



ENVITERM



GMINA ŻYWIEC

„Projekt założeń do planu zaopatrzenia
w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe
Gminy Żywiec”

Aktualizacja dokumentu

ENVITERM S.C.

ul. Szwedzka 2, 42-612 Tarnowskie Góry

NIP 6452551931 REGON 367531084

www.enviterm.pl

+48 694 522 645

✉ biuro@enviterm.pl

ZESPÓŁ WYKONAWCZY:

Dominika Ziąja

Dawid Zielonka

Elżbieta Maks

Luty 2024

Spis treści:

1	WPROWADZENIE.....	4
<u>1.1</u>	<u>Zakres opracowania</u>	<u>4</u>
<u>1.2</u>	<u>Cel opracowania.....</u>	<u>4</u>
<u>1.3</u>	<u>Podstawy prawne</u>	<u>5</u>
<u>1.4</u>	<u>Polityka energetyczna</u>	<u>8</u>
	1.4.1 Polityka energetyczna Unii Europejskiej.....	8
	1.4.2 Polityka energetyczna Polski.....	11
	1.4.3 Regionalna polityka energetyczna	18
	1.4.4 Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym	23
2	CHARAKTERYSTYKA GMINY ŻYWIEC.....	25
<u>2.1</u>	<u>Podział administracyjny, powierzchnia, położenie</u>	<u>25</u>
<u>2.2</u>	<u>Ludność oraz zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Żywiec.....</u>	<u>25</u>
<u>2.3</u>	<u>Charakterystyka środowiska naturalnego oraz warunki klimatyczne</u>	<u>29</u>
<u>2.4</u>	<u>Stan gospodarki na terenie Gminy Żywiec</u>	<u>34</u>
<u>2.5</u>	<u>Stan jakości powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Żywiec</u>	<u>36</u>
<u>2.6</u>	<u>Działania podejmowane przez Gminę Żywiec celem walki z niską emisją</u>	<u>40</u>
3	BILANS POTRZEB ENERGETYCZNYCH	47
<u>3.1</u>	<u>Zapotrzebowanie na ciepło.....</u>	<u>47</u>
	3.1.1 Bilans potrzeb ciepłych- stan obecny.....	47
	3.1.2 Zapotrzebowanie na ciepło- prognozy	57
	3.1.3 Prognozowana struktura paliwowa pokrycia potrzeb ciepłych	61
	3.1.4 System zaopatrzenia w ciepło- przewidywane zmiany	64
<u>3.2</u>	<u>Gospodarka elektroenergetyczna.....</u>	<u>66</u>
	3.2.1 Stan aktualny systemu elektroenergetycznego oraz zużycie energii elektrycznej 69	
	3.2.2 Bezpieczeństwo energetyczne Gminy Żywiec.....	71
	3.2.3 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	72
	3.2.4 System elektroenergetyczny- przewidywane zmiany.....	74
<u>3.3</u>	<u>Paliwa gazowe.....</u>	<u>75</u>
	3.3.1 Sieć dystrybucyjna gazu oraz zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Żywiec	75
	3.3.2 Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe	76
	3.3.3 System gazowy- przewidywane zmiany	78
4	MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII Z UWZGLĘDNIENIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA WYTWARZANYCH W ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII.....	79

<u>4.1</u>	<u>Wykorzystanie istniejących nadwyżek paliw i energii</u>	<u>79</u>
<u>4.2</u>	<u>Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii</u>	<u>79</u>
4.2.1	Energia słoneczna	81
4.2.2	Energia wiatru	85
4.2.3	Energia geotermalna	87
4.2.4	Energia wody	90
4.2.5	Biomasa	91
4.2.6	Energia biogazu	94
<u>4.3</u>	<u>Systemy z wykorzystaniem OZE</u>	<u>96</u>
<u>4.4</u>	<u>Instalacje wodorowe z wykorzystaniem OZE</u>	<u>100</u>
5	BILANS EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA W GMINIE ŻYWIEC	103
6	PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE ZUŻYCIE ENERGII	105
7	ZAKRES WSPÓŁPRACY Z SĄSIEDNIMI GMINAMI	114
<u>7.1</u>	<u>Odpowiedzi odnośnie współpracy między gminami w zakresie realizacji programu efektywności energetycznej</u>	<u>114</u>
8	REKOMENDACJA W SPRAWIE ZWIĘKSZENIA WYKORZYSTANIA ENERGII	116
9	WNIOSKI Z PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY ŻYWIEC	125
<u>9.1</u>	<u>Cele opracowania</u>	<u>125</u>
<u>9.2</u>	<u>Ocena bezpieczeństwa energetycznego</u>	<u>125</u>
<u>9.3</u>	<u>Wsparcie konkurencji na rynku energii</u>	<u>125</u>
<u>9.4</u>	<u>Minimalizacja kosztów wytwarzania i przesyłu ciepła</u>	<u>126</u>
<u>9.5</u>	<u>Maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energii ze źródeł odnawialnych</u>	<u>126</u>
<u>9.6</u>	<u>Zgodność rozwoju energetycznego z „Polityką energetyczną Polski do 2040 r.”</u>	<u>127</u>
<u>9.7</u>	<u>Podstawowe zadania w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe</u>	<u>127</u>
	Spis tabel	128
	Spis rysunków	130

1 WPROWADZENIE

1.1 Zakres opracowania

Zakres aktualizacji „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Żywiec” jest zgodny z ustawą „Prawo energetyczne” (Dz.U. 2024 poz. 266). Zakres aktualizacji „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Żywiec” obejmuje m.in:

- 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 wytwarzania ciepła i energii elektrycznej,
- zakres współpracy z innymi gminami.

Tematyka ta została ujęta w kolejnych rozdziałach niniejszego opracowania.

Gmina Żywiec posiada dokument „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Żywiec” przyjęty uchwałą XVII/122/2019 Rady Miejskiej w Żywcu z dnia 28 listopada 2019 r., a przedmiotowy dokument stanowi jego aktualizację.

1.2 Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest m.in.:

Umożliwienie podejmowania decyzji w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Gminy Żywiec

W niniejszym opracowaniu zawarto ocenę stanu technicznego poszczególnych systemów energetycznych (system ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), który określa poziom bezpieczeństwa energetycznego Gminy Żywiec.

Sporządzony bilans potrzeb energetycznych oraz prognoza zapotrzebowania na nośniki energii dają obraz sytuacji w zakresie obecnego i przyszłego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną oraz paliwa gazowe.

Przedstawiony w opracowaniu obraz sytuacji obecnej oraz prognozowane przyszłe potrzeby energetyczne stanowią podstawę podejmowania decyzji dotyczących zaopatrzenia w nośniki energetyczne na terenie Gminy Żywiec.

Obniżenie kosztów rozwoju społeczno- gospodarczego Gminy Żywiec poprzez wskazanie optymalnych sposobów realizacji potrzeb energetycznych

Dla obniżenia kosztów rozwoju społeczno- gospodarczego Gminy Żywiec konieczne jest lokowanie nowych inwestycji tam, gdzie występują rezerwy zasilania energetycznego. Wykorzystanie rezerw zasilania do zaopatrzenia w nośniki energii nowych odbiorców pozwoli

na zminimalizowanie nakładów inwestycyjnych związanych z modernizacją lub rozbudową poszczególnych systemów (ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), a co z kolei wpłynie na ograniczenie ryzyka ponoszonego przez podmioty energetyczne. Inwentaryzacja stanu istniejącego systemu energetycznego Gminy Żywiec pozwala na określenie rezerw zasilania oraz wskazanie, w których obszarach te rezerwy są największe i jak powinny zostać wykorzystane w sposób maksymalny.

Ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych

Ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych rozumie się z jednej strony, jako określenie obszarów, w których istnieją nadwyżki w zakresie poszczególnych systemów przesyłowych na poziomie adekwatnym do potrzeb, a z drugiej, jako analiza możliwości rozumianych na poziomie rezerw terenowych wynikających z kierunków rozwoju Gminy Żywiec.

Wskazanie kierunków rozwoju zaopatrzenia w energię, które mogą być wspierane ze środków publicznych

Przedstawiona analiza systemów energetycznych oraz prognozy zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną będą pomocne przy podejmowaniu decyzji w zakresie wspierania inwestycji zapotrzebowania energetycznego, tym samym ułatwiając proces wyboru zgłaszanych wniosków o wsparcie.

Umożliwienie maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej

Istotą maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej jest określenie stanu aktualnego, a następnie ocena możliwości rozwojowych. Ważne jest podanie elementów charakterystycznych poszczególnych gałęzi energetyki odnawialnej, w tym m.in.: potencjału energetycznego, lokalizacji, możliwości rozwojowych oraz aspektów prawnych.

Zwiększenie efektywności energetycznej

Założona racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, a także podjęte działania termomodernizacyjne sprowadzają się do poprawy efektywności energetycznej wykorzystania nośników energii przy jednoczesnej minimalizacji szkodliwego oddziaływania na środowisko.

1.3 Podstawy prawne

Niniejszy „Projekt założeń (...)” został opracowany w oparciu o art. 7, ust. 1 pkt 3 Ustawy o samorządzie gminnym (Dz.U. 2023 poz. 40), gdzie wskazuje się, iż „zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty należy do zadań własnych gminy. W szczególności zadania własne obejmują sprawy: (...) wodociągów i zaopatrzenia w wodę, kanalizacji, usuwania i oczyszczania ścieków komunalnych, utrzymania czystości i porządku oraz urządzeń sanitarnych, wysypisk i unieszkodliwiania odpadów komunalnych, zaopatrzenia

w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz,” oraz art. 18 i 19 ustawy „Prawo energetyczne” (Dz.U. 2024 poz. 266).

Prawo energetyczne stanowi także implementację prawa Unii Europejskiej stojąc w zgodzie z jej postanowieniami. Odniesienia szczegółowe ustawy Prawo Energetyczne dla opracowania założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe przedstawiają artykuły jak poniżej:

Art. 18. 1.

Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- 2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- 3) finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy,
- 4) planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy,
- 5) ocena potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

Gmina realizuje zadania, o których mowa w ust. 1, zgodnie z:

- 1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu - z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy,
- 2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 7 kwietnia 2001 r.- Prawo ochrony środowiska.

Art. 19. 1.

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

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

Projekt założeń powinien określać:

- 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej,

4) zakres współpracy z innymi gminami.

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

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

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

Osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

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

Art. 20. 1.

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

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

- 1) propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym,
 - 1a) propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysokosprawnej kogeneracji,
 - 1b) propozycje stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej,
- 2) harmonogram realizacji zadań,
- 3) przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródło ich finansowania,
- 4) ocenę potencjału wytwarzania energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji oraz efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych lub chłodniczych na obszarze gminy.

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

1.4 Polityka energetyczna

1.4.1 Polityka energetyczna Unii Europejskiej

Europejska Polityka Energetyczna, Mapa Drogowa Europy 2050 oraz Energetyczna Mapa Drogowa Europy 2050, to najważniejsze dokumenty definiujące kierunki rozwoju gospodarki energetycznej Unii Europejskiej (UE).

W ramach Europejskiego Zielonego Ładu we wrześniu 2020 r. Komisja zaproponowała zwiększenie docelowego poziomu redukcji emisji gazów cieplarnianych, z uwzględnieniem emisji i pochłaniania emisji do co najmniej 55% do 2030 r. w stosunku do poziomu z 1990 r. Umożliwi to UE przejście na gospodarkę neutralną dla klimatu i wypełnienie zobowiązań wynikających z porozumienia paryskiego poprzez aktualizację unijnego wkładu ustalonego na szczeblu krajowym.

Zaproponowane ramy polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 zawierają ogólne unijne założenia i cele polityki na lata 2021-2030. Realizacja ww. celów, będących konsekwencją i kontynuacją wypracowanych działań do 2020 roku przez pakiet klimatyczno-energetyczny, wymagać będzie podjęcia szeregu różnorodnych i szeroko zakrojonych działań, nie tylko bezpośrednio sprzyjających ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych i zanieczyszczeń, ale również tych, które wpływają na redukcję w sposób pośredni sprzyjając zmniejszeniu zużycia paliw i energii.

Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 40% jest realizowane za pomocą unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji, rozporządzenia w sprawie wspólnego wysiłku redukcyjnego z celami redukcyjnymi państw członkowskich i rozporządzenia w sprawie użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa. W ten sposób wszystkie sektory przyczynią się do osiągnięcia 40% celu redukcji emisji CO₂ poprzez zmniejszenie emisji i zwiększenie pochłaniania gazów cieplarnianych. Przejrzysty i dynamiczny proces zarządzania pomoże w osiągnięciu do 2030 r. celów w zakresie klimatu i energii w skuteczny i spójny sposób. Pakiet uwzględnia także wzrost globalny energii pochodzącej z OZE do 27%.

UE przyjęła zasady zintegrowanego monitorowania i sprawozdawczości, które mają zapewnić postępy w realizacji jej celów w zakresie klimatu i energii na 2030 r. oraz międzynarodowych zobowiązań wynikających z porozumienia paryskiego. W ramach systemu zarządzania państwa członkowskie, w tym także i Polska, są zobowiązane do przyjęcia zintegrowanych krajowych planów w dziedzinie energii i klimatu na lata 2021-2030.

Jak wynika z opublikowanego 24 lutego 2011 r. raportu Banku Światowego „Transformacja w kierunku gospodarki niskoemisyjnej w Polsce”, krajowy potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych wynosi około 30% do roku 2030 w porównaniu do roku 2005. Realizacja tego potencjału może jednak nastąpić tylko w sytuacji współdziałania w ramach kluczowych sektorów gospodarczych (energetyka, transport, przemysł) oraz na różnych szczeblach

administracyjnych- nie tylko krajowym i europejskim, ale także w skali regionalnej i lokalnej (gminy oraz powiatu).

W perspektywie krajowej, odpowiedzią na wyzwania w dziedzinie ochrony klimatu, jest opracowanie Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej. Istotą programu jest podjęcie działań zmierzających do przestawienia gospodarki na gospodarkę niskoemisyjną.

Zmiana ta powinna skutkować nie tylko korzyściami środowiskowymi, ale przynosić równocześnie korzyści ekonomiczne i społeczne. W przyjętym 16 sierpnia 2011 roku przez Radę Ministrów Założeniach Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej, określono cele szczegółowe sprzyjające osiągnięciu wskazanego celu głównego, aktualne do dnia sporządzenia niniejszego opracowania, a są to:

- rozwój niskoemisyjnych źródeł energii,
- poprawa efektywności energetycznej,
- poprawa efektywności gospodarowania surowcami i materiałami,
- rozwój i wykorzystanie technologii niskoemisyjnych,
- zapobieganie powstawaniu oraz poprawa efektywności gospodarowania odpadami,
- promocja nowych wzorców konsumpcji.

Poniżej przedstawiono dokumenty strategiczne będące podstawowymi aktami prawnymi Unii Europejskiej wyznaczającymi kierunki działań zbieżne z niniejszym opracowaniem:

Karta Energetyczna

Karta jest podstawowym aktem Unii Europejskiej dotyczącym rynku energetycznego. Została podpisana w grudniu 1991 r. w Hadze przez 46 sygnatariuszy- w tym władze Wspólnoty i Polskę. Karta ma charakter deklaracji gospodarczo- politycznej.

W Karcie przewidziano:

- powstanie konkurencyjnego rynku paliw, energii i usług energetycznych;
- swobodny wzajemny dostęp do rynków energii państw sygnatariuszy;
- dostęp do zasobów energetycznych i ich eksploatacji na zasadach handlowych, bez jakiegokolwiek dyskryminacji;
- ułatwienie dostępu do infrastruktury transportowej energii, co wiąże się z międzynarodowym tranzytem;
- popieranie dostępu do kapitału;
- gwarancje prawne dla transferu zysków z prowadzonej działalności;
- koordynację polityki energetycznej poszczególnych krajów;
- wzajemny dostęp do danych technicznych i ekonomicznych;
- indywidualne negocjowanie warunków dochodzenia poszczególnych krajów do zgodności z postanowieniami Karty.

W Karcie uzgodniono, że zasada niedyskryminacji prowadzonych działań będzie rozumiana, jako najwyższe uprzywilejowanie (KNU).

Plan działania w celu poprawy efektywności energetycznej we Wspólnocie Europejskiej

Dokument ten wzywa do bardziej aktywnego i skutecznego niż dotychczas promowania efektywności energetycznej, jako podstawowej możliwości realizacji zobowiązań UE do redukcji emisji gazów cieplarnianych, przyjętych podczas konferencji w Kioto. Dokument ten zawiera oszacowania potencjału ekonomicznego efektywności energetycznej w krajach UE poprzez eliminację istniejących barier rynkowych hamujących upowszechnianie technologii efektywnych energetycznie. W dokumencie zaprezentowano zasady i środki, które pomogą usunąć istniejące bariery wzrostu efektywności energetycznej podzielone na 3 grupy:

- wspomagające zwiększenie roli zagadnień efektywności energetycznej w politykach i programach nieenergetycznych, np. polityka rozwoju obszarów miejskich, polityka podatkowa, polityka transportowa,
- środki dla sprawniejszego wdrożenia istniejących mechanizmów efektywności energetycznej,
- nowe wspólne mechanizmy skoordynowane na poziomie europejskim.

Jako podstawowe bariery dla rozwoju efektywności energetycznej uznano:

- ceny energii, nieodzwierciedlające wszystkich poniesionych kosztów na jej wytworzenie i dostarczenie, w tym kosztów środowiskowych,
- brak lub niekompletne informacje na temat możliwości racjonalnego użytkowania paliw i energii,
- bariery instytucjonalne i prawne,
- bariery techniczne,
- bariery finansowe.

Większość działań i akcji podejmowanych będzie w ramach programów wspólnotowych. Wiele z zaproponowanych środków ma charakter zobowiązań dobrowolnych, skoordynowanych na poziomie Wspólnoty Europejskiej. Wybór jednego lub kombinacji wymienionych środków zależy od potencjału ekonomicznego efektywności energetycznej w wybranych obszarach działania oraz od wykonalności i efektywności ekonomicznej wdrażania tych środków, a także na oczekiwanych skutkach ich działania. Przewiduje się, że w celu koordynacji unijnej polityki i mechanizmów efektywności energetycznej potrzebna jest ciągła wymiana informacji na szczeblu Komisji Europejskiej. Spotkania ekspertów oraz spotkania na szczeblu politycznym w celu omawiania polityki i środków efektywności energetycznej będą odbywać się regularnie. Przedmioty i cele w zakresie efektywności energetycznej każdego państwa członkowskiego Unii Europejskiej będą analizowane pod kątem wkładu do całościowej polityki Unii Europejskiej. Również monitorowanie i ocenianie indywidualnych mechanizmów, środków i programów będzie odbywać się regularnie. Pod koniec każdej fazy Action Plan 'u zostanie określony stopień realizacji zadań oraz określone zostaną kolejne kroki.

1.4.2 Polityka energetyczna Polski

U podłoża uwarunkowań prawnych prawodawstwa polskiego leżą umowy międzynarodowe wynikające z udziału Polski w międzynarodowych organizacjach o charakterze energetycznym. Kluczowe znaczenie dla polityki energetycznej Polski, a przez to realizowanie wyznaczonych celów przez jednostki publiczne, mają akty normatywne określone poniżej.

Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040)

„Polityka energetyczna Polski do 2040 r.” to 1 z 9 strategii zintegrowanych wynikających ze „Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju”. PEP2040 jest kompasem dla przedsiębiorców, samorządów i obywateli w zakresie transformacji polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjnym. W PEP2040 podejmowane są strategiczne decyzje inwestycyjne, mające na celu wykorzystanie krajowego potencjału gospodarczego, surowcowego, technologicznego i kadrowego oraz stworzenie poprzez sektor energii dźwigni rozwoju gospodarki, sprzyjającej sprawiedliwej transformacji.

W 2040 r. ponad połowę mocy zainstalowanych będą stanowić źródła zeroemisyjne. Szczególną rolę odegra w tym procesie wdrożenie do polskiego systemu elektroenergetycznego morskiej energetyki wiatrowej i uruchomienie elektrowni jądrowej. Będą to dwa strategiczne nowe obszary i gałęzie przemysłu, które zostaną zbudowane w Polsce. To szansa na rozwój krajowego przemysłu, rozwój wyspecjalizowanych kompetencji kadrowych, nowe miejsca pracy i generowanie wartości dodanej dla krajowej gospodarki. Równoległe do wielkoskalowej energetyki, rozwijać się będzie energetyka rozproszona i obywatelska - oparta na lokalnym kapitale.

Transformacja wymaga również zwiększenia wykorzystania technologii OZE w wytwarzaniu ciepła i zwiększenia wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie, również poprzez rozwój elektro mobilności i wodoromobilności.

PEP2040 opracowany został na podstawie szczegółowych analiz prognostycznych oraz konsultacji i uzgodnień z licznymi grupami interesariuszy. Projekt PEP2040 podlegał konsultacjom publicznym w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Konsultacje międzyresortowe zostały zakończone 31 grudnia 2020 r. Wówczas projekt PEP2040 został pozytywnie zaopiniowany przez Komitet Koordynacyjny ds. Polityki Rozwoju, a także uzyskał pozytywną ocenę o zgodności ze średniookresową strategią rozwoju kraju, tj. Strategią na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, wydaną przez Ministra Finansów, Funduszy i Polityki Regionalnej. W tym samym czasie projekt PEP2040 uzyskał także pozytywną opinię Centrum Analiz Strategicznych w KPRM.

Poprzez realizację celów i działań wskazanych w PEP2040 przeprowadzona zostanie niskoemisyjna transformacja energetyczna przy aktywnej roli odbiorcy końcowego i zaangażowaniu krajowego przemysłu, dając impuls gospodarce, przy zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego, w sposób innowacyjny, akceptowalny społecznie i z poszanowaniem środowiska oraz klimatu.

Transformacja energetyczna, która zostanie przeprowadzona w Polsce będzie:

- a. sprawiedliwa- nie zostawi nikogo z tyłu,
- b. partycypacyjna, prowadzona lokalnie, inicjowana oddolnie- każdy zainteresowany będzie mógł w niej uczestniczyć,
- c. nastawiona na unowocześnienie i innowacje – jest planem na przyszłość,
- d. pobudzająca rozwój gospodarczy, efektywność i konkurencyjność- będzie motorem rozwoju gospodarki.

Transformacja energetyczna zostanie oparta na trzech filarach:

I FILAR- Sprawiedliwa transformacja

Transformacja rejonów węglowych

Ograniczenie ubóstwa energetycznego

Nowe gałęzie przemysłu związane z OZE i energetyką jądrową

II FILAR- Zeroemisyjny system energetyczny

Morska energetyka wiatrowa

Energetyka jądrowa

Energetyka lokalna i obywatelska

III FILAR- Dobra jakość powietrza

Transformacja ciepłownictwa

Elektryfikacja transportu

Dom z Klimatem

Za globalną miarę realizacji celu PEP2040 przyjęto poniższe wskaźniki:

- nie więcej niż 56% węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w 2030 r.,
- co najmniej 23% OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r.,
- wdrożenie energetyki jądrowej w 2033 r.,
- ograniczenie emisji z rolnictwa o 30% do 2030 r. (w stosunku do 1990 r.),
- zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 23% do 2030 r. (w stosunku do prognoz PRIMES z 2007 r.).

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej.

Realizując, działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju. Cele Polityki energetycznej są także zbieżne z celami Odnowionej Strategii Lizbońskiej i Odnowionej Strategii Zrównoważonego Rozwoju UE. Polityka energetyczna będzie zmierzać do realizacji zobowiązania, wyrażonego w powyższych strategiach UE,

o przekształceniu Europy w gospodarkę o niskiej emisji dwutlenku węgla oraz pewnym, zrównoważonym i konkurencyjnym zaopatrzeniu w energię.

Struktura niniejszego dokumentu jest zgodna z podstawowymi kierunkami polityki energetycznej. Dla każdego ze wskazanych kierunków formułowane są cele główne, cele szczegółowe, działania na rzecz ich realizacji wraz z przewidywanymi efektami.

Obowiązująca **Polityka Energetyczna Polski** formułuje doktrynę polityki energetycznej Polski wraz z długoterminowymi kierunkami działań, w tym prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię do 2040 r. W grudniu 2008 roku został przyjęty przez UE **pakiet klimatyczno-energetyczny**, w którym zawarte są konkretne narzędzia prawne realizacji ww. celów. Polityka energetyczna poprzez działania inicjowane na szczeblu krajowym wpisuje się w realizację celów polityki energetycznej określonych na poziomie Wspólnoty.

Długoterminowe kierunki działań do 2040 roku wyznaczono dla obszarów obejmujących:

- zdolności wytwórcze krajowych źródeł paliw i energii,
- wielkości i rodzaje zapasów paliw,
- zdolności przesyłowe, w tym połączenia transgraniczne,
- efektywność energetyczną gospodarki,
- ochronę środowiska,
- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- restrukturyzację i przekształcenia własnościowe sektora paliwowo - energetycznego,
- badania naukowe i prace rozwojowe,
- współpracę międzynarodową.

W horyzoncie najbliższych lat, za najważniejsze priorytety i kierunki działań rządu przyjmuje się:

- kształtowanie zrównoważonej struktury paliw pierwotnych, z uwzględnieniem wykorzystania naturalnej przewagi w zakresie zasobów węgla, a także jej zharmonizowanie z koniecznością zmniejszenia obciążenia środowiska przyrodniczego,
- monitorowanie poziomu bezpieczeństwa energetycznego przez wyspecjalizowane organy państwa, wraz z inicjowaniem poprawy stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw energii i paliw, zwłaszcza gazu ziemnego i ropy naftowej,
- konsekwentną budowę konkurencyjnych rynków energii elektrycznej i gazu, zgodnie z polityką energetyczną Unii Europejskiej, poprzez pobudzanie konkurencji i skuteczne eliminowanie jej barier (np. kontrakty długoterminowe w elektroenergetyce i gazownictwie),
- działania nakierowane na redukcję kosztów funkcjonowania energetyki, zapewnienie odbiorcom racjonalnych cen energii i paliw oraz zwiększenie (poprawa efektywności energetycznej we wszystkich dziedzinach) wytwarzania i przesyłu oraz wykorzystania energii,
- **ustawowe wzmocnienie pozycji administracji samorządowej wobec przedsiębiorstw**

energetycznych dla skutecznej realizacji gminnych planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,

- propodażowe modyfikacje dotychczasowych sposobów promowania energii z OZE i energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz wdrożenie systemu obrotu certyfikatami pochodzenia energii, niezależnego od jej odbioru i tym samym pozwalającego jej wytwórcom na kumulację odpowiednich środków finansowych, a w konsekwencji przyczyniającego się do wzrostu potencjału wytwórczego w tym zakresie,
- równoważenie interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców kontowych, w powiązaniu z osiągnięciem znaczącej poprawy jakości ich obsługi w zakresie dostaw paliw i energii,
- aktywne kształtowanie struktury organizacyjno - funkcjonalnej sektora energetyki, zarówno poprzez narzędzia regulacyjne przewidziane w ustawie- Prawo energetyczne, jak i poprzez konsekwentną restrukturyzację (własnościową, kapitałową, przestrzenną i organizacyjną) przedsiębiorstw energetycznych nadzorowanych przez Skarb Państwa,
- rozwój energetyki jądrowej.

W podziale odpowiedzialności za bezpieczeństwo energetyczne kraju, rozumiane jako stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy minimalizacji negatywnego oddziaływania sektora energii na środowisko i warunki życia społeczeństwa, w ujęciu podmiotowym wskazano na:

- administrację rządową w zakresie swoich konstytucyjnych i ustawowych obowiązków (...),
- Wojewodów oraz samorządy województw, którzy odpowiedzialni są głównie za zapewnienie warunków dla rozwoju infrastrukturalnych połączeń międzyregionalnych i wewnątrzregionalnych, w tym przede wszystkim na terenie województwa i koordynację rozwoju energetyki w gminach,
- **gminną administrację samorządową, która jest odpowiedzialna za zapewnienie energetycznego bezpieczeństwa lokalnego, w szczególności w zakresie zaspokojenia zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe, z racjonalnym wykorzystaniem lokalnego potencjału odnawialnych zasobów energii i energii uzyskiwanej z odpadów.**
- operatorów systemów sieciowych (przesyłowych i dystrybucyjnych), odpowiednio do zakresu działania (...).

Załącznikiem do „Polityki Energetycznej Polski do 2040 roku” jest prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię do 2040 r. Długookresowa prognoza zapotrzebowania na paliwa i energię w horyzoncie do 2040 r. została opracowana wg scenariusza makroekonomicznego rozwoju kraju w następujących kierunkach:

- stabilizacji na scenie politycznej, co oznacza osiągnięcie większości parlamentarnej nastawionej proreformatorsko,
- dość dobrej koniunktury gospodarczej u najważniejszych partnerów gospodarczych,
- wysokiego wzrostu gospodarczego Polski do 2040 r.

Przyjęto projekcję rozwoju gospodarczego do 2040 r. opracowaną przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową w 2007 r., do której wprowadzono korektę, wynikającą z obecnego kryzysu finansowego i przewidywanego spowolnienia gospodarki w najbliższych latach. Uwzględniono niższe tempo wzrostu PKB w okresie 2008 - 2011, a mianowicie: w 2008 r. - 4,8% (wstępne szacunki GUS), w 2009 r. - 1,7%, 2010 r. - 2,4% i 2011 r. - 3,0% oraz stopniowo większe wzrosty w latach 2012 - 2020.

Założono, że najszybciej rozwijającym się sektorem gospodarki w Polsce w okresie prognozy będą usługi, których udział w wartości dodanej wzrośnie z 57,1% w 2006 r. do 65,8% w 2030 r. Udział przemysłu w wartości dodanej zmniejszy się z 25,1% w roku 2006 do 19,3% w roku 2040. Budownictwo utrzyma w tym samym czasie swój udział na poziomie około 6%. Nieznacznie zmniejszy się udział transportu, a udział rolnictwa spadnie z 4,2% do około 2,2%. Prognozowany wzrost zużycia energii finalnej w horyzoncie prognozy wynosi ok. 29%, przy czym największy wzrost rzędu 90% przewidywany jest w sektorze usług. W sektorze przemysłu ten wzrost wyniesie ok. 15%. W horyzoncie prognozy przewiduje się wzrost finalnego zużycia energii elektrycznej o 55%, gazu o 29%, ciepła sieciowego o 50%, produktów naftowych o 27%, energii odnawialnej bezpośredniego zużycia o 60%. Tak duży wzrost zużycia energii odnawialnej wynika z konieczności spełnienia wymagań Pakietu Energetyczno- Klimatycznego.

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej (EEAP)

Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej (EEAP) został opracowany przez Ministerstwo Gospodarki w styczniu 2020 r. (Dz.U. 2021 poz. 2166). Zaproponowane w ramach Krajowego Planu Działań środki i działania mają za zadanie osiągnięcie celu indykatorywnego oszczędności energii zgodne z celami unijnymi. Cel indykatorywny ma być osiągnięty w ciągu dziewięciu lat począwszy od 2020 roku. Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej przewiduje planowane środki służące poprawie efektywności energetycznej w sektorze mieszkalnictwa, usług, przemysłu, oraz transportu. Określa tym samym działania w celu poprawy efektywności energetycznej u odbiorcy końcowego m.in. poprzez wprowadzenie systemu oceny energetycznej budynków (certyfikacja budynków), prowadzenie przedsięwzięć termomodernizacyjnych, oszczędne gospodarowanie energią w sektorze publicznym, wsparcie finansowe dotyczące obniżenia energochłonności sektora publicznego, kampanie informacyjne na rzecz efektywności energetycznej.

Ustawa o efektywności energetycznej

Ustawa o efektywności energetycznej opracowana została przez Ministerstwo Gospodarki

(Dz.U. 2021 poz. 2166). W ciągu ostatnich 10 lat w Polsce Energochłonność Produktu Krajowego Brutto spadła blisko o 1/3. Mimo to efektywność energetyczna polskiej gospodarki jest nadal około 3 razy niższa niż w najbardziej rozwiniętych krajach europejskich i około 2 razy niższa niż średnia w krajach Unii Europejskiej.

Ustawa wprowadza dwa nowe pojęcia:

- białe certyfikaty,
- audyt efektywności energetycznej.

Ustawa wprowadza system tzw. białych certyfikatów, czyli świadectw Efektywności Energetycznej. Na firmy sprzedające energię elektryczną, gaz ziemny lub ciepło odbiorcom końcowym zostanie nałożony obowiązek pozyskania określonej liczby certyfikatów. Organem wydającym i umarzającym świadectwa efektywności energetycznej będzie Prezes Urzędu Regulacji Energetyki.

Firmy sprzedające energię elektryczną, gaz ziemny i ciepło będą zobligowane do pozyskania określonej liczby certyfikatów w zależności od wielkości sprzedawanej energii. Przedsiębiorca będzie mógł uzyskać daną ilość certyfikatów w drodze przetargu ogłaszanego przez Prezesa URE. Firmy będą miały również możliwość kupna certyfikatów na giełdach towarowych lub rynkach regulowanych. Odbiorca końcowy, który w roku poprzedzającym uzyskanie certyfikatu zużył więcej niż 400 GWh energii elektrycznej i udział kosztów energii w wartości jego produkcji jest większy niż 15%, a który poprawił efektywność energetyczną- będzie przekazywał sprzedającej mu prąd firmie oświadczenie. Przedstawi tam, jakie przedsięwzięcie przeprowadził i ile prądu dzięki temu oszczędził. Sprzedawca energii będzie przekazywał to oświadczenie do URE. 80 proc. środków uzyskanych z białych certyfikatów trafi na zwiększenie oszczędności energii przez odbiorców końcowych. Pozostała część będzie mogła trafić na zwiększenie oszczędności przez wytwórców oraz zmniejszenie strat w przesyłce i dystrybucji energii. Pieniądze z kar za brak odpowiednich certyfikatów trafią do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na programy związane m.in. z odnawialnymi źródłami energii oraz na zwiększenie sprawności wytwarzania energii np. poprzez kogenerację.

Jednostki sektora publicznego (rządowe i **samorządowe**) zobowiązane są do stosowania **co najmniej dwóch środków poprawy efektywności energetycznej** z katalogu zawartego w projekcie ustawy.

Środkiem poprawy efektywności energetycznej jest:

- 1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
- 3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- 4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21

listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2022 poz. 438 oraz Dz.U. 2019 poz.51);

- 5) 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 ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz.Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. 2019 poz. 1501);
- 6) realizacja gminnych programów niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Głównym założeniem ustawy jest stworzenie ram prawnych oraz systemu wsparcia działań związanych z poprawą efektywności energetycznej. Jest to związane bezpośrednio z narzuconymi przez ustawę obowiązkowymi audytami energetycznymi dla przedsiębiorców.

Ustawa o efektywności energetycznej określa:

- zasady opracowywania krajowego planu działań dotyczącego efektywności energetycznej uwzględniającego w szczególności cel w zakresie oszczędności energii;
- zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej;
- zasady realizacji obowiązku uzyskania oszczędności energii (system białych certyfikatów);
- zasady przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa.

Ustawa zapewnia pełne wdrożenie przepisów dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej.

Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych

Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (Dz.U. 2023 poz. 1436) opracowany przez Ministerstwo Gospodarki określa krajowe cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych zużyte w sektorze transportowym, sektorze energii elektrycznej, sektorze ogrzewania i chłodzenia, uwzględniając wpływ innych środków polityki efektywności energetycznej na końcowe zużycie energii oraz odpowiednie środki, które należy podjąć dla osiągnięcia krajowych celów ogólnych w zakresie udziału OZE w wykorzystaniu energii finalnej. Dokument określa ponadto współpracę między organami władzy lokalnej, regionalnej i krajowej, szacowaną nadwyżkę energii ze źródeł odnawialnych, która mogłaby zostać przekazana innym państwom członkowskim, strategię ukierunkowaną na rozwój istniejących zasobów biomasy i zmobilizowanie nowych zasobów biomasy do różnych zastosowań, a także środki, które należy podjąć w celu wypełnienia stosownych zobowiązań wynikających z dyrektywy 2009/28/WE.

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. Dokument został sporządzony w oparciu o krajowe strategie rozwoju zatwierdzone na poziomie rządowym (m.in. Strategia zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 roku, Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030) oraz uwzględniając projekt Polityki energetycznej Polski do 2040 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.

Przekazanie do Komisji Europejskiej Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021- 2030, wypełnia obowiązek nałożony na Polskę przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009, dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchylecia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013.

1.4.3 Regionalna polityka energetyczna

Województwo śląskie posiada liczne instrumenty w kreowaniu regionalnej polityki energetycznej w postaci m.in. dokumentów strategicznych, z których niniejszy dokument jest spójny tj.:

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”

Projekt założeń (...) jest spójny z zapisami Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” w zakresie poniższych celów:

- Cel strategiczny C Województwo śląskie regionem wysokiej jakości środowiska i przestrzeni:
 - C.1. Wysoka jakość środowiska,
 - C.2. Efektywna infrastruktura,
 - C.3. Atrakcyjne warunki zamieszkania, kompleksowa rewitalizacja, zapobieganie i dostosowanie do zmian klimatu;
- Cel strategiczny D Województwo śląskie regionem sprawnie zarządzanym:
 - D.1. Zrównoważony rozwój terytorialny.

UCHWAŁA NR V/36/1/2017 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO Z DNIA 7 KWIETNIA 2017 R. W SPRAWIE WPROWADZENIA NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO OGRANICZEŃ W ZAKRESIE EKSPLOATACJI INSTALACJI, W KTÓRYCH NASTĘPUJE SPALANIE PALIW

Zakres uchwały obejmuje wprowadzenie na terenie całego województwa śląskiego w ciągu całego roku kalendarzowego ograniczeń dla instalacji, w których następuje spalanie paliw stałych (kocioł, kominek, piec), jeżeli:

- dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania,
- wydzielają ciepło lub
- wydzielają ciepło i przenoszą je do innego nośnika.

Ograniczenie dotyczy wszystkich podmiotów użytkujących takie instalacje, jeżeli nie spełniają one minimum standardu emisyjnego zgodnego z klasą 5 pod względem granicznych wartości emisji zanieczyszczeń według normy PN-EN 303-5:2012, co należy potwierdzić zaświadczeniem wydanym przez jednostkę posiadającą w tym zakresie akredytację Polskiego Centrum Akredytacji lub innej jednostki akredytującej w Europie, będącej sygnatariuszem wielostronnego porozumienia o wzajemnym uznawaniu akredytacji EA162.

Wprowadzone ograniczenia dotyczące wymogu eksploatacji instalacji spełniających minimalne standardy emisyjne zgodne z klasą 5 obowiązuje od 1 września 2017 roku. Wyjątkami są instalacje, których eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku, wówczas ograniczenie obowiązuje:

- od 1 stycznia 2022 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie powyżej 10 lat od daty ich produkcji lub nieposiadających tabliczki znamionowej,
- od 1 stycznia 2024 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie od 5 do 10 lat od daty ich produkcji,
- od 1 stycznia 2026 roku w przypadku instalacji eksploatowanych w okresie poniżej 5 lat od daty ich produkcji,
- od 1 stycznia 2028 roku w przypadku instalacji spełniających wymagania w zakresie emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012.

W przypadku instalacji kominków i trzonów kuchennych dopuszcza się do eksploatacji wyłącznie urządzenia, które spełniają minimalne poziomy sezonowej efektywności energetycznej lub normy emisji zanieczyszczeń dla sezonowego ogrzewania pomieszczeń określone w punkcie 1 i 2 załącznika do Rozporządzenia Komisji (UE)163 w odniesieniu do wymogów dotyczących ekoprojektu dla miejscowych ogrzewaczy pomieszczeń na paliwo stałe. Eksploatujący taką instalację zobowiązany jest do wykazania spełniania wymagań określonych w wymienionym Rozporządzeniu poprzez przedstawienie instrukcji dla instalatorów i użytkowników urządzenia. Wprowadzone ograniczenia w przypadku kominków i trzonów kuchennych, które powinny spełniać ww. wymogi, obowiązywać będą od 1 stycznia 2023 roku, chyba, że ich eksploatacja rozpoczęła się przed 1 września 2017 roku i instalacje te:

- osiągają sprawność cieplną na poziomie, co najmniej 80% lub
- zostaną wyposażone w urządzenie redukujące emisję pyłu do wartości:
 - 50 mg/m³ pyłu drobnego (przy 13% O₂) z kominków z otwartą komorą spalania, ogrzewanych paliwem stałym,
 - 40 mg/m³ pyłu drobnego (przy 13% O₂) z kominków i trzonów kuchennych z zamkniętą komorą spalania wykorzystujących paliwo stałe inne niż drewno sprasowane w formie peletów,
 - 20 mg/m³ pyłu drobnego (przy 13% O₂) dla kominków z zamkniętą komorą spalania wykorzystujących drewno sprasowane w formie peletów.

Zakres uchwały obejmuje również ograniczenia dotyczące spalanych paliw. Zgodnie z uchwałą od 1 września 2017 roku zakazane jest na terenie województwa śląskiego stosowanie w instalacjach, w których następuje spalanie paliw stałych:

- węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
- mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
- paliw, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi więcej niż 15%,
- biomasy stałej, której wilgotność w stanie roboczym przekracza 20%.

Program Ochrony Środowiska Województwa Śląskiego (przyjęty Uchwałą nr VI/62/8/2023 z dnia 20 listopada 2023 roku Sejmik Województwa Śląskiego przyjął aktualizację „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego” przyjętego uchwałą Nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22 czerwca 2020 roku.)

Projekt założeń (...) jest spójny z Programem ochrony powietrza dla strefy śląskiej.

Szacunkowa redukcja emisji z sektora komunalno-bytowego w wyniku realizacji uchwały antysmogowej w latach 2023-2026 zgodna z powyższymi planami wymiany powierzchni ogrzewanej w zgodzie z uchwałą antysmogową (scenariusz bazowy):

- redukcja PM₁₀: 184 Mg/rok
- redukcja PM_{2.5}: 164 Mg/rok

- redukcja B(a)P: 0,096 Mg/rok

Szacunkowa konieczna wymiana kotłów w Gminie Żywiec do 2026 r. :

- rok 2023: 1 258 szt.,
- rok 2024: 1 258 szt.,
- rok 2025: 1 258 szt.,
- rok 2026: 1 259 szt.,
- powierzchnia docelowa koniecznej wymiany źródeł ciepła: 387 541 m².

W dokumencie wskazano, iż do roku 2021 w wyniku działań modernizacyjnych w Gminie Żywiec wymianie sposobu ogrzewania poddano 186 szt. kotłów, tj. :

- 102 szt. na paliwo gazowe,
- 31 szt. na OZE,
- 19 szt. na kotły ecodesign,
- 34 szt. na biomasę,

oraz 269 szt. kotłów w roku 2022:

- 2 przyłącza do sieci ciepłowniczej,
- 89 szt. na paliwo gazowe,
- 90 szt. na OZE,
- 11 szt. na ogrzewanie elektryczne,
- 12 szt. na kotły ecodesign,
- 65 szt. na biomasę.

STRATEGIA ROZWOJU POWITAU ŻYWIECIEGO 2030+

Strategia stanowiąca załącznik do uchwały Nr XXXVI/416/2022 Rady Powiatu w Żywcu przyjęta 27 czerwca 2022 r. jest dokumentem określającym najważniejsze uwarunkowania i potrzeby rozwojowe oraz potencjał powiatu wraz z określeniem obszarów, celów i działań polityki społeczno-ekonomicznej prowadzonej na jego terenie. Niniejsze opracowanie obejmuje m.in. diagnozę całego systemu ochrony środowiska i bezpieczeństwa mieszkańców w zakresie lokalnych systemów monitoringu meteorologicznego, co wyczerpuje znamiona podstawy przygotowania dokumentacji zgodnej z założeniami niniejszego dokumentu.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU ŻYWIECKIEGO NA LATA 2023- 2030

Cele wpisujące się w działania spójne z kierunkiem rozwoju opisanym w „Projekcie założeń (...)”:

Obszar interwencji: Ochrona powietrza i klimatu

- Znacząca poprawa jakości powietrza na obszarze powiatu żywieckiego związana z realizacją kierunków działań naprawczych.
- Realizacja racjonalnej gospodarki energetycznej łączącej efektywność energetyczną z nowoczesnymi technologiami.

STRATEGIA ELEKTROMOBILNOŚCI W POWIECIE ŻYWIECKIM

Celem opracowania jest wskazanie działań służących rozwojowi elektromobilności w powiecie żywieckim. Rozwój elektromobilności na terenie powiatu wpłynie na zwiększenie jakości życia poprzez poprawę jakości powietrza, a także usprawnienie systemu komunikacji. Redukcja emisji szkodliwych substancji, powodowana przez konwencjonalne środki transportu pozwoli również na zwiększenie atrakcyjności regionu pod względem turystycznym i inwestycyjnym. Zmniejszenie wykorzystania transportu indywidualnego na rzecz zbiorowego wpłynie pozytywnie na upłynnienie ruchu. W zakresie działań niskoemisyjnych dokument ten jest spójny z kierunkiem rozwoju wykazanym w „Projekcie założeń (...)”.

MIEJSKI PLAN ADAPTACJI DO ZMIAN KLIMATU DLA MIASTA ŻYWCA (MPA)

Dokument „Projekt założeń (...)” jest zgodny z założeniami MPA dla Miasta Żywca. Stwierdza się, że dokument „Projekt założeń (...)” wspiera realizację celów analizowanego dokumentu. Nie zidentyfikowano obszarów sprzecznych z celami analizowanych dokumentów strategicznych opracowanych dla Gminy Żywiec. Miejski plan adaptacji do zmian klimatu to dokument strategiczny zawierający charakterystykę danego obszaru, analizę danych klimatycznych oraz rekomendacje działań adaptacyjnych w sposób opisowy i kierunkowy. „Projekt założeń (...)” uwzględnia w prognozach założenia wynikające z MPA.

PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA MIASTA ŻYWIEC NA LATA 2020-2023 Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2024-2027

Program Ochrony Środowiska dla Miasta Żywca na lata 2020-2023 wraz z perspektywą na lata 2024-2027 jest podstawowym narzędziem prowadzenia polityki ochrony środowiska na terenie gminy. Program ten określa politykę środowiskową, a także wyznacza cele i zadania środowiskowe, które odnoszą się do aspektów środowiskowych. Przedmiotowy dokument wspomaga dążenie do uzyskania w gminie sukcesywnego ograniczenia degradacji środowiska, ochronę i rozwój jego walorów oraz racjonalne gospodarowanie zasobami środowiska z uwzględnieniem konieczności jego ochrony. Cele wpisujące się w działania adekwatne z kierunkiem rozwoju w „Projekcie założeń (...)” to:

Obszar interwencji: Ochrona powietrza i klimatu

- Znacząca poprawa jakości powietrza na obszarze Miasta Żywca związana z realizacją kierunków działań naprawczych,
- Realizacja racjonalnej gospodarki energetycznej łączącej efektywność energetyczną z nowoczesnymi technologiami.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO MIASTA ŻYWCA

Studium określa politykę przestrzenną gminy, a także lokalne zasady gospodarowania przestrzenią przy uwzględnieniu zasad określonych w Koncepcji Przestrzennego

Zagospodarowania Kraju, strategii rozwoju województwa, planie zagospodarowania przestrzennego województwa i strategii rozwoju gminy. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego pełni zatem trzy podstawowe funkcje: stanowi akt polityki przestrzennej gminy określając politykę jej przestrzennego rozwoju, wpływa na zasady kształtowania przestrzeni określone w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (koordynując ich ustalenia), stanowi jeden z ważniejszych elementów programu rozwoju gminy.

Głównym celem rozwoju przestrzennego miasta Żywiec jest harmonijny, równomierny rozwój całego organizmu miejskiego z jego podstawowymi funkcjami, ze szczególnym uwzględnieniem funkcji obsługi regionu i funkcji wypoczynkowo-turystycznej, przy zachowaniu wartości kulturowych, powstrzymaniu degradacji oraz przywracaniu walorów środowiska naturalnego. W tym aspekcie „Projekt założeń (...)” jest spójny ze Studium.

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA MIASTA ŻYWIEC AKTUALIZACJA

Dokument z roku 2020 r. stanowi aktualizację Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Żywiec przyjętego Uchwałą Nr XVI/109/2015 Rady Miejskiej W Żywcu z dnia 30 grudnia 2015 r. w sprawie: przyjęcia do realizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Żywiec. Dokument ten zawiera szczegółową inwentaryzację źródeł ciepła, dlatego na potrzeby niniejszej aktualizacji „Projekt założeń (...)” dokument posłużył jako dane wyjściowe la analiz prognostycznych w podziale na poszczególne nośniki ciepła w danych sektorach.

1.4.4 Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym

Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym związane jest m.in. z rzetelnym opracowaniem wymaganych przez Prawo Energetyczne „Projekt założeń (...)”. Posiadanie założeń do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe pozwala na kształtowanie gospodarki energetycznej gminy w sposób uporządkowany oraz optymalny w istniejących specyficznych warunkach lokalnych.

Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym- czyli gminnym- zobrazowano na poniższym rysunku.



Rysunek 1 Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym

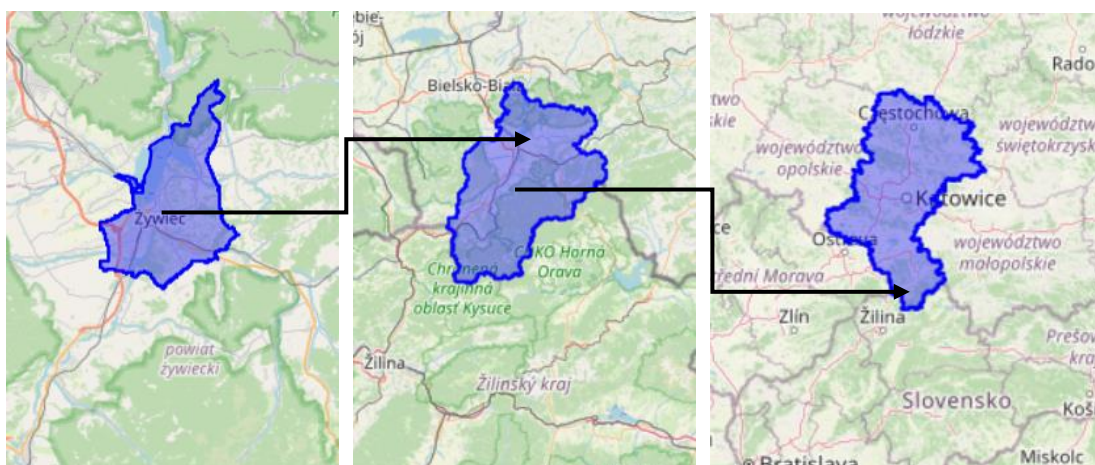
Źródło: Opracowanie własne

2 CHARAKTERYSTYKA GMINY ŻYWIEC

2.1 Podział administracyjny, powierzchnia, położenie

Żywiec to miasto zlokalizowane w południowej Polsce, w województwie śląskim, w powiecie żywieckim. Miasto położone jest nad Jeziorem Żywieckim, u stóp pasma górskiego Beskidów Żywieckich. Od zachodu graniczy z gminami Lipowa i Łodygowice, od wschodu z gminami Gilowice i Łękawica, od północy z gminą Czernichów, natomiast od południa z gminami Radziechowy-Wieprz oraz Świnna. Powierzchnia gminy zajmuje 5 054 ha.

Powierzchnia użytków rolnych na terenie Żywca wynosi około 2 406 ha, co stanowi 47,61% powierzchni ogólnej miasta, która wraz ze znacznym udziałem lasów 825 ha (16,32%) może sprawiać wrażenie regionu rolniczego. Przeciwwagę stanowi rozbudowany przemysł i tereny zurbanizowane, które zajmują pozostałą powierzchnię miasta.



Rysunek 2 Położenie Gminy Żywiec na tle powiatu i województwa

Źródło: www.google.pl

2.2 Ludność oraz zasoby mieszkaniowe na terenie Gminy Żywiec

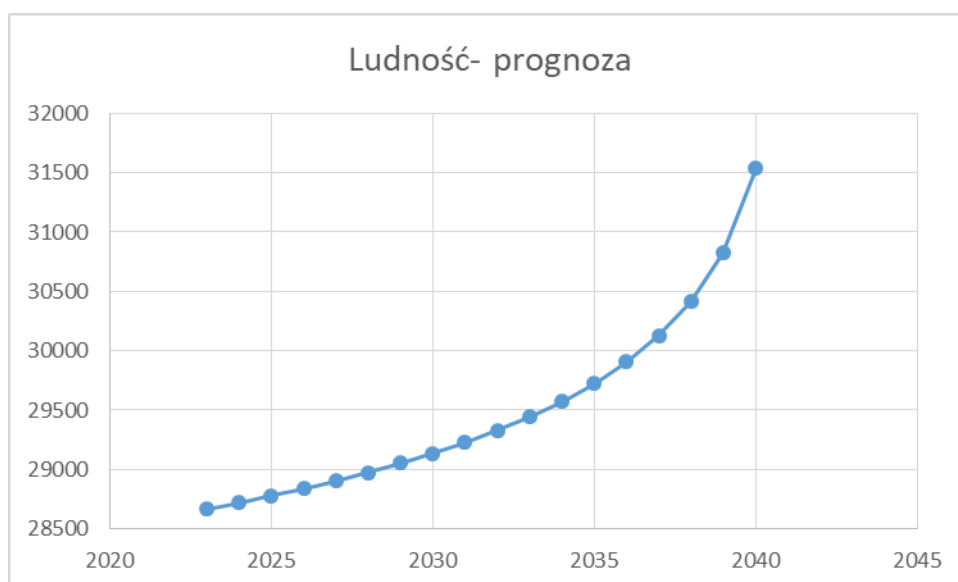
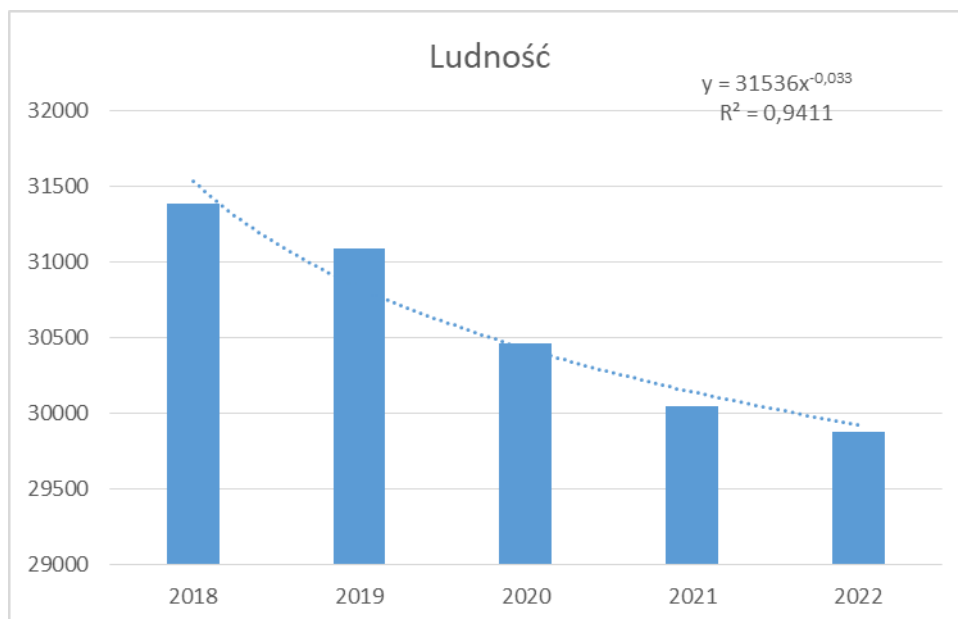
Gmina Żywiec ma 29 878 mieszkańców, z czego 52,0% stanowią kobiety, a 48,0% mężczyźni. W latach 2002-2022 liczba mieszkańców zmalała o 6,7%. Średni wiek mieszkańców wynosi 43,1 lat i jest porównywalny do średniego wieku mieszkańców województwa śląskiego oraz porównywalny do średniego wieku mieszkańców całej Polski.

Gmina Żywiec ma ujemny przyrost naturalny wynoszący -193. Odpowiada to przyrostowi naturalnemu -6,46 na 1000 mieszkańców Gminy Żywiec.

W 2022 roku zarejestrowano 242 zameldowań w ruchu wewnętrznym oraz 294 wymeldowań, w wyniku czego saldo migracji wewnętrznych wynosi dla Gminy Żywiec -52.

58,3% mieszkańców Gminy Żywiec jest w wieku produkcyjnym, 17,4% w wieku przedprodukcyjnym, a 24,3% mieszkańców jest w wieku poprodukcyjnym.

Poniższy wykres przedstawia dynamikę zmian poziomu ludności w latach 2014-2022 w Gminie Żywiec wraz z prognozą do 2040 roku:



Rysunek 3 Liczba ludności

Źródło: dane GUS

Bez skutecznego i realnego bodźca pobudzającego gospodarkę tempo wzrostu liczby ludności w przyszłości zostanie zahamowane, a tendencje wzrostowe zostaną utrzymane na bieżącym poziomie. Wraz z podjęciem działań inwestycyjnych przez Gminę Żywiec oraz przez gestorów energetycznych, niejednokrotnie przy współudziale partnerów i kapitału zewnętrznego, Gmina Żywiec będzie nadal dążyć społecznie i ekonomicznie do stworzenia miejsca i warunków do zasiedlania się dla nowych mieszkańców oraz zatrzymania obecnych.

W 2022 roku w Gminie Żywiec oddano do użytku 112 mieszkań. Na każdych 1000 mieszkańców oddano więc do użytku 3,75 nowych lokali. Jest to wartość znacznie mniejsza od wartości dla województwa śląskiego oraz znacznie mniejsza od średniej dla całej Polski. Całkowite zasoby mieszkaniowe w Gminie Żywiec to 12 329 nieruchomości. Na każdych 1000

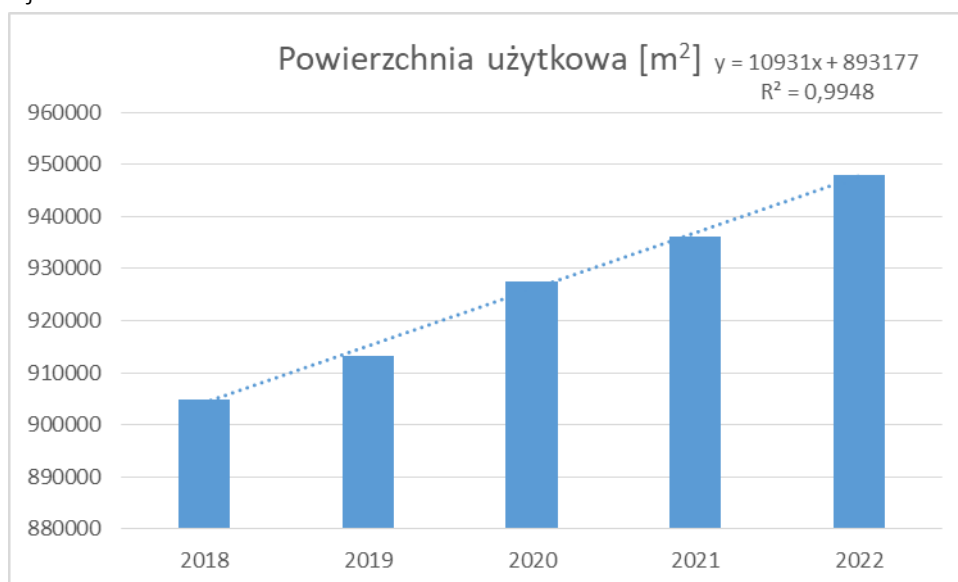
mieszkańców przypada zatem 413 mieszkań. Jest to wartość porównywalna do wartości dla województwa śląskiego oraz porównywalna do średniej dla całej Polski.

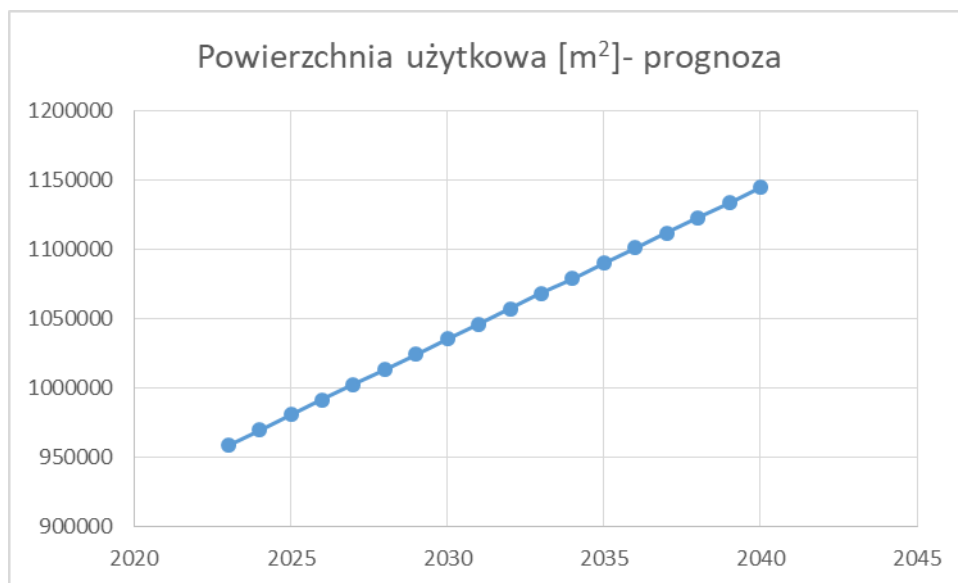
54,5% mieszkań zostało przeznaczonych na cele indywidualne, 24,1% na lokale społeczne czynszowe, 21,4% na wynajem lub sprzedaż. Przeciętna liczba pokoi w nowo oddanych mieszkaniach w Gminie Żywiec to 4,72 i jest znacznie większa od przeciętnej liczby izb dla województwa śląskiego oraz znacznie większa od przeciętnej liczby pokoi w całej Polsce.

Przeciętna powierzchnia użytkowa nieruchomości oddanej do użytkowania w 2022 roku w Gminie Żywiec to 105,10 m² i jest nieznacznie większa od przeciętnej powierzchni użytkowej dla województwa śląskiego oraz znacznie większa od przeciętnej powierzchni nieruchomości w całej Polsce.

Biorąc pod uwagę instalacje techniczno-sanitarne 99,0% mieszkań przyłączonych jest do wodociągu, 98,54% nieruchomości wyposażonych jest w ustęp spłukiwany, 98,3% mieszkań posiada łazienkę, 86,01% korzysta z centralnego ogrzewania, a 21,72% z gazu sieciowego.

Struktura budynków mieszkalnych w Gminie Żywiec zdominowana jest przez zabudowę jednorodziną, umiejscowioną wzdłuż najważniejszych szlaków komunikacyjnych, które prowadzą do poszczególnych miejscowości, wielorodzinną i usługowo- przemysłową. Od roku 2006 obserwuje się systematyczny i umiarkowany wzrost powierzchni mieszkań na terenie Gminy Żywiec. Poniższy wykres przedstawia przebieg zmian ilościowych zasobu mieszkaniowego Gminy Żywiec wraz z prognozą do 2040 roku w kontekście powierzchni mieszkalnej:





Rysunek 4 Powierzchnia mieszkaniowa

Źródło: dane GUS

Na terenie Gminy Żywiec charakter zabudowy mieszkaniowej jest uporządkowany. W ogólnej strukturze osadnictwa na terenie Gminy Żywiec dominują następujące typy zabudowań:

- intensywna zabudowa jednorodzinna, wielorodzinna,
- zabudowa rozproszona mieszkaniowa i usługowa.

Przyrost powierzchni użytkowej na terenie Gminy Żywiec w kolejnych latach przedstawia tabela poniżej:

Tabela 1 Przyrost powierzchni mieszkalnej i niemieszkalnej na przestrzeni lat

Kolejne lata	Pow. użytkowa [m ²]	[%]
Przed 1918	47400	5%
1918-1944	113760	12%
1945-1970	255960	27%
1971-1978	123240	13%
1979-1988	123240	13%
1989-2002	94800	10%
Powyżej 2002	189600	20%

Źródło: obliczenia własne na podstawie przyjętych analiz z Planu Gospodarki Niskoemisyjnej

Budynki znajdujące się na terenie miasta Żywiec to w większości (75%) budynki mające ponad 25 lat, a ok. 25% z nich to obiekty wybudowane przed 1950 rokiem, a więc w technologiach odbiegających pod względem cieplnym od obecnie obowiązujących standardów (przyjmuje się, że budynki wybudowane przed 1989, a nie docieplone do tej pory, wymagają termomodernizacji).

Szacowana powierzchnia użytkowa wymagająca termomodernizacji to 387 541 m², co odpowiada modernizacji średniej ilości budynków w liczbie 1533 nieruchomości.

2.3 Charakterystyka środowiska naturalnego oraz warunki klimatyczne

Powiat Żywiecki kwalifikuje się do Karpackiej Strefy Ekoklimatycznej: Makroregion Ekoklimatyczny - Gór Średnich Beskidu Śląskiego. Na podstawie średniej rocznej temperatury w Karpatach Zachodnich wyróżnia się sześć pięter klimatycznych związanych z piętrami roślinnymi. W Beskidzie Śląskim wykształcone są w zasadzie trzy piętra klimatyczne od umiarkowanie ciepłego do umiarkowanie zimnego w szczytowych partiach gór. Piętra klimatyczne wiążą się z układem piętrowym tutejszej roślinności. Do wysokości 900 m n.p.m. stoki porastają lasy mieszane, od 900 do 1150 m n.p.m. występują lasy regla dolnego, składające się głównie ze świerka, z niewielką domieszką jodły i buka. Powyżej (od 1150 do 1300 m n.p.m.) znajduje się piętro regla górnego, tworzone przez świerk. W najwyższych partiach występuje kosodrzewina i łąki wysokogórskie (hale). Tutejszy klimat charakteryzuje się dużą zmiennością pogody, znaczną ilością opadów oraz silnymi i częstymi wiatrami. Występują tu także okresy pięknych, słonecznych dni, szczególnie latem i jesienią (tzw. wyże majowe i październikowe). Stoki górskie wyglądają wyjątkowo pięknie jesienią, kiedy roślinność nabiera różnorodnych barw. Warunki klimatyczne tego obszaru kształtują masy powietrza różnego pochodzenia geograficznego, największy udział mają masy powietrza polarno morską (0 przypadków) oraz polarno-kontynentalną (25% przypadków). Różnicowanie przestrzenne rozkładu i przebiegu średniej dobowej temperatury decyduje o pojawieniu się i trwaniu termicznych pór roku.

Obszar powiatu żywieckiego ze względu na ukształtowanie jest szczególnie narażony na przymrozki. Dni z przymrozkami jest na tym terenie ok. 110 rocznie. Jedną z najważniejszych cech klimatu Kotliny Żywieckiej jest słaba wentylacja, a co się z tym wiąże częste występowanie zastoisk chłodnego powietrza, powodujących silne i długotrwałe inwersje termiczne. Roczne sumy opadów zwiększają się od podnóża ku szczytom gór. Przeciętna suma opadów wynosi dla piętra umiarkowanego chłodnego ok. 1400-1800 mm dla pięter niższych 1000-1100 mm rocznie. Wyraźnie więcej opadów występuje na stokach o ekspozycji zachodniej.

Potencjalny okres zalegania szaty śnieżnej wynosi od 5 do 140 dni. Śnieg pojawia się w górach już około listopada i utrzymuje się do kwietnia. Najdłużej pokrywa lodowa utrzymuje się w górnym dorzeczu Soły. Najobfitsze opady śniegu przypadają na przełom lutego i marca. Charakterystyczną cechą tutejszego klimatu jest występowanie dużej ilości opadów, przekraczających 1200 mm rocznie. Kierunek wiatru jest w znacznym stopniu uzależniony od ukształtowania terenu. W konkretnych warunkach terenowych przeważają wiatry wiejące z biegiem dolin, kotlin czy przełęczy. W porze wiosny i jesieni wieje tu wiatr halny. Temperatura powietrza obniża się wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. stopniowo ku południowemu wschodowi. Średnia roczna temperatura waha się od 5,4 °C w partiach grzbietowych do 8,5 °C w dolinie rzeki Soły. Najchłodniejszym miesiącem jest styczeń, natomiast najcieplejszym jest lipiec. Istotnym czynnikiem klimatycznym jest silny wiatr, który jest łagodzony przez otaczające góry.

Formy ochrony przyrody

Rezerwat przyrody: Grapa

Granice rezerwatu „Grapa” obejmują izolowany kompleks leśny na zboczach wznoszących się ponad potokami Młynówka i Okiel. Teren chroniony ma 23,23 ha i leży na północ od stacji kolejowej Żywiec Sporysz na trasie Żywiec–Sucha Beskidzka (obecnie pociągi osobowe tędy nie kursują). Wykształciły się tutaj trzy zbiorowiska roślinne. Dominującym jest grąd subkontynentalny, będący jednym z najbardziej charakterystycznych dla Polski zbiorowisk leśnych, właściwych przede wszystkim dla wschodniej części kraju. Przeważającymi gatunkami w drzewostanie grądu są grab, dąb szypułkowy i lipa drobnolistna. Domieszkę stanowią buk, klon zwyczajny, jawor i jesion wyniosły. Drugim zbiorowiskiem roślinnym jest na terenie tutejszego rezerwatu łąg jesionowy z jarzianką większą. Lasy łągowe występują nad rzekami i potokami, na obszarach, które okresowo zalewane są przez wody powodziowe. W lasach tych występują m.in. olchy, topole, wierzby, jesiony, dęby, wiązy. Pośród lasów łągowych botanicy wyróżniają kilka zespołów leśnych, m.in. ten, który wykształcił się na terenie tutejszego rezerwatu - łąg jesionowy z jarzianką większą (jest to gatunek rośliny z rodziny selerowatych). Zespołem roślinnym rozwijającym się wzdłuż ścieżek jest także życica trwała i babka zwyczajna. Do flory rezerwatu należy ogółem 160 gatunków roślin naczyniowych, w tym 12 prawnie chronionych, 11 gatunków wątrobowców i 70 gatunków mchów. Rosną tu takie chronione gatunki flory, jak parzydło leśne, wawrzynek wilczczyko, skrzyp olbrzymi czy kukułka Fuchsa. Przez rezerwat prowadzi przyrodnicza ścieżka dydaktyczna.

Zespół krajobrazowy Beskidu Małego

Beskid Mały rozciąga się od Bielska-Białej po rejon doliny rzeki Skawy w okolicach Wadowic i Zembrzyc. Część zachodnia tych gór jest nieco wyższa. Jej kulminacją jest Czupel (933 m n.p.m.) a należą do niej także szczyty Magurki Wilkowickiej (909 m) oraz Hrobaczej Łąki (828). Część wschodnia Beskidu Małego, choć niższa, jest powierzchniowo większa. Najwyższym szczytem jest tutaj Łamana Skała, zwana też Madohorą (929 m), zaś drugim charakterystycznym masywem - Leskowiec (922). Obszar parku zajmuje powierzchnię 257 km kw. Wokół niego znajduje się otulina o powierzchni 222 km. Budowę geologiczną stanowią przede wszystkim drobnoziarniste i odporne piaskowce godulskie. W Beskidzie Małym ustanowiono 22 pomniki przyrody nieożywionej, do których należą skałki oraz jaskinie. Pod względem typowej dla gór piętrowej szaty roślinnej teren parku obejmuje piętro pogórza (do ok. 550-600 m n.p.m.) oraz piętro regła dolnego. Piętro pogórza zostało w znacznym stopniu przekształcone przez człowieka i zajęte pod zabudowę i uprawy. W piętrze dolnego regła królują lasy, z których część zachowała naturalny charakter. Charakterystyczne dla tego piętra roślinnego lasy z udziałem buka, jodły i innych gatunków chronione są w kilku rezerwach. Ze zwierząt, obok powszechnie występujących gatunków, warto wymienić duże drapieżniki: wilki i rysie. Sporadycznie pojawia się tutaj niedźwiedź. Beskid Mały, choć leży w bliskości ośrodków miejskich, a przede wszystkim Śląska i Krakowa, nie należy do obszarów zbyt zaludnionych. Poza kilkoma rejonami schronisk górskich na Magurce oraz Leskowcu tutejsze trasy turystyczne nie są zbyt tłumnie uczęszczane. Malownicze tereny tych gór są również znane

z miejsc związanych z bytnością Karola Wojtyły, który - urodzony w leżących u podnóży Beskidu Małego Wadowicach - nieraz wędrował po tutejszych szlakach.

Obszar NATURA 2000: Beskid Żywiecki

Beskid Żywiecki to bardzo rozległa i mocno zróżnicowana pod względem położenia i charakteru grupa górską Beskidów Zachodnich, rozciągająca się wzdłuż południowych granic kraju, od Beskidu Śląskiego aż po Podhale. Od północy graniczy z Beskidem Średnim (Makowskim), a od wschodu z Gorcami. Beskid Żywiecki stanowi najwyższą grupę górską Beskidów Zachodnich. Składa się z kilku pasm górskich, mających układ równoleżnikowy. Wyróżnia się tu zwarte grupy górskie Wielkiej Raczy (1236 m n.p.m.) i Pilska (1557 m n.p.m.). Rzeki Beskidu Żywieckiego mają charakter górski, z gwałtownym spadkami, malowniczymi wodospadami i gęstą siecią potoków. Główne rzeki tego obszaru to Soła i Koszarawa. Osobliwością są nieliczne, drobne jeziora osuwiskowe. Szatę roślinną tworzą naturalne i półnaturalne zbiorowiska, w tym dobrze wykształcone zespoły lasów iglastych i liściastych. Na spłaszczeniach stokowych, wierzchołkach grzbietowych i w zagłębieniach osuwiskowych występują cenne torfowiska. Występuje tu populacja lęgowa głuszcza (50-80 osobników), która przekracza 10% populacji krajowej. Jest to gatunek skrajnie zagrożony w całej Polsce. W okresie lęgowym stwierdzono występowanie jarząbka, puchacza, sóweczki i dzięcioła czarnego, dzięcioła biało-grzbietego, dzięcioła trójpalczastego i gąsiora. Na terenie Beskidu Żywieckiego znajduje się ostaniec denudacyjny w postaci góry Grojec (612 m n.p.m.) w Żywcu, będąca ważnym stanowiskiem archeologicznym. Na obszarze została zachowana pierwotna, karpacka przyroda. Najwyższe szczyty mają dobrze zarysowane piętra roślinne: regla dolnego (lasy jodłowo-bukowe do 1150 m), regla górnego (lasy świerkowe do 1360 m), subalpejskie (kosodrzewina do 1650 m n.p.m.). Potoki wypływające u podnóży Beskidu Wysokiego uchodzą głównie do rzek Soły i Skawy, które stanowią prawobrzeżne dopływy Wisły. Górskie potoki urozmaicone są licznymi kaskadami i wodospadami - np. w Sopotni, Milówce i Korbielowie. Najcenniejsze skupiska roślinności objęte zostały ochroną rezerwatową: Śrubita, Dziobaki, Butorza, Oszast, Rysianka, Romanka, Gawroniec, Muńcoł, Pięć Kopców, Pilsko. Znajdują się tu również pomniki przyrody nieożywionej: jaskinia w Sopotni Wielkiej (10m wysokości), jaskinia Przed Rozdrożem, wodospad na potoku Sopotnia Wielka (długość 101m). Dominującymi skałami są tutaj odporne na wietrzenie piaskowce magurskie, które wraz z łupkami ilastymi tworzą flisz karpacki. Znajdują się tu jeziora osuwiskowe, które można obserwować wśród torfowisk i świerczyn pomiędzy Lipowską i Rysianką. Na obszarze ostoi stwierdzono występowanie 50 zbiorowisk roślinnych. Przeważają zbiorowiska leśne, które pokrywają 80% jej powierzchni. Fragmenty naturalnych lasów zachowały się na Pilsku, Romance, Oszańcu i Grupie Wielkiej Raczy. W piętrze subalpejskim występują zarośla z jarzębiną w odmianie nagiej, borówczyska bażynowe i zarośla kosodrzewiny. Występuje również podgórski łęg jesionowy, olszynka karpacka, grąd, kwaśna buczyna górską, żyzna buczyna górską, jaworzyna ziołoroślowa. Badania florystyczne wykazały obecność około 100 gatunków roślin naczyniowych, w tym 150 typowo górskich. Do rzadkich gatunków występujących na tym

obszarze należą: czosnek syberyjski, niebielistka trwała alpejska, tojad lisi. Obszar stanowi matecznik niedźwiedzia, wilka i rysia.

Siedliska: pionierska roślinność na kamieńcach górskich potoków, wysokogórskie borówczyska bażynowe (Empetro-Vaccinietum), zarośla kosodrzewiny (Pinetum mugo), subalpejskie zarośla wierzbowe wierzby lapońskiej lub śląskiej (Salicetum lapponum, Salicetum silesiacae), murawy kserotermiczne (Festuco-Brometea i ciepłolubne murawy z Asplenion septentrionalis-Festucion pallentis)- priorytetowe są tylko murawy z istotnymi stanowiskami storczyków, górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (Nardion - płaty bogate florystycznie), ziołorośla górskie (Adenostylion alliariae) i ziołorośla nadrzeczne (Convolvuletalia sepium), niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (Arrhenatherion elatioris), torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe), torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z Scheuchzerio-Caricetea), górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk, ściany skalne i urwiska krzemianowe ze zbiorowiskami z Androsacion vandellii, jaskinie niedostępne do zwiedzania, kwaśne buczyny (Luzulo-Fagenion), żyzne buczyny (Dentario glandulosae-Fagenion, Galio odorati-Fagenion), górskie jaworzyny ziołoroślone (Aceri-Fagetum), grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (Galio-Carpinetum, Tilio-Carpinetum), jaworzyny i lasy klonowo-lipowe na stokach i zboczach (Tilio plathyphyllis-Acerion pseudoplatani), bory i lasy bagienne (Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis, Vaccinio uliginosi-Pinetum, Pino mugo-Sphagnetum, Sphagno girgensohnii-Piceetum i brzoźowo-sosnowe bagienne lasy borealne), łąki wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (Salicetum albo-fragilis, Populetum albae, Alnenion glutinoso-incanae, olsy źródłiskowe), górskie bory świerkowe (Piceion abietis część - zbiorowiska górskie).

Ważne dla Europy gatunki zwierząt (z Zał. II Dyr. siedliskowej i z Zał. I Dyr. Ptasiej, w tym gatunki priorytetowe): biegacz urozmaicony, brzanka, czerwończyk nieparek, darniówka tatrzańska, dzięcioł biało-grzbiety, dzięcioł czarny, dzięcioł średni, dzięcioł trójpalczasty, dzięcioł zielonosiwy, gąsiorek, głowacz biało-płetwy, głuszec, jarząbek, koza (ryba), kumak górski, minóg strumieniowy, niedźwiedź brunatny, nocek duży, Phryganophilus ruficollis, puchacz, ryś, sóweczka, traszka grzebieniasta, traszka karpacka, wilk, wydra, zimorodek.

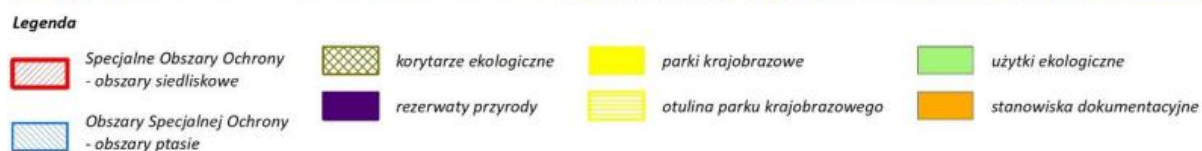
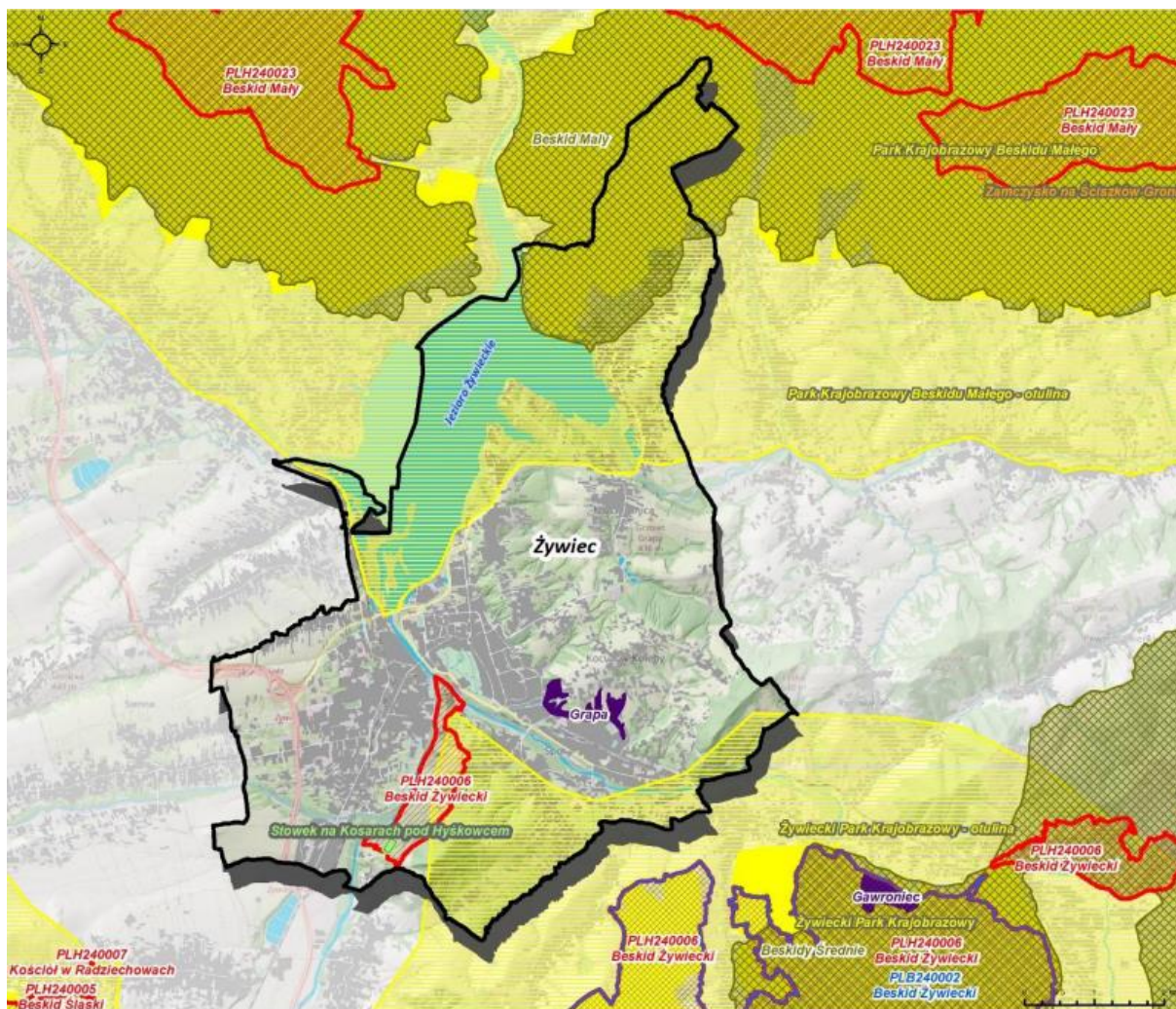
Ważne dla Europy gatunki roślin (z Zał. II Dyr. siedliskowej), w tym gatunki priorytetowe: widłoząb zielony, obuwik pospolity, dzwonek piłkowany, tojad mocny morawski, tocja karpacka.

Obszar biogeograficzny: alpejski.

Pomniki przyrody

Użytek ekologiczny: Stówek na Kosarach pod Hyśkowcem

Użytek ekologiczny: Moszczanickie dęby



Rysunek 5 Formy ochrony przyrody na terenie Gminy Żywiec

Źródło: MPA



Rysunek 6 Dzielnice rolniczo- klimatyczne Polski wg R. Gumińskiego

Źródło: Internet

Legenda:

Dzielnica rolniczo - klimatyczna					
I	Szczecińska	VII	Zachodnia	XV	Częstochowsko-Kielecka
II	Zachodniobałtycka	IX	Wschodnia	XVI	Tarnowska
III	Wschodniobałtycka	X	Łódzka	XVII	Sandomiersko-Rzeszowska
IV	Pomorska	XI	Radomska	XVIII	Podsudecka
V	Mazurska	XII	Lubelska	XIX	Podkarpacka
VI	Nadnotecka	XIII	Chełmska	XX	Sudecka
VII	Środkowa	XIV	Wrocławska	XXI	Karpacka

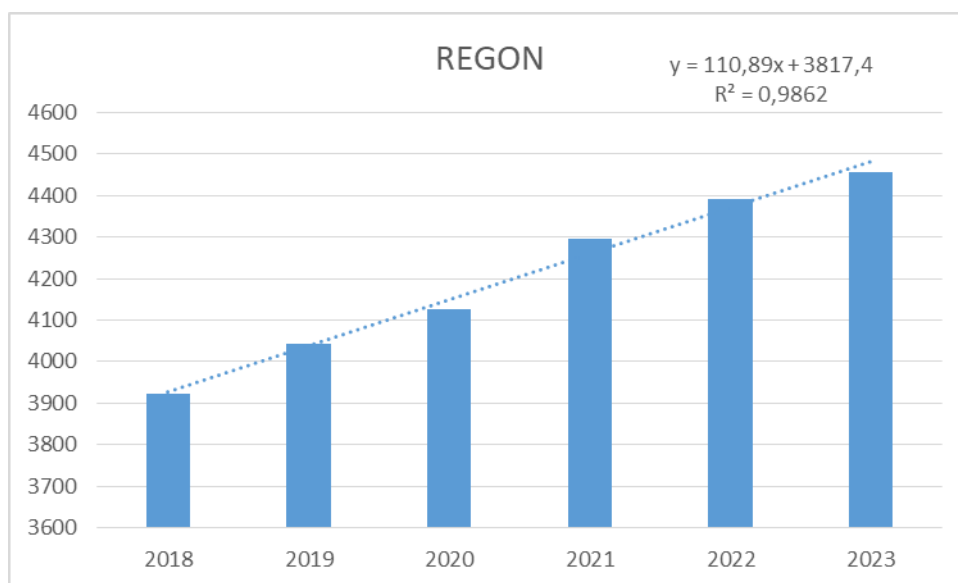
2.4 Stan gospodarki na terenie Gminy Żywiec

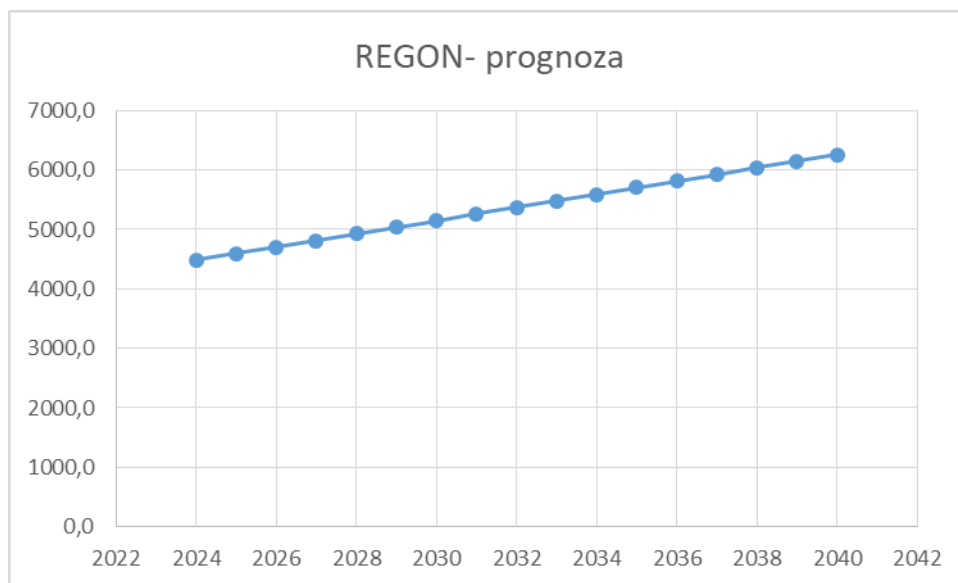
Mieszkańcy Gminy Żywiec zatrudnienie znajdują przede wszystkim w zlokalizowanych na terenie gminy i w gminach sąsiednich podmiotach prowadzących działalność handlową lub spółkach prawa handlowego.

W Gminie Żywiec na 1000 mieszkańców pracuje 395 osób. Bezrobocie rejestrowane w Gminie Żywiec wynosiło w 2022 roku 5,2%. Wśród aktywnych zawodowo mieszkańców Gminy Żywiec 2014 osób wyjeżdża do pracy do innych gmin, a 7834 pracujących przyjeżdża do pracy spoza gminy- tak więc saldo przyjazdów i wyjazdów do pracy wynosi 5820. Blisko 7,7% aktywnych zawodowo mieszkańców Gminy Żywiec pracuje w sektorze rolniczym (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo), 45,6% w przemyśle i budownictwie, a 17,6%

w sektorze usługowym (handel, naprawa pojazdów, transport, zakwaterowanie i gastronomia, informacja i komunikacja) oraz 1,2% pracuje w sektorze finansowym (działalność finansowa i ubezpieczeniowa, obsługa rynku nieruchomości).

W Gminie Żywiec w roku 2022 w rejestrze REGON zarejestrowanych było 4390 podmiotów gospodarki narodowej, z czego 3055 stanowiły osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą. W tym roku zarejestrowano 309 nowych podmiotów, a 189 podmiotów zostało wyrejestrowanych. Według danych z rejestru REGON wśród podmiotów posiadających osobowość prawną w Gminie Żywiec najwięcej (438) jest podmiotów stanowiących spółki cywilne. Analizując rejestr pod kątem liczby zatrudnionych pracowników można stwierdzić, że najwięcej (4183) jest mikro-przedsiębiorstw, zatrudniających 0- 9 pracowników. 0,8% (33) podmiotów, jako rodzaj działalności deklaroowało rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo, jako przemysł i budownictwo swój rodzaj działalności deklaroowało 23,2% (1020) podmiotów, a 76,0% (3337) podmiotów w rejestrze zakwalifikowana jest jako pozostała działalność. Wśród osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą w Gminie Żywiec najczęściej deklarowanymi rodzajami przeważającej działalności są: Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle (23,6%) oraz Budownictwo (16,7%).





Rysunek 7 Podmioty gospodarcze

Źródło: dane GUS

Analizując trend lat poprzednich, mimo okresowych fluktuacji spowodowanych okresem pandemii liczba podmiotów gospodarczych działających na terenie Gminy Żywiec powoli wzrasta, prognozuje się, że do roku 2040 liczba podmiotów prowadzących działalność gospodarczą wzrośnie do 6257 podmiotów.

2.5 Stan jakości powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Żywiec

Głównym źródłem zanieczyszczenia powietrza w województwie śląskim, a zatem i w Gminie Żywiec, jest emisja antropogeniczna pochodząca z sektora komunalno- bytowego (emisja powierzchniowa), z komunikacji (emisja liniowa) oraz z działalności przemysłowej (emisja punktowa). Znaczący udział w stężeniach substancji na obszarze województwa ma napływ zanieczyszczeń z pozostałego obszaru Polski i świata.

