia słoneczna oraz płytka geotermia o czym stanowi szereg zainstalowanych kolektorów słonecznych, paneli PV oraz pomp ciepła. Gmina posiada niski lub brak potencjału dotyczącego geotermii głębokiej. Gmina znajduje się w obszarze niekorzystnym dla energetyki wiatrowej. Z uwagi na niewielką gęstość zaludnienia oraz ogólnie niewystarczającą wielkość gminy oraz charakter gospodarki w gminie brak jest warunków do powstania większych instalacji biogazowych, co ogranicza rozwój tych technologii.
- Niedostateczna świadomość i wsparcie – część mieszkańców gminy nie posiada dostatecznej wiedzy i informacji na temat istotności OZE pod kątem transformacji energetycznej oraz korzyści płynących z posiadania OZE. Ponadto, pomimo dostępnych dotacji i programów wsparcia, mieszkańcy często nie wiedzą, jak skorzystać z tych możliwości, a procedury aplikacyjne bywają zbyt skomplikowane.
- Ograniczony dostęp do finansowania – choć istnieją programy dofinansowań, to wiele mieszkańców ma trudności w uzyskaniu kredytów czy innych form wsparcia finansowego, co dodatkowo utrudnia przejście na odnawialne źródła energii.
- Niewystarczająca stabilność polityczna i regulacyjna – zmieniające się przepisy oraz niestabilna polityka energetyczna UE mogą zniechęcać do inwestowania w odnawialne źródła energii.
- Charakterystyka OZE (niestabilność) – źródła takie jak wiatr czy słońce są zależne od warunków atmosferycznych, co wprowadza trudności w zapewnieniu stałej podaży energii.
- Brak odpowiednich mocy magazynujących: z uwagi na ww. niestabilność tego typu źródeł a także problemy wymienione w punkcie 2 niniejszego dokumentu bardzo dobrym rozwiązaniem było by magazynowanie energii. Niemniej w chwili obecnej dostępność do technologii magazynowania energii jest niedostateczna zarówno pod kątem technologicznym jaki finansowym.

6. Brak nowych technologii i alternatywnych źródeł ciepła

Brak nowych technologii i alternatywnych źródeł ciepła stanowi istotny problem w kontekście transformacji energetycznej gminy Żabno. Na terenie Gminy nie ma zorganizowanego systemu ciepłowniczego. Ogrzewanie obiektów oparte jest na bazie rozwiązań indywidualnych: głównie gazowych i na paliwa stałe.

W związku z potrzebą odejścia od tego rodzajów nośników energii, braku sieci ciepłowniczej i problemach wymienionych w punktach powyżej, także problemów związanych z ograniczonym dostępem do nowoczesnych technologii (np. produkcja wodoru) lub czasem ich całkowitym brakiem transformacja stanowi ogromne wyzwanie na poziomie lokalnym. Dodatkowo, wysokie koszty inwestycyjne związane z instalacją nowoczesnych systemów grzewczych stanowią barierę dla wielu mieszkańców gminy.

Ponadto, niewystarczające wsparcie ze strony państwa i brak skoordynowanej polityki proekologicznej utrudniają szerokie rozpowszechnienie alternatywnych źródeł ciepła, przez co proces transformacji energetycznej gminy będzie postępował wolniej, niż jest to pożądane.

7. Niska świadomość i opór społeczny mieszkańców

Część mieszkańców gminy nie dostrzega potrzeby transformacji energetycznej, nie rozumie korzyści płynących z wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE) lub obawia się zmian związanych z wyższymi kosztami energii przy zastosowaniu nowoczesnych rozwiązań typu np. pompy ciepła.

8. Złożoność procesu transformacji i brak odpowiednich kompetencji

Gmina w chwili obecnej nie ma wystarczających zasobów kadrowych i merytorycznych do przeprowadzenia kompleksowej transformacji energetycznej. Brak odpowiedniej ilości specjalistów w zakresie energetyki odnawialnej, nowoczesnych technologii energetycznych, czy ogólnie efektywności energetycznej sprawia, że realizacja inicjowanie, wprowadzanie, a dalej koordynowanie i ostatecznie wprowadzanie przedsięwzięć w życie jest utrudnione.

9. Zgodność z politykami krajowymi i unijnymi

Gminy muszą dostosować swoje plany energetyczne do krajowych i unijnych regulacji dotyczących neutralności węglowej, co wiąże się z koniecznością szybkiej adaptacji do zmieniających się przepisów i norm. Często zmieniające się regulacje prawne i nowe cele klimatyczne stwarzają dodatkową niepewność i realne utrudnienia dla samorządów.

10 Możliwości poprawy efektywności energetycznej oraz optymalizacji zapotrzebowania na energię

Głównym celem przedsięwzięć zwiększających efektywność energetyczną oraz optymalizacji zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest zmniejszenie ogólnej konsumpcji oraz zmniejszenie energochłonności procesów. Istnieje kilka form racjonalizacji zużycia energii w zakresie systemów związanych z zachowaniem komfortu przebywania. Poniżej przedstawiono pakiet działań temu służących.

10.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące i optymalizujące zużycie ciepła

Termomodernizacja budynków

Termomodernizacja budynków jest kluczowym narzędziem w procesie racjonalizacji zużycia energii, szczególnie w kontekście ograniczania emisji gazów cieplarnianych i zmniejszania kosztów eksploatacyjnych budynków. Poprawienie cech technicznych budynku w celu zmniejszenia zużycia energii na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej obejmuje szereg działań, takich jak: ocieplenie ścian zewnętrznych, stropodachu, stropu nad piwnicą, wymiana okien i drzwi zewnętrznych, a także modernizacja systemu ogrzewania i wentylacji. Podstawowym celem jest zapewnienie maksymalnej efektywności energetycznej przy minimalnych stratach ciepła. Szczególnie istotne jest zaizolowanie przegród nieprzeziernych, jak ściany zewnętrzne czy dachy, ale także dobór odpowiednich okien, które powinny charakteryzować się niskim współczynnikiem przenikania ciepła.

Racjonalizacja zużycia energii będzie najbardziej efektywna, gdy będzie realizowana w sposób kompleksowy, łącząc poprawę izolacji z modernizacją źródła ciepła i instalacji c.o., wyposażając budynek w systemy umożliwiające automatyczną regulację temperatury w zależności od warunków zewnętrznych. Zmiana źródeł ciepła, na przykład z kotłów węglowych na nowoczesne kotły gazowe, jest jednym z najefektywniejszych sposobów zmniejszenia zużycia energii oraz ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Równie ważnym elementem termomodernizacji jest montaż zaworów termostatycznych w instalacjach centralnego ogrzewania, które umożliwiają precyzyjną regulację temperatury w poszczególnych pomieszczeniach, a także instalacja urządzeń zapewniających hydrauliczne wyrównanie systemu grzewczego, co pozwala na poprawę jego efektywności.

Zestawienie najważniejszych działań termomodernizacyjnych:

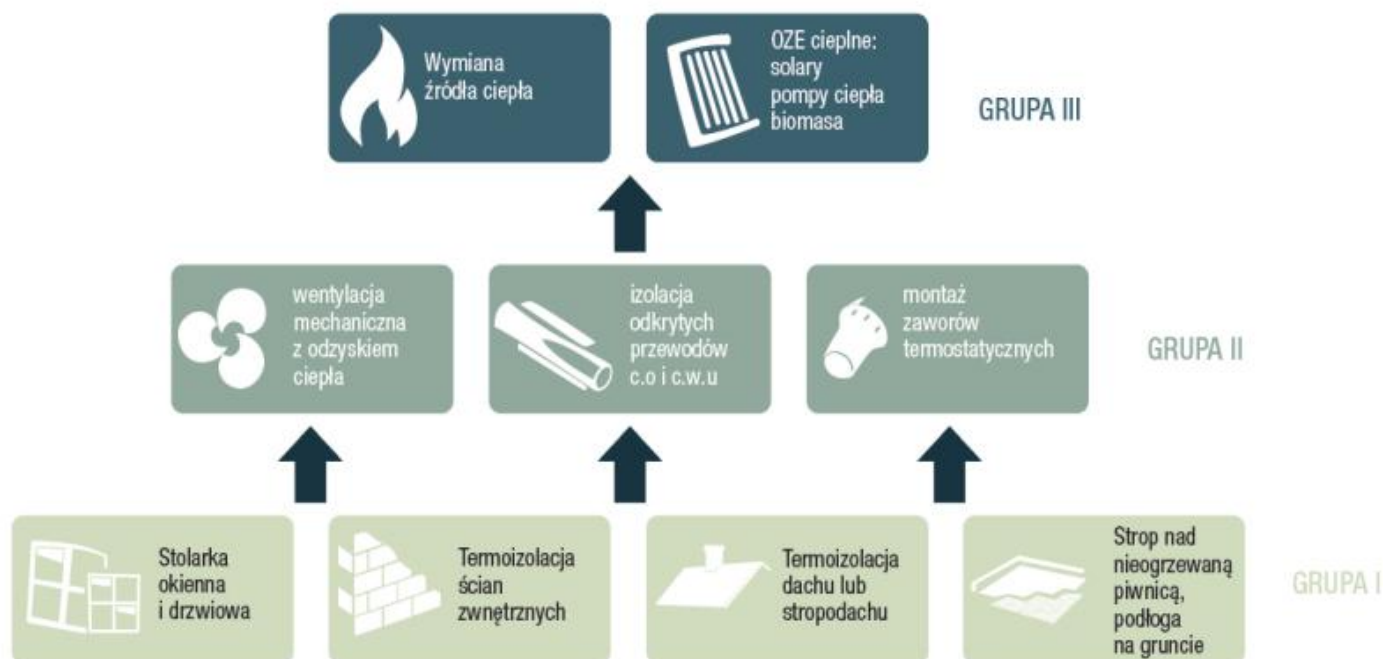
- ocieplenie ścian, dachów i stropodachów oraz stropów nad nieogrzewanymi piwnicami i podłóg na gruncie;
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych;
- modernizacja lub wymiana systemu grzewczego w budynku ew. z modernizacją lub wymianą źródła ciepła;
- modernizacja lub wymiana systemu zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową;
- modernizacja systemu wentylacji i klimatyzacji;
- wprowadzenie urządzeń wykorzystujących energię ze źródeł odnawialnych np. kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, pomp ciepła, oraz kogeneracji;
- modernizacja oświetlenia i napędów elektrycznych;
- wprowadzenie systemu monitorowania i zarządzania energią.

Podejmując działania modernizacyjne w budynku należy przeanalizować zakres prac zarówno pod kątem energetycznym jak i ekonomicznym. Dlatego przed rozpoczęciem inwestycji zaleca się wykonanie audytu

energetycznego budynku, w którym zostanie określony optymalny zakres prac termomodernizacyjnych. Jeżeli inwestor dysponuje ograniczonymi funduszami w pierwszej kolejności należy wykonać działania przynoszące największy efekt energetyczny przy najniższych kosztach inwestycyjnych, zaś dalsze prace należy wykonać w kolejnych etapach w ramach posiadanych lub pozyskanych środków finansowych.

Poniższy rysunek przedstawia działania termomodernizacyjne z podziałem na 3 grupy. W przypadku braku możliwości wykonania wszystkich prac przy jednoetapowej inwestycji, z punktu widzenia optymalizacji kosztów i korzyści, należy wykonywać działania począwszy od grupy I, a dopiero po ich wykonaniu przejść do działań z grupy II, a na końcu III.

Rysunek 16. Działania niezbędne do przeprowadzenia kompleksowej termomodernizacji.



Źródło: Kompleksowa termomodernizacja budynków jednorodzinnych, Fundacja Ziemia i Ludzie, Warszawa 2020 r.

Zmiana systemu zaopatrywania budynków w ciepło

Zasadniczym krokiem w redukcji niskiej emisji oraz poprawie efektywności energetycznej budynków jest wymiana istniejących, przestarzałych źródeł ciepła. W miejscach, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej lub ciepłowniczej, wymiana starych pieców węglowych na kotły gazowe stanowi kluczową inwestycję. Ponadto, dla budynków, które nie mają dostępu do sieci, warto rozważyć montaż kotłów na biomasę o wyższej sprawności lub pompę ciepła. Wymiana kotłów węglowych na nowoczesne kotły gazowe lub biomasowe lub pompy ciepła pozwala na zmniejszenie emisji szkodliwych substancji, w tym tlenków azotu, cząstek stałych oraz tlenku węgla, co pozytywnie wpływa na jakość powietrza i komfort życia mieszkańców. Dodatkowo, stosowanie urządzeń grzewczych o wyższej sprawności energetycznej zmniejsza zużycie paliwa, a tym samym obniża koszty eksploatacyjne budynku.

Przy wymianie źródeł ciepła należy spełnić wymagania obowiązującej Uchwały antysmogowej. Od 1 lipca 2017 r., zgodnie z uchwałą nr XXXII/452/17 Sejmiku Województwa Małopolskiego nowa instalacja musi zapewnić minimalny poziom sezonowej efektywności energetycznej i norm emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określone w punkcie 1 załącznika II do Rozporządzenia Komisji (UE) 2015/1189 z dnia

28 kwietnia 2015 r. w sprawie wykonania dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/125/WE w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla kotłów na paliwo stałe, tj.:

- sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o nominalnej mocy cieplnej 20 kW lub mniejszej nie może być mniejsza niż 75%;
- sezonowa efektywność energetyczna ogrzewania pomieszczeń dla kotłów o znamionowej mocy cieplnej przekraczającej 20 kW nie może być mniejsza niż 77%;
- emisje cząstek stałych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 40 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 60 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- emisje organicznych związków gazowych dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 20 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 30 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa;
- emisje tlenku węgla dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 500 mg/m³ w przypadku kotłów z automatycznym podawaniem paliwa oraz 700 mg/m³ w przypadku kotłów z ręcznym podawaniem paliwa; emisje tlenków azotu, wyrażone jako ekwiwalent dwutlenku azotu, dotyczące sezonowego ogrzewania pomieszczeń nie mogą przekraczać 200 mg/m³ w przypadku kotłów na biomasę oraz 350 mg/m³ w przypadku kotłów na paliwa kopalne.
- w przypadku kotła na paliwo stałe wymogi te muszą zostać spełnione dla paliwa zalecanego i dowolnego innego odpowiedniego paliwa.

Regulacja termostatyczna temperatury w pomieszczeniach

Efektywna regulacja temperatury powietrza w pomieszczeniach to kolejny element racjonalizacji zużycia energii. W nowoczesnych systemach grzewczych stosuje się głowice termostatyczne oraz wkładki termostatyczne, które pozwalają na precyzyjne dopasowanie temperatury do indywidualnych potrzeb użytkowników. Wprowadzenie takich urządzeń pozwala na lepsze zarządzanie temperaturą w zależności od wykorzystania przestrzeni – w nocy lub w czasie nieobecności mieszkańców temperatura może być obniżona, co skutkuje oszczędnościami energii. Warto podkreślić, że zgodnie z przepisami prawa budowlanego, budynki muszą być wyposażone w automatyczne urządzenia regulujące temperaturę, co stanowi ważny element w realizacji celów związanych z efektywnością energetyczną.

Systemy ogrzewania niskoparametrycznego

Ogrzewanie niskoparametryczne, takie jak ogrzewanie podłogowe, ścienne lub sufitowe, to rozwiązanie, które pozwala na równomierne rozprzodzenie ciepła w pomieszczeniach, co przyczynia się do wyższej efektywności energetycznej. W systemach ogrzewania powierzchniowego, dzięki dużej powierzchni grzewczej, możliwe jest utrzymanie komfortu cieplnego przy niższych temperaturach powietrza, co zmniejsza zapotrzebowanie na energię. Ogrzewanie podłogowe lub ścienne zapewnia bardziej równomierne rozkładanie temperatury w całym pomieszczeniu, co wpływa na komfort cieplny użytkowników. Niskie temperatury powietrza oraz mniejsze różnice temperatur w pomieszczeniach prowadzą do obniżenia zapotrzebowania na ciepło i mniejszego zużycia energii.

Stosowanie odzysków ciepła

Wykorzystanie technologii odzysku ciepła to kolejna skuteczna metoda poprawy efektywności energetycznej w budynkach. W systemach wentylacyjnych nawiewno-wywiewnych strumień powietrza nawiewanego jest wstępnie podgrzewany przez powietrze wywiewane, co pozwala na zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Zastosowanie wymienników ciepła umożliwia odzyskanie ciepła z powietrza wywiewanego, a tym samym obniżenie kosztów związanych z jego

ogrzewaniem. Ponadto, w okresie zimowym, zastosowanie gruntowych wymienników ciepła (GWC) pozwala na podgrzewanie powietrza zewnętrznego do temperatury wyższej niż temperatura powietrza na zewnątrz, co w znacznym stopniu zmniejsza zapotrzebowanie na dodatkowe ogrzewanie.

Wstępny podgrzew powietrza w wymienniku ciepła GWC

Zimne powietrze o niskiej temperaturze jest podawane do gruntowego wymiennika ciepła, gdzie dochodzi do podgrzania o kilka stopni. W okresie zimy płytowy wymiennik gruntowy „zwraca” zgromadzone ciepło w gruncie, dzięki temu zimne powietrze może być ogrzewane. Temperatura powietrza za GWC (gruntowy wymiennik ciepła), podobnie jak w lecie jest stabilna w ciągu doby, natomiast podczas mrozów powoli spada do wielkości stopni nieco powyżej zera w skali Celsjusza. Główną cechą wymiennika GWC jest zdolność dowilżania powietrza ogrzewanego w wymienniku w czasie zimy. Wychodzące powietrze może zostać dowilżone nawet do 90 %. Ta cecha poprawia parametr wilgotności powietrza w budynku w czasie chłódów. Prawidłowe dostosowanie strugi powietrza przepływającego przez płytowy wymiennik, zapewnia maksymalnie efektywną i skuteczną wymianę ciepła.

Dzięki zastosowaniu tych wszystkich rozwiązań, możliwe jest znaczące obniżenie zużycia energii w budynkach, co nie tylko wpływa na zmniejszenie emisji szkodliwych substancji, ale także przyczynia się do redukcji kosztów eksploatacyjnych oraz poprawy komfortu użytkownika.

10.2 Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej

Racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej powinna obejmować cykl projektowania urządzeń i instalacji oraz sieci elektroenergetycznych, a także cykl eksploatacji tych urządzeń, instalacji i sieci, wliczając w to niezbędne przedsięwzięcia modernizacyjne. Ze względu na powszechny zakres zastosowań energii elektrycznej, skala i rodzaj działań oszczędzających i racjonalizujących zużycie tej energii powinna uwzględniać specyfikę obiektową, technologiczną i funkcjonalną. Każdy audyt energetyczny w zakresie racjonalizacji zużycia energii elektrycznej powinien być poprzedzony szczegółową analizą istniejącego stanu gospodarowania tą energią, bądź też oceną efektów takiej gospodarki, przy przyjętych rozwiązaniach projektowych.

Przy rozpatrywaniu działań związanych z racjonalizacją użytkowania energii elektrycznej należy wziąć pod uwagę cały ciąg operacji związanych z użytkowaniem tej energii:

- wytwarzanie energii elektrycznej – przesył w krajowym systemie energetycznym;
- dystrybucja;
- wykorzystanie energii elektrycznej;
- wykorzystanie efektów stosowania energii elektrycznej.

W celu ograniczenia strat energii elektrycznej w systemie dystrybucyjnym najważniejszymi kierunkami w systemie dystrybucyjnym są:

- utrzymywanie dystrybucyjnej infrastruktury elektroenergetycznej we właściwym stanie technicznym, terminowe wykonywanie przeglądów linii elektroenergetycznych z wykorzystaniem nowoczesnych metod diagnostycznych (termowizja) i szybkie reagowanie na stwierdzone odchylenia od stanów normalnych;
- zmniejszenie strat przesyłowych w liniach energetycznych sieci przesyłowej i dystrybucyjnej;
- zmniejszenie strat jałowych w stacjach transformatorowych;
- właściwy dobór mocy transformatorów w stacjach elektroenergetycznych;

- zastosowanie nowych technologii, np. kabli nadprzewodzących;
- optymalizacja procesu wykorzystania energii z OZE;
- wykorzystanie bezpośrednio prądu stałego produkowanego z OZE do zasilania urządzeń elektrycznych.

