

Aktualizacja Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe na lata 2022-2037 dla Miasta i Gminy Bogatynia



Bogatynia 2022



eko-precyzja

Zespół autorski opracowania:

- ✓ kierownictwo: mgr inż. Szymon Ryszka,

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

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

Spis treści:

1	Dokumenty strategiczne kształtujące politykę energetyczną kraju	7
1.1	Polityka Energetyczna Polski	9
1.1.1	Trzy filary transformacji energetycznej.....	10
1.1.2	Cele szczegółowe PEP2040	11
2	Polityka energetyczna – dokumenty wojewódzkie	12
2.1	Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego do 2030 r.....	12
3	Planowanie energetyczne na stopniu gminnym	14
3.1	Założenia do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energie Elektryczną i Paliwa Gazowe	14
3.2	Uniwersalne cele w procesie planowania energetycznego.....	16
3.3	Zintegrowane planowanie energetyczne	17
3.4	Zadania i obowiązki gminy	20
3.5	Dokumenty planistyczne.....	21
4	Charakterystyka gminy	24
4.1	Położenie	24
4.2	Ludność	25
4.2.1	Dane ogólne.....	25
4.2.2	Struktura wiekowa – aktywność zawodowa.....	25
4.2.3	Przyrost naturalny, migracje ludności.....	26
4.2.4	Bezrobocie	26
4.3	Budownictwo w gminie	26
4.3.1	Osiedla na terenie gminy.....	27
4.3.2	Jednostki organizacyjne w gminie Bogatynia.....	28
5	Energetyczne jednostki bilansowe w gminie	29
5.1	Szczegółowy opis Bilansowych Jednostek Energetycznych (BJE).....	29
6	Zaopatrzenie w ciepło	31
6.1	System ciepłowniczy – Odział Elektrownia Turów	31
6.1.1	Charakterystyka PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A Odział Elektrownia Turów.....	31
6.1.2	Etapy produkcji energii elektrycznej i ciepła	31
6.1.3	Stan aktualnego zaopatrzenia w ciepło – odbiorcy.....	32

6.1.4	Opis źródła ciepła	33
6.2	PEC S.A Bogatynia	37
6.2.1	Parametry pracy sieci	37
6.2.2	Przepompownie przewałowe.....	39
6.2.3	Zadania inwestycyjne	40
6.2.4	Straty ciepła i ubytki wody sieciowej.....	41
6.2.5	Sprzedaż energii cieplnej.....	41
6.2.6	Struktura odbiorców.....	41
6.3	Kotłownie lokalne	42
6.4	Indywidualne źródła ciepła	45
6.5	Dywersyfikacja nośnika energii dla źródła ciepła systemowego	45
6.6	Ocena stanu zaopatrzenia w ciepło	46
7	Bilans zapotrzebowanie w ciepło	46
8	Zaopatrzenie w energię elektryczną	48
8.1	Produkcja energii elektrycznej.....	48
8.2	Tauron Dystrybucja S.A.....	49
8.2.1	Parametry sieci	49
8.2.2	Zadania inwestycyjne dla gminy Bogatynia ujęte w planie rozwoju Spółki 50	
8.2.3	Zużycie energii elektrycznej.....	51
8.3	Polskie Sieci elektroenergetyczne.....	52
8.4	Oświetlenie uliczne	52
9	Zaopatrzenie w paliwa gazowe	55
10	Transformacja energetyczna regionu.....	56
10.1	Oszacowanie potrzeb	56
10.2	Nowy mix energetyczny regionu.....	57
10.3	Strategia Zarządzania Transformacją Obszaru węglowego na Pograniczu Polsko – Saksońskim w Ramach Projektu „Transition”	58
10.4	Strategia Zarządzania Transformacją Obszaru węglowego na Pograniczu Polsko – Saksońskim w Ramach Projektu „Transition” -działania.....	59
11	Rynek paliw	62
11.1	Ciepło.....	62
11.2	Energia elektryczna	63

11.3	Paliwa gazowe.....	65
12	Stan środowiska na terenie gminy.....	65
12.1	Powietrze	65
12.1.1	Niska emisja.....	65
12.2	Ocena Jakości Powietrza na terenie Województwa Dolnośląskiego w 2020 Roku na Postawie Państwowego Monitoringu Środowiska.....	66
12.2.1	Pomiary automatyczne, manualne, opracowanie i interpretacja wyników 67	
12.3	Poziomy dopuszczalne.....	68
12.4	Program ochrony powietrza	73
12.4.1	Wykaz wybranych planowanych działań naprawczych w województwie dolnośląskim	73
12.5	Uchwała Nr XLI/1407/17 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 listopada 2017 r. – „Uchwała Antysmogowa”	76
12.5.1	Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej.....	77
12.6	Formy ochrony przyrody na terenie gminy.....	77
13	Adaptacja do zmian klimatu	79
14	Działania racjonalizujące wykorzystanie energii	83
14.1	Ciepło.....	83
14.1.1	Rola audytu energetycznego budynku	83
14.1.2	Etapy tworzenia audytu energetycznego	83
14.1.3	Działania termomodernizacyjne w budynkach.....	83
14.1.4	Ściany zewnętrzne	83
14.1.5	Stropy, stropodachy nad najwyższą kondygnacją ogrzewaną	86
14.1.6	Strop nad nieogrzewaną piwnicą.....	88
14.1.7	Okna i drzwi balkonowe.....	88
14.1.8	Instalacja wentylacji	89
14.1.9	Instalacja centralnego ogrzewania	89
14.1.10	Zrealizowane działania termomodernizacyjne w gminie	90
14.1.11	Problematyka finansowania działań termomodernizacyjnych	91
14.1.12	Publiczne źródła finansowania termomodernizacji budynków	92
14.1.13	Działania racjonalizujące zużycie ciepła w ujęciu gminnym.....	94
14.2	Energia elektryczna	94
14.2.1	Modernizacja oświetlenia ulicznego.....	94