Głównymi lokalnymi źródłami zanieczyszczeń są kominy domów ogrzewanych indywidualnie oraz, na obszarach bezpośrednio sąsiadujących z drogami o znacznym natężeniu ruchu, komunikacja samochodowa. Przemysł zlokalizowany na obszarze województwa śląskiego, głównie energetyka zawodowa, ze względu na dużą wysokość kominów, w znacznym stopniu eksportuje zanieczyszczenia poza granice województwa. Zakłady przemysłowe o istotnej emisji nieorganizowanej lub emitowanej poprzez niskie emitory mogą również bezpośrednio wpływać na jakość powietrza w ich sąsiedztwie. W Katowicach i dużych miastach znaczący udział w całkowitej emisji ma emisja związana z ruchem pojazdów i spalaniem paliw. Zanieczyszczenia komunikacyjne w postaci pyłów zawieszonych powstają głównie w wyniku ścierania się hamulców, opon i nawierzchni dróg, natomiast tlenki azotu są emitowane z rur wydechowych.

W „Rocznej ocenie jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2022” oceny jakości powietrza wykonywane są w odniesieniu do obszaru strefy.

Klasyfikacji stref dokonuje się dla każdego zanieczyszczenia oddzielnie, na podstawie jego stężeń występujących w rejonach, gdzie stężenia te są najwyższe na obszarze strefy. Zaliczenie

strefy do gorszej klasy (klasa C) nie oznacza zatem, że jakość powietrza na terenie całej strefy nie spełnia określonych kryteriów. Przypisanie strefie klasy C nie oznacza także konieczności prowadzenia intensywnych działań na rzecz poprawy jakości powietrza na obszarze całej strefy. Oznacza natomiast potrzebę podjęcia odpowiednich działań w odniesieniu do wybranych obszarów w strefie (z reguły o ograniczonym zasięgu) i dla określonych zanieczyszczeń. Rocznej oceny jakości powietrza dokonuje się na podstawie informacji dotyczących poziomów i przestrzennych rozkładów stężenia normowanych zanieczyszczeń. Informacji tych mogą dostarczać różne metody, do których należą:

Pomiary intensywne, do których zalicza się pomiary wykonywane na stałych stanowiskach w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, obejmujące:

- pomiary ciągłe prowadzone z zastosowaniem mierników automatycznych,
- pomiary manualne prowadzone codziennie (jeśli metodą referencyjną jest metoda manualna),
- w odniesieniu do benzenu, As, Cd, Ni i B(a)P - również pomiary manualne prowadzone w sposób systematyczny, odpowiednio do metodyk referencyjnych.

Pomiary wskaźnikowe, obejmujące pomiary wykonywane w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, dla których wymagania co do celów jakości danych są mniej restrykcyjne niż dla pomiarów intensywnych. Do grupy pomiarów wskaźnikowych należą pomiary wykonywane w ograniczonym czasie (okresowe, cykliczne), w tym prowadzone z wykorzystaniem stacji mobilnych. Do grupy tej zaliczane będą również (na etapie wykonywania oceny) pozostałe pomiary, prowadzone na stałych stanowiskach, których kompletność nie spełnia wymagań stawianych pomiarom intensywnym.

Obliczenia z wykorzystaniem matematycznych modeli transportu i przemian substancji w powietrzu.

Obiektywne szacowanie w oparciu o analizę informacji o emisji zanieczyszczeń i jej źródłach, sposobie zagospodarowania terenu, warunkach topograficznych i klimatycznych rozważanych obszarów.

Zgodnie z art. 87 ustawy - Prawo ochrony środowiska obecnie dla wszystkich zanieczyszczeń uwzględnianych w ocenach jakości powietrza strefę stanowią:

- aglomeracja o liczbie mieszkańców powyżej 250 tysięcy,
- miasto (niebędące aglomeracją) o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy,
- pozostały obszar województwa, niewchodzący w skład aglomeracji i miast powyżej 100 tys. mieszkańców.

Nazwy i kody stref określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 2 sierpnia 2012 r. w sprawie stref, w których dokonuje się oceny jakości powietrza (Dz. U. 2022, poz. 1576).

Gmina Żywiec przynależy do strefy śląskiej.

Systemem oceny jakości powietrza objęte są zanieczyszczenia określone rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 11 grudnia 2020 r. w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. 2020, poz. 2279). W wyniku rocznej oceny jakości powietrza za 2022 r. przeprowadzonej w województwie śląskim, po przeanalizowaniu wszystkich

dostępnych i zgromadzonych danych pomiarowych dotyczących poziomów stężeń poszczególnych zanieczyszczeń, analizy rozmieszczenia i oddziaływania źródeł emisji oraz wyników obliczeń z wykorzystaniem modelu matematycznego, uzyskano wyniki dla następujących substancji:

- dwutlenek siarki SO₂,
- dwutlenek azotu NO₂,
- tlenek węgla CO,
- benzen C₆H₆,
- ozon O₃,
- pył zawieszony PM₁₀,
- pył zawieszony PM_{2,5},
- ołów Pb w PM₁₀,
- arsen As w PM₁₀,
- kadm Cd w PM₁₀,
- nikiel Ni w PM₁₀,
- benzo(a)piren B(a)P w PM₁₀.

oraz według kryteriów określonych w celu ochrony roślin w jednej strefie dla:

- dwutlenku siarki SO₂,
- tlenków azotu NO_x,
- ozonu O₃ określonego współczynnikiem AOT40.

Klasyfikacji stref dokonuje się oddzielnie dla dwóch grup kryteriów ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin. Podstawą klasyfikacji stref w rocznej ocenie jakości powietrza są wartości poziomów: dopuszczalnego, dopuszczalnego powiększonego o margines tolerancji, docelowego i celu długoterminowego, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2021, poz. 845), gdzie:

- poziom dopuszczalny (odpowiednik w Dyrektywie 2008/50/WE: wartość dopuszczalna)- oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany;
- poziom docelowy (odpowiednik w Dyrektywie 2008/50/WE: wartość docelowa) oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam, gdzie to możliwe w określonym czasie;
- poziom krytyczny- w Dyrektywie 2008/50/WE oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, po przekroczeniu którego mogą wystąpić bezpośrednio niepożądane skutki w odniesieniu do niektórych receptorów, takich jak drzewa, inne rośliny lub ekosystemy naturalne, jednak nie w odniesieniu do człowieka. W przepisach prawa krajowego, odpowiednikiem poziomu krytycznego są: poziom

- dopuszczalny, poziom docelowy, poziom celu długoterminowego- określone w odniesieniu do ochrony roślin;
- poziom celu długoterminowego (odpowiednik w Dyrektywie 2008/50/WE: cel długoterminowy)- oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków- w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska;
- margines tolerancji- oznacza procentowo określoną część poziomu dopuszczalnego, o którą poziom ten może zostać przekroczony, zgodnie z warunkami ustanowionymi w dyrektywie.

W zależności od analizy stężeń, w danej strefie, można wydzielić następujące klasy stref:

1. Dla substancji, dla których określone są poziomy dopuszczalne lub docelowe:
 - klasa A: stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych;
 - klasa B: stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji (tylko dla PM_{2,5});
 - klasa C: stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne powiększone o margines tolerancji, w przypadku, gdy margines tolerancji nie jest określony- poziomy dopuszczalne bądź poziomy docelowe.
1. Dla substancji, dla których określone są poziomy celu długoterminowego:
 - klasa D1: stężenia ozonu nie przekraczają celu długoterminowego;
 - klasa D2: stężenia ozonu przekraczają poziom celu długoterminowego.
2. Dla substancji, dla których określone są poziomy docelowe:
 - klasa A: stężenie PM_{2,5} na terenie strefy nie przekraczają poziomu docelowego;
 - klasa C2: stężenie PM_{2,5} przekraczają poziom docelowy.

Wynikowa klasa C jest efektem przekroczenia poziomu dopuszczalnego normy średniorocznej. Należy zwrócić uwagę, że stężenia tych zanieczyszczeń, dla których odnotowano przekroczenia, ulegają rytmicznym zmianom w ciągu roku z uwagi na zwiększoną emisję w sezonie grzewczym, dlatego przekroczenia wynikają z poziomów notowanych w okresie zimowym. W związku z położeniem Gminy Żywiec w obrębie strefy śląskiej można spodziewać się na jej terenie zbliżonych stężeń zanieczyszczeń jak dla całej strefy.

Stężenia zanieczyszczeń w powietrzu wykazują ścisłą zależność od warunków pogodowych. Zwłaszcza zimą obserwuje się wysoką emisję zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw na cele grzewcze, co bezpośrednio przekłada się na wysoki poziom emisji wielu zanieczyszczeń, szczególnie w obszarach, gdzie dominująca jest powierzchniowa emisja indywidualna. Problemem jest dogrzewanie się przez mieszkańców w okresach cieplejszych paliwami stałymi (jak węgiel i drewno) oraz spalaniem odpadów. Wyniki analiz i oszacowań WIOŚ wskazują, że podstawową przyczyną przekroczeń pyłów PM_{2,5} i benzo(a)pirenu na obszarze województwa jest emisja niska powierzchniowa (emisja

związana z ogrzewaniem mieszkań w sektorze komunalnobytowym). Znaczący udział ma także emisja liniowa (emisja związana z ruchem pojazdów i spalaniem paliw).

Przyczyny zanieczyszczeń powietrza na terenie Gminy Żywiec:

- Pył ogółem: Spalanie paliw, unoszenie pyłu przez wiatr, pojazdy, procesy technologiczne;
- CO₂: Spalanie paliw (elektrownie, elektrociepłownie, kotłownie komunalne);
- SO_x: Spalanie paliw zawierających siarkę, procesy technologiczne, (elektrownie, elektrociepłownie, kotłownie komunalne);
- NO_x: Spalanie paliw i procesy technologiczne przy wysokiej temperaturze, transport, przemysł;
- CO: Powstaje podczas niepełnego spalania paliw (zakłady produkujące metale i wyroby z metali);
- O₃: Powstaje naturalnie oraz z innych zanieczyszczeń (utleniaczy).

Na stan powietrza na terenie Gminy Żywiec mają przede wszystkim wpływ różnorodne źródła emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych. Źródła te można podzielić na:

- punktowe, są to głównie emisje przemysłowe, powstające w trakcie procesów technologicznych, odprowadzane emitorami o średniej i dużej wysokości. Emisja z tego typu źródeł ma najszerszy zasięg oddziaływania;
- obszarowe, są to głównie emisje ze spalania na cele ciepłownicze w lokalnych oraz indywidualnych kotłowniach. Skupiska domów i budynków wielorodzinnych z indywidualnym ogrzewaniem tworzą obszary będące źródłem tzw. niskiej emisji. Innymi źródłami obszarowymi są np. składowiska odpadów ze względu na możliwą emisję metanu lub pylenie;
- liniowe- przede wszystkim transport drogowy.

Szacunkowy poziom emisji pyłów i gazów na terenie Gminy Żywiec zostanie przedstawiony w oddzielnym rozdziale po analizie bilansu energetycznego Gminy Żywiec.

2.6 Działania podejmowane przez Gminę Żywiec celem walki z niską emisją

Gmina Żywiec nieustannie walczy z niską emisją poprzez zadania wykonane po 2020 r., tj.:

- Stworzenie zintegrowanego systemu dynamicznej informacji pasażerskiej wraz z zakupem autobusów niskopodłogowych na terenie Miasta Żywiec,
- Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej w Żywcu
Przedmiotem projektu była kompleksowa termomodernizacja i likwidacja niskiej emisji w Przedszkolu nr 10 oraz w Miejskim Ośrodku Pomocy Społecznej w Żywcu. Projekt jest częścią zintegrowanego subregionalnego przedsięwzięcia dotyczącego ograniczenia niskiej emisji na terenie Subregionu Południowego. Celem projektu jest zmniejszenie energochłonności infrastruktury publicznej oraz poprawa jakości powietrza w regionie. Projekt obejmował: Termomodernizację i likwidację niskiej

- emisji w Przedszkolu nr 10 w Żywcu, termomodernizację i likwidację niskiej emisji w Miejskim Ośrodku Pomocy Społecznej, budowę instalacji OZE,
- Projekt "Słoneczna Żywiecczyzna",
 - Projekt SMART ŻYWIEC - (r)ewolucja
- Do realizacji zaplanowano m. in: budowę kładki pieszo-rowerowej na rzece Sole (tzw. Cypel), budowę ciągów pieszo rowerowych wzdłuż rzeki Soły i Koszarawy wraz z małą architekturą, wdrożenie programu zajęć rekreacyjno-sportowych, system SMART TRASH (sygnalizowanie poziomu zapełnienia koszy na śmieci), program Zielony Żywiec.
- Modernizacja i termomodernizacja Przedszkola Nr 10 w Żywcu na Os. Kolonia Browar 44,
 - Modernizacja i termomodernizacja budynku MOPS w Żywcu przy ul. Zamkowej 10,
 - Zamontowanie kompensatora energii biernej w budynku Urzędu Miejskiego w Żywcu - Rynek 2,
 - Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznej na budynku szkoły - ZSP nr 2,
 - Zakup pieca konwekcyjno-parowego - P nr 9,
 - Program ograniczenia niskiej emisji dla m. Żywca,
 - Projekt "Stop smog".

W 2021 roku wymienionych zostało 66 starych nieekologicznych i nieekonomicznych kotłów węglowych na: 8 szt. kotłów węglowych na węgiel „groszek”, 9 szt. kotłów pelletowych, 49 szt. kotłów gazowych. W 2022r. wymienionych zostało 39 starych nieekologicznych i nieekonomicznych kotłów węglowych na: 7 szt. kotłów pelletowych, 24 szt. kotłów gazowych, 6 szt. pomp ciepła, 2 podłączenia do miejskiej sieci ciepłowniczej.

Oprócz wdrażania „Planu gospodarki niskoemisyjnej” mieszkańcy Miasta Żywca indywidualnie realizowali inwestycje z zakresu wymiany nieefektywnych źródeł ciepła. W ramach inwestycji często zdecydowano się na docieplenie przegród zewnętrznych, wymianę stolarki zewnętrznej oraz montaż instalacji fotowoltaicznej.

W 2020 r. w gospodarstwach domowych na terenie miasta zrealizowano:

- 27 inwestycji z zakresu docieplenia przegród zewnętrznych,
- 26 inwestycji z zakresu wymiany stolarki okiennej,
- 29 inwestycji z zakresu wymiany stolarki drzwiowej,
- 7 montaż instalacji fotowoltaicznych.

W 2021 r. w gospodarstwach domowych na terenie miasta zrealizowano:

- 63 inwestycji z zakresu docieplenia przegród zewnętrznych,
- 46 inwestycji z zakresu wymiany stolarki okiennej,
- 46 inwestycji z zakresu wymiany stolarki drzwiowej,
- 41 montaż instalacji fotowoltaicznych.

W 2022 r. w gospodarstwach domowych na terenie miasta zrealizowano:

- 48 inwestycji z zakresu docieplenia przegród zewnętrznych,
- 41 inwestycji z zakresu wymiany stolarki okiennej,

- 32 inwestycji z zakresu wymiany stolarki drzwiowej,
- 47 montaży instalacji fotowoltaicznych.

W 2023 r. w gospodarstwach domowych na terenie miasta zrealizowano:

- 1 inwestycję z zakresu wymiany stolarki okiennej.

Ponadto, w ramach Programu „Mój Prąd” złożono 161 wniosków na montaż paneli fotowoltaicznych o łącznie mocy 1270,47 kWp.

Miasto zrealizowało z zakresu ograniczania emisji ze źródeł spalania o małej mocy do 1MW poprzez wymianę systemów grzewczych na niskoemisyjne oraz poprzez montaż filtrów na kominkowych ograniczających emisję. W ramach zadania zrealizowano:

- w 2020 r. likwidację 129 kotłów węglowych oraz 11 termomodernizacji budynków,
- w 2021 r. likwidację 186 kotłów węglowych oraz 36 termomodernizacji budynków,
- w 2022 r. likwidację 269 kotłów węglowych oraz 69 termomodernizacji budynków.

W ramach CZYSTEGO POWIETRZA zrealizowano następujące działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej w Gminie Żywiec:

- w roku 2020: montaż 21 szt. pomp ciepła, 5 szt. kotłów na pellet drzewny, 39 szt. kotłów gazowych, 14 szt. pieców na węgiel ecodesign,
- w roku 2021: montaż 45 szt. pomp ciepła, 37 szt. kotłów na pellet drzewny, 88 szt. kotłów gazowych, 26 szt. pieców na węgiel ecodesign,
- w roku 2022: montaż 67 szt. pomp ciepła, 37 szt. kotłów na pellet drzewny, 41 szt. kotłów gazowych,
- w roku 2023: montaż 27 szt. pomp ciepła, 8 szt. kotłów na pellet drzewny.

Miasto Żywiec zainwestowało w rozwój komunikacji publicznej w oparciu o nowoczesny niskoemisyjny tabor autobusowy. W ramach zadania zakupiono 4 oraz wzięto w leasing 6 autobusów spełniających normy Euro 5 lub Euro 6. Miasto Żywiec kontynuowało wspieranie rozwoju transportu rowerowego poprzez tworzenie trasy pieszo- rowerowej z elementami edukacji przyrodniczej wzdłuż brzegu Jeziora Żywieckiego (od plaży miejskiej w kierunku rzeki Łękawki)- ścieżka rowerowa- etap III. W ramach zadania wytyczono i utwardzono trasę, zabudowano miejsca do odpoczynku z elementami małej architektury (ławki, kosze na śmieci, stojaki na rowery, bariery ochronne zabezpieczające ruch pieszki i rowerowy), miejsca obsługi rowerzysty i obiektu mostowego w przebiegu trasy oraz przygotowano i zamontowano tablice służące edukacji przyrodniczej.

W latach 2021- 2022 miasto przeprowadzało remonty nawierzchni ulic miejskich w zakresie jezdni i chodników.

Ponadto Miasto Żywiec opracowało i wdrożyło system zbierania informacji o rodzaju użytkowanych paliw stałych w indywidualnych urządzeniach grzewczych. Zadanie jest realizowane w ramach Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków, będącą cyfrową ewidencją źródeł ciepła, budowaną na podstawie informacji pozyskiwanych z deklaracji

składanych przez właścicieli lub zarządców budynków. Stopień wypełnienia deklaracji w bie CEEB to 75%.

W latach 2020– 2022 był realizowany Program „Stop Smog”– Walka ze smogiem i ograniczenie niskiej emisji pod nazwą „Ograniczenie niskiej emisji na terenie działalności Związku Międzygminnego ds. Ekologii w Żywcu”, polegający na wymianie źródeł ciepła w budynkach jednorodzinnych na źródła ekologiczne, projekt grantowy. W ramach projektu dofinansowano wymianę nieekologicznych źródeł ogrzewania w 323 budynkach jednorodzinnych na: 157 kotłów gazowych, 136 kotłów na biomasę, piec elektryczny, 17 pomp powietrznych do CO i CWU, 12 pomp gruntowych do CO i CWU. W ramach projektu zrealizowane zostało również: 94 instalacje fotowoltaiczne, 23 instalacje solarne, 51 pomp ciepła powietrznych do CWU. Projekt był realizowany na terenie 11 gmin– Gilowice, Jeleśnia, Koszarawa, Lipowa, Łodygowice, Milówka, Radziechowy– Wieprz, Rajcza, Ujsoty, Węgierska Górka, Żywiec.

Zrealizowano również Program „Słoneczna Żywiecczyzna” polegający na zwiększeniu produkcji energii ze źródeł odnawialnych. W ramach zadania zamontowano instalacje fotowoltaiczne oraz pompy ciepła w budynkach jednorodzinnych. W ramach projektu dofinansowano montaż: 2274 instalacji fotowoltaicznych, 448 pomp ciepła powietrznych do CO i CWU, 70 pomp ciepła powietrznych do CWU, 101 pomp ciepła gruntowych.

Dodatkowo w ramach zadań ujętych w Programie, za których wykonanie jest odpowiedzialne Starostwo Powiatowe w Żywcu zrealizowane zostały:

- „Termomodernizacja placówek użyteczności publicznych Powiatu Żywieckiego część I”. Projekt obejmował modernizację 5 placówek użyteczności publicznej: budynek Starostwa Powiatowego w Żywcu, i Liceum Ogólnokształcące w Żywcu, Specjalny Ośrodek Wychowawczy w Żywcu, Zespół Szkół Ekonomiczno– Gastronomicznych w Żywcu, Zespół Szkół Ogólnokształcących i Technicznych w Milówce. Inwestycja obejmowała kompleksową termomodernizację (budowa instalacji fotowoltaicznej, ocieplenie ścian budynków i istniejących stropodachów, wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, wymiana oświetlenia na energooszczędna, modernizacja instalacji c.o. i budowa instalacji solarnej do przygotowania c.w.u.). Zadanie zrealizowano w 2022 r. Całkowita wartość projektu 25 562 035,07 zł, w tym środki z RPO WSL 17 226 255,05 zł.

- Termomodernizacja budynków Zespołu Szkół Agrotechnicznych i Ogólnokształcących Centrum Kształcenia Praktycznego im. J. Piłsudskiego w Żywcu. Inwestycja polegała, na termomodernizacji 3 budynków w Zespole Szkół Agrotechnicznych i Ogólnokształcących w Żywcu (budynek szkoły, bursy i warsztatów). Prace obejmowały docieplenie budynków, modernizację instalacji c.o., montaż wbudowanej kotłowni gazowej, montaż instalacji fotowoltaicznej, modernizację oświetlenia. Zadanie zrealizowano w 2022 r. Całkowita wartość projektu wyniosła 5 317 968,50 zł, w tym dofinansowanie z RPO WSL- 4 018 170,26 zł.

- Termomodernizacja budynku placówki Opiekuńczo- Wychowawczej w Żywcu przy ul. Kopernika 5. Inwestycja polegała na częściowej termomodernizacji kompleksu budynków wraz z nałożeniem tynków, częściowej wymiany stolarki okiennej i drzwiowej, wymianie pokrycia dachowego wraz z dociepleniem stropu, wymianie źródła ciepła z pieca węglowego na gazowy oraz montażu instalacji fotowoltaicznej. Zadanie zrealizowano w 2022 r. Całkowita wartość projektu wyniosła 741 622,91 zł, w tym dofinansowanie z RPO WSL– 630 679,47 zł.
- Termomodernizacja budynku Przychodni Rejonowej w Żywcu. W budynku Podstawowej Opieki Zdrowotnej Przychodni Rejonowej w Żywcu, mieszczącej się przy ul. Piłsudskiego 50: ocieplono ściany zewnętrzne, wymieniono stolarkę okienną i drzwiową, zaizolowano ściany piwnic, wymieniono poszycie dachowe wraz z ociepleniem stropu oraz wykonano wodno–pompową instalację wraz z podłączeniem do węzła ciepłowniczego, wymieniono oświetlenia na LED. Zadanie zrealizowano w 2022 r. Całkowita wartość projektu wyniosła 2 515 127,58 zł, w tym dofinansowanie z RPO WSL- 1 146 309,75 zł.

Na terenie Gminy Żywiec w sektorze mieszkalnictwa 27% energii pochodzi z węgla kamiennego, 11% z ciepła sieciowego, 15% z gazu ziemnego oraz 33% z OZE. Przedkłada się to na szacunkową liczbę ok 3798 budynków zasilanych węglem kamiennym, 2055 budynków zasilanych gazem ziemnym, 4679 budynków zasilanych biomasą i OZE.

Tabela 2 Zestawienie źródeł ciepła i sposób ogrzewania w sektorze publicznym

	Istniejące źródło ciepła:	Zużycie energii [GJ]:	Zużycie energii elektrycznej [kWh]:	Termomodernizacja
Administracja MOSiR w Żywcu	Sieć ciepłownicza	90	5158	tak
Szkoła Podstawowa nr 2	Sieć ciepłownicza	1070	47961	częściowa
Hala Sportowa MOSiR w Żywcu	Sieć ciepłownicza	328	46000	częściowa
MOPS w Żywcu	Sieć ciepłownicza	436	20887	brak
Pedagogiczna Biblioteka Wojewódzka Filia w Żywcu	Węgiel kamienny	271	9469	brak
Pływalnia Miejska MOSiR w Żywcu	Sieć ciepłownicza	3532	253802	tak
Przedszkole nr 10 w Żywcu	Gaz	373	Bd	brak
Przedszkole nr 11 w Żywcu	Sieć ciepłownicza	370,5	27286	tak
Przedszkole nr 6 w Żywcu	Węgiel kamienny	Bd	Bd	brak
Przedszkole nr 8 w Żywcu	Sieć ciepłownicza	260,3	17490	tak
Przedszkole nr 9 w Żywcu	Sieć ciepłownicza	632	Bd	tak
Szkoła Podstawowa nr 1 w Żywcu	Gaz	468	Bd	tak
Szkoła Podstawowa nr 3	Sieć ciepłownicza	2092	112714	częściowa
Szkoła Podstawowa nr 5 w Żywcu	Sieć ciepłownicza	1108	80742	tak
Szkoła Podstawowa nr 9 w Żywcu	Gaz	713	23069	brak
Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 1 w Żywcu	Węgiel	769	25384	tak
Zespół Szkolno-Przedszkolny nr 2 w Żywcu	Olej opałowy	891	Bd	tak
Zespół Szkół Agrotechnicznych i Ogólnokształcących w Żywcu	Węgiel	7690	Bd	brak
Zespół Szkół Budowlano - Drzewnych im. Armii Krajowej	Węgiel	2211	89557	tak
Zespół Szkół Samochodowych w Żywcu	Sieć ciepłownicza	634	25172	brak
Żłobek Miejski w Żywcu	Sieć ciepłownicza	789,8	15072	brak
Żywiecka Biblioteka Samorządowa w Żywcu	Sieć ciepłownicza	295	22507	tak
Ratusz – Urząd Miasta w Żywcu	Sieć ciepłownicza	917	Bd	brak
Sale wystawiennicze - Muzeum Miejskie w Żywcu	Sieć ciepłownicza	140	Bd	brak
Stary Zamek - Muzeum Miejskie w Żywcu	Sieć ciepłownicza	2506	Bd	brak
Tow.Miłośników Ziemi Żyw. - Muzeum Miejskie w Żywcu	Sieć ciepłownicza	217	Bd	brak
Biuro Informacji KT – MOSiR w Żywcu	Sieć ciepłownicza	1540	Bd	brak

Źródło: obliczenia własne na podstawie przyjętych analiz z aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej

Dotychczasowe działania termomodernizacyjne do roku 2023 poprawiły stopień termomodernizacji powierzchni użytkowej w Gminie Żywiec:

- Stopień docieplenia zabudowy mieszkalnej na koniec 2023 r.: 87%.
- Stopień docieplenia zabudowy niemieszkalnej na koniec 2023 r.: 70%.
- Stopień docieplenia zabudowy publicznej na koniec 2023 r.: 52%.

Modernizacji energetycznej wymaga:

- 13% budynków mieszkalnych,
- 30% budynków gospodarczych,
- 48% budynków publicznych.

Tym samym szacunkowa liczba źródeł ciepła konieczna do wymiany: 1553 szt.

3 BILANS POTRZEB ENERGETYCZNYCH

3.1 Zapotrzebowanie na ciepło

3.1.1 Bilans potrzeb ciepłych- stan obecny

System ciepłowniczy

W Gminie Żywiec funkcjonuje scentralizowany system ciepłowniczy. Na terenie Gminy Żywiec znajdują się również budynki mieszkalne zasilane z przydomowych kotłowni indywidualnych. Podstawowym nośnikiem energii wykorzystywanym w Gminie Żywiec do celów grzewczych są paliwa stałe, głównie węglowe, gaz ziemny, biomasa oraz OZE. Struktura zużycia paliwa do celów ogrzewczych wynika z kilku elementów, przede wszystkim paliwa stałe są paliwami najtańszymi i dostępnymi na obszarze całej Gminy Żywiec.

W bilansie zaopatrzenia w ciepło nie uwzględnia się danych z sektora transportu czy komunikacji, gdyż sektory te nie zaspokajają zapotrzebowania Gminy Żywiec na ciepło do celów ogrzewania w rozumieniu obowiązujących przepisów prawa w zakresie sporządzania projektów założeń. Zapotrzebowanie pochodzące z energii elektrycznej i gazu ziemnego przedstawione będą w odrębnych rozdziałach.

Sieć ciepłownicza

Podstawowym źródłem ciepła jest ciepłownia komunalna MZEC „EKOTERM” Sp. z o.o. w Żywcu, obsługująca tereny Żywca położone po prawej stronie rzeki Soły. Podstawowym źródłem ciepła wykorzystywanym w ciepłowni są kotły opalane paliwem- węgiel kamienny energetyczny- miał II A 31,2 o średniej wartości opałowej 23 MJ/kg.

Źródło ciepła zasilające sieć ciepłowniczą- Kotłownia Rejonowa „Pod Grapa”, zlokalizowana jest pod adresem 34-300 Żywiec ul. Folwark 14 oraz posiada zainstalowane kotły:

1. do pracy w sezonie grzewczym:
 - WR10: wydajność cieplna trwała 11,63 MWt, kocioł szczytowy,
 - WR25/29-M: wydajność cieplna trwała 22,00 MWt, kocioł podstawowy,
 - WR10: wydajność cieplna trwała 19,8 MWt, kocioł rezerwowo-szczytowy.
2. do pracy w sezonie letnim:
 - KRm1,0: wydajność cieplna trwała 1,10 MWt, kocioł podstawowy,
 - WCO80: wydajność cieplna trwała 1,11 MWt kocioł rezerwowy.

Zużycie paliwa w latach na poczet funkcjonowania sieci ciepłowniczej:

- 2020: 11 562,17 t,
- 2021: 12 745,12 t,
- 2022: 10 653,68 t,
- 2023: 9 757,50 t.

Moc źródła:

- zainstalowana nominalna: 55,635 MWt,
- zainstalowana w paliwie: 67,381 MWt,
- osiągalna: 49,9 MWt.

Stan techniczny kotłów- ogólnie dobry.

Sprawności kotłów:

- WR10: sprawność projektowana 78%, eksploatacyjna 73-78%,
- WR25/29-M: projektowa sprawność 86%, eksploatacyjna 81-86%,
- WR10: sprawność projektowana 83%, eksploatacyjna 78-83%,
- KRm1,0: sprawność projektowana 78%, eksploatacyjna 74-78%,
- WCO80: sprawność projektowana 68%, eksploatacyjna 63-68%.

Sprawność wytwarzania w latach:

- 2020: 82,62%,
- 2021: 81,13%,
- 2022: 81,89%,
- 2023: 81,38%.

Źródło w chwili obecnej spełnia wszystkie normy emisji do 2030 roku, a urządzenia służące do wytwarzania energii cieplnej nie wymagają w najbliższym okresie znaczących nakładów na remonty i modernizacje. Pompownia zmodernizowana 2009 roku pracuje zgodnie z założeniami w max. punkcie sprawności i również nie wymaga modernizacji.

Spółka sukcesywnie wymienia stare sieci kanałowe na preizolowane oraz buduje nowe przyłącza w technologii TwinPipe. Na dzień 31.12.2023 r. udział sieci preizolowanych wynosi 75,73%, a dla ZIO 57,23%. Pozostałe 24,27%, dla ZIO 42,77% stanowią głównie sieci magistralne, których stan jest dobry i ze względu na nakłady finansowe nie kwalifikują się do wymiany.

Poniżej straty przesyłu w latach:

- 2020: 20 223,14 GJ/rok, 8,99%,
- 2021: 21 639,89 GJ/rok, 8,89%,
- 2022: 18 655,25 GJ/rok, 9,03%,
- 2023: 19 885,9 GJ/rok, 10,67%.

Poniżej zestawienie węzłów ciepłych indywidualnych i grupowych z podziałem na grupy taryfowe A1, A2 A3:

Tabela 3 Zestawienie węzłów ciepłych z podziałem na grupy taryfowe w latach 2020-2023

Grupa taryfowa	2020 r.	2021 r.	2022 r.	2023 r.
A1 (węzły grupowe)	14 szt.	14 szt.	14 szt.	14 szt.
A2 (węzły indywidualne)	124 szt.	121 szt.	121 szt.	122 szt.
A3 (węzły indywidualne)	225 szt.	226 szt.	226 szt.	228 szt.

Źródło: dane ciepłowni

Tabela 4 Struktura produkcji i sprzedaży ciepła w latach 2020-2023

Rok	Produkcja ciepła [GJ]	Potrzeby własne [GJ]	Sprzedaż ciepła dla odbiorców [GJ]
2020	224 858,08	4 916,57	199 718,41
2021	243 294,21	5 582,09	216 072,22
2022	206 645,29	5 052,68	182 937,36
2023	186 350,21	3 668,01	161 859,35

Źródło: dane ciepłowni

Zapotrzebowanie energii cieplnej odbiorców moc zamówiona na c.o. i c.w.u. (na dzień 31.12.2023r.) wynosi 35,704 MWt. W sezonie źródło pokrywa w 100% zapotrzebowanie i nie odnotowano niedoboru mocy. Spółka podłącza budynki w centrum miasta i w sąsiedztwie sieci ciepłowniczej, gdzie nie występuję sieć gazownicza lub nie przewiduje się jej rozbudowy. Powyższe uwarunkowane jest uzyskaniem wszelkich zgód i zezwoleń w szczególności od właścicieli nieruchomości przez, które planowana jest rozbudowa sieci. Wzrost mocy zamówionej mieści się w istniejącej rezerwie.

Odbiorcy ciepła zidentyfikowani są w tabeli poniżej:

Tabela 5 Odbiorcy ciepła ogółem w podziale na moc i zużycie w latach 2020-2023

ODBIORCY	2020 rok		2021 rok		2022 rok		2023 rok	
	Moc razem	Ciepło razem	Moc razem	Ciepło razem	Moc razem	Ciepło razem	Moc razem	Ciepło razem
	[MW]	[GJ]	[MW]	[GJ]	[MW]	[GJ]	[MW]	[GJ]
SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA	10,7840	65 431,43	9,9220	54 114,95	9,9220	48 208,81	10,5680	68 723,45
WSPÓLNOTY MIESZKANIOWE	6,2649	36 544,67	6,1799	34 011,61	6,2099	28 850,04	6,2459	39 987,23
TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO	0,3970	2 351,60	0,3740	2 294,72	0,3740	2 071,76	0,3890	2 587,13
URZĘDY I INSTYTUCJE	4,3789	23 699,36	6,3150	28 947,59	6,2410	25 442,12	4,0719	22 243,25
ZAKŁADY PRACY	6,3150	28 851,52	3,8860	17 007,20	3,9370	15 795,52	6,3150	32 472,00
SZKOŁY I PRZEDSZKOLA	4,2060	17 453,48	4,0469	19 663,17	4,0399	17 243,55	3,8860	19 549,57
DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA	2,7635	11 748,04	2,8167	12 619,78	2,7017	11 712,56	2,8577	14 702,83
GOSPODARSTWA DOMOWE	2,3249	13 638,31	2,3139	14 278,34	2,2749	12 534,99	2,2869	15 806,76
RAZEM:	37,4342	199 718,41	35,8544	182 937,36	35,7004	161 859,35	36,6204	216 072,22

Źródło: dane ciepłowni

Tabela 6 Odbiorcy ciepła ogółem w podziale na moc do CWU i CO w latach 2020-2023

ODBIORCY	2020 rok			2021 rok			2022 rok			2023 rok		
	Moc CWU	Moc CO	Moc CO+CWU	Moc CWU	Moc CO	Moc CO+CWU	Moc CWU	Moc CO	Moc CO+CWU	Moc CWU	Moc CO	Moc CO+CWU
	[MW]			[MW]			[MW]			[MW]		
SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA	9,7800	1,0040	10,7840	9,5640	1,0040	10,5680	9,5640	1,0040	10,5680	8,9180	1,0040	9,9220
WSPÓLNOTY MIESZKANIOWE	6,0989	0,1660	6,2649	6,0799	0,1660	6,2459	6,0799	0,1660	6,2459	6,0389	0,1710	6,2099
TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO	0,3470	0,0500	0,3970	0,3390	0,0500	0,3890	0,3390	0,0500	0,3890	0,3240	0,0500	0,3740
URZĘDY I INSTYTUCJE	4,0559	0,3230	4,3789	3,7989	0,2730	4,0719	3,7989	0,2730	4,0719	6,2410	0,0000	6,2410
ZAKŁADY PRACY	6,3150	0,0000	6,3150	6,3150	0,0000	6,3150	6,3150	0,0000	6,3150	3,7980	0,1390	3,9370
SZKOŁY I PRZEDSZKOLA	4,0670	0,1390	4,2060	3,7470	0,1390	3,8860	3,7470	0,1390	3,8860	3,7619	0,2780	4,0399
DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA	2,7348	0,0287	2,7635	2,8290	0,0287	2,8577	2,8290	0,0287	2,8577	2,6770	0,0247	2,7017
GOSPODARSTWA DOMOWE	2,3029	0,0220	2,3249	2,2649	0,022	2,2869	2,2649	0,022	2,2869	2,2509	0,0240	2,2749
RAZEM:			37,4342			36,6204			36,6204			35,7004

Źródło: dane ciepłowni

Tabela 7 Odbiorcy ciepła ogółem w podziale na ciepło do CWU i CO w latach 2020-2023

ODBIORCY	2020 rok			2021 rok			2022 rok			2023 rok		
	Ciepło CWU	Ciepło CO	Ciepło CO+CWU	Ciepło CWU	Ciepło CO	Ciepło CO+CWU	Ciepło CWU	Ciepło CO	Ciepło CO+CWU	Ciepło CWU	Ciepło CO	Ciepło CO+CWU
	[GJ]			[GJ]			[GJ]			[GJ]		
SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA	56 159,64	9 271,79	65 431,43	59 770,55	8 952,90	68 723,45	45 354,11	8 760,84	54 114,95	39 937,82	8 270,99	48 208,81
WSPÓLNOTY MIESZKANIOWE	35370,92	1173,75	36 544,67	38 843,64	1 143,59	39 987,23	32 873,93	1 137,68	34 011,61	27 643,98	1 206,06	28 850,04
TOWARZYSTWO BUDOWNICTWA SPOŁECZNEGO	2024,34	327,26	2 351,60	2 246,39	340,74	2 587,13	1 970,93	323,79	2 294,72	1 771,06	300,70	2 071,76
URZĘDY I INSTYTUCIE	21786,45	1912,91	23 699,36	21 209,64	1 033,61	22 243,25	28 947,59	0,00	28 947,59	25 442,12	0,00	25 442,12
ZAKŁADY PRACY	28851,52	0,00	28 851,52	32 472,00	0,00	32 472,00	16 470,83	536,37	17 007,20	15 199,26	596,26	15 795,52
SZKOŁY I PRZEDSZKOLA	17 214,42	239,06	17 453,48	19 115,20	434,37	19 549,57	18 594,16	1 069,01	19 663,17	15 966,87	1 276,68	17 243,55
DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA	11603,61	144,43	11 748,04	14 538,24	164,59	14 702,83	12 488,49	131,29	12 619,78	11 585,38	127,18	11 712,56
GOSPODARSTWA DOMOWE	13467,35	170,96	13 638,31	15 667,59	139,17	15 806,76	14 114,99	163,35	14 278,34	12 362,50	172,49	12 534,99
RAZEM:			199 718,41			216 072,22			182 937,36			161 859,35

Źródło: dane ciepłowni

Dotychczas zadania inwestycyjne Spółka finansowała ze środków własnych przy wsparciu w formie pożyczki z możliwością umorzenia z WFOŚiGW w Katowicach. W przyszłości planowana jest kontynuacja współpracy z WFOŚiGW oraz NFOŚ.

W chwili obecnej Spółka jest na etapie wyboru wykonawcy zadania pn. „Przebudowa kotłowni Rejonowej „Pod Grapą” dla potrzeb wysokosprawnej kogeneracji i nowych jednostek wytwórczych zasilanych gazem”. Podstawowym celem zadania jest uzyskanie statusu efektywnego systemu ciepłowniczego oraz stopniowe odchodzenie od paliwa węglowego w procesie produkcji energii cieplnej. Produkcja ciepła z gazu ziemnego w układzie kogeneracji oraz kotłownia biomasowa pozwoli na zmniejszenie o 2/3 zużycia węgla. Jednocześnie przychody z produkcji energii elektrycznej pozwolą na utrzymanie cen energii cieplnej na konkurencyjnym poziomie. Zadanie będzie sfinansowane w formie dotacji i pożyczki ze środków NFOŚiGW w Warszawie. Realizacja zadania przewidziana jest na lata 2024-2025.

Spółka na bieżąco realizuje zadania modernizacji, rozbudowy i budowy sieci ciepłowniczej do dotychczasowych odbiorców ciepła (wymiana starych sieci ciepłowniczych- obniżanie strat przesyłu ciepła) oraz do nowych indywidualnych odbiorców. W 2017 roku wybudowano dwie instalacje PV 8 kW i 60 kW produkujące energię elektryczną na potrzeby własne dla źródła i grupowej stacji wymienników ciepła. W ramach przebudowy kotłowni Rejonowej „Pod Grapą” zostanie wybudowana kotłownia biomasowa o mocy 1,5 MWt.

W zakresie zapotrzebowania energii cieplnej uwzględniając planowane podłączenia do sieci przewiduje się możliwość wzrostu z 35,7 MWt max do 40 MWt. Jednak wzrost zapotrzebowania może zostać równoważony przez termomodernizację istniejących obiektów i zapotrzebowanie utrzyma się na dotychczasowym poziomie. Za powyższym przemawia braku rozwoju budownictwa w obszarze objętym siecią ciepłowniczą jak również występowanie sieci gazowniczej. Uwzględniając założenia dot. odchodzenie od paliwa węglowego w okresie do 2050 roku oraz dostępne technologie i ekonomię pokrycie zapotrzebowania zużycia energii przez odbiorców podłączonych do sieci ciepłowniczej możliwe będzie poprzez wytwarzanie ciepła z gazu ziemnego w układzie kogeneracji lub biomasy. W indywidualnej zabudowie rozproszonej bardziej ekonomiczna wydaje się rozbudowa sieci gazowniczej.

W zakresie przedsięwzięć racjonalizujących zużycie ciepła, paliw i energii to sukcesywna wymiana starych sieci kanałowych na preizolowane. Dalsze oszczędności w zakresie obniżenia strat przesyłowych możliwe będą jedynie przez zmianę parametrów nośnika. Modernizacja źródła pozwoli na produkcję energii cieplnej z wyższą sprawnością, co bezpośrednio przełoży się na obniżenie zużycia energii pierwotnej.

Schemat sieci ciepłowniczej stanowi załącznik do niniejszego opracowania.

Taryfy dla sieci dostępne są na stronie: <https://www.ekoterm.ig.pl/index.php/taryfa>.

Zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło poza siecią ciepłowniczą określono wykorzystując dane statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego, dane CEEB, dane bazy SECAP i PGN oraz aktualizowanego dokumentu Planu Zaopatrzenia w ciepło z roku 2020, dane Urzędu Marszałkowskiego oraz dane z WIOŚ w zakresie opłat środowiskowych, dane gestorów energetycznych. Zapotrzebowanie na ciepło wynika z potrzeb budownictwa mieszkaniowego, instytucji w zakresie obiektów użyteczności publicznej oraz z obiektów usługowych funkcjonujących na terenie Gminy Żywiec. Potrzeby cieplne Gminy Żywiec zbilansowano w podziale na:

- Sektor mieszkaniowy,
- Sektor publiczny,
- Sektor gospodarczy.

Bazując na ww.danych, analizując trendy do roku 2040 w sektorze energetycznym, Plan Gospodarki Niskoemisyjnej, dane SECAP dla Gminy Żywiec, dotychczasowe działania podejmowane przez Gminę Żywiec, gestorów energetycznych, mając na uwadze bilans rozwojowy Gminy Żywiec na przestrzeni lat, uzyskano zapotrzebowanie na energię dla Gminy Żywiec w stanie obecnym za rok 2023.

Zgodnie z danymi pozyskanymi jak wyżej, z danymi ciepłowni, zapotrzebowanie na ciepło bez uwzględnienia zapotrzebowania na gaz ziemny oraz energię elektryczną (por. dalsza część opracowania) dla Gminy Żywiec przedstawia się następująco:

Tabela 8 Zużycie energii na cele grzewcze przez sektor mieszkaniowy na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej

	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2020	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2023	Zmiana [%]
Ciepło systemowe	32768,00	25462,67	-22%
Gaz ciekły	0,00	0,00	0%
Olej opałowy	3841,00	3644,29	-5%
Węgiel kamienny	85728,00	61523,26	-28%
OZE	29869,00	37889,38	27%
SUMA:	152206,00	128519,60	-16%

Źródło: obliczenia własne na podstawie przyjętych analiz

Na przestrzeni ostatnich lat energochłonność sektora mieszkaniowego zwiększyła się o 16% w ujęciu globalnym. Zużycie węgla kamiennego spadło w stosunku do roku 2020 o 28% kosztem wzrostu energii pochodzącej z OZE o 27%. Trend ten jest jak najbardziej pożądanym kierunkiem rozwoju energetycznego Gminy Żywiec.

Tabela 9 Zużycie energii na cele grzewcze przez sektor publiczny na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej

	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2020	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2023	Zmiana [%]
Ciepło systemowe	12863,00	11857,13	-8%
Gaz ciekły	0,00	0,00	0%
Olej opałowy	298,00	282,74	-5%
Węgiel kamienny	4358,00	2502,04	-43%
OZE	4971,00	6305,81	27%
SUMA:	22490,00	20947,71	-7%

Źródło: obliczenia własne na podstawie przyjętych analiz

Na przestrzeni ostatnich lat energochłonność sektora publicznego zmniejszyła się o 7% w ujęciu globalnym. Zużycie węgla kamiennego spadło w stosunku do roku 2020 o 43% kosztem wzrostu energii pochodzącej z OZE o 27%. Trend ten jest jak najbardziej pożądanym kierunkiem rozwoju energetycznego Gminy Żywiec.

