

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY RADŁÓW



2026 r.

Autor opracowania:

ecOvidi
doradztwo środowiskowe i energetyczne

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

SPIS TREŚCI

1	Wprowadzenie.....	5
1.1	Cel i zakres dokumentu	5
1.2	Kontekst europejski	6
1.3	Kontekst krajowy	7
2	Nadrzędne zagadnienia strategii transformacji energetycznej	10
3	Spójność Strategii z polityką energetyczno-klimatyczną krajową i regionalną.....	11
3.1	Dokumenty na poziomie krajowym (szerszy opis najważniejszych polityk w kontekście transformacji energetycznej)	11
3.1.1	Polityka energetyczna Polski do roku 2040	11
3.1.2	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030	12
3.1.3	Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza do 2025 r. (z perspektywą do 2030 r. oraz do 2040 r.).....	13
3.1.4	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030	14
3.1.5	Strategia Rozwoju Energetyki Rozproszonej w Polsce do 2040 roku	14
3.2	Spójność z dokumentami strategicznymi województwa i gminy	16
3.2.1	Dokumenty regionalne	16
3.2.2	Dokumenty lokalne.....	23
3.3	Spójność z dokumentami na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym	26
4	Analiza stanu obecnego Gminy Radłów.....	27
4.1	Dane ogólne	27
4.2	Dane charakterystyczne	28
4.2.1	Demografia.....	28
4.2.2	Gospodarka	28
4.2.3	Zasoby mieszkaniowe	29
4.2.4	Transport i komunikacja	30
4.2.5	Gospodarka odpadami	30
4.2.6	Klimat i warunki obliczeniowe	31
4.2.7	Jakość powietrza w Gminie Radłów	32
4.3	Zaopatrzenie w ciepło	33
4.4	Zaopatrzenie w energię elektryczną.....	35
4.4.1	Stan istniejący	35
4.4.2	Kierunki rozwoju i planowane inwestycje	38
4.5	Zaopatrzenie w gaz	38
4.5.1	Stan obecny	38
4.5.2	Plany rozwoju infrastruktury	39
5	Analiza możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w tym wodoru	40
5.1.1	Energia wodna	40
5.1.2	Energia wiatru.....	41
5.2	Energia słoneczna.....	42
5.3	Energia geotermalna.....	44
5.4	Energia biomasy.....	46
5.5	Ocena potencjału energetycznego odnawialnych źródeł energii, w budynkach użyteczności publicznej.....	48
5.5.1	Wprowadzenie	48
5.5.2	Ocena warunków do rozwoju OZE.....	50
5.5.3	Energia słoneczna – fotowoltaika i kolektory słoneczne.....	50
5.5.4	Energia geotermalna – pompy ciepła	52
5.5.5	Produkcja wodoru.....	56

6	Kompleksowy bilans energetyczny, obejmujący wszystkie nośniki energetyczne występujące na terenie gminy, w tym źródła OZE.	60
6.1	Założenia ogólne	60
6.2	Sektor budownictwa mieszkaniowego – potrzeby ciepłe	62
6.3	Sektor gminnego budownictwa użyteczności publicznej	63
6.4	Sektor budownictwa związanego z działalnością gospodarczą – bilans energetyczny	63
6.5	Transport publiczny i prywatny	64
6.6	Bilans energetyczny wraz z OZE – wszystkie sektory w Gminie Radłów	65
7	Emisja zanieczyszczeń w gminie	66
7.1	Metodologia obliczeń emisji zanieczyszczeń	66
7.2	Emisja zanieczyszczeń wg sektorów	66
8	Problemy Gminy w kontekście potrzeby transformacji energetycznej	68
9	Możliwości poprawy efektywności energetycznej oraz optymalizacji zapotrzebowania na energię	74
9.1	Przedsięwzięcia racjonalizujące i optymalizujące zużycie ciepła	74
9.2	Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej	77
9.3	Racjonalizacja zużycia gazu ziemnego	79
9.4	Zarządzanie energią w budynkach/objektach użyteczności publicznej	81
9.5	Smart grid, Smart Metering	83
9.6	Zrealizowane przez Gminę przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej	84
10	Obserwacje i wnioski płynące z diagnozy stanu obecnego	86
10.1	Specyfika gminy i trendy	86
10.2	Wyzwania gminy w zakresie transformacji energetycznej	88
10.3	Konsekwencje transformacji energetycznej dla interesariuszy	89
10.4	Wpływ diagnozy stanu obecnego na dalsze działania strategiczne gminy	90
11	Część strategiczna – etapowa koncepcja transformacji energetycznej	91
11.1	Wytyczne i obszary służące do osiągnięcia celów strategicznych i wizji 2050	92
11.2	Cele strategiczne, operacyjne i kierunki działań	93
12	Plan działań gminy na rzecz transformacji energetycznej	101
13	Koncepcja udziału gminy w energetycznych społecznościach lokalnych	107
13.1	Klaster energetyczny	107
13.1	Spółdzielnie energetyczne	112
14	Zarządzanie Strategią	115
14.1	Nadzór i koordynacja	115
14.2	Interesariusze	116
14.3	Monitoring i ewaluacja realizacji planu działań	117
15	Źródła finansowania przedsięwzięć	119

SPIS TABEL

Tabela 1. Ilość i rodzaj źródeł ciepła w sektorze gospodarstw domowych w Gminie Radłów	33
Tabela 2. 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.	51
Tabela 3. Proponowane instalacje pomp ciepła w budynkach gminnych ze źródłem ciepła na paliwa kopalne.	55
Tabela 4. Szacowana produkcja wodoru z instalacji PV na budynkach gminnych i gruntowych	58

Tabela 5. Wskaźniki sezonowego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji w zależności od wieku budynków (nieuwzględniające podgrzania ciepłej wody i strat).....	61
Tabela 6. Maksymalne dopuszczalne wartości wskaźnika EP zgodnie z WT 2021 (stan obowiązujący na koniec 2025 r.)	62
Tabela 7. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie.....	62
Tabela 8. Zużycie energii cieplnej, końcowej (Q_k) w sektorze mieszkaniowym w gminie z podziałem na nośniki energii.	62
Tabela 9. Zużycie energii cieplnej, końcowej (Q_k) w sektorze mieszkaniowym w gminie z podziałem na nośniki energii.	63
Tabela 10. Zużycie energii cieplnej, końcowej (Q_k) w sektorze mieszkaniowym w gminie z podziałem na nośniki energii.....	64
Tabela 11. Liczba przejechanych kilometrów w podziale na rodzaj pojazdu i rodzaj paliwa.....	64
Tabela 12. Zużycie paliw w podziale na rodzaj w sektorze transportu.....	65
Tabela 13. Całkowite zużycie energii cieplnej, końcowej – wszystkie sektory w gminie w roku bazowym.....	65
Tabela 14. Wskaźniki emisji dla poszczególnych rodzajów paliw i typów kotłów.....	66
Tabela 15. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie w roku 2025.....	67
Tabela 16. Harmonogram rzeczowo-finansowy - plan działań gminy na rzecz transformacji energetycznej gminy Radłów.....	102
Tabela 17. Planowane osiągnięcie mierzalnych celów w wyniku realizacji Planu działań gminy na rzecz transformacji energetycznej gminy Radłów.....	106
Tabela 18. Harmonogram monitoringu Strategii.....	118

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1. Lokalizacja Gminy Radłów.....	27
Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.....	32
Rysunek 3. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu długoterminowego dla O ₃ , określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w województwie małopolskim, w 2024 roku.....	33
Rysunek 4. Poglądowa mapa infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy Radłów.....	37
Rysunek 5. Strefy energetyczne wiatru na lądzie (według H. Lorenc/IMI GW, na podstawie okresu obserwacyjnego 1971-2000).....	41
Rysunek 6. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.....	43
Rysunek 7. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.....	44
Rysunek 8. Gminy z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem).....	45
Rysunek 9. Elektroliza wodoru.....	57
Rysunek 10. Działania niezbędne do przeprowadzenia kompleksowej termomodernizacji.....	75

SPIS WYKRESÓW

Wykres 1. Liczba ludności w Gminie Radłów na przestrzeni lat 2010-2024.....	28
Wykres 2. Zmiany liczby podmiotów gospodarczych w Gminie Radłów na przestrzeni lat 1995-2024.....	29
Wykres 3. Zmiany liczby podmiotów gospodarczych w Gminie Radłów na przestrzeni lat 1995-2024.....	29

1 Wprowadzenie

1.1 Cel i zakres dokumentu

Podstawą formalną opracowania Strategia transformacji energetycznej dla Gminy Radłów jest umowa zawarta pomiędzy Burmistrz Gminy Radłów, 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 dotyczące charakterystyki energetycznej budynków, w tym wprowadzenie klas energetycznych, minimalnych standardów dla budynków poddawanych modernizacji, a także ocenę emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia budynku. Dyrektywa kładzie nacisk na poprawę efektywności energetycznej zasobu budowlanego poprzez stopniową renowację budynków o najgorszych parametrach energetycznych (tzw. budynków o najniższej efektywności). Państwa członkowskie zobowiązane są do opracowania krajowych planów renowacji budynków.

Dyrektywa przewiduje również rozwój wykorzystania energii odnawialnej w budynkach, w tym instalacji fotowoltaicznych, w szczególności na nowych budynkach publicznych i niemieszkalnych oraz – w dalszej perspektywie – także mieszkalnych, o ile jest to technicznie i ekonomicznie uzasadnione.

W ramach dekarbonizacji sektora budynków wprowadza się stopniowe odchodzenie od paliw kopalnych w systemach ogrzewania i chłodzenia, w tym zakaz wsparcia dla samodzielnych kotłów na paliwa kopalne od 2025 r. oraz docelowe ich wycofanie do 2040 r., z możliwością wspierania systemów hybrydowych (np. pompa ciepła + źródło konwencjonalne).

Pakiet „Czyste powietrze dla Europy” (Clean Air Package) – zestaw działań legislacyjnych i strategicznych mających na celu istotne ograniczenie zanieczyszczenia powietrza w UE. Zakłada zaostrzenie norm emisji oraz wyznaczenie bardziej ambitnych limitów dla głównych zanieczyszczeń powietrza do 2030 r., w celu ograniczenia negatywnego wpływu na zdrowie ludzi i środowisko.

Europejski Zielony Ład (European Green Deal) – kompleksowa strategia transformacji UE w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie do 2050 r. Zakłada rozwój gospodarki niskoemisyjnej, efektywne wykorzystanie zasobów oraz sprawiedliwą transformację, w której żaden region nie zostanie pominięty.

Pakiet „Fit for 55” („Gotowi na 55”) – pakiet legislacyjny mający na celu redukcję emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 r. (w stosunku do 1990 r.). Obejmuje m.in. rozszerzenie systemu EU ETS, w tym utworzenie odrębnego systemu dla sektora budynków i transportu, a także zmiany w zakresie OZE, efektywności energetycznej i opodatkowania energii.

Cele zrównoważonego rozwoju (Agenda 2030 / SDGs) – zestaw 17 globalnych celów przyjętych przez ONZ, wdrażanych również na poziomie UE. Obejmują one działania w obszarach środowiskowych, społecznych i gospodarczych, stanowiąc ramy dla polityk publicznych, w tym transformacji energetycznej.

Dyrektywa RED II / RED III (odnawialne źródła energii) – określa zasady wspierania energii ze źródeł odnawialnych. Zakłada zwiększanie udziału OZE w sektorach energii, ciepłownictwa i transportu, a także wzmacnia prawa prosumentów i społeczności energetycznych. W nowszych regulacjach podniesiono cele udziału OZE na poziomie UE (do ok. 42,5% do 2030 r.).

Plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym (Circular Economy Action Plan) – zakłada przejście od modelu gospodarki linearnej do cyrkularnej, w której minimalizuje się zużycie surowców i ilość odpadów, co ma również znaczenie dla efektywności energetycznej i ograniczenia emisji.

Rozporządzenie w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu (Governance Regulation) – ustanawia ramy planowania i monitorowania polityki energetyczno-klimatycznej poprzez krajowe plany na rzecz energii i klimatu (KPEiK), obejmujące m.in. bezpieczeństwo energetyczne, rynek energii, efektywność energetyczną, dekarbonizację oraz innowacje.

Europejskie prawo o klimacie (European Climate Law) – ustanawia prawnie wiążący cel osiągnięcia neutralności klimatycznej UE do 2050 r. oraz dążenie do osiągnięcia ujemnych emisji po tej dacie, przy jednoczesnym oddzieleniu wzrostu gospodarczego od zużycia zasobów.

1.3 Kontekst krajowy

Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040) – podstawowy dokument strategiczny określający kierunki transformacji sektora energetycznego w Polsce. Stanowi element systemu strategii wynikających ze „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju”. PEP2040 zakłada poprawę efektywności energetycznej, wzrost bezpieczeństwa energetycznego oraz dywersyfikację miksu energetycznego, w tym rozwój odnawialnych źródeł energii, wdrożenie energetyki jądrowej oraz ograniczanie emisyjności sektora. Dokument wskazuje również na potrzebę modernizacji infrastruktury energetycznej, rozwoju sieci oraz zwiększenia roli technologii nisko- i zeroemisyjnych.

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu (KPEiK) – kluczowy dokument planistyczny określający cele i działania Polski w obszarze energii i klimatu do 2030 r., zgodnie z ramami unii energetycznej. Obejmuje pięć wymiarów: bezpieczeństwo energetyczne, rynek energii, efektywność energetyczną, dekarbonizację oraz badania i innowacje. Dokument przewiduje wzrost udziału OZE, poprawę efektywności energetycznej oraz rozwój infrastruktury energetycznej. Należy podkreślić, że cele KPEiK podlegają aktualizacji w związku z podniesieniem ambicji klimatycznych UE (Fit for 55), w tym zwiększeniem docelowego udziału OZE.

Krajowy Program Ochrony Powietrza (KPOP) – dokument strategiczny ukierunkowany na poprawę jakości powietrza w Polsce poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń, w szczególności z sektora komunalno-bytowego.

Obejmuje działania takie jak ograniczanie niskiej emisji, wymiana źródeł ciepła, rozwój efektywności energetycznej oraz działania edukacyjne. Program stanowi narzędzie wdrażania wymagań wynikających z przepisów unijnych w zakresie jakości powietrza.

Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030) – podstawowy dokument polityki regionalnej państwa, który wskazuje na potrzebę zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego regionów poprzez modernizację infrastruktury, rozwój niskoemisyjnych źródeł energii oraz wykorzystanie lokalnych zasobów, w tym rozwój energetyki rozproszonej i klastrów energii. Strategia podkreśla znaczenie ograniczania dysproporcji rozwojowych między regionami.

Strategia rozwoju energetyki rozproszonej – dokument kierunkowy wskazujący na rosnącą rolę energetyki lokalnej i obywatelskiej w transformacji energetycznej. Zakłada rozwój źródeł odnawialnych, magazynowania energii, klastrów i spółdzielni energetycznych oraz zwiększenie autokonsumpcji energii. Wpisuje się w trend decentralizacji systemu energetycznego i wzmacniania roli samorządów.

Strategiczny plan adaptacji do zmian klimatu (SPA 2030) – dokument określający działania adaptacyjne w sektorach wrażliwych na zmiany klimatu, w tym w energetyce. Zakłada przygotowanie systemu energetycznego na zmienne warunki klimatyczne, w tym ekstremalne zjawiska pogodowe oraz zmienność zapotrzebowania na energię.

Polityka ekologiczna państwa 2030 (PEP 2030) – strategia w zakresie ochrony środowiska i gospodarki wodnej, wskazująca kierunki działań w obszarze poprawy jakości środowiska, adaptacji do zmian klimatu oraz zrównoważonego gospodarowania zasobami. Dokument podkreśla rolę transformacji energetycznej, rozwoju OZE oraz poprawy efektywności energetycznej, przy czym cele w zakresie udziału OZE są obecnie aktualizowane w związku z polityką UE.

Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030 – dokument wskazujący na rozwój energetyki rozproszonej na obszarach wiejskich, w tym wykorzystanie OZE i biogospodarki. Zakłada zwiększenie samowystarczalności energetycznej obszarów wiejskich oraz rozwój roli prosumentów energii.

Ustawa – Prawo energetyczne (z dnia 10 kwietnia 1997 r., z późn. zm.) – podstawowy akt regulujący funkcjonowanie rynku energii w Polsce. Określa zasady działania systemów elektroenergetycznych, obowiązki operatorów oraz mechanizmy wsparcia dla OZE i kogeneracji. Wprowadza m.in. zasady dostępu do sieci oraz regulacje dotyczące bezpieczeństwa energetycznego.

Ustawa o efektywności energetycznej (z dnia 20 maja 2016 r., z późn. zm.) – określa zasady poprawy efektywności energetycznej, w tym obowiązki jednostek sektora publicznego, system świadectw efektywności energetycznej (tzw. białe certyfikaty) oraz obowiązek przeprowadzania audytów energetycznych przez przedsiębiorstwa.

Ustawa o odnawialnych źródłach energii (z dnia 20 lutego 2015 r., z późn. zm.) – reguluje zasady wytwarzania i wsparcia energii z OZE, w tym systemy aukcyjne, taryfy oraz funkcjonowanie prosumentów i społeczności energetycznych. W kolejnych nowelizacjach rozszerzono mechanizmy wsparcia oraz uproszczono rozwój mikroinstalacji.

Ustawa – Prawo ochrony środowiska (z dnia 27 kwietnia 2001 r., z późn. zm.) – określa zasady ochrony środowiska oraz korzystania z jego zasobów, w tym regulacje dotyczące emisji zanieczyszczeń, opłat środowiskowych, ocen oddziaływania na środowisko oraz udziału społeczeństwa w procesach decyzyjnych.

2 Nadrzędne zagadnienia strategii transformacji energetycznej

Niniejszy dokument jest elementem przygotowującym i wspierającym w procesie transformacji energetycznej Gminy Radłów 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.

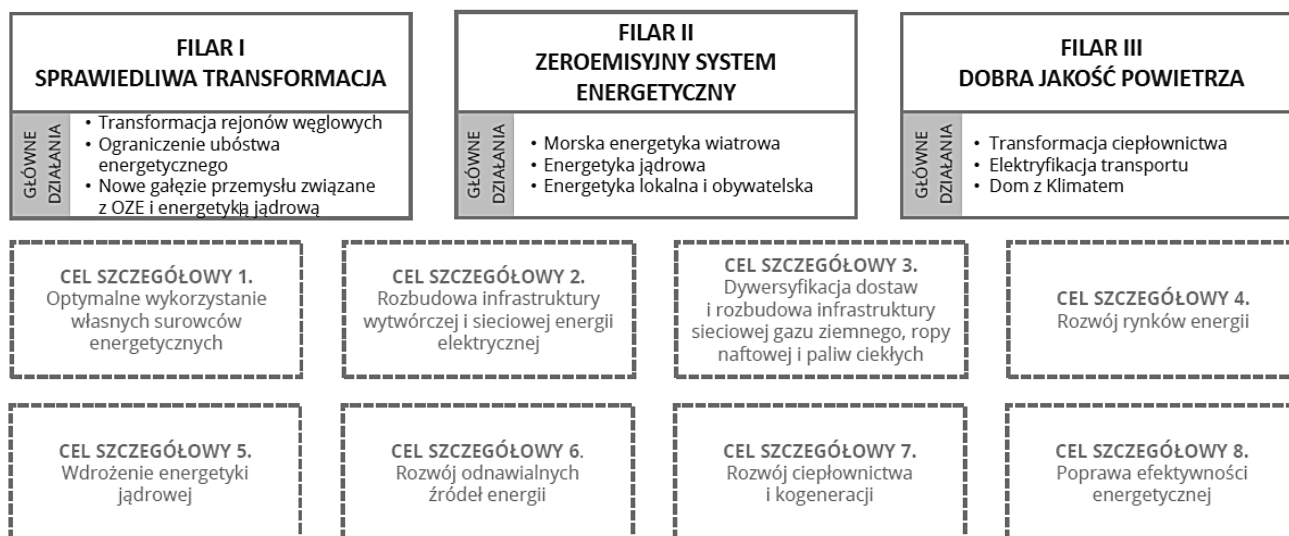
3 Spójność Strategii z polityką energetyczno-klimatyczną krajową i regionalną

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 Radłów 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 PMŚ,
- 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 mixu energetycznego.

2. Rozwój Odnawialnych Źródeł Energii

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

- Zwiększenie udziału OZE w mixie 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. Samorzady 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, zachęcających 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 niemieskalnych 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 zlecenie 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 wyniku 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 wyniku 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 zgodnie 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, zlecanych 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 tlenu 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 – uchwała 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 RADŁÓW NA LATA 2021-2030

OBSZAR STRATEGICZNY 2. ŚRODOWISKO I PRZESTRZEŃ

CEL OPERACYJNY 2.2. Kształtowanie ładu przestrzennego i działania na rzecz adaptacji do zmian klimatu oraz troska o stan środowiska naturalnego.

Działania:

2.2.2. Poprawa jakości powietrza w gminie Radłów poprzez ekodoradztwo i wsparcie indywidualnych inwestycji w zakresie:

- instalacji odnawialnych źródeł energii przez prosumentów;
- inwentaryzacji oraz wymiany nieekologicznych źródeł ciepła, w szczególności wśród osób zagrożonych ubóstwem energetycznym;
- termomodernizacji budynków.

2.2.3. Głęboka modernizacja energetyczna budynków użyteczności publicznej i monitoring ich efektywności energetycznej (w tym: inwentaryzacja obiektów, termomodernizacja, wymiana źródeł grzewczych, instalacja odnawialnych źródeł energii).

2.2.5. Edukacja ekologiczna i zwiększanie świadomości mieszkańców jako działania horyzontalne i towarzyszące zadaniom realizowanym w obszarze ochrony środowiska.

CEL OPERACYJNY 2.3. Poprawa dostępności transportowej oraz rozwój aktywnej i ekologicznej mobilności.

2.3.1. Strategiczne wsparcie gminy dla inwestycji zwiększających jej zewnętrzną dostępność komunikacyjną, m.in. dla budowy obwodnicy Radłowa.

2.3.2. Współpraca z województwem małopolskim oraz powiatem tarnowskim w zakresie budowy, modernizacji i przebudowy dróg wojewódzkich i powiatowych oraz ciągów pieszych i pieszo-rowerowych (m.in. przy drogach wojewódzkich 964 i 975).

2.3.3. Budowa, modernizacja i przebudowa dróg gminnych oraz ciągów pieszych i pieszo-rowerowych.
strategia rozwoju Radłowa

2.3.4. Rozbudowa siatki ścieżek rowerowych dedykowanych rekreacji oraz ich wewnętrzna i zewnętrzna integracja, w tym łączących gminne atrakcje przyrodniczo, kulturalnie i historycznie, w tym obszary leśne i trasę VeloDunajec.