15	Zjawisko ubóstwa energetycznego	95
16	Odnawialne Źródła Energii – możliwości wykorzystania.....	96
16.1	Biomasa	98
16.1.1	Biomasa rolnicza	99
16.2	Biogaz.....	99
16.2.1	Instalacja biogazu na terenie gminy	101
16.2.2	Składowisko komunalne.....	101
16.3	Energetyka wiatrowa.....	101
16.3.1	Ograniczenia rozwoju energetyki wiatrowej.....	103
16.3.2	Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla lokalizacji farmy wiatrowej w mieście i gminie Bogatynia	104
16.4	Energia słońca	105
16.4.1	Fotowoltaika w Polsce	108
16.5	Energia geotermalna	108
17	Współpraca z gminami sąsiadującymi.....	109
17.1	Rola spółdzielni energetycznych	109
17.2	Klasy energii w gminie.....	111
18	Bilans energetyczny, struktura zużycia paliw	113
19	Raportowanie, monitorowanie zmian	113
20	Scenariusze rozwoju	114
20.1.1	Najmniej korzystny.....	115
20.1.2	Optymalny	115
20.1.3	Najbardziej korzystny.....	115
20.2	Emisja z terenu gminy.....	118
21	Podsumowanie	119
22	Bibliografia, spis tabel, rysunków	121
22.1	Bibliografia.....	121
22.2	Spis tabel.....	125

1 Dokumenty strategiczne kształtujące politykę energetyczną kraju

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Europejski Zielony Ład jest szansą dla Polski na przejście na gospodarkę niskoemisyjną i odejście od gospodarki pochłaniającej nieodnawialne zasoby

naturalne. Transformacja energetyczna Kraju będzie wymagać zaangażowania wielu podmiotów i poniesienia znacznych nakładów finansowych, oszacowanych na około 1 600 mld zł. Inwestycje w sektorach paliwowo – energetycznych angażować będą środki w wysokości ok. 867 – 890 mld zł, nakłady finansowe w sektorze wytwórczym energii elektrycznej będą sięgać ok. 320 –342 mld zł, z czego 80 % zostanie przeznaczony na moce bezemisyjne (OZE, energetyka jądrowa). Należy zaznaczyć, że na skutek ww. przekształceń sektora paliwowo – energetycznego może nastąpić wzrost kosztów energii. Istotne jest, aby sposób przeprowadzania transformacji zapewniał akceptowalne dla społeczeństwa ceny energii i nie pogłębiał ubóstwa energetycznego w kraju. Na krajową transformację energetyczną kraju do 2030r. zostanie przeznaczony 260 mld zł (na podstawie szacunków Ministerstwa Klimatu i Środowiska) w ramach różnych mechanizmów:

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

1.1 Polityka Energetyczna Polski

Dokument Strategiczny, jakim jest Polityka Energetyczna Polski został przyjęty przez rząd 2 lutego 2021 roku, wyznacza on kierunki rozwoju sektora paliwowo – energetycznego kraju. Zastąpił on obowiązujący

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

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

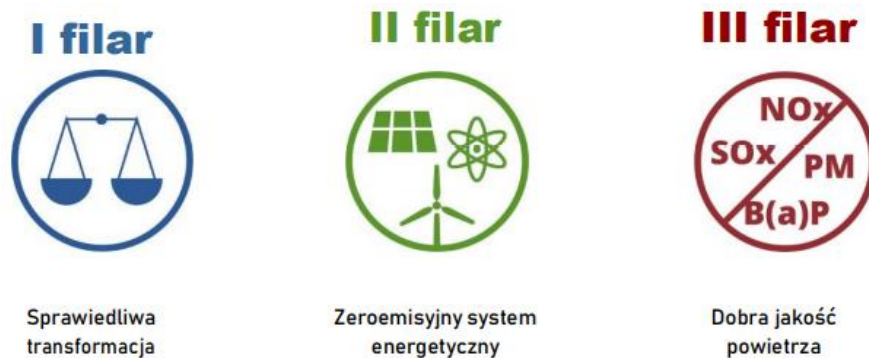
³ Brak jest aktualnie ostatecznych przesądzeń w odniesieniu do ReactEU. Szacuje się, że dla Polski alokacja wynosić może ok. 2 mld EUR, Zakłada się, że dla sektora energetycznego będzie przeznaczonych ok. 20% z tych środków, co daje ok. 0,4 mld EUR

⁴ Na podstawie szacunków Ministerstwa Klimatu i Środowiska

wcześniej dokument strategicznych „Polityka Energetyczna Polski do 2030 r.” PEP2040 zawiera diagnozę stanu i uwarunkowań sektora energetycznego kraju.

1.1.1 Trzy filary transformacji energetycznej

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



Rysunek 1. Główne filary PEP2040 [1].

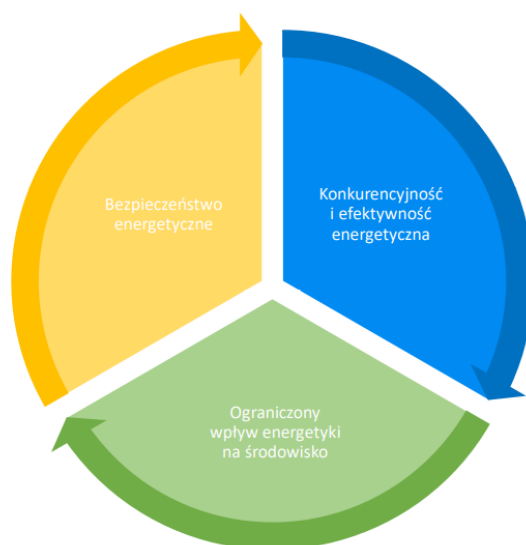
Trzy filary transformacji energetycznej:

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

stan naszego zdrowia, zanieczyszczenia znajdujące się w powietrzu oddziałują na układ oddechowy człowieka, powodując liczne dolegliwości.