Tabela 10 Zużycie energii na cele grzewcze przez sektor gospodarczy na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej

	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2020	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2023	Zmiana [%]
Ciepło systemowe	11278,00	7641,13	-32%
Gaz ciekły	263,00	249,53	0%
Olej opałowy	22856,00	21685,47	-5%
Węgiel kamienny	15244,00	16956,93	11%
OZE	4855,00	8622,12	78%
SUMA:	54496,00	55155,19	1%

Źródło: obliczenia własne na podstawie przyjętych analiz

Na przestrzeni ostatnich lat energochłonność sektora gospodarczego wzrosła o 1% w ujęciu globalnym. Zużycie węgla kamiennego wzrosło w stosunku do roku 2020 o 11%, zużycie energii pochodzącej z OZE wzrosło o 78%, a zużycie ciepła sieciowego spadło o 32%, co może być wynikiem pandemii i sytuacji geopolitycznej, wysokich cen energii i niepewności na rynku energetycznym.

Podsumowanie powyższych analiz przedstawia poniższa tabela:

Tabela 11 Zużycie energii na cele grzewcze przez poszczególne sektory na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej

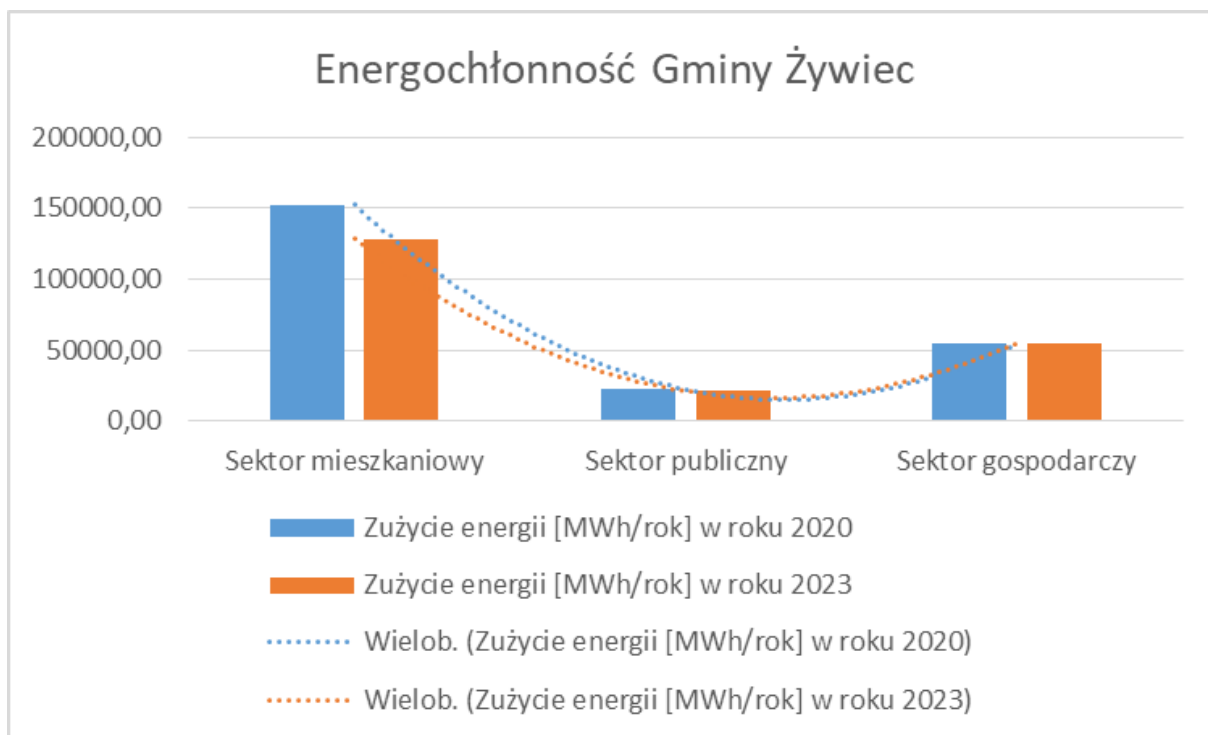
Sektor:	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2020	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2023	Zmiana [%]
mieszkaniowy	152206,00	128519,60	-16%
publiczny	22490,00	20947,71	-7%
gospodarczy	54496,00	55155,19	1%
Suma:	229192,00	204622,50	-11%

Źródło: obliczenia własne na podstawie przyjętych analiz

Tabela 12 Zużycie energii na cele grzewcze przez poszczególne nośniki energii na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej

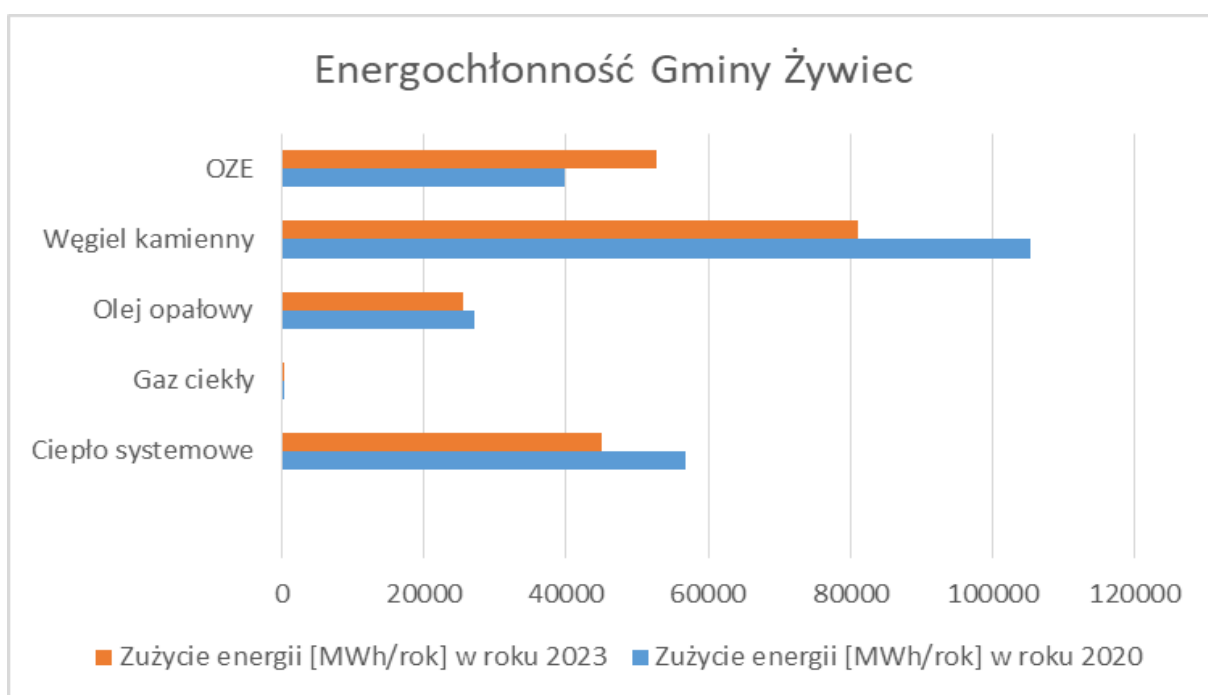
Nośnik:	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2020	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2023	Zmiana [%]
Ciepło systemowe	56909,00	44960,93	-21%
Gaz ciekły	263,00	249,53	-5%
Olej opałowy	26995,00	25612,50	-5%
Węgiel kamienny	105330,00	80982,23	-23%
OZE	39695,00	52817,31	33%
SUMA:	229192,00	204622,50	-11%

Źródło: obliczenia własne na podstawie przyjętych analiz



Rysunek 8 Energochłonność Gminy Żywiec wg sektorów

Źródło: analizy własne



Rysunek 9 Energochłonność Gminy Żywiec wg nośników ciepła

Źródło: analizy własne

Podsumowując ogólną energochłonność Gminy Żywiec należy stwierdzić, iż zmalało o 11% w porównaniu z rokiem 2020. Istotny spadek odnotowuje się w sektorze mieszkaniowym blisko o 16% oraz w sektorze publicznym- o 7%. Powodem tej sytuacji może być spadek liczby ludności i poszukiwanie oszczędności w postaci działań termomodernizacyjnych, wymiany

źródeł ciepła. Pozytywnym trendem jest przechodzenie na energię pochodzącą z OZE oraz dywersyfikacja źródeł ciepła poprzez montaż kotłów gazowych i pomp ciepła.

Tabela 13 Moc grzewczą przez jednostki wytwórcze w poszczególnych sektorach na przestrzeni lat [MW/rok]

Sektor:	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] w roku 2020	Szacunkowe zapotrzebowanie na moc cieplną [MW] w roku 2023	Zmiana [%]
mieszkaniowy	95	85	-11%
publiczny	14	14	0%
gospodarczy	34	37	7%
Suma:	144	136	-6%

Źródło: obliczenia własne na podstawie przyjętych analiz

Podsumowując:

Zapotrzebowanie na energię cieplną na terenie Gminy Żywiec w 2023 roku poza zapotrzebowaniem na gaz ziemny i energię elektryczną wynosi **204 622,50 MWh**.¹

3.1.2 Zapotrzebowanie na ciepło- prognozy

Zmiany zapotrzebowania na ciepło w najbliższej perspektywie wynikać będą z przewidywanego rozwoju Gminy Żywiec w zakresie zagospodarowania terenów rozwojowych, jak również z działań modernizacyjnych istniejącego budownictwa związanych z racjonalizacją użytkowania energii. Stopień zagospodarowania terenów rozwojowych w perspektywie roku 2040 jest na obecnym etapie trudny do określenia i zależy od wielu czynników między innymi: sytuacji gospodarczej kraju, sytuacji geopolitycznej i pandemicznej, inicjatywy Gminy Żywiec w pozyskiwaniu inwestorów, możliwości uzbrojenia terenów.

Indywidualne źródła energii

Kierunkiem preferowanym w ogrzewaniu indywidualnym winna być zmiana na urządzenia pracujące w oparciu o systemy grzewcze najmniej uciążliwe dla środowiska. Zaleca się rozwój źródeł ciepła opartych o paliwa ze źródeł odnawialnych w postaci m.in. energii słonecznej, energii aerothermalnej (pompy ciepłe) jako utrzymanie bieżących trendów.

Lokalne kotłownie

Przewiduje się, aby lokalne kotłownie już istniejące, a także te nowopowstałe odznaczały się wysoką sprawnością oraz niskim zużyciem paliw, a także niską emisją zanieczyszczeń do środowiska. W lokalnych kotłowniach powinno się instalować urządzenia regulujące ich wydajność. Ma to na celu ograniczenie strat energii i zwiększenie efektywności energetycznej Gminy Żywiec w zaopatrzenie w energię cieplną.

¹ Od wyniku dla energii końcowej odjęto wskazanie dla zużycia gazu ziemnego i energii elektrycznej na cele ogrzewania (por. dalsza część opracowania)

Prognoza zapotrzebowania na ciepło

Na potrzeby prognozy zapotrzebowania na ciepło Gminy Żywiec zdefiniowano dwa podstawowe, jakościowo różne, scenariusze rozwoju społeczno- gospodarczego do 2040 roku:

- Scenariusz zaniechania A „STAGNACJA”,
- Scenariusz optymistyczny B „ROZWÓJ”.

Scenariusz A: stabilizacja, w której dąży się do zachowania istniejących pozycji i stosunków społeczno- gospodarczych. Nie przewiduje się przy tym znaczącego rozwoju sektora usług. Rozwój zabudowy mieszkaniowej dla tego wariantu zakłada się na poziomie gorszym niż dotychczas miało to miejsce. Scenariuszowi temu nadano nazwę „STAGNACJA”.

Scenariusz B: harmonijny rozwój społeczno- gospodarczy bazujący na lokalnych inicjatywach ze wsparciem zewnętrznym. Główną zasadą kształtowania kierunków rozwoju w tym wariantcie jest racjonalne wykorzystanie warunków miejscowych podporządkowane wymogom czystości ekologicznej. W tym wariantcie zakłada się umiarkowany rozwój gospodarczy. Scenariuszowi temu nadano nazwę „ROZWÓJ”.

W przypadku przeprowadzenia termomodernizacji przyjmowano korektę zużycia energii cieplnej zgodnie ze statystycznymi wskaźnikami oszczędności, jednak nie większą niż wskaźnik potrzeb cieplnych nowego budownictwa zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi efektywności energetycznej budynków oddawanych do użytku.

Tabela 14 Główne prognozowane wskaźniki rozwoju w zakresie potrzeb cieplnych

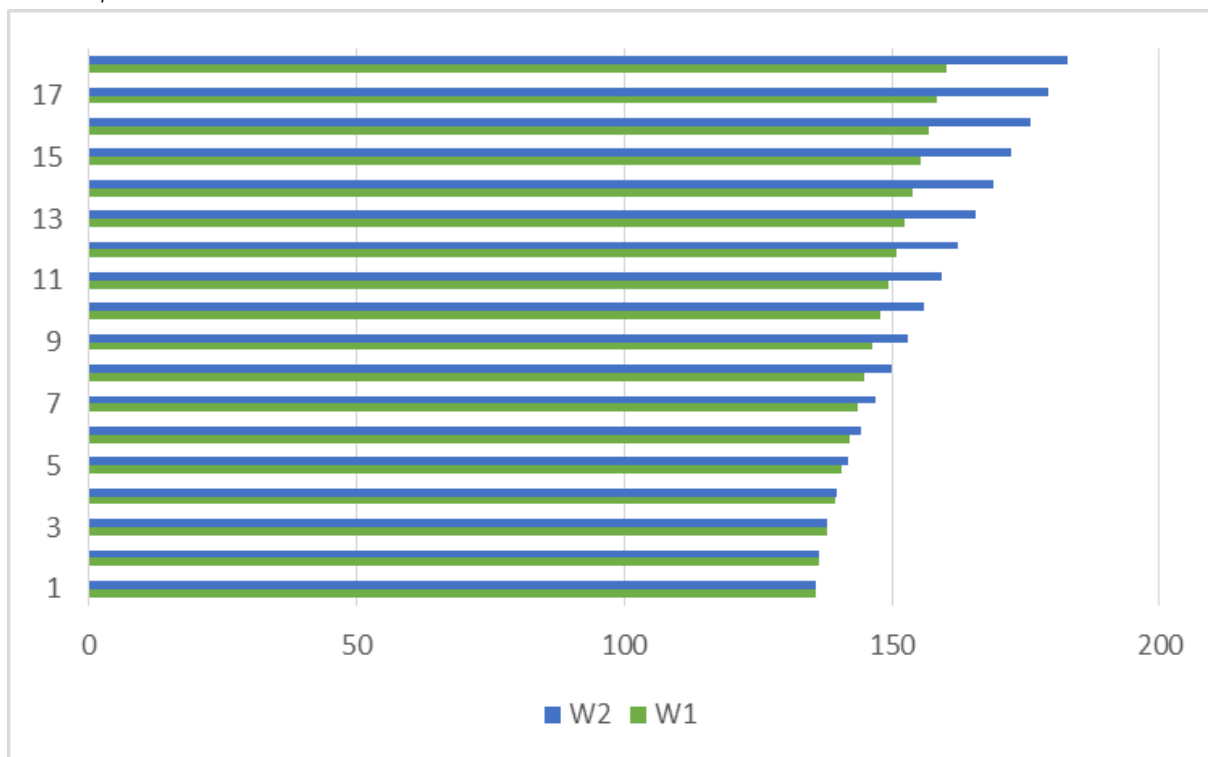
Scenariusze rozwoju społeczno- gospodarczego	LATA	Roczny wskaźnik wzrostu gospodarczego	Roczny wskaźnik rozwoju
STAGNACJA	2024	0,5%	1,00%
	2025 - 2040	1,0%	
ROZWÓJ	2024	0,5%	2,00%
	2025 - 2040	2,0%	

Źródło: opracowanie własne

Tabela 15 Prognozowany wzrost zapotrzebowania na moc ciepłą

Rok	Wskaźniki procentowe		Zapotrzebowanie na ciepło					
			[MW]					
			Sektor mieszkaniowy		Sektor publiczny, gospodarczy		Razem	
			Stagnacja	Rozwój	Stagnacja	Rozwój	W1	W2
2023 -baza	STAGNACJA	ROZWÓJ	85	85	51	51	136	136
2024	0,50%	0,50%	86	86	51	51	137	137
2025	1,00%	1,00%	87	87	51	51	138	138
2026	1,00%	1,25%	87	88	52	52	139	140
2027	1,00%	1,50%	88	89	52	53	141	142
2028	1,00%	1,75%	89	91	53	54	142	144
2029	1,00%	2,00%	90	92	53	55	144	147
2030	1,00%	2,00%	91	94	54	56	145	150
2031	1,00%	2,00%	92	96	54	57	146	153
2032	1,00%	2,00%	93	98	55	58	148	156
2033	1,00%	2,00%	94	100	56	59	149	159
2034	1,00%	2,00%	95	102	56	60	151	162
2035	1,00%	2,00%	96	104	57	62	152	166
2036	1,00%	2,00%	97	106	57	63	154	169
2037	1,00%	2,00%	98	108	58	64	155	172
2038	1,00%	2,00%	99	110	58	65	157	176
2039	1,00%	2,00%	100	113	59	67	159	179
2040	1,00%	2,00%	101	115	60	68	160	183

Źródło: opracowanie własne



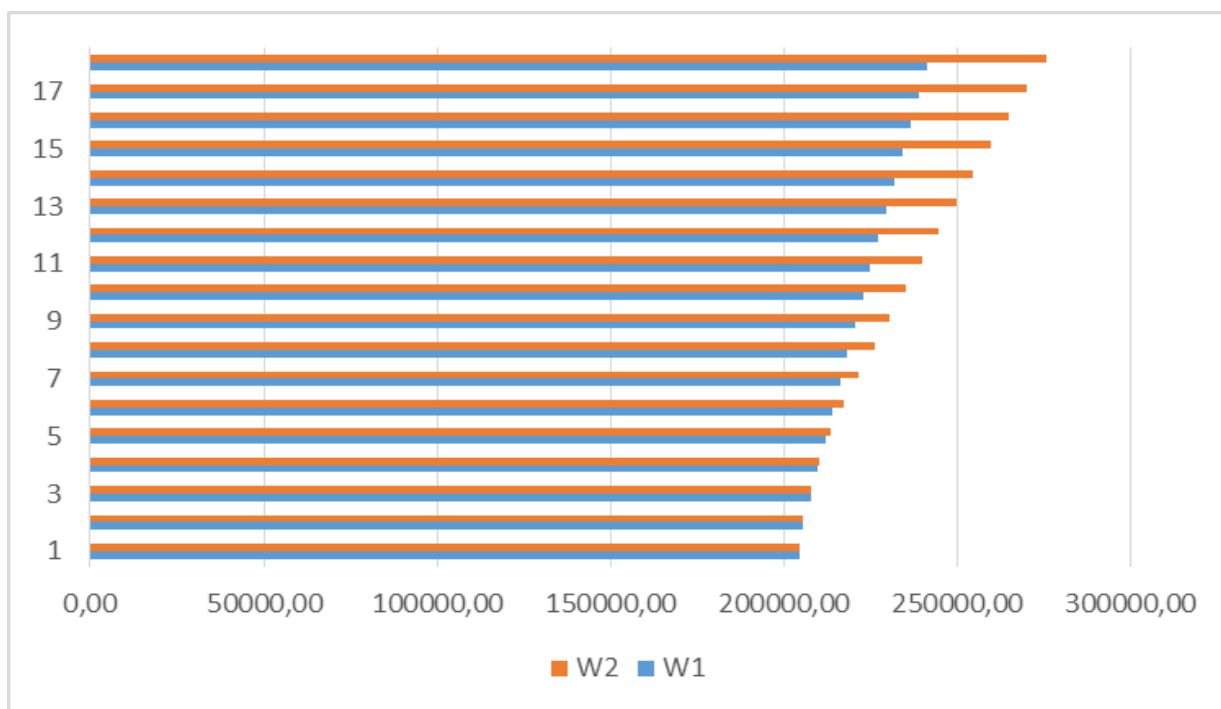
Rysunek 10 Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc ciepłą w kolejnych latach

Źródło: opracowanie własne

Tabela 16 Prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło

Rok	Wskaźniki procentowe		Zapotrzebowanie na ciepło					
			[MWh]					
			Sektor mieszkaniowy		Sektor publiczny, gospodarczy		Razem	
			Stagnacja	Rozwój	Stagnacja	Rozwój	W1	W2
2023 -baza	STAGNACJA	ROZWÓJ	128519,60	128519,60	76102,90	76102,90	204622,50	204622,50
2024	0,50%	0,50%	129162,20	129162,20	76483,42	76483,42	205645,61	205645,61
2025	1,00%	1,00%	130453,82	130453,82	77248,25	77248,25	207702,07	207702,07
2026	1,00%	1,25%	131758,36	132084,49	78020,73	78213,85	209779,09	210298,34
2027	1,00%	1,50%	133075,94	134065,76	78800,94	79387,06	211876,88	213452,82
2028	1,00%	1,75%	134406,70	136411,91	79588,95	80776,33	213995,65	217188,24
2029	1,00%	2,00%	135750,77	139140,15	80384,84	82391,86	216135,60	221532,01
2030	1,00%	2,00%	137108,27	141922,95	81188,69	84039,70	218296,96	225962,65
2031	1,00%	2,00%	138479,36	144761,41	82000,57	85720,49	220479,93	230481,90
2032	1,00%	2,00%	139864,15	147656,64	82820,58	87434,90	222684,73	235091,54
2033	1,00%	2,00%	141262,79	150609,77	83648,79	89183,60	224911,58	239793,37
2034	1,00%	2,00%	142675,42	153621,96	84485,27	90967,27	227160,69	244589,24
2035	1,00%	2,00%	144102,17	156694,40	85330,13	92786,62	229432,30	249481,02
2036	1,00%	2,00%	145543,19	159828,29	86183,43	94642,35	231726,62	254470,64
2037	1,00%	2,00%	146998,63	163024,86	87045,26	96535,20	234043,89	259560,05
2038	1,00%	2,00%	148468,61	166285,35	87915,71	98465,90	236384,33	264751,26
2039	1,00%	2,00%	149953,30	169611,06	88794,87	100435,22	238748,17	270046,28
2040	1,00%	2,00%	151452,83	173003,28	89682,82	102443,92	241135,65	275447,21

Źródło: opracowanie własne



Rysunek 11 Dynamika wzrostu zapotrzebowania na ciepło w kolejnych latach

Źródło: opracowanie własne

Po uwzględnieniu rocznych wskaźników dywersyfikujących zapotrzebowanie na ciepło, związanych z przeprowadzonymi pracami inwestycyjnymi, w scenariuszu STAGNACJA trendy modernizacyjne są znacznie większe od rozwoju gospodarczego. Prognozowane zapotrzebowanie mocy cieplnej szacuje się na poziomie: 160 MW, co pozwoli na zaspokoić potrzeby cieplne na poziomie 241 tys. MWh. W scenariuszu ROZWÓJ pozytywne uwarunkowania koniunktury gospodarczej spowodują znaczny wzrost zapotrzebowania na

moc, która według prognoz w roku 2040 będzie wynosić: 183 MW, co pozwoli na zaspokoić potrzeby ciepłne na poziomie 275 tys. MWh.

3.1.3 Prognozowana struktura paliwowa pokrycia potrzeb ciepłych

Przewiduje się, iż potrzeby ciepłne mieszkańców Gminy Żywiec w prognozie do 2040 roku zabezpieczane będą w oparciu o źródła stałopalne, sieć ciepłą, kotłownie gazowe, z wykorzystaniem OZE.

Intensywnie prowadzona przez Gminę Żywiec polityka proekologiczna wspierająca przebudowę kotłowni węglowych na ekologiczne, wzrost świadomości ekologicznej oraz zamożności mieszkańców, rozbudowa sieci gazowej, wykorzystanie OZE, będą przyczyniać się do stopniowego zmniejszania udziału paliwa węglowego w produkcji ciepła na korzyść paliw ekologicznych z zachowaniem dotychczasowych trendów.

Z analizy struktury paliwowej pokrycia potrzeb ciepłych Gminy Żywiec wynika również, że w najbliższych latach wzrośnie znacząco udział paliw odnawialnych głównie z wykorzystaniem pomp ciepła, kolektorów słonecznych, podyktowany w znacznej większości zabezpieczeniem potrzeb ciepłych budownictwa mieszkaniowego jednorodzinne.

Prognozowana struktura paliwowa pokrycia potrzeb w perspektywie roku 2040 jest na obecnym etapie trudna do określenia, gdyż zależna jest od wielu czynników między innymi: sytuacji gospodarczej, geopolitycznej, opłacalności zainstalowania nowych źródeł ciepła w korelacji z obowiązującymi przepisami prawa, dostępności do mediów technicznych, oczekiwań potencjalnych inwestorów, zewnętrznych źródeł finansowania.

Ciepłem odpadowym nazywana jest energia w postaci ciepła, powstająca przy okazji innych procesów, która nie jest odbierana i wykorzystywana. Na terenie Gminy Żywiec ciepło odpadowe w granicach administracyjnych nie występuje.

Ceny nośników energii ciepłej

Sposoby pozyskiwania ciepła na ogrzewanie pomieszczeń oraz ciepłą wodę użytkową zależą przede wszystkim od potrzeb i zamożności odbiorców, ale także od dostępu do mediów energetycznych. Dla odbiorców o wysokich dochodach największą rolę odgrywa komfort użytkowania nośników związany z ciągłością zasilania, niewielkim udziałem czynności eksploatacyjnych, możliwością automatycznej regulacji poziomu zużycia w zależności od potrzeb. Użytkownicy o średnich dochodach oprócz kryterium komfortu uwzględniają także koszty, przy czym zarówno cena jak i komfort stanowią równorzędne kryteria. Odbiorcy o niskich dochodach wybierają najtańsze dostępne na rynku paliwo możliwe do zastosowania przy zaspokajaniu określonego rodzaju potrzeby energetycznej i przy istniejącym układzie technologicznym. Mniejsze znaczenie mają tutaj dodatkowe koszty w postaci zwiększonej pracochłonności eksploatacji urządzeń energetycznych, czy przygotowania paliwa przed jego wykorzystaniem.

Prognozy cen nośników energii do 2040 roku

W ostatnich latach ceny podstawowych nośników energii kształtowały się na różnym poziomie. W wyniku dużego wzrostu cen ropy naftowej i paliw ciekłych na rynkach światowych, największy wzrost cen dotyczył paliw ciekłych oraz olejowych.

Gospodarstwa domowe najbardziej odczuły wzrost cen gazu ziemnego, paliw silnikowych oraz energii elektrycznej. Najtrudniejsza sytuacja rynkowa dotyczy wszystkich ropopochodnych nośników energii, w tym oleju opałowego. Rynek światowy podlega niekontrolowanym zmianom spowodowanym trudną sytuacją geopolityczną głównych producentów.

Prognozując do roku 2040 należy spodziewać się dalszego wzrostu cen paliw pierwotnych, szczególnie gazu ziemnego i energii elektrycznej. Dynamika wzrostu cen ropy naftowej będzie mniejsza, natomiast poziom cen węgla energetycznego w obecnym stanie transformacji gospodarki jest już ustabilizowany i zbliżony do cen rynku światowego. Jedyne zmiany cenowe będą powodowane przez czynniki inflacyjne.

Polska nie ma wpływu na ceny nośników na światowym rynku, ponieważ jako importer nie posiada znaczących zasobów gazu ziemnego czy ropy. Bardzo istotne w tej sytuacji jest wykorzystanie własnych zasobów, zasobów lokalnych, których ceny charakteryzują się największą stabilnością.

„Bilans korzyści i kosztów przystąpienia do UE” sporządzony przez Komitet Integracji Europejskiej przewidywał, że do końca 2020 r. ceny energii elektrycznej w Polsce wzrosną dla gospodarstw domowych o ok. 17- 20 % w stosunku do 2001 r. Wzrost będzie następował stopniowo i średniorocznie (rok do roku poprzedniego) i wyniesie ok. 2,4% w latach najbliższych.

Ceny energii elektrycznej dla przemysłu powinny ulegać obniżeniu wraz z ujednoceniem sytuacji na polskim rynku w stosunku do sytuacji na rynkach Unii Europejskiej. Relacja cen: energia elektryczna dla gospodarstw domowych - energia dla przemysłu wynosi obecnie w Polsce 1,6 a w UE 2,14. Spadek cen dla przedsiębiorców uwarunkowany jest wyeliminowaniem zjawiska subsydiowania skrośnego. Zadanie to możliwe będzie do wykonania po dokonaniu nowelizacji ustawy Prawo energetyczne, prawnym rozdzieleniu działalności przesyłowej operatorów sieci przesyłowej i dystrybucyjnej oraz restrukturyzacji długoterminowych kontraktów.

Symulacja kosztów ogrzania reprezentatywnego domu jednorodzinnego

Do przeprowadzonej symulacji wykorzystano dom o powierzchni użytkowej 105,10 m² (jest to średnia powierzchnia użytkowa nieruchomości w Gminie Żywiec) i kubaturze 320 m³, którego ściany docieplone są 10 cm warstwy styropianu, natomiast dach ocieplony jest warstwą wełny mineralnej o gr. 8 cm. Budynek wzorcowy jest niepodpiwniczony, z nową stolarką okienną o współczynniku przenikania ciepła 0,9 W/m²K. Obiekt wentylowany w sposób naturalny.

Obliczono, iż zapotrzebowanie na ciepło dla przedstawionego obiektu wynosi 60,75 GJ/rok, zatem skoro jest znane zapotrzebowanie na ciepło i posiłkując się wartościami kaloryczności dla najpopularniejszych paliw wykorzystywanych, jako źródło ciepła, wyliczono roczny koszt ogrzania wspomnianego obiektu.

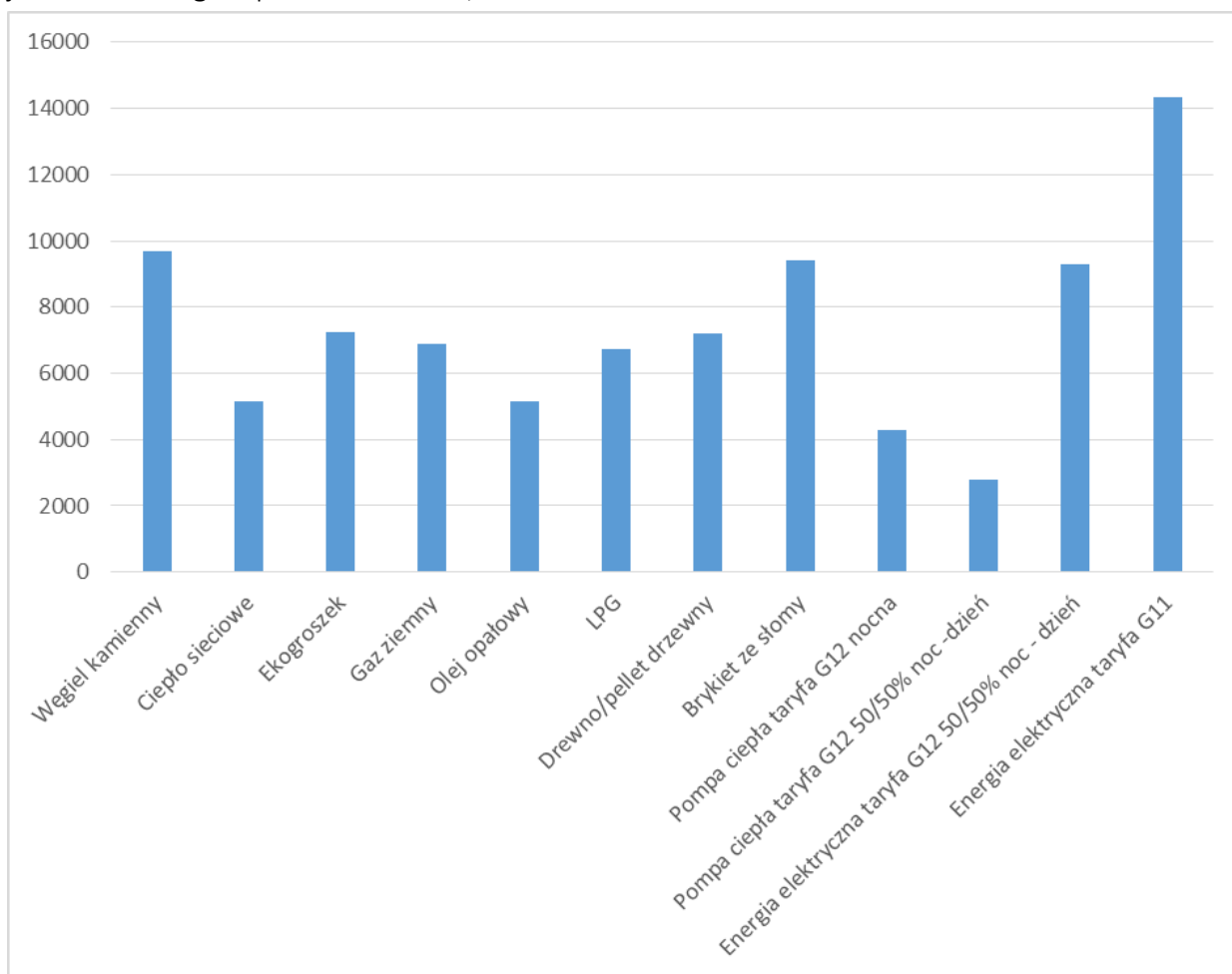
Tabela 17 Zestawienie kosztów ogrzania dla wybranego domu jednorodzinnego w Gminie Żywiec

		Kaloryczność	Sprawność	Cena	Koszt	Koszt ogrzania przykładowego domu jednorodzinnego
Paliwo		GJ/(Mg, 1000 m ³ , kWh)	%	zł/(Mg/m ³ /kWh)	zł/GJ	zł/rok
Węgiel kamienny	Mg	22,61	70	1600	159,17 zł	9 669,58 zł
Ciepło sieciowe	GJ	-	100	65	85,00 zł	5 163,75 zł
Ekogroszek	Mg	23	78	1500	119,38 zł	7 252,34 zł
Gaz ziemny	m ³	35,61	90	4,5	113,36 zł	6 886,62 zł
Olej opałowy	Mg	41	90	5	84,56 zł	5 137,02 zł
LPG	kg	45	90	5	111,10 zł	6 749,33 zł
Drewno/pellet drzewny	Mg	8	80	850	118,38 zł	7 191,59 zł
Brykiet ze słomy	Mg	16,5	80	1300	155,19 zł	9 427,79 zł
Pompa ciepła taryfa G12 nocna	kWh	0	400	0,85	70,83 zł	4 302,92 zł
Pompa ciepła taryfa G12 50/50% noc - dzień	kWh	0	400	0,55	45,83 zł	2 784,17 zł
Energia elektryczna taryfa G12 50/50% noc - dzień	kWh	0	100	0,55	152,78 zł	9 281,39 zł
Energia elektryczna taryfa G11	kWh	0	100	0,85	236,11 zł	14 343,68 zł

Źródło: opracowanie własne w oparciu o dane historyczne z 15-stu lat, bez wpływu czynników losowych, pandemicznych i geopolitycznych, obowiązujące taryfy ciepła i energii na terenie Gminy Żywiec dla reprezentatywnego budynku na analizowanym obszarze

Na podstawie przeprowadzonej symulacji określono, iż najlepszym z ekonomicznego punktu widzenia paliwem jest pompa ciepła, gdzie przeszkodą jest jednak wysoki koszt modernizacji. Zdecydowanie najwyższy komfort użytkowania uzyskuje się również dla kotłów gazowych, gdzie wysoka sprawność, czyste spalanie i brak konieczności magazynowania paliwa sprzyjają osiągnięciu niskich kosztów eksploatacji i maksymalnej wygody użytkownika.

Na poniższym rysunku przedstawiono wyniki porównania kosztów ogrzewania domu jednorodzinnego o powierzchni 105,10 m²:



Rysunek 12 Porównanie kosztów ogrzewania dla budynku reprezentatywnego w Gminie Żywiec

Źródło: opracowanie własne

3.1.4 System zaopatrzenia w ciepło- przewidywane zmiany

Zgodnie z zamierzeniami inwestycyjnymi Gminy Żywiec na najbliższe lata zaplanowano następujące inwestycje związane bezpośrednio z zaopatrzeniem w ciepło:

Tabela 18 Plany inwestycyjne na terenie Gminy Żywiec w zakresie zapotrzebowania na energię ciepłą

Nazwa zadania	Termin	Środki finansowania	Podmiot odpowiedzialny
Uruchomienie punktu konsultacyjno-informacyjnego programu Czyste Powietrze na terenie miasta Żywca - Wsparcie mieszkańców w uzyskaniu wiedzy na temat dofinansowania na modernizację budynków mieszkalnych	do 2025	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych	Urząd Miejski w Żywcu
"Stop Smog" - Walka ze smogiem i ograniczenie niskiej emisji	do 2029	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz UE	Urząd Miejski w Żywcu
Wdrożenie Programu Ograniczenia Niskiej Emisji w mieście Żywcu - Poprawa jakości powietrza	do 2024	Środki własne, programy dotacyjne ze środków krajowych oraz UE	Urząd Miejski w Żywcu

Źródło: dane WPF

Tabela 19 Plany inwestycyjne na terenie Gminy Żywiec w zakresie zapotrzebowania na energię ciepłą przez MZEC „EKOTERM” Sp. z o.o.

Lp.	Obiekty	Opis	Lata
1	Budowa sieci ciepłowniczej do SW36 i SW40 na os.700-lecia w Żywcu	Przebudowa sieci kanałowej	2024
2	Budowa sieci ciepłowniczej do bloków 14-18 na os.700-lecia i ZIO ul. Jana w Żywcu	Przebudowa ZIO sieci kanałowej	2024-2025
3	Budowa przyłącza ciepłowniczego do budynku przy Al. Piłsudskiego 11 w Żywcu.	Budowa przyłącza	2024
4	Przyłącze ciepłownicze do budynku przy ul. Komorowskich 68 w Żywcu	Rozbudowa ZIO nowe przyłącze	2024-2025
5	Przyłącze ciepłownicze do budynku przy ul. Komorowskich 94 w Żywcu	Rozbudowa ZIO nowe przyłącze	2024-2025
6	Przyłącze ciepłownicze do budynku przy ul. Komorowskich 99 w Żywcu	Rozbudowa ZIO nowe przyłącze	2024-2025
7	Przyłącze ciepłownicze do budynku przy ul. Komorowskich 112 w Żywcu	Rozbudowa ZIO nowe przyłącze	2024-2025
8	Budowa sieci ciepłowniczej do bloków 12, 13 os. 700-lecia, Jana 30, żłobka	Przebudowa ZIO kanałowej	2026-2027
9	Nowe przyłącza w sąsiedztwie sieci ciepłowniczej przy ul. Komorowskich i centrum miasta	Nowe przyłącza	2026-2030

Źródło: dane MZEC „EKOTERM” Sp. z o.o.

Nie określa się kosztów zaopatrzenia gminy w energię końcową przez wzgląd na ochronę danych taryfowych dla konkretnych odbiorców i zbyt dużą wrażliwość niezależną od danej jednostki samorządu terytorialnego.

3.2 Gospodarka elektroenergetyczna

Ocena pracy istniejącego systemu elektroenergetycznego zasilającego w energię elektryczną odbiorców z terenu Gminy Żywiec oparta została m.in. na informacjach uzyskanych od Polskich Sieciach Elektroenergetycznych Operator S.A. w zakresie linii wysokich napięć 220 kV i 400 kV, przedsiębiorstwa energetycznego TAURON Dystrybucja S.A. w zakresie sieci wysokiego (110 kV), średniego i niskiego napięcia.

Polskie Sieci Elektroenergetyczne Operator S.A.

Przedmiotem działania Polskich Sieci Elektroenergetycznych Operator S.A. jest świadczenie usług przesyłania energii elektrycznej, przy zachowaniu wymaganych kryteriów bezpieczeństwa pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE). Główne cele działalności PSE Operator S.A. to:

- zapewnienie bezpiecznej i ekonomicznej pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego, jako części wspólnego, europejskiego systemu elektroenergetycznego, z uwzględnieniem wymogów pracy synchronicznej i połączeń asynchronicznych,
- zapewnienie niezbędnego rozwoju krajowej sieci przesyłowej oraz połączeń transgranicznych,
- udostępnianie na zasadach rynkowych zdolności przesyłowych dla realizacji wymiany transgranicznej,
- tworzenie infrastruktury technicznej dla działania krajowego hurtowego rynku energii elektrycznej.

Grupę Kapitałową PSE Operator tworzą PSE Operator S.A. jako spółka dominująca, 8 spółek zależnych, w których PSE Operator posiada po 100% akcji bądź udziałów oraz 2 spółki z udziałem kapitału zagranicznego. Spółki obszarowe (PSE - Centrum S.A., PSE - Północ S.A., PSE - Południe S.A., PSE - Wschód S.A., PSE - Zachód S.A.) wykonują na rzecz PSE Operator zadania związane z utrzymaniem sieci przesyłowej, zarządzaniem ruchem w Polskim Systemie Elektroenergetycznym i realizacją nowych inwestycji.

Na obszarze Gminy Żywiec Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE S.A.) nie posiadają stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć oraz przez teren ten nie przebiegają linie najwyższych napięć. W horyzoncie 2032 roku PSE S.A. nie planują realizacji inwestycji związanych z budową infrastruktury elektroenergetycznej najwyższych napięć, która zlokalizowana byłaby na terenie Gminy Żywiec.

TAURON Dystrybucja S.A.

TAURON Dystrybucja S.A. pełni funkcję niezależnego operatora systemu dystrybucyjnego (OSD). Podstawą działalności jest dystrybucja oraz przesyłanie energii. Zgodnie z decyzją Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, pełni funkcję Operatora Systemu Dystrybucyjnego Elektroenergetycznego i posiada koncesję na przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej do 31 grudnia 2025 roku. Jest odpowiedzialny za rozwój, użytkowanie i utrzymanie sieci

elektroenergetycznych na terenie południowej Polski. Dostarcza prąd do odbiorców na terenie województw: małopolskiego, dolnośląskiego, opolskiego, śląskiego, częściowo: świętokrzyskiego, podkarpackiego oraz łódzkiego.

Wykorzystuje nowoczesne rozwiązania technologiczne, aby zapewnić klientom ciągłość dostaw energii. Obecnie zatrudnia około 10 tys. pracowników i jest jednym z największych pracodawców inwestorów Polski południowej.



Rysunek 13 Schemat sieci TAURON Dystrybucja S.A.

Źródło: Dane TAURON Dystrybucja S.A.

Stan techniczny sieci elektroenergetycznych wysokiego, średniego i niskiego napięcia będących własnością spółki TAURON Dystrybucja S.A. oceniany jest jako dobry, zgodnie z wykonywanymi pracami konserwacyjnymi i przeglądami przez Spółkę.

Gmina Żywiec zaopatrywana jest w energię elektryczną poprzez rozbudowany układ sieci napowietrznych przesyłowych i szereg stacji transformatorowych.

System zasilania Gminy Żywiec- charakterystyka sieci WN, SN i nN:

W układzie normalnym zasilanie odbiorców zlokalizowanych na terenie Gminy Kornowac odbywa się na średnim napięciu 20 kV liniami napowietrznymi i kablowymi oraz sieciami niskiego napięcia, zasilanymi ze stacji elektroenergetycznych WN/SN.

Zgodnie z danymi TAURON DYSTRYBUCJA S.A. Oddział w Bielsku Białej, głównymi źródłami zasilania sieci 15kV na obszarze gminy Żywiec są:

- stacja transformatorowa 110/30/15 kV GPZ Żywiec w Żywcu,
- stacja transformatorowa 110/15 kV GPZ Sporysz w Żywcu,
- stacja transformatorowa 110/15 kV GPZ Zabłocie w Żywcu.

Stacja transformatorowa 110/30/15 kV GPZ Żywiec w Żywcu wyposażona jest w dwa transformatory 110/30/15 kV o mocy 25/16/16 MVA i zasilana liniami napowietrznymi 110 kV relacji: GPZ Komorowice - GPZ Żywiec i GPZ Szczyrk - GPZ Żywiec, przyłączonymi bezpośrednio i pośrednio (poprzez inne stacje transformatorowe 110/15 kV) do stacji transformatorowej 220/110 kV Komorowice w Bielsku-Białej wyposażonej w dwa autotransformatory 220/110 kV o mocy 160 MVA oraz dodatkowo zasilana jest dwiema liniami napowietrzno-kablowymi 30 kV relacji: EW Tresna - GPZ Żywiec, przyłączonymi bezpośrednio do Elektrowni Wodnej w Tresnej.

Stacja transformatorowa 110/15 kV GPZ Sporysz w Żywcu wyposażona jest w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 25 MVA i zasilana liniami napowietrznymi 110 kV relacji: GPZ Żywiec - GPZ Sporysz i GPZ Sporysz - GPZ Zabłocie, przyłączonymi pośrednio (poprzez inne stacje transformatorowe 110/15 kV) do stacji transformatorowej 220/110 kV Komorowice w Bielsku-Białej wyposażonej w dwa autotransformatory 220/110 kV o mocy 160 MVA.

Stacja transformatorowa 110/15 kV GPZ Zabłocie w Żywcu wyposażona jest w dwa transformatory 110/15 kV o mocy 16 MVA (planowana w 2024 r. wymiana dwóch transformatorów na jednostki o mocy 31,5 MVA) i zasilana liniami napowietrznymi 110 kV relacji: GPZ Sporysz - GPZ Zabłocie i GPZ Węgierska Górka - GPZ Zabłocie, przyłączonymi pośrednio (poprzez inne stacje transformatorowe 110/15 kV) do stacji transformatorowej 220/110 kV Komorowice w Bielsku-Białej wyposażonej w dwa autotransformatory 220/110 kV o mocy 160 MVA.