2.3.5. Współdziałanie z innymi organizatorami i zarządcami transportu, w tym samorządami Aglomeracji Tarnowskiej oraz przewoźnikami publicznymi i prywatnymi, w celu podniesienia jakości, dostępności i integracji różnych form transportu, dostosowanych do potrzeb społecznych i zawodowych mieszkańców, w tym m.in. organizacja węzła transportowego w Radłowie.

strategia rozwoju Radłowa

2.3.6. Tworzenie miejsc parkingowych, w szczególności przy budynkach i miejscach użyteczności publicznej oraz atrakcyjnych dla rekreacji i turystyki.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY RADŁÓW – 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
- Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej (termomodernizacja budynków: Ośrodek Rehabilitacji w Wał-Rudzie, Dom Ludowy w Zdrochcu)

Działanie 2. Ograniczenie emisji pyłów i zużycia energii w transporcie

- Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń

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

- Wymiana kotłów na paliwo stałe na kotły Ekoprojekt na biomasę,
- Montaż paneli fotowoltaicznych,
- Montaż pomp ciepła,
- Termomodernizacje budynków,

oraz szereg działań informacyjnych, edukacyjnych, kontrolnych i planistycznych.

Zapisy PGN są spójne z niniejszym dokumentem.

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

Obszar interwencji: Ochrona klimatu i jakości powietrza, adaptacja do zmian klimatu

Cel interwencji: Ochrona i poprawa jakości powietrza atmosferycznego poprzez ograniczenie emisji gazów i pyłów

Kierunki interwencji:

- Identyfikacja i monitorowanie źródeł zanieczyszczenia powietrza
- Ograniczanie niskiej emisji, ograniczenie zużycia energii

- Ograniczanie emisji ze źródeł komunikacyjnych
- Zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Działania prowadzące do rozwiązania powyższych problemów lub częściowego złagodzenia ich skutków to:

- ograniczanie niskiej emisji ze źródeł lokalnych oraz emisji ze źródeł komunikacyjnych,
- termomodernizacja budynków,
- przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji kotłów c.o. w gospodarstwach indywidualnych,
- wspieranie przedsięwzięć w zakresie usuwania wyrobów zawierających azbest,
- wdrożenie programu dofinansowania wymiany urządzeń grzewczych,
- kontrola palenisk w kotłowniach indywidualnych pod kątem spalania odpadów,
- wymiana oświetlenia ulicznego na energooszczędne,
- wdrożenie gminnego Planu Gospodarki Niskoemisyjnej,
- propagowanie likwidacji lub modernizacji indywidualnych, małych kotłowni opalanych paliwem niskiej jakości,
- promocja wykorzystania bardziej ekologicznych nośników ciepła niż węgiel,
- identyfikacja źródeł, promocja i zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- dążenie do usprawnienia komunikacji poprzez budowę nowych odcinków dróg, obwodnic, parkingów, modernizację istniejących i budowę tras rowerowych,
- dążenie do wprowadzenia pomiarów stężeń zanieczyszczeń powietrza w ramach monitoringu państwowego,
- edukacja społeczeństwa w zakresie ochrony powietrza, w tym oszczędności energii i stosowania
- odnawialnych źródeł energii, szkodliwości spalania odpadów,
- rozbudowa i konserwacja sieci gazowniczej.

STUDIUM UWARUNKWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTO I GMINA RADŁÓW

Elektroenergetyka

„Budowa nowych urządzeń elektroenergetycznych SN i nN będzie wynikać z potrzeby przyłączenia nowych odbiorców, zgodnie z ustawą Prawo energetyczne i aktami wykonawczymi. Zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych dostarczanej energii elektrycznej oraz zwiększenie niezawodności dostaw energii planuje się poprzez: – sukcesywną modernizację układu zasilania sieci rozdzielczych średniego napięcia, – budowę nowych stacji transformatorowych SN/nN, – remonty linii niskiego napięcia. Lokalizacja projektowanej zabudowy w stosunku do istniejących i projektowanych urządzeń elektroenergetycznych powinna być zgodna z wymogami zawartymi w aktualnych normach i przepisach. Celem prawidłowego rozwoju sieci, przy opracowywaniu planów miejscowych konieczne jest sporządzanie bilansów energetycznych stwierdzających czy istniejąca sieć i urządzenia elektroenergetyczne są wystarczające dla planowanych inwestycji”.

Ciepłownictwo

„System ogrzewania budynków na terenie gminy wciąż wymaga przebudowy w celu polepszenia jego wydajności. Dlatego też głównym kierunkiem w zakresie rozwoju ciepłownictwa powinna być sukcesywna modernizacja istniejących systemów grzewczych polegająca na przechodzeniu z paliwa stałego (koks, węgiel) na paliwa czyste ekologicznie (gaz, prąd elektryczny). Dobrym rozwiązaniem byłoby stosowanie, w miarę potrzeb i możliwości, grupowych systemów grzewczych, opartych o wspólne ciepłownie lokalne (pod warunkiem zachowania wymagań ochrony środowiska). Przechodzenie na ogrzewanie gazowe, wydatnie wpłynie na zmniejszenie zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym”.

Gazownictwo

„Gmina Radłów posiada sieć gazową we wszystkich sołectwach. Istniejący system gazowniczy jest wystarczający w stosunku do potrzeb i aktualnie nie planuje się inwestycji w zakresie rozbudowy sieci gazowej na obszarze gminy. Stacja redukcyjno-pomiarowa posiada rezerwy w przepustowości. Obecny układ zapewnia dostawę gazu dla potrzeb całej gminy i posiada możliwości rozbudowy. Zapewnienie mieszkańcom gminy dostaw gazu w ilości odpowiadającej lokalnemu zapotrzebowaniu, wymagać będzie odpowiedniej w stosunku do potrzeb rozbudowy sieci rozdzielczych, zwłaszcza dla nowych terenów zabudowy”.

Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Radłów na lata 2023-2026

Aktualizacja „Założeń 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 są spójne z ww. Załoženiami.

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

4 Analiza stanu obecnego Gminy Radłów¹

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

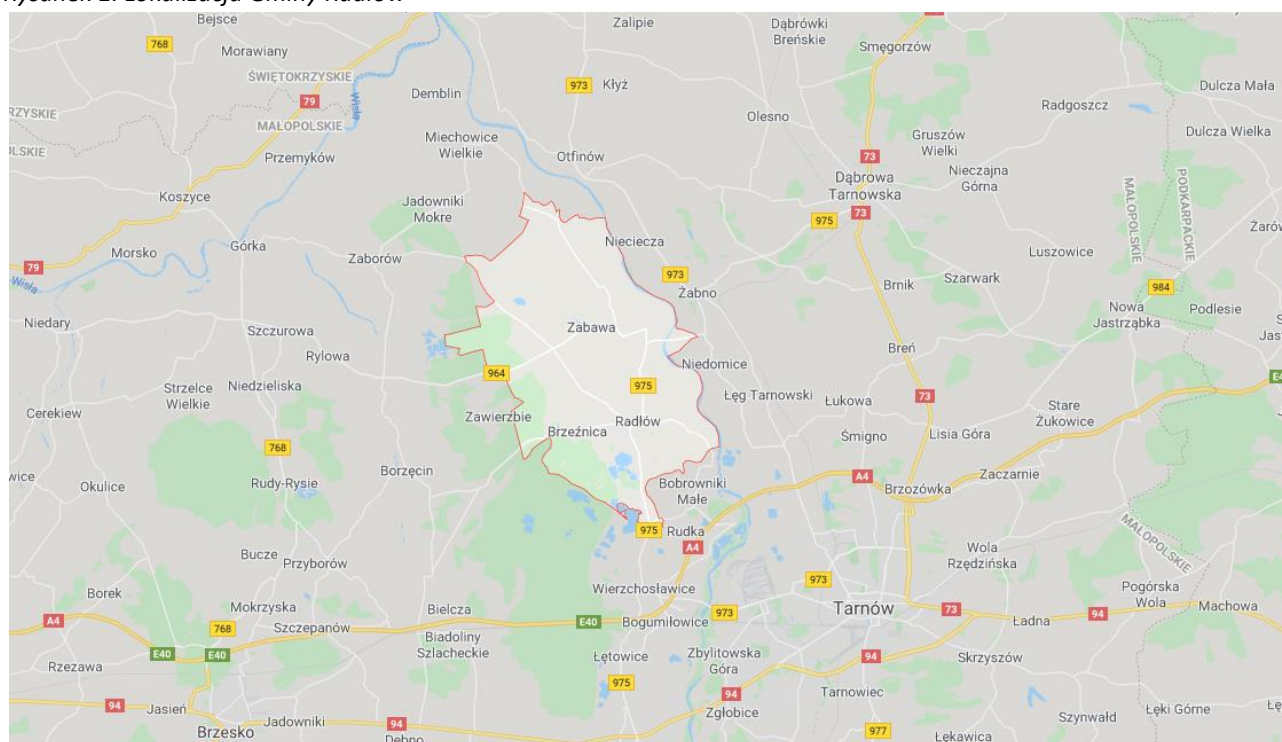
4.1 Dane ogólne

Gmina Radłów jest gminą miejsko-wiejską administracyjnie położoną jest w północno-wschodniej części województwa małopolskiego, w powiecie tarnowskim. Siedzibą gminy jest miasto Radłów. Obszar gminy wynosi 8 664 ha.

Teren gminy zalicza się do VI krainy przyrodniczo-leśnej, mezoregionu Niziny Nadwiślańskiej. Według podziału na regiony fizyczno-geograficzne, leży nam obszarze Przedpola Karpat, w prowincji Podkarpackiej, makroregionie Kotliny Sandomierskiej, mezoregionie Równiny Nadwiślańskiej, w dolnej części rzeki Dunajec, stanowiącej obniżenie pomiędzy Wysoczyzną Tarnowską od wschodu i Wysoczyzną Szczepanowską od zachodu.

Gminy bezpośrednio graniczące z gminą Radłów to: Wierzchosławice, Borzęcin, Szczurowa, Wietrzychowice i Żabno.

Rysunek 1. Lokalizacja Gminy Radłów



Źródło: Google Maps

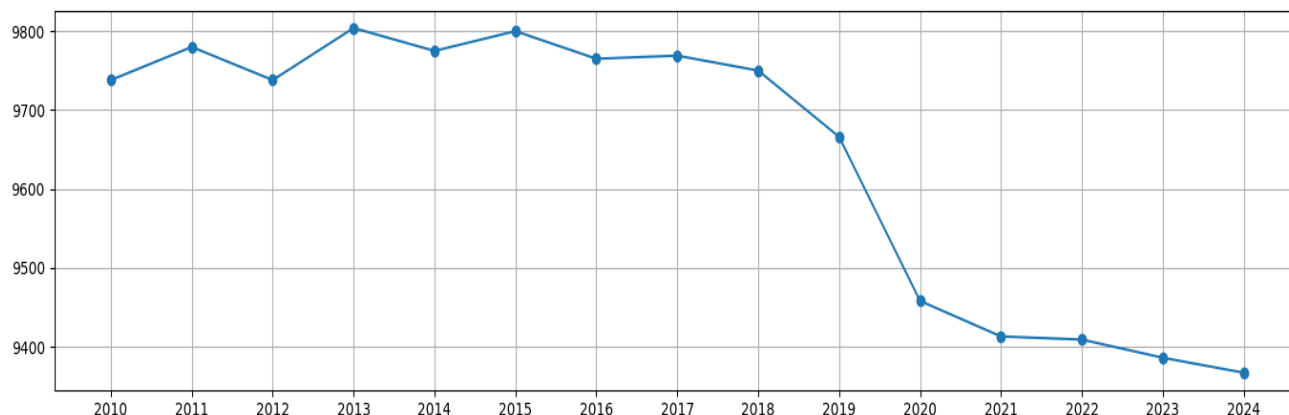
¹Na podstawie dokumentów strategicznych i opracowań Gminy Radłów

4.2 Dane charakterystyczne

4.2.1 Demografia

Liczba mieszkańców Gminy Radłów wynosiła 9 367 osób (wg GUS, BDL – stan na 31.12.2024 r.). W porównaniu do 2023 r. liczba ludności zmniejszyła się o 23 osoby. Ponad 50% mieszkańców stanowiły kobiety – ich udział w ogólnej liczbie ludności wynosił ok. 50,6%, a współczynnik feminizacji osiągnął wartość ok. 102. Gęstość zaludnienia kształtowała się na poziomie 108,9 osoby/km². Wskaźnik przyrostu naturalnego pozostawał ujemny i w 2024 r. wyniósł –45 osób. Zmiany liczby ludności na przestrzeni lat przedstawia wykres poniżej.

Wykres 1. Liczba ludności w Gminie Radłów na przestrzeni lat 2010-2024.



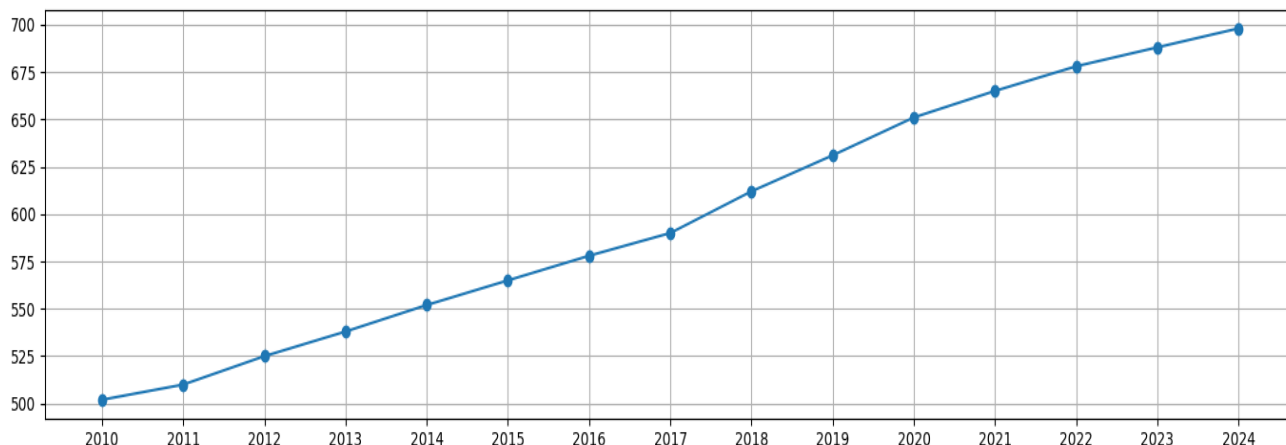
Źródło: GUS, BDL

Analiza zmian demograficznych w Gminie Radłów w latach 2010–2024 wskazuje na stopniowy spadek liczby mieszkańców, przy względnej stabilizacji do około 2018 r. oraz wyraźnym pogłębieniu tendencji spadkowej w kolejnych latach. Zjawisko to wynika głównie z utrzymującego się ujemnego przyrostu naturalnego i ma istotne znaczenie dla planowania rozwoju gminy, w szczególności w zakresie infrastruktury technicznej, usług publicznych oraz polityki energetycznej. Obserwowane trendy demograficzne wskazują na potrzebę racjonalnego planowania inwestycji oraz koncentracji działań strategicznych na poprawie efektywności energetycznej, ograniczaniu kosztów utrzymania infrastruktury i podnoszeniu jakości życia mieszkańców.

4.2.2 Gospodarka

Gmina Radłów jest gminą o charakterze rolniczym, pozbawioną większych zakładów przemysłowych. Mimo to liczba podmiotów gospodarczych działających na terenie gminy systematycznie wzrasta. Zgodnie z danymi GUS (BDL, rejestr REGON – stan na 31.12.2024 r.) działalność gospodarczą prowadziło 777 podmiotów. Do sektora prywatnego należała zdecydowana większość podmiotów – 750, w tym dominowały osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą – 618. Do sektora publicznego należało 25 podmiotów. W ostatnich latach obserwowany jest wzrost liczby podmiotów gospodarczych: w 2013 r. w gminie zarejestrowanych było 502 podmiotów, w 2020 r. 651, natomiast w 2024 r. już 777 (tj. o 275 więcej niż w 2013 r.). Dzieląc ogół podmiotów gospodarczych według sekcji PKD (największe wartości w 2024 r.), w gminie najwięcej przedsiębiorstw funkcjonowało w sekcji F – Budownictwo (244 podmioty) oraz w sekcji G – Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych (103 podmioty). Kolejne największe branże to: C – Przetwórstwo przemysłowe (66 podmiotów), M – Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna (59 podmiotów) oraz H – Transport i gospodarka magazynowa (47 podmiotów) i Q – Opieka zdrowotna i pomoc społeczna (47 podmiotów).

Wykres 2. Zmiany liczby podmiotów gospodarczych w Gminie Radłów na przestrzeni lat 1995-2024.



Źródło: GUS, BDL

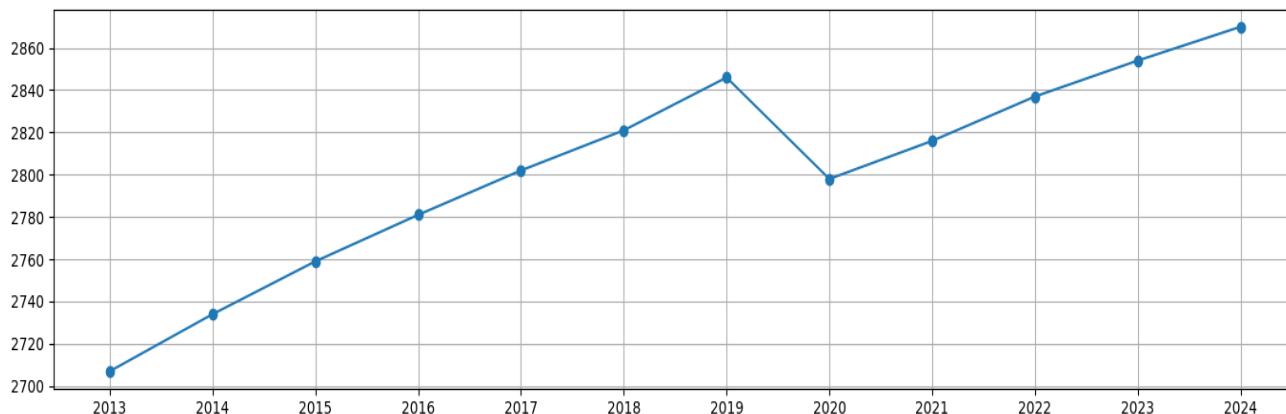
Struktura branżowa podmiotów gospodarczych w gminie Radłów wskazuje na dominację działalności związanej z budownictwem oraz handlem, przy jednoczesnym istotnym udziale przetwórstwa przemysłowego, działalności profesjonalnej, transportu oraz usług zdrowotnych i społecznych, co świadczy o stopniowej dywersyfikacji lokalnej gospodarki. Analiza zmian liczby podmiotów gospodarki narodowej w latach 2010–2024 potwierdza systematyczny wzrost aktywności gospodarczej, pomimo rolniczego charakteru gminy. Obserwowany trend wzrostowy stanowi istotną przesłankę dla dalszego wspierania lokalnej przedsiębiorczości oraz planowania działań rozwojowych, w tym inwestycji w infrastrukturę i rozwiązania sprzyjające transformacji energetycznej, uwzględnianych w dokumentach strategicznych gminy.

4.2.3 Zasoby mieszkaniowe

Zgodnie z danymi GUS (BDL), na terenie Gminy Radłów w 2024 r. znajdowało się 2 870 mieszkań o łącznej powierzchni użytkowej 272 129 m². Oznacza to, że przeciętna powierzchnia użytkowa jednego mieszkania wynosiła 94,8 m², natomiast powierzchnia użytkowa przypadająca na jednego mieszkańca – 29,1 m².

W gminie obserwuje się tendencję wzrostową zarówno w liczbie mieszkań, jak i w ich łącznej powierzchni użytkowej. W 2013 r. liczba mieszkań wynosiła 2 707, a łączna powierzchnia użytkowa 241 161 m², natomiast w 2020 r. było to odpowiednio 2 798 mieszkań oraz 262 999 m². Oznacza to, że w latach 2013–2024 liczba mieszkań zwiększyła się o 163, a łączna powierzchnia użytkowa zasobów mieszkaniowych wzrosła o 30 968 m². Dodatkowo w latach 2020–2024 liczba mieszkań wzrosła o 72, a powierzchnia użytkowa zwiększyła się o 9 130 m², co potwierdza utrzymującą się dynamikę rozwoju zasobów mieszkaniowych.

Wykres 3. Zmiany liczby podmiotów gospodarczych w Gminie Radłów na przestrzeni lat 1995-2024.



Źródło: GUS, BDL

4.2.4 Transport i komunikacja

Gmina Radłów położona jest na lewym brzegu rzeki Dunajec, w jej dolnym biegu. Rzeka stanowi naturalną barierę przestrzenną pomiędzy gminami położonymi po obu jej stronach. Połączenia między nimi zapewniają most w Biskupicach Radłowskich oraz przeprawa promowa w Pasiece Otfinowskiej. Dodatkowo mieszkańcy południowej części gminy korzystają z przeprawy mostowej w miejscowości Ostrów (gmina Wierzchosławice). Gmina nie jest bezpośrednio powiązana z siecią dróg krajowych, co wpływa na jej peryferyjność transportową oraz ograniczoną dostępność komunikacyjną w skali ponadregionalnej. Dostęp do układu dróg krajowych zapewniony jest pośrednio poprzez drogi wojewódzkie przebiegające przez obszary sąsiednich gmin.

Podstawowy układ komunikacyjny gminy tworzą drogi wojewódzkie, powiatowe oraz gminne.

Drogi wojewódzkie:

- droga nr 964 – relacji Kasina Wielka – Dobczyce – Wieliczka – Niepołomice – Szczurowa – Biskupice Radłowskie (z połączeniem z drogą wojewódzką nr 975),
- droga nr 975 – relacji Dąbrowa Tarnowska – Wojnicz – Nowy Sącz (przebiegająca w sąsiedztwie gminy i zapewniająca powiązania regionalne).

Drogi powiatowe:

- nr 1316K – Dąbrowa Tarnowska – Otfinów – Przybysławice,
- nr 1337K – Wietrzychowice – Biskupice Radłowskie,
- nr 1338K – Jadowniki – Wał Ruda – Radłów,
- nr 1340K – Mokrzyska – Radłów – Łęg Tarnowski,
- nr 1342K – Radłów – Ostrów,
- nr 1343K – Niwka – Bobrowniki Małe.

Transport publiczny i indywidualny

Na terenie Gminy transport zbiorowy obsługiwany jest przez licznych przewoźników prywatnych.

Na terenie Gminy Radłów obecnie nie funkcjonuje żadna linia kolejowa.

4.2.5 Gospodarka odpadami

System gospodarki odpadami komunalnymi w Gminie Radłów funkcjonuje w oparciu o przepisy krajowe oraz lokalne akty prawa miejscowego. Obejmuje on nieruchomości zamieszkałe, natomiast podmioty niezamieszkałe realizują obowiązki w oparciu o indywidualne umowy z przedsiębiorstwami odbierającymi odpady.

Odpady komunalne powstają głównie w gospodarstwach domowych, ale również w obiektach użyteczności publicznej oraz sektorze usługowym. W 2024 r. odbiór i zagospodarowanie odpadów realizowany był przez wyspecjalizowane podmioty zewnętrzne.