1.1.2 Cele szczegółowe PEP2040

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



Rysunek 2. Cele polityki energetycznej państwa [1].

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

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

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

Rysunek 3. Cele szczegółowe PEP2040 [1].

2 Polityka energetyczna – dokumenty wojewódzkie

2.1 Strategia Rozwoju Województwa Dolnośląskiego do 2030 r.

Dnia 20 września 2018r. Sejmik Województwa Dolnośląskiego uchwalił Strategię Rozwoju Województwa Dolnośląskiego do 2030 roku (nr uchwały L/1790/18). Nowa Strategia Rozwoju Dolnego Śląska stanowi odpowiedź na podstawowe wyzwania polityki spójności Unii Europejskiej, podkreśla konieczność wzmacniania już istniejących przewag konkurencyjnych opartych o nowoczesny przemysł i potencjał badawczo – rozwojowy ośrodków naukowych zlokalizowanych w obszarze Aglomeracji Wrocławskiej. Istotnym wyzwaniem jest zatrzymanie depopulacji południowych obszarów regionu, konieczne jest powstanie infrastruktury, ułatwiającej inwestorom tworzenie nowych miejsc pracy, również dla turystów, którzy będą mogli odwiedzić region. Wizję przyszłościowego rozwoju regionu określono, jako: Dolny Śląsk 2030 regionem równomiernego rozwoju, regionem przyjaznym, nowoczesnym i konkurencyjnym. Celem nadrzędnym do realizacji zaproponowanej wizji regionu będzie harmonijny rozwój regionu i wysoka, jakość

życia dolnośląskiej społeczności oraz przyporządkowanych do celu nadrzędnego pięć celów strategicznych:

1. Efektywne wykorzystanie gospodarczego potencjału regionu,
2. Poprawa jakości i dostępności usług publicznych,
3. Wzmocnienie regionalnego kapitału ludzkiego i społecznego,
4. Odpowiedzialne wykorzystanie zasobów i ochrona walorów środowiska naturalnego i dziedzictwa kulturowego,
5. Wzmocnienie przestrzennej spójności regionu.

Realizacji celów strategicznych służyć będą różnorodne inicjatywy ujęte w 94 przedsięwzięciach strategicznych – grupach zadań strategicznych.

Dolny Śląsk to obszar wysokich przekroczeń norm jakości powietrza, głównym źródłem jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków oraz z obiektów sektora komunalno-bytowego, transportu drogowego i terenów przemysłowych. W ubiegłych latach, jak i obecnie największym problemem dla regionu są zanieczyszczenia pyłem zawieszonym PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenem, w ubiegłych latach stwierdzono również przekroczeniu arsenu na obszarze Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego (LGOM) i dwutlenku azotu we Wrocławiu [2]. Na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonuje blisko 10 % (ogólnej liczby) zakładów w kraju uciążliwych dla środowiska naturalnego. Na koniec roku 2019 na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonowały 133 zakłady szczególnie uciążliwe dla czystości powietrza (7,1% ogólnej ich liczby w kraju). W 2019 roku na terenie województwa funkcjonowały o 2 zakłady (1,5 %) mniej niż w roku ubiegłym. W porównaniu z 2018 r. zmniejszyła się emisja zanieczyszczeń pyłowych (o 21,0 %) i gazowych (o 12,1 %). Spośród wszystkich zakładów 68 (tj. 51,1 %) posiadało urządzenia do redukcji zanieczyszczeń pyłowych a 25 (tj. 18,8 %) posiadało urządzenia do redukcji zanieczyszczeń gazowych. Pod względem liczby zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza województwo dolnośląskie zajmowało 5 miejsc e w kraju po województwach: śląskim (324), małopolskim (144), wielkopolskim (139) oraz mazowieckim (136). W roku 2019 zakłady wyemitowały 1,4 tys. ton zanieczyszczeń pyłowych, w porównaniu do roku poprzedniego było to mniej o 366 ton (tj. 21,0 %), natomiast jeśli chodzi o zanieczyszczenia gazowe w roku 2019 r. ww. zakłady wyemitowały 25,8 tys. ton zanieczyszczeń, „mniej o 3,6 tys. ton (tj. o 12,1 %) niż w roku 2018. W roku 2019 wskaźnik redukcji zanieczyszczeń gazowych w województwie dolnośląskim wyniósł 95,9 %, był o 2,2 p. proc. wyższy niż rok wcześniej i znacznie przekraczał średnią dl kraju (70,3 %), był również najwyższy spośród wszystkich województw [3].

3 Planowanie energetyczne na stopniu gminnym

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

Zarządzanie energią w gminie jest zadaniem nietrywialnym. Efektywne planowanie w zakresie energetyki wymaga podjęcia wielu działań interdyscyplinarnych zachowując przy tym aspekty finansowe, związane z ochroną środowiska, zmianami klimatu oraz rozważnym (w zależności od priorytetów) planowaniem budżetu w gminie. Istnieje wiele czynników mających wpływ na kształtowanie się „wewnętrznej” polityki energetycznej w każdej gminie. Zaliczyć do nich można przemysł, migracje ludności do miast, demografię, zasób budowlany gminy oraz wiele innych czynników. Ogromny wpływ na kształtowanie się właściwych zachowań ma świadomość społeczna elementarna wiedza z zakresu ekologii, ochrony powietrza, zagadnień dotyczących zmian klimatu czy efektywności energetycznej. Równie istotną rolę odgrywa tutaj zaangażowanie ze strony władz, tak, aby realizacja opracowań strategicznych umożliwiła płynną wymianę informacji niezbędnych do opracowania dokumentu. Gospodarowanie energią na terenie miast i gmin nie jest zadaniem wyizolowanym. Każda gmina czy miasto powinna zapewnić bezpieczeństwo energetyczne społeczności lokalnej, zapewniając dbałość o środowisko naturalne. Ważna jest również ochrona mieszkańców przed wysokimi kosztami energii. Sporządzając „założenia” należy podejść do tematu całościowo. Nie jest to zadanie łatwe, bowiem nie ma jasno określonego modelu rozwoju gospodarczego miasta czy gminy. [4] Opracowanie Założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe wynika z Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo Energetyczne (Art.18 – Art. 20).