W sferze użytkowania energii elektrycznej:

- stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz do oświetlenia ulic, placów itp.;
- rozbudowa energetyki rozproszonej, w tym wsparcie dla odnawialnych źródeł energii;
- przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno-naprawczych i czyszczenia oświetlenia;
- dbałość kadr technicznych zakładów przemysłowych, aby napędy elektryczne nie były przewymiarowane i pracowały z optymalną sprawnością; przesuwanie, w miarę możliwości, okresów pracy większych odbiorników energii elektrycznej na godziny poza szczytem.

Racjonalizacja zużycia energii na potrzeby oświetlenia ulicznego jest możliwa dzięki:

- wymianie opraw i źródeł świetlnych na energooszczędne;
- poprzez kontrolę czasu świecenia - zastosowanie wyłączników przekaźnikowych, które dają lepszy efekt (niż zmierzchowe), w postaci dokładnego dopasowania czasu pracy do warunków świetlnych;
- dbałość o regularne przeprowadzanie prac konserwacyjno-naprawczych i czyszczenia opraw.

Natomiast odnośnie racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej u odbiorców końcowych, kolejnym obszarem, gdzie zużywa się najwięcej energii, jest obróbka termiczna posiłków (w sektorze gospodarstw domowych). W ramach racjonalizacji energetycznej w tym obszarze do możliwych działań należą m.in.:

- wybór kuchenek elektrycznych charakteryzujących się wysoką sprawnością wykorzystania energii (np. indukcyjnych) oraz o zmiennej strefie grzania palników, – wybór piekarników o wysokiej sprawności energetycznej;
- zakup chłodziarek (lodówek) i zamrażarek o najwyższej klasie energetycznej;
- stosowanie zmywarek, które przyczyniają się do oszczędności wody, jak i energii niezbędnej do jej podgrzania.

W dalszej kolejności przedstawia się działania możliwe do zastosowania odnośnie zapotrzebowania na energię elektryczną wykorzystywaną przez różne urządzenia elektryczne oraz przeznaczanej na oświetlenie:

- korzystanie z oświetlenia energooszczędnego;
- zakup urządzeń elektrycznych o wysokiej klasie energetycznej;
- zastosowanie list przełącznikowych z gniaздkami, umożliwiającymi wyłączenie wielu urządzeń podłączonych jednocześnie.

Kompensacja mocy biernej

Moc bierna - większość odbiorników pobiera z sieci energię czynną i bierną. Energia czynna zamieniana jest na pracę użyteczną i ciepło strat, natomiast energia bierna pulsuje pomiędzy źródłem energii i odbiornikiem. Jest niezbędna do prawidłowego działania odbiorników. Nadmiar mocy biernej obciąża sieć, co prowadzi do większych strat i może wymagać zwiększenia mocy zainstalowanej. Skutkuje dodatkowymi kosztami.

Kompensacja mocy biernej polega na zredukowaniu ilości mocy biernej w systemie elektroenergetycznym, co pozwala na poprawę efektywności energetycznej i zmniejszenie strat. Moc bierna jest niezbędna do utrzymania pola magnetycznego w urządzeniach takich jak silniki czy transformatory, ale nie wykonuje pracy użytecznej.

Kompensacja mocy biernej osiągana jest zazwyczaj przez instalację kondensatorów lub innych urządzeń (np. dławików), które generują moc bierną przeciwną do tej, która jest odbierana przez odbiorniki, dzięki czemu moc bierna jest neutralizowana lub zminimalizowana. To z kolei zmniejsza obciążenie sieci, poprawia jakość energii i obniża koszty.

Kompensacje mocy biernej mogą stosować:

- Gminne jednostki organizacyjne (np. urzędy, szkoły, przedszkola, placówki zdrowia),
- Gminne zakłady komunalne (np. wodociągi, oczyszczalnie ścieków),
- Odbiorcy przemysłowi i duzi przedsiębiorcy w gminie,
- Dostawcy energii elektrycznej i operatorzy sieci.

Podsumowując, każdy podmiot w gminie, który zużywa energię elektryczną może zastosować kompensację mocy biernej poprzez montaż odpowiednich urządzeń, takich jak kondensatory. Dzięki temu możliwe zwiększenie efektywności działania sieci, zmniejszenie strat przesyłowych i stabilność zasilania w gminach oraz obniżenie kosztów energii dla odbiorców. Takie działania wpisują się w proces transformacji energetycznej i są częścią szeroko zakrojonej polityki zrównoważonego rozwoju energetycznego gminy.

10.3 Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego

Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego jest kluczowym elementem w dążeniu do zwiększenia efektywności energetycznej oraz zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko. Proces ten obejmuje zarówno sferę dystrybucji gazu, jak i jego użytkowanie, a działania podejmowane w tych obszarach pozwalają na zmniejszenie strat energii oraz obniżenie kosztów eksploatacyjnych. Poniżej rozszerzone zostały kwestie związane z racjonalizacją zużycia gazu w obu tych sferach:

Racjonalizacja w sferze dystrybucji gazu:

1. **Utrzymywanie dystrybucyjnej infrastruktury gazowniczej we właściwym stanie technicznym:** Ważnym elementem racjonalizacji jest regularne monitorowanie i konserwacja infrastruktury gazowej, aby zapewnić jej sprawność i minimalizować straty energii. Utrzymywanie infrastruktury w dobrym stanie technicznym zapobiega awariom i utracie gazu, co bezpośrednio wpływa na efektywność dystrybucji.
2. **Terminowe wykonywanie przeglądów sieci i szybkie reagowanie na stwierdzone odchylenia od stanów normalnych, szczególnie nieszczelności:** Nieszczelności w sieci gazowej prowadzą do znacznych strat gazu, które mogą zwiększać koszty eksploatacyjne oraz stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa. Regularne przeglądy i szybkie naprawy wykrytych nieszczelności są kluczowe dla minimalizacji tych strat. Modernizacja metod wykrywania nieszczelności, takich jak stosowanie technologii monitorowania w czasie rzeczywistym, może dodatkowo poprawić efektywność systemu dystrybucji gazu.
3. **Właściwy dobór przepustowości nowych stacji redukcyjno-pomiarowych i średnic gazociągów:** Odpowiedni dobór przepustowości nowych stacji redukcyjno-pomiarowych oraz średnic gazociągów zapewnia, że sieć gazowa będzie w stanie sprostać wymaganiom użytkowników, a jednocześnie będzie działać z maksymalną efektywnością. Przepustowość stacji powinna być dostosowana do zapotrzebowania na gaz w danej okolicy, aby uniknąć strat wynikających z nadmiernej lub niewystarczającej wydajności infrastruktury.
4. **Modernizacja sieci stalowych na PE (polietylenowe):** Zastępowanie tradycyjnych stalowych rur gazociągowych rurami z polietylenu (PE) znacząco zmniejsza straty gazu, ponieważ PE jest materiałem

odpornym na korozję i bardziej elastycznym, co zmniejsza ryzyko pęknięć i nieszczelności. Modernizacja sieci w ten sposób poprawia bezpieczeństwo oraz efektywność energetyczną dystrybucji gazu. Ponadto, PE jest łatwiejszy do montażu i utrzymania, co obniża koszty eksploatacyjne.

5. **Niemożliwość stosowania sieci niskociśnieniowych (n/c):** Zrezygnowanie z wykorzystywania sieci niskociśnieniowych na rzecz systemów wysokociśnieniowych lub średnociśnieniowych pozwala na zwiększenie efektywności transportu gazu, zmniejszając straty wynikające z większej oporności na przepływ gazu w niskociśnieniowych sieciach. Wysokociśnieniowe systemy gazociągowe są bardziej wydajne i bardziej niezawodne w długoterminowym użytkowaniu.
6. **Wprowadzenie domieszki wodoru do gazu sieciowego:** Wodór, jako nośnik czystej energii, pozwala na stopniowe obniżenie śladu węglowego w sektorze gazownictwa, jednocześnie nie wymagając dużych inwestycji w nową infrastrukturę. Domieszka wodoru do gazu sieciowego umożliwia wykorzystanie istniejącej infrastruktury gazowej, co znacząco ułatwia integrację odnawialnych źródeł energii z systemem energetycznym. Dodatkowo, wodór może stanowić stabilne źródło energii w okresach, gdy produkcja energii ze źródeł odnawialnych, takich jak wiatr czy słońce, jest niewystarczająca. Wprowadzenie wodoru do sieci gazowej wspiera także rozwój gospodarki wodorowej, tworząc nowe miejsca pracy i możliwości technologiczne, co ma kluczowe znaczenie dla zrównoważonego rozwoju kraju w kontekście realizacji celów klimatycznych i energetycznych Unii Europejskiej

Racjonalizacja w sferze użytkowania gazu:

1. **Oszczędne gospodarowanie paliwem gazowym w zakresie ogrzewania poprzez stosowanie nowoczesnych kotłów o dużej sprawności oraz zabiegi termomodernizacyjne:** Jednym z głównych sposobów racjonalizacji zużycia gazu w budynkach jest inwestowanie w nowoczesne kotły gazowe o wysokiej sprawności, które wykorzystują mniejsze ilości gazu do uzyskania pożądanej temperatury. Przykładem mogą być kotły kondensacyjne, które odzyskują ciepło z pary wodnej zawartej w spalinach, co przekłada się na wyższą efektywność energetyczną. Dodatkowo, realizowanie działań z zakresu termomodernizacji budynków (takich jak ocieplanie ścian, wymiana stolarki okiennej czy instalacja nowoczesnych systemów grzewczych) pozwala na zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania, co bezpośrednio redukuje zużycie gazu.
2. **Racjonalne wykorzystanie paliwa gazowego w indywidualnych gospodarstwach domowych:** W gospodarstwach domowych można wdrożyć szereg działań mających na celu oszczędność gazu. Kluczowe jest oszczędzanie gazu w zakresie przygotowania ciepłej wody użytkowej, co można osiągnąć poprzez instalację nowoczesnych podgrzewaczy wody, takich jak bojler o wysokiej sprawności czy systemy solarne wspomagające ogrzewanie wody. Ponadto, racjonalne korzystanie z gazu w kuchni (np. stosowanie płyt indukcyjnych lub nowoczesnych kuchenek gazowych) oraz edukacja użytkowników na temat optymalnego wykorzystania gazu w codziennych czynnościach może przynieść znaczne oszczędności.
3. **Optymalizacja zużycia gazu w procesach przemysłowych i usługowych:** Racjonalizacja gazu w sektorze przemysłowym może obejmować zastosowanie nowoczesnych technologii, które wykorzystują gaz w sposób bardziej efektywny. Przykładem mogą być systemy odzysku ciepła w przemyśle, które pozwalają na wykorzystanie ciepła odpadowego z procesów produkcyjnych do ogrzewania budynków czy podgrzewania wody. Dodatkowo, wdrażanie energooszczędnych urządzeń grzewczych i technologii przemysłowych o wysokiej sprawności przyczynia się do zmniejszenia zużycia gazu i kosztów operacyjnych.

4. **Edukacja użytkowników w zakresie efektywności energetycznej:** Ważnym aspektem racjonalizacji zużycia gazu jest również edukacja użytkowników – zarówno indywidualnych, jak i instytucjonalnych – w zakresie efektywności energetycznej. Programy edukacyjne powinny obejmować nie tylko świadomość ekologiczną, ale także praktyczne porady dotyczące sposobów oszczędzania gazu w codziennym życiu. Szkolenia oraz kampanie informacyjne mogą pomóc użytkownikom zrozumieć, jakie działania podejmować, aby zmniejszyć zużycie gazu, a tym samym obniżyć rachunki za energię oraz pozytywnie wpłynąć na środowisko.
5. **Wykorzystanie systemów monitorowania i automatyzacji:** Nowoczesne technologie umożliwiają monitoring zużycia gazu w czasie rzeczywistym, co pozwala na identyfikację nieefektywności i szybsze reagowanie na nadmierne zużycie. Systemy automatycznego sterowania ogrzewaniem, takie jak termostaty programowalne, pozwalają na dostosowanie temperatury w pomieszczeniach do rzeczywistych potrzeb użytkowników, minimalizując straty energii.

Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego w obu wymienionych sferach ma kluczowe znaczenie dla poprawy efektywności energetycznej, obniżenia kosztów eksploatacyjnych oraz zmniejszenia wpływu na środowisko. Działania te wymagają zaangażowania zarówno na poziomie infrastruktury, jak i użytkowników, a także wdrażania nowoczesnych technologii i metod zarządzania energią.

10.4 Zarządzanie energią w budynkach/obiektach użyteczności publicznej

Działania możliwe do realizacji w zakresie racjonalizacji ciepła w budynkach użyteczności publicznej, są działaniami analogicznymi do przedsięwzięć przedstawionych w rozdziale 12.2. Proponuje się dalszą, kompleksową termomodernizację budynków. W budynkach, gdzie istnieje taka możliwość, zaleca się likwidację kotłowni/indywidualnych źródeł ciepła na rzecz podłączeń do sieci ciepłowniczej, lub wyminę na wysokosprawne źródło ciepła. Dodatkowo proponuje się montaż instalacji odnawialnych źródeł energii, takich jak pompy ciepła, kolektory słoneczne i panele fotowoltaiczne, które przyczynią się do częściowego zaspokojenia potrzeb energetycznych budynków, dzięki czemu zmniejszy się emisja szkodliwych substancji do powietrza.

Niezależnie od realizacji działań termomodernizacyjnych proponuje się wdrożenie realizacji programu „Zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej”.

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

- hierarchizacja przedsięwzięć mających na celu oszczędność energii;
- wprowadzanie w życie poszczególnych metod racjonalnej gospodarki energią.

Poprzez szkolenia zarządców oraz zbieranie i analizę danych dotyczących budynków istnieje możliwość wykorzystania wszystkich opłacalnych (bezinwestycyjnych lub niskonakładowych) możliwości zmniejszenia kosztów eksploatacji budynków. Taka baza danych jest również niezastąpionym narzędziem ułatwiającym przygotowanie planów modernizacji budynków użyteczności publicznej (określenie zadań priorytetowych oraz źródeł finansowania i harmonogramu działań). Efektywne zarządzanie budynkami, wpływ na infrastrukturę i wyposażenie budynków, może prowadzić do policzalnych efektów, racjonalnych oszczędności zużycia mediów.

Korzyści będące efektem wdrażania procesów efektywności energetycznej budynków:

- zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych budynków;
- zmniejszenie zużycia energii od 3 do 15% w sposób bezinwestycyjny lub niskonakładowy oraz nawet do 60% poprzez działania inwestycyjne;
- kontrola nad zarządzanymi budynkami;
- poprawa stanu technicznego budynków;

- zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska wynikającego z eksploatacji budynków;
- uporządkowanie i skatalogowanie wszystkich zasobów;
- ujednolicenie formy informacji o zasobach;
- wiedza na temat stanu technicznego posiadanych budynków;
- wiedza o zużyciu i kosztach mediów w zarządzanych budynkach;
- pomoc w przygotowywaniu różnego rodzaju raportów;
- pomoc w zaplanowaniu i hierarchizacji inwestycji;
- pomoc w realizacji polityki zrównoważonego rozwoju w gminie;
- pomoc w opracowywaniu planów termomodernizacyjnych budynków.

Odpowiednie zarządzanie energetyczne w budynkach daje szereg korzyści, ale i wymaga od zarządcy, administratora oraz użytkowników podjęcia szerokiej gamy działań, współpracy i zaangażowania. Aby w pełni zarządzać mieniem Burmistrz powinien posiadać narzędzia (zarządzenie) dzięki, którym może w szczególności:

- monitorować poniesione koszty zadań inwestycyjnych;
- sporządzać zestawienia kosztów inwestycji i remontów;
- prowadzić ewidencję budynków, zużycia mediów w budynkach;
- monitorować zużycie energii oświetlenia ulicznego na drogach gminnych;
- koordynować i nadzorować prace remontowe na gminnych lokalach komunalnych;
- prowadzić sprawy związane z edukacją ekologiczną i propagowaniem zagadnień dotyczących ochrony środowiska.

Proponuje się monitoring zużycia energii w obiektach będących własnością gminy w następującym zakresie:

- Monitorowanie zużycia energii elektrycznej, gazu, ciepła, wody oraz pozostałych nośników/paliw,
- Monitorowanie kosztów związanych ze zużyciem energii elektrycznej, gazu, ciepła, wody oraz pozostałych nośników/paliw,
- Monitorowanie zużycia oraz kosztów mediów energetycznych generowanych przez pod odbiorców:
 - Monitorowanie szczegółów dotyczących rozliczania się z dostawcą mediów bądź paliw.
 - Monitorowanie działań zrealizowanych związanych z poprawą efektywności energetycznej budynków.

Proponuje się monitoring oraz weryfikację istniejących parametrów i danych dotyczących obiektów użyteczności publicznej, takich jak: powierzchnia ogrzewana obiektu, kubatura ogrzewana, rok budowy, liczba budynków wchodzących w skład obiektu, liczba kondygnacji, liczba użytkowników, rok ostatniego remontu, technologia budowy źródła c.o., c.w.u. Powyższe informacje należy weryfikować i monitorować w kontekście zachodzących zmian w budynkach.

Proponuje się także pozyskiwanie następujących informacji:

- Koszty inwestycji związanych z poprawą efektywności energetycznej takich jak termomodernizacja, wymiana oświetlenia na energooszczędne, wymiana źródła ciepła etc.
- Szczegółowy opis przedsięwzięć prowadzonych w budynkach, a także obecnego stanu obiektu. Opis powinien w sposób czytelny diagnozować obecny stan budynku, stopień jego modernizacji oraz stan źródeł ciepła, a także sygnalizować istniejące potrzeby w tym zakresie.
- Proponuje się procentowe określanie udziału oświetlenia energooszczędnego.
- Przechowywanie dokumentów związanych z wykorzystaniem energii w budynkach gminnych, takich jak audyty energetyczne czy świadectwa charakterystyki energetycznej. Proponuje się przechowywanie tych dokumentów w formie papierowej bądź elektronicznej w miejscu umożliwiającym wgląd oraz uzupełnienie prowadzonego monitoringu.

- Pozyskiwanie danych o długości sezonów grzewczych.

Działania edukacyjne

Proponuje się przeprowadzenie cyklu szkoleń dla użytkowników obiektów użyteczności publicznej (dyrektorów szkół, administratorów, obsługi, pracowników, uczniów) w zakresie działań i zachowań pro oszczędnościowych. Szkolenie powinno jednoznacznie i skutecznie określać sposoby i możliwości zmian w sposobie użytkowania energii poruszając takie aspekty jak:

- oszczędzanie energii - na co mam, a na co nie mam wpływu?
- identyfikacja słabych stron ze względu na efektywne wykorzystanie energii w obiekcie użyteczności publicznej.

Promowanie działań efektywnościowych wśród użytkowników budynków - proponuje się:

- umieszczenie na portalu internetowym gminy ilustrację dobrych praktyk i wzorców działań w zakresie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej,
- przeprowadzenie kampanii informacyjno-edukacyjnych - postery i broszury zachęcające do działań i zachowań energooszczędnych bądź zawierające szereg informacji użytecznych dla młodych w zakresie oszczędzania energii, a tym samym poszanowania środowiska naturalnego, lekcje okolicznościowe,
- umieszczania wykonanych świadectw energetycznych dla budynków w miejscach widocznych.

Podsumowując, wdrożenie systemów zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej to proces, który przynosi korzyści finansowe, środowiskowe oraz organizacyjne. Zastosowanie nowoczesnych technologii oraz efektywne zarządzanie danymi i zasobami energetycznymi będzie kluczowe dla osiągnięcia celów związanych z transformacją energetyczną gminy.