System obejmuje selektywną zbiórkę podstawowych frakcji odpadów, w tym: zmieszanych, bioodpadów, szkła, tworzyw sztucznych i metali oraz papieru. Odpady odbierane są bezpośrednio z nieruchomości, a odpady wielkogabarytowe i zużyty sprzęt elektryczny zbierane są w systemie okresowych zbiórek.

Na koniec 2024 r. systemem objętych było 1023 gospodarstw domowych (3239 mieszkańców). Spośród nich 2677 mieszkańców prowadziło selektywną zbiórkę odpadów, natomiast 562 osoby oddawały bioodpady w systemie zorganizowanym, co wskazuje na wysoki poziom zaangażowania mieszkańców.

Struktura odpadów wskazuje, że największy udział stanowią odpady zmieszane (pozostałości po segregacji), a także odpady opakowaniowe oraz bioodpady. Dane miesięczne pokazują względnie stabilny poziom wytwarzania odpadów w ciągu roku, z niewielkimi wahaniami sezonowymi.

W 2024 r. Gmina Radłów osiągnęła:

- poziom recyklingu: 54,37%,
- poziom ograniczenia składowania bioodpadów: 19,70%,

co oznacza spełnienie wymagań prawnych i relatywnie wysoką efektywność systemu.

Łączne koszty funkcjonowania systemu wyniosły ok. 808,6 tys. zł, obejmując odbiór, transport oraz zagospodarowanie odpadów.

Odpady przekazywane są do instalacji zewnętrznych zajmujących się ich przetwarzaniem i recyklingiem, co oznacza brak własnej infrastruktury przetwarzania odpadów na terenie gminy.

W 2024 r. gmina nie realizowała inwestycji w zakresie gospodarki odpadami. Główne wyzwania systemu obejmują dalsze ograniczanie ilości odpadów zmieszanych, zwiększenie poziomu recyklingu, optymalizację kosztów oraz rozwój świadomości ekologicznej mieszkańców.

System gospodarki odpadami stanowi istotny element transformacji energetycznej gminy, przyczyniając się do ograniczania emisji, rozwoju gospodarki o obiegu zamkniętym oraz tworzenia potencjału do wykorzystania bioodpadów jako źródła energii.

4.2.6 Klimat i warunki obliczeniowe

Obszar Gmina Radłów położona jest w strefie klimatu umiarkowanego przejściowego, kształtowanego przez oddziaływanie mas powietrza oceanicznego i kontynentalnego. Klimat ten charakteryzuje się znaczną zmiennością warunków pogodowych oraz wyraźną sezonowością temperatur i opadów.

Zgodnie z klasyfikacją Köppena–Geigera obszar gminy znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego ciepłego (typ Cfb), z umiarkowanymi temperaturami oraz opadami występującymi przez cały rok.

Średnia roczna temperatura powietrza w Gminie Radłów wynosi ok. 9,5°C, przy czym najcieplejszym miesiącem jest lipiec (średnio ok. 20,1°C), a najchłodniejszym styczeń (ok. -1,9°C). Roczna suma opadów wynosi ok. 823 mm, z maksimum przypadającym na miesiące letnie (lipiec – ok. 111 mm) oraz minimum w miesiącach zimowych (luty – ok. 49 mm). Klimat gminy klasyfikowany jest jako umiarkowany ciepły (Cfb), charakteryzujący się równomiernym rozkładem opadów w ciągu roku oraz umiarkowanymi amplitudami temperatur.

Okres letni trwa od końca maja do początku września, z temperaturami sprzyjającymi aktywności gospodarczej i rolniczej, natomiast okres zimowy (listopad–marzec) charakteryzuje się występowaniem temperatur ujemnych, opadów śniegu oraz zwiększoną wietrznością.

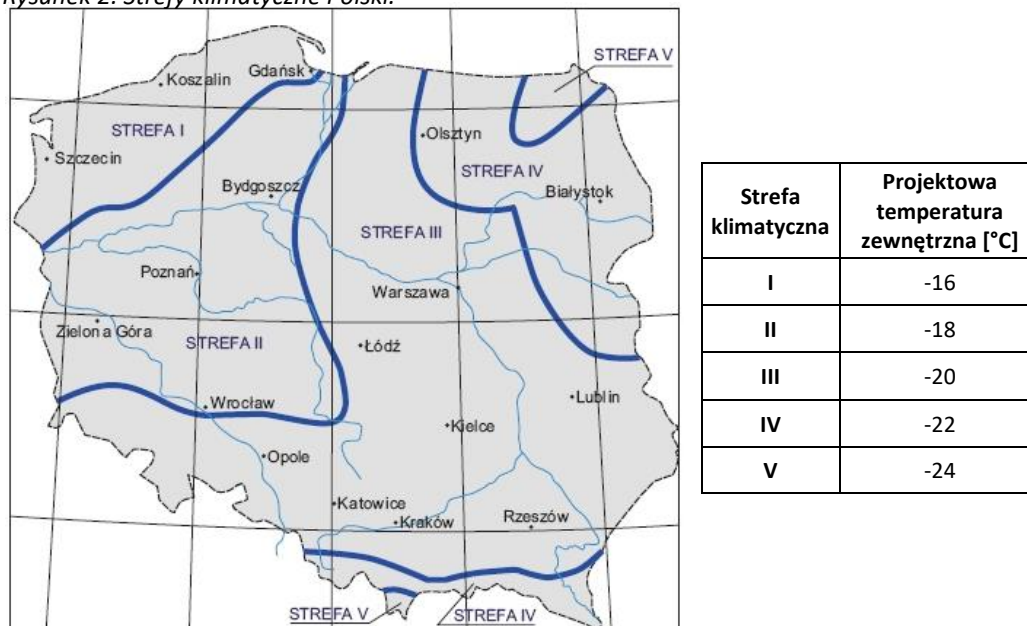
Na obszarze gminy występuje około 80 dni z temperaturą poniżej 0°C oraz ponad 50 dni z temperaturą powyżej 25°C, co wskazuje na umiarkowany charakter klimatu z okresowymi ekstremami temperatur.

Warunki klimatyczne sprzyjają rozwojowi rolnictwa oraz gospodarki osadniczej, jednak w kontekście zmian klimatu obserwuje się wzrost częstotliwości zjawisk ekstremalnych, takich jak fale upałów, okresowe susze czy intensywne opady.

Warunki klimatyczne gminy scharakteryzowano pod kątem ich wpływu na zużycie energii, a zwłaszcza ciepła. Obecnie dla potrzeb obliczeń energetycznych w budownictwie, które mogą być wykorzystane w obliczeniach charakterystyk energetycznych, w audytach energetycznych oraz w pracach projektowych i symulacjach energetycznych budynków/lokalii mieszkalnych wykonywanych zawodowo lub w pracach naukowo-badawczych, wykorzystuje się dane - „Typowe lata meteorologiczne i statystyczne dane klimatyczne dla obszaru Polski do obliczeń energetycznych budynków”.

Zgodnie z normą PN-82-B-02403 pt. „Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”, Gmina Radłów leży w III strefie klimatycznej (rysunek poniżej).

Rysunek 2. Strefy klimatyczne Polski.



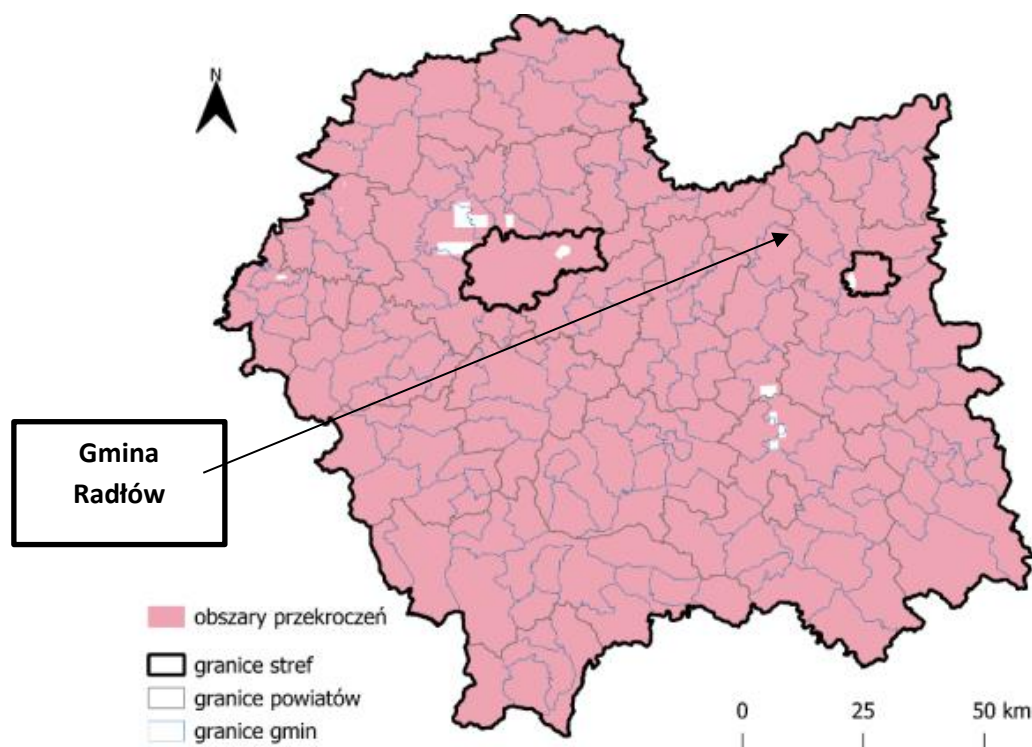
Źródło: PN-EN 12831:2006. Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

4.2.7 Jakość powietrza w Gminie Radłów

Gmina Radłów znajduje się w strefie podlegającej ocenie jakości powietrza – strefa małopolska. Roczna Ocena Jakości Powietrza w Województwie Małopolskim za rok 2024 podobnie jak za 2023, teren gminy klasyfikuje jedynie do obszarów przekroczeń normatywnych stężeń zanieczyszczeń ozonu (O₃) śr. 8- godz. Jeśli chodzi o zanieczyszczenia związane z niską emisją w Gminie w tym roku nie odnotowano w roku 2023 ani 2024 przekroczeń. Ostatnie lata z odnotowanymi zanieczyszczeniami (niskoemisyjnymi) to 2020, 2021 i 2022 w którym to odnotowano przekroczenia stężeń pyłu PM10 oraz B(a)P w pyłe zawieszonym.

Mimo braku problemu z niską emisją w gminie (dane roczne) mogą zdarzać się chwilowe podwyższone emisje zanieczyszczeń w sezonie zimowym. Główną tego przyczyną jest węgiel spalany w kotłach i piecach w gospodarstwach domowych. Wykorzystanie tego nośnika energii stanowi w chwili obecnej ponad 30% energii grzewczej w gminie. Dodatkowym problemem jest stan i jakość źródeł ciepła. Na koniec roku 2025 znajdowało się w gminie 490 szt. kotłów pozaklasowych, 502 kotły 3 klasy oraz 173 klasy 4.

Rysunek 3. Zasięg obszarów przekroczeń poziomu celu długoterminowego dla O3, określonego ze względu na ochronę zdrowia ludzi, w województwie małopolskim, w 2024 roku.



Źródło: GIOŚ

4.3 Zaopatrzenie w ciepło

Na terenie Gminy Radłów nie istnieje scentralizowany system ciepłowniczy i nie działają żadne przedsiębiorstwa ciepłownicze. Budynki mieszkalne, użyteczności publicznej i związane z działalnością gospodarczą ogrzewane są za pomocą indywidualnych systemów grzewczych. Ciepło w budynkach wykorzystywane jest do celów socjalno-bytowych, ogrzewania budynków, przygotowania ciepłej wody użytkowej, a także do celów technologicznych.

Podstawowym nośnikiem energii wykorzystywanym w gminie do celów grzewczych są paliwa stałe, głównie węgiel i drewno. Powszechne stosowanie węgla wynika z jego atrakcyjnej ceny w stosunku do innych paliw. Wykorzystanie węgla wynosi w gminie 29%, a biomasy 30% w strukturze nośników ciepła.

Wykorzystanie OZE na potrzeby ciepłe jest na dość dobrym poziomie w porównaniu do innych gmin wiejskich i miejsko wiejskich w regionie i stanowi 4,23% (0,93% - kolektory słoneczne, 3,30% - pompy ciepła).

W większości budynków użyteczności publicznej do celów grzewczych wykorzystuje się paliwo gazowe. Nadal w dwóch budynkach (na 29) do ogrzewania wykorzystywany jest węgiel.

Według danych zwartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków – CEEB, w gminie Radłów znajdowały się następujące źródła ciepła (stan na 31.12.2025 r.):

Tabela 1. Ilość i rodzaj źródeł ciepła w sektorze gospodarstw domowych w Gminie Radłów

Źródło ciepła	[szt.]
Kocioł na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy) z ręcznym podawaniem paliwa / zasypowy	1097
Kocioł gazowy / bojler gazowy / podgrzewacz gazowy przepływowy / kominek gazowy	1111
Trzon kuchenny / piecokuchnia / kuchnia węglowa	262

Ogrzewanie elektryczne / bojler elektryczny	420
Piec kafłowy na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy)	230
Kominek / koza / ogrzewacz powietrza na paliwo stałe (drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy, węgiel)	349
Kocioł na paliwo stałe (węgiel, drewno, pellet lub inny rodzaj biomasy) z automatycznym podawaniem paliwa / z podajnikiem	211
Kolektory słoneczne do ciepłej wody użytkowej lub z funkcją wspomaganie ogrzewania	109
Pompa ciepła	50
Miejska sieć ciepłownicza / ciepło systemowe / lokalna sieć ciepłownicza	0
Kocioł olejowy	2
Suma:	4689

Źródło: CEEB, Gmina Radłów

Od roku bazowego 2013 do roku 2025 w gminie Radłów nastąpiło szereg zmian (na lepsze) związanych ze zużyciem energii, strukturą wykorzystywanych nośników energetycznych oraz emisji zanieczyszczeń².

W przypadku jednostkowego wskaźnika zużycia energii cieplnej wyrażonego w kWh/m²*rok w sektorze budownictwa gminnego, odnotowano:

- spadek energochłonności o ok. 8% w 2020 roku względem 2013,
- dalszy spadek o ok. 7% w 2025 roku względem 2020,
- łączny spadek o około 15% w 2025 roku w porównaniu do 2013.

Warto również zwrócić uwagę na jedną z kluczowych zmian w strukturze paliw wykorzystywanych do ogrzewania – spadek udziału węgla na rzecz gazu, biomasy oraz odnawialnych źródeł energii (OZE) względem roku bazowego 2013 o ok. 14% w roku 2020 oraz o ok. 30% względem roku 2020 w 2025. Łączny spadek wykorzystania węgla do roku bazowego 2013 wynosi **ok. 41%**.

Zużycie gazu na ogrzewanie wzrosło o ok. 57% względem roku 2020 oraz aż o **ok. 282%** względem roku bazowego.

Natomiast wykorzystanie OZE (kolektory słoneczne i pompy ciepła) wzrosło o ok. 36% w porównaniu do 2020 roku, a w stosunku do 2013 roku – **aż 4,7-krotnie**.

Kierunki rozwoju

Ze względu na znaczne rozproszenie zabudowy, realizacja przedsięwzięcia związanego z uruchomieniem przedsiębiorstwa ciepłowniczego, byłaby ekonomicznie nieuzasadniona. Należy przyjąć, że zaopatrzenie w ciepło, nadal odbywać się będzie poprzez indywidualne źródła ciepła.

W celu ochrony jakości powietrza zaleca się stosowanie nowoczesnych rozwiązań w zakresie pozyskiwania energii ze źródeł niskotemperaturowych (pompy ciepła) i energii słonecznej (kolektory słoneczne, fotowoltaika). Pompy ciepła, kolektory słoneczne, mogą wspomóc proces grzewczy, obniżając w ten sposób energię pochodzącą ze źródeł nieodnawialnych, co przyczyni się do zmniejszenia emisji szkodliwych substancji. Zaleca się ograniczanie energochłonności budynków poprzez ich termomodernizację oraz wymianę przestarzałych kotłów nowymi, o większej sprawności.

W przyszłości zmianie może ulec udział procentowy poszczególnych nośników energii.

² Dane na podstawie opracowywanej przez Gminę Aktualizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło energią elektryczną i paliwa gazowe oraz danych z CEEB

4.4 Zaopatrzenie w energię elektryczną

4.4.1 Stan istniejący

Dystrybutorem energii elektrycznej i operatorem systemu dystrybucyjnego na terenie Miasta i Gminy Radłów jest TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie. Zgodnie z informacjami przekazanymi przez operatora, sieć dystrybucyjna energii elektrycznej stanowi zespół wzajemnie połączonych linii elektroenergetycznych WN, SN i nN oraz stacji elektroenergetycznych WN/SN i SN/nN, służących do dostarczania energii elektrycznej. Do sieci dystrybucyjnej nie zalicza się linii i stacji niebędących własnością operatora.

Na terenie Miasta i Gminy Radłów zlokalizowane są 62 stacje transformatorowe SN/nN, w tym:

- 54 stacje będące własnością TAURON Dystrybucja S.A.,
- 8 stacji nie będących własnością TAURON Dystrybucja S.A.

Liczba stacji SN/nN w podziale na miejscowości przedstawia się następująco:

- Biskupice Radłowskie – 6 szt.,
- Brzeźnica – 1 szt.,
- Glów – 1 szt.,
- Łęka Siedlecka – 2 szt.,
- Marcinkowice – 2 szt.,
- Niwka – 8 szt.,
- Przybysławice – 3 szt.,
- Radłów – 16 szt.,
- Sanoka – 2 szt.,
- Siedlec – 1 szt.,
- Wał-Ruda – 6 szt.,
- Wola Radłowska – 6 szt.,
- Zabawa – 5 szt.,
- Zdrochec – 3 szt.

Teren gminy zasilany jest z Głównego Punktu Zasilania (GPZ) 110/15 kV Niedomice, zlokalizowanego poza granicami administracyjnymi gminy (na terenie gminy Żabno). Na obszarze Gminy Radłów nie występuje własna stacja GPZ.

Energia elektryczna dostarczana jest poprzez sieć dystrybucyjną:

- średniego napięcia (SN) 15 kV,
- stacje transformatorowe SN/nN,
- sieć niskiego napięcia (nN) 0,4 kV.

Parametry i infrastruktura sieci

Łączna liczba przyłączy elektroenergetycznych na terenie gminy wynosi 3 194 szt., o łącznej długości ok. 62,78 km.

Długość linii elektroenergetycznych będących własnością TAURON Dystrybucja S.A. w 2024 r. wynosiła:

- linie nN – ok. 205,5 km,
- linie SN – ok. 69,5 km,
- linie WN – ok. 11,9 km.

W 2025 r. (stan na 30.09.2025 r.) wykonano 33 nowe przyłącza elektroenergetyczne.

Liczba składanych wniosków o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej w ostatnich latach kształtowała się następująco:

- 2021 r. – 127 szt.,
- 2022 r. – 104 szt.,

- 2023 r. – 111 szt.,
- 2024 r. – 91 szt.

Odnawialne źródła energii

Na terenie Gminy Radłów obserwuje się rozwój energetyki prosumenckiej.

Do sieci przyłączonych jest:

- 453 mikroinstalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy ok. 3,46 MW, w tym:
 - osoby fizyczne – 422 instalacje (ok. 2,71 MW),
 - osoby prawne – 31 instalacji (ok. 0,75 MW),
- 3 instalacje fotowoltaiczne o mocy powyżej 50 kW o łącznej mocy ok. 2,05 MW.

Zużycie energii elektrycznej

Łączne zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Radłów w 2024 r. wyniosło ok. 14 058 MWh, przy liczbie 3 516 odbiorców w grupach taryfowych B, C, R i G.

Oświetlenie uliczne

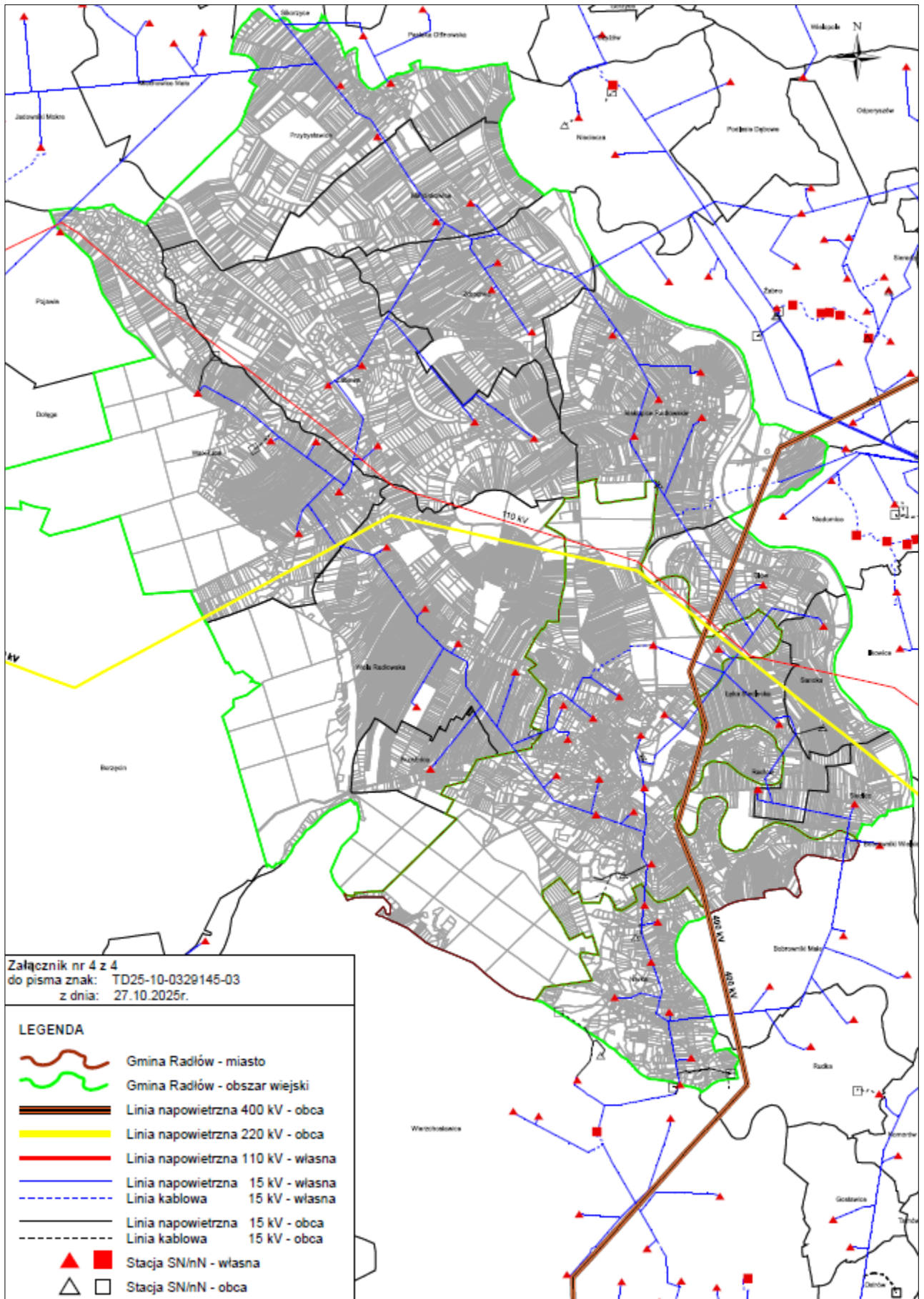
W Gminie Radłów znajduje się 1009 szt. opraw oświetlenia ulicznego, są to lampy sodowe (stan na koniec 2025 r.). Roczne zużycie energii elektrycznej na oświetlenie uliczne w 2025 r. wynosiło 389,69 MWh.