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

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

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

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

3. Projekt założeń powinien określać:

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

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

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

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

4) Zakres współpracy z innymi gminami.

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

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

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

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

8. Rada gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu [5]

Art. 20 1. W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19 *projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe* ust. 8, wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną

i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę tej gminy założeń i winien być z nim zgodny.

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

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

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

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

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

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

3. (uchylony)

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

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

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

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

3.2 Uniwersalne cele w procesie planowania energetycznego

Do uniwersalnych celów związanych z zaopatrzeniem w energię można zaliczyć:

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

Planowanie energetyczne powinno doprowadzić do wyboru odpowiedniego scenariusza zaopatrzenia w energię. Scenariusza charakteryzować się powinien wysokim stopniem bezpieczeństwa energetycznego, niskimi kosztami i aktywizacją lokalnej gospodarki, zachowując przy tym minimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko [6].

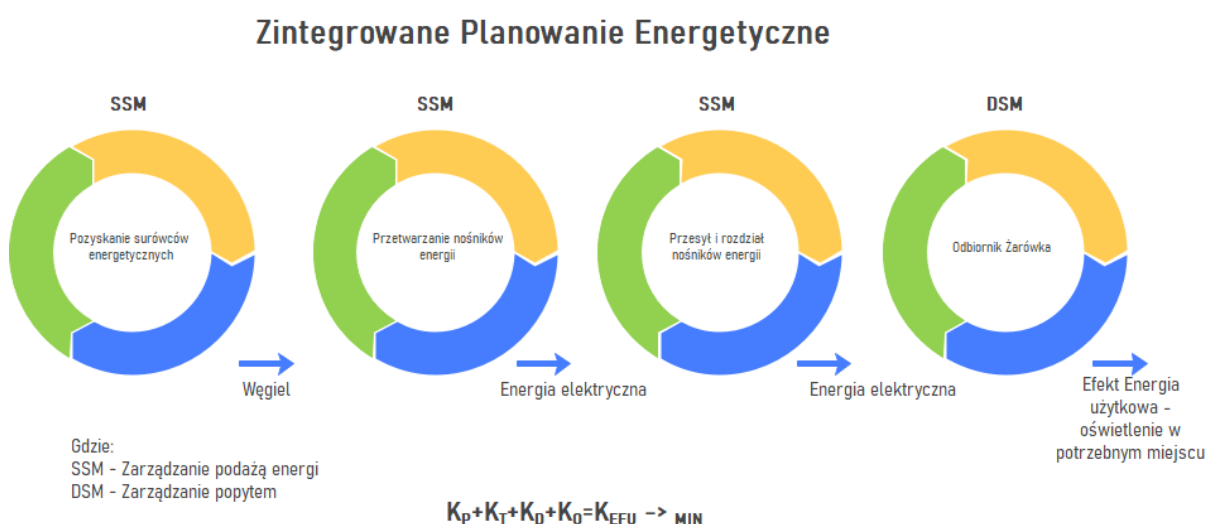
3.3 Zintegrowane planowanie energetyczne

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

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

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

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



Rysunek 4. Przykład zintegrowanego planowanie energetycznego [7].

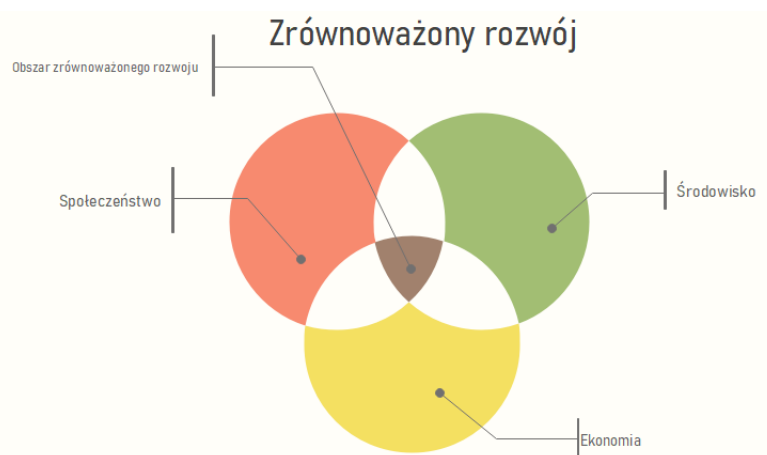
W celu uzyskania najmniejszego kosztu końcowego usługi energetycznej (oświetlenia w omawianym przypadku), poszukuje się w zintegrowanym planowaniu minimalnej wartości kosztu końcowej usługi energetycznej K_{EFU} poprzez składowe wpływające na koszty:

Krańcowy społeczny koszt zasobów A otrzymuje się uwzględniając dodatkowy koszt ponoszony przez społeczeństwo wynikający z istnienia zasobów A, mogą to być koszty:

- Lokalne (zanieczyszczenia kancerogenne, metale ciężkie, pyły zawieszone, koszty miejsc pracy itp.)
- Regionalne (kwaśne deszcze, gazy SO_2 , NO_x , HCL , HF),
- Globalne (gazy cieplarniane, CO_2 , CH_4 , CFC).