10.5 Smart grid, Smart Metering

Smart Grid

Określeniem Smart Grid (Inteligentna sieć) nazywa się sieci elektroenergetyczne, w których istnieje komunikacja pomiędzy wszystkimi uczestnikami rynku energii mająca na celu dostarczanie usług energetycznych zapewniając obniżenie kosztów równocześnie zwiększając efektywność i integrując rozproszone źródła energii, w tym także energii odnawialnej. Spełnienie owych wymagań wiąże się z modernizacją istniejącej sieci elektroenergetycznej oraz optymalizacji wszystkich elementów sieci. Smart Grid to sieć przenosząca zarówno energię, jak i informacje o jej przepływie, zużyciu oraz parametrach, wykorzystująca dwukierunkowy przepływ informacji w czasie, dążącym do czasu rzeczywistego. Sieć taka pozwoli na optymalizację zużycia energii w cyklu dobowym, godzinowym a nawet docelowo w kilkuminutowym i przyczyni się do zredukowania ponoszonych przez odbiorców kosztów związanych z regulacją systemu. Głównymi celami wprowadzenia inteligentnych sieci elektroenergetycznych jest poprawa bezpieczeństwa energetycznego, pewności zasilania, poprawa jakości energii, ochrona środowiska oraz ograniczenie kosztów przesyłu i dystrybucji.

Smart Metering

Jedną ze składowych systemu inteligentnych sieci są tzw. inteligentne liczniki, które będą najprawdopodobniej stanowić pierwszy krok na drodze do wdrożenia inteligentnych sieci w Polsce. Smart Metering (inteligentny system pomiarowy) jest to kompleksowy, zintegrowany system informatyczny obejmujący inteligentne liczniki energii (Smart Meter) odbiorców energii, infrastrukturę telekomunikacyjną, centralną bazę danych i system zarządzający. Smart Metering jest częścią Smart Grid. Inteligentne systemy pomiarowe pozwalają na dwukierunkową komunikację, w czasie rzeczywistym, systemów informatycznych

z elektronicznymi licznikami energii elektrycznej. Mogą automatyzować proces rozliczania odbiorców energii, od pozyskania danych pomiarowych przez ich przetwarzanie i agregację, aż do wystawienia faktur. Częściami tego systemu są:

- AMI – Zaawansowana infrastruktura pomiarowa;
- MDM – oprogramowanie biznesowe do zarządzania danymi pomiarowymi.

Zdalne przyrządy pomiarowe są obecnie stosowane w wielu dużych obiektach handlowych i przemysłowych. Wykorzystywanie zautomatyzowanych systemów zbierania informacji prowadzi się w celu zmniejszenia kosztów odczytu liczników oraz dla poprawy dokładności rozliczeń. AMI to zaawansowana infrastruktura pomiarowa (ang. Automated Meter Infrastructure), czyli zintegrowany zbiór elementów: inteligentnych liczników energii elektrycznej, modułów i systemów komunikacyjnych, koncentratorów i rejestratorów, umożliwiających dwukierunkową komunikację, za pośrednictwem różnych mediów i różnych technologii, pomiędzy systemem centralnym, a wybranymi licznikami. Jednym z elementów, który można zaliczyć do Smart City, które wraz z innymi systemami pomagają w rozwoju gospodarczym gminy jest system ładowarek do samochodów.

10.6 Zrealizowane przez Gminę przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej

W tym miejscu należy wspomnieć, że Gmina Żabno od dłuższego czasu ma świadomość potrzeby działań mających na celu poprawę efektywności energetycznej i działań w kierunku zeroemisyjności. Na przestrzeni kilku ostatnich lat Gmina podjęła szereg inicjatyw w tym celu. Działania te wpisują się w strategiczne założenia transformacji energetycznej, przyczyniając się zarówno do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, jak i do obniżenia kosztów związanych z użytkowaniem energii. Niniejszy rozdział przedstawia zrealizowane projekty, które obejmują modernizację infrastruktury, inwestycje w odnawialne źródła energii oraz działania edukacyjne zwiększające świadomość mieszkańców w zakresie klimatyczno-energetycznym. Wszystkie te inicjatywy stanowią ważny krok w kierunku bardziej ekologicznej i ekonomicznej przyszłości Gminy.

W zakresie wymiany źródeł ciepła

- **2019 r. i 2020 r.:**

Modernizacja źródeł ciepła w gospodarstwach domowych – kontynuacja dwóch projektów współfinansowanych z RPO UMWM – dotacje otrzymało 71 gospodarstw domowych na kwotę łączną 866796,16 zł w 2019 r., 26 gospodarstw domowych na łączną kwotę 292932,95 zł w 2020 r.

- **2022 r.:**

Program „Udzielanie dotacji na dofinansowanie ze środków budżetu Gminy Żabno kosztów wymiany starych źródeł ciepła w ramach ograniczenia niskiej emisji na terenie Gminy Żabno” zgodnie z Uchwałą nr XXXIX/551/22 z dnia 30 czerwca 2022 r. – wymiana pieca węglowego i montaż kotła gazowego kondensacyjnego – 5 punktów adresowych w roku 2022 r. na łączną kwotę 15000 zł. Kolejnych naborów w następnych latach nie było.

- **2025 r.:**

Aktualnie Gmina Żabno pracuje nad podjęciem uchwały w sprawie zasad i trybu udzielania dotacji celowych na likwidację źródeł niskiej emisji i zastąpienie ich rozwiązaniami proekologicznymi na terenie Gminy Żabno w ramach realizacji Programu pn. "Wsparcie osób najuboższych na wymianę pieców pozaklasowych z terenu

Gminy Żabno". Projekt tworzony jest na potrzeby realizacji ww. Programu finansowanego w maksymalnie 90% z budżetu województwa małopolskiego, natomiast w 10% z budżetu Gminy Żabno. – planuje się wymianę nieekologicznych źródeł ciepła na piece na pellet o podwyższonym standardzie - około 4 punkty adresowe do końca 2025 r.

W zakresie instalacji odnawialnych źródeł energii

Udział w Projekcie „EKOPARTNERZY NA RZECZ SŁONECZNEJ ENERGII MAŁOPOLSKI”:

- **2021 r.** - zamontowano 32 instalacji kolektorów słonecznych na budynkach mieszkalnych na łączną kwotę 503 854,56zł, (zakończenie montażu kolektorów I kw. 2022 r.).
- **2022 r.** - wykonano instalacje w SP w Żabnie, UM w Żabnie, Przedszkolu w Niedomicach na łączną kwotę 269 641,80 zł.
- **2023 r.** - w ramach projektu zamontowano 29 instalacji, z czego 6 na budynkach użyteczności publicznej: GCK w Żabnie, Przedszkole w Żabnie, SP w Otfinowie, SP w Łęgu Tarnowskim, SP w Niedomicach (927 658,92 zł w tym dofinansowanie 614 966,40 zł), DL w Podlesiu Dębowym (40 226,56 zł w tym dofinansowanie 19 760,17 zł) i 23 na budynkach gospodarstw domowych (440 564,00 zł w tym dofinansowanie 264 338,40 zł). Na przestrzeni lat 2021-2023 dofinansowano budowę 89 instalacji fotowoltaicznych, z czego 9 zamontowano na budynkach użyteczności publicznej, a wartość projektu dla gminy Żabno wyniosła 2 073 179,85 zł.

W zakresie oświetlenia ulicznego

Zrealizowane inwestycje dotyczące modernizacji, wymiany opraw oświetlenia ulicznego na lata 2020-2024:

- **2020 r.:**
 1. Remont oświetlenia ulicznego w Sieradzy przy drodze do Domu Pomocy Społecznej – wymiana starych opraw na LED 7 szt.
 2. Budowa oświetlenia ulicznego w Żabnie u. Cmentarna – LED 4 szt.
- **2021 r.:**
 1. Rozbudowa lub konserwacja oświetlenia ulicznego w Podlesiu Dębowym, w Żabnie ul. Wojska Polskiego i ul. Cmentarna, w Odporyszowie ul. Ks. Jarosza – dobudowa oprawy LED, w Łęgu Tarnowskim ul. Partyń – budowa słupów stalowych i nowych opraw LED.
- **2022 r.:**
 1. Rozbudowa lub konserwacja oświetlenia ulicznego w Pierszycach (4 słupy i oprawy LED) w Łęgu Tarnowskim (2 oprawy LED ul. Witosa, wymiana 7 opraw na LED ul. Pasternik, wymiana 13 opraw na LED ul. Kościelna), w Bobrownikach Wielkich (1 oprawa LED przy ul. Krótkiej), w Żabnie (wymiana 13 żarówek na Rynku, 2 oprawy LED ul. Wojska Polskiego i 1 oprawa LED ul. Błonia).
 2. Wymiana 20 szt. opraw na oprawy LED w Ilkowicach i Łęgu Tarnowskim w ramach umowy z TAURON Nowe Technologie S.A.
- **2023 r.:**
 1. Oświetlenie LED (14 szt.) w Otfinowie 3 zatok autobusowych i przejść dla pieszych.
 2. Wymiana 37 szt. uszkodzonych żarówek oświetlenia parkowego na nowe LED w Żabnie, montaż rozłącznika przy ul. Zagrody, zabudowa 3 opraw LED przy ul. Polnej i Poprzecznej.
 3. Wymiana 1 uszkodzonej oprawy na nową LED w Łęgu Tarnowskim przy ul. Granicznej, zabudowa 1 oprawy LED przy ul. Witosa, zabudowa 3 opraw LED przy ul. Przedmieścia.
 4. Wymiana 4 uszkodzonych żarówek w Niedomicach ul. Niedomicka.
 5. Wymiana 2 uszkodzonych opraw na nowe LED w Siedliszowicach.
 6. Lokalizacja i naprawa uszkodzonej sieci oświetlenia do DPS w Sieradzy.

7. W 18 Punktach Poboru Energii (PPE) zwiększono moc przyłączeniową z uwagi na występujące przekroczenia mocy (występujące po wymianie liczników).
 8. Modernizacja oświetlenia parkowego przy ul. Siedemsetlecia w Żabnie w ramach umowy z TAURON Nowe Technologie S.A.
- **2024 r.:**
 1. Modernizacja oświetlenia płyty głównego boiska klubu MLKS Polan Żabno – 23 000,00 zł.
 2. Modernizacja nagłośnienia i oświetlenia stadionu sportowego w Łęgu Tarnowskim – 41 448,00 zł.
 3. Dobudowa 2 lamp LED w Odporyszowie przy ul. Ks. Szlęzaka.
 4. Wymiana żarówek parkowych na LED (Rynek, Plac Grunwaldzki, ul. Jagiełły, ul. Kilińskiego).
 5. Remont oświetlenia w Niedomicach ul. Szkolna.
 6. Wymiana uszkodzonych opraw LED na Podlesiu Dębowym.
 7. Wymiana sieci napowietrznej w Gorzycach.
 8. Montaż kompensatora mocy biernej przy parku im. St. Wyspiańskiego w Żabnie.
 9. Rozbudowa oświetlenia w Otfinowie.
 10. Dobudowa oświetlenia w Łęgu Tarnowskim (ul. Dąbrowska, granica z Chorążcem).
 11. Modernizacja oświetlenia wzdłuż drogi wojewódzkiej 973.

Planowane inwestycje - modernizacja, wymiany opraw oświetlenia ulicznego:

1. W 2024 r. przeprowadzono inwentaryzację oświetlenia drogowego, która była podstawą do przetargu w ramach programu „Rozświećmy Polskę”.
2. Rządowy Fundusz Polski Ład Program Inwestycji Strategicznych, Modernizacja infrastruktury oświetleniowej w celu poprawy efektywności energetycznej przez obniżenie energochłonności oświetlenia na terenie Gminy Żabno – 3122613,00 zł – inwestycja w trakcie.

11 Obserwacje i wnioski płynące z diagnozy stanu obecnego

11.1 Specyfika gminy i trendy

Wieloletnie opóźnienia Polski w zakresie transformacji energetycznej, w obliczu coraz bardziej ambitnych polityk klimatycznych oraz uzależnienia kraju od energii pochodzącej z paliw kopalnych, prowadzą do wysokich cen energii, z którymi muszą zmagać się konsumenci, samorządy i przedsiębiorcy. Sytuację pogłębił kryzys energetyczny, spowodowany niestabilnością na rynku paliwowym wywołaną wojną na Ukrainie. W efekcie nasila się problem ubóstwa energetycznego, co sprawia, że polityka energetyczna zyskuje bezprecedensowe znaczenie w życiu codziennym obywateli.

Specyfika Gminy Żabno nie odbiega od uwarunkowań wojewódzkich, a wiele problemów dotyczących ten obszar ma charakter ogólnokrajowy. W związku z tym zakres interwencji na poziomie lokalnym jest ograniczony.

Chociaż produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii rośnie w sektorze publicznym, mieszkaniowym i gospodarczym, ograniczenia związane z elastycznością i bilansowaniem sieci przesyłowej oraz jej stanem technicznym sprawiają, że dalszy rozwój OZE wymaga istotnych inwestycji w infrastrukturę sieci dystrybucyjnych i przesyłowych.

W gminie konsekwentnie realizowane są działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej oraz obniżenie kosztów energii. Wszystkie realizacje wymieniono w poprzednim podrozdziale.

Szacuje się, że gmina w wyniku realizacji działań związanych z efektywnością energetyczną gmina uzyskała efekt ekologiczny w wielkości:

- Zwiększenie produkcji z OZE: ok. 413 MWh/rok
- Redukcja emisji CO₂: ok. 692 Mg CO₂/rok
- Redukcja energii końcowej: ok. 1503 MWh/rok.

Oprócz działań wymienionych w poprzednim podrozdziale gmina planuje realizację kolejnych działań na rzecz transformacji energetycznej i redukcji emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza o czym szerzej w rozdziale 13 w tym innowacyjne inicjatywy, takie jak powołanie spółdzielni energetycznej lub dołączenie do już istniejących.

Niemniej jednak skala potrzeb i wymaganych zmian na rynku energetycznym w obszarze gminy znacząco przekracza możliwości inwestycyjne gminy.

Gmina ma ograniczone możliwości produkcji energii elektrycznej, paliw gazowych i ciepła niemniej istnieje pewien potencjał niektórych rodzajów OZE o czym poniżej.

W gminie znajduje się potencjał geotermii głębokiej. Niemniej opłacalność jakiegokolwiek inwestycji w tym obszarze można ocenić dopiero po zebraniu i analizie wszystkich niezbędnych danych, zestawiając potencjał z kosztami i przewidywanymi korzyściami. Dopiero tej podstawie można będzie stwierdzić, czy geotermia w Gminie Żabno jest warta realizacji na większą skalę.

Gmina według danych IMiGW znajduje się w obszarze uznawanym za niekorzystny dla energetyki wiatrowej. Jednak ze względu na znaczące zmiany klimatyczne warunki wiatrowe w Polsce – w tym na terenie gminy –

najprawdopodobniej uległy poprawie. Potwierdzają to analizy firmy Global Investment, z których wynika, że obszar gminy spełnia rygorystyczne kryteria wymagane do lokalizacji farmy wiatrowej, a firma planuje realizację takiej inwestycji. Informacja ta sugeruje, że obecnie w gminie panują warunki sprzyjające energetyce wiatrowej. Należy jednak pamiętać, że ostateczna ocena potencjału inwestycyjnego wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań wietrzności, np. z wykorzystaniem pomiarów masztowych prowadzonych przez 12–24 miesiące.

Brak jest warunków to powstania większych instalacji biogazowych.

Gmina ma duży potencjał energii słonecznej oraz płytkiej geotermii.

Gmina posiada infrastrukturę ciepłowniczą w miejscowości Niedomice i Żabno. Jest to sieć ciepłownicza należąca do Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie. Spółka posiada rezerwy mocy w istniejących kotłowniach gazowych, dzięki czemu budynki położone w techniczno-ekonomicznym zasięgu lokalnych sieci ciepłowniczych mogą być potencjalnie zasilane z tych źródeł. System ten jednak nie stanowi istotnego elementu lokalnej gospodarki energetycznej, zaspokaja <1% potrzeb grzewczych w budownictwie. Należy się skupić na dalszym rozwoju sieci i zwiększaniu wykorzystania na obszarze miasta tego nośnika energii.

Innym dość istotnym problemem może stać się ubóstwa energetycznego. Gmina nie posiada dokładnych danych dotyczących tego problemu. W województwie małopolskim około 13%⁶ gospodarstw domowych doświadcza ubóstwa energetycznego. Można szacować, że w gminie Żabno procent ten może być zbliżony, co stanowi już istotny problem, a niwelowanie go stanowi poważne wyzwanie na przyszłość.

Region jest również narażony na skutki zmian klimatycznych, co sprawia, że działania na rzecz osiągnięcia neutralności energetycznej są szczególnie ważne.

Prognoza zapotrzebowania na energię końcową, ciepłą opracowana w uchwalonej w roku 2025 przez Gminę Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Żabno pokazuje spadek jej zużycia w gminie we wszystkich sektorach wg scenariusza optymistycznego. Obecne uwarunkowania prawne zarówno polskie jak i UE będą obligować gminę do działań w zakresie efektywności energetycznej oraz zeroemisyjności, co z bardzo dużym prawdopodobieństwem przyczyni się do spełnienia zapisów tego scenariusza. Wypełnieniu takich celów służy również proces transformacji energetycznej gminy. Ww. wariant optymistyczny mimo przewidywanego wzrostu powierzchni ogrzewanej w gminie (ok. +21%) do 2040 roku przewiduje spadek zużycia energii końcowej o ok. 29% oraz znaczący spadek emisji wszystkich zanieczyszczeń powietrza związanych z procesami spalania paliw. Najbardziej miarodajny dla energochłonności budownictwa jest wskaźnik energochłonności, który przy realizacji ww. scenariusza obniży się o ok. 40%.

Realizacja działań wymienionych w niniejszej strategii dodatkowo przyczyni się do zwiększania efektywności energetycznej gminy i przybliżania się do zeroemisyjności gminy. Czas i procent osiągnięcia założonych celów uzależniony będzie od intensywności działań gminy.

Również zapotrzebowanie na energię elektryczną w obszarze gminy będzie się zmieniać. Wraz z poprawą efektywności energetycznej oraz sprawności i oszczędności wszelkich urządzeń, zwiększeniem stopnia

⁶ Raport z analizy problemu ubóstwa energetycznego w gminach województwa małopolskiego (2020 r.)

autokonsumpcji oraz znacznym zmniejszeniem się dynamiki wzrostu ludności, zapotrzebowanie związane z tradycyjnym wykorzystaniem energii w gospodarstwach domowych powinno maleć. Z kolei rosnące znaczenie energii w sektorze ogrzewania (pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne) oraz transportu (wzrost elektromobilności) spowoduje wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. W rezultacie, po uwzględnieniu tych czynników, zapotrzebowanie na energię elektryczną w gminie będzie nadal rosło, co potwierdza prognoza opracowana w ww. Aktualizacji założeń (...).

11.2 Wyzwania gminy w zakresie transformacji energetycznej

Transformacja energetyczna to proces o kluczowym znaczeniu dla przyszłości Gminy Żabno. W tym rozdziale przedstawiono najważniejsze bariery, które należy pokonać, aby skutecznie wdrożyć odnawialne źródła energii, dostosować infrastrukturę elektroenergetyczną oraz przeciwdziałać ubóstwu energetycznemu. Analizując te kwestie, wskazano również możliwości współpracy i innowacyjnego podejścia, które mogą pomóc w realizacji strategii transformacji energetycznej gminy.