Ocena systemu elektroenergetycznego

Zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie gminy jest obecnie w pełni pokrywane przez istniejący system elektroenergetyczny, który posiada rezerwy mocy.

Stan techniczny infrastruktury elektroenergetycznej oceniany jest jako dobry, jednak w celu zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania konieczna jest jej dalsza modernizacja i rozbudowa.

Rysunek 4. Poglądowa mapa infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy Radłów



Źródło: TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Tarnowie.

4.4.2 Kierunki rozwoju i planowane inwestycje

Planowany rozwój infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy obejmuje:

- sukcesywną modernizację sieci średniego i niskiego napięcia,
- budowę nowych stacji transformatorowych,
- automatyzację i poprawę niezawodności pracy sieci,
- dostosowanie infrastruktury do rosnącej liczby odbiorców oraz rozwoju OZE.

W perspektywie planistycznej przewiduje się również:

- przyrost liczby stacji transformatorowych (ok. 1 stacja co 2 lata),
- rozwój sieci w związku z przyłączaniem nowych odbiorców i instalacji odnawialnych źródeł energii.

Jedynym wskazanym zadaniem inwestycyjnym TAURON Dystrybucja S.A. na terenie gminy jest:

- modernizacja linii napowietrznej SN 15 kV relacji Niedomice – Radłów wraz z automatyzacją (planowana realizacja ok. 2030 r.).

Uwarunkowania rozwoju

Rozwój infrastruktury elektroenergetycznej na terenie gminy będzie uzależniony od:

- potrzeb przyłączeniowych nowych odbiorców,
- wzrostu zapotrzebowania na energię,
- rozwoju odnawialnych źródeł energii,
- lokalizacji nowych terenów inwestycyjnych.

W przypadku kolizji planowanej zabudowy z istniejącą infrastrukturą elektroenergetyczną konieczne będzie uzyskanie warunków przebudowy oraz zawarcie stosownej umowy z operatorem sieci.

Dostarczanie energii elektrycznej do nowych terenów inwestycyjnych będzie możliwe po realizacji niezbędnej infrastruktury, na podstawie warunków przyłączenia wydawanych przez TAURON Dystrybucja S.A

4.5 Zaopatrzenie w gaz

4.5.1 Stan obecny

Operatorem systemu dystrybucyjnego gazu na terenie Gminy Radłów jest Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. (PSG), Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie. System gazowy na terenie gminy funkcjonuje w oparciu o sieć dystrybucyjną średniego i niskiego ciśnienia, zapewniając dostawy paliwa gazowego do odbiorców indywidualnych oraz pozostałych użytkowników.

Na terenie Gminy Radłów funkcjonuje rozwinięta sieć gazowa o następujących parametrach:

- liczba czynnych przyłączy (2024 r.): 2251 szt.,
- długość przyłączy: ok. 46,2 km,
- długość sieci średniego ciśnienia: 109 991 km
- stan techniczny infrastruktury: dobry (100%).

W ostatnich latach obserwowany jest systematyczny wzrost liczby przyłączy (z 2186 w 2021 r. do 2251 w 2024 r.), co świadczy o rosnącym zainteresowaniu mieszkańców wykorzystaniem gazu ziemnego. System gazowy obejmuje głównie sieci średniego ciśnienia, natomiast brak jest sieci niskiego i wysokiego ciśnienia w strukturze infrastruktury na terenie gminy.

Odbiorcy i zużycie gazu

Na terenie gminy dominującą grupę odbiorców stanowią gospodarstwa domowe:

- odbiorcy domowi: 1402, zużycie 1355,77 tys. m³/rok
- odbiorcy pozostali (usługi, działalność gospodarcza): 82, zużycie 381,25 tys. m³/rok

Gaz ziemny wykorzystywany jest przede wszystkim do celów grzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w mniejszym stopniu w działalności gospodarczej.

Ocena systemu gazowego

Zgodnie z informacjami operatora, istniejący system gazowy:

- zaspokaja obecne potrzeby energetyczne odbiorców,
- posiada możliwości zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania,
- nie wykazuje istotnych ograniczeń w dostępie do sieci gazowej na terenie gminy.

Nie zidentyfikowano również obszarów, w których występowałyby istotne problemy z przyłączeniem nowych odbiorców ani barier technicznych lub formalnych ograniczających rozwój sieci gazowej.

4.5.2 Plany rozwoju infrastruktury

Zgodnie z przekazanymi informacjami, rozwój sieci gazowej będzie realizowany w sposób stopniowy, w odpowiedzi na zapotrzebowanie odbiorców.

W perspektywie średnioterminowej (2026–2028):

- przewiduje się budowę średnio ok. 363 m/rok sieci gazowej średniego ciśnienia.
- realizację ok. 14 przyłączy rocznie.

Rozwój infrastruktury finansowany będzie ze środków własnych PSG. Nie planuje się budowy nowych stacji gazowych ani istotnych modernizacji istniejącej infrastruktury w najbliższych latach.

Uwarunkowania i kierunki rozwoju

Rozwój systemu gazowego na terenie gminy uzależniony jest głównie od:

- zapotrzebowania na przyłączenia nowych odbiorców,
- rozwoju zabudowy mieszkaniowej i działalności gospodarczej,
- opłacalności ekonomicznej inwestycji sieciowych.

Jednocześnie należy podkreślić, że w kontekście transformacji energetycznej rola gazu ziemnego będzie stopniowo ulegać zmianie – z paliwa podstawowego na paliwo przejściowe, wspierające proces dekarbonizacji.

W dłuższej perspektywie możliwe jest:

- ograniczanie wykorzystania gazu w sektorze komunalno-bytowym,
- rozwój alternatywnych źródeł ciepła (pompy ciepła, OZE),
- potencjalne wykorzystanie gazów odnawialnych (biometan, wodór), w zależności od rozwoju technologii i infrastruktury.

Ponadto Spółka w zakresie wdrażania nowych technologii planuje w perspektywie kilkuletniej wprowadzenie dystrybucji gazu ziemnego z 10% domieszką wodoru.

5 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.

5.1.1 Energia wodna

Energetyka wodna wykorzystuje energię wód płynących lub stojących (zbiorniki wodne). Każdy milion kilowatogodzin (kWh) energii wyprodukowanej w elektrowni wodnej zmniejsza zanieczyszczenie środowiska o około 15 Mg związków siarki, 5 Mg związków azotu, 1 500 Mg związków węgla, 160 Mg żużli i popiołów. Istotną zaletą elektrowni wodnej jest możliwość jej szybkiego wyłączenia lub włączenia do sieci energetycznej. 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, m.in.: nierównomierność naturalnych przepływów w czasie, naturalna zmienność spadków, istniejące warunki terenowe (zabudowa), bezzwrotny pobór wody dla celów nie energetycznych, konieczność zapewnienia minimalnego przepływu wody w korycie rzeki poza elektrownią. Stosunkowo duże nakłady inwestycyjne na budowę elektrowni wodnej powodują, że celowość ekonomiczna ich budowy szczególnie dla MEW (Małych Elektrowni Wodnych o mocy zainstalowanej poniżej 5 MW) na rzekach o małych spadkach jest często problematyczna. Koszt jednostkowy budowy MEW, w porównaniu z większymi elektrowniami jest bardzo wysoki.

Potencjał elektrowni wodnych w Gminie Radłów

W gminie Radłów obecnie nie funkcjonują elektrownie wodne. W gminie można rozważyć rozwiązanie opierające się na Małej Energetyce Wodnej na rzece Dunejec. Stosunkowo duże przepływy oraz spadki zwierciadła wody Dunajca czynią ten odcinek rzeki dość atrakcyjnym pod względem wykorzystania energetycznego. W celu dokładnego określenia potencjału energetycznego i możliwości realizacji elektrowni wodnej należałoby przeprowadzić:

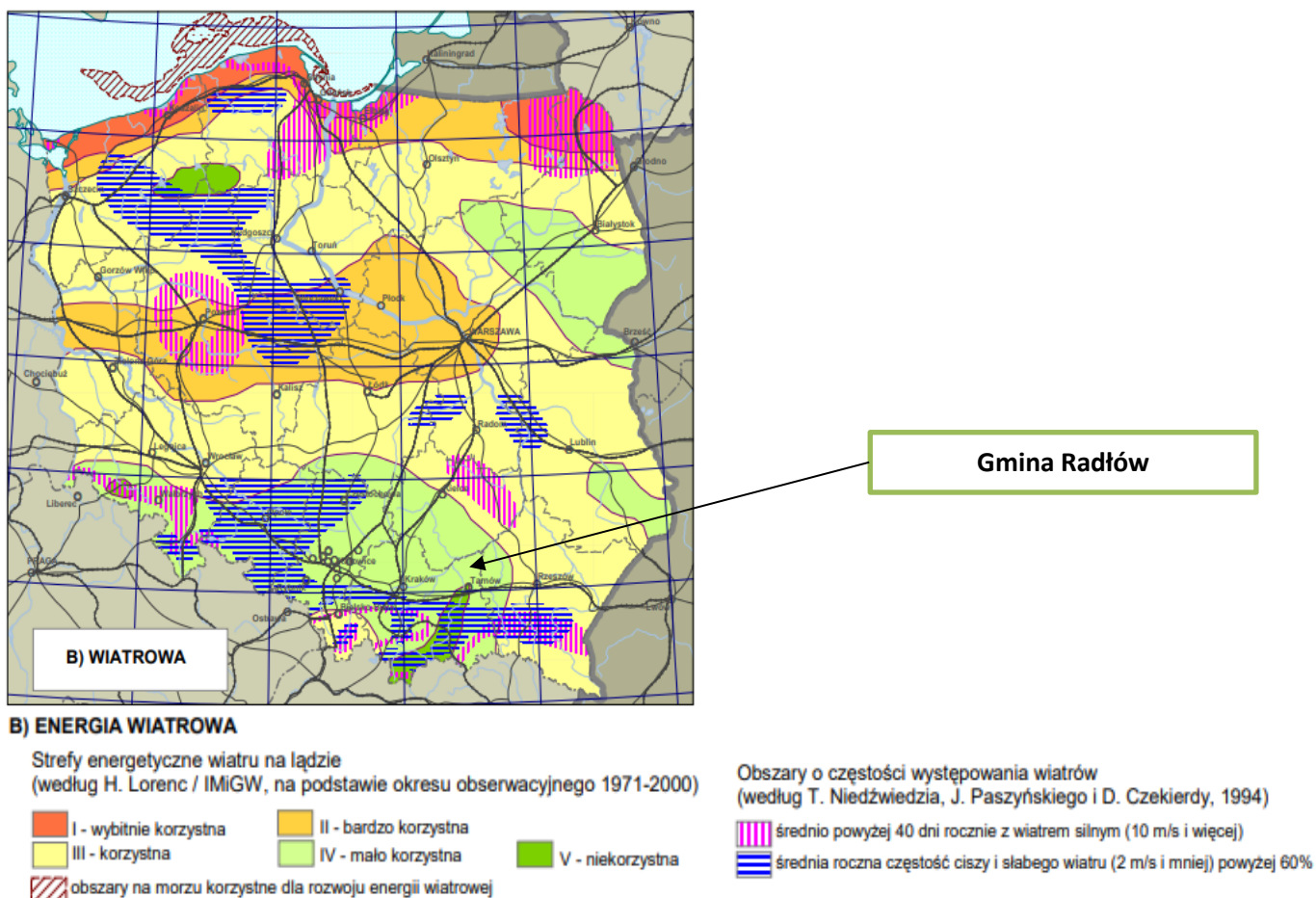
- Analizę hydrologiczną: Przeprowadzić szczegółowe badania przepływów wodnych i spadków terenu na odcinkach Dunajca, aby oszacować dostępny potencjał energetyczny.
- Badania środowiskowe: Ocenić wpływ ewentualnej inwestycji na lokalny ekosystem, uwzględniając ochronę siedlisk i bioróżnorodności.
- Studium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

5.1.2 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 5. Strefy energetyczne wiatru na lądzie (według H. Lorenc/IMiGW, na podstawie okresu obserwacyjnego 1971-2000)



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

Gmina Radłów znajduje się w mało korzystnej strefie wiatru, ze średnią prędkością ok. 3,8–4,1 m/s. Pomimo relatywnie niskiego potencjału, lokalne uwarunkowania terenowe mogą sprzyjać rozwojowi małej energetyki wiatrowej. Wskazanie konkretnych lokalizacji wymaga jednak każdorazowo szczegółowej analizy, w tym przeprowadzenia pomiarów wiatru.

Dobrym przykładem jest sąsiednia Gmina Żabno, gdzie po wykonaniu pomiarów warunków wietrznych zrealizowano inwestycje w energetykę wiatrową. Wskazuje to, że również w Gminie Radłów, po odpowiedniej weryfikacji potencjału, możliwe są ekonomicznie uzasadnione inwestycje.

Wstępna ocena może opierać się na danych ze stacji meteorologicznych, jednak najbardziej wiarygodne są pomiary terenowe (np. z wykorzystaniem masztów pomiarowych), których koszt jest niewielki w stosunku do całej inwestycji.

Rozwój energetyki wiatrowej zależy również od uwarunkowań środowiskowych i społecznych, w tym poziomu akceptacji mieszkańców. W przypadku ograniczeń dla dużych instalacji, zasadne jest rozważenie rozwoju małych turbin wiatrowych (do 100 kW), które mogą być wykorzystywane przez gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa, przy mniejszym oddziaływaniu na otoczenie.

Kierunki działań i analizy dla rozwoju energetyki wiatrowej

W celu dokładnego określenia potencjału energetycznego oraz możliwości realizacji inwestycji w zakresie energetyki wiatrowej na terenie Gminy Radłów, należałoby przeprowadzić:

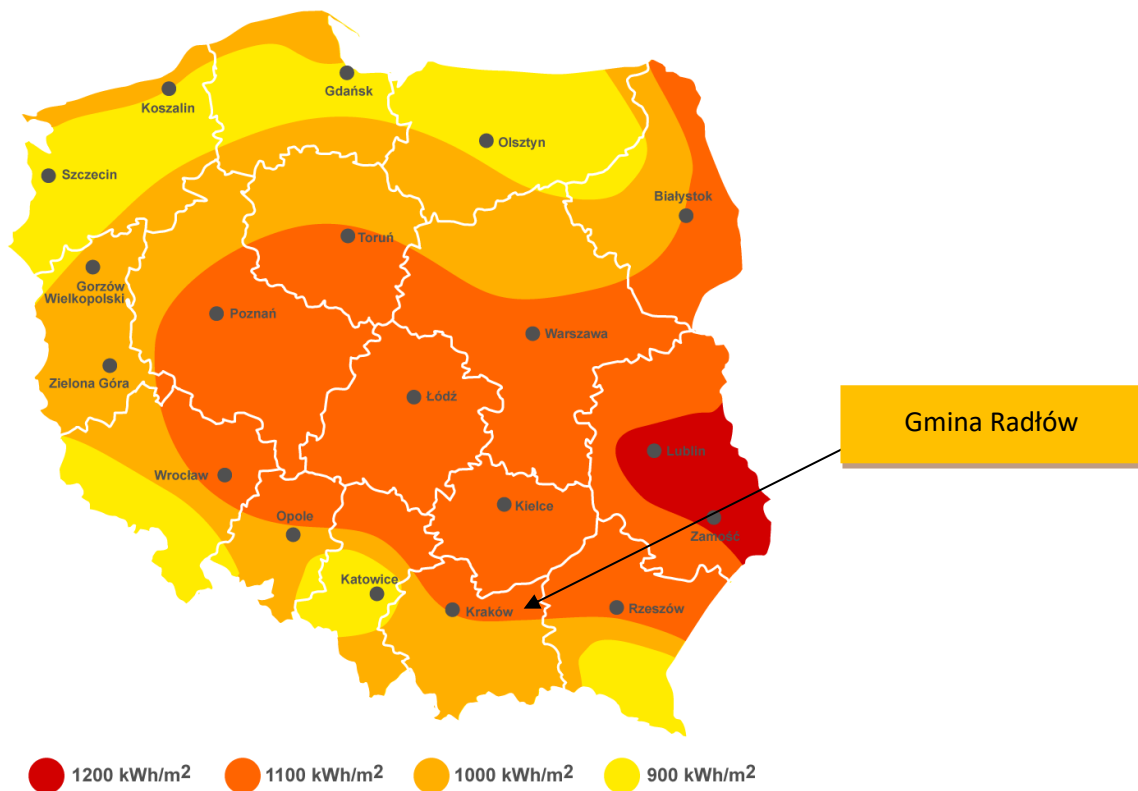
- Analizę warunków wiatrowych. Przeprowadzenie szczegółowych badań prędkości i kierunku wiatru, w tym pomiarów terenowych (np. z wykorzystaniem masztów pomiarowych), w celu oszacowania rzeczywistego potencjału energetycznego.
- Analizę przestrzenną i planistyczną. Identyfikację obszarów potencjalnie możliwych do lokalizacji instalacji wiatrowych z uwzględnieniem ograniczeń wynikających z dokumentów planistycznych, zabudowy oraz przepisów odległościowych.
- Badania środowiskowe. Ocenę wpływu planowanych instalacji na środowisko, w szczególności na krajobraz, faunę (np. ptaki i nietoperze) oraz obszary chronione.
- Analizę społeczną. Rozpoznanie poziomu akceptacji społecznej dla inwestycji wiatrowych oraz prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych wspierających rozwój odnawialnych źródeł energii.
- Studium wykonalności. Opracowanie kompleksowej analizy opłacalności inwestycji, uwzględniającej aspekty techniczne, ekonomiczne, środowiskowe i prawne.

Energetyka wiatrowa w Gminie Radłów może stanowić uzupełniające źródło energii odnawialnej, jednak jej rozwój uzależniony jest od lokalnych warunków wiatrowych, uwarunkowań przestrzennych oraz akceptacji społecznej. W krótkiej i średniej perspektywie większy potencjał może mieć rozwój mikroinstalacji i małych turbin wiatrowych, szczególnie w połączeniu z innymi źródłami OZE (np. instalacjami fotowoltaicznymi), w ramach rozwiązań prosumenckich.

5.2 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 ciepłym, a więc od kwietnia do października. 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 6. Rozkład przestrzenny całkowitego nasłonecznienia rocznego na terenie Polski.



Źródło: <http://solarisline.pl/>

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 fotowoltaicznych.

Warunki panujące na terenie gminy (suma promieniowania słonecznego: ok. 1000-1100 kWh/m², nasłonecznienie ok. 1400-1450 h/rok) dają możliwość wykorzystywania energii promieniowania słonecznego do podgrzewania Gmina Radłów wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, a także obiektach użyteczności publicznej oraz produkcji energii elektrycznej.

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.

Według danych zawartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), w gminie funkcjonuje 60 szt. zestawów kolektorów słonecznych. Szacunkowa ilość wyprodukowanej energii cieplnej to 533 GJ/rok.

Budynki użyteczności publicznej posiadające instalacje wykorzystujące energię słoneczną poprzez instalacje fotowoltaiczne:

- ZS w Radłowie (356 szt. x 0,45 kW) = 160,2 kW,
- SP w Zabawie (35 szt. x 0,45 kW = 15,75 kW),
- OSP Przybystawice (17 szt. x 0,45 kW = 7,65 kW),
- RPK w Radłowie (500 szt. x 0,45 = 225 kW) + Park w Radłowie (540 x 0,45 kW = 243 kW).
- Łącznie 651,60 kW.

Według stanu na dzień 31.12.2025 r. na terenie Gminy Radłów jest przyłączonych do sieci TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie 453 mikroinstalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy ok. 3,46 MW, w tym:

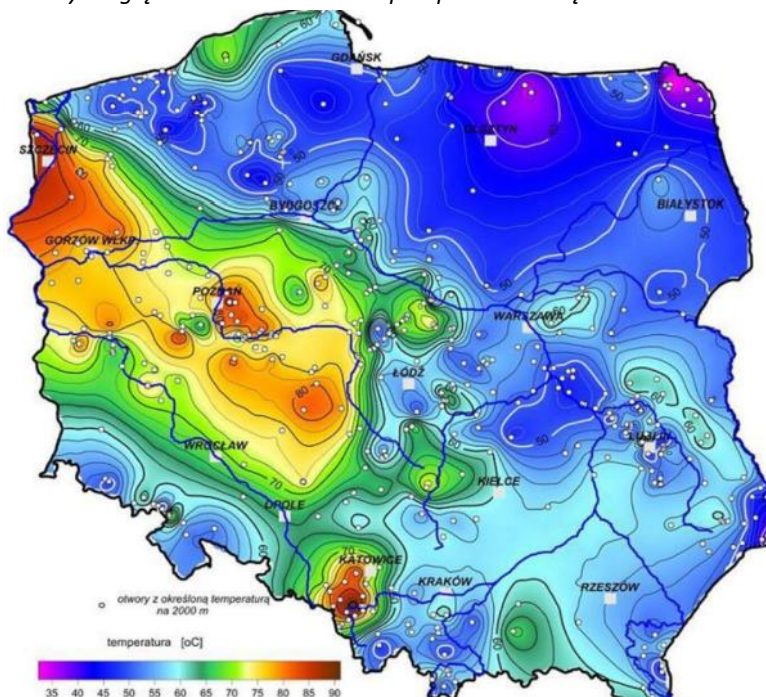
- osoby fizyczne – 422 instalacje (ok. 2,71 MW),
- osoby prawne – 31 instalacji (ok. 0,75 MW)
- 3 instalacje fotowoltaiczne o mocy powyżej 50 kW o łącznej mocy ok. 2,05 MW.

Zaleca się dalszy rozwój instalacji wykorzystujących energię słoneczną, tj. kolektorów słonecznych oraz paneli fotowoltaicznych.

5.3 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.

Rysunek 7. Mapa temperatury na głębokości 2000 metrów pod powierzchnią terenu.



Źródło: Szewczyk 2010, Państwowy Instytut Geologiczny

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

Rysunek 8. Gminy z obszarami perspektywicznymi dla wykorzystania energii geotermalnej (wyróżnione żółtym kolorem).