Zauważalnym jest, że społeczna alokacja zasobów energii stymuluje większe wykorzystanie zasobów B strony popytowej. Mechanizmy rynkowe nie dążą do równowagi kosztów strony podaźowej i popytowej w punkcie konkurencyjnym, tym bardziej nie zachodzi równowaga w punkcie optymalnym. W tradycyjnym podejściu do planowania energetycznego użytkownik jak i producent energii kierować się będzie antagonistycznymi celami planowania. Ze strony użytkownika pożądanym efektem jest minimalizowanie kosztów jednostkowych energii, z punktu widzenia producenta maksymalny zysk. Zestawiając zamierzenia według klasycznego podejścia planowania energetycznego z tzw. ideą zrównoważonego rozwoju pokazuje rozbieżność pożądaných efektów na drodze konsument – producent, dlatego też istotną rolę stanowi zintegrowane planowanie energetyczne, które pozwala na znalezienie odpowiedniej struktury podaźowej zapewniającej pokrycie zapotrzebowania na energię uwzględniając: koszty całkowite, aspekty ekologiczne, bezpieczeństwo dostaw energii, aspekty ekonomiczne i społeczne[7].

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



Rysunek 6. Idea zrównoważonego rozwoju [8].

3.4 Zadania i obowiązki gminy

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

- Zadania dotyczące infrastruktury technicznej (np. drogi, ulice, wodociągi, kanalizacja, zaopatrzenie w energię itp.),
- Zadania z zakresu świadczeń społecznych i usług niematerialnych (szkoły, żłobki, przedszkola, zakłady opieki zdrowotnej, pomoc społeczna),
- Zadania z zakresu porządku i bezpieczeństwa publicznego,
- Zadania dotyczące ładu przestrzennego i ochrony środowiska (m. in. zagospodarowanie przestrzenne, ochrona środowiska, gospodarka terenami).

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

Obowiązki gminy



Rysunek 7. Obowiązki i zadania gminy [8].

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

- Zasada zrównoważonego rozwoju społeczno - gospodarczego gminy w odniesieniu do systemu energetycznego,
- Zasada dążenia do konkurencyjnego rynku energii,
- Zasada zapewnienia swobodnego dostępu użytkowników (indywidualnych i zbiorowych) do poszczególnych nośników energii, lecz regulowanego ze względów technicznych, społecznych, ekonomicznych itp.
- Zasada zapewnienia bezpiecznych, niezawodnych i odpowiedniej jakości dostaw energii,
- Zasada wyboru dostawców energii według uznania użytkowników, tam gdzie jest to możliwe,
- Zasada zintegrowania planów i współdziałania pomiędzy wytwórcami (dostawcami) energii a jej odbiorcami,
- Zasada ograniczenia negatywnego wpływu gospodarki energetycznej gminy na środowisko[9].

3.5 Dokumenty planistyczne

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

1. Art. 19 opisuje „Projekt założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, zwany dalej „projektem założeń”. Dokument ten sporządza się dla obszaru gminy, co najmniej na okres 15 i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata.
2. Art. 20 opisuje „Projekt Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Dokument ten należy sporządzić w sytuacji, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19 ust 8. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę gminy założeń [10].

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

Projekt założeń powinien określać:

01

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

02

Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,

03

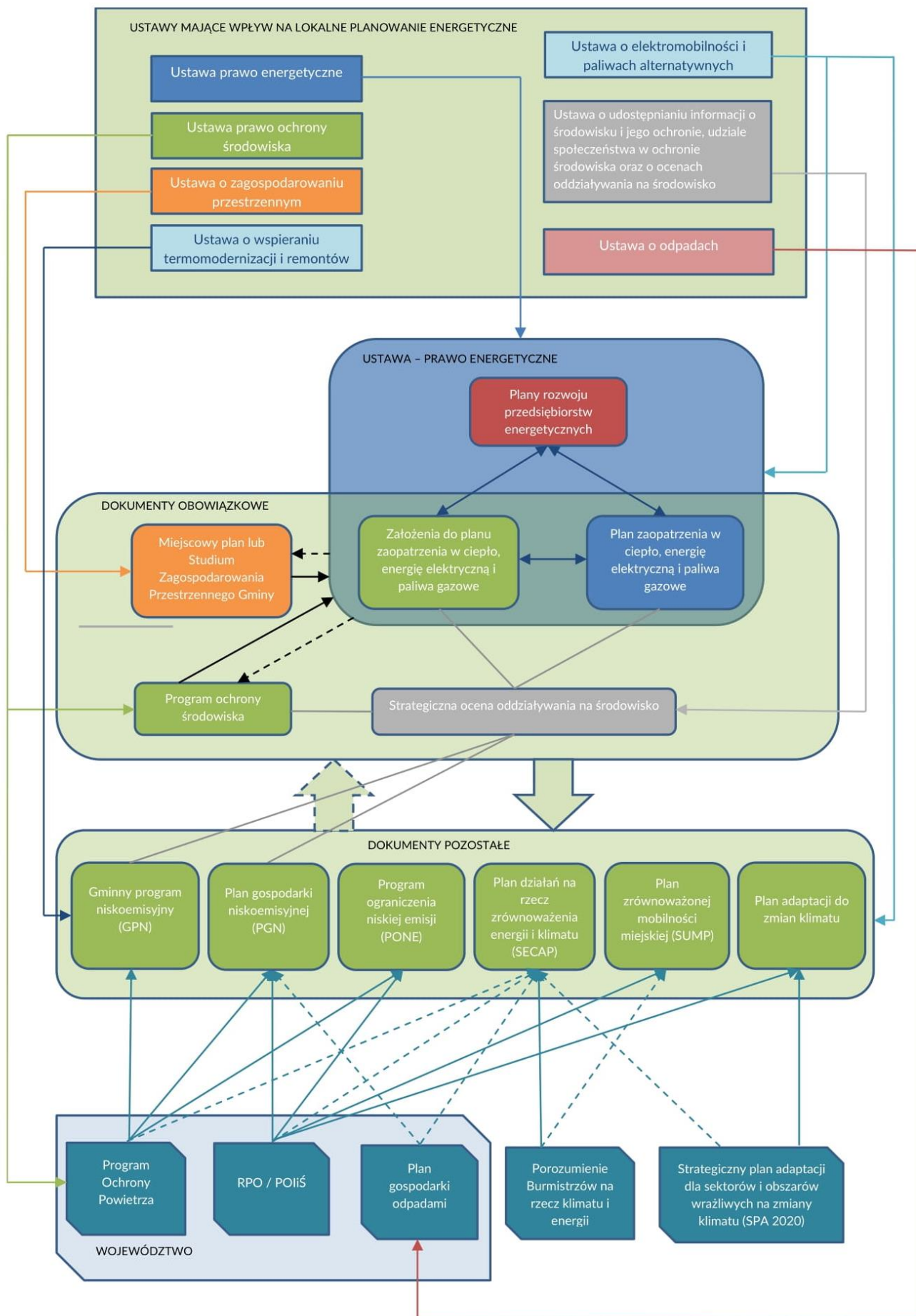
Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji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