- 1. Nieprzewidywalny wzrost kosztów energii z paliw kopalnych wymaga przyspieszenia inwestycji w odnawialne źródła energii. Brak takiej transformacji może negatywnie wpłynąć na sytuację gminy.**
- 2. Dostosowanie infrastruktury elektroenergetycznej do rozwoju OZE wymaga inwestycji w sieci przesyłowe oraz zdolności do magazynowania energii.**
- 3. Ograniczony zasięg i częściowo przestarzała infrastruktura sieci ciepłowniczej utrudniają wykorzystanie niskoemisyjnych źródeł ciepła. Konieczna jest jej modernizacja i rozbudowa, w tym integracja z rozproszonymi źródłami OZE oraz wdrożenie inteligentnych systemów zarządzania i magazynowania ciepła.**
- 4. Samorząd ponosi współodpowiedzialność za bezpieczeństwo energetyczne swoich mieszkańców. Zaleca się zwiększyć współpracę między sobą, m.in. w zakresie wspólnego planowania, wdrażania i monitorowania projektów oraz wymiany dobrych praktyk.**
- 5. Transformacja energetyczna będzie wymagała zaangażowania zarówno sektora publicznego, jak i prywatnego, przy czym znaczną część kosztów poniosą przedsiębiorcy. Oprócz mieszkańców również potrzeby lokalnych przedsiębiorstw powinny być szczególnie uwzględnione podczas planowania tego procesu.**
- 6. Niska efektywność energetyczna dużej części budynków oraz istniejący problem ubóstwa energetycznego sprawiają, że niezbędne stają się programy wsparcia dla termomodernizacji, poprawy efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii, skierowane do osób o niskich dochodach. W tym zakresie dobrym rozwiązaniem mogą być spółdzielnie energetyczne.**

7. Konieczne są analizy w zakresie możliwości wykorzystania biomasy i biogazu w systemach energetycznym, ze szczególnym uwzględnieniem biomasy oraz paliw alternatywnych.
8. Zmianie ulegnie dzienny profil zużycia energii elektrycznej na skutek dostosowania zużycia do zmiennych cen energii i maksymalizacji wykorzystania energii z odnawialnych źródeł.

11.3 Konsekwencje transformacji energetycznej dla interesariuszy

Konsekwencje działań związanych z transformacją energetyczną obejmują wszystkie aspekty życia i są realizowane na różnych poziomach, wpływając zarówno na osoby indywidualne, samorządy lokalne jak i firmy oraz przedsiębiorstwa działające w różnych sektorach.

MIESZKAŃCY	URZĄD MIEJSKI	PRZEDSIĘBIORCY
Konieczność termomodernizacji budynków wynikająca z dyrektywy EPBD oraz dostosowania nowopowstających do określonych standardów energetycznych	Zeroemisyjny standard nowych budynków oraz konieczność kompleksowej termomodernizacji istniejącego zasobu	Będą zobowiązani do przeprowadzania niezbędnych działań modernizacyjnych w celu poprawy efektywności energetycznej budynków
Koniec możliwości stosowania ogrzewania gazowego w nowych budynkach od 2030 ⁷	Zarządzanie energią będzie w większym stopniu zadaniem samorządu niż dotychczas	Wobec wysokich cen energii z sieci, samodzielna produkcja energii z OZE i magazynowanie energii staną się kluczowe
Zmiany w systemie rozliczeń instalacji fotowoltaicznych	Gmina będzie w stanie budować swoją przewagę konkurencyjną dzięki polityce energetycznej	Należy uwzględnić dzienne i sezonowe wahania cen energii w sposobie prowadzenia biznesu
Przyłączenia do zmodernizowanej i niskoemisyjnej sieci ciepłowniczej jako alternatywy dla indywidualnych źródeł ciepła	Konieczność modernizacji i rozbudowy sieci ciepłowniczej, w tym dostosowania jej do zasilania z OZE oraz źródeł niskotemperaturowych	
Uzyskanie wpływu na koszty codziennych dojazdów dzięki własnej instalacji OZE w warunkach rozwoju elektromobilności	Konieczność inwestycji w zeroemisyjne pojazdy	Zmiana sposobu zarządzania flotami pojazdów
Konieczność zmiany nawyków związanych z korzystaniem energii elektrycznej (jako odpowiedź na dobowe wahania cen energii)	Konieczność rewizji i dostosowania istniejących systemów oraz inwestycji w nowe, bardziej efektywne technologie	

⁷ dyrektywa EPBD przewiduje pewne wyjątki, które mogą dotyczyć instalacji hybrydowych systemów ogrzewania, w których kotły gazowe są połączone z odnawialnymi źródłami energii, takimi jak pompy ciepła czy systemy solarnych paneli termicznych. Po implementacji dyrektywy do Polskiego prawa szczegółowe przepisy wykonawcze mogą zezwolić na takie rozwiązania w zgodzie z ogólnymi celami dyrektywy EPBD

Możliwość uczestniczenia w spółdzielni energetycznej. Rozwój społeczności energetycznych - spółdzielnie, prosumenci zbiorowi

Wzrost kosztów energii elektrycznej

Wzrost znaczenia i konieczność inwestowania w magazyny energii jako narzędzi łagodzenia skutków dobowego wahania cen energii

Obowiązek posiadania świadectw charakterystyki energetycznej budynków

Możliwość skorzystania ze wsparcia na inwestycje w OZE

Wszyscy interesariusze muszą przystosować się do wahań cen energii wynikających z sezonowości i sytuacji meteorologicznej

11.4 Wpływ diagnozy stanu obecnego na dalsze działania strategiczne gminy

Część diagnostyczna zawiera przedstawienie szeregu obserwacji i wniosków, które stanowią podstawę do realizacji części strategicznej opracowania. Przyszłe rekomendacje będą kształtowane w oparciu o:

- **Uwzględnienie specyfiki gminy w planowaniu strategicznym** – proces planowania powinien uwzględniać unikalne cechy danej gminy w kontekście położenia gminy, struktury budownictwa i infrastruktury oraz charakteru gminy (np. gmina turystyczna, uzdrowska, czy z wyraźnym akcentem na aspekt gospodarczy.).
- **Wsparcie tworzenia systemu wzajemnych powiązań** – zalecane jest wspólne np. z gminami sąsiadującymi, gminami powiatu, powiatem lub gminami z regionu wdrażanie dobrych praktyk oraz rozwiązań technologicznych i organizacyjnych, które wpłyną na redukcję emisji CO₂ i zwiększenie efektywności energetycznej. Może to obejmować zarówno wspólne zakupy technologii czy nośników energetycznych jak i działania inwestycyjne oraz nieinwestycyjne, takie jak poprawa jakości zbieranych danych i ich wykorzystania, szczególnie w kontekście wdrażania strategii transformacji energetycznej.
- **Wdrażanie projektów z uwzględnieniem specyfiki obszaru i podejścia gospodarczego** – tam, gdzie to uzasadnione, należy realizować inwestycje, które chronią istniejący potencjał lub umożliwiają zróżnicowany dobór źródeł grzewczych, co jest kluczowe w kontekście celów transformacji energetycznej.
- **Identyfikacja dobrych praktyk w projektach edukacyjnych** – szczególną uwagę należy poświęcić długofalowym projektom edukacyjnym, które nie mają istotnego komponentu inwestycyjnego w krótkim czy średnim okresie. Projekty te powinny koncentrować się na pokazaniu skutków zachowań mieszkańców, promując zmiany w ich postawach, zarówno w kontekście makro, jak i mikro skutków.
- **Rewizja systemu wsparcia interesariuszy w projektach prośrodowiskowych i niskoemisyjnych** – konieczne jest dokonanie przeglądu i rewizji ewentualnych dysfunkcji w systemie wsparcia dla interesariuszy, realizujących projekty zmniejszające emisję zanieczyszczeń i zwiększających efektywność energetyczną. Należy przejść od rozwiązań zindywidualizowanych do podejść ponadlokalnych, zarówno w ich istocie, jak i w sposobie realizacji.

- **Promocja otwartości na współpracę i wzmocnienie struktur ponadlokalnych** – ważne jest zwiększenie efektywności współpracy na poziomie ponadlokalnym, zarówno w zakresie koordynacji projektów, jak i współpracy z podmiotami zewnętrznymi, takimi jak firmy czy dostawcy technologii. Może to obejmować organizowanie przeglądów technologicznych, wspólne testowanie rozwiązań na styku partnerów publicznych i prywatnych, a także tworzenie partnerstw niefinansowych w celu realizacji projektów związanych z transformacją energetyczną. Wszystkie te działania powinny być oparte na sprawnym wykorzystaniu istniejących rozwiązań prawnych, w sposób przejrzysty i obiektywny.

12 Część strategiczna – etapowa koncepcja transformacji energetycznej

Dojście do zeroemisyjności i neutralności klimatycznej przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Gminy Żabno będzie realizowane w sposób sprawiedliwy, spójny i kompleksowy, zgodnie z zapisami Strategii transformacji energetycznej. Opiera się ona na diagnozie stanu obecnego oraz na wykorzystaniu zidentyfikowanych potencjałów i potrzeb, przy uwzględnieniu uwarunkowań krajowych i europejskich.

Modele funkcjonowania energetyki przedstawiono w dwóch perspektywach czasowych: 2030 i 2050. Do 2030 roku zostaną zrealizowane działania odpowiadające na przepisy europejskie oraz wynikające z Programu Ochrony Powietrza dla Województwa Małopolskiego, a do 2050 roku osiągnięta zostanie zeroemisyjność, neutralność klimatyczna i bezpieczeństwo energetyczne. Cele strategiczne i operacyjne zostały opracowane na podstawie analiz, a ich realizacja pozwoli przełożyć cele na konkretne działania.

W ramach strategii zdefiniowano katalog działań możliwych do realizacji do 2030 roku, który może być modyfikowany w miarę zmieniających się potrzeb oraz uwarunkowań prawnych i regulacyjnych. Projekty, które będą realizowane w kolejnych etapach transformacji, zostaną wybrane przez interesariuszy na podstawie analiz stanu energetyki i uwarunkowań lokalnych. Każdy projekt będzie dostosowany do specyfiki gminy, uwzględniając jej potrzeby i potencjał. Struktura strategii uwzględnia obszary wpływające na cele strategiczne oraz podział działań na grupy interesariuszy.

Założenia teoretyczne i praktyczne realizacji Strategii transformacji energetycznej, zarówno w krótkim, jak i długim okresie, będą opierać się głównie na wizji 2050. Jest to kluczowy punkt odniesienia, dlatego istotne jest określenie jej ram i głównych cech, aby wyjaśnić jej ideę, znaczenie oraz zapewnić właściwą interpretację. Precyzyjne przedstawienie tego konceptu pomaga uniknąć nieporozumień i zwiększa zaangażowanie.

Integralną część strategii oprócz wymienionych w niniejszym rozdziale pakietów działań jest plan konkretnych zadań w ramach transformacji energetycznej służący redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza (wynikający m. in. z POP Małopolska oraz polityki energetyczno-klimatycznej) ujęty w harmonogramie rzeczowo-finansowym. Harmonogram ten przedstawiono w dalszej części dokumentu.

WIZJA ZMIAN W KONTEKŚCIE TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ GMINY:**ROK 2030**

GMINA ŻABNO ŚWIADOMA WYZWAŃ ENERGETYCZNO-KLIMATYCZNYCH, DĄŻY DO ZEROEMISYJNOŚCI, PROWADZĄC TRANSFORMACJĘ ENERGETYCZNĄ Z POSZANOWANIEM ŚRODOWISKA I DOBROSTANU MIESZKAŃCÓW.

ROK 2050

GMINA ŻABNO OSIĄGNIĘ NEUTRALNOŚĆ KLIMATYCZNĄ, ZAPEWNIAJĄC STABILNE, TANIE I EKOLOGICZNE ŹRÓDŁA ENERGII DLA WSZYSTKICH ODBIORCÓW. ZRÓWNOWAŻONA POLITYKA ENERGETYCZNA BĘDZIE EFEKTEM WSPÓŁPRACY SAMORZĄDU, BIZNESU I SPOŁECZNOŚCI LOKALNEJ.

12.1 Wytyczne i obszary służące do osiągnięcia celów strategicznych i wizji 2050

Wytyczne dla osiągnięcia wizji 2050 określają ogólne zasady dojścia do docelowego modelu energetycznego gminy i stanowią podstawę do ustalania celów strategicznych, operacyjnych oraz działań do 2030 r. oraz dalszych z uwzględnieniem cyklicznych ewaluacji. Oparte są na dobrych praktykach planowania strategicznego, zarządzania projektami oraz zmianach legislacyjnych w Polsce i UE. Zalecenia mają charakter kompleksowy, odnoszący się do wszystkich poziomów strategicznych.

- Droga do zeroemisyjności, neutralności klimatycznej i bezpieczeństwa energetycznego powinna przebiegać przez określone kroki oraz realizację kluczowych zadań, w tym tzw. „szybkich sukcesów” na początkowym etapie, które będą pełnić rolę motywacyjną.
- Powszechna świadomość klimatyczna i szeroko zakrojone działania edukacyjne są fundamentem budowy neutralności klimatycznej i bezpieczeństwa energetycznego w regionie.
- Dążąc do wizji neutralności, należy skupić się na zwiększeniu samowystarczalności energetycznej oraz zdolności do wewnętrznego bilansowania systemu.
- Priorytetowe znaczenie ma ustalanie priorytetów w realizacji celów, wsparcia oraz projektów w drodze do zeroemisyjności, neutralności klimatycznej i bezpieczeństwa energetycznego.
- Wszystkie poziomy strategiczne muszą być regularnie monitorowane i ewaluowane, a reakcje na zmiany powinny być realizowane przez rozbudowany system zarządzania.
- Należy szczególnie skupić się na współpracy w różnych wymiarach, takich jak współpraca międzygminna, publiczno-prywatna, prywatna oraz lub w ramach innej lokalnej grupy działania.
- Koszty i wysiłek związany z redukcją emisji i efektywnością energetyczną powinny być sprawiedliwie rozłożone pomiędzy uczestników rynku energii.
- Do 2030 roku powinna powstać struktura organizacyjna gminy, pełniąca funkcje koordynacyjne, wdrażające, edukacyjne i motywujące.
- Gmina powinna prowadzić spójną politykę energetyczną razem z gminami sąsiadującymi, powiatem lub szerszym regionem koncentrując się na wzroście udziału energii odnawialnej, rozwoju transportu zeroemisyjnego, poprawie współpracy energetycznej i zapewnieniu sprawiedliwej transformacji.

Zidentyfikowano 4 kluczowe obszary strategiczne w których następować będzie proces transformacji energetycznej. Sektor gminny będzie pełnić rolę zarządzającą i koordynującą transformację energetyczną. Społeczeństwo i gospodarka to obszary, w których zmiany będą przebiegały najszybciej, a obszar transportu

i komunikacji będzie wymagał szczególnych regulacji w kontekście neutralności energetycznej, stanowiąc poważne wyzwanie. Ważne jest, by obszary strategiczne nie były traktowane jako oddzielne – ich wzajemne przenikanie i oddziaływanie jest nieuniknione. Każdy z celów strategicznych i operacyjnych, przedstawionych w dalszej części dokumentu, będzie mógł dotyczyć zarówno jednego jak i większej ilości obszarów. Wszystkie działania związane z transformacją energetyczną planowane do realizacji przez gminę i przedstawione w rozdziale 13 zostaną przydzielone do poszczególnych celów z określeniem obszaru/sektora do którego będą skierowane lub którego będą dotyczyć.

Wyznaczono 4 kluczowe obszary w których realizowane będą cele:

OBSZAR 1. SEKTOR GMINNY

OBSZAR 2. SEKTOR MIESZKAŃCY W TYM GOSPODARSTWA DOMOWE

OBSZAR 3. SEKTOR TRANSPORTU I KOMUNIKACJI

OBSZAR 4. SEKTOR GOSPODARCZY W TYM DYSTRYBUTORZY SIECI ENERGETYCZNYCH

12.2 Cele strategiczne, operacyjne i kierunki działań

CEL STRATEGICZNY NR 1. NOWOCZESNA I DOSTOSOWANA DO POTRZEB INFRASTRUKTURA ENERGETYCZNA

Cel zakłada rozwój i adaptację infrastruktury technicznej w gminie, aby zapewnić jej bezpieczeństwo energetyczne i sprawiedliwy dostęp do energii. Dzięki temu możliwe będzie przejście na zrównoważone modele energetyczne, wdrażanie systemów zarządzania energią i rozwój elektromobilności, co przyczyni się do neutralności energetycznej gminy. Działania te wpływają na obszary strategiczne, w tym planowanie przestrzenne, zarządzanie infrastrukturą komunalną oraz wymianę nieefektywnych urządzeń na nowoczesne, ekologiczne w gospodarstwach domowych. Cel ma także bezpośredni wpływ na sektor energetyczny, przedsiębiorców i mieszkańców.

Cele operacyjne:

Cel 1.1 Zwiększenie produkcji energii z odnawialnych źródeł, bazując na lokalnych zasobach.

Wykorzystanie lokalnych zasobów OZE ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego gminy, redukcję emisji CO₂, ochronę środowiska oraz wsparcie działań adaptacyjnych do zmian klimatycznych w sektorach publicznym, społecznym i gospodarczym.

Katalog działań:

- Rozwój instalacji fotowoltaicznych, z uwzględnieniem efektywnego bilansowania energii,
- Rozwój instalacji farm fotowoltaicznych z poszanowaniem wartości krajobrazowych regionu,
- Wspieranie działań na rzecz zwiększenia produkcji energii z biomasy i biogazu,
- Wykorzystanie dostępnej biomasy do produkcji energii,
- Rozwój energetyki wodnej z wykorzystaniem lokalnych zasobów,
- Rozwój energetyki geotermalnej z wykorzystaniem lokalnych zasobów,
- Rozwój energetyki wiatrowej,

- Zwiększanie dywersyfikacji źródeł energii elektrycznej i ciepłej.

Cel 1.2 Dostosowanie infrastruktury elektroenergetycznej do rozwoju gminy w tym rozwoju OZE

Efektywna energetyka oparta na OZE będzie wspierać się na niezawodnej, odpowiednio dopasowanej infrastrukturze, która zapewni wszystkim odbiorcom stały dostęp do energii. Dobre funkcjonowanie sieci umożliwi jej dalszy rozwój.

Katalog działań:

- Rozbudowa i modernizacja istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej, w tym sieci i stacji transformatorowych,
- Projektowanie efektywnych systemów przesyłu energii elektrycznej (sieci i transformatory) oraz technologii poprawiających przewodnictwo, w tym nadprzewodnictwa,
- Rozwój systemów energetyki rozproszonej opartej na OZE,
- Rozwój systemów magazynowania energii w celu zapewnienia stabilności sieci, w tym:
 - Systemów indywidualnych (dla pojedynczych nieruchomości),
 - Systemów zbiorczych (gminnych, osiedlowych),
- Rozwój produkcji i magazynowania energii w postaci wodoru np. w procesie hydrolizy z fotowoltaiki (wykorzystanie nadprodukcji energii z PV) lub innych OZE,
- Rozwój inteligentnych sieci, w tym:
 - Instalacja inteligentnych liczników zużycia energii elektrycznej,
 - Rozwój systemów inteligentnego zarządzania produkcją i konsumpcją energii,
- Kompensacja nadmiernej mocy biernej u odbiorców energii elektrycznej poprzez stosowanie kondensatorów i dławików.
- Wprowadzanie dystrybucji gazu ziemnego z domieszką wodoru.

Cel 1.3 Zeroemisyjne ciepłownictwo

Dostarczanie ciepła niezbędnego do życia mieszkańców i działalności firm, będzie realizowane w sposób niskoemisyjny, z uwzględnieniem zasad ochrony środowiska.