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

Energia geotermalna w Gminie Radłów

Gmina Radłów znajduje się w obszarze perspektywicznym dla wykorzystania energii geotermalnej, co wynika z uwarunkowań geologicznych regionu oraz obecności zasobów wód podziemnych o podwyższonej temperaturze. Potencjał ten dotyczy przede wszystkim geotermii głębokiej, której wykorzystanie wymaga jednak przeprowadzenia szczegółowych badań i analiz.

Pompy ciepła jako forma wykorzystania energii geotermalnej płytkiej

Pompa ciepła stanowią obecnie najczęściej wykorzystywaną technologię wykorzystania energii geotermalnej płytkiej (niskotemperaturowej). Umożliwiają one pozyskiwanie energii ze środowiska naturalnego (grunt, wody gruntowe, powietrze), przy jednoczesnym ograniczeniu emisji zanieczyszczeń w miejscu użytkowania.

Do głównych zalet pomp ciepła należą:

- wysoka efektywność energetyczna,
- brak emisji lokalnych zanieczyszczeń,
- wysoki komfort użytkowania (bezobsługowość, automatyzacja pracy),
- możliwość pracy w trybie rewersyjnym (ogrzewanie i chłodzenie).

Do ograniczeń należą przede wszystkim:

- stosunkowo wysokie koszty inwestycyjne,
- uzależnienie efektywności od parametrów budynku i źródła dolnego,
- konieczność dostosowania instalacji grzewczej (np. ogrzewanie niskotemperaturowe).

Należy podkreślić, że współczesne pompy ciepła wykorzystują czynniki chłodnicze o ograniczonym wpływie na środowisko, zgodne z obowiązującymi regulacjami (F-gazy), a ryzyko skażenia środowiska jest marginalne przy prawidłowej eksploatacji.

Zastosowanie pomp ciepła jest szczególnie efektywne w budynkach o niskim zapotrzebowaniu na energię (np. po termomodernizacji) oraz w układach zbiorczych (np. budynki wielorodzinne), gdzie uzyskuje się wyższe efekty ekonomiczne.

Potencjał wykorzystania pomp ciepła w Gminie Radłów

Przy założeniu, że:

- średnie pokrycie zapotrzebowania na ciepło przez pompę ciepła wynosi ok. 70–80%,
- łączne zapotrzebowanie na energię cieplną w sektorze komunalno-bytowym wynosi ok. 195 tys. GJ/rok,

potencjalne wykorzystanie energii z pomp ciepła może wynosić ok. 135–155 tys. GJ/rok.

Zgodnie z danymi Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), na terenie gminy funkcjonuje co najmniej 47 instalacji pomp ciepła, których łączna produkcja energii cieplnej szacowana jest na ok. 1900 GJ/rok. Jednocześnie rzeczywista liczba instalacji może być wyższa o ok. 20–30%, co wynika z niepełnej ewidencji, w szczególności w sektorze działalności gospodarczej.

Kierunki działań i analizy dla rozwoju geotermii

Gmina Radłów posiada potencjał wykorzystania głębokiej geotermii, jednak jego praktyczne wykorzystanie wymaga przeprowadzenia szczegółowych analiz geologicznych, technicznych i ekonomicznych.

W celu określenia możliwości rozwoju energetyki geotermalnej należałoby przeprowadzić:

- Analizę geologiczną i hydrogeologiczną. Rozpoznanie budowy geologicznej oraz parametrów wód geotermalnych (temperatura, wydajność, głębokość zalegania), w oparciu o istniejące dane oraz ewentualne odwierty badawcze.
- Badania zasobów geotermalnych. Określenie dostępnych zasobów energii cieplnej oraz ich stabilności w czasie, co pozwoli ocenić możliwość długoterminowego wykorzystania źródła.
- Studium wykonalności. Opracowanie analizy techniczno-ekonomicznej inwestycji, uwzględniającej koszty odwiertów, budowy instalacji, eksploatacji oraz potencjalne zastosowania (np. ciepłownictwo systemowe, obiekty publiczne).
- Analizę środowiskową. Ocenę wpływu inwestycji na środowisko, w tym gospodarkę wodną oraz możliwość ponownego zatlaczania wód geotermalnych.
- Analizę zapotrzebowania na ciepło. Identyfikację obszarów o największym zapotrzebowaniu na energię cieplną (np. zwarte tereny zabudowy, obiekty użyteczności publicznej), które mogłyby zostać objęte systemem geotermalnym.

Rozwój geotermii może stanowić istotny element transformacji energetycznej gminy, szczególnie w zakresie dekarbonizacji sektora ciepłowniczego oraz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego poprzez wykorzystanie lokalnych, stabilnych źródeł energii.

5.4 Energia biomasy

Zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, biomasa to ulegające biodegradacji substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej, leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także biodegradowalna część odpadów przemysłowych i komunalnych, w tym m.in. osady ściekowe.

Energia z biomasy może być pozyskiwana poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne, słoma, rośliny energetyczne),
- produkcję biopaliw ciekłych (np. z roślin oleistych),
- fermentację alkoholową biomasy w celu produkcji bioetanolu,
- fermentację metanową materii organicznej w celu wytwarzania biogazu.

Potencjał biomasy drzewnej

Stopień lesistości gminy w 2025 r. wynosił 15,9%, a powierzchnia lasów 1 372,91 ha, z czego ok. 83% stanowią lasy publiczne. Pozyskanie drewna wyniosło 531 m³/rok. Przy założeniu:

- gęstości drewna: 0,6 Mg/m³,
- wartości opałowej: 16 MJ/kg,
- sprawności spalania: 70%,

potencjał energetyczny biomasy drzewnej oszacowano na poziomie ok. 3 562 GJ/rok.

Potencjał biomasy rolniczej

- **Słoma**

Potencjał energetyczny słomy oszacowano na podstawie danych GUS oraz metodyki regionalnej, przy założeniu wykorzystania 30% zasobów (ok. 158 Mg). Przy parametrach:

- wartość opałowa: 15 GJ/Mg,
- sprawność spalania: 80%,

potencjał energetyczny wynosi:

- teoretyczny: 8 320 GJ/rok,
- techniczny (po uwzględnieniu sprawności): ok. 6 656 GJ/rok.

- **Siano**

Dla użytków zielonych przyjęto:

- wykorzystanie 30% powierzchni,
- plon: 3,5 Mg/ha,
- wartość opałowa: 15 GJ/Mg,

co daje potencjał:

- teoretyczny: 881 GJ/rok,
- techniczny: ok. 705 GJ/rok.

Biomasa rolnicza stanowi zatem istotny lokalny zasób energetyczny, szczególnie w kontekście indywidualnych instalacji grzewczych.

Biogaz i biomasa przetworzona

Biogaz jest paliwem odnawialnym powstającym w procesie fermentacji beztlenowej materii organicznej i może być wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej i cieplnej.

- Biogazownie rolnicze

Rozwój biogazowni rolniczych uzależniony jest od dostępności substratów (gnojowica, odpady rolnicze) oraz skali produkcji. Analizy wskazują, że opłacalność takich instalacji występuje głównie w przypadku dużych ferm hodowlanych.

Na terenie Gminy Radłów brak jest gospodarstw o skali umożliwiającej ekonomicznie uzasadnioną budowę biogazowni rolniczej.

- Biogaz z oczyszczalni ścieków

Gmina Radłów posiada oczyszczalnię ścieków w miejscowości Radłów o przepustowości 1 200 m³/dobę.

Ze względu na stosunkowo niewielką skalę obiektu, wykorzystanie biogazu do celów energetycznych nie jest obecnie uzasadnione ekonomicznie (opłacalność występuje zazwyczaj powyżej 8 000–10 000 m³/dobę).

- Gaz składowiskowy

Na terenie gminy nie funkcjonuje składowisko odpadów, co wyklucza możliwość pozyskiwania biogazu składowiskowego.

Biomasa stanowi ważny, lokalny zasób energetyczny w Gminie Radłów, szczególnie w sektorze rolniczym i komunalno-bytowym. Największy potencjał dotyczy:

- biomasy rolniczej (słoma, siano),
- biomasy drzewnej,
- indywidualnych instalacji wykorzystujących biomasę.

Ograniczony jest natomiast potencjał:

- biogazowni rolniczych (brak odpowiedniej skali produkcji),
- biogazu z oczyszczalni ścieków,
- gazu składowiskowego.

W kontekście transformacji energetycznej biomasa może pełnić rolę uzupełniającego źródła energii, szczególnie w systemach lokalnych oraz w połączeniu z innymi odnawialnymi źródłami energii.

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

5.5.1 Wprowadzenie

Pozyskiwanie i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) stanowi jeden z kluczowych elementów transformacji energetycznej oraz realizacji zasad zrównoważonego rozwoju, zarówno na poziomie Unii Europejskiej, jak i Polski. Wynika to z konieczności ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, poprawy efektywności energetycznej oraz zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego. Polska, dostosowując krajowe regulacje do polityki UE, przyjęła szereg zobowiązań w zakresie rozwoju OZE. Zostały one określone m.in. w Polityce energetycznej Polski do 2040 r. (PEP2040). Zakłada ona osiągnięcie co najmniej 23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2030 r., w tym:

- w elektroenergetyce – co najmniej 32%,

- w ciepłownictwie i chłodnictwie – systematyczny wzrost udziału OZE,
- w transporcie – rozwój biopaliw i elektromobilności.

Istotnym kierunkiem rozwoju jest dalsze zwiększanie wykorzystania:

- energii słonecznej (fotowoltaika),
- biomasy i biogazu,
- geotermii,
- pomp ciepła.

Szczególne znaczenie w procesie transformacji energetycznej mają budynki użyteczności publicznej, które mogą pełnić rolę przykładu dobrych praktyk w zakresie wykorzystania OZE.

Uwarunkowania prawne – dyrektywa EPBD

W dniu 28 maja 2024 r. weszła w życie zaktualizowana dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (EPBD), stanowiąca element pakietu „Fit for 55”. Budynki odpowiadają za ok. 40% zużycia energii końcowej w UE, dlatego działania w tym sektorze są kluczowe dla osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Do najważniejszych założeń dyrektywy EPBD należą:

- dążenie do bezemisyjności nowych budynków,
- obowiązek poprawy charakterystyki energetycznej przy tzw. głębokiej renowacji,
- wprowadzenie klas energetycznych budynków (A–G),
- wdrożenie tzw. paszportów renowacji,
- rozwój infrastruktury dla zrównoważonej mobilności,
- wsparcie dla instalacji odnawialnych źródeł energii, w szczególności energii słonecznej.

Wymagania EPBD w zakresie OZE

Dyrektywa EPBD wprowadza obowiązek stopniowego zwiększania wykorzystania energii słonecznej w budynkach, w szczególności poprzez instalacje fotowoltaiczne.

Państwa członkowskie powinny zapewnić:

- instalację systemów solarnych na nowych budynkach publicznych i niemieszkalnych od 2026 r.,
- sukcesywne obejmowanie obowiązkiem istniejących budynków użyteczności publicznej (w zależności od powierzchni – do 2030 r.),
- montaż instalacji OZE przy istotnych modernizacjach budynków,
- stosowanie instalacji OZE w nowych budynkach mieszkalnych do 2029 r.

Jednocześnie wdrożenie tych wymagań uzależnione jest od:

- opłacalności ekonomicznej,
- możliwości technicznych,
- uwarunkowań lokalnych.

Państwa członkowskie zobowiązane są również do tworzenia odpowiednich ram administracyjnych, technicznych i finansowych wspierających rozwój OZE w budynkach.

5.5.2 Ocena warunków do rozwoju OZE

Wykorzystanie lokalnych zasobów odnawialnych źródeł energii (OZE), zarówno w zakresie energii cieplnej, jak i elektrycznej, uzależnione jest od uwarunkowań technicznych, ekonomicznych oraz prawnych. Należy podkreślić, że nawet wysoki potencjał zasobów nie gwarantuje ich rzeczywistego wykorzystania. Potencjał energetyczny OZE można podzielić na:

- potencjał teoretyczny – maksymalna ilość energii możliwa do uzyskania przy założeniu pełnego wykorzystania zasobu,
- potencjał techniczny – część potencjału teoretycznego możliwa do wykorzystania przy uwzględnieniu ograniczeń technicznych,
- potencjał ekonomiczny – część potencjału technicznego uzasadniona ekonomicznie,
- potencjał użytkowy – rzeczywisty poziom wykorzystania energii w praktyce.

Kluczowym elementem procesu inwestycyjnego jest prawidłowe oszacowanie potencjału danego źródła energii. Analizy powinny uwzględniać nie tylko potencjał teoretyczny, lecz także uwarunkowania lokalizacyjne, środowiskowe, sprawność technologii oraz możliwości magazynowania energii. W praktyce to właśnie potencjał techniczny i ekonomiczny stanowią podstawę do planowania inwestycji.

Z realizacją projektów OZE wiążą się również określone ryzyka, do których należą:

- niedoszacowanie dostępnych zasobów energii,
- dobór nieodpowiedniej technologii,
- trudności formalne i realizacyjne,
- ryzyka eksploatacyjne i techniczne.

W przypadku części technologii OZE (np. biomasy) istotne znaczenie ma zapewnienie ciągłości dostaw surowca, co wymaga zawierania długoterminowych umów z dostawcami. W odniesieniu do innych źródeł (np. wiatr, słońce), kluczowe jest prowadzenie odpowiednich badań zasobów.

W celu ograniczenia ryzyka inwestycyjnego zaleca się stosowanie sprawdzonych technologii, uzyskanie odpowiednich gwarancji oraz realizację inwestycji w formule „pod klucz”. Istotne jest także zapewnienie właściwej eksploatacji instalacji, poprzez zatrudnienie wykwalifikowanego personelu lub powierzenie obsługi wyspecjalizowanym podmiotom.

5.5.3 Energia słoneczna – fotowoltaika i kolektory słoneczne

Zgodnie z art. 19 ustawy Prawo energetyczne, „możliwości wykorzystania energii, w tym energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii”, na terenie Gminy Radłów zostały szczegółowo przedstawione w poprzednich podrozdziałach niniejszego rozdziału.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że największy potencjał rozwoju odnawialnych źródeł energii w gminie związany jest z energią słoneczną. Na budynkach użyteczności publicznej funkcjonuje obecnie kilka instalacji OZE (szczegółowe zestawienie przedstawiono w podrozdziale 5.2).

Zgodnie z danymi Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), na terenie gminy funkcjonuje 60 instalacji kolektorów słonecznych, których łączna produkcja energii cieplnej szacowana jest na ok. 534 GJ/rok. Jednocześnie rzeczywista liczba instalacji może być wyższa o ok. 20–30%, co wynika z niepełnej ewidencji, w szczególności w sektorze działalności gospodarczej.

O dużym potencjale energetyki słonecznej świadczy również rozwój instalacji prosumenckich. W gminie funkcjonują 453 mikroinstalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy ok. 3,46 MW

Na budynkach gminnych funkcjonują instalacje fotowoltaiczne na 3 obiektach, oraz 2 instalacje gruntowe których łączna produkcja energii elektrycznej wynosi ok. 610–630 MWh/rok, co pokrywa około 70-75% zapotrzebowania na energię elektryczną obiektów gminnych. Jest to wynik dobry na tle innych gmin miejsko-wiejskich w regionie.

Należy jednak zauważyć, że poziom pokrycia zapotrzebowania energią z OZE jest zróżnicowany w poszczególnych budynkach. W części obiektów produkcja energii przewyższa zużycie, natomiast w innych konieczna jest dalsza rozbudowa instalacji w celu spełnienia wymagań wynikających z Programu Ochrony Powietrza dla województwa małopolskiego.

Zgodnie z wymaganiami POP, od 2026 r. co najmniej 75% rocznego zużycia energii elektrycznej w budynkach użyteczności publicznej powinno pochodzić z OZE. Warunek ten należy spełnić dla każdego budynku indywidualnie, a nie w ujęciu zbiorczym.

W związku z powyższym konieczne jest:

- przeprowadzenie szczegółowej inwentaryzacji energetycznej budynków,
- określenie brakującej mocy instalacji OZE,
- opracowanie projektów technicznych dla poszczególnych obiektów,
- dostosowanie harmonogramu inwestycji do wymagań EPBD oraz POP.

Osiągnięcie wymaganych poziomów wykorzystania OZE możliwe jest nie tylko poprzez rozbudowę instalacji fotowoltaicznych, ale również poprzez:

- zakup energii elektrycznej z gwarancją pochodzenia z OZE,
- udział w społecznościach energetycznych.

Tabela 2. 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	Remiza OSP, Biskupice Radłowskie	7,5	15	2,50	5
2	Dom Strażaka z Przedszkolem, Wola Radłowska 40	22,5	45	7,50	15
3	Oczyszczalnia Ścieków w Radłowie	14,3	29	4,76	10
4	Zakład Eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody w Nivce	36,6	73	12,20	24
5	Bank Spółdzielczy Rzemiosła w Krakowie Oddział w Radłowie	2,6	5	0,87	2
6	Dom Ludowy w Brzeźnicy	3,0	6	1,00	2
7	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Woli Radłowskiej	35,6	71	11,85	24
8	Gminne Centrum Kultury i Czytelnictwa w Radłowie	10,5	21	3,50	7
9	Dom Kultury w Biskupicach Radłowskich	13,1	26	4,36	9
12	Dom Kultury w Wał-Rudzie	6,0	12	2,00	4
10	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Nivce, Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Nivce	25,9	52	8,64	17
11	Zespół Szkolno-Przedszkolny Biskupicach Radłowskich	30,8	62	10,28	21
12	Zespół Szkół w Zabawie	31,3	47	10,43	21
13	Publiczne Gimnazjum w Radłowie	68,0	-24	22,67	45
14	Przedszkole	16,0	32	5,33	11
15	Szkoła Podstawowa im Bohaterów Września	98,1	196	32,70	65
16	Publiczny Samodzielny Ośrodek Zdrowia w Radłowie / Kottownia przy ośrodku zdrowia w Radłowie	11,3	23	3,77	8
17	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Zdrochcu	6,2	12	2,07	4
18	Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Przybysławicach	26,6	53	8,85	18
19	Środowiskowy Dom Samopomocy	60,0	120	20,00	40
20	Budynek wielofunkcyjny	2,5	5	0,83	2

21	Publiczny Samodzielny Ośrodek Zdrowia w Zabawie z mieszkaniami	17,2	34	5,73	11
22	Centrum Kulturalne Wsi / Dom Ludowy, łąka Siedlecka	5,5	11	1,82	4
23	Remiza OSP, Zabawa-Zdarzec 40	25,9	52	8,64	17
24	OSP Radłów	12,0	24	4,00	8
27	Urząd Miejski w Radłowie	24,1	48	8,04	16
28	Dom Ludowy w Marcinkowicach	5,1	10	1,70	3
29	Miejskie Centrum Kultury w Radłowie	30,4	61	10,14	20
30	Dom Ludowy w Sanoce	1,6	3	0,53	1
31	OSP w Przybysławicach	3,0	-2	1,00	2
Podsumowanie		653,11	1122,61	217,70	435,40

Źródło: Opracowanie własne przy założeniu mocy 1 panela PV 500 W oraz zużycia energii elektrycznej w budynkach gminnych wg ankiet od UG Radłów

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 instalacji fotowoltaicznych należy uwzględnić podstawowe zasady:

- wybór odpowiedniej lokalizacji (powierzchnia dachu zapewniająca maksymalny uzysk energii – właściwa orientacja i kąt nachylenia paneli),
- unikanie zacienienia,
- dostosowanie instalacji do konstrukcji dachu,
- dobór mocy instalacji do zużycia energii i charakterystyki użytkownika budynku.

W przypadku inwestycji w fotowoltaikę zasadne jest również rozważenie zastosowania magazynów energii. Systemy te umożliwiają przechowywanie energii elektrycznej wyprodukowanej w ciągu dnia i jej wykorzystanie w okresach niższej produkcji (np. w nocy).

Najczęściej stosowanymi rozwiązaniami są:

- magazyny bateryjne (w szczególności technologie litowo-jonowe),
- inne rozwiązania, np. systemy mechaniczne lub wodne, stosowane głównie w większych instalacjach.

Do głównych korzyści wynikających z zastosowania magazynów energii należą:

- zwiększenie autokonsumpcji energii,
- ograniczenie kosztów zakupu energii z sieci,
- poprawa stabilności zasilania oraz zwiększenie niezależności energetycznej.

Należy jednak uwzględnić również czynniki ryzyka, takie jak zmienność cen energii oraz dynamiczny rozwój technologii, który może wpływać na opłacalność inwestycji.

W przypadku występowania nadwyżek energii z instalacji fotowoltaicznych możliwe jest również rozważenie ich wykorzystania do produkcji wodoru w procesie elektrolizy. Rozwiązanie to może stanowić element stabilizujący system energetyczny, umożliwiając magazynowanie energii w dłuższym okresie.

5.5.4 Energia geotermalna – pompy ciepła

Oprócz potencjału energii słonecznej, w budynkach użyteczności publicznej Gminy Radłów istnieje możliwość wykorzystania energii geotermalnej.

Gmina Radłów znajduje się w obszarze perspektywnym dla rozwoju geotermii głębokiej, co wynika z uwarunkowań geologicznych regionu. Jednakże, pomimo występowania zasobów geotermalnych, ich wykorzystanie na obecnym etapie wymaga przeprowadzenia szczegółowych badań geologicznych, technicznych i ekonomicznych. W szczególności ograniczeniem może być temperatura i wydajność wód geotermalnych, które mogą nie pozwalać na ich bezpośrednie wykorzystanie w sposób opłacalny.

W związku z powyższym, w krótkiej i średniej perspektywie, jedynym technicznie i ekonomicznie uzasadnionym kierunkiem jest wykorzystanie energii niskotemperaturowej (tzw. geotermii płytkiej) za pomocą pomp ciepła.

O rosnącym znaczeniu tego rozwiązania świadczy rozwój instalacji w sektorze prywatnym. Zgodnie z danymi Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB), na terenie gminy co najmniej 47 instalacji pomp ciepła, których łączna produkcja energii cieplnej szacowana jest na ok. 1900 GJ/rok. Jednocześnie rzeczywista liczba instalacji może być wyższa o ok. 20–30%, co wynika z niepełnej ewidencji, w szczególności w sektorze działalności gospodarczej.

Rodzaje pomp ciepła:

Pompy ciepła solanka–woda (gruntowe)

Pompy ciepła tego typu wykorzystują energię zgromadzoną w gruncie za pomocą wymienników ciepła (kolektorów poziomych lub sond pionowych). Grunt charakteryzuje się względnie stabilną temperaturą w ciągu roku, co przekłada się na wysoką efektywność pracy instalacji.

W przypadku sond pionowych wymagane są odwierty na głębokość od ok. 80 do 150 m, natomiast kolektory poziome instalowane są na głębokości ok. 1,5–2,0 m. Efektywność systemu zależy m.in. od warunków gruntowo-wodnych – najlepsze parametry osiągnąć można w gruntach wilgotnych i gliniastych.

Zalety:

- stabilne i wydajne źródło ciepła,
- niskie koszty eksploatacyjne,
- brak emisji zanieczyszczeń,
- wysoki poziom bezpieczeństwa użytkowania.