Dodatkowym źródłem zasilania sieci 15 kV na obszarze Gminy Żywiec jest stacja transformatorowa 110/15 kV GPZ Węgierska Górka w Węgierskiej Górze, wyposażona w trzy transformatory 110/15 kV o mocy 16 MVA i zasilana liniami napowietrznymi 110 kV relacji: GPZ Węgierska Górka - GPZ Rajcza i GPZ Węgierska Górka - GPZ Załbocie, przyłączonymi pośrednio (poprzez inne stacje transformatorowe 110/15 kV) do stacji transformatorowej 220/110 kV Komorowice w Bielsku-Białej wyposażonej w dwa autotransformatory 220/110 kV o mocy 160 MVA.

Odbiorcy energii elektrycznej zasilani są poprzez napowietrzne, napowietrzno-kablowe i kablowe linie 15 kV, stacje rozdzielcze 15 kV i stacje transformatorowe 15/0,4kV oraz sieć 0,4 kV.

Liczba stacji rozdzielczych 15 kV i stacji transformatorowych 15/0,4 kV zasilających obszar Gminy Żywiec -209 szt.

Sieć dystrybucyjna TD S.A. zlokalizowana na terenie Gminy Żywiec wg stanu na dzień 31-12-2023 r.:

- linie napowietrzne 110 kV- 28,2 km
- linie napowietrzne 15 kV- ok. 51,7 km

- linie kablowe 15 kV- ok. 139,7 km
- linie powietrzne 0,4 kV- ok. 253,3 km
- linie kablowe 0,4 kV- ok. 222,1 km

Przebiegi tras ww. linii oraz schemat sieci stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

Z informacji wskazanych przez TAURON Dystrybucja S.A. wynika, że cała infrastruktura przesyłowa i dystrybucyjna zasilająca Gminę Żywiec w energię elektryczną pozwala na dotrzymanie norm dotyczących niezawodności zasilania, jakości dostarczanej energii elektrycznej oraz ciągłości zasilania.

Na terenie Gminy Żywiec brak jest instalacji wytwórczych zajmujących się wytwarzaniem energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem. Na terenie Gminy Żywiec brak jest instalacji wytwórczych przyłączonych do sieci TAURON Dystrybucja S.A. oraz brak instalacji w kogeneracji.

Ponadto na terenie Gminy Żywiec znajdują się 154 mikroinstalacji. Produkowana energia zużywana jest na potrzeby własne obiektów, do których mikroinstalacja została przyłączona, a nadwyżka oddawana jest do sieci TAURON Dystrybucja S.A.

TAURON Dystrybucja S.A. dla instalacji fotowoltaicznych wskazał odległości lokalizacyjne instalacji fotowoltaicznych od osi istniejących i projektowanych linii elektroenergetycznych dystrybucyjnych na poziomie:

- dla linii napowietrznych WN: 11 mb po każdej ze stron od osi linii,
- dla linii napowietrznych SN: 7 mb po każdej ze stron od osi linii,
- dla linii napowietrznych nn: 3,5 mb po każdej ze stron od osi linii,
- dla linii kablowych SN i nn: 0,7 mb po każdej ze stron od osi linii,
- dla linii kablowych WN: 1,5 mb po każdej ze stron od osi linii.

W ww. pasach zabrania się nasadzeń wysokiej roślinności i o rozbudowanym systemie korzeniowym.

3.2.1 Stan aktualny systemu elektroenergetycznego oraz zużycie energii elektrycznej

Ogólnie sieci elektroenergetyczne przebiegające przez teren Gminy Żywiec są w stanie dobrym i są sukcesywnie modernizowane. System elektroenergetyczny na terenie Gminy Żywiec nie stanowi zagrożenia co do pewności funkcjonowania.

Bieżące zużycie energii elektrycznej w Gminie Żywiec prezentuje poniższa tabela:

Tabela 20 Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Żywiec przez poszczególne sektory [MWh/rok]

Sektor:	Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok] w roku 2020	Zużycie energii elektrycznej [MWh/rok] w roku 2023	Zmiana [%]
mieszkaniowy	30216,00	28764,21	-5%
publiczny	3491,00	2432,26	-30%
gospodarczy	150376,00	16702,62	-89%
oświetlenie	2591,00	2461,45	-5%
SUMA:	186674,00	50360,54	-73%

Źródło: dane TAURON Dystrybucja S.A.

Zużycie energii elektrycznej na przełomie lat ubiegłych prezentuje poniższa tabela:

Tabela 21 Zużycie energii elektrycznej na przestrzeni lat [MWh/rok]

Lata:	Zużycie energii elektrycznej [MWh]:	Zmiana [%]
2019	53098,33	-
2020	49786,07	-6%
2021	52107,68	5%
2022	50360,54	-3%

Źródło: dane TAURON Dystrybucja S.A.

Zużycie energii elektrycznej na przestrzeni lat sukcesywnie malało. Na przestrzeni ostatnich 8-miu lat energochłonność w zakresie energii elektrycznej dla Gminy Żywiec zmalała o min. 3%.

Zużycie energii elektrycznej na przełomie ostatnich lat sukcesywnie malało dla odbiorców posiadających umowy kompleksowe. Można się spodziewać, iż zużycie energii elektrycznej w najbliższych latach może zacząć powoli rosnać przez wzgląd na przechodzenie mieszkańców na ogrzewanie elektryczne i mając na uwadze tendencje idące ku odnawialnym źródłom energii w gospodarstwach domowych.

Podsumowując:

Zapotrzebowanie na energię elektryczną na terenie Gminy Żywiec w 2023 roku wynosi **50360,54 MWh**.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną- PODSUMOWANIE

Sektor mieszkaniowy konsumuje najwięcej energii elektrycznej, bo aż w 57%. Blisko 33% energii elektrycznej konsumuje sektor gospodarczy. Oświetlenie uliczne i sektor publiczny odpowiada za 5%-owe zużycie energii elektrycznej. Prognoza zużycia energii elektrycznej (por. dalsza część opracowania) została przeprowadzona w oparciu o „Politykę energetyczną Polski do 2040 roku”. W dokumencie tym oszacowano średnioroczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, jako min. 2,68 % rocznie. Od kilku lat można obserwować również znaczną poprawę świadomości ekologicznej wśród społeczeństwa i coraz częstsze zastosowanie urządzeń energooszczędnych, może się to dodatkowo przyczyniać do spowolnienia tempa ww. wzrostu zużycia energii elektrycznej do roku 2040.

3.2.2 Bezpieczeństwo energetyczne Gminy Żywiec

Stan sieci elektroenergetycznej oceniany jest jako dobry. TAURON Dystrybucja S.A. zgodnie z zapisami właściwych przepisów prawa oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej planuje i realizuje modernizacje / remonty oraz bieżące zabiegi eksploatacyjne w sieci napięcia, których celem jest zapewnienie dobrego stanu technicznego infrastruktury sieciowej, a przez to poprawa jakości usług (m. in. redukując czasu ograniczeń awaryjnych oraz ilości wyłączanych odbiorców) oraz spełnienie wymagań wynikających ze wzrostu zapotrzebowania na moc.

Na bezpieczeństwo pracy sieci elektroenergetycznej mają wpływ następujące czynniki:

- możliwość obciążenia linii w wyższych temperaturach otoczenia,
- gęstość sieci i jednostek wytwórczych,
- pobór mocy biernej z sieci nN i WN oraz SN.

Zagrożenia dla stabilności systemu mogą pojawić się w przypadku nałożenia się na siebie kilku niekorzystnych czynników takich jak np.: skrajnie wysokie zapotrzebowanie na moc, anomalie pogodowe, wyłączenie dużej liczby elementów sieci.

Ważną rolę w bezpieczeństwie dostawy energii odgrywa administracja samorządowa, której działania powinny doprowadzić do:

- rozwoju konkurencyjnego rynku energii poprzez eliminację barier dla konkurencji,
- rozwoju regionu w kierunku przyciągnięcia zagranicznych inwestorów,
- wzrostu potencjału kapitału ludzkiego poprzez inicjowanie wyspecjalizowanych programów szkoleniowych i ulepszanie elementów infrastruktury.

O ile obowiązki samorządów lokalnych związane z zapewnieniem bezpieczeństwa dostaw paliw i energii, wynikają z przepisów prawa, to zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii jest potrzebą, a wręcz koniecznością w przypadku przedsiębiorstw produkcyjnych. Niewielkie zapady napięcia powodują wyłączenia automatyki procesów produkcyjnych, co z kolei prowadzi do przerwy w produkcji. Zatrzymanie procesu produkcyjnego rodzi znaczne konsekwencje finansowe. Chcąc zabezpieczyć przedsiębiorstwo przed stratami finansowymi zarząd szuka możliwości zagwarantowania dostaw energii elektrycznej o odpowiedniej jakości. W procesach produkcyjnych największe znaczenie ma zapewnienie dostaw energii elektrycznej.

Podstawowa rola, jaką pełni przedsiębiorstwo energetyczne, to zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, dodatkowo od gestorów oczekuje się współdziałania w zakresie zapewnienia tego bezpieczeństwa z samorządami lokalnymi oraz odbiorcami energii w celu uproszczenia przepisów tak, aby zachęcały do tworzenia i wdrażania innowacji dotyczących produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej. Dodatkowo należy pamiętać, iż wzrost bezpieczeństwa dostaw energii zależy od terminowej realizacji inwestycji. Realizacja wszystkich zadeklarowanych przez

przedsiębiorstwa energetyczne planów inwestycyjnych powinna być powiązana z zapewnieniem nadwyżki rezerw mocy w systemie, która umożliwiłaby długoterminowe pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną.

Z danych otrzymanych od operatorów sieci wiadomo, że w istniejących stacjach transformatorowych występują rezerwy mocy, jednakże należy liczyć się z budową nowych stacji i rozbudową systemu elektroenergetycznego, podyktowaną potrzebami przyszłych inwestorów oraz przyłączeniami mikroinstalacji prosumenckich do sieci.

W związku z realizacją głównego priorytetu Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., jakim jest wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii, który zależy od terminowej realizacji inwestycji w sektorze elektroenergetycznym w obszarach wytwarzania energii elektrycznej jak i infrastruktury sieciowej. W związku z tym Prezes URE został wyposażony w dodatkowe kompetencje, dotyczące monitorowania zamierzeń inwestycyjnych oraz ich realizacji, który umożliwi bardziej szczegółową ocenę stopnia bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej. Dla bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej istotne są dodatkowe działania związane m.in. z wprowadzeniem dodatkowych usług systemowych takich jak rezerwa interwencyjna oraz zmniejszenie zapotrzebowania na moc (aktywizacja strony popytowej).

3.2.3 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Zakłada się, że w najbliższych latach roczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną dla Gminy Żywiec będzie mieścić się w granicach 0,5- 2,0% (wg danych prognoz URE). W związku z powyższym przyjęto wariantowość zapotrzebowania Gminy Żywiec na energię elektryczną w następujący sposób: roczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną na poziomie 0,5% - wariant zaniechania STAGNACJA, roczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną na poziomie 2,0% - wariant optymistyczny ROZWÓJ.

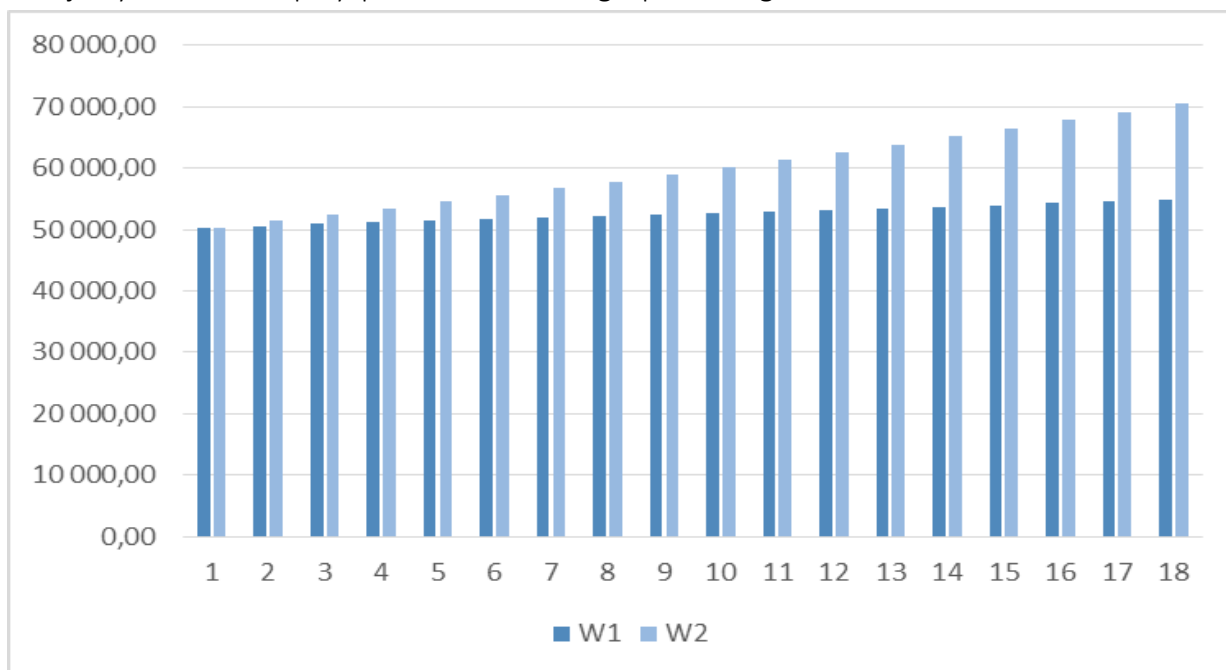
Prognozę wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w dla Gminy Żywiec przedstawia poniższa tabela:

Tabela 22 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną dla Gminy Żywiec

Rok	Wskaźniki procentowe		Zapotrzebowanie na energię elektryczną					
			[MWh]					
			Sektor mieszkaniowy		Sektor publiczny, gospodarczy		Razem	
			Stagnacja	Rozwój	Stagnacja	Rozwój	W1	W2
2023-baza	STAGNACJA	ROZWÓJ	28 764,21	28 764,21	21596,33	21596,33	50 360,54	50 360,54
2024	0,50%	2,00%	28908,03	29339,49	21704,31	22028,26	50 612,34	51 367,75
2025	0,50%	2,00%	29052,57	29926,28	21812,83	22468,82	50 865,40	52 395,11
2026	0,50%	2,00%	29197,83	30524,81	21921,90	22918,20	51 119,73	53 443,01
2027	0,50%	2,00%	29343,82	31135,31	22031,51	23376,56	51 375,33	54 511,87
2028	0,50%	2,00%	29490,54	31758,01	22141,66	23844,09	51 632,21	55 602,11
2029	0,50%	2,00%	29638,00	32393,17	22252,37	24320,98	51 890,37	56 714,15
2030	0,50%	2,00%	29786,19	33041,04	22363,63	24807,39	52 149,82	57 848,43
2031	0,50%	2,00%	29935,12	33701,86	22475,45	25303,54	52 410,57	59 005,40
2032	0,50%	2,00%	30084,79	34375,89	22587,83	25809,61	52 672,62	60 185,51
2033	0,50%	2,00%	30235,22	35063,41	22700,77	26325,81	52 935,98	61 389,22
2034	0,50%	2,00%	30386,39	35764,68	22814,27	26852,32	53 200,66	62 617,00
2035	0,50%	2,00%	30538,32	36479,97	22928,34	27389,37	53 466,67	63 869,34
2036	0,50%	2,00%	30691,02	37209,57	23042,99	27937,16	53 734,00	65 146,73
2037	0,50%	2,00%	30844,47	37953,76	23158,20	28495,90	54 002,67	66 449,66
2038	0,50%	2,00%	30998,69	38712,84	23273,99	29065,82	54 272,68	67 778,66
2039	0,50%	2,00%	31153,69	39487,10	23390,36	29647,13	54 544,05	69 134,23
2040	0,50%	2,00%	31309,45	40276,84	23507,31	30240,08	54 816,77	70 516,91

Źródło: opracowanie własne

W przypadku przyspieszenia gospodarczego, które przekłada się na intensywny rozwój budownictwa mieszkaniowego i usługowego dla wariantu ROZWÓJ notujemy największy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną do poziomu 70 tys. MWh/rok. Obecnie najbardziej możliwym scenariuszem do zrealizowania jest wariant STAGNACJI, gdyż gospodarka kraju jak i regionu powoli zaczyna wychodzić z kryzysu, w ostatnim czasie notujemy nieznacznie przyspieszenie wzrostu gospodarczego.



Rysunek 14 Dynamika zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2040

Źródło: opracowanie własne

3.2.4 System elektroenergetyczny- przewidywane zmiany

PSE S.A nie planuje działań modernizacyjnych i inwestycyjnych na terenie Gminy Żywiec. Z kolei zgodnie z przekazanym Planem Inwestycyjnym TAURON Dystrybucja S.A. w latach 2023- 2028 planuje się następujące prace inwestycyjne:

Tabela 23 Plany inwestycyjne w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Żywiec

Nazwa zadania	Termin	Środki finansowania	Podmiot odpowiedzialny
GPZ Zabłocie- przebudowa układu linii w rejonie GPZ Zabłocie, przebudowa stacji do układu szynowego	2031	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Modernizacja okablowania odcinka sieci nN w Żywcu przy ul. 3 Maja	2032	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Modernizacja linii kablowej 15 kV relacji łącznik ŁBBZ6929 – Żywiec Osiedle Harenda	2024	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Przebudowa stacji elektroenergetycznej 110/30/15 kV GPZ Żywiec	2031	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Modernizacja linii nN obw. Kopernika ze stacji Żywiec-Sporysz PKS S-40042	2024	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Modernizacja linii 15 kV GPZ Sporysz – Okrajnik od ZK BBZ40900 do ST Okrajnik POM	2029	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Podwyższenie słupa WN ZBL-JLS/ZBL-SPO	2025	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Modernizacja sieci nN w Żywcu ul. Łagodna	2031	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Przebudowa obwodu nN „Szkoła Specjalna”	2025	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Modernizacja linii napowietrznej – obwód Świnna	2024	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Wymiana odcinka linii kablowej 15 kV relacji GPZ Żywiec – stacja transformatorowa SN/nN Żywiec Chłodnia	2026	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Wymiana odcinka linii kablowej 15 kV relacji GPZ Żywiec – stacja transformatorowa Żywiec	2026	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.

Oczyszczalnia			
Przebudowa odcinka nN BR/2903, S-40652 Żywiec „Niwy”	2026	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.
Modernizacja linii kablowej 15 kV relacji stacja transformatorowa Żywiec Kotłownia „Pod Grapą”- Rozłącznik	2025	Środki własne TAURON Dystrybucja	TAURON Dystrybucja S.A.

Źródło: dane gestorów energetycznych, WPF

Nie określa się kosztów zaopatrzenia gminy w energię końcową przez wzgląd na ochronę danych taryfowych dla konkretnych odbiorców i zbyt dużą wrażliwość niezależną od danej jednostki samorządu terytorialnego.

3.3 Paliwa gazowe

3.3.1 Sieć dystrybucyjna gazu oraz zużycie gazu ziemnego na terenie Gminy Żywiec

Ocena pracy istniejącego systemu gazowniczego zasilającego w gaz ziemny odbiorców z terenu Gminy Żywiec oparta została na informacjach uzyskanych od Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ- SYSTEM S.A. oraz Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.

Na wskazanym obszarze nie występuje sieć gazowa wysokiego ciśnienia, którą eksploatuje Operator Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. Oddział we Świerklany.

Na terenie Gminy Żywiec występuje infrastruktura gazowa będąca własnością PSG Sp. z o.o.

Długość i dane nt. sieci gazowej obrazuje poniższa tabela:

Tabela 24 Dane nt. sieci dystrybucyjnej gazu na terenie Gminy Żywiec

	2020	2021	2022	2023
Ogółem sieć gazowa z przyłączami [mb]	1535050	157427	168439	171138
Sieć gazowa bez przyłączy [mb]	110418	113260	123065	125284
Przyłącza gazowe [mb]	43087	44167	445374	45854
Przyłącza gazowe [szt.], w tym do budynków mieszkalnych [szt.]	2510 2357	2624 2457	2762 2586	2838 2657
Stacja gazowa	1	1	1	1
Zużycie gazu [tys. m³]	13184,2	14596,1	13533,7	12360,0
Ilość instalacji [szt.]	2123	2379	2593	2768
Stopień gazyfikacji gminy [%]	23,15	16,42	16,60	19,01
Łączna powierzchnia [km²]	51	51	51	51

Źródło: dane zbiorcze

Ww. sieć gazowa jest w dobrym stanie technicznym i może być źródłem gazu dla potencjalnych odbiorców znajdujących się na terenie Gminy Żywiec. Zgodnie ze zgłaszanym zainteresowaniem wykorzystania gazu ziemnego następuje stopniowo rozbudowa sieci gazowej biorąc pod uwagę techniczne i ekonomiczne warunki przyłączenia do sieci gazowej.

W przypadku wzrostu zapotrzebowania na paliwo gazowe dla Gminy Żywiec dalsze plany rozwojowe będą analizowane na bieżąco.

Tabela 25 Aktualne zapotrzebowanie na paliwa gazowe na terenie Gminy Żywiec

Sektor:	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2020	Zużycie energii [MWh/rok] w roku 2023	Zmiana
mieszkaniowy	25391,00	33282,20	31%
publiczny	1177,00	1765,50	50%
gospodarczy	106284,00	81685,63	-23%
Suma:	132852,00	116733,33	-12%

Źródło: dane zbiorcze

Podsumowując:

Zapotrzebowanie na energię cieplną z paliw gazowych na terenie Gminy Żywiec w 2023 roku wynosi **116 733,33 MWh**.

Zapotrzebowanie na ciepło - PODSUMOWANIE

Około 70% zapotrzebowania na moc cieplną z paliw gazowych pochodzi z sektora mieszkaniowego, udział sektora gospodarczego i publicznego w zapotrzebowaniu na ciepło z gazu wynosi 30%.

3.3.2 Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe

Zakłada się, że w najbliższych latach roczny wzrost zapotrzebowania na paliwa gazowe dla Gminy Żywiec będzie mieścił się w granicach 0,0- 1,00%. W związku z powyższym przyjęto wariantowość zapotrzebowania na paliwa gazowe w następujący sposób:

- wariant STAGNACJA, wg procentowego wskaźnika zgodnie z tabelą poniżej,
- wariant ROZWÓJ, wg procentowego wskaźnika zgodnie z tabelą poniżej.

Procentowe wskaźniki przyjęto w oparciu o Plan Rozwoju spółek gazowych oraz KRAJOWY DZIESIĘCIOLETNI PLAN ROZWOJU SYSTEMU PRZESYŁOWEGO PLAN ROZWOJU W ZAKRESIE ZASPOKOJENIA OBECNEGO I PRZYSZŁEGO ZAPOTRZEBOWANIA NA PALIWA GAZOWE NA LATA 2020- 2029.

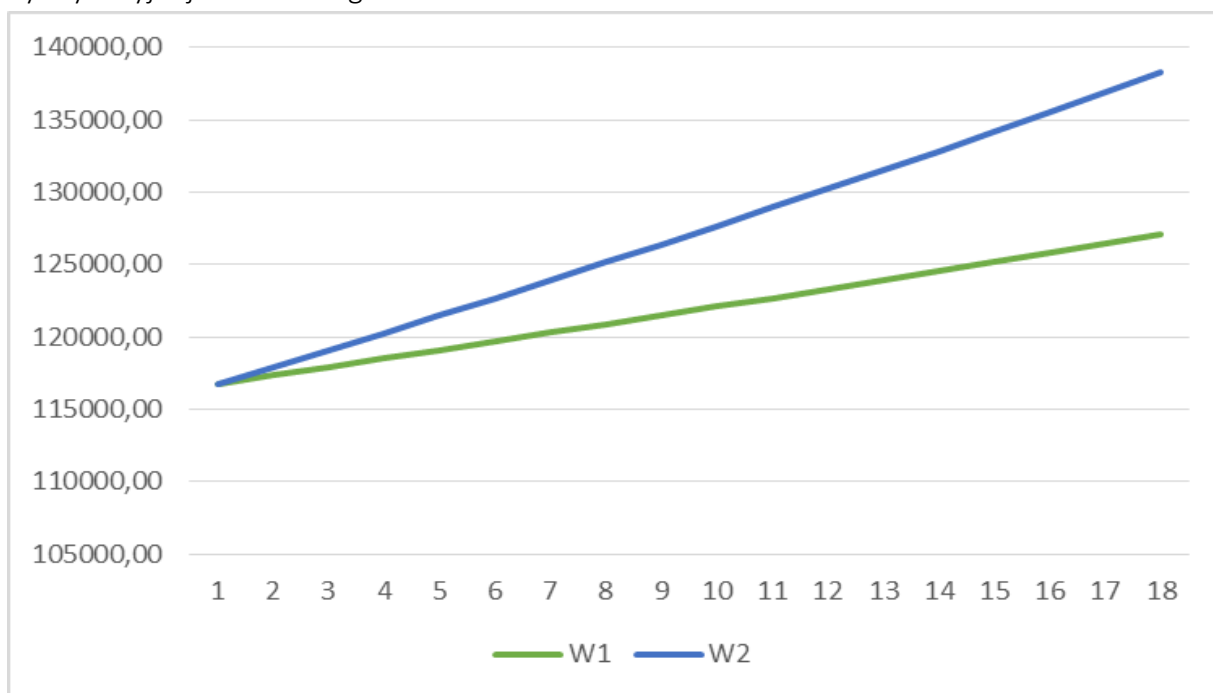
Prognozę wzrostu zapotrzebowania na paliwa gazowe w dla Gminy Żywiec przedstawia poniższa tabela:

Tabela 26 Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe dla Gminy Żywiec w perspektywie do 2040 roku

Rok	Wskaźniki procentowe		Zapotrzebowanie na gaz ziemny					
			[MWh]					
			Sektor mieszkaniowy		Sektor publiczny, usług i handlu		Razem	
			Stagnacja	Rozwój	Stagnacja	Rozwój	W1	W2
2023-baza			33282,20	33282,20	83451,13	83451,13	116733,33	116733,33
2024	0,50%	1,00%	33448,61	33615,02	83868,39	84285,64	117317,00	117900,67
2025	0,50%	1,00%	33615,85	33951,17	84287,73	85128,50	117903,59	119079,67
2026	0,50%	1,00%	33783,93	34290,68	84709,17	85979,79	118493,10	120270,47
2027	0,50%	1,00%	33952,85	34633,59	85132,72	86839,58	119085,57	121473,17
2028	0,50%	1,00%	34122,62	34979,93	85558,38	87707,98	119681,00	122687,91
2029	0,50%	1,00%	34293,23	35329,73	85986,17	88585,06	120279,40	123914,79
2030	0,50%	1,00%	34464,70	35683,02	86416,10	89470,91	120880,80	125153,93
2031	0,50%	1,00%	34637,02	36039,85	86848,18	90365,62	121485,20	126405,47
2032	0,50%	1,00%	34810,21	36400,25	87282,42	91269,28	122092,63	127669,53
2033	0,50%	1,00%	34984,26	36764,25	87718,84	92181,97	122703,09	128946,22
2034	0,50%	1,00%	35159,18	37131,90	88157,43	93103,79	123316,61	130235,69
2035	0,50%	1,00%	35334,97	37503,22	88598,22	94034,83	123933,19	131538,04
2036	0,50%	1,00%	35511,65	37878,25	89041,21	94975,17	124552,86	132853,42
2037	0,50%	1,00%	35689,21	38257,03	89486,41	95924,93	125175,62	134181,96
2038	0,50%	1,00%	35867,65	38639,60	89933,85	96884,18	125801,50	135523,78
2039	0,50%	1,00%	36046,99	39026,00	90383,52	97853,02	126430,51	136879,01
2040	0,50%	1,00%	36227,23	39416,26	90835,43	98831,55	127062,66	138247,80

Źródło: opracowanie własne

W przypadku przyspieszenia gospodarczego, które przekłada się na intensywny rozwój budownictwa mieszkaniowego i usługowego dla wariantu ROZWÓJ notujemy największy wzrost do poziomu 138 tys. MWh/rok. Obecnie najbardziej możliwym scenariuszem do zrealizowania jest wariant STAGNACJI, gdyż gospodarka kraju jak i regionu powoli zaczyna wychodzić z kryzysu, w ostatnim czasie notujemy nieznacznie przyspieszenie wzrostu gospodarczego. Miejskowy Plan Zagospodarowania wskazuje na wykorzystanie istniejącej sieci dystrybucyjnej w zasilaniu gazem.



Rysunek 15 Dynamika zapotrzebowania na paliwa gazowe

Źródło: opracowanie własne

3.3.3 System gazowy- przewidywane zmiany

Aktualny Plan Rozwoju sieci gazowych przewiduje realizację zadań inwestycyjnych z zakresu rozbudowy i modernizacji sieci gazowej:

Tabela 27 Plany inwestycyjne PSG Sp. z o.o. w zakresie zapotrzebowania na paliwa gazowe na terenie Gminy Żywiec

Nazwa zadania	Termin	Środki finansowania	Podmiot odpowiedzialny
Rozbudowa sieci Ławkawica, ul. Wspólna	do 2024	Środki własne PSG Sp. z o.o.	PSG Sp. z o.o.
Rozbudowa sieci Międzybrodzie Bialskie- Łazki	do 2024	Środki własne PSG Sp. z o.o.	PSG Sp. z o.o.
Rozbudowa sieci Żywiec ul. Krakowska	do 2024	Środki własne PSG Sp. z o.o.	PSG Sp. z o.o.
Rozbudowa sieci Żywiec ul. Komoniewskiego	trwa	Środki własne PSG Sp. z o.o.	PSG Sp. z o.o.
Rozbudowa sieci Żywiec- Sporysz	trwa	Środki własne PSG Sp. z o.o.	PSG Sp. z o.o.

Źródło: dane gestorów energetycznych

Budowa sieci gazowej będzie realizowana na bieżąco w miarę zgłaszanych potrzeb w ramach procesów przyłączeniowych w oparciu o przedstawioną koncepcję. Gazociągi są systematycznie kontrolowane pod względem bezpieczeństwa i na bieżąco są usuwane awarie. Całodobowe pogotowie gazowe czuwa nad bezpieczeństwem oraz ciągłością dostawy paliwa gazowego. Sieci gazowe, których stan techniczny budzi wątpliwości są na bieżąco remontowane lub wymieniane w miarę pozyskiwania środków finansowych.

Nie określa się kosztów zaopatrzenia gminy w energię końcową przez wzgląd na ochronę danych taryfowych dla konkretnych odbiorców i zbyt dużą wrażliwość niezależną od danej jednostki samorządu terytorialnego.

4 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII Z UWZGLĘDNIENIEM ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA WYTWARZANYCH W ODNAWIALNYCH ŹRÓDŁACH ENERGII

4.1 Wykorzystanie istniejących nadwyżek paliw i energii

W odniesieniu do energii cieplnej należy stwierdzić, iż nie istnieją możliwości korzystania z nadwyżek dla lokalnych kotłowni. W przypadku ciepła sieciowego, zgodnie z informacjami gestora sieci, sieć jest sukcesywnie rozbudowywana i pojawiające się nadwyżki sieci są niezwłocznie konsumowane przez odbiorców podłączonych do sieci.

Istniejące ewentualne nadwyżki energii elektrycznej (rezerwy mocy na GPZ- tach) mogą zostać zagospodarowane dzięki podłączaniu do sieci nowych odbiorców w związku z rozwojem Gminy Żywiec. Za wykorzystanie ewentualnych nadwyżek w energii elektrycznej odpowiada operator sieci przesyłowej. Zgodnie z uzyskaną informacją, ewentualnie występujące nadwyżki energii elektrycznej zostają na bieżąco gospodarowane na cele podłączania nowych odbiorców.

W zakresie paliw gazowych, o ewentualnym zagospodarowaniu nadwyżek gazu ziemnego w przyszłości decydującym będzie przedsiębiorstwo dostarczające gaz ziemny na danym terenie. Zgodnie z informacją operatora sieci gazowej ewentualne pojawiające się w przyszłości nadwyżki gazu ziemnego zostaną na bieżąco gospodarowane celem podłączania nowych odbiorców w razie ewentualnych potrzeb.

4.2 Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii

Tematem niniejszego rozdziału jest ocena stanu aktualnego oraz możliwości wykorzystania zasobów energii odnawialnej na terenie Gminy Żywiec.

Pod pojęciem „odnawialne źródło energii” według ustawy „Prawo energetyczne” (Dz.U. 2024 poz. 266) rozumie się źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych.

Należy zauważyć, że zasoby energii odnawialnej (rozpatrywane w skali globalnej) są nieograniczone, jednak ich potencjał jest rozproszony, stąd koszty wykorzystania znacznej części energii ze źródeł odnawialnych są wyższe od kosztów pozyskiwania i przetwarzania paliw organicznych, jak również olejowych. Dlatego też udział alternatywnych źródeł w procesach pozyskiwania, przetwarzania, gromadzenia i użytkowania energii jest niewielki. Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa, władze gmin w jak najszerszym

zakresie powinny uwzględnić źródła odnawialne, w tym ich walory ekologiczne gospodarcze dla swojego terenu.

Potencjalne korzyści wynikające z wykorzystania odnawialnych źródeł energii:

- zmniejszenie zapotrzebowania na paliwa kopalne,
- redukcja emisji substancji szkodliwych do środowiska (m.in. dwutlenku węgla i siarki),
- ożywienie lokalnej działalności gospodarczej,
- poprawa bezpieczeństwa energetycznego Gminy Żywiec,
- dywersyfikacja źródeł ciepła poprawi stan zdrowia mieszkańców Gminy Żywiec,
- tworzenie miejsc pracy.

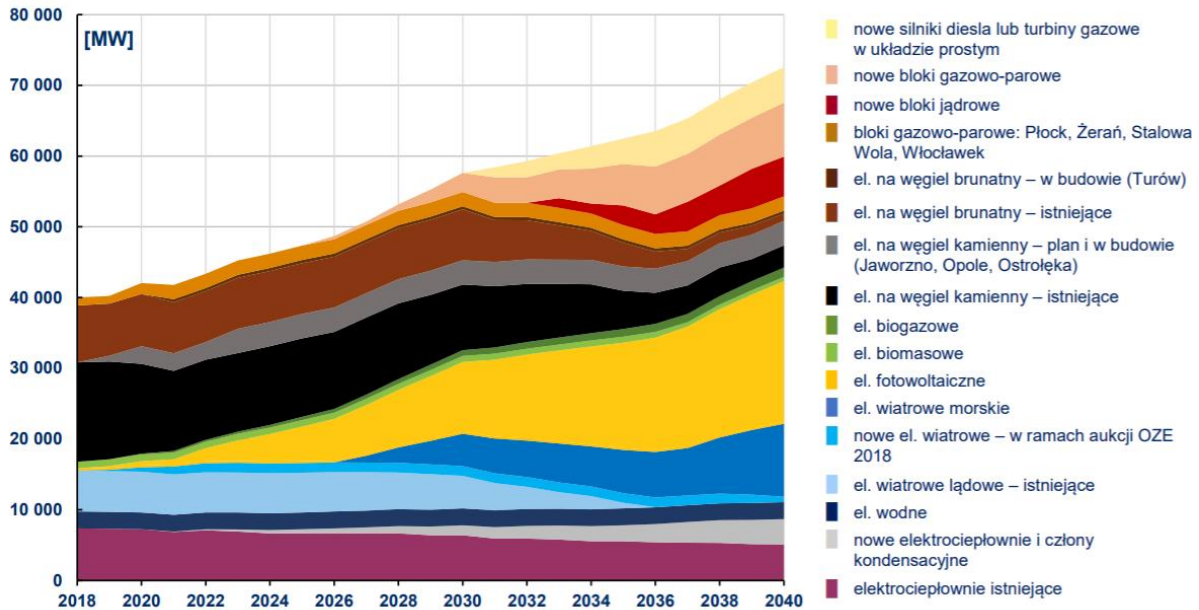
Dyrektywa unijna 28/2009/WE z maja 2009 r. o promocji stosowania energii z odnawialnych źródeł energii wyznaczyła minimalny cel dla Polski w postaci 15% udziału energii z OZE w bilansie zużycia energii finalnej brutto w 2020 roku. W latach 2006- 2010 obraz rynku energetyki odnawialnej zaczął się zmieniać i dywersyfikować. Pojawiły się nowe, obiecujące technologie i tzw. niezależni producenci energii, zaczynając od gospodarstw domowych, a kończąc na firmach spoza tradycyjnej energetyki. Spośród nowych technologii, które już zaistniały na rynku krajowym, wyróżnić można w szczególności:

- kolektory słoneczne (do podgrzewania wody, a obecnie także do ogrzewania pomieszczeń i podgrzewania wody basenowej),
- lądowe farmy wiatrowe,
- biogazownie rolnicze, poszerzające w sposób znaczący dotychczasowy rynek biogazu tzw. „wysypiskowego”.

Na koniec grudnia 2020 r. moc zainstalowana z odnawialnych źródeł energii wyniosła 12,5GW. W porównaniu do grudnia 2019 r. nastąpił wzrost o 30,8%. Największym źródłem energii elektrycznej z OZE jest wiatr, następnie słońce. Na koniec listopada 2022 r. moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii w porównaniu do listopada 2021 r. wzrosła o 5,7 GW. Największym źródłem energii elektrycznej z OZE jest obecnie słońce. Na drugim miejscu jest wiatr. Łączna moc zainstalowana wszystkich źródeł energii elektrycznej w Polsce wyniosła w listopadzie 2022 r. blisko 60 GW (energetyka konwencjonalna i OZE), z tego aż 22 GW to odnawialne źródła energii (36%), w tym moc zainstalowana z:

- wody wyniosła 978,0 MW,
- wiatru wyniosła 7 864,8 MW,
- biogazu wyniosła 279,5 MW,
- biomasy wyniosła 968,6 MW,
- fotowoltaiki wyniosła 11 924,0 MW.

W listopadzie 2022 r. powstało blisko 12 893 sztuk nowych instalacji z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, o łącznej mocy 227,33 MW. Pod względem liczby instalacji prawie wszystkie dotyczyły fotowoltaiki (12 886 sztuk). Nie powstała żadna elektrownia wodna ani na biomasę. Od początku 2022 r. roku pojawiło się w Polsce 343 700 sztuk nowych instalacji OZE o łącznej mocy 4,4 GW.



Rysunek 16 Prognoza struktury mocy zainstalowanej netto wg technologii do 2040 roku

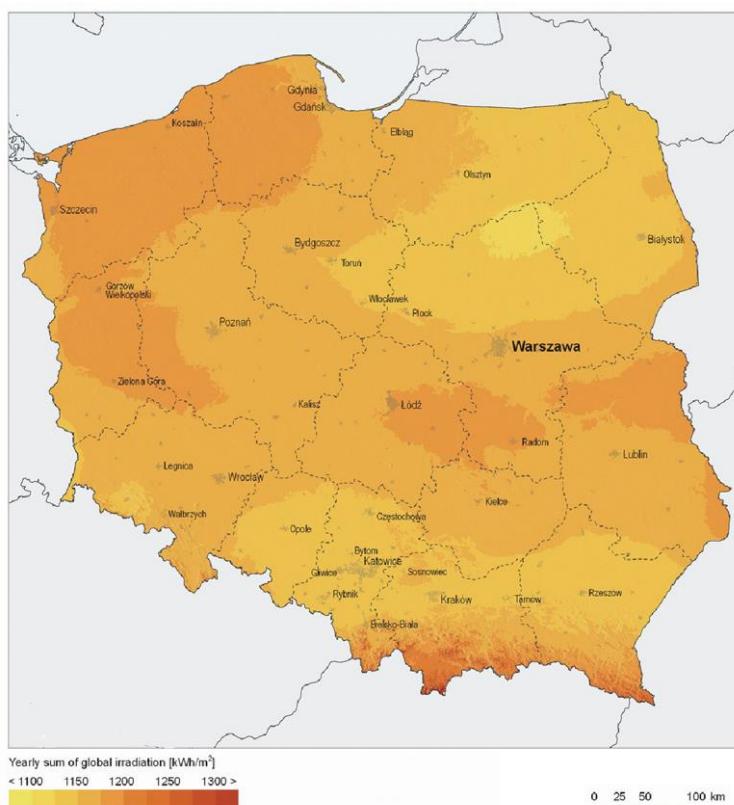
Źródło: Załącznik nr 1 do Polityki energetycznej Polski do 2040 roku (PEP2040)

Wiodącymi technologiami OZE w okresie do 2038 roku będą: elektrownie wiatrowe i fotowoltaika (udział każdej z technologii sięga 30%) oraz biogazownie (13%). W obecnej dekadzie energetyka odnawialna staje się nośnikiem innowacji, jednym z najważniejszych elementów tzw. „zielonej gospodarki” oraz źródłem wielu korzyści gospodarczych i społecznych. Jej wszechstronny (różne, uzupełniające się, komplementarne technologie) i zrównoważony rozwój służyć też będzie zwiększeniu niezależności energetycznej, poprawie bezpieczeństwa energetycznego, transformacji energetycznej do 2050 roku i stopniowego odchodzenia od udziału węgla kamiennego w produkcji energii.

4.2.1 Energia słoneczna

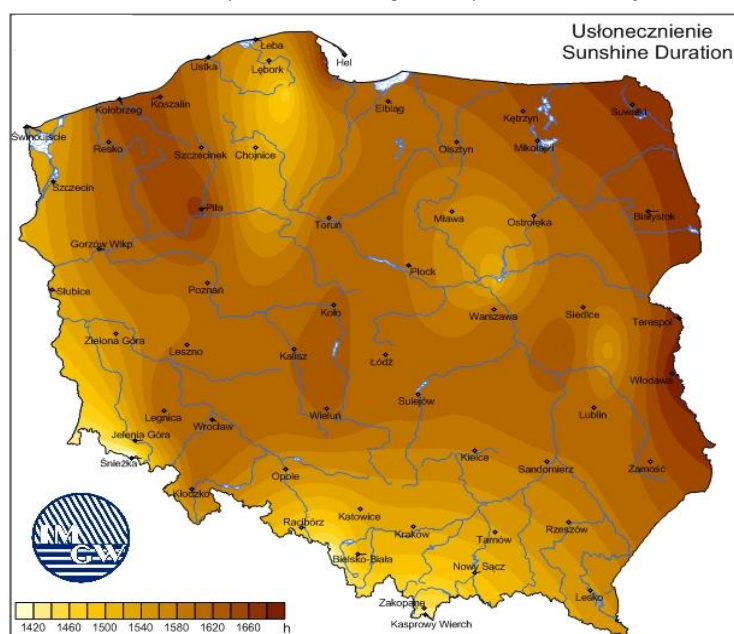
Na terenie Gminy Żywiec istnieją dobre warunki do wykorzystania energii promieniowania słonecznego przy dostosowaniu typu systemów i właściwości urządzeń wykorzystujących tę energię do charakteru, struktury i rozkładu w czasie promieniowania słonecznego. Największe szanse rozwoju w krótkim okresie mają technologie konwersji termicznej energii promieniowania słonecznego, oparte na wykorzystaniu kolektorów słonecznych oraz ogniw fotowoltaicznych. Z punktu widzenia wykorzystania energii promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich oraz ogniwach fotowoltaicznych najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia (insolacji)- wyrażające ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie.

Na poniższych rysunkach pokazano rozkład sum nasłonecznienia na jednostkę powierzchni poziomej wg Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej dla wskazanych rejonów kraju, w tym omawianego obszaru oraz średnie roczne sumy (godziny) uśłonecznienia Polski.



Rysunek 17 Rozkład sum nasłonecznienia na jednostki powierzchni poziomej

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej



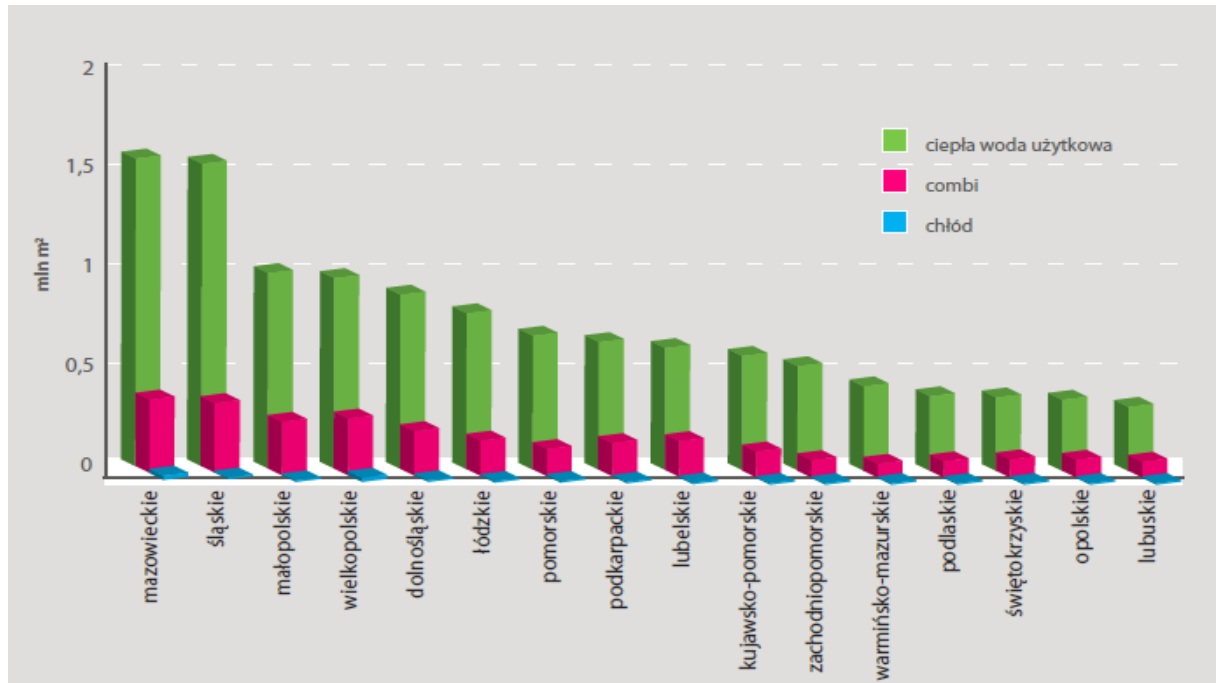
Rysunek 18 Mapa usłonecznienia Polski –średnie roczne sumy (godziny)

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950- 1250 kWh/m². Dla terenu Gminy Żywiec roczna gęstość promieniowania słonecznego mieści się w granicach ok. 1200- 1250 kWh/m², natomiast średnioroczna suma nasłonecznienia wynosi ok. 1600 godzin.