Katalog działań:

- Eliminacja źródeł niskiej emisji,
- Rozwój niskoemisyjnych źródeł energii lokalnej,
- Modernizacja istniejących urządzeń do produkcji i przesyłu nośników energetycznych (w tym efektywne systemy ciepłownicze z rozwojem kogeneracji, wykorzystania biogazu i paliw alternatywnych i innych nowoczesnych nisko i zeroemisyjnych technologii) w przypadku spółek gminnych (lub z ich udziałami),
- Sukcesywna rozbudowa istniejącej sieci ciepłowniczej jako nowoczesnej i spełniającej wszelkie wymagania pakietu energetyczno-klimatycznego,
- Rozwój niskoemisyjnych źródeł energii lokalnej,
- Tworzenie magazynów ciepła,
- Optymalizacja wykorzystania potencjału energii ciepłej,
- Rozszerzenie stosowania kolektorów słonecznych we wszystkich sektorach budownictwa,
- Analiza możliwości wykorzystania energii geotermalnej (w tym badania geologiczne, odwierty),

- Tworzenie rozwiązań do niskoemisyjnej produkcji chłodu z systemów ciepłowniczych

CEL STRATEGICZNY NR 2. RACJONALNE I EFEKTYWNE WYKORZYSTYWANIE ENERGII

Celem jest dążenie do racjonalnego i efektywnego wykorzystania zasobów energii poprzez wdrażanie innowacyjnych rozwiązań, optymalizację zużycia oraz promowanie oszczędności energetycznych. Realizacja **działań inwestycyjnych oraz planistycznych** przyczyni się to do obniżenia kosztów energii, poprawy efektywności energetycznej oraz zrównoważonego rozwoju, dbając jednocześnie o środowisko naturalne.

Cele operacyjne:

Cel 2.1 Zwiększenie efektywności energetycznej budynków i procesów energetycznych poprzez działania inwestycyjne.

Budynki i urządzenia w gminie będą charakteryzować się niską energochłonnością, co uczyni wszystkie sektory związane z budownictwem bardziej efektywnymi energetycznie. Cel opiera się na sprawiedliwej transformacji, zapewniając każdemu mieszkańcowi dostęp do taniego ciepła i energii elektrycznej. Gminy będą również dążyć do poprawy efektywności w przestrzeniach publicznych, takich jak ulice, place, parki czy oświetlenie, aby zminimalizować zużycie energii, jednocześnie utrzymując wysoki poziom usług publicznych.

Katalog działań:

- Zwiększanie efektywności energetycznej budynków mieszkalnych oraz użyteczności publicznej poprzez działania termomodernizacyjne, modernizacje oświetlenia wewnętrznego oraz wymiany urządzeń elektrycznych na bardziej efektywne w tym kompensacja mocy biernej.
- Zwiększanie efektywności energetycznej źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych oraz użyteczności publicznej poprzez wymianę źródeł ciepła i c.w.u. na bardziej sprawne i ekologiczne w tym OZE:
 - Wymiana kotłów na kotły na biomasę lub zgazowujące biomasę „Ecodesign”,
 - Montaż kolektorów słonecznych,
 - Montaż paneli fotowoltaicznych wraz z magazynami energii,
 - Montaż pomp ciepła.
- Modernizacja oświetlenia ulicznego. System zarządzania i sterowania oświetleniem ulicznym i drogowym.
- Rozwój systemów monitorowania i zarządzania zużyciem energii (BMS) do optymalizacji energetycznej budynków użyteczności publicznej.

Cel 2.2 Zwiększenie efektywności energetycznej budynków i procesów energetycznych poprzez działania edukacyjne, planistyczne i pomocowe.

Cel ma być osiągnięty poprzez zwiększenie wiedzy nt. energochłonności zasobów budownictwa gminy oraz zwiększenie świadomości mieszkańców i przedsiębiorstw na temat oszczędności energetycznych oraz dostępnych technologii. Działania edukacyjne mają promować proekologiczne nawyki, planistyczne umożliwią wdrażanie rozwiązań energooszczędnych w nowym budownictwie i modernizacjach, a pomocowe zapewnią wsparcie finansowe lub doradcze dla osób i instytucji wdrażających poprawę efektywności energetycznej. Wszystkie te elementy mają przyczynić się do obniżenia zużycia energii, redukcji kosztów oraz zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko.

Katalog działań:

- Inwentaryzacja budynków mieszkalnych w gminie i ocena ich efektywności energetycznej (baza budynków)
- Audyty energetyczne i efektywności energetycznej budynków publicznych,
- Monitorowanie i przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu,
- Stworzenie gminnego systemu dopłat dla mieszkańców dla działań związanych ze zwiększeniem efektywności energetycznej gospodarstw domowych oraz produkcją energii z OZE.
- Planowanie działań w obszarze efektywności energetycznej (Aktualizacja projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło..., Aktualizacja Planu Gospodarki Niskoemisyjnej wraz z inwentaryzacją emisji).
- Zapewnienie stałego funkcjonowania zespołu interesariuszy Gminnej Strategii transformacji energetycznej (w tym punkt konsultacyjny/doradczy),
- Edukacja i informacja o niskiej emisji /kampanie informacyjne i promocyjne w tym promowanie energooszczędnych rozwiązań budowlanych i wprowadzanie ich w życie np. budowa domów pasywnych/zeroemisyjnych,
- Wdrożenie zasad zielonych zamówień publicznych w Urzędzie Gminy i jednostkach.
- Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem polityki energetyczno-klimatycznej:
 - Tworzenie warunków do lokalizacji przedsięwzięć służących rozwojowi energetyki odnawialnej,
 - Planowanie przestrzenne uwzględniające poprawę efektywności energetycznej zespołów budownictwa w gminie,
 - Wprowadzanie rozwiązań z zakresu błękitno-zielonej infrastruktury w gminie.

CEL STRATEGICZNY NR 3. SPRAWNY I NISKOEMISYJNY TRANSPORT

Sprawny, niskoemisyjny i dostępny system transportowy jest jednym z elementów sprawiedliwej transformacji energetycznej gminy. Wzrost znaczenia elektromobilności oraz polityki klimatycznej spowoduje wyższe koszty transportu, co wymaga działań osłonowych, takich jak rozwój odpowiedniej infrastruktury oraz dostępnego transportu publicznego. Realizacja celu będzie wymagała zmiany postaw wśród społeczeństwa i samorządu, a także wpłynie na kwestie środowiskowe oraz sektor gospodarczy.

Cele operacyjne:**Cel. 3.1. Rozwój i modernizacja infrastruktury transportowej w tym transportu publicznego i elektromobilności.**

Poprawa dostępności oraz efektywności transportu w gminie, z naciskiem na zrównoważony rozwój. W ramach tego celu planowane jest inwestowanie w modernizację dróg, rozwój infrastruktury dla pojazdów elektrycznych, takich jak stacje ładowania, oraz wymiana taboru transportu publicznego na pojazdy zero- i niskoemisyjne. Działania te mają na celu zmniejszenie emisji spalin, poprawę jakości powietrza oraz ułatwienie mieszkańcom dostępu do ekologicznych środków transportu. Realizacja celu przyczyni się również do wzrostu efektywności transportu publicznego, co sprzyja oszczędnościom energetycznym i poprawie jakości życia mieszkańców.

Katalog działań:

- Wymiana taboru gminnego na pojazdy zero- i niskoemisyjne w tym elektryczne
- Wspieranie lub wymiana taboru obsługującego linie publicznego transportu zbiorowego w gminie na pojazdy zero- i niskoemisyjne.
- Budowa infrastruktury szybkiego ładowania pojazdów elektrycznych.
- Wsparcie rozwoju infrastruktury wolnego ładowania pojazdów (w miejscach pracy, przy obiektach handlowych, w miejscach użyteczności publicznej, przydomowej).
- Systemy Park&Ride lub innych form węzłów przesiadkowych,
- Rozwój i modernizacja infrastruktury transportowej i dróg publicznych.
- Rozwój infrastruktury dla transportu zbiorowego, w tym wprowadzenie transportu nisko- i zeroemisyjnego.
- Budowa węzłów przesiadkowych z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego.
- Zwiększanie częstotliwości kursowania połączeń autobusowych z większymi ośrodkami miejskimi.
- Zapewnienie możliwości zakupu jednego biletu łączącego różne środki transportu.
- Opracowanie dobrej polityki parkingowej na obszarze gminy.

Cel. 3.2. Promowanie zrównoważonej mobilności i zwiększenie dostępności transportu.

Celem jest zachęcanie mieszkańców do korzystania z ekologicznych i efektywnych środków transportu, takich jak rowery, piesze wędrówki oraz transport publiczny. Działania w tym zakresie obejmują rozwój infrastruktury rowerowej, budowę węzłów przesiadkowych oraz poprawę dostępności transportu publicznego, aby był on bardziej wygodny i atrakcyjny. Ponadto, celem jest edukowanie społeczności o korzyściach płynących z zrównoważonego transportu, co pomoże w redukcji emisji spalin, zmniejszeniu zatorów komunikacyjnych oraz poprawie jakości życia w gminie

Katalog działań:

- Rozwój sieci dróg rowerowych i towarzyszącej infrastruktury.
- Kształtowanie pozytywnych zachowań mieszkańców w obszarze mobilności.
- Promocja turystyki rowerowej.
- Rozwój i wdrażanie systemów wspierających Car-sharing i Car-pooling.
- Utworzenie zintegrowanej bazy danych o połączeniach, stanowiącej podstawę dla budowy platformy informacji o transporcie publicznym.
- Zapewnianie dostępności rozkładów wszystkich organizatorów w jednej wyszukiwarce i aplikacji mobilnej.
- Inteligentne systemy informacji o miejscach parkingowych i inne systemy ITS.
- Zazielenianie nowych i istniejących ciągów pieszych, jezdnych i rowerowych.

CEL STRATEGICZNY NR 4. SKUTECZNY SYSTEM WSPÓŁPRACY SPOŁECZEŃSTWA PRZY TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

W procesie transformacji energetycznej współpraca będzie kluczowa dla wymiany wiedzy, zasobów i doświadczeń między sektorami, zarówno lokalnie, jak i ponadlokalnie. Wspólnoty energetyczne efektywniej wykorzystają odnawialne źródła energii, generując lokalną, zrównoważoną energię. Będzie to sprzyjać rozwojowi innowacyjnych rozwiązań klimatyczno-energetycznych oraz zwiększy konkurencyjność rynków lokalnych. Współpraca na różnych poziomach zarządzania jest niezbędna do realizacji celów, w tym klimatycznych. Kluczową rolę odegra tu samorząd, a społeczeństwo będzie angażowane poprzez energię obywatelską, wspierając ekoinnowacje. Gmina będzie koordynować istniejące inicjatywy oraz wspierać tworzenie nowych form współpracy.

Cele operacyjne:**Cel 4.1 Dobrze funkcjonujący system energetyczny oparty na lokalnych wspólnotach.**

Dążenie do bezpieczeństwa energetycznego przy neutralności klimatycznej gminy opierać się będzie na ścisłej współpracy między sektorami i wspólnym porozumieniu, m.in. poprzez tworzenie społeczności i innych form współpracy energetycznej. Dzięki temu zapewniony zostanie wysoki poziom bezpieczeństwa energetycznego oraz dostęp do tańszej i łatwo dostępnej energii.

Katalog działań:

- Wspieranie i inicjowanie tworzenia spółdzielni energetycznych w trzech modelach: publiczno-prywatnym, prywatnym (przedsiębiorcy-mieszkańcy) oraz publicznym.
- Wspieranie i inicjowanie tworzenia klastrów energetycznych.
- Promowanie i rozwój różnych form energetyki obywatelskiej.
- Edukację i promocję na temat tworzenia oraz przystępowania do wspólnot energetycznych.
- Wsparcie w zakresie komunikacji między sektorem publicznym a prywatnym.
- Pomoc w pozyskiwaniu funduszy zewnętrznych.

Cel 4.2 Dążenie do zwiększania sprawności instytucjonalnej gminy.

Sprawnie funkcjonujące struktury urzędu oraz dobrze przygotowana kadra, zaangażowana w proces transformacji energetycznej, umożliwią skuteczne planowanie, wdrażanie i monitorowanie działań na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych i efektywności energetycznej. Zapewnią również sprawne reagowanie na sytuacje kryzysowe oraz koordynację wprowadzanych zmian i udzielanego wsparcia.

Katalog działań:

- Przegląd istniejących polityk energetycznych gminy.
- Udział w kształtowaniu polityk energetycznych i środowiskowych, w tym uchwał antysmogowych, Programów Ochrony Powietrza oraz Założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe
- Poprawę zasad komunikacji między urzędem, a społeczeństwem.
- Zwiększenie współpracy między samorządowej, w tym:
 - Tworzenie wspólnego systemu planowania, wdrażania i monitorowania projektów,
 - Wspólne centra zakupowe,
 - Wymiana dobrych praktyk w zakresie transformacji energetycznej.
- Wspieranie mieszkańców w przejściu na alternatywne źródła energii, w tym pomoc finansową, instytucjonalną oraz edukacyjną.
- Skupienie działań na grupach szczególnie narażonych na ubóstwo energetyczne.
- Zwiększenie kompetencji i wiedzy pracowników gminnych poprzez system szkoleń i wyjazdów studyjnych.
- Planowanie przestrzenne dla transformacji energetycznej.

Cel 4.3 Wspieranie rozwoju przedsiębiorczości w zgodzie z polityką klimatyczno-energetyczną.

- Budowanie i umacnianie współpracy między sektorem publicznym a prywatnym dla osiągnięcia celów transformacji energetycznej
- Wspieranie ekoinnowacji.
- Wspieranie rozwoju inwestycji, które redukują zużycie energii i emisji zanieczyszczeń w procesach produkcyjnych.
- Pomoc w pozyskiwaniu finansowania dla ekologicznych inicjatyw gospodarczych.
- Organizowanie szkoleń dla przedsiębiorców w zakresie zrównoważonego rozwoju i wdrażania praktyk przyjaznych dla klimatu.
- Rozwój i wspieranie gospodarki cyrkularnej.

CEL STRATEGICZNY NR 5. ŚWIADOME I AKTYWNE SPOŁECZEŃSTWO W ASPEKcie KLIMATYCZNO-ENERGETYCZNYM

Budowanie wiedzy i zaangażowania mieszkańców gminy w działania na rzecz ochrony klimatu i efektywności energetycznej. Realizacja tego celu polega na edukacji ekologicznej, organizowaniu szkoleń, warsztatów oraz kampanii informacyjnych, które promują zrównoważony styl życia, oszczędność energii i odnawialne źródła energii. Dodatkowo, celem jest aktywne zaangażowanie społeczności w inicjatywy mające na celu ograniczenie emisji CO₂, takie jak rozwój ekologicznych rozwiązań transportowych czy wsparcie dla odnawialnych źródeł energii w gospodarstwach domowych. Ostatecznie, celem jest stworzenie społeczeństwa, które nie tylko rozumie wyzwania związane z kryzysem klimatycznym, ale także aktywnie przyczynia się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego gminy.

Cele operacyjne:**Cel 5. 1 Zwiększenie świadomości klimatyczno-energetycznej i aktywności mieszkańców.**

- Opracowanie zintegrowanego systemu monitorowania jakości powietrza, obejmującego sieć sensorów i czujników.
- Realizacja działań edukacyjnych i społecznych dotyczących zmian klimatycznych, OZE i efektywności energetycznej, skierowanych do różnych grup społecznych, realizowanych m.in. w szkołach, urzędach i instytucjach kultury.
- Utworzenie punktów doradczych wspierających transformację energetyczną.
- Promowanie rozwiązań mających na celu przeciwdziałanie zmianom klimatycznym.
- Tworzenie systemu kształcenia zawodowego w obszarze zielonej gospodarki.
- Zachęcanie do zdobywania umiejętności odpowiadających wymaganiom rynku pracy w sektorze zrównoważonej energetyki.
- Budowanie i aktualizowanie baz wiedzy oraz katalogów dobrych praktyk w obszarze działań na rzecz neutralności klimatycznej.
- Doskonalenie systemu odbioru i gospodarowania odpadami komunalnymi.
- Przeprowadzanie kontroli źródeł ciepła w budynkach mieszkalnych pod kątem stosowanych paliw, w tym kontrola jakości paliwa w piecach/kotłach na paliwa stałe.

Cel 5. 2. Rozwój kompetencji w zakresie zielonej transformacji energetycznej gminy.

- Zwiększanie kwalifikacji zawodowych pracowników Urzędu Gminy,
- Udział i zaangażowanie w zapewnieniu spójności lokalnych polityk energetycznych.
- Realizacja działań promujących energetykę rozproszoną.
- Ograniczanie negatywnych skutków transformacji energetycznej oraz zapobieganie jej niekorzystnym konsekwencjom.
- Zwiększanie specjalistycznych umiejętności w obszarze innowacyjnych rozwiązań ekoenergetycznych.
- Podnoszenie kwalifikacji członków organizacji pozarządowych w zakresie zielonej transformacji energetycznej.

- Wzmacnianie kompetencji organizacji pozarządowych w zakresie procesu transformacji energetycznej gminy.
- Wprowadzanie zagadnień związanych z zieloną transformacją energetyczną w programach nauczania szkół gminnych.

Gmina planuje stopniowe osiągnięcie powyższych celów poprzez realizację konkretnych działań wyznaczonych w rozdziale 13.

13 Plan działań gminy na rzecz transformacji energetycznej

Działania zaplanowane do realizacji do 2040 roku wynikają z realizacji celów strategicznych niniejszego dokumentu. Harmonogram rzeczowo-finansowy przedstawiony w niniejszym rozdziale wynika z polityki energetyczno-klimatycznej oraz Programu ochrony powietrza Województwa Małopolskiego.

Z uwagi na ograniczoną ilość środków finansowych jakimi dysponuje gmina na dzień tworzenia dokumentu pakiet przewidzianych do realizacji działań zawiera konkretne działania stanowiące jednak wstęp do rozłożonego w czasie i kosztownego procesu transformacji energetycznej gminy.

Poniższy plan działań w postaci harmonogramu rzeczowo-finansowego będzie wymagał aktualizacji w miarę pojawiania się i przeznaczania kolejnych środków na proces transformacji energetycznej gminy. Ponadto plan należy dostosowywać na bieżąco do aktualnych przepisów prawnych dotyczących aspektów transformacji energetycznej i polityki energetyczno-klimatycznej. Mowa tu w szczególności o implementacji unijnej Dyrektywy EPBD na polskie przepisy.

Plan realizacji działań zakłada:

- **Zwiększenie udziału energii z OZE,**
- **Redukcję emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń do powietrza,**
- **Zwiększenie efektywności energetycznej poprzez redukcję zużycia energii końcowej.**
- **Wprowadzenie systemu zarządzania i monitoringu zużycia energii w budynkach użyteczności publicznej.**

W dalszej części rozdziału przedstawiono wartości wynikowe wpływu realizacji zadań zaplanowanych do realizacji na osiągnięcie celów do roku 2040 w wartościach liczbowych dotyczących redukcji energii końcowej w gminie łącznie [MWh/rok], zwiększenia produkcji energii z OZE w gminie łącznie [MWh/rok], redukcji emisji CO₂ [Mg/rok] oraz pozostałych zanieczyszczeń (PM10, PM2,5, SO₂, NO_x, B(a)P, CO) [Mg/rok].

Dla wskazanych w tabeli poniżej działań określone zostały, jeśli było to możliwe, szacunkowe koszty ich realizacji, termin, a także podmiot odpowiedzialny za ich wdrożenie.

Tabela 26. Harmonogram rzeczowo-finansowy - plan działań gminy na rzecz transformacji energetycznej gminy Żabno.