Wady:

- wyższe koszty inwestycyjne,
- konieczność wykonania wymiennika gruntowego,
- uzależnienie efektywności od jakości wykonania instalacji.

Pompy ciepła woda–woda

W systemach tych wykorzystywana jest energia cieplna wód gruntowych, które utrzymują stosunkowo stałą temperaturę (ok. 7–12°C). Instalacja opiera się zazwyczaj na układzie dwóch studni – czerpalnej i zrzutowej. Pompy woda–woda należą do najbardziej efektywnych rozwiązań (wysoki współczynnik COP), jednak ich zastosowanie uzależnione jest od lokalnych warunków hydrogeologicznych, takich jak wydajność i jakość wód gruntowych.

Zalety:

- bardzo wysoka efektywność energetyczna,
- stabilne parametry pracy.

Wady:

- konieczność wykonania studni,
- wrażliwość na jakość wody i zmiany poziomu wód gruntowych,
- wyższe wymagania eksploatacyjne.

Pompy ciepła powietrze–woda

Pompy tego typu wykorzystują energię cieplną powietrza atmosferycznego i są obecnie najczęściej stosowanym rozwiązaniem ze względu na stosunkowo niski koszt inwestycyjny i łatwość montażu.

Nowoczesne urządzenia mogą pracować efektywnie nawet przy niskich temperaturach zewnętrznych (do ok. -20°C), jednak ich sprawność spada wraz ze spadkiem temperatury powietrza.

Zalety:

- niski koszt inwestycyjny,
- łatwość montażu,
- powszechna dostępność źródła energii.

Wady:

- zmienna efektywność w zależności od warunków atmosferycznych,
- wyższe koszty eksploatacyjne w okresach dużych mrozów.

Pompy ciepła powietrze–powietrze

Pompy tego typu wykorzystywane są głównie do ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń. Charakteryzują się prostą instalacją i niskimi kosztami inwestycyjnymi.

Są szczególnie popularne w budynkach usługowych i biurowych, jednak ich zastosowanie w budynkach mieszkalnych może być ograniczone ze względu na komfort użytkowania.

Dodatkowe funkcje – chłodzenie budynków

Pompy ciepła mogą pełnić również funkcję chłodzenia pomieszczeń:

- chłodzenie pasywne – wykorzystujące naturalnie niższą temperaturę gruntu (niskie koszty eksploatacyjne),
- chłodzenie aktywne – z wykorzystaniem sprężarki (wyższa efektywność, ale większe zużycie energii).

Wybór rozwiązania powinien być dostosowany do charakterystyki budynku oraz oczekiwanego komfortu użytkowania.

Kierunki działań inwestycyjnych

W związku z wymaganiami dyrektywy EPBD oraz celami Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., zaleca się rozwój instalacji pomp ciepła w budynkach użyteczności publicznej.

W pierwszej kolejności należy:

- przeprowadzić inwentaryzację techniczną budynków,
- wykonać audyty energetyczne,
- określić potrzeby termomodernizacyjne,
- dobrać optymalne rozwiązania technologiczne.

Pomimo że budynki gminne są obecnie ogrzewane gazem, możliwa jest ich stopniowa transformacja w kierunku wykorzystania OZE. Należy jednak uwzględnić, że brak wcześniejszej termomodernizacji może zwiększać koszty inwestycyjne i eksploatacyjne systemów opartych na pompach ciepła.

Proponowane inwestycje w pompy ciepła w budynkach gminy Radłów

Z uwagi na uwarunkowania wynikające z dyrektywy EPBD oraz Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (w szczególności cel: „Rozwój odnawialnych źródeł energii”), a także dostępny potencjał wykorzystania OZE na terenie gminy, zaleca się rozwój instalacji pomp ciepła w budynkach użyteczności publicznej. Kierunek ten znajduje potwierdzenie w dobrych praktykach innych gmin województwa małopolskiego.

W pierwszej kolejności rekomenduje się analizę możliwości zastosowania pomp ciepła w budynkach wykorzystujących paliwa kopalne. W przypadku Gminy Radłów budynki te ogrzewane są głównie gazem (jedynie w dwóch budynkach jest węgiel), co oznacza, że potencjalna transformacja dotyczy przejścia na systemy oparte na odnawialnych źródłach energii.

Kluczowym aspektem planowania inwestycji jest dostosowanie rozwiązań do parametrów technicznych budynków oraz ich zapotrzebowania na energię cieplną. Należy podkreślić, że największą efektywność systemów opartych na pompach ciepła osiąga się w budynkach poddanych termomodernizacji.

Z technicznego punktu widzenia możliwe jest zastosowanie pomp ciepła również w budynkach bez pełnej termomodernizacji, jednak wiąże się to z wyższymi kosztami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi oraz niższą efektywnością systemu.

Szczegółowe działania przygotowawcze, w tym inwentaryzacja techniczna budynków oraz wykonanie audytów energetycznych, zostały wskazane w podrozdziale dotyczącym kierunków działań inwestycyjnych.

Takie podejście pozwoli na racjonalne planowanie inwestycji oraz optymalne wykorzystanie potencjału odnawialnych źródeł energii w budynkach gminnych.

Tabela 3. Proponowane instalacje pomp ciepła w budynkach gminnych ze źródłem ciepła na paliwa kopalne.

Lp.	Nazwa budynku, adres	Rodzaj ogrzewania	Szacunek zużycia energii po termo. do doboru mocy PC [GJ/rok]	Proponowany rodzaj PC ³	Proponowana moc PC [kW] szacunek
1	Remiza OSP, Biskupice Radłowskie	gaz	181,9	gruntowa	40
2	Dom Strażaka z Przedszkolem, Wola Radłowska 40	gaz	109,2	gruntowa lub powietrze/powietrze	24
3	Oczyszczalnia Ścieków w Radłowie	gaz	46,2	gruntowa lub powietrze/powietrze	10
4	Zakład Eksploatacji Stacji Uzdatniania Wody w Niwce	węgiel	454,0	gruntowa	101
5	Bank Spółdzielczy Rzemiosła w Krakowie Oddział w Radłowie	gaz	12,7	powietrze/powietrze	3
6	Dom Ludowy w Brzeźnicy	gaz	9,1	powietrze/powietrze	2
7	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Woli Radłowskiej	gaz	448,3	gruntowa	100
8	Gminne Centrum Kultury i Czytelnictwa w Radłowie	gaz	280,6	gruntowa	62
9	Dom Kultury w Biskupicach Radłowskich	gaz	255,7	gruntowa	57
12	Dom Kultury w Wał-Rudzie	gaz	49,1	gruntowa lub powietrze/powietrze	11
10	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Niwce, Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Niwce	gaz	147,8	gruntowa	33
11	Zespół Szkolno-Przedszkolny Biskupicach Radłowskich	gaz	89,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	20
12	Zespół Szkół w Zabawie	gaz	251,2	gruntowa	56
13	Publiczne Gimnazjum w Radłowie	gaz	500,0	gruntowa	111
14	Przedszkole	gaz	432,4	gruntowa	96
15	Szkoła Podstawowa im Bohaterów Września	gaz	432,4	gruntowa	96
16	Publiczny Samodzielny Ośrodek Zdrowia w Radłowie / Kotłownia przy ośrodku zdrowia w Radłowie	gaz	3,0	powietrze/powietrze	1
17	Zespół Szkoły Podstawowej i Przedszkola w Zdrochcu	węgiel	340,5	gruntowa	76
18	Niepubliczna Szkoła Podstawowa w Przybysławicach	gaz	212,0	gruntowa	47
19	Środowiskowy Dom Samopomocy	gaz	171,6	gruntowa	38
20	Budynek wielofunkcyjny	gaz	66,5	gruntowa lub powietrze/powietrze	15
21	Publiczny Samodzielny Ośrodek Zdrowia w Zabawie z mieszkaniami	gaz	311,5	gruntowa	69
22	Centrum Kulturalne Wsi / Dom Ludowy, Łęka Siedlecka	gaz	36,7	gruntowa lub powietrze/powietrze	8

³ W przypadku większej mocy PC > 50 kW do rozważenia PC w układzie kaskadowym

23	Remiza OSP, Zabawa-Zdarzec 40	gaz	40,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	9
24	OSP Radłów	gaz	100,9	gruntowa lub powietrze/powietrze	22
27	Urząd Miejski w Radłowie	gaz	312,2	gruntowa	69
28	Dom Ludowy w Marcinkowicach	gaz	97,0	gruntowa lub powietrze/powietrze	22
29	Miejskie Centrum Kultury w Radłowie	gaz	280,6	gruntowa	62
30	Dom Ludowy w Sanoce	gaz	51,0	gruntowa lub powietrze/powietrze	11
31	OSP w Przybysławicach	gaz	94,4	gruntowa lub powietrze/powietrze	21
Podsumowanie		-	5818,08	0,00	1292,91

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z UG Radłów

5.5.5 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

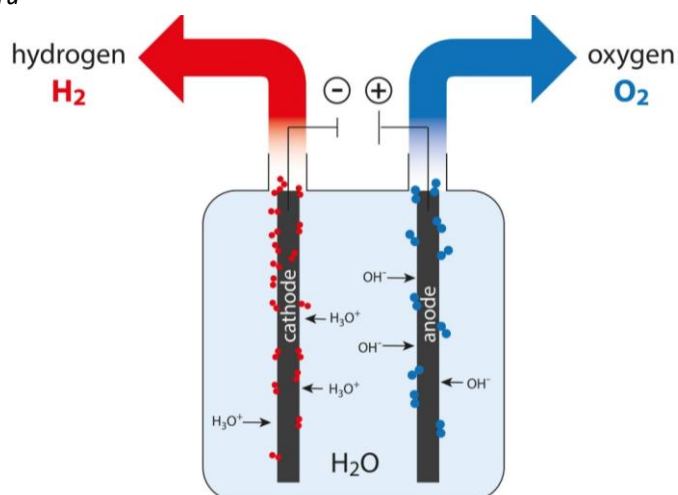
Za wodór niskoemisyjny uznaje się wodór wytwarzany z odnawialnych bądź z nieodnawialnych źródeł energii ze śladem węglowym na poziomie poniżej 5,8 kg CO₂ eq/kg H₂. Aby dana działalność gospodarcza została uznana za niewyrządzającą poważnych szkód względem celów środowiskowych oraz wnoszącą istotny wkład 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 9. 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 (zdeminielizowana) 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 oddzielnik nasycony 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, ujednoczony 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 Radłów

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 wydają 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 4. Szacowana produkcja wodoru z instalacji PV na budynkach gminnych i gruntowych

Zakres	Produkcja energii elektrycznej z PV [MWh/rok]	Potencjalna produkcja wodoru [kg/rok]
Obecnie	642,6	12852
Wg wymagań POP od 2026	653,1	13062
Wg planowanych w gminie PV (pokrycie co najmniej 100% zapotrzebowania)	870,81	17416

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z UG Radłów i ww. założeń

Szacuje się ilość wodoru możliwa do wyprodukowania na istniejących instalacjach wynosi 12 852 kg/rok, natomiast dla instalacji spełniających wymagania POP od roku 2026 13 852 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.

6 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 ciepła) 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 Gminy Radłów 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.

6.1 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.

Definicje:

Wskaźnik E_p (energia pierwotna) – roczne zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokojenia potrzeb energetycznych budynku (ogrzewanie, wentylacja, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, chłodzenie, a w budynkach niemieszkalnych również oświetlenie wbudowane), odniesione do 1 m² powierzchni użytkowej ogrzewanej lub chłodzonej [kWh/(m²·rok)]. Wskaźnik EP stanowi podstawowe kryterium oceny zgodności budynku z wymaganiami Warunków Technicznych (WT 2021).

Wskaźnik E_k (energia końcowa) – roczne zapotrzebowanie na energię końcową dostarczaną do budynku dla systemów technicznych (ogrzewanie, wentylacja, c.w.u., chłodzenie, oświetlenie wbudowane), odniesione do

1 m² powierzchni użytkowej [kWh/(m²·rok)]. Wskaźnik EK odzwierciedla faktyczne zużycie energii przez budynek i jest bezpośrednio związany z kosztami eksploatacyjnymi.

Energia pierwotna (E_P) – energia zawarta w pierwotnych nośnikach energii (np. węgiel, gaz ziemny, biomasa, energia odnawialna) przed procesem przetworzenia i dostarczenia do odbiorcy końcowego. W obliczeniach uwzględnia współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej (wi).

Energia końcowa (E_K) – energia dostarczona do budynku w postaci konkretnego nośnika (gaz, energia elektryczna, ciepło sieciowe, paliwa stałe itp.), zużywana przez systemy techniczne budynku.

Energia użytkowa (E_U):

a) w przypadku ogrzewania – energia potrzebna do pokrycia strat ciepła przez przenikanie i wentylację, pomniejszona o zyski wewnętrzne i słoneczne,

b) w przypadku chłodzenia – energia potrzebna do usunięcia zysków ciepła,

c) w przypadku przygotowania c.w.u. – energia potrzebna do podgrzania wody do wymaganej temperatury użytkowej.

Energia użytkowa jest parametrem charakteryzującym jakość izolacyjności cieplnej i szczelności budynku.

Metodologia obliczeń

Podstawowym wskaźnikiem wykorzystywanym w analizie był EKH+W – roczne zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Przyjmuje się podejście mieszane:

- Obliczenia na podstawie danych z Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB) – z uwagi na ich aktualność, szczegółowość oraz możliwość identyfikacji rzeczywistej struktury źródeł ciepła i stosowanych nośników energii. Metodę tą stosuje się przede wszystkim w sektorze mieszkalnym.
- Obliczenia metodą wskaźnikową – stosowane w przypadku braku wystarczającej ilości wiarygodnych danych źródłowych z CEEB, co ma miejsce najczęściej w sektorze działalności gospodarczej, a także pomocniczo – w celu weryfikacji i porównania uzyskanych wyników.

Metoda wskaźnikowa polega na oszacowaniu zapotrzebowania na energię na podstawie struktury wiekowej zasobu budowlanego. W pierwszym etapie określa się udział powierzchni użytkowej budynków przypadający na poszczególne okresy ich powstania (zgodnie z obowiązującymi w danym czasie normami i wymaganiami technicznymi).

Następnie do wyodrębnionych grup budynków przyporządkowuje się odpowiadające im wskaźniki jednostkowego zużycia energii (kWh/m²·rok), wynikające z poniższych tabel referencyjnych oraz przepisów obowiązujących w okresie ich budowy.

W ostatnim etapie oblicza się roczne zapotrzebowanie na energię poprzez przemnożenie powierzchni użytkowej przypisanej do danej grupy wiekowej przez właściwy wskaźnik energochłonności, a następnie zsumowanie wyników dla wszystkich analizowanych kategorii budynków.

Metoda ta ma charakter szacunkowy i znajduje zastosowanie w sytuacji ograniczonej dostępności danych szczegółowych dotyczących rzeczywistego zużycia energii.

Tabela 5. 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 zużycie energii 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
1997–2008	WT 2002	90–120
2009–2013	WT 2008	70–100
2014–2016	WT 2014	60–90
2017–2020	WT 2017	50–80
Od 2021	WT 2021	40–70

Źródło: Obowiązujące w danym czasie normy prawne lub przepisy

Tabela 6. Maksymalne dopuszczalne wartości wskaźnika EP zgodnie z WT 2021 (stan obowiązujący na koniec 2025 r.)

Rodzaj budynku	Maksymalna wartość EP [kWh/(m ² ·rok)]
Budynek mieszkalny jednorodzinny	70
Budynek mieszkalny wielorodzinny	65
Budynek zamieszkania zbiorowego	75
Budynek użyteczności publicznej – opieka zdrowotna	190
Budynek użyteczności publicznej – pozostałe	45
Budynek produkcyjny, magazynowy, gospodarczy	70

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późn. zm. (WT 2021).

Metodologia wskaźnikowa nie stanowiła podstawowej metody obliczeń w niniejszym opracowaniu. Z uwagi na zakres i jakość danych zgromadzonych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków, możliwe było przeprowadzenie obliczeń w oparciu o rzeczywistą strukturę źródeł ciepła i nośników energii. Metodę wskaźnikową wykorzystano jedynie jako narzędzie kontrolne do weryfikacji poprawności oszacowań wynikających z danych CEEB.

Tabela 7. Powierzchnia użytkowa dla poszczególnych sektorów budownictwa w gminie.

Rodzaj budownictwa	Powierzchnia użytkowa [m ²]
Sektor mieszkalnictwa	127 832
Sektor budownictwa związanego z działalnością gospodarczą	4 919
Sektor budownictwa użyteczności publicznej (jednostki gminne)	12 782
Razem:	145 532

Źródło: GUS, Urząd Gminy Radłów

6.2 Sektor budownictwa mieszkaniowego – potrzeby ciepłe

Na potrzeby obliczeń wykorzystano dane zawarte w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków (CEEB). Baza ta obejmuje informacje dotyczące rodzaju źródeł ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej, stosowanych nośników energii, odnawialnych źródeł energii oraz typów urządzeń grzewczych (kotłów, pieców, pomp ciepła itp.).

Na podstawie danych z CEEB oszacowano zapotrzebowanie na energię końcową (Q_k) na potrzeby ogrzewania budynków mieszkalnych, w tym energię zużywaną na podgrzanie powietrza wentylacyjnego oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej. Obliczenia przeprowadzono z podziałem na poszczególne nośniki energii. Analiza danych z CEEB dla sektora budownictwa mieszkaniowego wykazała w roku bazowym następujące zużycie energii końcowej:

Tabela 8. Zużycie energii cieplnej, końcowej (Q_k) w sektorze mieszkaniowym w gminie z podziałem na nośniki energii.

Nośnik energii	Q_k [MWh/rok]	Udział
gaz	14686	27,19%
węgiel	16758	31,02%

biomasa	17771	32,90%
olej opałowy	0	0,00%
energia elektryczna	2419	4,48%
kolektory słoneczne	534	0,99%
pompy ciepła	1853	3,43%
Suma:	54 020	100,00%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CEEB

Powyższa wartość energii końcowej została przyjęta jako podstawa dalszych analiz i obliczeń.

6.3 Sektor gminnego budownictwa użyteczności publicznej

W celu opracowania bilansu energetycznego sektora budownictwa użyteczności publicznej przeprowadzono ankietyzację jednostek organizacyjnych gminy. Ankiety obejmowały dane dotyczące zużycia energii cieplnej, rodzaju źródeł ciepła, zastosowanych nośników energii, przeprowadzonych i planowanych działań termomodernizacyjnych oraz innych czynników mających wpływ na poziom zużycia energii i emisję zanieczyszczeń.

Analiza zgromadzonych danych wykazała, że w roku bazowym zużycie energii cieplnej w sektorze wyniosło:

Tabela 9. Zużycie energii cieplnej, końcowej (Q_k) w sektorze mieszkaniowym w gminie z podziałem na nośniki energii.

Nośnik energii	Q_k [MWh/rok]	Udział
gaz	1516	87,30%
węgiel	221	12,70%
biomasa	-	-
olej opałowy	-	-
energia elektryczna	-	-
kolektory słoneczne	-	-
pompy ciepła	-	-
Suma:	1 737	100,00%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CEEB

Powyższa wartość energii końcowej została przyjęta jako podstawa dalszych analiz i obliczeń.

6.4 Sektor budownictwa związanego z działalnością gospodarczą – bilans energetyczny

Po przeprowadzeniu analizy zasobu budowlanego związanego z działalnością gospodarczą oraz dostępności danych zdecydowano, że bilans energetyczny dla tego sektora zostanie opracowany na podstawie danych zawartych w Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków, analogicznie jak w sektorze mieszkaniowym. Liczba dostępnych wpisów w CEEB została uznana za wystarczającą do oszacowania całkowitego zużycia energii końcowej na potrzeby grzewcze w tym sektorze.

Na podstawie danych z CEEB określono zapotrzebowanie na energię końcową obejmujące ogrzewanie pomieszczeń, wentylację oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej, z podziałem na nośniki energii i rodzaje źródeł ciepła.

Analiza wykazała, że w roku bazowym zużycie energii cieplnej w sektorze działalności gospodarczej wyniosło:

Tabela 10. Zużycie energii cieplnej, końcowej (Q_k) w sektorze mieszkaniowym w gminie z podziałem na nośniki energii.

Nośnik energii	Q_k [MWh/rok]	Udział
gaz	2 230,2	57,73%
węgiel	837,7	21,69%
biomasa	587,4	15,21%
olej opałowy	2,1	0,05%
energia elektryczna	100,0	2,59%
kolektory słoneczne	30,3	0,78%
pompy ciepła	75,3	1,95%
Suma:	3 863,0	100,00%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z CEEB

Powyższa wartość energii końcowej została przyjęta jako podstawa dalszych analiz i obliczeń.

6.5 Transport publiczny i prywatny

Założenia do obliczeń. Sektor transportu obejmuje pojazdy zarejestrowane na terenie gmina 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 11. 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]	31 534 540	635 465	3 129 875	3 818 813	279 225	39 397 918
W tym:						
Benzyna	15 854 143	571 919	432 306	0	0	16 858 367
Olej napędowy	9 692 942	0	2 265 854	3 818 813	279 225	16 056 834
LPG	3 836 965	0	134 775	0	0	3 971 740
elektryczne	2 150 490	63 547	296 940	0	0	2 510 976

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 12. 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	1 173 037,73	44,30	51 965,57	14 434,88
Olej napędowy	1 746 373,86	43,00	75 094,08	20 859,47
LPG	238 146,22	47,30	11 264,32	3 128,98
Energia elektryczna			1 428,41	396,78
Razem:	3 157 557,80		139 752,37	38 820,10

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 **38 820,10 MWh/rok**.

6.6 Bilans energetyczny wraz z OZE – wszystkie sektory w Gminie Radłów

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

Tabela 13. Całkowite zużycie energii cieplnej, końcowej – wszystkie sektory w gminie w roku bazowym.

Nośnik energii	Ilość energii pochodząca z danego nośnika [GJ/rok]						Łącznie	
	Budynki mieszkalne	Budynki, infrastruktura komunalna w tym oświetlenie ulic	Działalność gospodarcza		Transport			
			Potrzeby inne (co/cwu)	Potrzeby technologiczne/ przemysłowe				
gaz	14 939,6	1 516,5	2 230,2	11 503,3	-	30 189,6	24,80%	
w tym gaz potrzeby co/cwu	14 685,9	1 516,5	2 230,2	-	-			
węgiel	16 758,4	220,7	837,7	-	-	58 642	14,64%	
biomasa	17 770,5	0,0	587,4	-	-	61 078	15,08%	
olej opałowy	0,0	0,0	5,8	-	-	111	0,00%	
energia elektryczna	6463,23	1260,5	100,0	6 234,3	396,8	14 454,8	11,87%	
w tym co/cwu	2 418,8	-	100,0	-	-			
w tym OZE, PV	2 710,0	642,6	2 157,4	-	-			
oże (kolektory słoneczne)	533,5	0,0	30,3	-	-	563,8	0,46%	
oże (pomp ciepła)	1 853,0	0,0	75,3	-	-	1 928,3	1,58%	
paliwa transportowe	-	-	-	-	38 423	38 423,3	31,56%	
Łącznie	58 318	2 998	3 867	17 738	38 820	121 740	100,00%	
	47,9%	2,5%	3,2%	14,6%	31,9%			

Źródło: Obliczenia własne

Największa ilość energii końcowej w gminie zużywana jest w sektorze budynków mieszkalnych (ok. 48%). Kolejnym sektorem zużywającym najwięcej energii jest sektor transportu (31,9%) oraz działalności gospodarczej (potrzeby technologiczne plus pozostałe ok. 17,7%).