Całkowite koszty jednostkowe zainstalowania systemów słonecznych do podgrzewania c.w.u. (ciepłej wody użytkowej) wynoszą od 2500 zł do 4000 zł/m² powierzchni czynnej instalacji w zależności od wielkości powierzchni kolektorów słonecznych.

Łączne możliwości rynkowe energetyki słonecznej termicznej w kraju wynoszą 19 341 TJ, z czego województwo śląskie wykazuje drugi, co do wielkości potencjał.



Rysunek 19 Potencjał rynkowy poszczególnych województw pod względem wykorzystania kolektorów słonecznych do roku 2022

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Biorąc pod uwagę zarówno mapę rozkładów średniorocznych sum promieniowania słonecznego dla powierzchni pionowej, jak i mapę średniorocznych sum usłonecznienia, na omawianym terenie panują warunki słoneczne podobne od średniej krajowej, zatem cały obszar charakteryzuje się dobrymi warunkami solarnymi.

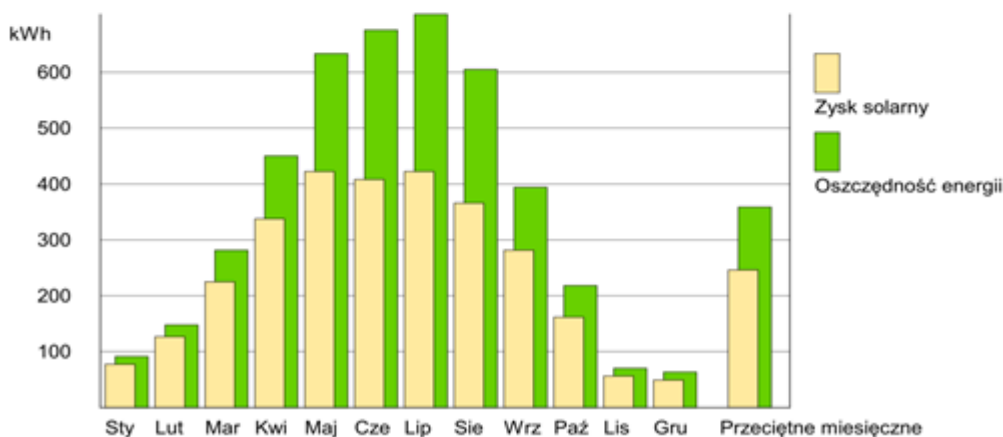
Energię promieniowania słonecznego głównie wykorzystuje się jako wsparcie dla układu konwencjonalnego (praca w skojarzeniu), gdyż w okresie od listopada do końca marca, energia pozyskiwana w ten sposób daje znikome efekty.

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono symulację wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomaganie układu c.w.u., dla najpopularniejszego paliwa wykorzystywanego przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy Żywiec. Symulację przedstawia poniższy rysunek:

Projekt: Symulacja Solarna

Pochyłość:	6,30 m ² (3 Szt.)	Przykładowy kolektor
Typ instalacji:	30,0°	Azymut: 0,0°
Zapotrzeb. ciepła:	Zasobnik solarny ciepłej wody użytkowej	
Energia konw.:	15,70 kWh/dzień =	300 litrów/dzień z 10°C na 55°C
Wydajność:	Kocioł na węgiel kamienny	
	1 kg = 7,2 kWh Energia wykorzystana i 2,2 kg Emisje CO ₂	
	83% / 75% / 60%	przy pracy w zimie / wiosną, jesienią / latem
	zima poniżej 5°C, Lato powyżej 15°C średniej temp. powietrza	

Miesiąc	Zysk solarny [kWh]	Oszczędność [kWh]	[kg]	CO ₂ -Oszczędności [kg]
Styczeń:	75,7	91,2	12,7	27,9
Luty:	124,4	149,8	20,8	45,8
Marzec:	223,6	280,4	38,9	85,7
Kwiecień:	337,2	449,7	62,5	137,4
Maj:	420,3	632,3	87,8	193,2
Czerwiec:	405,6	676,1	93,9	206,6
Lipiec:	422,3	703,9	97,8	215,1
Sierpień:	364,4	607,3	84,4	185,6
Wrzesień:	280,3	397,6	55,2	121,5
Październik:	163,3	217,8	30,2	66,5
Listopad:	57,3	72,3	10,0	22,1
Grudzień:	49,7	59,9	8,3	18,3
Suma:	2924,4	4338,4	602,6	1325,6



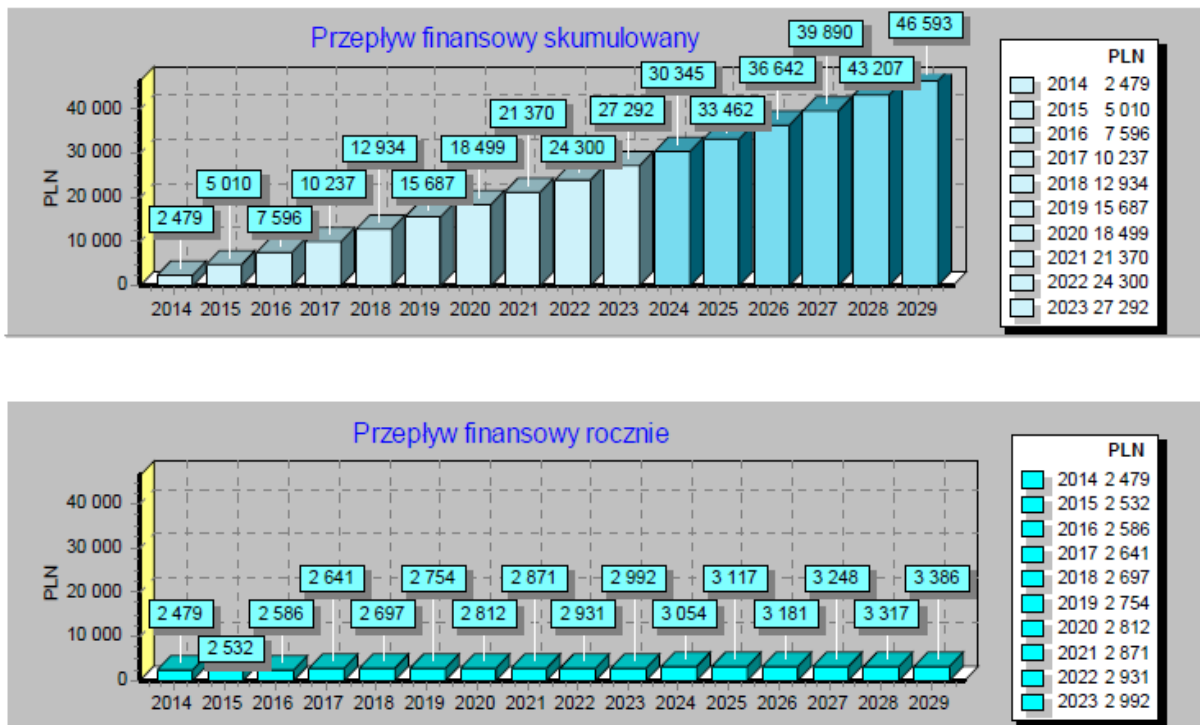
Rysunek 20 Symulacja wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomaganie układu c.w.u. dla wspomaganie kotła węglowego

Źródło: Program GetSolar – symulacja własna

Na podstawie przeprowadzonej symulacji można zauważyć, iż kolektory słoneczne zainstalowane jako wspomaganie do podgrzewania ciepłej wody użytkowej dla kotła węglowego pozwalają zaoszczędzić w skali roku nawet 600 kg węgla, co przy dzisiejszych cenach tego nośnika energii daje prawie 1 250,00 zł oszczędności.

Kolejną symulację przeprowadzono dla paneli fotowoltaicznych dla typowego domu jednorodzinnego zamieszkałego przez 4 osoby. Obiekt wyposażono w instalację o mocy

4 kWp, wartość inwestycji oszacowano na 31 tys. zł. Poniżej pokazano możliwe do osiągnięcia oszczędności w skali rocznej i skumulowanej 15 letniej.



Rysunek 21 Symulacja instalacji fotowoltaicznej

Źródło: opracowanie własne

Jak widać na rysunku wyżej, eksploatując instalację fotowoltaiczną o mocy 4 kW jesteśmy w stanie zaoszczędzić w perspektywie 15 letniej 46 593,00 zł.

Gmina Żywiec inwestuje w odnawialne źródła energii, o czym świadczą zrealizowane i planowane do realizacji projektu. Często mieszkańcy starają się o wsparcie na ww. cel z zewnętrznych środków finansowania.

4.2.2 Energia wiatru

Przy planowaniu z kolei budowy elektrowni wiatrowych ważne jest uzyskanie wstępnej zgody urzędów i instytucji, rozpatrzenie dopuszczalności realizacji inwestycji w porozumieniu z ekspertami z zakresu ochrony środowiska.

Uzyskanie odpowiednich technicznych warunków przyłączenia do sieci i zawarcie umowy przyłączeniowej oraz zawarcie kontraktu na sprzedaż wyprodukowanej energii; stanowi ważny element przygotowania inwestycji.

Energia elektryczna wyprodukowana w elektrowniach wiatrowych uznawana jest za energię czystą, ekologiczną, gdyż nie emituje zanieczyszczeń materialnych do środowiska ani nie generuje gazów szklarniowych. Elektrownia wiatrowa ma jednakże inne oddziaływanie na środowisko przyrodnicze i ludzkie, które bezwzględnie należy mieć na uwadze przy wyborze lokalizacji. Dlatego też lokalizacja siłowni i farm wiatrowych podlega pewnym ograniczeniom.

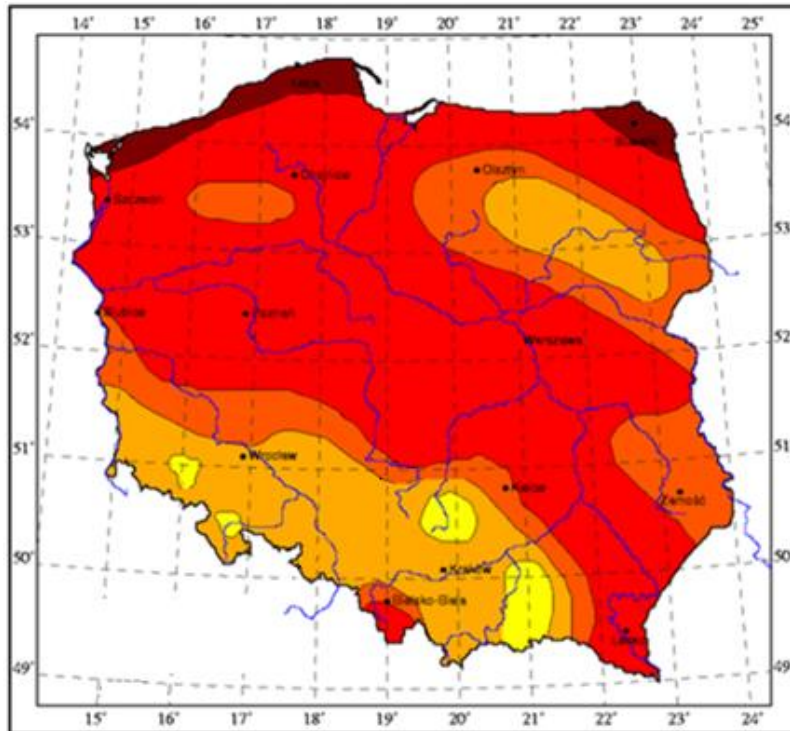
Jest rzeczą ważną, aby w pierwszej fazie prac tj. planowania przestrzennego w gminie zakwalifikować bądź wykluczyć miejsca lokalizacji w aspekcie wymagań środowiskowych i innych, wyprzedzająco względem opomiarowania wiatrowego i oferowania lokalizacji inwestorom kapitałowym. W ten sposób postępując uniknie się zbędnych kosztów, straty czasu oraz otwartego konfliktu z mieszkańcami i ekologami.

W Polsce średnia roczna prędkość wiatrów waha się od 2,8 do 3,5 m/s. Średnie roczne prędkości powyżej 4 m/s, co uważane jest za wartość minimalną do efektywnej konwersji energii wiatrowej, występują na wysokości ponad 25 metrów na blisko 70% powierzchni naszego kraju. Prędkości powyżej 5 m/s występują na niewielkim obszarze i to na wysokości 50 metrów i powyżej. Uważa się, że na 1/3 powierzchni Polski istnieją odpowiednie warunki do rozwoju energetyki wiatrowej.

Tabela 28 Zasoby wiatru w Polsce

Nr i nazwa strefy	Energia wiatru na wys. 10 m	Energia wiatru na wys. 30 m
I - bardzo korzystna	>1000	>1500
II - korzystna	750 - 1000	1000 - 1500
III - dość korzystna	500 - 750	750 - 1000
IV - niekorzystna	250 - 500	500 - 750
V - bardzo niekorzystna	<250	<500

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej



Strefy:

- I – bardzo korzystna
- II – korzystna
- III – dość korzystna
- IV – niekorzystna
- V – bardzo niekorzystna

Rysunek 22 Energia wiatru

Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)

Jak wynika z powyższego rysunku i tabeli, Gmina Żywiec znajduje się w IV strefie energetycznej wiatru, tj. w warunkach niekorzystnych. Na terenie Gminy Żywiec nie znajdują się farmy wiatrakowe.

4.2.3 Energia geotermalna

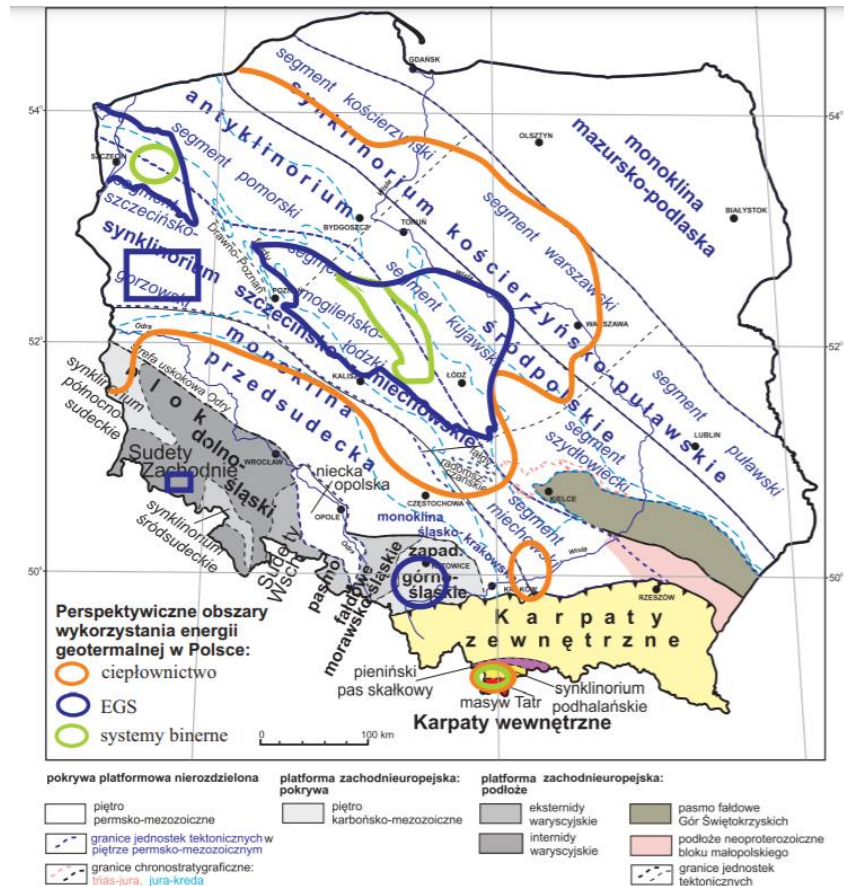
Geotermia wysokotemperaturowa (głęboka)

W naszym kraju istnieją bogate zasoby energii geotermalnej. Ze wszystkich odnawialnych źródeł energii najwyższy potencjał techniczny posiada właśnie energia geotermalna. Jest on szacowany na poziomie 1512 PJ/rok, co stanowi ok. 30% krajowego zapotrzebowania na ciepło.

W opinii wielu naukowców i specjalistów, energia geotermalna powinna być traktowana, jako jedno z głównych odnawialnych źródeł energii. Do praktycznego zagospodarowania nadają się obecnie wody występujące na głębokościach do 3- 4 km. Temperatury wody geotermalnej w złożach mogą osiągnąć temp. rzędu 20- 130 °C.

Gmina Żywiec znajduje się w jednostce geologicznej, gdzie wody termalne osiągają temperatury do 20°C. Statystycznie, średnie temperatury oscylują przeważnie wokół wartości 20°C (od 15- 25°C), a średnie wydajności ujęć wokół wartości 50 m³/h. Stosując pompy ciepła możliwe jest pozyskanie z jednego ujęcia średniej mocy termicznej rzędu 0,8 MW i energii cieplnej około 7,6 TJ/rok.

Na poniższym rysunku przedstawiono potencjał energii geotermalnej:



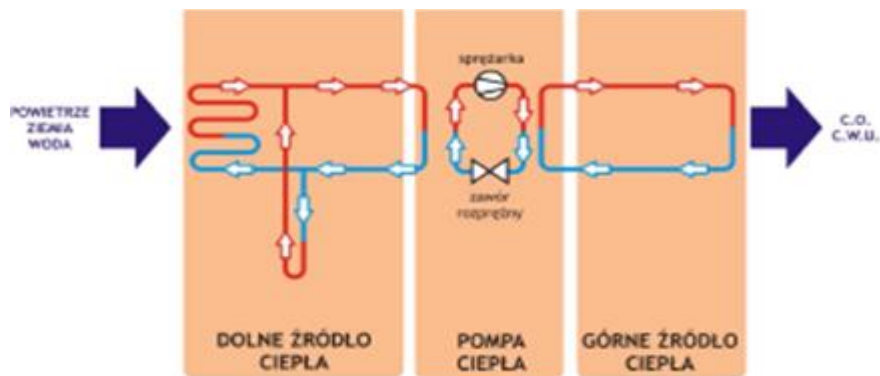
Rysunek 23 Potencjał energii geotermalnej

Źródło: Mapa jednostek tektonicznych Polski pod pokrywą kenozoiczną (na podstawie [36], zmodyfikowane przez M. Hajto) z lokalizacją perspektywicznych obszarów dla wykorzystania zasobów geotermalnych

Budowa instalacji geotermalnej na omawianym obszarze będzie możliwa wyłącznie wtedy, gdy przeprowadzone ekspertyzy w zakresie występowania złoża geotermalnego potwierdzą ekonomiczną zasadność jego wykorzystania lub gdy wystąpi znaczny wzrost zapotrzebowania na ciepło.

Geotermia niskotemperaturowa (płytką)

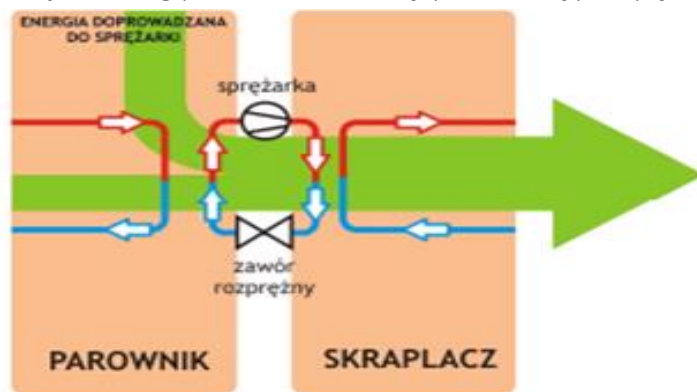
Tak jak w całym kraju, na terenie Gminy Żywiec istnieją dobre warunki do rozwoju tzw. płytkiej energetyki geotermalnej bazującej na wykorzystaniu pomp ciepła, w których obieg termodynamiczny odbywa się w odwrotnym cyklu Carnota. Upraszczając, zasada działania pompy ciepła przedstawiona jest na poniższym schemacie.



Rysunek 24 Zasada działania pompy ciepła

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Kluczowym elementem jest obieg pośredni stanowiący właściwą pompę ciepła.



Rysunek 25 Obieg pośredni pompy ciepła

Źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO)

Zasada działania pompy ciepła jest identyczna jak zasada działania lodówki, z tą różnicą, że zadania pompy i lodówki są przeciwne- pompa ma grzać, a lodówka chłodzić. W parowniku pompy ciepła czynnik roboczy wrząc odbiera ciepło dostarczane z obiegu dolnego źródła (gruntu), a następnie po sprężeniu oddaje ciepło w skraplaczu do obiegu górnego źródła (obieg centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej). Ponieważ wrzenie czynnika roboczego odbywa się już przy temperaturach poniżej - 43°C, dlatego pompa ciepła może pobierać ciepło z gruntu nawet przy jego minusowych temperaturach. Tym samym pompa ciepła jest całorocznym źródłem ciepła. Wraz z obniżaniem się temperatury dolnego źródła (gruntu) zmniejsza się oczywiście efektywność pompy, ale praca układu jest kontynuowana. Rośnie wówczas zużycie energii elektrycznej niezbędnej do pracy sprężarki, obiegów dolnego i górnego źródła ciepła oraz układu sterowania. Współczesne gruntowe pompy ciepła posiadają współczynnik efektywności COP sięgający 4- 5, co oznacza, że w warunkach umownych zużywając 1 kWh energii elektrycznej dostarczają 4- 5 kWh energii cieplnej. W Polsce pompę ciepła instaluje się w jednym na pięćdziesiąt nowobudowanych domów, w Szwecji w 95%, w Szwajcarii w 75%, w Austrii, Niemczech, Finlandii i Norwegii, w co trzecim budowanym domu. Instalacje kotłowe wymienia się na pompy ciepła również w starych domach. W przodującej pod tym względem Szwecji już niemal połowę (700 000) wszystkich domów wyposażono w pompę ciepła. Zainteresowanie pompami ciepła jest w Polsce bardzo

duże, ale istotną barierą są dość wysokie koszty instalacji. W krajach europejskich władze państwowe lub/i lokalne wspierają inwestorów chcących instalować w pompy ciepła. We Francji od podatku osobistego można odpisać 50% kosztów zakupu pompy ciepła. W Szwecji, Niemczech, Szwajcarii i wielu innych krajach europejskich są różnorodne systemy ulg i zachęt finansowych, zmniejszających o kilkadziesiąt procent koszty inwestycyjne, a niekiedy również koszty eksploatacyjne. Można spodziewać się, że również w Polsce pojawią się skuteczne systemy wsparcia, a wtedy nastąpi znaczące przyspieszenie w instalowaniu pomp ciepła.

4.2.4 Energia wody

Energetyczne zasoby wodne Polski są niewielkie ze względu na niezbyt obfite i niekorzystnie rozłożone opady, dużą przepuszczalność gruntu i niewielkie spadki terenów. Zasoby wodno-energetyczne zależne są od dwóch podstawowych czynników: przepływów i spadów. Pierwszy element określony hydrologią rzeki, ze względu na znaczną zmienność w czasie, przyjmuje się na podstawie wieloletnich obserwacji dla przeciętnego roku o średnich warunkach hydrologicznych natomiast spady rzeki odnosi się do rozpatrywanego odcinka rzeki. Zasoby energetyczne wód opisuje wielkość zwana katastem sił wodnych. Kataster sił wodnych, określany wg wytycznych Światowej Konferencji Energetycznej, obejmuje te zasoby rzeki bądź odcinka rzek, które wykazują potencjał jednostkowy wyższy niż 100 kW/km.

Polska jest krajem ubogim w wodę, dlatego też rozwój dużych elektrowni wodnych na jej terenie jest ograniczony. Możliwy jest jednak wzrost ilości małych elektrowni wodnych, które dzielą się jeszcze na:

- mikroelektrownie o mocy do 50 kW, ewentualnie 300 kW;
- minielektrownie o mocy 50 kW- 1 MW, ewentualnie 300 kW- 1 MW;
- małe elektrownie o mocy 1- 5 MW.

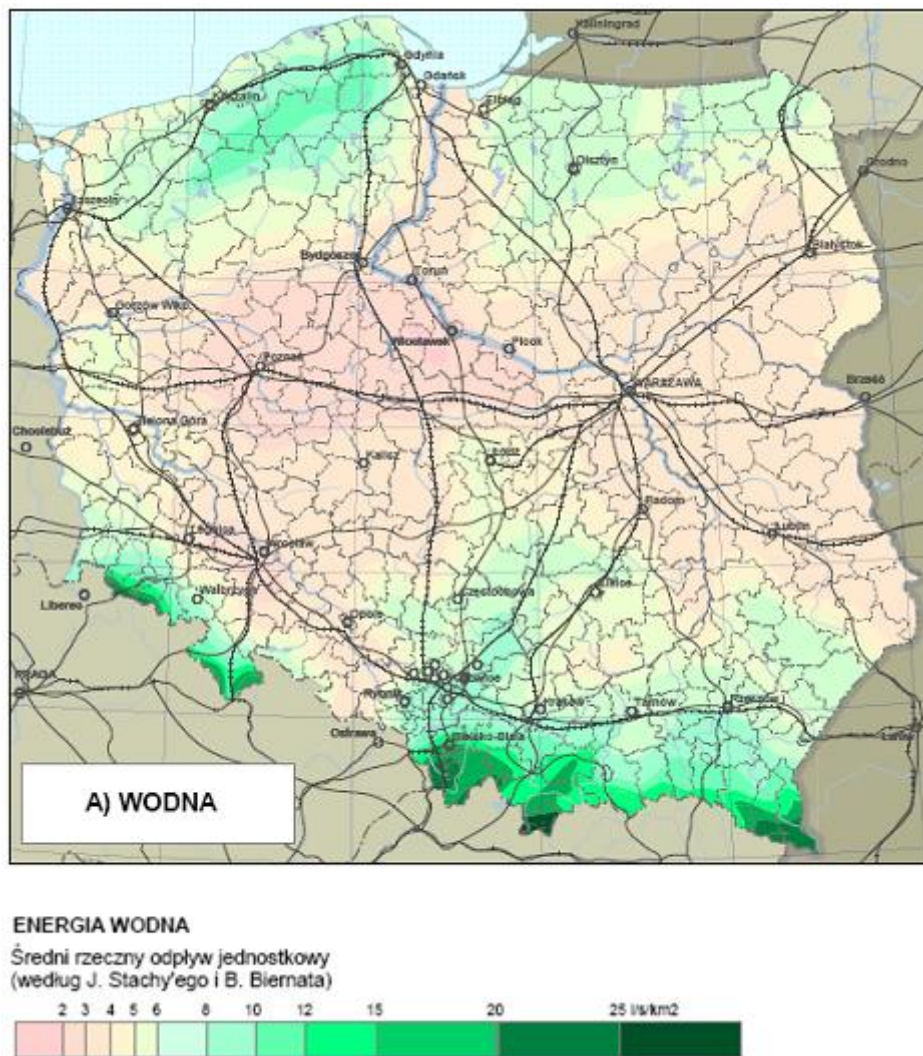
Budowa elektrowni wodnych uzależniona jest od spełnienia szeregu wymogów wprowadzonych przepisami prawa, do których należą m.in. umożliwienie migracji ryb, jeżeli jest to uzasadnione warunkami lokalnymi, zapobieganie stratom ryb przy przejściu przez turbiny elektrowni, ograniczenia w zakresie przekształcenia istniejącej rzeźby terenu i naturalnego układu koryta rzeki. Z tego względu nie jest to źródło energii masowo wykorzystywane na terenie Polski i należy stwierdzić, że także na terenie Gminy Żywiec nie należy się spodziewać w najbliższym czasie masowego powstania elektrowni wodnych.

Podjęcie decyzji o budowie MEW musi być poprzedzone głęboką analizą czynników mających wpływ także na jej koszt oraz spodziewanych korzyści finansowych. Dla przykładu nakłady inwestycyjne dla mikroelektrowni o mocy do 100 kW wynoszą od 1900 do 2500 zł/kW.

Na obszarze Gminy Żywiec znajdują się obiekty, stwarzające warunki do budowy obiektów hydrotechnicznych. Najbardziej obiecujące zasoby wodno-energetyczne na terenie gminy wynoszą 2 162,1 MWh/rok. Potencjał wg „Programu wykorzystania odnawialnych źródeł

energii na terenach nieprzemysłowych województwa Śląskiego” na terenie Gminy Żywiec wykazują:

- Soła (Wisła), próg redukcji spadku podłużnego rzeki, o spadku potencjalnym 1,7 m, przepływie średnim 14,8 m³/s, potencjał mocy 246,8 MW,
- Młynówka Koszarawy (Soła), elektrownia nieczynna, o spadku potencjalnym 2,0 m, przepływie średnim 7,0 m³/s, potencjał mocy 137,3 MW.



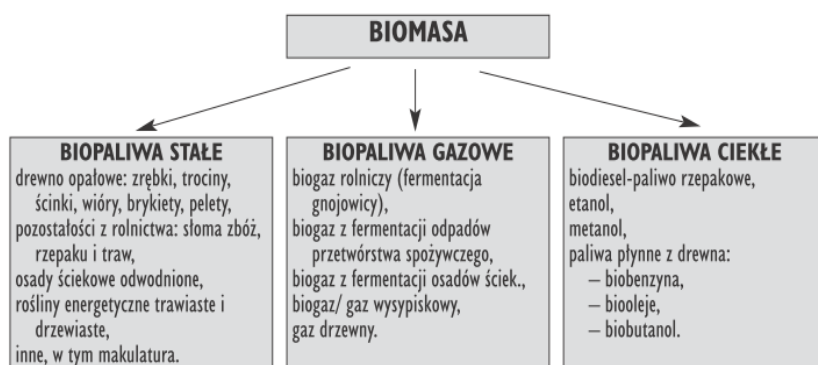
Rysunek 26 Energia wodna

Źródło: *Koncepcja przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)*

4.2.5 Biomasa

Biomasa stanowi trzecie, co do wielkości na świecie, naturalne źródło energii. Według definicji Unii Europejskiej biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich (Dyrektywa 2001/77/WE). Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 9 grudnia 2004 roku biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące

z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji. Jako surowiec energetyczny wykorzystywana jest głównie biomasa pochodzenia roślinnego.



Rysunek 27 Systematyka energetycznego wykorzystania biomasy

Źródło: „Metody i sposoby konwersji biomasy, pochodzącej z rolnictwa na cele energetyczne”, Grzybek, Teliga, 2006 r.

Energię z biomasy można uzyskać poprzez:

- spalanie biomasy roślinnej (np. drewno, odpady drzewne z tartaków, zakładów meblarskich i in., słoma, specjalne uprawy energetyczne),
- wytwarzanie oleju opałowego z roślin oleistych (np. rzepak) specjalnie uprawianych dla celów energetycznych,
- fermentację alkoholową trzciny cukrowej, ziemniaków lub dowolnego materiału organicznego poddającego się takiej fermentacji, celem wytworzenia alkoholu etylowego do paliw silnikowych,
- beztlenową fermentację metanową odpadowej masy organicznej (np. odpady z produkcji rolnej lub przemysłu spożywczego).

Biomasa jest podstawowym obok energii słońca źródłem energii odnawialnej wykorzystywanym w Polsce. Do stopniowego wzrostu udziału energii ze źródeł odnawialnych, przyczyniło się między innymi znaczące zwiększenie wykorzystania drewna i odpadów drzewna, uruchomienie lokalnych ciepłowni na słomę oraz odpady drzewne i wykorzystanie odpadów z przeróbki drzewnej.

Tabela 29 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy

Paliwo	Wartość energetyczna [MJ/kg]	Zawartość wilgoci [%]
Drewno kawałkowe	11 - 22	20 - 30
Zrębki	6 - 16	20 - 60
Pelety	16,5 - 17,5	7 - 12
Słoma	14,4 - 15,8	10 - 20

Źródło: Europejskie Centrum Energii Odnawialnej EC BREC

Głównymi asortymentami biomasy rolniczej wykorzystywanymi w energetyce są słoma i produkty odpadowe przemysłu rolno-spożywczego. Obecnie pozyskanie słomy dla

energetyki staje się coraz trudniejsze mimo to pozyskanie potencjału ok. 20% słomy zbędnej w rolnictwie wydaje się możliwe. Tak będzie do momentu wprowadzenia przez Komisję Europejską uregulowań wymagających ograniczenia przez rolnictwo emisji gazów cieplarnianych poprzez zwiększenie sekwestracji węgla w glebach. Wtedy większa ilość słomy pozostawiana będzie na polach i zmniejszą się potencjały słomy dostępnej dla energetyki. Szacując, że 65% hektara jest obsiewana roślinami uprawnymi i 20% z tego trafia na cele energetyczne, można ocenić przybliżony potencjał energetyczny biomasy uprawnej.

Źródła energii z biomasy zostały wykorzystane w zeszłym roku do wytworzenia 26,7 mld kWh energii elektrycznej. Szacuje się, że produkcja biomasy spadnie w 2023 r. do 25,5 mld kWh, po czym częściowo wzrośnie w 2024 r. do 26 mld kWh. Sektor elektroenergetyczny na świecie na koniec 2022 r. posiadał 3,5 GW mocy produkcyjnych z biomasy odpadowej i 2,4 GW mocy z biomasy drzewnej. Oczekuje się, że moc w zakresie biomasy odpadowej wzrośnie do 3,6 GW do końca 2023 r. i utrzyma się na tym poziomie przez cały 2024 r. Sektor przemysłowy i handlowy na koniec 2022 r. dysponował mocą 5,5 GW z biomasy drzewnej. Oczekuje się, że w tym roku wzrośnie do 5,6 GW i ten stan utrzyma się do 2024 r. Prognozuje się, że sektor mieszkaniowy na świecie zużyje 141 mld kWh biomasy drzewnej zarówno w 2023, jak i 2024 r. - podobnie jak w 2022 r.

Biomasa jest obecnie używana przez gospodarstwa w celach grzewczych oraz spalana przez energetykę zawodową. Największe korzyści ekonomiczne i ekologiczne można uzyskać wykorzystując biomasę najbliższej miejsc, w których jest wytwarzana.

W celu obliczenia potencjału energetycznego biomasy dokonano obliczeń bazujących na powierzchni lasów i gruntów rolnych oraz na terenie Gminy Żywiec. Trzeba zaznaczyć, że jest to potencjał wyłącznie teoretyczny.

Tabela 30 Potencjał wykorzystania energii z biomasy

Gmina	Powierzchnia gminy [ha]	Grunty rolne [ha]	Potencjał biomasy rolnej [GJ]	Grunty leśne i zakrzewione [ha]	Potencjał biomasy leśnej [GJ]	Suma potencjału biomasy [GJ]
Żywiec	5100	2295	<u>12530,7</u>	867	<u>4112,35</u>	<u>16643,05</u>

Źródło: opracowanie własne

Metodologia obliczeń potencjału:

a) potencjał rocznego uzysku słomy (najbardziej energetycznego i dostępnego siewu)- Z_s

$$Z_s = A \times y_s \times F_w \quad [\text{t/rok}]$$

gdzie:

- A - powierzchnia gruntów rolnych [ha],
- y_s - plon słomy uzyskany z hektara [t/ha/rok],
- F_w - współczynnik wykorzystania na cele energetyczne [%].

$$Z_s = 2295 \times 2,8 \times 20 \% = \underline{\underline{1285,2 \text{ t/rok}}}$$

b) potencjał energetyczny słomy- P_s

$$P_s = Z_s \times w_s \times A_{ob} \quad [\text{GJ/rok}]$$

gdzie:

- Z_s - potencjał rocznego uzysku słomy [t/rok],
 w_s - średnia wartość opałowia dla słomy o zawilgoceniu 15% [GJ/t],
 A_{ob} - procent obsianej powierzchni 1 ha (średnio 65%).

$$P_s = 1285,2 \times 15 \times 0,65 = \underline{\underline{12530,7 \text{ GJ/rok}}}$$

W celu oszacowania potencjału drzewnego z lasów położonych, biorąc zróżnicowaną gęstość poszczególnych gatunków drewna, przyjęto średnią wartość energetyczną na poziomie 8 GJ/m³, dla drewna o wilgotności 10 %- 20 %.

Metodologia obliczeń potencjału

a) potencjał biomasy z lasów- Z_d

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

gdzie:

- A - powierzchnia lasów na terenie gminy [ha],
 I - przyrost bieżący miąższości [m³/ha/rok],
 F_w - wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze [%],
 F_e - wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne [%].

$$Z_d = 867 \times 7,7 \times 20 \% \times 55 \% = \underline{\underline{734,349 \text{ m}^3/\text{rok}}}$$

b) potencjał energetyczny biomasy z lasów- P_d

$$P_d = Z_d \times w_d \times 0,7 \quad [\text{GJ/rok}]$$

gdzie:

- Z_d - potencjał biomasy pozyskanej z lasów [m³/rok],
 w_d - średnia wartość opałowia dla drewna o zawilgoceniu 10 %-20 % [GJ/m³].

$$P_d = 734,349 \times 8 \times 0,7 = \underline{\underline{4122,35 \text{ GJ/rok}}}$$

4.2.6 Energia biogazu

Biogaz powstaje w procesie beztlenowej fermentacji odpadów organicznych, podczas której substancje organiczne rozkładane są przez bakterie na związki proste. W procesie fermentacji beztlenowej do 60 % substancji organicznej zamienianej jest w biogaz. Zgodnie z przepisami obowiązującymi w Unii Europejskiej składowanie odpadów organicznych może odbywać się jedynie w sposób zabezpieczający przed niekontrolowanymi emisjami metanu.

Biogaz jest gazem będącym mieszaniną głównie metanu i dwutlenku węgla. Otrzymywany jest z odpadów roślinnych, odchodów zwierzęcych i ścieków, może być stosowany jako gaz opałowia. Wykorzystanie biogazu powstałego w wyniku fermentacji biomasy ma przed sobą przyszłość. To cenne paliwo gazowe zawiera 50%-70% metanu, 30%- 50% dwutlenku węgla

oraz niewielką ilość innych składników (azot, wodór, para wodna). Wydajność procesu fermentacji zależy od temperatury i składu substancji poddanej fermentacji. Na przebieg procesu fermentacji korzystnie wpływa utrzymanie stałej wysokiej temperatury, wysokiej wilgotności (powyżej 50%), korzystnego pH (powyżej 6,8) oraz ograniczenie dostępu powietrza.

Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40 %) może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie do celów energetycznych lub w innych procesach technologicznych. Biogaz może być wykorzystywany na wiele różnych sposobów.

Zalety wynikające ze stosowania instalacji biogazowych:

- produkowanie „zielonej energii”;
- ograniczanie emisji gazów cieplarnianych poprzez wykorzystanie metanu;
- obniżanie kosztów składowania odpadów;
- zapobieganie zanieczyszczeniu gleb, wód gruntowych, zbiorników powierzchniowych i rzek;
- uzyskiwanie wydajnego i łatwo przyswajalnego przez rośliny nawozu naturalnego, eliminacja odorów.

Biogaz z biogazowni rolniczej

Biogazownia jest stabilnym i pewnym źródłem energii cieplnej i elektrycznej, gdyż jest ona wytwarzana w trybie ciągłym przez 90% czasu w ciągu roku. Zarówno ilość jak i parametry wytworzonej energii są utrzymywane na stałym poziomie, dzięki czemu zwiększa się bezpieczeństwo energetyczne regionu. Wyprodukowana energia elektryczna w biogazowni jest zazwyczaj sprzedawana operatorowi energetycznemu, lub ewentualnie dostarczana jest bezpośrednio do pobliskich odbiorców. Ponadto biogazownia może współpracować z lokalnymi sieciami ciepłymi i dostarczać tanią energię do celów grzewczych dla budynków użyteczności publicznej, domów lub bloków mieszkalnych.

W zależności od wielkości potencjału oraz możliwości pozyskania biogazu wyróżniamy trzy strefy ekonomicznej opłacalności: A, B i C, odpowiadające odpowiednio największemu, średniemu i małemu potencjałowi. Do grupy gmin, które charakteryzują się najbardziej korzystnymi warunkami do rozwoju biogazowni rolniczych (grupa A) zaliczono te gminy, na terenie których występuje pogłowie podstawowych gatunków zwierząt gospodarskich w ilości ponad 2.000 SD.

Gminy, które charakteryzują się korzystnymi warunkami do rozwoju biogazowni rolniczych (grupa B) muszą spełniać przynajmniej jeden z poniższych warunków:

- występowanie pogłowia w ilości 1.000 sztuk bydła,
- występowanie pogłowia w ilości 4.000 sztuk trzody,
- występowanie pogłowia ilości 100.000 sztuk drobiu.

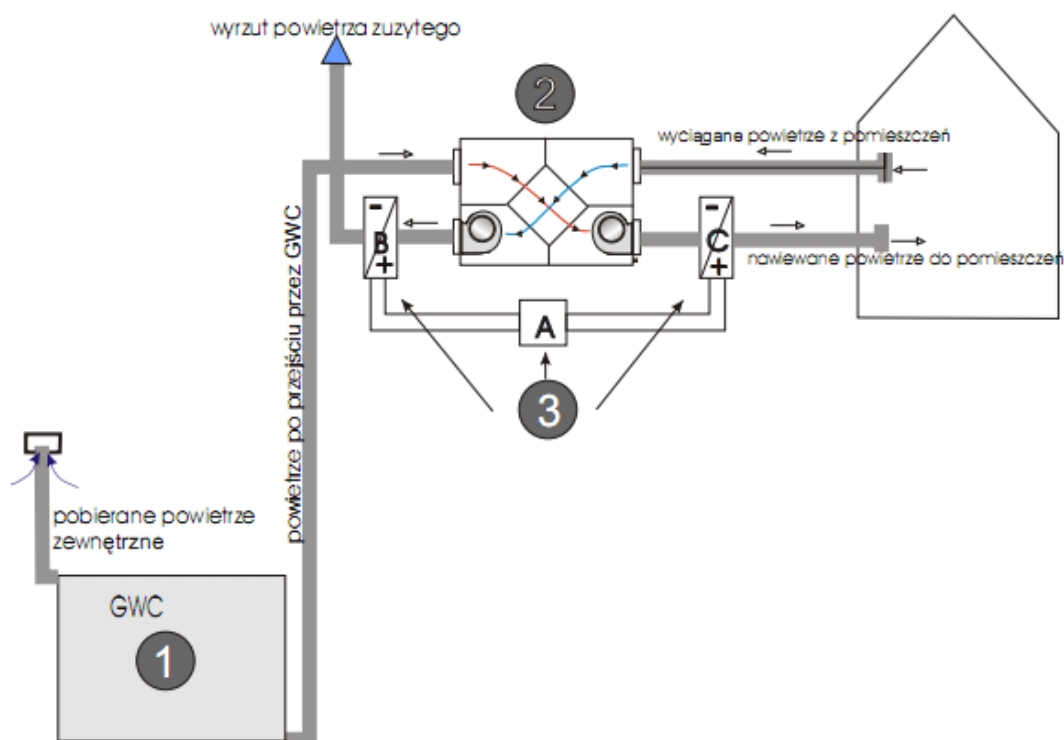
Gmina Żywiec spełnia kryteria grupy C (mały potencjał).

4.3 Systemy z wykorzystaniem OZE

Wysokie koszty energii elektrycznej i ciepłej mobilizują do inwestycji w nowoczesne rozwiązania, mające wpływ na zmniejszenie strat ciepła. Największe straty ciepła w budynku powodowane są głównie na skutek przenikania i systemu wentylacji. Zdecydowanie większy procent stanowią straty ciepła na wentylację, które mogą dochodzić nawet do 60%. Rozsądnym rozwiązaniem jest zastosowanie wentylacji nawiewno - wywiewnej z odzyskiem ciepła. Zasada działania takiego systemu opiera się na odzysku ciepła z powietrza wywiewnego z pomieszczeń i przekazaniu go świeżemu nawiewanemu strumieniowi powietrza.

System wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w połączeniu z gruntowym wymiennikiem ciepła i pompą ciepła

System wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej z powodzeniem można połączyć z odnawialnymi źródłami energii, które zapewniają dodatkowe podgrzanie strumienia powietrza napływającego do pomieszczeń.