LP	Nazwa projektu / działania	Opis / zakres prac	Podmiot odpowiedzialny	Koszt i źródło finansowania	Okres wdrożenia	Cel operacyjny	Obszar	Wskaźnik realizacji
CEL STRATEGICZNY NR 1. NOWOCZESNA I DOSTOSOWANA DO POTRZEB INFRASTRUKTURA ENERGETYCZNA								
1	Modernizacja, przebudowa i rozbudowa infrastruktury elektroenergetycznej	Planowane projekty inwestycyjne związane z przyłączeniem nowych odbiorców: - GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA III: rozbudowa sieci – linie kablowe SN, linie napowietrzne SN, modernizacja sieci - linie kablowe nN, stacje SN/nN. - GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA IV-VI: Przyłącze – linie kablowe nN, linie napowietrzne nN; Rozbudowa sieci - linie kablowe nN, linie napowietrzne nN, linie kablowe SN, transformatory, stacje SN/nN; Modernizacja sieci – linie kablowe nN, linie napowietrzne nN, linie kablowe SN, transformatory, stacje SN/n.	TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie	TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie b.d.	2025-2034	1.2	SEKTOR GMINNY, SEKTOR MIESZKAŃCY, SEKTOR GOSPODARCZY W TYM DYSTRYBUTORZY SIECI ENERGETYCZNYCH	Liczba wykonanych inwestycji, długość wybudowanej/ /zmodernizowanej sieci
		Projekty inwestycyjne związane z budową nowej sieci: Budowa odcinka linii napowietrznej SN 15 kV pomiędzy linią 15 kV Grunwaldzka - Lisia Góra a linią 15 kV Niedomice - Łęg Tarnowski domknięcie do pierścienia stacji zasilanych promieniowo.			2025-2026			
		Projekty inwestycyjne związane z siecią: - Modernizacja linii SN 15 kV Niedomice - Telpod za Ł-132 - Modernizacja i automatyzacja stacji SN/nN Niedomice 1 - Automatyzacja ciągu napowietrznego SN Niedomice-Łęg Tarnowski - Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Bobrowniki Wielkie 2 - Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Nieciecza 3 - Modernizacja linii nN Gorzyce 2 - Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Gorzyce 4 - Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Gorzyce 5 - Modernizacja linii nN Nieciecza 1 - Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Żabno 5 - Modernizacja linii nN Bobrowniki Wielkie 1 - Modernizacja linii nN oraz stacji transformatorowej Gorzyce 1			2028-2030			
		Zadanie ogólne: Sukcesywna modernizacja, przebudowa oraz rozbudowa sieci i infrastruktury elektroenergetycznej w celu zapewnienia jej niezawodnego działania i dostosowania do potrzeb transformacji energetycznej regionu.			2025-2040			
2	Modernizacja, przebudowa	Modernizacja sieci i przyłączy: W 2026 r. – 15 szt. przyłączy o długości 117 m, w 2027 r. - 5 szt. przyłączy o długości 71 m, długość sieci – 65 m.	Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład	Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład	2026-2027	1.2		Liczba wykonanych inwestycji,

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY ŻABNO

LP	Nazwa projektu / działania	Opis / zakres prac	Podmiot odpowiedzialny	Koszt i źródło finansowania	Okres wdrożenia	Cel operacyjny	Obszar	Wskaźnik realizacji
	i rozbudowa infrastruktury gazowej	Budowa nowej infrastruktury: - Średnio na 1 rok: 220 m nowej sieci niskiego ciśnienia, 2 590 m nowej sieci średniego ciśnienia - Średnio na 1 rok: 23 szt. przyłączy o długości średnio 165 m. - nowe stacje redukcyjne/redukcyjno-pomiarowe, PweJ do 0,5 MPa łącznie, Niedomice – 2 szt. - Wprowadzenie do sieci domieszki wodoru (10%) Zadanie ogólne: Sukcesywna modernizacja, przebudowa oraz rozbudowa sieci i infrastruktury gazowej w celu zapewnienia jej niezawodnego działania i dostosowania do potrzeb transformacji energetycznej regionu. Przyłączanie nowych odbiorców będzie realizowane sukcesywnie na podstawie zawartych umów o przyłączenie do sieci gazowej, przy szczególnym uwzględnieniu i spełnieniu kryteriów ekonomicznych.	Gazowniczy w Krakowie	Gazowniczy w Krakowie, b.d.	2026-2028			długość wybudowanej/ /zmodernizowanej sieci
					2027-2032			
					2026-2040			
3	Modernizacja, przebudowa i rozbudowa infrastruktury ciepłowniczej	Zadanie ogólne: Sukcesywna modernizacja, przebudowa oraz rozbudowa sieci i infrastruktury gazowej w celu zapewnienia jej niezawodnego działania i dostosowania do potrzeb transformacji energetycznej regionu. Przyłączanie nowych odbiorców będzie realizowane sukcesywnie na podstawie zawartych umów o przyłączenie do sieci gazowej, przy szczególnym uwzględnieniu i spełnieniu kryteriów ekonomicznych.	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. w Tarnowie, b.d.	2025-2040	1.2		Liczba wykonanych inwestycji, długość wybudowanej/ /zmodernizowanej sieci
CEL STRATEGICZNY NR 2. RACJONALNE I EFEKTYWNE WYKORZYSTYWANIE ENERGII								
1	Zarządzanie energią w budynkach gminnych	Wykonanie analizy zużycia energii w budynkach, w tym w budynkach użyteczności publicznej	Gmina Żabno	58000,00 zł – współfinansowane ze środków UE w ramach projektu FEMP „Wdrożenie Programu ochrony powietrza w Gminie Żabno	2025	2.1.	SEKTOR GMINNY	Liczba wykonanych inwestycji, efekt ekologiczny: Ograniczenie emisji [Mg CO ₂ /rok], Zmniejszenie zużycia energii finalnej [MWh/rok] i/lub Produkcja energii z OZE osiągnięta [MWh/rok]
2	Termomodernizacja DL w Gorzycach	Termomodernizacja DL w Gorzycach. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi, modernizacji instalacji co/cwu. Montaż PV 15 kW. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	2 500 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2025-2030			
3	Termomodernizacja DL i OSP Ilkowiec.	Termomodernizacja DL i OSP Ilkowiec. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi, modernizacji instalacji co/cwu. Montaż PV 15 kW. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	3 500 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2025-2030	2.1.	SEKTOR GMINNY	
4	Termomodernizacja budynku sklepu w Kłyżu, DL i OSP w Kłyżu wraz z OZE.	Termomodernizacja budynku sklepu w Kłyżu, DL i OSP w Kłyżu. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi, modernizacji instalacji co/cwu. Montaż PV 5 kW. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	1 500 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2030-2035	2.1.	SEKTOR GMINNY	

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY ŻABNO

LP	Nazwa projektu / działania	Opis / zakres prac	Podmiot odpowiedzialny	Koszt i źródło finansowania	Okres wdrożenia	Cel operacyjny	Obszar	Wskaźnik realizacji
5	Termomodernizacja budynku sklepu w Janikowicach wraz z OZE.	Termomodernizacja budynku sklepu w Janikowicach. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi, modernizacji instalacji co/cwu. Montaż PV 5 kW. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	1 000 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2035-2040	2.1.	SEKTOR GMINNY	
6	Termomodernizacja -DL Nowy w Otfinowie wraz z OZE.	Termomodernizacja - DL Nowy w Otfinowie. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi, modernizacji instalacji co/cwu. Montaż PV 20 kW. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	2 000 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2025-2030	2.1.	SEKTOR GMINNY	
7	Termomodernizacja - Budynek OSP Pasieka Otfinowska wraz z OZE.	Termomodernizacja - Budynek OSP Pasieka Otfinowska. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi, modernizacji instalacji co/cwu. Montaż PV 5 kW. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	1 000 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2025-2030	2.1.	SEKTOR GMINNY	
8	Termomodernizacja - DL i OSP w Siedliszowicach wraz z OZE.	Termomodernizacja - DL i OSP w Siedliszowicach. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi, modernizacji instalacji co/cwu. Montaż PV 20 kW. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	4 000 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2025-2030	2.1.	SEKTOR GMINNY	
9	Termomodernizacja - Budynek socjalny w Łęgu Tarnowskim wraz z OZE.	Termomodernizacja - Budynek socjalny w Łęgu Tarnowskim. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi, modernizacji instalacji co/cwu. Montaż PV 5 kW. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	500 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2030-2035	2.1.	SEKTOR GMINNY	
10	Termomodernizacja - Szkoła Podstawowa w Żabnie	Termomodernizacja - Szkoła Podstawowa w Żabnie. Docieplenie ścian, wymiana okien i drzwi. Wymiana kotła na nowy gazowy.	Gmina Żabno	5 000 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2025-2030	2.1.	SEKTOR GMINNY	
11	Termomodernizacja - Szkoła Podstawowa w Niedomicach	Termomodernizacja - Szkoła Podstawowa w Niedomicach. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi.	Gmina Żabno	5 000 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2025-2030	2.1.	SEKTOR GMINNY	
12	Termomodernizacja - Przedszkole w Niedomicach	Termomodernizacja - Przedszkole w Niedomicach. Docieplenie ścian, stropu, stropodachu, wymiana okien i drzwi.	Gmina Żabno	1 500 000,00 zł, Urząd Miasta i Gminy	2025-2030	2.1.	SEKTOR GMINNY	
14	Oświetlenie uliczne	Modernizacja infrastruktury oświetleniowej w celu poprawy efektywności energetycznej przez obniżenie energochłonności oświetlenia na terenie Gminy Żabno. Wymiana lamp sodowych na led 1701 szt. System zarządzania i sterowania oświetleniem ulicznym i drogowym	Gmina Żabno	3 122 613 zł, Polski Ład	2025	2.1	SEKTOR GMINNY	
15	Audyty energetyczne	Opracowanie audytów energetycznych dla 20 budynków.	Gmina Żabno	60 000,00 zł Urząd Miasta i Gminy	2025-2040	2.1	SEKTOR GMINNY	
16	Działania informacyjne, edukacyjne i planistyczne	Prowadzenie lokalnych akcji informacyjno-edukacyjnych w zakresie ochrony klimatu, powietrza, uchwał antysmogowych dedykowanych dla każdej grupy społecznej – w każdym roku zorganizowane będą minimum 4 akcje informacyjno-edukacyjne lub/i wydarzenia poświęcone tematyce ochrony powietrza, klimatu w gminie, programom wsparcia dostępnych na likwidację niskiej emisji, wykorzystaniu OZE. itp. Każdego roku zorganizowane	Gmina Żabno	Dofinansowanie w kwocie 499 963,90 zł przy całkowitym koszcie 588 192,82 zł. Działanie 2.5 „Wdrażanie Programu Ochrony Powietrza” w ramach	2025-2027	2.2	SEKTOR MIESZKAŃCY	Liczba akcji/ kampanii

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY ŻABNO

LP	Nazwa projektu / działania	Opis / zakres prac	Podmiot odpowiedzialny	Koszt i źródło finansowania	Okres wdrożenia	Cel operacyjny	Obszar	Wskaźnik realizacji
		zostaną minimum 2 spotkania z grupami opiniotwórczymi np.: nauczyciele, straż pożarna, koła gospodyń wiejskich, sołtysi gmin, rady sołeckie działającymi w Gminie Żabno Liczba działań zgodna z FEMP.02.05-IZ.00-0028/23.		programu Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027. Projekt o nazwie Wdrożenie Programu ochrony powietrza w Gminie Żabno. Środki własne gminy w wysokości 88 228,92 zł				
17	Ekodoradztwo	Zadanie obejmuje zatrudnienie Ekodoradcy, który prowadził Zatrudnienie ekodoradcy w gminie, który będzie prowadził działania doradcze i informacyjno-edukacyjne w zakresie OZE, efektywności energetycznej, źródeł ogrzewania, dostępnych programów dofinansowania, uchwały antysmogowej.			2025-2027	2.2 4.2 5.1	SEKTOR MIESZKAŃCY / SEKTOR GMINNY	Liczba zatrudnionych ekodoradców
18	Sporządzenie/aktualizacja dokumentów planistycznych z zakresu ochrony powietrza, energetyki i klimatu	Przygotowanie i wdrażanie gminnej strategii transformacji energetycznej w oparciu o obowiązujące dokumenty. W ramach ww. programu sporządzenie/aktualizacja opracowań: 1. Gminna Strategia Transformacji Energetycznej. 2. Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe 3. Aktualizacja Planu gospodarki niskoemisyjnej.			1. 2025, 2. 2025, 2028, 2031 (co trzy lata) 3. 2025	2.2	SEKTOR GMINNY	Liczba dokumentów
19	Punkt Obsługi Mieszkańców	Stacjonarny punkt obsługi mieszkańców, który prowadzi działalność informacyjną i edukacyjną związaną z ochroną powietrza (w ramach działania nr 17)			2025-2027	2.2 4.2 5.1	SEKTOR MIESZKAŃCY / SEKTOR GMINNY	Liczba prowadzonych punktów
20	Przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu.	Wykonanie analizy problemu ubóstwa energetycznego w gminie wraz z zapewnieniem wsparcia doradczego i edukacyjnego w zakresie oszczędności energii i wody dla gospodarstw domowych dotkniętych ubóstwem energetycznym.			2026	2.2 4.2	SEKTOR MIESZKAŃCY	Liczba osób objętych pomocą
21	Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza i efektywności energetycznej	Wprowadzanie odpowiednich zapisów w dokumentach Gminy.	Gmina Żabno	Urząd Miasta i Gminy, w ramach etatów pracowników UMiG	2025-2040, Zadanie ciągłe	2.2 4.2	SEKTOR GMINNY	-
22	Inwentaryzacja źródeł ciepła zgodnie z POP	Wykonanie inwentaryzacji źródeł niskiej emisji - Zadanie wynika z obowiązku określonego w POP dla woj. Małopolskiego. Bieżące uzupełnianie bazy CEEB.	Mieszkańcy Gminy	Mieszkańcy, bezkosztowo	2025-2030	2.2.	SEKTOR MIESZKAŃCY	-
23	Wymiana kotłów	Dofinansowanie w ramach Programu pn. „Wsparcie osób najuboższych na wymianę pieców pozaklasowych z terenu Gminy Żabno” na piec na pellet o podwyższonym standardzie. 4 szt./rok	Gmina Żabno	90% z budżetu województwa małopolskiego, 10% z budżetu Gminy Żabno	2025	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	Liczba wykonanych inwestycji, efekt ekologiczny: Ograniczenie emisji [Mg CO ₂ /rok], Zmniejszenie zużycia energii finalnej [MWh/rok] i/lub
		Dotacja na dofinansowanie ze środków budżetu Gminy Żabno kosztów wymiany starych źródeł ciepła w ramach ograniczenia „niskiej emisji” na terenie Gminy Żabno – kotły gazowe. 75 szt./rok	Gmina Żabno	1000000,00 zł – budżet gminy	2026-2040	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	
24	Montaż paneli fotowoltaicznych	zakup i montaż 15 mikroinstalacji fotowoltaicznych w budynkach jednorodzinnych o mocy od 2 do 10 KW	Beneficjent (os. Fizyczna)	Program Mój Prąd	2025-2027	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY ŻABNO

LP	Nazwa projektu / działania	Opis / zakres prac	Podmiot odpowiedzialny	Koszt i źródło finansowania	Okres wdrożenia	Cel operacyjny	Obszar	Wskaźnik realizacji
25	Montaż pomp ciepła	Montaż 30 szt. pomp ciepła w budynkach mieszkalnych o mocy min. 5 kW każda lub łączną moc [kW].	Beneficjent (os. Fizyczna	Program „Czyste powietrze” - NFOŚiGW	2025-2032	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	Produkcja energii z OZE osiągnięta [MWh/rok] Ilość zainstalowanych magazynów energii, pojemność [kWh]
26	Termomodernizacje	Termomodernizacja 500 budynków jednorodzinnych mieszkalnych , tj. ocieplenie przegród budowlanych, stolarka okienna, drzwiowa, bramy garażowe, wentylacja	Beneficjent (os. Fizyczna	Program „Czyste powietrze” - NFOŚiGW	2025-2032	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	
27	Magazyny energii	Montaż 15 magazynów energii w budynkach jednorodzinnych	Beneficjent (os. Fizyczna)	Program Mój Prąd	2025-2027	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	
CEL STRATEGICZNY NR 3. SPRAWNY I NISKOEMISYJNY TRANSPORT								
1	Utrzymanie dróg w sposób ograniczający emisję zanieczyszczeń - remonty, naprawy wraz z przebudową dróg	Bieżące utrzymanie dróg publicznych poprzez remonty i utrzymanie dobrego stanu nawierzchni dróg.	Gmina Żabno	Wg bieżących potrzeb, Urząd Miasta i Gminy	2025-2040	3.1.	SEKTOR GMINNY, SEKTOR TRANSPORTU I KOMUNIKACJI SEKTOR GMINNY, SEKTOR TRANSPORTU I KOMUNIKACJI	Długość dróg poddanych remontom [km]
2	Wyznaczenie ścieżek rowerowych w Gminie Żabno	Budowa ścieżek rowerowych – 10 km.	Gmina Żabno	7 000 000,00 zł Urząd Miasta i Gminy	2025-2028	3.1.		Długość ścieżek rowerowych [km]
3	Pojazdy elektryczne	Zakup pojazdów elektrycznych. 2 [szt.].	Gmina Żabno	b.d., Urząd Miasta i Gminy	2025-2040	3.1.		Liczba pojazdów [szt.]
CEL STRATEGICZNY NR 4. SKUTECZNY SYSTEM WSPÓŁPRACY SPOŁECZEŃSTWA PRZY TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ								
1	Tworzenie klastrow i spółdzielni energetycznych	Udział Gminy Żabno w Klastrze Energii – Zielony Pierścień Tarnowa. Kontynuacja.	Gmina Żabno	-	2025-2040	4.1	SEKTOR GMINNY	-
CEL STRATEGICZNY NR 5. ŚWIADOME I AKTYWNE SPOŁECZEŃSTWO W ASPEKcie KLIMATYCZNO-ENERGETYCZNYM								
1	Kontrola spalania paliw w domowych kotłowniach	Przeprowadzenie kontroli palenisk co roku. Minimum 100 kontroli rocznie.	Gmina Żabno	W ramach etatów pracowników UG, W ramach etatów pracowników UG	2025-2030	5.1	SEKTOR GMINNY	Liczba kontroli
2	Zwiększenie świadomości klimatyczno-energetycznej mieszkańców	Edukacja i informacja mieszkańców o aspektach polityki klimatyczno-energetycznej w tym procesów transformacji energetycznej. Edukacja poprzez artykuły na stronie internetowej itp. prezentujących tematykę efektywności energetycznej, OZE, niskiej emisji i sposobów jej ograniczenia oraz źródeł dofinansowania i/lub spotkania z mieszkańcami. Zadanie częściowo zawiera się w celu 2 zad. nr 16	Gmina Żabno	Część zadań bezkosztowo, w ramach etatów pracowników UMiG Koszt częściowo ujęty w celu strategicznym 2, zadanie nr 16	Zadanie ciągłe	5.1 również 2.2	SEKTOR MIESZKAŃCY	Liczba kampanii/akcji edukacyjnych
3	Funkcjonowanie Ekodoradców w Urzędzie	W ramach Działania 2.5 Wdrażanie Programu Ochrony Powietrza, typ projektu B Funkcjonowanie ekodoradców w gminach w ramach Funduszy Europejskich dla Małopolski 2021–2027. Szczegóły powyżej w tabeli (cel strategiczny 2, zadanie nr 17)	Gmina Żabno	Koszt ujęty w celu strategicznym 2, zadanie nr 17, Koszt częściowo ujęty w celu strategicznym 2, zadanie nr 16	2025-2027	5.1 również 2.2	SEKTOR GMINNY, SEKTOR MIESZKAŃCY	Liczba stanowisk

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z UMiG Żabno

Tabela 27. Planowane osiągnięcie mierzalnych celów w wyniku realizacji Planu działań gminy na rzecz transformacji energetycznej gminy Żabno⁸

Zakres	Energia końcowa [MWh/rok]	Produkcja energii z OZE	Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]						
		[MWh/rok]	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Całkowity efekt ekologiczny do 2040 (wagowo)	5039,16	2933,51	2,79	2,30	2341,15	0,00	6,17	1,04	26,44
Cel planowany - redukcja w roku 2040 w stosunku do wartości całkowitych w gminie w roku bazowym (w przypadku OZE - wzrost) [%]	2,58%	58,05%	1,71%	1,46%	4,33%	2,87%	2,74%	0,83%	2,31%

źródło: opracowanie własne na podstawie danych z UMiG Żabno

Gmina Żabno zamierza również śledzić bieżącą sytuację dotyczącą wszelkich dofinansowań zewnętrznych oraz planować na bieżąco zadania, również z budżetu gminnego w miarę swoich możliwości finansowych i dołożyć wszelkich starań, aby zrealizować jak najwięcej zadań na rzecz transformacji energetycznej. Każda aktualizacja ww. harmonogramu uwzględniająca dodatkowe zadania na rzecz efektywności energetycznej w zależności od ich charakteru może znacząco zwiększyć efekty ekologiczne.