W przypadku podziału na nośniki energii najwięcej energii zużywane jest w paliwach transportowych (ok. 31,6%), następnie w gazie (ok. 24,8%) i biomasie (ok. 15,1%).

Produkcja energii pochodzącej z OZE (wliczając biomasę) wynosi ok. 21,7% całkowitego zużycia energii w gminie, natomiast bez biomasy jest 6,7% co jest dobrym wynikiem porównując do innych gmin zbliżonych wielkością w regionie.

7 Emisja zanieczyszczeń w gminie

7.1 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 6.6. Natomiast podział na poszczególne nośniki oraz rodzaje kotłów/pieców/palenisk został oszacowany na podstawie analizy danych z Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków – CEEB.

7.2 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 14. 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

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY RADŁÓW

zas. automatyczne kotły - Ecodesign	18,00	17,10	0,00	0,01	0,00	100,00	246,88
Piec kafłowy, 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 0,553 Mg CO₂/MWh (Kobize, 2025).

Tabela 15. Łączna emisja zanieczyszczeń w gminie w roku 2025.

Sektor	Substancja [Mg/rok]						
	PM 10	PM 2,5	CO ₂	BaP	SO ₂	NO _x	CO
Budynki mieszkalne	36,59	24,46	8 767,91	0,01	16,11	14,76	322,32
Budynki użyteczności publicznej	0,01	0,01	477,95	0,00	0,00	0,47	0,24
Działalność gospodarcza	1,64	1,06	741,40	0,00	0,91	1,00	15,37
Transport	1,09	1,09	15 617,87	0,00	0,10	81,79	285,26
łącznie	39,33	26,62	25 605,12	0,01	17,11	98,02	623,19

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

8 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 Radłów:

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 Radłów zalicza się do dość dobrze zgazyfikowanych obszarów jak na gminę miejsko-wiejską. Stopień gazyfikacji gminy wynosi ok. 57% (odsetek przyłączy w liczbie mieszkań). Natomiast ok. 55% 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 2025 roku, w porównaniu z rokiem 2020, całkowite zużycie gazu w gospodarstwach domowych wzrosło o około 16%, natomiast zużycie gazu na cele grzewcze zwiększyło się aż o 57%. W dłuższej perspektywie – od 2015 roku – wzrosty te wyniosły odpowiednio 61% i 237%.

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: 2026-2028 r. planuje się rozwój sieci średniego ciśnienia o długości ok. 363 m rocznie co stanowi 14 szt. przyłączy rocznie.

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 przyłączeń 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 Radłów – o wysokim stopniu gazyfikacji i dużym wykorzystaniu gazu w strukturze paliw. Warto tutaj

również zaznaczyć, że dodatkowym czynnikiem przemawiającym jednak na korzyść funkcjonowania sieci gazowych 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 Radłów. 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 Radłów 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: 14,6%,
- Gaz: 24,8%,
- Paliwa transportowe: 31,56%,
- Olej opałowy: 0,04%.

Spośród sektorów budownictwa najbardziej energochłonny jest sektor gospodarstw domowych – ok. 48% 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. 31%,
- Gaz: ok. 27%.

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

- 1541szt. urządzeń grzewczych na gaz,
- 2546 szt. urządzeń grzewczych na paliwa stałe z czego szacuje się ok. 51% w których głównym paliwem jest węgiel (ok. 1310 szt.),⁴

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.

⁴ Natomiast w świetle Uchwały Antysmogowej pozostało w gminie ok. 1165 kotłów/urządzeń do wymiany pod kątem emisji zanieczyszczeń - kotły na paliwo stałe kl. 3 i 4 – 675 szt., kotły bezklasowe lub brak podanej klasy – 490 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 Radłów 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 Radłów 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 Radłów. 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 rodzaju 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.

9 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.

9.1 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:

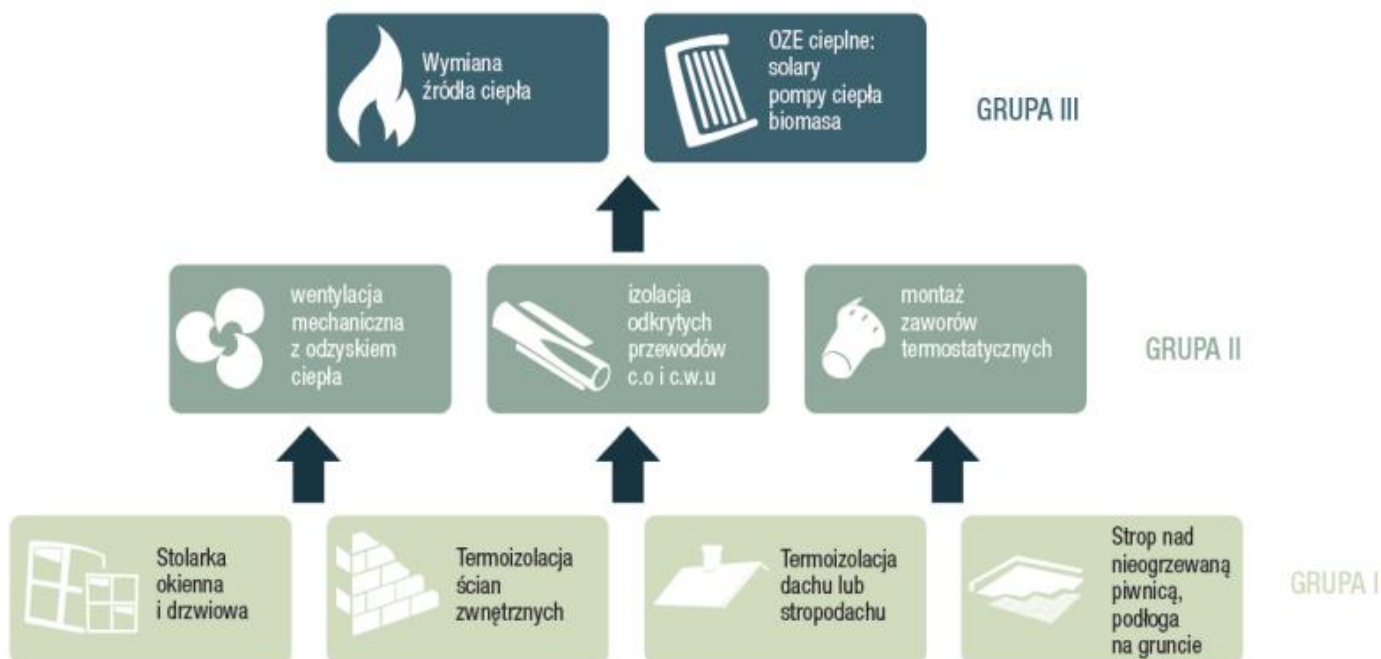
- ocieplenie ścian, dachów i stropodachów oraz stropów nad nieogrzewanymi piwnicami i podłóg na gruncie;
- wymiana okien i drzwi zewnętrznych;
- modernizacja lub wymiana systemu grzewczego w budynku ew. z modernizacją lub wymianą źródła ciepła;
- modernizacja lub wymiana systemu zaopatrzenia w ciepłą 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 10. 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 tlenu 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, ściennie lub sufitowe, to rozwiązanie, które pozwala na równomierne rozprowadzenie 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 ściennie 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.

9.2 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 osiągnięta 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.

9.3 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.

9.4 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. 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;
- ujednoczenie 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.

9.5 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.

9.6 Zrealizowane przez Gminę przedsięwzięcia dot. efektywności energetycznej

W tym miejscu należy wspomnieć, że Gmina Radłów 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 obszarze budynków użyteczności publicznej realizowane są i planowane kompleksowe działania termomodernizacyjne. Obejmują one docieplenie przegród budowlanych, modernizację instalacji grzewczych oraz wymianę stolarki okiennej i drzwiowej. W latach 2017–2018 przeprowadzono termomodernizację m.in. Zespołu Szkół w Radłowie, Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Biskupicach Radłowskich, szkoły w Woli Radłowskiej oraz budynku Urzędu Miejskiego. W kolejnym etapie, w latach 2021–2021, działania objęły szkoły w Niwce i Zabawie oraz ośrodek zdrowia, w tym modernizację kotłowni oraz instalacji grzewczych, a także montaż instalacji fotowoltaicznej. W latach 2021–2025 kontynuowano działania poprzez modernizację kolejnych obiektów, w tym Domu Ludowego w Sanoce oraz budynku OSP w Przybysławicach, gdzie zastosowano również odnawialne źródła energii oraz magazyn energii

Istotnym elementem transformacji energetycznej jest rozwój odnawialnych źródeł energii. W gminie zrealizowano instalacje fotowoltaiczne na obiektach komunalnych, takich jak oczyszczalnia ścieków, szkoły oraz stacje uzdatniania wody. W latach 2021–2024 znacząco zwiększono moc zainstalowaną poprzez montaż instalacji PV na wielu obiektach publicznych, osiągając łączną moc ponad 650 kW. Działania te przyczyniają się do zmniejszenia zapotrzebowania na energię z sieci oraz ograniczenia emisji CO₂

W sektorze mieszkaniowym kluczowe znaczenie mają działania związane z wymianą źródeł ciepła. W latach 2017–2021 przeprowadzono szeroki program wymiany kotłów w gospodarstwach domowych, obejmujący zarówno instalacje gazowe, jak i urządzenia na biomasę. Łącznie wymieniono ponad 120 źródeł ciepła, co

przyczyniło się do znaczącej redukcji emisji zanieczyszczeń powietrza. Działania te były kontynuowane również w kolejnych latach poprzez wdrażanie urządzeń spełniających wymagania Ecodesign

Transformacja energetyczna obejmuje także rozwój infrastruktury transportowej oraz ograniczanie emisji z transportu. W latach 2016–2020 zrealizowano inwestycję w postaci parkingu typu „Parkuj i Jedź” wraz z infrastrukturą towarzyszącą, obejmującą drogi dojazdowe, chodniki, miejsca dla rowerów oraz monitoring. W kolejnych latach prowadzono działania związane z modernizacją i remontem dróg gminnych, co wpływa na ograniczenie emisji wtórnej zanieczyszczeń oraz poprawę efektywności transportu

Ważnym elementem działań jest poprawa efektywności energetycznej infrastruktury gminnej, w tym modernizacja oświetlenia ulicznego. W ramach działań przeprowadzono wymianę części opraw na energooszczędne oświetlenie LED, co przyczynia się do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej i kosztów eksploatacyjnych

Strategia obejmuje również działania systemowe i planistyczne. Gmina prowadzi regularną aktualizację dokumentów strategicznych, w tym Planu gospodarki niskoemisyjnej oraz założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Realizowany jest także monitoring zużycia energii oraz emisji, a także inwentaryzacja źródeł niskiej emisji i kontrola spalania paliw w gospodarstwach domowych. Działania te mają charakter ciągły i stanowią podstawę do podejmowania decyzji inwestycyjnych

Istotnym uzupełnieniem działań inwestycyjnych są działania edukacyjne i informacyjne. Gmina prowadzi kampanie społeczne, przygotowuje materiały informacyjne oraz organizuje spotkania z mieszkańcami, mające na celu zwiększenie świadomości w zakresie efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii oraz możliwości pozyskania dofinansowania. Równolegle realizowana jest współpraca z interesariuszami oraz wdrażanie zasad zielonych zamówień publicznych, co pozwala na systemowe uwzględnianie aspektów środowiskowych w działalności gminy

Realizacja powyższych działań wpisuje się w długoterminowy proces transformacji energetycznej, którego celem jest zwiększenie efektywności energetycznej, rozwój odnawialnych źródeł energii oraz poprawa jakości powietrza. Kluczowym czynnikiem wpływającym na tempo realizacji inwestycji pozostaje dostępność środków finansowych, jednak gmina podejmuje działania mające na celu maksymalne wykorzystanie dostępnych źródeł wsparcia zewnętrznego oraz środków własnych.

10 Obserwacje i wnioski płynące z diagnozy stanu obecnego

10.1 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 Radłów 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. 760 MWh/rok
- Redukcja emisji CO₂: ok. 4900 Mg CO₂/rok
- Redukcja energii końcowej: ok. 9100 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 12 w tym innowacyjne inicjatywy, takie jak powołanie spółdzielni energetycznej lub dołączenie do już istniejących.

Niemniej jednak skala potrzeb oraz zakres niezbędnych zmian w sektorze energetycznym na terenie gminy znacząco przekraczają możliwości inwestycyjne samorządu, dlatego transformacja energetyczna musi być prowadzona etapowo i z wykorzystaniem środków zewnętrznych. Uwarunkowania lokalne wskazują, że największy potencjał rozwojowy posiada energetyka słoneczna, zarówno w zakresie instalacji fotowoltaicznych, jak i wykorzystania energii słonecznej do przygotowania ciepłej wody użytkowej. Istotnym kierunkiem rozwoju pozostaje również geotermia płytka, w szczególności pompy ciepła, a w dalszej perspektywie także geotermia głęboka, której wykorzystanie wymaga jednak pogłębionych analiz technicznych, geologicznych i ekonomicznych.

Potencjał pozostałych technologii OZE jest bardziej ograniczony lub wymaga dalszej weryfikacji. Dotyczy to w szczególności energetyki wiatrowej i małej energetyki wodnej, które mogą pełnić rolę uzupełniającą po potwierdzeniu lokalnych warunków rozwoju. Ograniczony jest natomiast potencjał dużych instalacji biogazowych. Z uwagi na rozproszony charakter zabudowy oraz uwarunkowania przestrzenne, rozwój

scentralizowanych systemów ciepłowniczych jest utrudniony, dlatego kluczową rolę w transformacji energetycznej gminy będą odgrywać rozproszone źródła energii, rozwijane przede wszystkim na poziomie budynków publicznych, mieszkaniowych i obiektów lokalnej infrastruktury.

Innym istotnym problemem jest ubóstwo energetyczne. Stanowi ono istotne wyzwanie w procesie transformacji energetycznej gminy. Z dostępnych analiz wynika⁵, że problem ten może dotyczyć nawet ok. 38% gospodarstw domowych na terenie gminy, co wskazuje na jego znaczącą skalę. Zjawisko to wynika przede wszystkim z relatywnie niskich dochodów mieszkańców, rosnących kosztów energii oraz niskiej efektywności energetycznej budynków, w tym dużego udziału budynków starszych i niewystarczająco poddanych termomodernizacji.

Istotnym czynnikiem pogłębiającym problem jest również struktura źródeł ciepła – dominacja indywidualnych, często nieefektywnych systemów grzewczych opartych na paliwach stałych oraz znaczna powierzchnia użytkowa budynków przypadająca na mieszkańca, co przekłada się na wyższe zapotrzebowanie na energię. W gospodarstwach dotkniętych ubóstwem energetycznym wydatki na energię stanowią istotną część budżetu domowego, co ogranicza możliwości inwestycyjne w poprawę efektywności energetycznej.

W kontekście transformacji energetycznej szczególnie istotne jest prowadzenie działań ukierunkowanych na ograniczanie ubóstwa energetycznego, w tym poprzez wsparcie termomodernizacji budynków, wymiany źródeł ciepła oraz rozwój odnawialnych źródeł energii. Równolegle konieczne jest prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych oraz zapewnienie dostępu do instrumentów finansowych wspierających gospodarstwa domowe najbardziej narażone na to zjawisko.

Prognoza zapotrzebowania na energię ciepłą opracowana w uchwalonym dokumencie „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” dla Gminy Radłów (opracowanie z 2022 r.) wskazuje na ograniczony spadek zużycia energii końcowej w scenariuszu optymistycznym. Pomimo przewidywanego wzrostu powierzchni ogrzewanej (ok. +16% do 2038 r.), zużycie energii końcowej zmniejsza się jedynie o ok. 4%, natomiast wskaźnik energochłonności budynków ulega poprawie o ok. 13%. Oznacza to, że już w tych założeniach dostrzegano wpływ działań termomodernizacyjnych i poprawy efektywności energetycznej, jednak skala prognozowanych zmian była umiarkowana.

Należy jednak podkreślić, że dokument ten powstał przed istotnymi zmianami regulacyjnymi na poziomie Unii Europejskiej i kraju, w szczególności przed wdrożeniem zaktualizowanej dyrektywy EPBD oraz zaostreniem polityki klimatyczno-energetycznej UE. Obecne uwarunkowania prawne w znacznie większym stopniu obligują jednostki samorządu terytorialnego do podejmowania działań w zakresie poprawy efektywności energetycznej, ograniczania zużycia energii oraz dążenia do zeroemisyjności budynków.

W związku z powyższym należy przyjąć, że aktualizacja dokumentu planistycznego wykonana w obecnych realiach prawnych i technologicznych wykazałaby znacznie większy potencjał redukcji zużycia energii końcowej niż wskazano w opracowaniu z 2022 r. Dynamiczny rozwój technologii OZE, rosnąca skala termomodernizacji budynków, rozwój pomp ciepła oraz wzrost wymagań w zakresie charakterystyki energetycznej budynków będą prowadzić do dalszego ograniczania energochłonności sektora budownictwa. Równolegle należy zauważyć, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w gminie będzie podlegać zmianom strukturalnym. Spadek zużycia energii w tradycyjnych zastosowaniach, wynikający z poprawy efektywności energetycznej, będzie równoważony przez wzrost zapotrzebowania związany z elektryfikacją ogrzewania (w szczególności rozwój pomp ciepła) oraz transportu (elektromobilność). W efekcie całkowite zapotrzebowanie

⁵ Analiza zjawiska ubóstwa energetycznego w gminie Radłów (2022 r.)

na energię elektryczną w gminie będzie wykazywać tendencję wzrostową, przy jednoczesnym spadku zużycia energii końcowej w sektorze ciepła.

Realizacja działań przewidzianych w niniejszej strategii, w tym rozwój odnawialnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej oraz ograniczenie emisji, przyczyni się do przyspieszenia tego procesu i zbliżenia gminy do celów neutralności klimatycznej. Skala oraz tempo osiągania tych efektów uzależnione będą jednak od intensywności podejmowanych działań inwestycyjnych oraz dostępności środków finansowych.

10.2 Wyzwania gminy w zakresie transformacji energetycznej

Transformacja energetyczna to proces o kluczowym znaczeniu dla przyszłości Gminy Radłów. 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. 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.**
- 4. 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.**
- 5. Niska efektywność energetyczna większości budynków oraz stosunkowo wysoki poziom 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.**
- 6. Konieczne są analizy w zakresie możliwości wykorzystania biomasy i biogazu w systemach energetycznym, ze szczególnym uwzględnieniem biomasy.**
- 7. Zmianie ulegnie się dzienny profil zużycia energii elektrycznej na skutek dostosowania zużycia do zmiennych cen energii i maksymalizacji wykorzystania energii z odnawialnych źródeł.**

10.3 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 GMINY	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 ⁶	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
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	
Możliwość uczestniczenia w spółdzielni energetycznej. Rozwój społeczności energetycznych - spółdzielnie, prosument zbiorowy		
Wzrost kosztów energii elektrycznej		
Wzrost znaczenia i konieczność inwestowania w magazyny energii jako narzędzi łagodzenia skutków dobowego wahań 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		

⁶ 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

10.4 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, uzdrowskowa, 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.

11 Część strategiczna – etapowa koncepcja transformacji energetycznej

Dojście do zeroemisyjności i neutralności klimatycznej przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego Gminy Radłów 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 RADŁÓW KONSEKWENTNIE REALIZUJE PROCES TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ, OGRANICZAJĄC EMISJE I ROZWIJAJĄC CZYSTĄ ENERGIĘ WE WSPÓŁPRACY Z MIESZKAŃCAMI, CO TWORZY PODSTAWY ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU I POPRAWY JAKOŚCI ŻYCIA.

ROK 2050

GMINA RADŁÓW JEST NOWOCZESNĄ, NEUTRALNĄ KLIMATYCZNIE WSPÓLNOTĄ, KTÓRA DZIĘKI TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ ZAPEWNIĄ BEZPIECZNY, EFEKTYWNY I ZRÓWNOWAŻONY SYSTEM ENERGETYCZNY, OPARTY NA WSPÓŁPRACY SAMORZĄDU, MIESZKAŃCÓW I BIZNESU.

11.1 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 pełniły 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 pełnił 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 dotyczyły.

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

11.2 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,
- 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,
- Budowa lokalnych systemów ciepłowniczych o niskiej emisji,
- Modernizacja i rozbudowa ww. systemów w przypadku ich powstania,
- Modernizacja urządzeń do produkcji i przesyłu nośników energetycznych (efektywne systemy energetyczne w tym kogeneracja i wykorzystanie biogazu) w przypadku spółek gminnych (lub z ich udziałami),
- Tworzenie magazynów ciepła,
- Optymalizacja wykorzystania potencjału energii cieplnej,
- 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 (w przypadku zaistnienia lokalnych systemów).

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.
- Zapewnianie dostępności rozkładów wszystkich organizatorów w jednej wyszukiwarce i aplikacji mobilnej
- Utworzenie zintegrowanej bazy danych o połączeniach, stanowiącej podstawę dla budowy platformy informacji o transporcie publicznym.
- 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 energetykę 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. 1. 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.

12 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 16. Harmonogram rzeczowo-finansowy - plan działań gminy na rzecz transformacji energetycznej gminy Radłów.