Oznaczenia na rysunku:

1. Gruntowy wymiennik ciepła
2. Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła
3. Układ sprężarkowej pompy ciepła:
 - A. sprężarka
 - B.C. wymienniki ciepła powietrze-freon lub powietrze-glikol

Rysunek 28 Schemat systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w połączeniu z gruntowym wymiennikiem ciepła i pompą ciepła

Źródło: <http://www.pro-vent.pl>

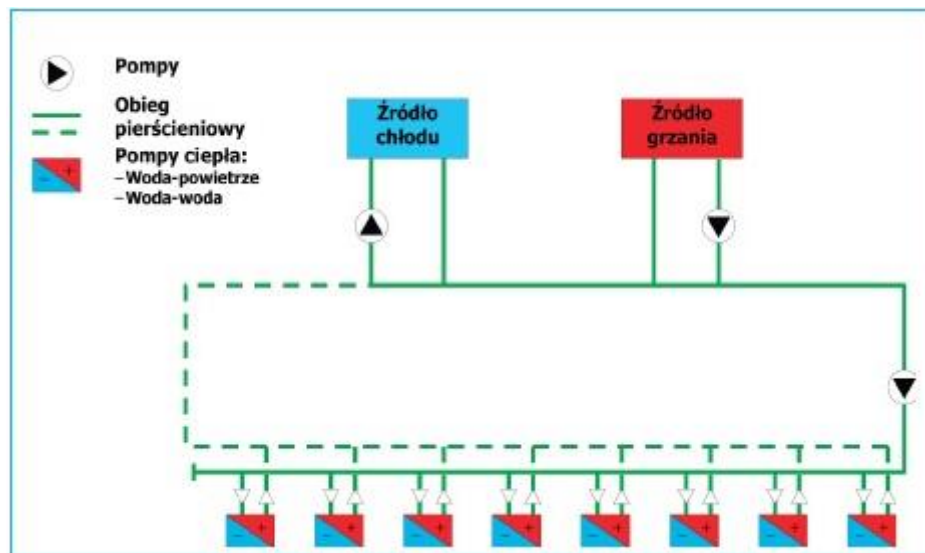
Zastosowanie w tym rozwiązaniu gruntowego wymiennika ciepła- GWC pozwala na wstępne podgrzanie powietrza wentylacyjnego w zimie do temperatury ok. $+2^{\circ}\text{C}$, natomiast w lecie spowoduje obniżenie temperatury powietrza nawiewanego. Wymiana ciepła zachodzi między powietrzem przepływającym przez wymiennik. Powietrze przepływające przez wymiennik ogrzewa się odbierając ciepło z gruntu lub latem ochładza oddając ciepło do gruntu.

W okresie zimowym system pracy wentylacji nawiewno- wywiewnej z odzyskiem ciepła w połączeniu z GWC i pompą ciepła opiera się na wstępnym podgrzaniu powietrza w GWC do temperatury $2- 8^{\circ}\text{C}$, a następnie ogrzanie go poprzez rekuperację do około $14- 16^{\circ}\text{C}$. Ogrzanie powietrza w centrali wentylacyjnej zachodzi dzięki oddaniu ciepła przez powietrze usuwane z budynku, które w procesie rekuperacji zostaje ochłodzone do temperatury około 10°C . Zadaniem pompy ciepła jest odebranie ciepła z zużytego powietrza, które następnie zostaje wykorzystane do ogrzanie świeżego powietrza nawiewanego do pomieszczeń.

System z pompami ciepła połączonymi pierścieniami wodnymi - WLHP

WLHP to układy uzdatniania dwustopniowe, gdzie urządzeniem końcowym jest pompa ciepła. W układzie pracują pompy typu powietrze - woda z odwracalnym obiegiem chłodniczym i skraplaczem chłodzonym wodą. Urządzenia pracują w instalacji, tworzącej pierścień tzw. pętlę wodną, stanowiącą układ zamknięty. Woda krążąca w obiegu spełnia funkcję czynnika, przenoszącego energię pomiędzy pomieszczeniami.

Pompy umieszczone są w poszczególnych pomieszczeniach. Istnieje możliwość niezależnego ogrzewania lub chłodzenia pomieszczeń w tym samym czasie. Ciepło może być przekazywane z jednego do drugiego pomieszczenia.



Rysunek 29 Schemat systemu WLHP

Źródło: www.chlodnictwoiklimatyzacja.pl

Cyrkulacja w układzie jest wymuszona przez układ pompy, poszczególne pompy połączone są 2 - rurowym systemem. Woda w układzie powinna mieć temperaturę w zadanym zakresie tj. $15- 35^{\circ}\text{C}$, taka temperatura pozwala eliminować izolację oraz w takim przedziale

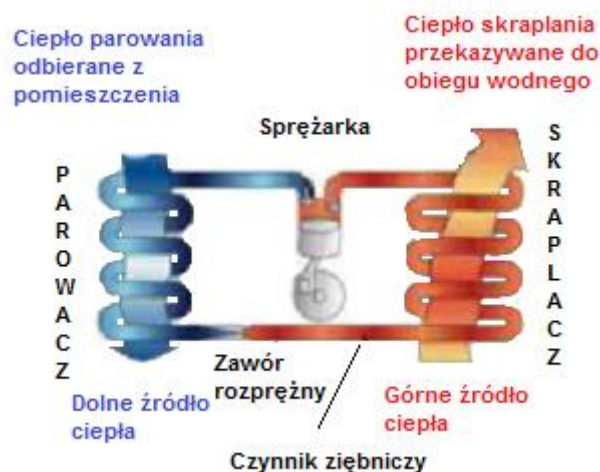
temperaturowym uzyskuje się poziom równowagi cieplnej wody obiegowej. Temperatura 15°C to temperatura punktu rosy, przy niższej temperaturze następuje kondensacja pary na przewodzie, co jest związane z koniecznością dostarczenia ciepła. Natomiast temperatura 35°C to graniczna temperatura odparowania czynnika chłodniczego, zbyt wysoka temperatura powoduje, że ciepło trzeba z układu usunąć.

System ma zastosowanie w obiektach, gdzie część pomieszczeń w budynku wymaga grzania a część chłodzenia, w budynkach ze strefą wewnętrzną i pomieszczeniami przylegającymi do ścian zewnętrznych występują 3 fazy:

1. powyżej 15 st. C - cały budynek potrzebuje chłodzenia,
2. poniżej -10 st. C - cały budynek potrzebuje grzania,
3. zakres temperatur od - 10 do 15 st. C - część pomieszczeń potrzebuje grania a część chłodzenia, w zależności od ilości generowanej energii wewnętrznej budynku przy pewnych temperaturach ustala się stan równowagi.

Praca układu WLHP:

1. Tryb chłodzenia pomieszczeń

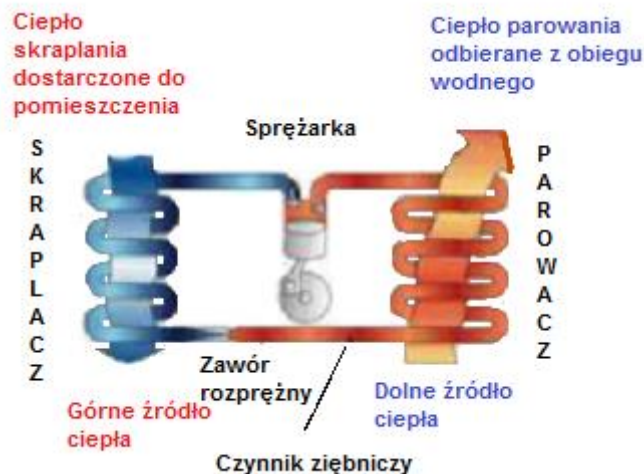


Rysunek 30 Tryb pracy chłodzenia rewersyjnej pompy ciepła

Źródło: Lipska B. Wykład - Odzysk energii w wentylacji i klimatyzacji

W parowaczu ciepło parowania jest odbierane z pomieszczenia- dolne źródło ciepła, natomiast skraplacz oddaje ciepło skraplania do obiegu wodnego- górne źródło ciepła.

2. Tryb ogrzewania pomieszczeń



Rysunek 31 Tryb pracy ogrzewania rewersyjnej pompy ciepła

Źródło: Lipska B. Wykład - Odzysk energii w wentylacji i klimatyzacji

Skraplacz oddaje ciepło skraplania do pomieszczenia- górne źródło ciepła, natomiast ciepło parowania odbierane z obiegu wodnego - dolne źródło ciepła.

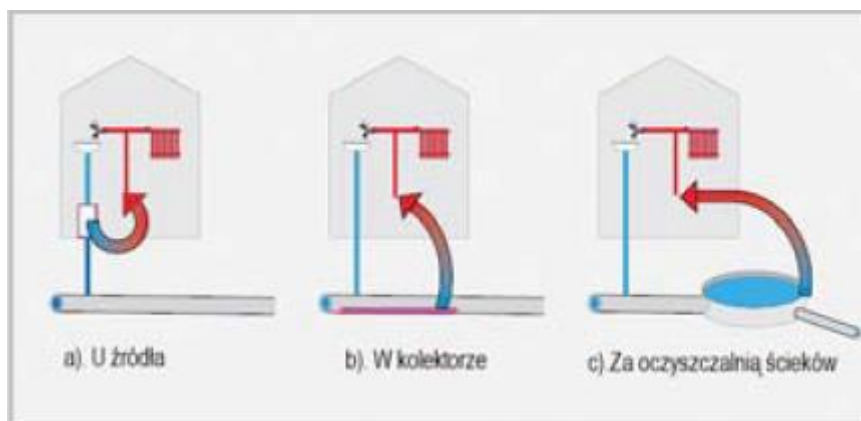
Odzysk ciepła z nieczystości ciekłych

Ilość energii potrzebna na przygotowanie c.w.u. stanowi około 10- 15% całkowitej energii, zużywanej na potrzeby bytowe użytkownika. Wykorzystana ciepła woda trafia do systemu kanalizacji a energia cieplna jest tracona do otoczenia.

Ciepło z nieczystości ciekłych można odzyskać w trzech punktach systemu kanalizacji:

- bezpośrednio u źródła, co jest związane z rozdzieleniem instalacji kanalizacji na dwa typy: ścieki ciepłe i zimne,
- w kolektorze, gdzie ciepło jest odbierane za pomocą wymiennika, znajdującego się w kolektorze,
- za oczyszczalnią ścieków, gdzie ciepło jest odbierane za pomocą wymienników, umieszczonych w kolektorze lub kanale odprowadzającym ścieki.

Proces odzysku ciepła ze ścieków opiera się na pracy pompy ciepła, która pobiera energię cieplną ze środowiska, a następnie podnosi jej temperaturę użyteczną do celów ogrzewania za pomocą czynnika chłodniczego. Dolnym źródłem ciepła w tym przypadku są odprowadzane nieczystości ciekłe. Odbiór ciepła jest możliwy poprzez wymiennik umieszczony w kolektorach kanalizacyjnych lub kanałach, odprowadzających oczyszczone ścieki do odbiornika.



Rysunek 32 Lokalizacja możliwych punktów odbioru ciepła ze ścieków

Źródło: Kulickowski P. Alternatywne pozyskiwanie energii z kanałów sanitarnych za pomocą technologii bezwykopowych

4.4 Instalacje wodorowe z wykorzystaniem OZE

Inwestycja, o jakiej potencjalnie jest mowa w niniejszym podrozdziale polega na montażu instalacji wodorowej zasilanej wyłącznie energią słoneczną za pośrednictwem modułów fotowoltaicznych. Inwestycja obejmuje zbiornik na wodór, który znajduje się na zewnątrz budynku. W zależności od wymagań instaluje się kilka wiązek butli magazynujących wodór. Wielkość jednostki magazynującej jest zawsze indywidualnie dopasowywana, aby móc całkowicie niezależnie pokryć zapotrzebowanie na energię elektryczną obiektu.

Proces polega na zmianie prądu stałego pochodzącego z paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny, który zasila oświetlenie i urządzenia elektroniczne w danym budynku. Energia, która nie zostanie wykorzystana na potrzeby własne budynku, zostaje zmagazynowana w akumulatorze. Gdy akumulator się zapełni, elektrolizer wytworzy wodór z pozostałej nadwyżki energii elektrycznej i przechowa go na okres grzewczy zimowy. W ten sposób instalacja wodorowa z jednej strony zaspokaja budynek w energię elektryczną, ale także zapewnia komfort cieplny, jako źródło ciepła.

Wodór magazynuje dużą ilość energii (ok. 39 kWh/kg) i można go łatwo magazynować w dużych pojemnościach. Wodór zmagazynowany w ten sposób można następnie przekształcić z powrotem w energię elektryczną w połączeniu z tlenem przy użyciu technologii ogniwo paliwowych.

Wodór wytwarzany przez elektrolizę wody z wykorzystaniem energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych nazywa się "zielonym wodorem". "Zielony wodór" jest bezemisyjny i ma największy potencjał w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Podczas elektrolizy wody wiązanie chemiczne między wodorem i tlenem zostaje przerwane w roztworze, tworząc w ten sposób gazowy wodór i tlen.

Obecnie wydajność takiego rozwiązania dla odbiorców końcowych wynosi około 50-60% w zależności od zastosowania technologii ogni. Do wyprodukowania 1 kg wodoru potrzeba około 9 l wody i około 50 kWh energii elektrycznej.

Inwestycja jest strasznie kosztowna i wymaga dużego pokładu powierzchni instalacji fotowoltaicznej. Celem prezentacji uzysku i możliwości montażu instalacji wodorowej w budynkach publicznych przeanalizowano możliwość montażu takiej instalacji dla budynku reprezentatywnego Urzędu Gminy.

Na poczet analizy wskazuje się, iż wskaźnik zapotrzebowania na energię 80 kWh/m². Tym samym uzyskuje się następujące wyniki:

Tabela 31 Analiza możliwości montażu instalacji wodorowej dla budynku reprezentatywnego w Gminie Żywiec

Budynek reprezentatywny Ratusza:	
Zapotrzebowanie budynku na całkowitą energię użytkową (Q_{co} , C_{CWU} , Q_L) po pełnej termomodernizacji:	254,72 MWh
Ciepło spalania wodoru:	39 kWh/kg
Zapas energii zgromadzonej w postaci wodoru (wartość teoretyczna, ponieważ założono w nim 100% sprawności przemiany wodoru w energię cieplną):	5 499,28 kg
Przy panującym w zbiorniku ciśnieniu 700 barów 1 kg wodoru zajmuje objętość 27 l. Przy założeniu, że energię zgromadzoną w wodorze zamieniamy w ciepło do ogrzewania budynku, do zmagazynowania wodoru (5499,28 kg) będzie potrzebny zbiornik o pojemności:	168,20 m ³
Ilość energii pochodząca z paneli fotowoltaicznych potrzebna do wytworzenia wodoru:	280,00 MWh
Minimalna moc paneli fotowoltaicznych, potrzebna do wytworzenia potrzebnej ilości energii:	310,00 MWp
Zapas energii zgromadzonej w postaci wodoru uwzględniający sprawność i straty: Założenia: - sprawność całego procesu obejmującego: przetwarzanie energii słonecznej na wodór, sprężanie wodoru, produkcję energii elektrycznej z wodoru ustalono na poziomie 15%, - pozostałe 85% energii strat zamieniane byłoby w ciepło (CO i CWU)	37 293,84 kg
Przy panującym w zbiorniku ciśnieniu 700 barów 1 kg wodoru zajmuje objętość 27 l. Do zmagazynowania dobowej energii potrzebny będzie zbiornik o pojemności:	992,00 m ³
Szacunkowy koszt bez uwzględnienia kosztu instalacji fotowoltaicznej:	6 200 000,00 zł

Źródło: opracowanie własne

Sprawność ogniwa paliwowego to około 60% (prąd elektryczny), a pozostałe 40% to ciepło. W przypadku zastosowania ogniwa paliwowego w budynku przez większą część roku wykorzystywany będzie zarówno prąd elektryczny, jak i ciepło.

Ogniwo paliwowe generuje energię elektryczną w reakcji utleniania się stale dostarczanego paliwa. Większość ogniw wodorowych pracuje z anodą wodorową i katodą tlenową. Skutkiem ubocznym pracy paliwowego ogniwa wodorowego jest para wodna.

Zalety:

- produkcja w procesie elektrolizy nie wywołuje negatywnych skutków w środowisku naturalnym,
- niska energia inicjacji zapłonu, co powoduje wysoką wydajność jego spalania (o 60% większą niż inne paliwa)
- paliwo „wodorowe” nie zawiera węgla, a więc jego spalanie nie jest źródłem dwutlenku węgla.

Wady:

- praktycznie nie występuje w stanie wolnym- musi więc zostać wyprodukowany,
- produkcja wodoru pochłania więcej energii niż uzyska się w wyniku jego „spalania”,
- ze zbiorników magazynowych ucieka w tempie 1,5- 4% dziennie,
- instalacja jest bardzo kosztowna.

Biorąc pod uwagę fakt możliwości montażowych instalacja wodorowa nie jest opłacalna dla danego przykładu. Możliwości przestrzenne dla danego budynku są niewystarczające. Szansą może okazać się wirtualny prosument. Rozwiązanie to ma zostać wdrażane w drugiej połowie 2024 r. Tym samym przyszłość dla instalacji wodorowych ma zastosowanie w sektorze gospodarczym.

5 BILANS EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA W GMINIE ŻYWIEC

Mając dane bazowe za zamknięty rok obrachunkowy 2023 r. jesteśmy w stanie oszacować emisję pyłów i gazów do atmosfery, dokonując tym samym oceny jakości powietrza atmosferycznego w Gminie Żywiec.

Emisje będą obliczone na podstawie aktualnego bilansu energetycznego przedstawionego w poprzednich rozdziałach oraz wyliczone zgodnie z wytycznymi pn. „Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO₂ (WE) w roku 2020 do raportowania w ramach Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za rok 2023” z roku 2023, „WSKAŹNIKI EMISYJNOŚCI CO₂, SO₂, NO_x, CO i pyłu całkowitego DLA ENERGII ELEKTRYCZNEJ na podstawie informacji zawartych w Krajowej bazie o emisjach gazów cieplarnianych i innych substancji za 2021 rok” oraz „Wskaźniki emisji zanieczyszczeń ze spalania paliw dla źródeł o nominalnej mocy cieplnej do 5 MW, zastosowane do automatycznego wyliczenia emisji w raportach do Krajowej bazy za lata 2022 i 2023”.

Tabela 32 Emisja CO₂ na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec

Sektor	Wskaźnik emisji [kg/MWh]	EMISJA CO ₂ [Mg]	
		Rok 2020	Rok 2023
Węgiel kamienny	26,31	4268,51	3313,56
Olej opałowy	20,13	543,41	515,58
Gaz ciekły	20,13	5,29	5,02
Gaz ziemny	16,01	2126,96	1868,90
Energia elektryczna	685	127871,69	34496,97
OZE,biomasa	0	0,00	0,00
Suma:		134 815,86	40 200,04

Źródło: dane pochodzące z własnych obliczeń na podstawie bilansu energetycznego

Tabela 33 Emisja SO_x na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec

Sektor	Wskaźnik emisji [kg/MWh]	EMISJA SO _x [Mg]	
		Rok 2020	Rok 2023
Węgiel kamienny	0,11	17,85	13,85
Olej opałowy	0,02	0,54	0,51
Gaz ciekły	0,02	0,01	0,00
Gaz ziemny	0	0,00	0,00
Energia elektryczna	0,44	82,14	22,16
OZE,biomasa	0	0,00	0,00
Suma:		100,53	36,53

Źródło: dane pochodzące z własnych obliczeń na podstawie bilansu energetycznego

Tabela 34 Emisja NO_x na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec

Sektor	Wskaźnik emisji [kg/MWh]	EMISJA NO _x [Mg]	
		Rok 2020	Rok 2023
Węgiel kamienny	0,05	8,11	6,30
Olej opałowy	0,02	0,54	0,51
Gaz ciekły	0,02	0,01	0,00
Gaz ziemny	0,01	1,33	1,17
Energia elektryczna	0,46	85,87	23,17
OZE,biomasa	0	0,00	0,00
Suma:		95,86	31,15

Źródło: dane pochodzące z własnych obliczeń na podstawie bilansu energetycznego

Tabela 35 Emisja CO na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec

Sektor	Wskaźnik emisji [kg/MWh]	EMISJA CO [Mg]	
		Rok 2020	Rok 2023
Węgiel kamienny	0,32	51,92	40,30
Olej opałowy	0,01	0,27	0,26
Gaz ciekły	0,01	0,00	0,00
Gaz ziemny	0,01	1,33	1,17
Energia elektryczna	0,26	48,54	13,09
OZE,biomasa	0	0,00	0,00
Suma:		102,05	54,82

Źródło: dane pochodzące z własnych obliczeń na podstawie bilansu energetycznego

Tabela 36 Emisja pyłu całkowitego na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec

Sektor	Wskaźnik emisji [kg/MWh]	EMISJA PYŁU CAŁKOWITEGO [Mg]	
		Rok 2020	Rok 2023
Węgiel kamienny	0,01	1,62	1,26
Olej opałowy	0	0,00	0,00
Gaz ciekły	0,02	0,01	0,00
Gaz ziemny	0	0,00	0,00
Energia elektryczna	0,02	3,73	1,01
OZE,biomasa	0	0,00	0,00
Suma:		5,36	2,27

Źródło: dane pochodzące z własnych obliczeń na podstawie bilansu energetycznego

6 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE ZUŻYCIĘ ENERGII

Jednym z warunków rozwoju współczesnego świata jest dążenie do zmniejszenia zużycia energii w różnych procesach. Dotyczy to również procesów, które służą do utrzymania komfortu klimatycznego i komfortu użytkownika w budynkach: ogrzewania, wentylacji, klimatyzacji, podgrzewania wody wodociągowej.

Fakty mówiące, że zasoby paliw są ograniczone, dostępność do paliw jest coraz trudniejsza, ceny paliw będą miały tendencję wzrostową skutkują trendem, iż należy ograniczać zanieczyszczenie środowiska produktami procesów spalania, świadczą o znacznej roli działań zmierzających do oszczędzania energii i jej efektywnego wykorzystania.

W Polsce przed rokiem 1990 w wyniku przyjętej polityki społeczno - gospodarczej energia nie była szanowana, a w społeczeństwie zanikał nawyk oszczędnego jej użytkowania. Po roku 1990 wraz z wprowadzeniem gospodarki rynkowej nastąpiło urealnienie cen nośników energii, co zmusiło jej odbiorców do szukania rozwiązań dających oszczędności w tym zakresie.

Niekorzystna struktura zasobów paliw naturalnych w Polsce (monokultura węgla) jest przyczyną nieprawidłowej proporcji pokrycia zapotrzebowania na energię pierwotną za pomocą różnych nośników. Udział paliw stałych w gospodarce energetycznej Polski wynosi ok. 77%, a paliw węglowodorowych (oleje opałowe, gaz) ok. 21%, co w porównaniu z wysokorozwiniętymi krajami Europy Zachodniej jak również Węgrami, Czechami czy Słowacją, jest niekorzystne z uwagi na duży udział paliw stałych i związane z tym zanieczyszczenie środowiska. Występuje również zbyt mały udział odnawialnych źródeł energii, szczególnie w porównaniu z krajami „starej” Unii Europejskiej.

W Polsce udział sektora bytowo - komunalnego w ogólnym zużyciu energii wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki, przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. Tam, gdzie zużywa się znaczne ilości energii, można też jej dużo zaoszczędzić, stąd duże możliwości samorządów terytorialnych administrujących częścią budynków mieszkalnych i będących właścicielami dużej ilości budynków użyteczności publicznej do działań w tym zakresie, począwszy od szczebla podstawowego, czyli od gminy. Bardzo duże możliwości oszczędzania mają również odbiorcy indywidualni (gospodarstwa domowe) oraz inni drobni odbiorcy.

W chwili obecnej sektor bytowo- komunalny zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma brak liczników energii, wodomierzy, urządzeń regulacyjnych, niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących budynków, nierzadko wielokrotnie przekraczające obecnie obowiązujące normatywy. Rezerwy powstałe po

usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30 - 40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania wody wodociągowej. Wykorzystanie tych rezerw jest możliwe przez poprawę stanu technicznego istniejących układów zaopatrzenia w ciepło i samych budynków poprzez:

- modernizację źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,
- modernizację instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej).

Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii. Wiąże to się z dopasowaniem wydajności instalacji i urządzeń odbiorczych do aktualnych potrzeb cieplnych ogrzewanych pomieszczeń czy też produkcji ciepłej wody użytkowej.

Jednocześnie w obiektach nowo wznoszonych należy stosować nowoczesne rozwiązania techniczne o wysokiej sprawności użytkowej tj.:

- nowoczesne rozwiązania źródeł ciepła opartych o kotły grzewcze o wysokiej sprawności,
- opalane paliwem ciekłym lub gazowym,
- instalacje grzewcze wyposażone w urządzenia regulacyjne pozwalające na oszczędną ich eksploatację,
- instalacje grzewcze i ciepłej wody użytkowej wyposażone w urządzenia pomiarowe, umożliwiające indywidualne rozliczanie, co skłania użytkowników do działań zmierzających do oszczędzania energii,
- właściwą izolację termiczną instalacji, co zminimalizuje niepożądane straty ciepła,
- budynki o przegrodach charakteryzujących się małym współczynnikiem przenikania ciepła, co najmniej nieprzekraczającym obowiązujących normatywów.

Stosowanie nowoczesnych rozwiązań technicznych, poza podstawowym, ekonomicznym aspektem, zapewnia każdemu użytkownikowi wygodną, bezpieczną i łatwą eksploatację urządzeń.

Niebagatelną zaletą stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych jest ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez zmniejszenie ilości spalanego paliwa oraz zmianie paliwa stałego (węgiel) na bardziej ekologiczne paliwa ciekłe, gazowe lub biopaliwa. Kwestia ochrony środowiska ma duże znaczenie ze względu na mieszkaniowo- rekreacyjny charakter danej gminy.

Zapewnienie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi, zwierząt lub technologii przemysłowych wymaga wytworzenia i dostarczenia odpowiedniej ilości ciepła. Ciepło to uzyskuje się najczęściej z konwersji energii chemicznej paliwa stałego, ciekłego lub gazowego. W ostatnich latach również coraz większą ilość energii uzyskuje się

z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatru, słoneczna, geotermalna, fal i pływów morskich. Jednak w zaopatrzeniu w ciepło budynków dominuje ciągle energia uzyskiwana ze spalania paliw w paleniskach kotłów.

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

- źródła indywidualne (miejscowe),
- kotłownie wbudowane,
- ciepłownie (kotłownie wolno stojące),
- elektrociepłownie.

Obecnie największą sprawnością i największą ilością energii wyprodukowanej z jednostki paliwa umownego charakteryzują się nowoczesne kotły opalane gazem. Ze źródeł ciepła z kotłami opalonymi węglem największą sprawność mają duże jednostki instalowane w elektrociepłowniach.

Do niedawna kotły gazowe (podobnie olejowe) produkowane w Polsce charakteryzowały się prostą konstrukcją i były urządzeniami dość przestarzałymi technologicznie (atmosferyczne palniki inżektorowe, zapalanie za pomocą dyżurnego płomyka, prymitywna automatyka), a ich sprawności mieściły się w granicach 65- 70%. Nie stanowiły one zatem zbyt wielkiej konkurencji dla kotłów opalanych paliwami stałymi. Zastosowanie nowoczesnych kotłów gazowych, olejowych lub opalanych biopaliwem w miejsce przestarzałych lub w miejsce kotłów węglowych daje wyraźne oszczędności energii pierwotnej (39- 43%). Poza tym należy stwierdzić, że:

- najbardziej niekorzystny ze względu na ilość zużytej energii pierwotnej jest układ ogrzewania elektrycznego oporowego (361% energii pierwotnej w paliwie stałym zużytym w elektrowni),
- w razie stosowania paliw stałych najbardziej efektywne energetycznie jest skojarzone wytwarzanie energii cieplnej i elektrycznej w elektrociepłowniach,
- źródła ciepła opalane węglem o małych mocach (kotłownie lokalne i indywidualne w małych domach) są nieopłacalne energetycznie i uciążliwe dla środowiska naturalnego,
- bardzo korzystne energetycznie i z punktu widzenia ochrony środowiska są układy grzewcze na paliwo gazowe lub ciekłe, wyposażone w nowoczesne jednostki kotłowe oraz kotłownie wykorzystujące w procesie spalania biopaliwa tj. pelet, słoma, drewno, owies,
- rozwiązaniem, mającym w przyszłości szansę na powszechne stosowanie, są pompy ciepła z napędem silnikiem spalinowym lub turbiną gazową, obecnie rzadko stosowane ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

- wymianie istniejących kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń do atmosfery, zastosowaniu nowoczesnych, wysokosprawnych

i powodujących małe straty ciepła układów i urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej,

- w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych - zastosowaniu elektronicznych regulatorów automatyzujących proces spalania paliwa i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych oraz do chwilowego rozbioru ciepłej wody użytkowej,
- zastosowaniu pomp obiegowych w instalacjach centralnego ogrzewania, tam gdzie przed modernizacją instalacja pracowała jako grawitacyjna,
- dostosowaniu istniejących kominów do specyficznych wymogów, jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej, bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuciennych ze stali chromoniklowej,
- stosowaniu stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.

Należy stwierdzić, że modernizację źródeł ciepła na terenie Gminy Żywiec należy prowadzić w oparciu o kotły opalane biopaliwem i przechodzenie na opalania gazem ziemnym, pompy ciepła. Ponadto, przy modernizacji kotłowni należy brać pod uwagę warunki techniczne, jakie zostały przytoczone na początku niniejszego rozdziału.

Modernizacja kotłowni musi być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

- optymalny dobór kotła lub kotłów,
- wybór kotła o odpowiedniej konstrukcji,
- wybór optymalnego układu regulacji, dostosowanego do ilości i rodzaju zastosowanych kotłów oraz charakteru odbiorcy ciepła,
- wybór układu technologicznego kotłowni dostosowanego do charakteru odbiorcy,
- określenie i dobór urządzeń i osprzętu niezbędnego do prawidłowego funkcjonowania kotłowni,
- określenie obliczeniowego zużycia paliwa w sezonie grzewczym, bądź w roku w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych.

W celu racjonalizacji wykorzystania energii na terenie Gminy Żywiec możliwa jest także realizacja inwestycji związanych z modernizacją oświetlenia ulicznego poprzez zastosowanie m.in. oświetlenia hybrydowego. Nie można bowiem zapomnieć, że władze samorządowe zobowiązane są do utrzymania takiego oświetlenia i zapewnienia mieszkańcom Gminy Żywiec bezpiecznych warunków do podróżowania po zmroku.

W tym też celu niezbędne jest zapewnienie funkcjonowania sprawnego i efektywnego oświetlenia. Jedną z możliwości poprawy wykorzystania energii w tym celu jest modernizacja

obecnie ustawionych lamp i wykorzystanie nowoczesnych, a przez to bardziej oszczędnych lamp oświetleniowych hybrydowych. Hybrydowe światła uliczne działają w oparciu o elektryczność powstałą poprzez przechwytywanie energii słonecznej za pomocą paneli słonecznych oraz energii wiatru przy użyciu silników wiatrowych. Kombinacja ta sprawia, że systemy te są bardziej praktyczne w stosunku do systemów oświetleniowych opierających się jedynie na energii słonecznej. Hybrydowe zasilanie jest wyposażone w akumulatory pozwalające na działanie od trzech do pięciu dni, niezależnie od warunków atmosferycznych. Wiatrowo– słoneczna metoda oświetlenia jest samowystarczalna oraz eliminuje potrzebę budowania ziemnych łączy elektrycznych, które są typowe dla konwencjonalnych systemów oświetlenia ulicznego. Wykorzystanie systemów hybrydowych przyczynia się również do zmniejszenia ilości środków ponoszonych przez gminy na zapewnienie odpowiednich standardów związanych oświetleniem ulicznym.

Trzeba bowiem wskazać, że oświetlenie zasilane energią słoneczną i wiatrową to rozwiązanie umożliwiające uzyskanie oszczędności w budżecie gmin i dodatkowych środków na inwestycje rozwojowe, przyczyniające się do wzrostu atrakcyjności danej jednostki samorządowej.

Odnosnie przedsięwzięć przyczyniających się do racjonalizacji wykorzystania źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej na terenie Gminy Żywiec przewidziano do realizacji inwestycje zmniejszające zużycie energii. Są to przedsięwzięcia wynikające z lokalnych planów strategicznych i inwestycyjnych, planowane do realizacji przez samorząd Gminy Żywiec. Trudno bowiem jest sporządzić dokładny spis projektów przewidywanych do wykonania przez mieszkańców Gminy Żywiec. Spodziewać się jednak należy, że podążając za przykładem władz gminy, osoby zamieszkujące daną gminę przystąpią do wykonywania inwestycji mających na celu zmniejszenie zapotrzebowania budynków na energię, a to wpłynie z kolei na poprawę stanu środowiska naturalnego.

Inwestycje zaplanowane do realizacji przez Gminę Żywiec spełniają wymogi *Ustawy o efektywności energetycznej* z dnia 15 kwietnia 2011 r., której art. 10 mówi, że: „jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej 2 ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2.”. Obecnie samorząd lokalny dostrzega potrzebę uporządkowania działań w zakresie wymiany kotłów i/lub montażu urządzeń bazujących na odnawialnych źródłach energii oraz wykorzystania zalet płynących z programowania tego procesu.

Działania termomodernizacyjne podejmowane indywidualnie przez mieszkańców dotyczą całej substancji budynków mieszkalnych.

Celem jest:

- obniżenie kosztów ogrzewania,
- podniesienie standardu budynków,
- zmniejszenie emisji gazów spalinowych dzięki zmniejszeniu zapotrzebowania na ciepło,
- całkowita likwidacja niskich emisji.

Zaleca się również rozszerzenia programu działań termomodernizacyjnych w Gminie Żywiec w sektorze mieszkalnictwa.

W tym zakresie zaleca się:

- Opracowanie programu termomodernizacji budynków z zastosowaniem Ustawy „O wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych”. Powinno się dążyć do stworzenia wykazu obiektów użyteczności publicznej, które wymagają działań termomodernizacyjnych. W kolejnym etapie wykonać audyty energetyczne, które ocenią zużycie energii oraz wyszczególnią niezbędne działania poprawiające charakterystykę energetyczną tych obiektów.
- Przygotowanie programu „Zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej oraz podległych gospodarce komunalnej” dla wykonania Certyfikatów energetycznych.
- Wprowadzenie nowych technologii do gospodarstw domowych w zakresie produkcji i wykorzystania energii takich jak montaż kolektorów słonecznych do podgrzania ciepłej wody użytkowej.

Racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej, podobnie jak energii cieplnej, jest ze zrozumiałych względów nadrzędnym wymogiem i postanowieniem ustawy Prawo energetyczne, obowiązującym w równym stopniu producentów, dystrybutorów i odbiorców finalnych energii oraz organy państwowe i samorządowe, powołane z mocy wspomnianej ustawy do wyznaczania i realizowania polityki energetycznej i do dbania o bezpieczeństwo energetyczne kraju.

Energia elektryczna ma zastosowanie powszechne, a cechą charakterystyczną jej użytkowania jest brak szkodliwego oddziaływania na środowisko oraz wysoka, nieporównywalna z innymi substytutami energetycznymi, sprawność, zarówno w przypadku wykorzystywania do oświetlenia, napędu maszyn, sterowania sygnalizacji, telekomunikacji, itp., jak i w przypadku przetwarzania na energię mechaniczną lub ciepłą. Racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej powinna obejmować cykl projektowania urządzeń i instalacji oraz sieci elektroenergetycznych, jak również cykl eksploatacji tych urządzeń, instalacji i sieci, wliczając w to niezbędne przedsięwzięcia modernizacyjne. Zanim w cyklu eksploatacji zostaną podjęte wymiany modernizacyjne, powinna być dokonana szczegółowa analiza możliwości zrationalizowania gospodarki elektroenergetycznej w istniejących układach i sposobach jej użytkowania. 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 audyting 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 (najczęściej w drodze wyboru wariantów) rozwiązań projektowych.

Do najważniejszych sposobów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej w budownictwie mieszkaniowym zaliczyć należy:

- dobór (w cyklu projektowym) energooszczędnych urządzeń podstawowego wyposażenia gospodarstwa domowego (kuchnie elektryczne, pralki, zmywarki, sprzęt ADG, urządzenia grzewcze, klimatyzacja, wentylacja, itp.) lub wymianę (w cyklu eksploatacyjnym), na takie urządzenia, istniejącego sprzętu,
- projektowanie, lub wymiana na energooszczędne, źródeł światła,
- efektywne wykorzystywanie światła dziennego, dla ograniczenia potrzeby stosowania oświetlenia sztucznego (np. poprzez odpowiednio zaprojektowane powierzchnie okien, przeszkleń czy też jasną kolorystykę wnętrz pomieszczeń),
- utrzymywanie w czystości opraw oświetleniowych, dla poprawy skuteczności strumienia świetlnego, montaż urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia i do automatycznego wyłączenia i włączania źródeł światła,
- zastępowanie oświetlenia ogólnego, oświetleniem ogólnym zlokalizowanym,
- równomierny rozdział obciążeń na poszczególne obwody instalacji elektrycznych i dbałość o właściwy stan techniczny tej instalacji,
- stosowanie automatyki regulacyjnej do ogrzewania elektrycznego, klimatyzacji oraz podgrzewania wody,
- regulację ręczną lub automatyczną pracy pomp wody sieciowej w układach zaopatrzenia budynków w ciepło, stosowanie pomp o skokowej zmianie obrotów, wreszcie stosowanie pomp z płynną regulacją obrotów (według hydraulicznej charakterystyki sieci),
- dostosowanie użytkowania energii elektrycznej do najkorzystniejszych warunków cenowych oferowanych przez dostawcę (spółkę dystrybucyjną), co wymaga niejednokrotnie analizy i pomiarów dobowej charakterystyki obciążenia.

Większość z przedstawionych powyżej zaleceń można także odnieść do racjonalizacji użytkowania energii elektrycznej w budynkach administracyjnych i pomieszczeniach biurowych. Ważną rolę odgrywa tu również instrukcja użytkowania odbiorników elektrycznych przez ogół pracowników, szczególnie przy rozwiniętych systemach i sieciach komputerowego wspomaganego zarządzania przedsiębiorstwem lub procedurami administracyjnymi, a także w odniesieniu do wymogów użytkowania oświetlenia awaryjnego, urządzeń gwarantowanego napięcia, klimatyzacji, wentylacji, itp.

Racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej w zakładach przemysłowych jest procesem bardziej złożonym, ze względu na duży wpływ procesów technologicznych oraz warunków korzystania z energii, oferowanych przez spółki dystrybucyjne, w taryfach dla energii elektrycznej. Wpływ ten ma tym większe znaczenie im większa jest skala produkcji, a więc i zapotrzebowania na energię elektryczną.

Do najistotniejszych czynników optymalizacji zużycia energii elektrycznej w tym segmencie zaliczyć należy:

- 1) wnikliwą ocenę stanu istniejącego lub przyjętych rozwiązań projektowych, opartą na:
 - pomiarach mocy i energii,

- pomiarach charakterystyk obciążeniowych,
 - bilansie energii w poszczególnych punktach węzłowych sieci wewnątrzzakładowej (z uwzględnieniem strat sieciowych) i w układach pomiarowych, dla udokumentowania różnicy bilansowej,
 - obliczaniu jednostkowych wskaźników zużycia energii w poszczególnych rodzajach produkcji i usług oraz w potrzebach ogólnych (np. oświetlenie),
 - badaniu poziomów napięć i częstotliwości prądu, analizowaniu gospodarki mocą bierną, dokładnym rozpoznaniu procesów i systemów regulujących, procedur organizacyjnych gospodarki energią, działalności eksploatacyjnej, itp.
- 2) ocenę i wdrożenie rozwiązań mających na celu poprawę niezasadności zasilania, zarówno z sieci spółki dystrybucyjnej, jak i z sieci wewnątrzzakładowej, celem wyeliminowania strat produkcyjnych i energetycznych z powodu przerw w dostawie energii elektrycznej,
 - 3) wprowadzanie usprawnień do instrukcji eksploatacji urządzeń i sieci elektrycznych oraz eliminowanie z eksploatacji urządzeń charakteryzujących się wyjątkowo dużą awaryjnością,
 - 4) wprowadzanie usprawnień organizacyjnych w użytkowaniu urządzeń i maszyn elektrycznych, np. poprzez unikanie zbyt wczesnego lub częstego ich włączania, unikanie jednoczesnego rozruchu dużej ilości urządzeń, intensyfikację procesu produkcyjnego, itp.,
 - 5) wprowadzanie małych, bezobsługowych urządzeń sprężarkowych na poszczególnych wydziałach, w miejsce centralnej sprężarki,
 - 6) programowanie pracy transformatorów,
 - 7) wymianę niedociążonych silników, regulowanie prędkości obrotowej i ograniczanie biegu jałowego tych maszyn,
 - 8) kształtowanie przebiegu obciążenia i dostosowywanie poboru energii do najkorzystniejszych pod względem cenowym warunków taryfowych,
 - 9) optymalizację pracy i układu połączeń (konfiguracji) sieci wewnątrzzakładowej, pod względem minimalizacji strat sieciowych,
 - 10) racjonalizację oświetlenia pomieszczeń biurowych i produkcyjnych oraz terenu zakładu przemysłowego (wyłączanie zbędnego oświetlenia, stosowanie sensorów obecności ludzi i automatycznej kontroli poziomu oświetlenia, stosowanie wyłączników czasowych oświetlenia, powierzanie doboru oświetlenia wyspecjalizowanym, w tym zakresie, pracownikom projektowym, itp.,
 - 11) dobór baterii kondensatorów odpowiedniej wielkości do generowanej mocy biernej oraz ich właściwa lokalizacja w miejscach generowania tej mocy, dla uniknięcia zbędnego przesyłu mocy biernej przez sieć, powodującego dodatkowe straty sieciowe mocy i energii,
 - 12) systematyczne kontrolowanie poziomu napięcia w sieci wewnątrzzakładowej celem utrzymywania go na poziomie minimalnie wyższym od znamionowego, z wykorzystaniem regulacji przełącznikami zaczeń na transformatorach,

- 13) stały monitoring kształtowania się wskaźników jednostkowego zużycia energii i porównywanie ich z danymi z literatury fachowej i (o ile to możliwe) z poziomami tych wskaźników w innych zakładach tej samej branży,
- 14) wymianę przestarzałych urządzeń i likwidacja zbędnych maszyn oraz aparatury,
- 15) wymianę niedokładnych przyrządów i przekładników prądowych oraz napięciowych w układach pomiarowych,
- 16) eliminowanie lub ograniczanie wpływu urządzeń na odkształcenie sinusoidalnej (standardowej) krzywej przebiegu zmiany napięcia przy znamionowej częstotliwości 50 Hz,
- 17) stosowanie komputerowego systemu kontroli mocy i energii (najczęściej w głównej stacji zasilającej), poszerzonego o bazę informatyczną o przebiegu produkcji, co stwarza możliwość pełnego analizowania energochłonności procesu produkcyjnego. Kolejnym ważnym przykładem segmentu, w którym można osiągnąć duże oszczędności energii elektrycznej jest oświetlenie zewnętrzne, szczególnie w aspekcie oświetlania dróg, placów, ulic, parków, itp. miejsc publicznego użytku, realizowanego przez administrację krajową dróg, a zwłaszcza przez samorządy lokalne (zarządy miast i gmin).

Do najczęściej stosowanych w tym segmencie przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej należą przede wszystkim:

- wymiana żarowych źródeł światła i starszej konstrukcji źródeł sodowych na nowoczesne, niskoprężne, oszczędne źródła światła o wysokiej skuteczności strumienia świetlnego z wyeliminowanym efektem odbaskowym,
- stosowanie, już nie tzw. „zmiernych”, a czasowych przekaźników załączania i wyłączania oświetlenia.

Racjonalizacja użytkowania energii elektrycznej ma więc bardzo istotne znaczenie, nie tylko w aspekcie ekonomicznym bezpośrednio dotyczącym odbiorców tej energii, ale jest także niezmiernie ważna dla bilansu energetycznego kraju i perspektywicznej gospodarki zasobami paliw oraz dla poprawy stanu ochrony środowiska.

7 ZAKRES WSPÓŁPRACY Z SĄSIEDNIMI GMINAMI

7.1 Odpowiedzi odnośnie współpracy między gminami w zakresie realizacji programu efektywności energetycznej

W myśl ustawy Prawo Energetyczne art.19 ust.3 pkt 4 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. w sprawie określenia zakresu współpracy Gminy Żywiec z innymi gminami- zwrócono się do gmin ościennych z prośbą dotyczącą możliwego zakresu współpracy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe pomiędzy naszymi gminami oraz przekazania propozycji do opracowania „Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”.

Gminy sąsiednie są otwarte na współpracę z Gminą Żywiec zarówno w zakresie działań nieinwestycyjnych, tj. edukacji ekologicznej, jak i inwestycyjnych, tj. efektywność energetyczna. Gminy sąsiednie potwierdziły wzajemne relacje w zakresie sieci elektroenergetycznych łączące zasoby gminne, jak także potwierdzają chęci dalszej współpracy w zakresie przyszłej gazyfikacji podejmowanej przez gestorów.

Potwierdzeniem wzajemnych relacji współpracy jest przystąpienie Gminy Żywiec do wspólnej grupy zakupowej dla energii elektrycznej w zakresie sieci dystrybucyjnych, czy fakt realizacji zamierzeń inwestycyjnych opisanych w projektach partnerskich planowanych do realizacji, co pozwala na spotęgowanie walki z niską emisją napływową.

W przypadku pojawienia się możliwości wspólnego realizowania projektów z wykorzystaniem zewnętrznego finansowania lub w zakresie działań związanych z udziałem gestorów energetycznych, Gmina Żywiec pozostaje otwarta na wspólne kroki w zakresie przyszłego planowania działań związanych z efektywnością energetyczną.

Dotychczasowe działania z partnerami w postaci gmin są pozytywne.

Gmina Żywiec jest członkiem:

- Śląskiego Związku Gmin i Powiatów,
- Związku Gmin i Powiatów Subregionu Południowego,
- Stowarzyszenia LGD Żywiecki Raj,
- Żywieckiego Klastra Energii,
- Żywiecka Energia Przyszłości - Klaster energetyczny,
- Związku Międzygminnego ds. Ekologii w Żywcu.