⁸ Uwzględniono również działania zrealizowane w gminie w ostatnich latach wg rozdziału 10.6

14 Koncepcja udziału gminy w energetycznych społecznościach lokalnych

Gmina Żabno skutecznie realizuje cel strategiczny nr 4 niniejszej Strategii, który zakłada stworzenie efektywnego systemu współpracy społeczności w zakresie transformacji energetycznej. Jest to cel szczegółowy 4.1 Dobrze funkcjonujący system energetyczny oparty na lokalnych wspólnotach. Gmina jest członkiem Klastra Energii „Zielony Pierścień Tarnowa”.

Poniżej zamieszczono szczegółową charakterystykę, opis definicji i funkcjonowania spółdzielni energetycznej, obejmujące jej cel, obszar działalności, warunki zakładania i formalności rejestracyjne.

Szczegóły oraz cele ww. klastra, które są spójne z poniższymi przedstawiono na końcu niniejszego podrozdziału.

14.1 Klastry energetyczne

DEFINICJA

Klastra Energii to porozumienie mające na celu współpracę w zakresie: wytwarzania, magazynowania, równoważenia zapotrzebowania, dystrybucji energii elektrycznej lub paliw (zgodnie z art. 3 pkt 3 Ustawy Prawo energetycznego) lub obrotu nimi, a także w zakresie wytwarzania, magazynowania, równoważenia zapotrzebowania, przesyłania lub dystrybucji ciepła, lub obrotu ciepłem. W wyniku nowelizacji ustawy, klastrer obejmuje również magazynowanie energii, czyli przechowywanie nadwyżek wyprodukowanej energii, co umożliwia optymalizację jej zużycia oraz ochronę uczestników klastra przed skutkami braku zasilania czy zakłóceń w pracy systemów wytwórczych.

UDZIAŁ W KLASTRZE

Od stycznia 2024 roku, członkami klastra energii mogą być:

- jednostki samorządu terytorialnego,
- spółki kapitałowe, które zostały utworzone przez jednostkę samorządu terytorialnego na obszarze klastra energii (zgodnie z art. 9 ust. 1 ustawy o gospodarce komunalnej z dnia 20 grudnia 1996 r.),
- spółki kapitałowe, w których jednostka samorządu terytorialnego posiada więcej niż 50% udziałów lub akcji.

Do klastra mogą przystąpić również lokalne podmioty zajmujące się wytwarzaniem, konsumpcją, magazynowaniem i sprzedażą energii elektrycznej, ciepła, chłodu, energii elektrycznej w transporcie oraz paliw.

KOORDYNATOR KLAstra

Koordinatorem klastra energii jest podmiot reprezentujący wszystkich członków klastra. Nowelizacja ustawy rozszerzyła możliwość wyboru koordynatora, umożliwiając wyznaczenie dowolnego podmiotu prawnego, bez konieczności spełniania wcześniejszych formalnych wymagań. Wcześniej koordynatorem mogła być tylko spółdzielnia, stowarzyszenie, fundacja lub inny członek klastra wskazany w porozumieniu cywilnoprawnym.

Koordinatorem klastra odpowiada za:

- reprezentowanie interesów klastra na zewnątrz,
- zarządzanie i koordynowanie działań klastra,
- planowanie i koordynowanie budowy instalacji wytwórczych w ramach klastra,
- koordynowanie działań związanych z magazynowaniem energii,

- maksymalne zbilansowanie energii elektrycznej w klastrze.
- koordynator klastra energii ma za zadanie koordynować obrót energią pomiędzy członkami klastra - odbiorcami i producentami.
- zadaniem koordynatora klastra energii będzie również: sporządzanie i przedkładanie prezesowi URE sprawozdania z działalności klastra. Obowiązek ten wchodzi w życie od 2 lipca 2024 r.

Sprawozdanie będzie musiało zostać złożone w terminie do 30 czerwca roku następującego po roku, którego to sprawozdanie dotyczy. Sprawozdania są składane wyłącznie przez koordynatora klastra energii wpisanego do rejestru klastrów energii.

POROZUMIENIE

Porozumienie dotyczące klastra energii musi zawierać kilka kluczowych, obowiązkowych postanowień:

- Prawa i obowiązki stron, czyli członków klastra energii,
- Zakres współpracy w ramach klastra energii,
- Wyznaczenie koordynatora klastra energii oraz określenie jego praw i obowiązków,
- Określenie obszaru działalności klastra energii, w tym wskazanie punktów poboru energii oraz punktów jej wprowadzania do sieci przez członków klastra,
- Czas trwania porozumienia i zasady jego rozwiązania.
- Upoważnienie koordynatora klastra energii do dostępu do informacji rynkowych oraz danych pomiarowych dotyczących każdego członka klastra energii.

KROKI TWORZENIA KLASTRA

PRZED FORMALNOŚCIAMI

Podmioty planujące założenie klastra energii powinny przed podjęciem kroków formalnych skupić się na kilku przygotowawczych działaniach:

- Przeprowadzenie analizy prawnej warunków założenia i funkcjonowania klastra, w tym analizy ekonomicznej i technicznej,
- Podjęcie decyzji dotyczącej członków klastra, w tym ocena, czy ich profile zużycia energii przyniosą korzyści klastrowi oraz w jakim charakterze będą uczestniczyć,
- Określenie zasad współpracy,
- Przeprowadzenie bilansu energetycznego,
- Podjęcie decyzji dotyczącej rodzaju źródła wytwórczego energii.

KROKI FORMALNE

Proces formalnego tworzenia klastra energii przebiega w kilku etapach:

1. Podpisanie porozumienia,
2. Wyznaczenie koordynatora klastra energii,
3. Koordynator składa wniosek do Prezesa URE wraz z wymaganymi załącznikami,
4. Jeśli wniosek zawiera braki formalne, Prezes URE wzywa do ich uzupełnienia w ciągu 14 dni,
5. Jeśli wniosek jest kompletny i spełnia wymagania, Prezes URE wpisuje klaster energii do Rejestru klastrów,
6. Prezes URE wydaje zaświadczenie o wpisie do rejestru.

DZIAŁALNOŚĆ KLASTRA

Skuteczność klastrów energii zależy od efektywnego wykorzystania dostępnych zasobów, takich jak:

- lokalne surowce energetyczne,
- odnawialne źródła energii,
- innowacje,
- przedsiębiorczość w zakresie wytwarzania, przesyłania, dystrybucji oraz
- zarządzania odbiorem energii.

Obszar działalności klastra jest określany na podstawie punktów poboru energii, przy czym:

- nie może on obejmować obszaru większego niż powiat lub 5 sąsiadujących gmin,
- członkowie klastra muszą być przyłączeni do sieci tego samego operatora systemu dystrybucyjnego o napięciu niższym niż 110 kV.

DZIAŁALNOŚĆ KLASTRA - ULGI

- Członkowie klastra energii, którzy wytwarzają energię elektryczną z odnawialnych źródeł i wprowadzają ją do sieci dystrybucyjnej, nie będą musieli płacić opłat OZE ani opłaty kogeneracyjnej za energię pobraną z tej sieci, która jest zużywana przez członków klastra.
- Jeśli ilość energii wytworzonej z odnawialnych źródeł przez członków klastra przekroczy określone limity, wprowadza się system rozliczeń opłaty dystrybucyjnej z operatorem systemu elektroenergetycznego.

PRZEDMIOT DZIAŁALNOŚCI KLASTRA

- Wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła z paliw konwencjonalnych oraz odnawialnych źródeł energii (w tym kogeneracja),
- Dystrybucja energii elektrycznej, ciepła i paliw w ramach systemu dystrybucyjnego klastra,
- Wytwarzanie paliw gazowych i płynnych,
- Sprzedaż energii lub paliw odbiorcom końcowym po konkurencyjnych cenach,
- Wytwarzanie i sprzedaż chłodu,
- Magazynowanie energii lub jej nośników,
- Zagospodarowanie odpadów rolniczych, bytowych, leśnych,
- Wykorzystanie potencjału energetycznego lokalnych cieków wodnych oraz innych źródeł naturalnych.

Koncepcja klastrów energii staje się coraz bardziej popularna, odpowiadając na potrzeby zwiększenia efektywności energetycznej oraz promowania zrównoważonych źródeł energii. Nowelizacja przepisów z dnia 31 sierpnia 2023 roku wprowadziła istotne zmiany, które precyzują wymagania dla klastrów energii, co ma na celu zachęcenie różnych podmiotów do ich tworzenia. Klaster energii ma na celu:

- Rozwój energetyki rozproszonej opartej na odnawialnych źródłach energii,
- Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego na poziomie lokalnym,
- Optymalizację kosztów energii dla odbiorców, dzięki niższym kosztom dystrybucji poprzez sieci bezpośrednie.

Wstępna koncepcja założenia klastra energetycznego w Gminie Żabno⁹:

Utworzenie klastra energetycznego w Gminie Żabno stwarza szansę na rozwój lokalnej, niskoemisyjnej energetyki opartej na zróżnicowanych odnawialnych źródłach energii. Klaster umożliwiłby wspólne zarządzanie produkcją, dystrybucją i zużyciem energii, integrując działania samorządu, przedsiębiorców, mieszkańców oraz potencjalnych inwestorów. Gmina Żabno, dzięki bardzo dobrym warunkom dla energetyki

⁹ W przypadku gminy Żabno oprócz funkcjonującego w chwili obecnej klastra, istnieje możliwość założenie większej ilości klastrów.

słonecznej, potencjałowi biomasy oraz możliwości rozwoju energetyki wodnej, wiatrowej i geotermalnej, dysponuje warunkami do stworzenia nowoczesnego i efektywnego klastra energetycznego.

1. Energia słoneczna

Najsilniejszym filarem klastra mogłaby być energetyka słoneczna. Średnioroczna suma promieniowania 1022–1048 kWh/m² zapewnia bardzo dobre warunki dla rozwoju fotowoltaiki. Instalacje PV można lokować na budynkach użyteczności publicznej, obiektach prywatnych oraz na gruntach przeznaczonych pod farmy fotowoltaiczne. Istotnym elementem klastra powinny być **magazyny energii**, zapewniające stabilność systemu oraz zwiększające samowystarczalność energetyczną.

2. Energetyka wiatrowa

Choć dotychczas gmina była zaliczana przez IMGW do strefy o niskim potencjale wiatrowym, najnowsze analizy i zmiany klimatyczne wskazują na poprawę warunków. Firma Res Global Investment potwierdziła, że teren spełnia wymagania do budowy farmy wiatrowej, a projekt obejmuje m.in. obszar Żabna. Klaster mógłby w przyszłości integrować energię wiatrową jako dodatkowe, cenne źródło OZE, po potwierdzeniu warunków wietrzności w pomiarach masztowych.

3. Mała energetyka wodna

Rzeka Dunajec, przebiegająca w pobliżu gminy, wykazuje korzystne parametry przepływowe i spadki, co daje możliwość rozwoju Małej Energetyki Wodnej. Przed ewentualną inwestycją konieczne byłyby analizy hydrologiczne, środowiskowe oraz studium wykonalności. MEW mogłaby stanowić stabilne źródło energii wspierające bilans klastra.

4. Geotermia

Gmina Żabno została wskazana jako obszar z potencjałem do wykorzystania wód geotermalnych. Po wykonaniu niezbędnych badań geologicznych i geofizycznych możliwe byłoby określenie zasobów i opłacalności inwestycji. W przypadku pozytywnych wyników, geotermia mogłaby wspierać lokalne ciepłownictwo lub technologie hybrydowe w klastrze energetycznym.

5. Biomasa

Biomasa drzewna i rolnicza mogłaby stanowić uzupełniające źródło energii cieplnej. Współpraca z lokalnymi rolnikami umożliwiłaby zagospodarowanie odpadów rolniczych (np. słomy), a odpady drzewne czy pelety mogłyby zasilać lokalne kotłownie na biomasę. Rozwój biomasy zwiększyłby odporność energetyczną gminy w okresach niższej produkcji energii elektrycznej.

6. Zintegrowane zarządzanie energią

Klaster energetyczny powinien rozwijać inteligentne systemy zarządzania energią (smart grid), łączące różne źródła OZE i optymalizujące ich wykorzystanie. Pozwoli to na zwiększenie efektywności energetycznej, obniżenie kosztów oraz poprawę stabilności dostaw energii dla mieszkańców i firm.

7. Wspólna infrastruktura i finansowanie

Utworzenie klastra umożliwi wspólne inwestowanie w infrastrukturę energetyczną, co obniży koszty jednostkowe i zwiększy dostęp do funduszy unijnych oraz krajowych na transformację energetyczną. Klaster mógłby również korzystać z finansowania na innowacje, badania i rozwój nowych technologii.

8. Współpraca z samorządem i mieszkańcami

Samorząd gminny pełniłby rolę koordynatora działań klastra, wspierając procesy administracyjne i promując inicjatywy OZE. Aktywne zaangażowanie mieszkańców i firm pozwoliłoby na rozwój lokalnych projektów, takich jak wspólne instalacje PV, zastosowanie pomp ciepła czy modernizacje energetyczne budynków.

Podsumowanie

Koncepcja klastra energetycznego w Gminie Żabno powinna opierać się na silnym rozwoju fotowoltaiki z magazynami energii, uzupełnionej o potencjał biomasy, energetyki wiatrowej, wodnej i geotermalnej.

Integracja różnych źródeł OZE, wspólna infrastruktura oraz inteligentne zarządzanie energią pozwolą gminie zwiększyć niezależność energetyczną, obniżyć emisje i wzmocnić bezpieczeństwo energetyczne mieszkańców.

14.1.1 Klaster energii „Zielony Pierścień Tarnowa” – charakterystyka i zakres działania.

Klaster Energii „Zielony Pierścień Tarnowa” – charakterystyka i zakres działania

Klaster Energii Energetyczne Powiśle to inicjatywa stowarzyszeniowa polegająca na współpracy samorządów: Powiat Tarnowski oraz gminy: Skrzyszów, Żabno, Tarnów, Wierzchosławice, Wietrzychowice, Wojnicz, Zakliczyn i Rzepiennik Strzyżewski oraz firm: AEGM oraz ARCHIGON Sp. z o.o..

Misja

Misją Klastra Energii „Zielony Pierścień Tarnowa” jest rozwój zrównoważonego systemu energetycznego opartego na OZE, wspierającego lokalne społeczności w dostępie do czystej, taniej i bezpiecznej energii. Klaster działa poprzez współpracę partnerów, edukację oraz realizację innowacyjnych projektów, aby minimalizować wpływ na środowisko oraz wzmacniać lokalną gospodarkę.

Wizja

Klaster dąży do stworzenia nowoczesnego ekosystemu energetycznego, który stanie się regionalnym wzorem transformacji energetycznej. Wizją jest efektywna współpraca mieszkańców, przedsiębiorstw i instytucji na rzecz rozwoju OZE, poprawy jakości życia i ochrony zasobów naturalnych.

Cele Klastra

- rozwój energetyki opartej na OZE i ograniczenie negatywnego wpływu na środowisko,
- wspieranie lokalnych społeczności w dostępie do taniej energii i w edukacji ekologicznej,
- realizacja innowacyjnych inwestycji, takich jak instalacje fotowoltaiczne, mikroinstalacje i magazyny energii,
- budowanie szerokiej współpracy między samorządami, przedsiębiorcami i organizacjami,
- skuteczne wykorzystanie dostępnych dofinansowań,
- podnoszenie świadomości ekologicznej poprzez szkolenia i działania informacyjne.

Wartości Klastra

- zrównoważony rozwój – łączenie postępu technologicznego z troską o środowisko,
- współpraca – integracja lokalnych podmiotów wokół wspólnych celów,
- innowacyjność – wdrażanie nowoczesnych technologii energetycznych,
- odpowiedzialność – promowanie proekologicznych postaw i działań,
- lokalność – wzmacnianie inicjatyw i potencjału regionalnego,
- transparentność – prowadzenie działań w sposób otwarty i etyczny.

Korzyści dla Partnerów

- dostęp do funduszy i wsparcia finansowego na inwestycje OZE,
- rozwój lokalnej infrastruktury energetycznej,
- poprawa efektywności energetycznej i obniżenie kosztów,
- możliwość rozwoju kompetencji poprzez szkolenia i wymianę doświadczeń,
- wzmocnienie wizerunku ekologicznego,
- budowanie sieci współpracy między samorządami, przedsiębiorcami i instytucjami,
- wsparcie techniczne i doradcze ekspertów,
- korzyści ekonomiczne wynikające z produkcji energii odnawialnej i sprzedaży nadwyżek.

14.1 Spółdzielnie energetyczne

DEFINICJA

Spółdzielnia Energetyczna to organizacja, której celem jest wytwarzanie, obrót lub magazynowanie:

- energii elektrycznej,
- biogazu,
- biogazu rolniczego,
- biometanu,
- ciepła

w instalacjach wykorzystujących odnawialne źródła energii. Działa ona na rzecz swoich członków, którzy korzystają z tych zasobów w ramach własnych działań. Może to być zarówno spółdzielnia zwykła, jak i rolnicza, o ile spełnia określone warunki ustawowe. Głównym celem spółdzielni energetycznej jest zaspokajanie potrzeb lokalnej społeczności i ochrona środowiska poprzez ograniczenie emisji dwutlenku węgla.

OBRZAR DZIAŁALNOŚCI

Spółdzielnia energetyczna działa na terenie, który obejmuje obszar jednego operatora systemu dystrybucyjnego (elektroenergetycznego, gazowego lub ciepłowniczego). Jej członkowie są podmiotami posiadającymi instalacje przyłączone do tego operatora, które służą zarówno produkcji, jak i konsumpcji:

- energii elektrycznej,
- biogazu,
- biometanu,
- ciepła.

CZŁONKOWIE SPÓŁDZIELNI ENERGETYCZNEJ

Członkiem spółdzielni energetycznej może zostać każdy podmiot:

- którego instalacja jest podłączona do sieci dystrybucyjnej gazowej lub ciepłowniczej,
- korzysta z biogazu, biogazu rolniczego lub biometanu dostarczanych przez spółdzielnię w sposób inny niż przez sieć dystrybucyjną gazową.

ZAŁOŻENIE SPÓŁDZIELNI ENERGETYCZNEJ

Proces zakładania spółdzielni energetycznej rozpoczyna się od przygotowania biznesplanu, który stanowi podstawę do opracowania niezbędnych dokumentów, takich jak:

- statut,
- uchwały o rozliczeniach pomiędzy członkami spółdzielni i spółdzielnią,
- umowy spółdzielni z poszczególnymi członkami.

Następnie należy przejść przez formalności, takie jak rejestracja spółdzielni w Krajowym Rejestrze Sądowym, uchwalenie statutu i wybór organów spółdzielni. Wszystko powinno zostać poprzedzone spotkaniem założycielskim.

WARUNKI ROZPOCZĘCIE I PROWADZENIA DZIAŁALNOŚCI

REJESTR KOWR

Aby móc założyć spółdzielnię energetyczną, najpierw wymagane jest wpisanie spółdzielni do Krajowego Rejestru Sądowego przez właściwy miejscowo sąd rejestrowy. Wniosek składa się elektronicznie na przeznaczonym do tego formularzu.

Spółdzielnia energetyczna może podjąć działalność dopiero po zamieszczeniu jej danych [jako spółdzielni] w wykazie spółdzielni energetycznych prowadzonym przez Dyrektora Generalnego KOWR. Rejestr KOWR to jawny rejestr spółdzielni energetycznych prowadzony przez Dyrektora Generalnego KOWR, do którego wpisana musi być każda funkcjonująca w Polsce spółdzielnia energetyczna. Na stronie internetowej KOWR znajduje się ich aktualny wykaz.