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:	TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie	TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Krakowie b.d.	2026-2034	1.2	SEKTOR GMINNY, SEKTOR MIESZKAŃCY, SEKTOR GOSPODARCZY W TYM DYSTRYBUTORZY SIECI ENERGETYCZNYCH	Liczba wykonanych inwestycji, długość wybudowanej/ /zmodernizowanej sieci
		<ul style="list-style-type: none"> 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. 						
		Modernizacja linii napowietrznej SN 15 kV relacji Niedomice – Radłów wraz z automatyzacją.						
		Budowa nowych stacji transformatorowych: 1 szt./2 lata						
		Automatyzacja i poprawa niezawodności pracy sieci						
Dostosowanie infrastruktury do rosnącej liczby odbiorców oraz rozwoju OZE.								
Zadanie ogólne: Sukcesywna modernizacja, przebudowa oraz rozbudowa sieci i infrastruktury elektroenergetycznej. w celu zapewnienia jej niezawodnego działania i dostosowania do potrzeb transformacji energetycznej regionu.								
2	Modernizacja, przebudowa i rozbudowa infrastruktury gazowej	Budowa sieci i przyłączy:	Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie	Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Zakład Gazowniczy w Krakowie, b.d.	2026-2028	1.2		Liczba wykonanych inwestycji, długość wybudowanej/ /zmodernizowanej sieci
		<ul style="list-style-type: none"> budowa średnio ok. 363 m/rok sieci gazowej średniego ciśnienia. Realizacja ok. 14 przyłączy rocznie. Wprowadzenie do sieci domieszki wodoru (10%) 						
		Zastosowanie innowacyjnej metody spektroskopowej (PICARRO) do wykrywania i lokalizowania nieszczelności na gazociągach.						
		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.						
CEL STRATEGICZNY NR 2. RACJONALNE I EFEKTYWNE WYKORZYSTYWANIE ENERGII								
1	Zarządzanie energią w budynkach gminnych	Zainstalowanie aplikacji monitorującej zużycie energii w budynkach użyteczności publicznej/ wprowadzanie danych z faktur do systemu. Zadanie realizowane w ramach projektu „Wdrożenie Programu Ochrony Powietrza w Gminie Radłów”	Gmina Radłów	25 000,00 Gmina Radłów, Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027,	2026	2.1.	SEKTOR GMINNY	Liczba wykonanych inwestycji, efekt ekologiczny: Ograniczenie emisji [Mg CO ₂ /rok],

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY RADŁÓW

LP	Nazwa projektu / działania	Opis / zakres prac	Podmiot odpowiedzialny	Koszt i źródło finansowania	Okres wdrożenia	Cel operacyjny	Obszar	Wskaźnik realizacji
				Dofinansowanie: 21 250, 00 zł				Zmniejszenie zużycia energii finalnej [MWh/rok] i/lub Produkcja energii z OZE osiągnięta [MWh/rok]
2	Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej	Termomodernizacja budynku: Ośrodek Rehabilitacji w Wał-Rudzie. Ocieplenie ścian, stolarka drzwiowa i okienna - wymiana. Kocioł gazowy - bez wymiany.	Gmina Radłów	b.d., Gmina Radłów, Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027	2028	2.1.	SEKTOR GMINNY	
3	Poprawa efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej	Kompleksowa termomodernizacja budynku: Dom Ludowy w Zdrochcu. Ocieplenie przegród zewnętrznych, stolarka drzwiowa i okienna - wymiana. Kocioł gazowy - wymiana na kondensacyjny wraz z modernizacją instalacji.	Gmina Radłów	b.d., Gmina Radłów, Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027	2026	2.1.	SEKTOR GMINNY	
4	Działania informacyjne, edukacyjne i planistyczne	Działania w zakresie ochrony klimatu, poprawy jakości powietrza i wdrażania uchwał antysmogowych. Tematami mają być: ochrona powietrza, klimatu w gminie, dostępne programy wsparcia przyczyniające się do obniżenia emisyjności oraz wykorzystanie OZE, dedykowane dla każdej grupy społecznej: - uczniowie szkół i przedszkoli Gminy Radłów - lokalne organizacje pozarządowe - mieszkańcy Gminy Radłów. Minimum 2 akcji edukacyjnych w roku kalendarzowych oraz 2 spotkań z grupami opiniotwórczymi.			2026-2027	2.2	SEKTOR MIESZKAŃCY	Liczba akcji/kampanii
5	Ekodoradztwo	Zadanie obejmuje zatrudnienie Ekodoradcy, który prowadzi będzie stacjonarny punkt obsługi mieszkańców. Do zadań Ekodoradcy należy m.in.: bezpośrednia pomoc doradcza dla mieszkańców w zakresie wymiany źródła c.o. i c.w.u. oraz modernizacji energetycznej budynku, pomoc mieszkańcom w wypełnianiu wniosków o dofinansowanie i ich rozliczaniu (w szczególności osobom wykluczonym), prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu, adaptacji do tych zmian i łagodzenia ich skutków, pozyskiwanie środków zewnętrznych przeznaczonych na ochronę powietrza, aktualizacja bazy CEEB na podstawie danych przekazywanych przez właścicieli i zarządców budynków. W ramach ww. również przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu.	Gmina Radłów	578 451,17 zł. Wartość dofinansowania z Programu Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027 – 491 683,50 zł. Gmina Radłów, W ramach projektu: „Wdrożenie Programu Ochrony Powietrza w Gminie Radłów”, Fundusze Europejskie dla Małopolski 2021-2027”	2026-2027	2.2 4.2 5.1	SEKTOR MIESZKAŃCY / SEKTOR GMINNY	Liczba zatrudnionych ekodoradców
6	Sporządzenie/aktualizacja dokumentów planistycznych z zakresu ochrony powietrza, energetyki i klimatu	1. Aktualizacja Planu gospodarki niskoemisyjnej 2. Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (co najmniej raz na 3 lata) ⁷ 3. Gminna strategia transformacji energetycznej			1. 2026, 2. 2026, 2029, 2032 (co trzy lata) 3. 2026	2.2	SEKTOR GMINNY	Liczba dokumentów
7	Punkt Obsługi Mieszkańców	Stacjonarny punkt obsługi mieszkańców, który prowadzi działalność informacyjną i edukacyjną związaną z ochroną powietrza (w ramach działania nr 8)			2026-2027	2.2 4.2 5.1	SEKTOR MIESZKAŃCY / SEKTOR GMINNY	Liczba prowadzonych punktów

⁷ Aktualizacja Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe nie jest objęta projektem, szacunkowy koszt opracowania dokumentu to 8-9 tys. zł

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY RADŁÓW

LP	Nazwa projektu / działania	Opis / zakres prac	Podmiot odpowiedzialny	Koszt i źródło finansowania	Okres wdrożenia	Cel operacyjny	Obszar	Wskaźnik realizacji
8	Planowanie przestrzenne z uwzględnieniem ochrony powietrza i efektywności energetycznej	Wprowadzanie odpowiednich zapisów w dokumentach Gminy.	Gmina Radłów	Gmina Radłów, w ramach etatów pracowników UM	2026-2040, Zadanie ciągłe	2.2 4.2	SEKTOR GMINNY	-
9	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	2026-2030	2.2.	SEKTOR MIESZKAŃCY	-
10	Montaż kolektorów słonecznych u mieszkańców	Montaż kolektorów słonecznych wraz z dostosowaniem instalacji c.w.u. łącznie 20 szt. instalacji.	Gmina Radłów	Ok.60 tys., Czyste Powietrze	2026-2030	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	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]
11	Wymiana kotłów na kotły na biomasę u mieszkańców	Wymiana kotłów na paliwo stałe na kotły Ekoprojekt na biomasę. W ramach programu „Czyste powietrze”. Założono 50 szt./rok	Gmina Radłów, Mieszkańcy Gminy	Uśredniony koszt wymiany źródła ciepła z modernizacją/dostosowaniem instalacji c.o./c.w.u. – 25-28 tys. zł, Program Czyste Powietrze	2026-2030	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	
12	Termomodernizacje budynków mieszkalnych u mieszkańców	Docieplenie przegród budynku, wymiana okien i drzwi. Realizacja zadania w ramach programu „Czyste powietrze”. Założono 20 szt./rok	Gmina Radłów, Mieszkańcy Gminy	Uśredniony koszt termomodernizacji 40-100 tys. zł, Program Czyste Powietrze	2026-2030	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	
13	Montaż pomp ciepła	Montaż pomp ciepła. 5 szt./rok. Średnia moc: 10 kW każda.	Gmina Radłów, Mieszkańcy Gminy	Uśredniony koszt montażu PC z modernizacją/dostosowaniem instalacji c.o./c.w.u. – 40-60 tys. zł, Program Czyste Powietrze	2026-2030	2.1	SEKTOR MIESZKAŃCY	
14	Montaż fotowoltaiki	Montaż fotowoltaiki. 5 szt./rok mikroinstalacji fotowoltaicznych w budynkach jednorodzinnych o mocy od 2 do 10 KW. Do obliczeń przyjęto średnio 6 kW.	Gmina Radłów, Mieszkańcy Gminy	Uśredniony koszt montażu PV (6 kW) - 25-30 tys. zł, Program Czyste Powietrze	2026-2030	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 Radłów	Kwota dostosowana do zakresu wymaganych remontów/modernizacji ok. 0,5-1 mln/rok, Gmina Radłów	2026-2030	3.1.	SEKTOR GMINNY, SEKTOR TRANSPORTU I KOMUNIKACJI	Długość dróg poddanych remontom [km]

STRATEGIA TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ DLA GMINY RADŁÓW

LP	Nazwa projektu / działania	Opis / zakres prac	Podmiot odpowiedzialny	Koszt i źródło finansowania	Okres wdrożenia	Cel operacyjny	Obszar	Wskaźnik realizacji
CEL STRATEGICZNY NR 4. SKUTECZNY SYSTEM WSPÓŁPRACY SPOŁECZEŃSTWA PRZY TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ								
1	Tworzenie klastrów i spółdzielni energetycznych	Planowane jest utworzenie spółdzielni lub klastra energetycznego na terenie Gminy lub udział w istniejącym.	Gmina Radłów	Budżet Gminy. Brak szczegółowych danych. Dostępne dofinansowania do tego typu działań	2026-2040 (i dłużej)	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 60 kontroli rocznie.	Gmina Radłów	Budżet Gminy, W ramach etatów pracowników UG	2026-2030	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.	Gmina Radłów	Część zadań bezkosztowo, w ramach etatów pracowników UG	Zadanie ciągłe	5.1 również 2.2	SEKTOR MIESZKAŃCY	Liczba kampanii/akcji edukacyjnych
3	Funkcjonowanie Ekodoradcy 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 5)	Gmina Radłów	Koszt ujęty w celu strategicznym 2, zadanie nr 5	2026-2027	5.1 również 2.2	SEKTOR GMINNY, SEKTOR MIESZKAŃCY	Liczba stanowisk

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z UG Radłów

Tabela 17. Planowane osiągnięcie mierzalnych celów w wyniku realizacji Planu działań gminy na rzecz transformacji energetycznej gminy Radłów⁸

Zakres	Energia końcowa [MWh/rok]	Produkcja energii z OZE [MWh/rok]	Emisja zanieczyszczeń [Mg/rok]						
			PM 10	PM 2,5	CO2	BaP	SO2	NOx	CO
Całkowity efekt ekologiczny do 2040 (wagowo)	9060,18	7091,54	9,99	8,88	4880,34	0,01	40,75	4,79	225,66
Cel planowany - redukcja w roku 2040 w stosunku do wartości całkowitych w gminie w roku bazowym (w przypadku OZE - wzrost) [%]	8,47%	7,26%	20,17%	19,12%	15,71%	37,68%	41,44%	5,84%	48,74%

źródło: opracowanie własne na podstawie danych z UG Radłów

Gmina Radłów zamierza również śledzić bieżącą sytuację dotyczącą wszelkich dofinansowań zewnętrznych oraz planować na bieżąco zadania, również z budżetu gminnego w miarę swoich możliwości finansowych i dołoży 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 9.6

13 Koncepcja udziału gminy w energetycznych społecznościach lokalnych

13.1 Klastry energetyczne

DEFINICJA

Klaster 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, klaster obejmuje również magazynowanie energii, czyli przechowywanie nadwyżek wyprodukowanej energii, co umożliwi 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 KLAISTRA

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 klastrowi 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 Radłów:

Zakładając utworzenie klastra energetycznego w Gminie Radłów, można wskazać istotne przesłanki przemawiające za zasadnością takiego rozwiązania. Klaster energetyczny może stanowić narzędzie wspólnego zarządzania lokalną produkcją, magazynowaniem, bilansowaniem i wykorzystaniem energii, przy współpracy samorządu, mieszkańców, przedsiębiorców oraz jednostek organizacyjnych gminy. W warunkach Gminy Radłów szczególnie korzystne podstawy dla rozwoju klastra tworzy wysoki potencjał energetyki słonecznej, rozwój mikroinstalacji prosumenckich, istniejące instalacje fotowoltaiczne na obiektach publicznych, a także możliwości uzupełniającego wykorzystania biomasy oraz w dalszej perspektywie pomp ciepła i technologii wodorowych.

1. **Energia słoneczna jako podstawowy filar klastra.** Podstawą funkcjonowania klastra energetycznego w Gminie Radłów mogłyby być instalacje fotowoltaiczne. Z przeprowadzonej analizy wynika, że to właśnie energia słoneczna posiada na terenie gminy największy potencjał rozwojowy. Na obszarze gminy funkcjonuje już 453 mikroinstalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy ok. 3,46 MW, a ponadto na obiektach gminnych oraz instalacjach gruntowych funkcjonują systemy PV o znacznej mocy. Tworzy to dobrą podstawę do budowy lokalnego systemu bilansowania energii, w którym uczestnikami klastra mogłyby być budynki użyteczności publicznej, mieszkańcy, przedsiębiorcy oraz obiekty

infrastruktury komunalnej. Szczególne znaczenie miałyby dalsza rozbudowa instalacji PV na budynkach gminnych, zwłaszcza w celu spełnienia wymagań Programu Ochrony Powietrza oraz dyrektywy EPBD.

2. **Magazynowanie energii i poprawa autokonsumpcji.** Istotnym elementem klastra powinny być magazyny energii, które umożliwią zwiększenie poziomu autokonsumpcji energii elektrycznej wytwarzanej lokalnie. W warunkach Gminy Radłów rozwój magazynów energii jest szczególnie uzasadniony z uwagi na rosnącą liczbę instalacji fotowoltaicznych i konieczność ograniczania oddawania energii do sieci w okresach nadpodaży. Magazyny mogłyby być instalowane zarówno przy obiektach publicznych, jak i w formule rozproszonej u przedsiębiorców i mieszkańców. W dłuższej perspektywie mogłyby one współpracować z systemem inteligentnego zarządzania energią, zwiększając bezpieczeństwo energetyczne gminy.
3. **Wykorzystanie biomasy jako źródła uzupełniającego.** Uzupełniającym elementem klastra mogłyby być wykorzystanie lokalnych zasobów biomasy, w szczególności biomasy rolniczej i drzewnej. Na terenie gminy występuje potencjał związany ze słomą, sianem oraz biomasą drzewną, który może być wykorzystywany głównie w lokalnych i indywidualnych systemach grzewczych. Biomasa mogłaby pełnić funkcję stabilizującą w systemie lokalnym, zwłaszcza w okresach niższej produkcji energii z instalacji fotowoltaicznych. Należy jednak zaznaczyć, że potencjał biogazowni rolniczych i wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków jest ograniczony, dlatego biomasa w koncepcji klastra powinna być traktowana przede wszystkim jako źródło wspierające, a nie dominujące.
4. **Pompy ciepła i elektryfikacja ciepłownictwa lokalnego.** Ważnym kierunkiem rozwoju klastra energetycznego mogłoby być również stopniowe włączanie pomp ciepła, zwłaszcza w budynkach użyteczności publicznej i budynkach po termomodernizacji. Rozwój pomp ciepła, zasilanych energią elektryczną pochodzącą z lokalnych źródeł OZE, pozwalałby na zwiększenie lokalnego wykorzystania energii i ograniczenie emisji z sektora ciepłowniczego. Szczególnie korzystne byłoby łączenie instalacji PV, magazynów energii i pomp ciepła w ramach jednego systemu zarządzania energią na poziomie klastra.
5. **Możliwość rozwoju społeczności energetycznej.** Klaster energetyczny w Gminie Radłów mógłby stanowić podstawę do rozwoju lokalnej społeczności energetycznej, w której energia produkowana na terenie gminy byłaby w większym stopniu zużywana lokalnie. Rozwiązanie to mogłoby objąć budynki gminne, szkoły, obiekty kultury, jednostki OSP, infrastrukturę wodno-kanalizacyjną, a także zainteresowanych mieszkańców i przedsiębiorców. Pozwoliłoby to na lepsze bilansowanie energii, obniżenie kosztów zakupu energii oraz zwiększenie odporności gminy na wahania cen energii na rynku.
6. **Wodór jako kierunek długoterminowy.** W perspektywie długoterminowej klaster mógłby również uwzględniać wykorzystanie nadwyżek energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych do produkcji wodoru w procesie elektrolizy. Z przedstawionych analiz wynika, że potencjał teoretycznej produkcji wodoru na bazie energii z istniejących i planowanych instalacji PV jest zauważalny. Na obecnym etapie należy jednak traktować to rozwiązanie jako kierunek rozwojowy wymagający szczegółowych analiz technicznych, ekonomicznych i organizacyjnych. Wodór mógłby w przyszłości pełnić rolę sezonowego magazynu energii lub paliwa wykorzystywanego w wybranych zastosowaniach komunalnych i transportowych.
7. **Rola samorządu jako inicjatora i koordynatora.** Kluczową rolę w tworzeniu klastra energetycznego powinien pełnić samorząd gminny. Gmina mogłaby występować jako inicjator, organizator współpracy oraz podmiot koordynujący działania inwestycyjne, formalne i promocyjne. Zadaniem samorządu byłoby m.in. integrowanie partnerów, przygotowanie dokumentacji strategicznej i

technicznej, wspieranie pozyskiwania środków zewnętrznych oraz prowadzenie działań edukacyjnych. Szczególnie istotne byłoby również włączenie do klastra jednostek organizacyjnych gminy oraz obiektów publicznych, które mogłyby stanowić rdzeń lokalnego systemu energetycznego.

Korzyści wynikające z utworzenia klastra. Utworzenie klastra energetycznego mogłoby przynieść gminie szereg korzyści, w tym:

- zwiększenie samowystarczalności energetycznej,
- obniżenie kosztów energii dla uczestników klastra,
- lepsze wykorzystanie lokalnych zasobów OZE,
- poprawę bezpieczeństwa energetycznego,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń powietrza,
- zwiększenie możliwości pozyskiwania środków zewnętrznych na inwestycje energetyczne,
- rozwój nowoczesnych form współpracy lokalnej między samorządem, mieszkańcami i biznesem.

Koncepcja klastra energetycznego w Gminie Radłów powinna opierać się przede wszystkim na energii słonecznej, wspieranej przez magazyny energii, pompy ciepła oraz lokalne zasoby biomasy. W dalszej perspektywie możliwe jest również włączenie rozwiązań opartych na wodorze oraz rozwój lokalnych mechanizmów bilansowania energii. Klaster mógłby stać się ważnym narzędziem transformacji energetycznej gminy, wspierając rozwój lokalnej gospodarki, poprawę bezpieczeństwa energetycznego oraz realizację celów klimatycznych.

13.1 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 Radłów::

Utworzenie spółdzielni energetycznej w Gminie Radłów stanowi realny kierunek rozwoju lokalnej transformacji energetycznej, oparty na wykorzystaniu dostępnych zasobów odnawialnych źródeł energii oraz aktywnym udziale mieszkańców. Gmina charakteryzuje się dobrymi warunkami dla rozwoju energetyki słonecznej, która może stanowić podstawę funkcjonowania spółdzielni, uzupełnianą przez inne źródła energii, w szczególności biomasę oraz pompy ciepła.

Ze względu na ograniczony potencjał energetyki wiatrowej oraz brak warunków do rozwoju biogazowni na większą skalę, działalność spółdzielni powinna koncentrować się przede wszystkim na instalacjach fotowoltaicznych. Rozwijająca się w gminie energetyka prosumencka (ponad 450 instalacji PV) oraz istniejące instalacje na budynkach użyteczności publicznej stanowią solidną bazę do dalszej integracji w ramach spółdzielni.

1. **Energia słoneczna jako fundament działalności.** Spółdzielnia mogłaby rozwijać instalacje fotowoltaiczne na budynkach publicznych, prywatnych oraz gruntach (farmy PV), zwiększając lokalną produkcję energii i poziom autokonsumpcji. Kluczowym elementem powinno być również wdrażanie magazynów energii oraz w przyszłości wykorzystanie nadwyżek energii np. do produkcji wodoru.
2. **Wykorzystanie biomasy jako źródła uzupełniającego.** Lokalny potencjał biomasy, w szczególności słomy, siana oraz biomasy drzewnej, może stanowić istotne wsparcie dla systemu energetycznego spółdzielni, zwłaszcza w zakresie produkcji ciepła. Współpraca z rolnikami umożliwiłaby zagospodarowanie lokalnych zasobów i wzmocnienie gospodarki obiegu zamkniętego.
3. **Rozwój systemów grzewczych opartych na OZE.** Istotnym obszarem działalności spółdzielni mogłoby być wdrażanie pomp ciepła w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Rozwiązanie to wpisuje się w wymagania dyrektywy EPBD oraz wspiera dekarbonizację sektora ciepłowniczego.

4. **Wspólne zarządzanie energią i autokonsumpcja.** Spółdzielnia umożliwiłaby efektywne zarządzanie produkcją i zużyciem energii w skali lokalnej, ograniczając koszty zakupu energii z sieci. Wdrożenie systemów zarządzania energią oraz rozwój lokalnych sieci (np. w ramach społeczności energetycznych) pozwoliłby zwiększyć niezależność energetyczną gminy.
5. **Model organizacyjny i finansowanie.** Spółdzielnia powinna funkcjonować w oparciu o współpracę mieszkańców, samorządu i lokalnych przedsiębiorstw. Finansowanie inwestycji mogłoby pochodzić ze środków własnych członków, funduszy krajowych i unijnych oraz programów wsparcia OZE. Istotną rolę pełniłby samorząd jako inicjator i koordynator działań.
6. **Działania edukacyjne i społeczne.** Ważnym elementem funkcjonowania spółdzielni byłaby edukacja mieszkańców w zakresie efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii oraz możliwości obniżania kosztów energii. Budowanie świadomości społecznej zwiększy poziom zaangażowania mieszkańców i akceptację dla inwestycji.

Spółdzielnia energetyczna w Gminie Radłów mogłaby stać się istotnym narzędziem realizacji celów transformacji energetycznej, zwiększając wykorzystanie lokalnych zasobów energii, ograniczając emisje oraz wzmacniając bezpieczeństwo energetyczne. Integracja produkcji energii, jej lokalnego wykorzystania oraz aktywnego udziału społeczności lokalnej sprzyja budowie nowoczesnego, zrównoważonego systemu energetycznego na poziomie gminy.

14 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. Opisanie poniżej podmioty będą stale współpracować, zapewniając szybką wymianę informacji i reagowanie na sytuacje kryzysowe.

14.1 Nadzór i koordynacja

Za realizację Strategii oraz koordynację działań w niej ujętych odpowiedzialny jest Wójt Gminy Radłów 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 Radłów 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.

14.2 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 Radłów – 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 Radłów,
- informacje podawane na posiedzeniach Rady Gminy Radłów, 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. Rozstrzygnięcie 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.

14.3 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 ora 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 18. 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

15 Źródła finansowania przedsięwzięć⁹

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/>
- „Program STOP SMOG 2.0” - <https://www.gov.pl/web/arimr/stop-smog-20---nowe-lepsze-zasady-od-31-marca2>

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Krakowie:

- „Czyste Powietrze” – <https://czystepowietrze.gov.pl/>
- „Wymiana kotłowni ze zmianą paliwa” – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/likwidacja-kotlowni-weglowych-i-indywidualnych-palenisk/>

⁹ Stan na marzec 2026

- „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/>
- Zakup samochodów elektrycznych – <https://www.wfos.krakow.pl/oferty/zakup-samochodow-elektrycznych/>

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”.