Zagraniczne Gminy partnerskie:

- z gminą Unterhaching akt zblźniaczenia został podpisany 15 lipca 1995 r. w Unterhaching, a 30 lipca 1995 r. w Żywcu,
- z miastem Riom akt zblźniaczenia został podpisany 6 sierpnia 1995 r. w Żywcu, a 15 czerwca 1996 r. w Riom,

- z miastem Čadca akt zblížnienia został podpisany 10 sierpnia 1997 r. w Żywcu, a 16 stycznia 1998 r. w Čadcy,
- w sierpniu 1998 r. w Anglii została podjęta deklaracja wspólnej intencji podpisania umowy partnerskiej z regionem Adur. Natomiast podpisanie umowy nastąpiło 6 sierpnia 2000 r. na żywieckim Rynku,
- podpisanie aktu nastąpiło w dniu 1 czerwca 2002r.w Gödöllö, a w Żywcu w dniu 4 sierpnia 2002 r.,
- umowa o stosunkach partnerskich i współpracy pomiędzy miastami Żywiec a Liptowski Mikulasz została podpisana w dniu 20.06.2008 roku w Liptowskim Mikulaszu, a na Rynku Żywieckim w dniu 1 sierpnia 2010 roku,
- podpisanie porozumienia partnerskiego pomiędzy Miastem Żywiec a Miastem Borjomi - Gruzja nastąpiło w dniu 7 sierpnia 2011 roku w Sali Ratuszowej Urzędu Miejskiego w Żywcu. Władze Samorządowe Miasta Żywca oraz Władze Samorządowe Miasta Borjomi złożyły uroczyste przyrzeczenie rozwijania i umacniania współpracy pomiędzy miastami, przestrzegania zasad partnerstwa mającego na celu wzajemne poznanie, zrozumienie i wspieranie kontaktów nawiązywanych przez społeczności lokalne.
- z miastem Szczytno partnerskie przyrzeczenie zostało podpisane 8 listopada 2004 roku w Szczytnie, a 6 sierpnia 2005 roku w Żywcu,

8 REKOMENDACJA W SPRAWIE ZWIĘKSZENIA WYKORZYSTANIA ENERGII

Propozycja rozwiązań organizacyjnych w Urzędzie- Energetyk Gminny

Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne do zadań samorządu terytorialnego należy planowanie i organizacja zaopatrzenia w nośniki energii. W związku z tym dla właściwej realizacji nałożonego na samorząd obowiązku należy w strukturze wspierającej zarządzającego gminą Wójta dysponować wiedzą fachową, a co za tym idzie wyspecjalizowanym doradcą ds. energetyki- energetykiem gminnym, który będzie mógł prowadzić działania mające na celu poprawę efektywności użytkowania energii.

Do zadań, którymi powinien zająć się energetyk gminny należą:

- planowanie i zarządzanie gospodarką energetyczną w zakresie obowiązków nałożonych na gminy przez właściwe ustawy;
- stworzenie systemu zarządzania energią w gminnych obiektach użyteczności publicznej z wykorzystaniem innowacyjnych rozwiązań IT;
- stały monitoring systemu oświetlenia ulicznego w celu poprawy efektywności i zmniejszenia zużycia energii elektrycznej;
- kształtowanie spójnej polityki energetycznej w gminie, zmierzającej do obniżenia zużycia energii oraz zmniejszenia obciążenia środowiska naturalnego;
- rozpowszechnianie działań mających na celu wykorzystywanie alternatywnych źródeł energii, jako nowych rozwiązań w dziedzinie energetyki.

Gospodarka energetyczna polegająca na niekontrolowanej konsumpcji energii nie powinna już funkcjonować w naszych obiektach, ponieważ:

- energia jest dostępna, jednak stale drożeje, a zatem rosną koszty jej użytkowania,
- w dużej większości obiektów istnieje potencjał energii możliwej do zaoszczędzenia ostrożnie szacowany na ok. 10 - 15% dotychczasowego zużycia,
- w przypadku inwestycji w energetykę oraz w oszczędność energii mamy zwykle długi, liczony w latach okres zwrotu poniesionych nakładów, co powoduje, że działania w tym zakresie bardzo często przegrywają z innymi, bieżącymi potrzebami, których w gminie nie brakuje;
- oszczędzanie energii to nie tylko aspekt ekonomiczny, ale również działanie proekologiczne.

Bardzo istotny wpływ na użytkowanie energii ma technika, jej poziom zaawansowania technologicznego i stan techniczny. Jednak najczęściej zależy od samych ludzi, czyli od eksploatacji, która może zapewnić efektywne działanie urządzeń, a w związku z tym pozwala osiągnąć określony standard. Dla osiągnięcia znaczących efektów w racjonalizowaniu użytkowania energii niezbędne jest kompleksowe podejście. W obrębie w/w zadań można bardziej szczegółowo wyodrębnić propozycje istotnych działań, które powinny się znaleźć w kompetencjach energetyka gminnego:

- kontrola nad realizacją polityki energetycznej na obszarze gminy, określonej w dokumentach strategicznych,
- opiniowanie rozwiązań przyjętych do miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- opiniowanie specyfikacji do projektów budowlanych planowanych przez gminę do realizacji inwestycji w zakresie charakterystyki energetycznej budynków, zaopatrzenia w nośniki energii i wodę oraz kosztów eksploatacyjnych związanych z tym zaopatrzeniem,
- monitorowanie zużycia energii w miejskich obiektach użyteczności publicznej poprzez okresowe zbieranie i analizowanie danych,
- uzgadnianie rozwiązań wnioskowanych przez odbiorców lub określonych w trybie ustalania warunków zabudowy lub pozwoleń na budowę, w zakresie gospodarki energetycznej dla nowych inwestycji lub zmiany użytkowania obiektów,
- opracowywanie harmonogramów wykonywania raportów energetycznych i audytów energetycznych oraz udział w przygotowaniu założeń i zakresu tych projektów oraz udział w ich odbiorze,
- analiza efektów energetycznych i ekologicznych, uzyskanych w wyniku działań inwestycyjnych w zakresie oszczędności energii cieplnej,
- prognozowanie efektów energetycznych i ekologicznych dla projektowanych działań termomodernizacyjnych,
- prognozowanie zużycia energii i jej nośników w gminnych obiektach użyteczności publicznej,
- monitorowanie zużycia energii elektrycznej oraz kosztów ponoszonych na utrzymanie sieci, oświetlenia ulic i miejsc publicznych,
- planowanie rozwoju sieci oświetleniowej dla obszarów o niedostatecznym oświetleniu sieci dróg oraz nowych zorganizowanych obszarów rozwoju,
- propagowanie nowych rozwiązań technicznych i organizacyjnych w dziedzinie oświetlenia ulic,
- współpraca z przedsiębiorstwami energetycznymi zajmującymi się przesyłaniem lub dystrybucją paliw lub energii na terenie gminy,
- koordynacja współpracy między sąsiednimi gminami w zakresie systemów energetycznych,
- wspierania decyzji zmierzających do stosowania alternatywnych (odnawialnych) źródeł energii,
- monitorowanie treści umów na dostawę energii oraz opiniowanie projektów nowych umów.

Energetyk gminny realizując swoje zadania powinien koordynować działania remontowe i termomodernizacyjne z wdrażaniem przedsięwzięć zmniejszających zużycie energii. W pierwszej kolejności zabiegom termomodernizacyjnym powinny zostać poddane takie obiekty, które charakteryzują się znacznymi kosztami energii oraz istotnym potencjałem dla opłacalnych przedsięwzięć energooszczędnych. W tym celu należy wspierać działania

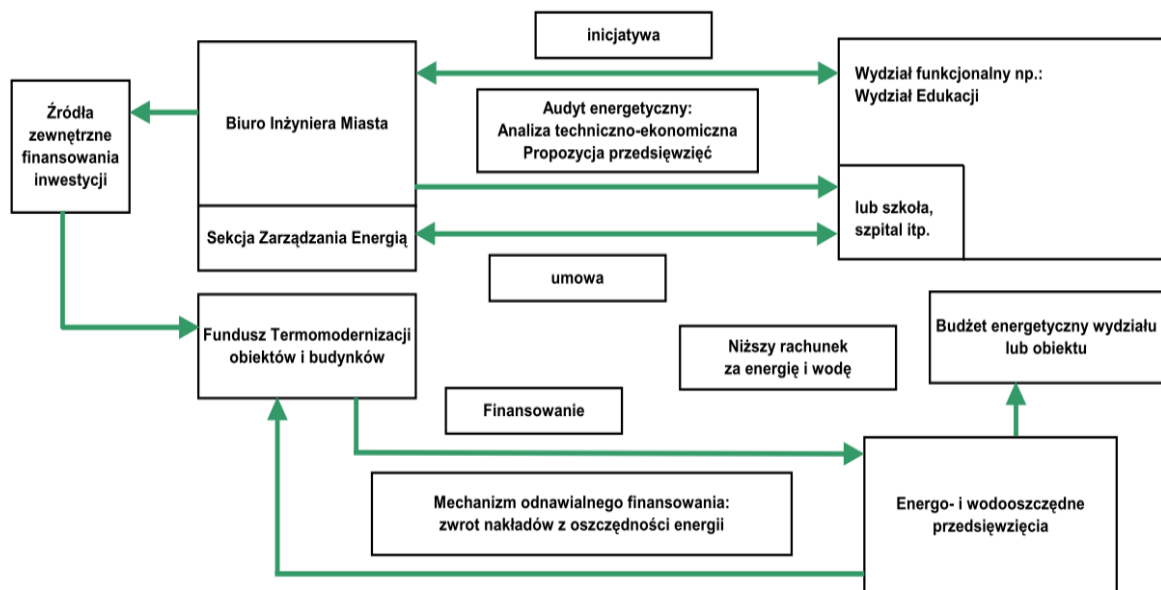
polegające na pozyskiwaniu środków zewnętrznych (krajowych oraz unijnych), co pozwoli na efektywne prowadzenie polityki ograniczenia zużycia nośników energii w obiektach gminnych. Dużą uwagę należy zwrócić na to, że sprawne funkcjonowanie systemu zarządzania energią w obiektach gminnych możliwe będzie jedynie w przypadku pełnej współpracy pomiędzy administratorami obiektów oraz jednostkami i wydziałami Urzędu.

Funkcjonowanie systemu zarządzania

Funkcjonowania systemu zarządzania zasadniczo możemy podzielić na 3 sposoby:

- pierwszy- scentralizowany, w którym istnieje wyodrębniona i mocna kadrowo jednostka centralna, która jest całkowicie odpowiedzialna za zarządzanie energią w istniejących budynkach a przez udział w procesie opiniowania ma również wpływ na parametry nowych, projektowanych i budowanych obiektów. Administratorzy obiektów odpowiedzialni są za przestrzeganie instrukcji obsługi budynków i zaleceń jednostki centralnej.
- drugi- zdecentralizowany, w którym jednostka zarządzająca ograniczona jest do energetyka gminnego i kilku osób (w zależności od wielkości gminy i ilości obiektów), które prowadzą centralny monitoring i raportowanie oraz nadzorują i współpracują z administratorami obiektów i budynków. Jednostka zarządzająca weryfikuje projekty nowych obiektów pod względem efektywności energetycznej. Administratorzy obiektów i budynków odpowiedzialni są za eksploatację i efektywne wykorzystanie paliw, energii i wody oraz planowanie i realizację przedsięwzięć energooszczędnych. Przejmując pełną odpowiedzialność za obiekty i budynki, Administratorzy tych obiektów ponoszą ryzyko podejmowanych przedsięwzięć i również przejmują znaczącą część korzyści z tych przedsięwzięć.
- trzeci- mieszany, w którym tylko część obiektów i budynków uzyskuje samodzielność w zarządzaniu, w tym zarządzaniu energią. Jednostka centralna albo bezpośrednio zarządza energią w obiektach i budynkach, które nie podjęły się zarządzania energią (sposób scentralizowany) albo nadzoruje i współpracuje z administratorami obiektów i budynków, którzy samodzielnie zarządzają energią (sposób zdecentralizowany).

Przykład sposobu funkcjonowania systemu zarządzania przedstawiono na schemacie jak niżej:



Rysunek 33 Przykładowy schemat sposobu funkcjonowania systemu zarządzania w gminie

Źródło: www.fewe.pl

W małych i dużych samorządach może funkcjonować system zarządzania energią we wszystkich obiektach lub w wydzielonej grupie obiektów zadania w tym zakresie mogą być zlecane na zewnątrz.

Poza podziałem na ww. 3 sposoby funkcjonowania systemu zarządzania, należy je rozpatrywać również na dwóch płaszczyznach:

- energia zużywana dla potrzeb ogółu mieszkańców gminy,
- energia zużywana dla potrzeb indywidualnych mieszkańców gminy.

W pierwszym przypadku możliwe będzie stworzenie rozwiązania, gdzie podmiotem jest gmina i koszty tych rozwiązań ponoszone są przez budżet gminy, w drugim natomiast gmina tworzy projekty skierowane do mieszkańców, które dla pożytku społecznego pozyskują w fazie inwestycyjnej wsparcie finansowe z budżetu gminy.

Aby w sposób racjonalny tworzyć programy zarządzania energią konieczne jest określenie potrzeb energetycznych.

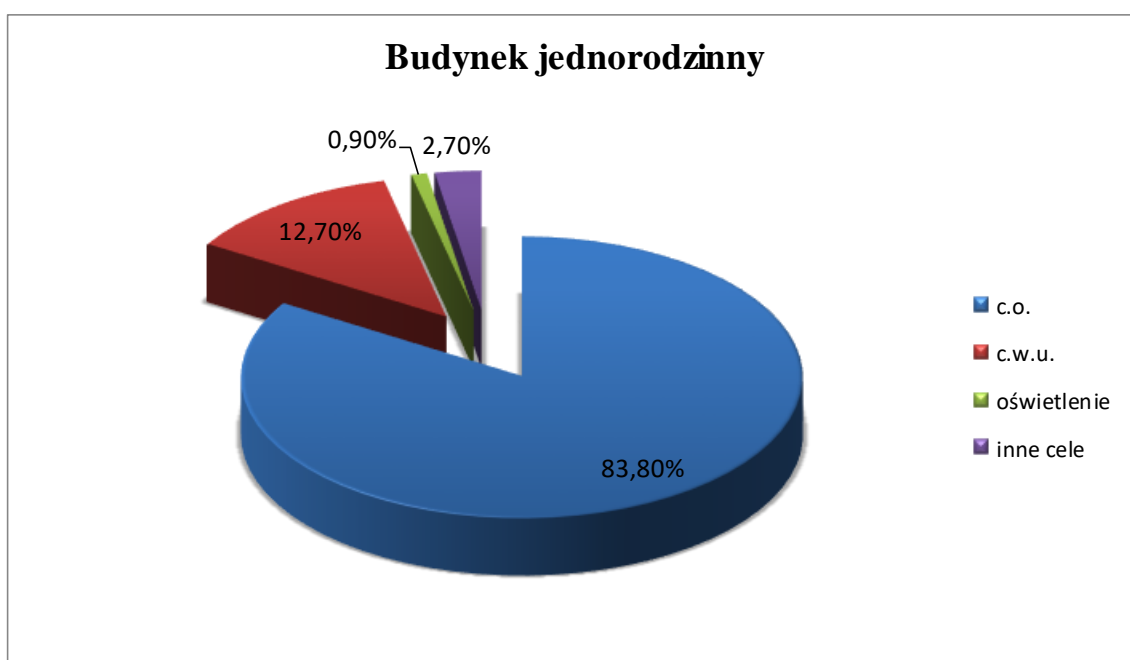
Gmina Żywiec nie ma wpływu na kształtowanie emisji CO₂ z Przedsiębiorstw Energetycznych. Te znajdują się poza granicami administracyjnymi Gminy Żywiec.

Potrzeby energetyczne **budynku mieszkalnego jednorodzinne** można podzielić na kilka podstawowych grup:

- ogrzewanie pomieszczeń (c.o.),
- przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.),
- oświetlenie,
- potrzeby bytowe (gotowanie, inne urządzenia elektryczne).

Powyższe rodzaje potrzeb energetycznych różnią się nie tylko sposobem ich zaspokajania (energia elektryczna, gaz, paliwa stałe, itp.) ale także wielkością zapotrzebowania na energię, wielkością mocy oraz czasem ich występowania zarówno w cyklu dobowym jak i rocznym. Tak więc ogrzewanie w sposób naturalny występuje w okresie zimowym, podczas gdy np. przygotowanie c.w.u. występuje prawie niezmiennie w ciągu roku. Również bardzo trudno jest dopasować jedno urządzenie, które może zaspokoić oba typy potrzeb przez cały rok bez utraty sprawności. Problem ten dotyczy zarówno urządzeń konwencjonalnych jak i wykorzystujących zasoby odnawialnych źródeł energii. Inny przykład stanowią urządzenia zasilane energią elektryczną jak np. oświetlenie, gdzie już sam rodzaj dostarczanej energii stwarza ograniczenia w doborze alternatywnej technologii umożliwiającej pracę takich urządzeń i w sposób zdecydowany zawęża obszar wyboru technologii. W przypadku celów bytowych oraz zasilania urządzeń powszechnego użytku głównymi nośnikami energii wykorzystywanymi do ich pokrywania są nośniki sieciowe, jak: energia elektryczna czy gaz sieciowy oraz rzadziej zwłaszcza do gotowania: gaz płynny LPG i paliwa stałe. Dość powszechnym zjawiskiem, zwłaszcza w gminach wiejskich jest wykorzystywanie biomasy w postaci drewna i odpadów drzewnych do przygotowywania posiłków. Wynika to raczej z braku technicznych możliwości podłączenia do sieci gazowej oraz łatwej dostępności i niskiej ceny drewna a nie świadomej chęci korzystania z odnawialnych źródeł energii, jaką jest biomasa. Jak już wspomniano dobór urządzeń i technologii uzależniony jest od kilku czynników, najbardziej przydatnym wskaźnikiem dla projektanta jest zapotrzebowanie na energię oraz moc niezbędne do zaspokojenia określonych potrzeb, a także struktura zużycia energii na poszczególne cele w całkowitym zużyciu energii.

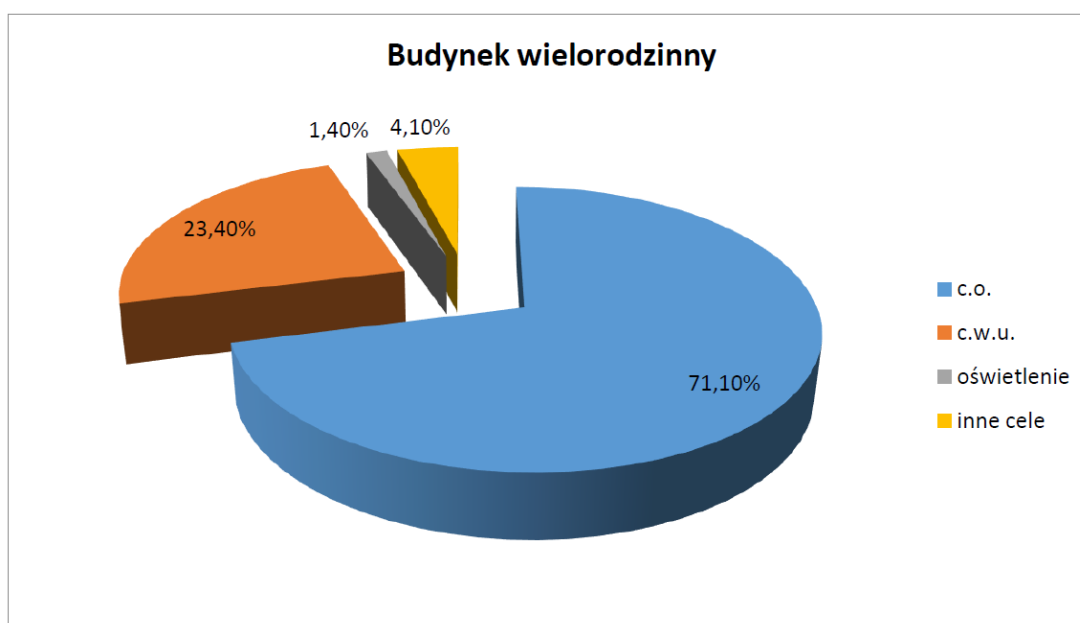
Na poniższym wykresie przedstawiono strukturę zużycia energii na różne cele dla przykładowego budynku mieszkalnego jednorodzinne:



Rysunek 34 Zużycie energii w budynku jednorodzinny

Źródło: www.fewe.pl

Budynki mieszkalne wielorodzinne cechują się podobnymi parametrami potrzeb energetycznych jak budynki jednorodzinne, co wynika przede wszystkim z takich samych potrzeb oraz rozkładu tych potrzeb w czasie, czyli od charakteru użytkowania. Podstawową różnicą występującą pomiędzy budynkami jedno i wielorodzinnymi to powierzchnia tych budynków, a więc można przyjąć, że powierzchnia średniego mieszkania w budynku wielorodzinnym jest dwu a nawet trzykrotnie mniejsza przy podobnej liczbie mieszkańców. Mniejsza powierzchnia mieszkań w budownictwie wielorodzinnym to również mniejsze zużycie ciepła na ich ogrzewanie w stosunku do innych potrzeb. Sposób zaspakajania potrzeb w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych jest również podobny jak w budynkach jednorodzinnych, choć zdecydowanie częściej tego typu budynki podłączone są do sieci ciepłowniczych. Rzadziej, jako podstawowe źródło ciepła stosuje się obecnie paliwa stałe, choć problem ten nadal występuje i dotyczy głównie ogrzewania piecowego.



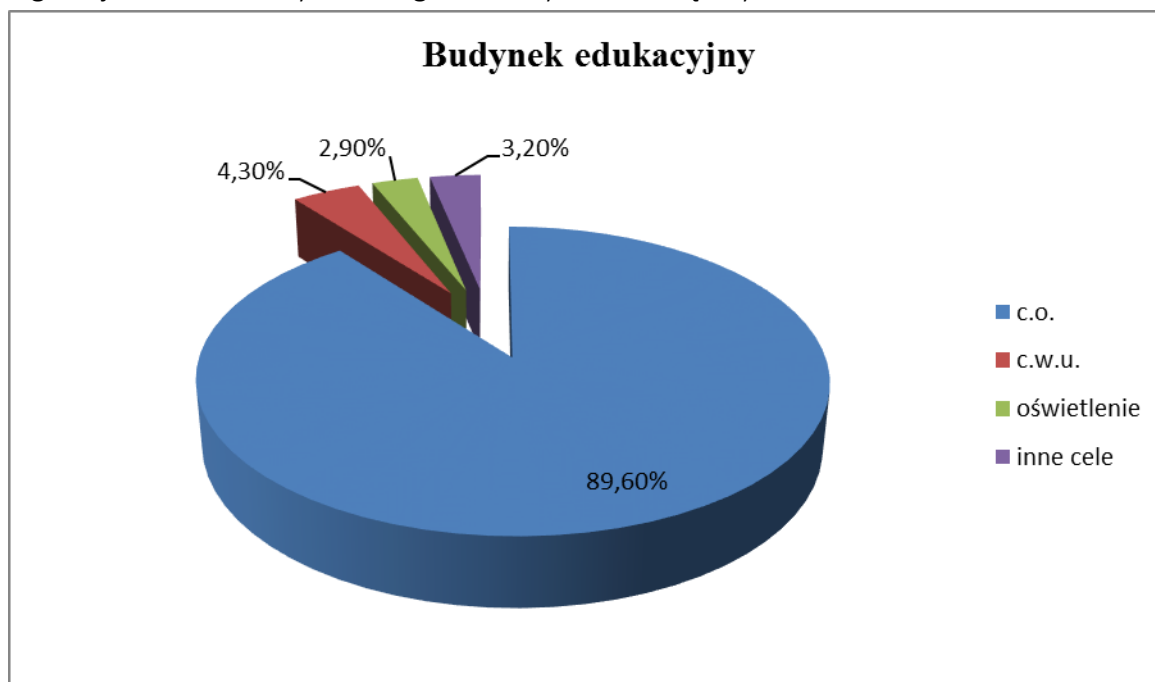
Rysunek 35 Zużycie energii w budynku wielorodzinnym

Źródło: www.fewe.pl

Budynki użyteczności publicznej to przede wszystkim budynki utrzymywane z budżetu gminnego, a więc głównie dotyczy to obiektów typu: szkoły, przedszkola, szpitale i przychodnie, budynki administracyjne, obiekty kulturalne i sportowe. Jak widać jest to bardzo szeroki wachlarz typów obiektów, a więc również bardzo zróżnicowane są struktury pokrywania potrzeb energetycznych. Na temat każdego z tych typów obiektów istnieje możliwość stworzenia oddzielnego poradnika, jak w nich zarządzać energią i jakie technologie odnawialnych źródeł energii można w nich zastosować. Praktycznie w celu prawidłowego oszacowania wielkości i rodzaju potrzeb energetycznych w konkretnych budynkach, należałoby odwołać się do przeprowadzenia pełnego audytu energetycznego.

Biorąc „pod lupę” najbardziej rozpowszechnioną grupę budynków użyteczności publicznej, jakimi są szkoły, mamy do czynienia z tak dużymi rozbieżnościami, że trudno jest przedstawić

przybliżoną strukturę potrzeb energetycznych. Często mamy do czynienia z sytuacją, że w budynkach tych ciepła woda użytkowa nie jest przygotowywana w ogóle, czasami jedynie w kuchni, a czasami jest jej przygotowywanej bardzo dużo np. w obiektach, w których znajduje się pływalnia. Na podstawie kilkunastu audytów energetycznych sporządzono uśrednioną strukturę zużycia energii na poszczególne cele, należy się jednak liczyć z faktem, że w szerzej stosowanych układach przygotowania ciepłej wody udział tego typu potrzeb w ogólnej strukturze zużycia energii może być nieco większy.



Rysunek 36 Zużycie energii w budynku edukacyjnym

Źródło: www.fewe.pl

Założenia programu zmniejszenia kosztów energii w obiektach gminnych- zasady i metody budowy programu zmniejszenia kosztów energii

Optymalizacja dostaw nośników energii dla obiektów gminnych jest podstawowym narzędziem mającym na celu redukcję kosztów ich eksploatacji. Błędne zarządzanie gospodarką energetyczną w obiektach jednostki samorządu terytorialnego prowadzić może do znacznego wzrostu kosztów, nieadekwatnego do zgłaszanego zapotrzebowania na energię. Program optymalizacji kosztów nośników energii powinien być realizowany w trzech etapach:

- ETAP I: „Wytypowanie obiektów objętych programem”,
- ETAP II: „Określenie zasad gromadzenia informacji o obiektach użyteczności publicznej”,
- ETAP III: „Gromadzenie i weryfikacja informacji o wytypowanych obiektach”.

Etap I wyłonić powinien grupę obiektów objętych programem. Programem objęte powinny być przedszkola, budynki Urzędu oraz budynki, którymi Urząd zarządza.

Etap II pozwolić powinien na dokonanie podziału obiektów na typy wg ich cech charakterystycznych. Obiekty mogą zostać podzielone wg kryterium celu, jakie spełniają na obszarze gminy. Przykładowy podział obiektów może wyglądać następująco:

- budynki oświatowe,
- urzędy,
- pozostałe obiekty użyteczności publicznej.

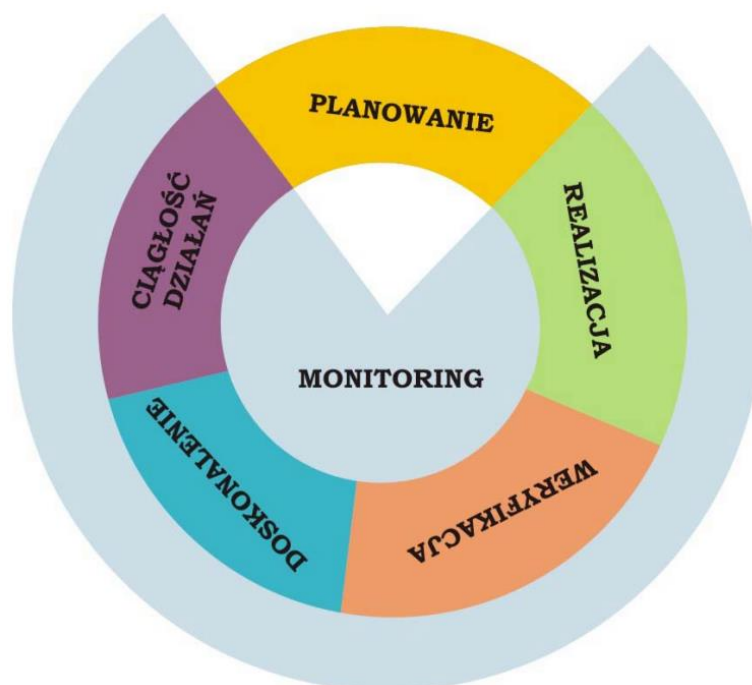
W **etapie III** należy najpierw gruntownie zinwentaryzować rozpatrywane obiekty pod względem danych technicznych i budowlanych oraz zweryfikować umowy na dostawę energii. Następnie należy te dane zweryfikować. Weryfikacja prawidłowości pozyskanych danych powinna być przeprowadzona przez administratora. Tak przeprowadzony proces zbierania danych gwarantuje rzetelność otrzymanych na tym etapie informacji.

Programem optymalizacji zużycia nośników energii należy objąć również punkty oświetlenia ulicznego i tym samym włączyć je do systemu grupowego zakupu energii.

Na podstawie zinwentaryzowanych danych opracowane winny być oceny oparte o następujące wskaźniki:

- zużycia energii elektrycznej przypadającej na wielkość mocy zamówionej,
- zużycia energii elektrycznej przypadającej na powierzchnię obiektu,
- zużycia ciepła przypadającego na wielkość mocy zamówionej,
- zużycia ciepła przypadającego na powierzchnię obiektu,
- zużycia paliwa gazowego przypadającego na wielkość mocy zamówionej,
- zużycia paliwa gazowego przypadającego na powierzchnię obiektu.

Kolejną częścią etapu III budowy programu zmniejszenia kosztów energii jest ciągły monitoring całego procesu planowania zaopatrzenia gminy w energię.



Rysunek 37 Podział procesu planowania energetycznego

Źródło: www.fewe.pl

W system monitorowania powinno się włączyć następujące czynności:

- opracowanie okresowych raportów z realizacji założeń i planów energetycznych gminy,
- przedkładanie raportów władzą gminy oraz Komisji Rady dla oceny stanu realizacji założeń i planów,
- ocena realizacji przedsięwzięć, identyfikacja zagrożeń i potrzeby działań inwestycyjnych wraz z przedstawieniem ich na posiedzeniach Rady Gminy.

Lista rekomendowanych działań inwestycyjnych i nieinwestycyjnych możliwych do podjęcia celem zwiększenia efektu energetycznego na terenie gminy

Jako najbardziej rekomendowane działania inwestycyjne i nieinwestycyjne na najbliższe lata związane z możliwością zwiększenia efektu energetycznego na terenie gminy zdecydowanie należy wyróżnić:

- poprawę efektywności energetycznej w budynkach, obejmujące swoim zakresem termomodernizację budynków użyteczności publicznej przeznaczonych na potrzeby: administracji publicznej, oświaty, opieki zdrowotnej, społecznej lub socjalnej, szkolnictwa, nauki, wychowania,
- działania mające na celu zastąpienie przestarzałych źródeł ciepła dla budynków użyteczności publicznej nowoczesnymi, energooszczędnymi i ekologicznymi źródłami ciepła, w tym pochodzącymi z odnawialnych źródeł energii,
- realizacji przedsięwzięć poprawiających efektywność energetyczną systemów oświetlenia ulicznego na terenie związku gmin,
- zarządzanie energią i środowiskiem w obiektach stanowiących własność gminy, mające na celu optymalizację zużycia sieciowych mediów energetycznych oraz ochronę zasobów wodnych,
- kształtowanie poziomu świadomości społecznej w zakresie poszanowania energii i środowiska,
- współpraca z przedsiębiorstwami energetycznymi w zakresie stałej poprawy obecnego oraz perspektywicznego bezpieczeństwa energetycznego, zaopatrzenia aktywizujących się terenów w media sieciowe,
- regulacja i konserwacja urządzeń,
- montaż magazynów energii cieplnej i elektrycznej energii pochodzącej z OZE celem zminimalizowania zużycia energii elektrycznej z sieci,
- aktywne i umiejętne korzystanie ze zliberalizowanego runku energii elektrycznej z zachowaniem zasady rozdziału usługi dystrybucji od zakupu energii w trybie przetargu nieograniczonego, analiza faktur pod względem zgodności z warunkami umów, taryfami i przepisami branżowymi oraz pomoc w uzyskaniu korekt.

9 WNIOSKI Z PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY ŻYWIEC

9.1 Cele opracowania

Planowanie gospodarki energetycznej przez samorząd gminny nie powinny być traktowane jedynie, jako obowiązek narzucany ustawą Prawo Energetyczne. Opracowanie dokumentu pozwala na kreowanie własnej polityki energetycznej regionu przez lokalne władze, co jest istotnym czynnikiem bezpieczeństwa energetycznego. W ten sposób prezentowane w niniejszym dokumencie analizy, rekomendacje i cele stanowiąc będą podstawy Lokalnej Polityki Energetycznej Gminy Żywiec.

Jako główne cele „Projektu założeń (...)” można wymienić:

- ocenę bezpieczeństwa energetycznego ,
- wspieranie konkurencji na rynku energii,
- minimalizację kosztów wytwarzania i przesyłu ciepła,
- ocenę działań przedsiębiorstw w zakresie realizacji planów,
- wskazanie kierunków w zakresie poprawy efektywności energetycznej,
- maksymalizację wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energii ze źródeł odnawialnych,
- ograniczenie emisji pyłów i gazów do atmosfery przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego,
- zgodność rozwoju energetycznego Gminy Żywiec z „Polityką energetyczną Polski do 2040 r.”

9.2 Ocena bezpieczeństwa energetycznego

Ocena stanu bezpieczeństwa energetycznego Gminy Żywiec polegała na analizie stanu systemu ciepłowniczego, elektroenergetycznego i gazowego.

Na terenie Gminy Żywiec istnieje scentralizowany system gazowniczy raz ciepłowniczy.

W opracowaniu omówiono system elektroenergetyczny.

Poprzez szczegółową analizę i współpracę z gestorami energetycznymi w zakresie opracowania niniejszego dokumentu bezpieczeństwo energetyczne Gminy Żywiec jest w stanie dobrym.

9.3 Wsparcie konkurencji na rynku energii

Konkurencja na rynku paliw i energii przyczynia się do zmniejszania kosztów wytwarzania a tym samym ograniczenia wzrostu cen paliw i energii.

Głównymi celami rozwoju konkurencji na rynku energii wg dokumentu „Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.” jest:

- *Zwiększenie dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw płynnych oraz dostawców, dróg przesyłu oraz metod transportu, w tym również poprzez wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,*
- *Zniesienie barier przy zmianie sprzedawcy energii elektrycznej i gazu,*
- *Rozwój mechanizmów konkurencji, jako głównego środka do racjonalizacji cen energii,*
- *Regulacja rynków paliw i energii w obszarach noszących cechy monopolu naturalnego w sposób zapewniający równowagę interesów wszystkich uczestników tych rynków,*
- *Ograniczanie regulacji tam, gdzie funkcjonuje i rozwija się rynek konkurencyjny,*
- *Udział w budowie regionalnego rynku energii elektrycznej, w szczególności umożliwienie wymiany międzynarodowej,*
- *Wdrożenie efektywnego mechanizmu bilansowania energii elektrycznej wspierającego bezpieczeństwo dostaw energii, handel na rynkach terminowych i rynkach dnia bieżącego, oraz identyfikację i alokację indywidualnych kosztów dostaw energii,*
- *Stworzenie płynnego rynku spot i rynku kontraktów terminowych energii elektrycznej,*
- *Wprowadzenie rynkowych metod kształtowania cen ciepła.*

W związku z powyższym sugeruje się podjęcie działań mających na celu dociążenie sieci. Realizacja powyższego przedsięwzięcia jest możliwa poprzez przyłączenie do zasilania terenów rozwojowych oraz istniejących i planowanych obszarów zabudowy.

9.4 Minimalizacja kosztów wytwarzania i przesyłu ciepła

Opracowany niniejszy dokument wpływa pośrednio na minimalizację kosztów usług energetycznych.

Elementy mające wpływ na wymienione koszty to m.in.:

- opracowany bilans potrzeb energetycznych Gminy Żywiec z uwzględnieniem potrzeb lat 2024- 2040,
- propozycje inwestycji w odnawialne źródła energii,
- wskazanie możliwości wykorzystania istniejących rezerw w poszczególnych systemach,
- wskazanie działań, mających na celu negocjacje cen na rynku usług energetycznych.

9.5 Maksymalizacja wykorzystania istniejącego lokalnie potencjału energii ze źródeł odnawialnych

Zgodnie z założeniami polityki energetycznej państwa, władze w jak najszerszym zakresie powinny uwzględnić źródła odnawialne, w tym ich walory ekologiczne gospodarcze dla swojego terenu. Podążając za założeniami polityki energetycznej państwa, w opracowaniu poruszono temat maksymalnego wykorzystania istniejącego na terenie potencjału energii z OZE.

W rozdziale poświęconym odnawialnym źródłom energii szczegółowo omówiono potencjał OZE Gminy Żywiec i możliwości jego wykorzystania.

Analizie poddano wszystkie dostępne źródła energii odnawialnej takie jak: promieniowanie słoneczne, energia wiatru, wody i gruntu. W rozdziale poruszono również temat niskoenergetycznych systemów ogrzewania z zastosowaniem niektórych z powyższych źródeł, jako dolne źródło ciepła.

9.6 Zgodność rozwoju energetycznego z „Polityką energetyczną Polski do 2040 r.”

„Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.” została opracowana zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne i stanowi strategię państwa, zawierającą najważniejsze wyzwania energetyki w perspektywie krótko i długoterminowej.

Zgodnie z dokumentem podstawowymi kierunkami rozwoju polskiej energetyki jest:

- poprawa efektywności energetycznej,
- bezpieczeństwo dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej,
- wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- wzrost konkurencji na rynku paliw i energii,
- zmniejszenie negatywnego wpływu energetyki na środowisko.

Niniejsze „Założenia do planu zaopatrzenia (...)” są zgodne z podstawowymi założeniami „Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.”

9.7 Podstawowe zadania w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

Zrównoważony rozwój wiąże się z zaspokajaniem potrzeb społecznych obecnych pokoleń bez umniejszania możliwości zaspokojenia tych potrzeb przez przyszłe pokolenia. Jest to bezpośrednio związane z rozwojem systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Osiągnięcie oczekiwanych rezultatów pociąga za sobą zadania, konieczne do zrealizowania przez przedsiębiorstwa energetyczne związane z obrotem oraz dystrybucją ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, ale również przez władze samorządowe.

Szczegółowy zakres działań przewidzianych do roku 2040 przedstawiono w poprzednich rozdziałach adekwatnie do prezentowanych treści.

Spis tabel:

Tabela 1 Przyrost powierzchni mieszkalnej i niemieszkalnej na przestrzeni lat	28
Tabela 2 Zestawienie źródeł ciepła i sposób ogrzewania w sektorze publicznym.....	45
Tabela 3 Zestawienie węzłów ciepłych z podziałem na grupy taryfowe w latach 2020-2023 ..	49
Tabela 4 Struktura produkcji i sprzedaży ciepła w latach 2020-2023	49
Tabela 5 Odbiorcy ciepła ogółem w podziale na moc i zużycie w latach 2020-2023	50
Tabela 6 Odbiorcy ciepła ogółem w podziale na moc do CWU i CO w latach 2020-2023.....	50
Tabela 7 Odbiorcy ciepła ogółem w podziale na ciepło do CWU i CO w latach 2020-2023.....	51
Tabela 8 Zużycie energii na cele grzewcze przez sektor mieszkaniowy na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej	54
Tabela 9 Zużycie energii na cele grzewcze przez sektor publiczny na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej	54
Tabela 10 Zużycie energii na cele grzewcze przez sektor gospodarczy na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej	54
Tabela 11 Zużycie energii na cele grzewcze przez poszczególne sektory na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej	55
Tabela 12 Zużycie energii na cele grzewcze przez poszczególne nośniki energii na przestrzeni lat w podziale na źródła ciepła bez gazu ziemnego oraz energii elektrycznej	55
Tabela 13 Moc grzewczą przez jednostki wytwórcze w poszczególnych sektorach na przestrzeni lat [MW/rok].....	57
Tabela 14 Główne prognozowane wskaźniki rozwoju w zakresie potrzeb cieplnych.....	58
Tabela 15 Prognozowany wzrost zapotrzebowania na moc cieplną	59
Tabela 16 Prognozowany wzrost zapotrzebowania na ciepło	60
Tabela 17 Zestawienie kosztów ogrzania dla wybranego domu jednorodzinnego w Gminie Żywiec	63
Tabela 18 Plany inwestycyjne na terenie Gminy Żywiec w zakresie zapotrzebowania na energię cieplną	65
Tabela 19 Plany inwestycyjne na terenie Gminy Żywiec w zakresie zapotrzebowania na energię cieplną przez MZEC „EKOTERM” Sp. z o.o.	65
Tabela 20 Zużycie energii elektrycznej na terenie Gminy Żywiec przez poszczególne sektory [MWh/rok]	70
Tabela 21 Zużycie energii elektrycznej na przestrzeni lat [MWh/rok]	70
Tabela 22 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną dla Gminy Żywiec.....	73
Tabela 23 Plany inwestycyjne w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie Gminy Żywiec.....	74
Tabela 24 Dane nt. sieci dystrybucyjnej gazu na terenie Gminy Żywiec.....	75
Tabela 25 Aktualne zapotrzebowanie na paliwa gazowe na terenie Gminy Żywiec	76
Tabela 26 Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe dla Gminy Żywiec w perspektywie do 2040 roku	77
Tabela 27 Plany inwestycyjne PSG Sp. z o.o. w zakresie zapotrzebowania na paliwa gazowe na terenie Gminy Żywiec.....	78
Tabela 28 Zasoby wiatru w Polsce	86
Tabela 29 Właściwości poszczególnych rodzajów biomasy	92
Tabela 30 Potencjał wykorzystania energii z biomasy.....	93
Tabela 31 Analiza możliwości montażu instalacji wodorowej dla budynku reprezentatywnego w Gminie Żywiec.....	101
Tabela 32 Emisja CO ₂ na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec.....	103

Tabela 33 Emisja SO _x na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec.....	103
Tabela 34 Emisja NO _x na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec.....	104
Tabela 35 Emisja CO na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec	104
Tabela 36 Emisja pyłu całkowitego na przestrzeni lat na terenie Gminy Żywiec.....	104

Spis rysunków:

Rysunek 1 Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym	24
Rysunek 2 Położenie Gminy Żywiec na tle powiatu i województwa.....	25
Rysunek 3 Liczba ludności	26
Rysunek 4 Powierzchnia mieszkaniowa	28
Rysunek 5 Formy ochrony przyrody na terenie Gminy Żywiec.....	33
Rysunek 6 Dzielnice rolniczo- klimatyczne Polski wg R. Gumińskiego.....	34
Rysunek 7 Podmioty gospodarcze	36
Rysunek 8 Energochłonność Gminy Żywiec wg sektorów.....	56
Rysunek 9 Energochłonność Gminy Żywiec wg nośników ciepła	56
Rysunek 10 Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc cieplną w kolejnych latach.....	59
Rysunek 11 Dynamika wzrostu zapotrzebowania na ciepło w kolejnych latach.....	60
Rysunek 12 Porównanie kosztów ogrzewania dla budynku reprezentatywnego w Gminie Żywiec	64
Rysunek 13 Schemat sieci TAURON Dystrybucja S.A.....	67
Rysunek 14 Dynamika zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2040.....	73
Rysunek 15 Dynamika zapotrzebowania na paliwa gazowe	77
Rysunek 16 Prognoza struktury mocy zainstalowanej netto wg technologii do 2040 roku.....	81
Rysunek 17 Rozkład sum nasłonecznienia na jednostki powierzchni poziomej	82
Rysunek 18 Mapa usłonecznienia Polski –średnie roczne sumy (godziny)	82
Rysunek 19 Potencjał rynkowy poszczególnych województw pod względem wykorzystania kolektorów słonecznych do roku 2022	83
Rysunek 20 Symulacja wykorzystania kolektorów słonecznych, jako wspomaganie układu c.w.u. dla wspomaganie kotła węglowego.....	84
Rysunek 21 Symulacja instalacji fotowoltaicznej.....	85
Rysunek 22 Energia wiatru.....	87
Rysunek 23 Potencjał energii geotermalnej.....	88
Rysunek 24 Zasada działania pompy ciepła	89
Rysunek 25 Obieg pośredni pompy ciepła	89
Rysunek 26 Energia wodna	91
Rysunek 27 Systematyka energetycznego wykorzystania biomasy.....	92
Rysunek 28 Schemat systemu wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła w połączeniu z gruntowym wymiennikiem ciepła i pompą ciepła	96
Rysunek 29 Schemat systemu WLHP	97
Rysunek 30 Tryb pracy chłodzenia rewersyjnej pompy ciepła.....	98
Rysunek 31 Tryb pracy ogrzewania rewersyjnej pompy ciepła	99
Rysunek 32 Lokalizacja możliwych punktów odbioru ciepła ze ścieków	100
Rysunek 33 Przykładowy schemat sposobu funkcjonowania systemu zarządzania w gminie.....	119
Rysunek 34 Zużycie energii w budynku jednorodzinny.....	120
Rysunek 35 Zużycie energii w budynku wielorodzinny	121
Rysunek 36 Zużycie energii w budynku edukacyjnym.....	122
Rysunek 37 Podział procesu planowania energetycznego.....	123