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

04

Zakres współpracy z innymi gminami.

Rysunek 8. Zakres opracowania [8].



Rysunek 9. Powiązania między dokumentami planistycznymi gminy [6].

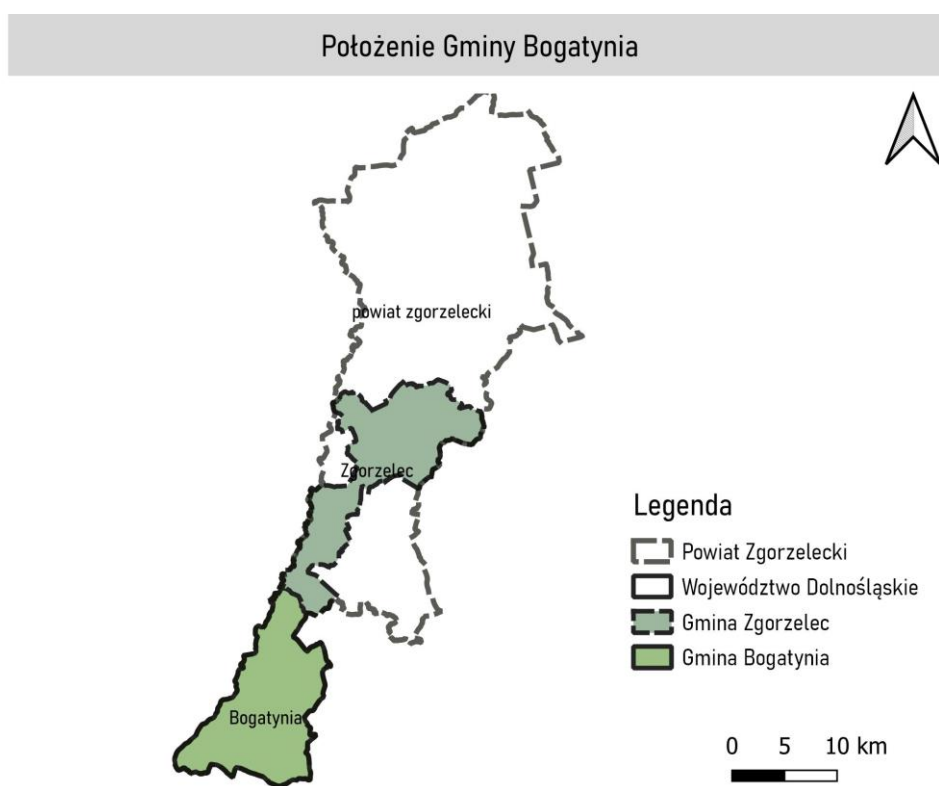
4 Charakterystyka gminy

4.1 Położenie

Gmina Bogatynia to gmina miejsko – wiejska, zlokalizowana w południowo – zachodniej części województwa dolnośląskiego, w powiecie zgorzeleckim. Obszar gminy obejmuje miasto Bogatynia oraz 12 sołectw. Gmina sąsiaduje:

- od północy z gminą wiejską Zgorzelec,
- od wschodu i południa z Czechami,
- od zachodu z Niemcami.

Obszar gminy wynosi 13 612 [ha], co odpowiada 136 km², powierzchnia gminy stanowi: 16,2 % powierzchni powiatu zgorzeleckiego, 0,68 % powierzchni województwa dolnośląskiego.



Rysunek 10. Położenie gminy [8].

Tabela 1. Powierzchnia sołectw w gminie.

	Sołectwo	Powierzchnia [ha]
1	Sołectwo Białopole	423.8668
2	Sołectwo Bratków	371.2510
3	Sołectwo Działoszyn	1336.5601
4	Jasna Góra	590.2822

	Sołectwo	Powierzchnia [ha]
5	Sołectwo Kopaczów	529.8919
6	Sołectwo Krzewina	375.9078
7.	Sołectwo Lutogniewice	307.3352
8.	Sołectwo Opolno Zdrój	393.0062
9.	Sołectwo Porajów	225.6365
10.	Sołectwo Posada	388.6205
11.	Sołectwo Sieniawka	392.0529
12	Sołectwo Wyszków-Wolanów	363.3239
	Razem:	5 697,735

źródło: [11].