Spółdzielnia energetyczna musi działać na terenie jednej gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej lub na obszarze maksymalnie trzech sąsiednich gmin. Dodatkowo, instalacje wytwarzające energię muszą spełniać określone limity mocy, takie jak:

- do 10 MW dla energii elektrycznej,
- do 30 MW dla ciepła,
- do 40 mln m³ rocznie dla biogazu,
- do 20 mln m³ rocznie dla biometanu.

Spółdzielnia musi również zapewnić, że jej instalacje będą w stanie pokryć co najmniej 70% zapotrzebowania swoich członków na energię, w przypadku energii elektrycznej.

Zwolnienia z opłat

Spółdzielnie energetyczne są zwolnione z wielu opłat, takich jak opłaty OZE, opłata mocowa, kogeneracyjna, przesyłowa zmienna oraz akcyza. Dodatkowo, spółdzielnie nie muszą ponosić kosztów związanych z przesyłem energii pomiędzy jednostkami wytwórczymi a członkami spółdzielni, co obniża koszty funkcjonowania systemu energetycznego.

Wstępna koncepcja założenia spółdzielni energetycznej w Gminie Żabno:

Utworzenie spółdzielni energetycznej w Gminie Żabno stanowi realną szansę na rozwój lokalnej produkcji i dystrybucji energii z odnawialnych źródeł energii. Gmina posiada bardzo dobre warunki dla energetyki słonecznej, wynikające ze średniorocznej sumy promieniowania słonecznego na poziomie 1022–1048 kWh/m². Instalacje fotowoltaiczne mogłyby stać się podstawą działalności spółdzielni, zapewniając stałe i przewidywalne źródło energii elektrycznej dla mieszkańców, przedsiębiorstw oraz infrastruktury publicznej. Choć Żabno znajduje się w strefie o niskim potencjale wiatrowym, planowana przez firmę Res Global Investment budowa farmy wiatrowej obejmującej gminy Żabno, Gręboszów i Bolesław wskazuje, że lokalizacja może spełniać wymagania techniczne dla elektrowni wiatrowych. W przyszłości spółdzielnia mogłaby rozważyć udział w wytwarzaniu lub odbiorze energii z farmy wiatrowej, stając się partnerem w projekcie lub odbiorcą produkowanej energii.

Gmina Żabno posiada również potencjał związany z Małą Energetyką Wodną, zwłaszcza na odcinku rzeki Dunajec od Czchowa do ujścia do Wisły, gdzie występują korzystne spadki wody i przepływy. Przed ewentualną inwestycją konieczne byłyby analizy hydrologiczne, środowiskowe i studium wykonalności, które mogłyby w przyszłości stanowić fundament dywersyfikacji źródeł energii w spółdzielni.

Istotnym kierunkiem rozwoju może być także geotermia, ponieważ Żabno zostało wskazane jako gmina z potencjalną możliwością wykorzystania wód geotermalnych. Po wykonaniu szczegółowych badań geologicznych i geotermalnych możliwe byłoby określenie skali zasobów oraz opłacalności inwestycji. W przypadku potwierdzenia parametrów wód, geotermia mogłaby stanowić uzupełniający filar lokalnego ciepłownictwa.

Z uwagi na ograniczony potencjał biogazu w gminie, spółdzielnia mogłaby skupić się na biomacie drzewnej i rolniczej, która mogłaby być wykorzystywana do produkcji energii cieplnej. Współpraca z lokalnymi rolnikami w zakresie zagospodarowania odpadów rolniczych (np. słomy) oraz rozwijanie upraw energetycznych mogłyby stanowić dodatkowy element działalności spółdzielni.

Model rozwoju spółdzielni energetycznej powinien opierać się na wspólnym finansowaniu inwestycji przez mieszkańców, przedsiębiorców i samorząd, z wykorzystaniem dostępnych funduszy krajowych i unijnych na transformację energetyczną. Kluczowym elementem funkcjonowania spółdzielni byłaby również edukacja lokalnej społeczności, dotycząca odnawialnych źródeł energii, efektywności energetycznej oraz możliwości udziału w projektach prosumenckich.

Rekomendowane obszary działalności spółdzielni energetycznej w Gminie Żabno:

1. Budowa i zarządzanie instalacjami fotowoltaicznymi na budynkach publicznych, prywatnych oraz w formie farm fotowoltaicznych.
2. Współpraca z projektami farm wiatrowych oraz analiza możliwości włączenia ich do bilansu energetycznego spółdzielni.
3. Rozwój energetyki wodnej w oparciu o potencjał Dunajca – po przeprowadzeniu pełnej analizy zasobów i oddziaływania na środowisko.
4. Analiza i ewentualne wykorzystanie geotermii do produkcji ciepła lub energii, w zależności od wyników badań geotermalnych.
5. Wykorzystanie biomasy drzewnej i rolniczej do produkcji energii cieplnej i promowanie lokalnych zasobów odnawialnych.
6. Działalność edukacyjna w zakresie OZE i efektywności energetycznej, wspierająca mieszkańców w podejmowaniu świadomych decyzji energetycznych.
7. Zwiększanie efektywności energetycznej w budynkach poprzez wspólne programy modernizacyjne (pompy ciepła, magazyny energii, systemy zarządzania energią).

Spółdzielnia energetyczna w Gminie Żabno mogłaby w znaczący sposób przyczynić się do uniezależnienia energetycznego gminy, wykorzystując lokalne zasoby, wspierając gospodarkę obiegu zamkniętego oraz zapewniając mieszkańcom dostęp do tańszej, stabilnej i ekologicznej energii.

15 Zarządzanie Strategią

W dokumencie określono cele strategiczne i operacyjne oraz kierunki działań (typy projektów), których realizacja jest wykonalna w praktyce. Następnym etapem opracowywania Strategii jest stworzenie struktury, procedur, procesów oraz narzędzi niezbędnych do jej efektywnego wdrożenia. Wdrożenie systemu zarządzania Strategią poprawi organizację pracy, zwiększy efektywność działań zmierzających do osiągnięcia neutralności klimatycznej, zapewni odpowiedni przepływ informacji oraz umożliwi szybkie i elastyczne reagowanie na nowe wyzwania. System ten musi być dostosowany do lokalnych warunków i możliwości gminy. Strategia będzie elastyczna, pozwalając na dostosowanie się do zmieniających się warunków i sytuacji – zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych.

Kolejnym kluczowym elementem w procesie wdrażania Strategii jest wyraźne określenie podmiotów odpowiedzialnych, wraz z precyzyjnym określeniem ich kompetencji, działań i obowiązków. Opisane poniżej podmioty będą stale współpracować, zapewniając szybką wymianę informacji i reagowanie na sytuacje kryzysowe.

15.1 Nadzór i koordynacja

Za realizację Strategii oraz koordynację działań w niej ujętych odpowiedzialny jest Burmistrz Gminy Żabno poprzez wyznaczone do tego struktury Urzędu.

Wdrażanie Strategii stanowi najdłuższy i najbardziej skomplikowany etap realizacji zarówno w sensie technicznym jak i finansowym. Przebieg działań oraz związane z nimi postępy Gminy związane są głównie z odpowiednim zarządzaniem w oparciu o wykwalifikowaną kadrę pracowników. Jest to dokument strategiczny, wymagający zaangażowania wielu struktur gminnych i lokalnych interesariuszy.

Do obowiązków wyznaczonych referatów, odpowiedzialnych za realizację Strategii należeć będzie:

- kontrola realizacji Strategii jako całości,
- monitorowanie realizacji zadań i ewaluacja rezultatów,
- sporządzanie raportów z postępów w realizacji Strategii,
- dopilnowanie, aby kierunki i cele określone w Strategii były uwzględniane w zapisach prawa lokalnego, dokumentach strategicznych, planistycznych i wewnętrznych instrukcjach Urzędu,
- ścisła współpraca z jednostkami organizacyjnymi i lokalnymi interesariuszami,
- weryfikacja, aktualizacja i w razie potrzeby korekta harmonogramu wdrażania działań,
- monitoring dostępności środków zewnętrznych na realizację działań i ich pozyskiwanie,
- informowanie społeczeństwa o efektach prowadzonych działań, budowanie poparcia społecznego i podnoszenie świadomości klimatyczno-energetycznej mieszkańców,
- zapewnienie udziału Gminy Żabno w projektach odpowiadających potrzebom gminy (projekty z zakresu gospodarki niskoemisyjnej, efektywności energetycznej, OZE, edukacji społeczeństwa w zakresie poszanowania energii i neutralności klimatycznej).

Zakres zadań określonych w Strategii w zależności od dalszych kierunków rozwoju, potrzeb gminy lub możliwości pozyskania funduszy zewnętrznych na realizację zadań może ulec zmianie, dlatego w przyszłości zakres działań może wymagać aktualizacji.

Referaty gminy są wspomagane stanowiskiem Ekodoradcy. Do zadań Ekodoradcy należą, m.in.:

- doradztwo dla mieszkańców w zakresie technologii OZE, źródeł ogrzewania, programów dofinansowania i wymagań uchwały antysmogowej,
- prowadzenie edukacji ekologicznej na poziomie lokalnym w zakresie ochrony powietrza,
- obsługa programu Czyste Powietrze.

15.2 Interesariusze

W ramach realizacji działań zawartych w Strategii zaangażowani zostaną interesariusze zewnętrzni i wewnętrzni, na których strategii będzie pośrednio lub bezpośrednio oddziaływać. Interesariuszami powinni być wszyscy mieszkańcy gminy, a także firmy działające na jej terenie.

Zidentyfikowano następujące główne grupy interesariuszy:

wewnętrzni:

- Pracownicy Urzędu (pracownicy referatów zaangażowanych w proces transformacji energetycznej),
- Radni Gminy,
- Jednostki i zakłady budżetowe, samorządowe instytucje kultury, spółki z udziałem gminy.

zewnętrzni:

- Firmy i instytucje, w tym przede wszystkim przedsiębiorstwa energetyczne – jednostki odpowiedzialne za dystrybucję nośników energii w gminie (gaz, energia elektryczna) realizujące również część działań związanych z efektywnością energetyczną,
- Przedsiębiorstwa i inne podmioty gospodarcze,
- Mieszkańcy Gminy - grupa, która w różny sposób wykorzystuje energię (m.in. użytkownicy budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej, kierowcy), działania Gminy polegają na ścisłej współpracy z mieszkańcami zarówno w ramach edukacji jak i przedsięwzięć inwestycyjnych. Jednocześnie należy brać pod uwagę utrudniony sposób pozyskiwania danych od tej grupy z uwagi na rozporozony charakter,
- Organizacje pozarządowe, inicjatywy społeczne funkcjonujące na terenie Gminy Żabno – występuje współpraca (i proponuje się jej kontynuację) w zakresie przygotowania i oceny działań mogących w znaczny sposób wpłynąć na lokalną gospodarkę ekoenergetyczną oraz społeczność.

Należy mieć na uwadze, że w każdej z tych grup mogą pojawić się zarówno osoby pozytywnie nastawione jak i oponenti. Ich udział w pracach nad wdrażaniem uzgodnionego planu jest niezbędny.

Komunikacja z interesariuszami opiera się na następujących formach:

- strona internetowa Gminy Żabno,
- informacje podawane na posiedzeniach Rady Gminy Żabno, spotkaniach z mieszkańcami,
- materiały prasowe,
- spotkania tematyczne, informacyjne,
- oraz inne sposoby wymienione m.in. w celu strategicznym nr 5. „Świadome i aktywne społeczeństwo w aspekcie klimatyczno-energetycznym.

Głównym przejawem współuczestnictwa interesariuszy w realizacji Strategii jest:

1. Opiniowanie realizacji Strategii.
1. Rozstrzyganie wniosków zgłaszanych, jako aktualizacja działań Strategii.
2. Identyfikowanie nowych przedsięwzięć i działań.
3. Wnioskowanie zmian w Strategii.
4. Promowanie działań związanych z transformacją energetyczną w swoich środowiskach.

Ważną grupą interesariuszy są realizujący zadania wynikające ze Strategii (np. mieszkańcy, którzy korzystają z dofinansowania na wymianę źródła ciepła) - w tym przypadku przejawem potwierdzenia współuczestnictwa będzie dokument formalny w postaci umowy, porozumienia itp. określający zakres zadania i wymagania, co do beneficjenta.

Pozostali interesariusze: mieszkańcy, przedstawiciele podmiotów gospodarczych, instytucji, mediów itp. nie będą składali żadnej formalnej deklaracji współpracy - będą tzw. interesariuszami dobrowolnymi, którzy mogą zgłaszać uwagi, wnioski do planu, przedstawiać swoje opinie itp. Środkiem przekazu informacji jest strona internetowa, na której pojawiają się informacje o Strategii.

15.3 Monitoring i ewaluacja realizacji planu działań

Mechanizm monitorowania działań wdrożeniowych będzie charakteryzował się wieloaspektowym podejściem. Zostanie on zaprojektowany zgodnie z zasadami monitoringu dokumentów strategicznych, umożliwiając redefinicję celów w ramach zarządzania oraz filozofii ich tworzenia zarówno od podstaw („od dołu”), jak i z góry („od góry”).

Główny wskaźnik wdrażania strategii będzie obejmował wszystkie projekty, kierunki działań i cele, stanowiąc bezpośredni wyznacznik postępu w realizacji wizji 2050. Jest to sposób monitorowania „od góry”, ponieważ odnosi się do całego dokumentu strategii, a nie tylko do jego poszczególnych elementów.

Główny wskaźnik odzwierciedla kluczowy kierunek rozwoju gminy jakim jest redukcja emisji CO₂ oraz redukcja zużycia energii końcowej w gminie łącznie [GJ/rok lub MWh/rok], a także wzrost wykorzystania energii z OZE w gminie [GJ/rok lub MWh/rok]. lub zainstalowana moc OZE [kW].

Wskaźniki te będą obliczane co 6 lat podczas tzw. „dużej ewaluacji”. Fakultatywnie można je obliczać również podczas „małych ewaluacji”.

Katalog wskaźników będzie otwarty i na bieżąco uzupełniany bardziej szczegółowym monitoringiem związanym z realizowanymi projektami, dostosowanym do zmieniających się potrzeb i uwarunkowań.

Dodatkowo system monitoringu strategii obejmować będzie wskaźniki realizacji poszczególnych projektów, których określenie zależności będzie od typu projektów, ich horyzontu czasowego i specyfiki – będą to wskaźniki pomocnicze charakteryzujące się określeniem czy dane zadanie zostało zrealizowane, jest w trakcie czy zostało przesunięte itp. Zbieranie danych z tych wskaźników oraz ich regularne aktualizowanie pozwoli na analizę postępu transformacji energetycznej oraz ocenę możliwości osiągnięcia neutralności klimatycznej przez gminę do 2050 roku.

Rzetelna ocena efektów działań realizowanych w ramach strategii opierać się będzie na okresowej ewaluacji, przeprowadzanej zarówno w trakcie jej trwania (on-going), jak i po jej zakończeniu, w 2050 r. (ex-post). Ewaluacja pozwoli ocenić postępy w osiąganiu celów oraz realizacji przyjętych wskaźników, a także racjonalność wykorzystania środków. Umożliwi to rewizję wizji, celów i kierunków działań, zapewniając elastyczność strategii, co poprawi jakość inwestycji pod względem adekwatności, skuteczności, użyteczności i trwałości. Ewaluacje będą angażować interesariuszy zewnętrznych.

Ewaluacje on-going, (proponowane roczne do końca 1 kwartału następnego roku), powinny być oparte na wskaźnikach uzupełniających i będą dotyczyć aktualizacji potrzeb oraz projektów, w tym dostosowania do przepisów unijnych i opóźnień w transformacji energetycznej.

W 2030 r. planowana jest duża ewaluacja on-going, oceniająca postępy w realizacji wizji i ewentualnie aktualizująca całą strategię. Po osiągnięciu wizji 2030, ewaluacje będą odbywać naprzemiennie małe co 3 lata i duże co 6 lat, z zalecanymi corocznymi raportami z realizacji Strategii.

Na koniec obowiązywania Strategii transformacji energetycznej przeprowadzona zostanie ewaluacja ex-post. Odpowiedzialność za opracowywanie ewaluacji i procesu monitoringu spoczywa na poszczególnych referatach zaangażowanych w proces wdrażania strategii, a monitoring strategii obejmować będzie także efekty realizowanych projektów.

Tabela 28. Harmonogram monitoringu Strategii.

Monitoring	2028	2030	2033	2036	2039	2042	2045	2048	2050
Mała ewaluacja (aktualizacja Strategii fakultatywna)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Duża ewaluacja (aktualizacja Strategii)		✓		✓		✓		✓	
Obliczenie wskaźników (✓ - fakultatywne)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Źródło: opracowanie własne

16 Źródła finansowania przedsięwzięć¹⁰

Zgodnie z art. 6 ustawy o efektywności energetycznej jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje, co najmniej jeden z wymienionych w ustawie środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami tymi są:

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

W Polsce istnieje obecnie dużo możliwości wsparcia inwestycji w poprawę efektywności energetycznej. Wspierany jest szereg przedsięwzięć z tym związanych od zarządzania energią, poprzez inwestycje we wszelkiego rodzaju źródła energii odnawialnej (kolektory słoneczne, elektrownie wodne, elektrownie i ciepłownie na biomasę i biogaz, geotermia), termomodernizacje budynków i inne. Finansowanie skierowane jest do każdej z możliwych grup odbiorców, są to:

- Samorządy i jednostki budżetowe;
- Przedsiębiorcy oraz rolnicy;
- Osoby fizyczne oraz wspólnoty mieszkaniowe.

Poniżej przedstawiono możliwości wsparcia finansowego efektywności energetycznej.

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie:

- „Mój prąd” – <https://mojprad.gov.pl/>
- „Moje Ciepło” – <https://mojecieplo.gov.pl/>

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie:

- „Czyste Powietrze” – <https://czystepowietrze.gov.pl/>
- „Transformacja energetyczna i poprawa jakości powietrza” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferta/programy/program-priorytetowy-transformacja-energetyczna-i-poprawa-jakosci-powietrza>

¹⁰ Stan na listopad 2025

- „Wymiana kotłowni ze zmianą paliwa” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/likwidacja-kotlowni-weglowych-i-indywidualnych-palenisk/>
- „Modernizacja oświetlenia w budynkach i oświetlenia ulicznego” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/modernizacja-oswietlenia-w-budynkach-i-oswietlenia-ulicznego-3/>
- „Termomodernizacja” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/termomodernizacja-5/>
- „Likwidacja piecyków gazowych oraz przyłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/likwidacja-piecykow-gazowych-oraz-przylaczenie-do-miejskiej-sieci-cieplowniczej/>
- „Kotłownie na biomasę” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/kotlownie-na-biomase/>
- „Panele fotowoltaiczne” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/panele-fotowoltaiczne/>
- „Kolektory słoneczne” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/kolektory-sloneczne/>
- „Biogazownie, wykorzystanie gazu składowiskowego do produkcji energii” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/biogazownie-wykorzystanie-gazu-skladowiskowego-do-produkcji-energii/>
- „Odwierty geotermalne” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/odwierty-geotermalne-3/>

Fundusze Europejskie: <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/wyszukiwarka/>

Po wejściu na powyższą stronę z listy rozwijalnej należy wybrać województwo i odznaczyć odpowiednią dziedzinę. W przypadku działań z gospodarki niskoemisyjnych będzie to „energetyka” i „ochrona środowiska”.

Bank Gospodarstwa Krajowego: <https://www.bgk.pl/programy-i-fundusze>

Po wejściu na powyższą stronę w pierwszej liście rozwijalnej należy wybrać beneficjenta, w drugiej liście należy wybrać odpowiednią dziedzinę. W przypadku działań z gospodarki niskoemisyjnych będzie to „Efektywność energetyczna i OZE”.