4.2 Ludność

4.2.1 Dane ogólne

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (stan na dzień 31.12.2020r.), liczba mieszkańców w gminie Bogatynia wynosi 22 633, liczba mieszkańców miasta Bogatynia wynosi 17 037 osób. Gminę zamieszkuje 11 478 kobiet oraz 11 155 mężczyzn. Współczynnik feminizacji (określający relację między liczbą kobiet i mężczyzn tj. liczba kobiet przypadająca na 100 mężczyzn) wynosi 103. Gęstość zaludnienia gminy wynosi 165 osób/km² (dla miasta 285 osób/km²).

4.2.2 Struktura wiekowa – aktywność zawodowa

W tabeli poniżej przedstawiono strukturę wiekową mieszkańców. Najbardziej liczną grupę stanowią mieszkańcy w wieku produkcyjnym (14 610 osób, tj. 65 %). Znaczna liczba osób w wieku produkcyjnym, jest istotnym czynnikiem determinującym rozwój społeczno – ekonomiczny regionu. Liczba osób w wieku produkcyjnym określa wielkość zasobów pracy, co przekłada się na rozmiar zatrudnienia na analizowanym obszarze.

Tabela 2. Struktura produktywności w gminie [12]

	Ludność w wieku	Liczba osób
1	Przedprodukcyjnym	3 181
2	Produkcyjnym	14 610
3	Poprodukcyjnym	4 842
	Razem:	22 633

źródło: [13].

4.2.3 Przyrost naturalny, migracje ludności

Przyrost naturalny to różnica pomiędzy liczbą urodzeń, a liczbą zgonów w danym okresie czasu. W 2020 roku liczb urodzeń na terenie gminy wynosiła 141 osób, zmarło 329 osób. Przyrost naturalny w 2020 roku był ujemny (- 188), w perspektywie najbliższych 20 lat przyrost naturalny w kraju będzie ujemny, co wynika z wielu trendów demograficznych.

Kolejnym czynnikiem wpływającym na liczbę ludności oraz jej rozmieszczenie są migracje. Migracje wewnętrzne (w granicach kraju) są najczęściej obserwowane u młodych mieszkańców gminy, zmieniających miejsce zamieszkania w celach zarobkowych, naukowych oraz wielu innych aspektów. Dla gminy Bogatynia saldo migracji jest ujemne i wynosi -122, saldo migracji zagranicznych wynosi -6.

W przyszłości demograficzna wizja kraju objawiać się będzie poprzez stopniowy ubytek liczby ludności oraz znaczące zmiany struktury według wieku. Oba te zjawiska są wynikiem pomiędzy natężeniem urodzeń i zgonów, a stanem ludności [14].

4.2.4 Bezrobocie

Na koniec roku 2020 liczb osób bezrobotnych wynosiła 339 osób, w tym 196 kobiet z terenu gminy, w ogóle grupy osób bezrobotnych były 33 osoby w wieku do 25 lat, 69 osób w wieku do 30 lat oraz 115 osób powyżej 50 roku życia. Liczba osób długotrwale bezrobotnych wynosiła 179 osób [12].

4.3 Budownictwo w gminie

Według danych Narodowego Spisu Powszechnego z 2002 roku, zasoby budowlane Gminy Bogatynia wynoszą 2 393 budynki (z czego 2 324 to budynki mieszkalne). W latach 2010 – 2020 (według danych Banku danych lokalnych GUS) oddano do użytkowania 315 budynków, z czego 234 stanowiły budynki mieszkalne. W 2020 roku na terenie gminy znajdowało się 9 115 mieszkań, o łącznej powierzchni wynoszącej 614 845 m². W latach 2010 – 2020 oddano do użytkowania 459 mieszkań o łącznej powierzchni wynoszącej 32 705 m².

Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w mieście Bogatynia na jednego odbiorcę wyniosło 1 928,73 kWh.

Mieszkańcy gminy Bogatynia nie posiadają podłączenia do sieci gazowej.

Budynki zlokalizowane na terenie gminy cechują różny stopień energochłonności, wiele z nich wymaga przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych. Dominuje zabudowa jednorodzinna (głównie tereny wiejskie), zabudowa zagrodowa (tereny wiejskiej) oraz zabudowa wielorodzinna (tereny miasta oraz wsi Opolno Zdrój).

4.3.1 Osiedla na terenie gminy

W tabeli poniżej przedstawiono wykaz wszystkich osiedli z terenu gminy Bogatynia.

Lp.	Osiedle	Wykaz ulic
1	Osiedle nr 1	Chopina, Energetyków, Kartowicza, Komedy-Trzcíńskiego, Kusocińskiego, Osiedle Orła Białego, Moniuszki, Okrzei, Paderewskiego, Prymasa Tysiąclecia Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Poczтова, Rózyckiego, Reymonta, Sportowa, Szpitalna, Szygarska, Szymanowskiego, Św. Jana Pawła II, Traugutta, Wieniawskiego, Żołnierzy Niezłomnych
2	Osiedle nr 2	Kossaka, 3-go Maja, Matejki od nr 12, Słowiańska, Styki, Warszawska, Wyczółkowskiego /bez numerów 1-49 nieparzyste/, Wyczółkowskiego /bez numerów 40-50 parzyste/, Zamoyskiego bez nr 28 i 30 parzyste
3	Osiedle nr 3	Anny Jagiellonki, Armii Krajowej, Bema, Biskupia, Chrobrego, Danuty Siedzikówny – Inki, Daszyńskiego, Dworska, Dzika, Jagiellońska, Jana III Sobieskiego, Kazimierza Wielkiego, Kilińskiego, Kochanowskiego, Kurzańska, Ludowa, 1-go Maja, Marszałka Józefa Piłsudskiego, Mieszka I, Nadbrzeźna, Piastowska, Polna, Przodowników Pracy, Sienkiewicza, Spółdzielcza, Stefana Batorego, Strumykowa, Śmiała, Turowska, Władysława Jagiełły, Wspólna, Zamknięta, Zgorzelecka, Zwycięstwa
4	Osiedle nr 4	Żołnierzy II AWP, Aleja Żytawska, Białogórska, Dworcowa, Fabryczna, Generała Emila Fieldorfa-Nila, Generała Stefana Roweckiego, Generała Władysława Andersa, Konopnickiej, Kościuszki do nr 45 i 78, Krakowska, Krótka, Krzywa, Listopadowa, Matejki do nr 11, Opolowska, Partyzantów, Pastwiskowa, Plac Boh. Warszawy, Prusa, Puszkina, Robotnicza, Rotmistrza Witolda Pileckiego, Skłodowskiej, Sybiraków, Włókiennicza, Wyspiańskiego, Zygmuntowska
5	Osiedle nr 5	Boznańskiej, Dąbrowskiego, Dobra, Główna, Górna, Górska, Jesienna, Kolejowa, Kopernika, Kościuszki od nr 47 i 80 do końca, Leśna, Letnia, Nadrzeczna, Słowackiego, Sudecka, Wąska, Wiosenna.
6	Osiedle nr 6	Cicha, Cypriana Kamila Norwida, Dębowa, Francuska, Komuny Paryskiej, Konrada 1-9, Kręta, Mickiewicza, Mł. Energetyków nr 1, Ogrodowa, Parkowa, Spacerowa, Strzegomicka, Szkolna, Środkowa, Wesoła, Wiejska.

Lp.	Osiedle	Wykaz ulic
7	Osiedle nr 7	Chelmońskiego, Fałata, Grottgera, Malczewskiego, Wyczółkowskiego/numery 1-49 nieparzyste/,Wyczółkowskiego /numery 44-50 parzyste/, Zamoyskiego nr 28-30 parzyste.
8	Osiedle nr 8	Górnicza, Jasna, Konrada od nr 10, Lipowa, Łąkowa, Łużycka, Mł. Energetyków od nr 2-60, Nowa, Okólna, Osadnicza, Rolnicza, Słoneczna, Wolności, Transportowa, Zielona.

źródło: [11].

4.3.2 Jednostki organizacyjne w gminie Bogatynia

Do jednostek organizacyjnych w gminie Bogatynia należą:

Szkoły:

1. Szkoła Podstawowa nr 5 im. Bolesława Chrobrego w Bogatyni,
2. Szkoła Podstawowa nr 1 w Bogatyni,
3. Szkoła Podstawowa nr 3 w Bogatyni.
4. Szkoła Podstawowa w Opolnie Zdroju,
5. Szkoła Podstawowa im. Jana III Sobieskiego w Porajowie,
6. Szkoła Podstawowa nr 4 im. Mikołaja Kopernika w Bogatyni,
7. Szkoła Podstawowa im. św. Jadwigi Śląskiej w Działoszynie.

Przedszkola:

1. Przedszkole Publiczne nr 3 z Oddziałami Integracyjnymi,
2. Przedszkole Publiczne nr 1,
3. Przedszkole publiczne nr 4,
4. Publiczne Przedszkole nr 5,
5. Publiczne Przedszkole nr 6,
6. Publiczne Przedszkole nr 7.

Institucje kultury:

1. Bogatyński Ośrodek Kultury,
2. Biblioteka Publiczna Miasta i Gminy Bogatynia im. Polskich Noblistów,

Inne:

1. Integracyjny Żłobek Publiczny nr 1,
2. Bogatyński Ośrodek Pomocy Społecznej i Wsparcia Rodziny w Bogatyni,
3. Ośrodek Sportu i Rekreacji,
4. Liceum Ogólnokształcące im. M. Skłodowskiej – Curie,

Zakłady budżetowe:

1. Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej,

Spółki akcyjne:

1. Bogatyńskie Wodociągi i Oczyszczalnia,

Spółki z.o.o.:

1. Gminne Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o.,
2. Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.,

Jednostki organizacyjne powiatu zgorzeleckiego:

1. Zespół Szkół Zawodowych w Bogatyni,
2. Poradnia Psychologiczno – Pedagogiczna w Bogatyni,
3. Dom Pomocy Społecznej „Jędrzek” w Opolnie Zdroju,
4. Powiatowy Ośrodek Wsparcia dla Osób Przewlekłe Psychiczenie Chorych i Niepełnosprawnych Intelktualnie w Opolnie Zdroju.

5 Energetyczne jednostki bilansowe w gminie

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

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

- Przynależnością obszaru do m.in. pomocniczej jednostki gminy (sołectwa, osiedla),
- Uwzględnieniem obszarów górniczych,

Dokonano podziału gminy na 7 obszarów bilansowych przedstawionych na mapie poniżej.

5.1 Szczegółowy opis Bilansowych Jednostek Energetycznych (BJE)

Tabela 3. Opis bilansowych jednostek energetycznych.

BJE 1
Jednostka ta obejmuje obszar sołectw: Porajów, Sieniawka, Kopaczów. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 11,48 [km ²].
BJE 2
Jednostka ta obejmuje obszar sołectw: Krzewina, Lutogniewice, Bratków, Posada, Działoszyn, Wolanów oraz Wyszaków. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 31,20 [km ²].
BJE 3
Jednostka ta obejmuje obszar Kopalni Węgla Brunatnego Turów oraz sołectwa Białopole. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 33,25 [km ²].
BJE 4
Jednostka ta obejmuje obszar sołectw: Opolno Zdrój i Jasna Góra . Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 10,2 [km ²].
BJE 5

Jednostka ta obejmuje obszar miasta Bogatynia [km²]. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 16,42 [km²].

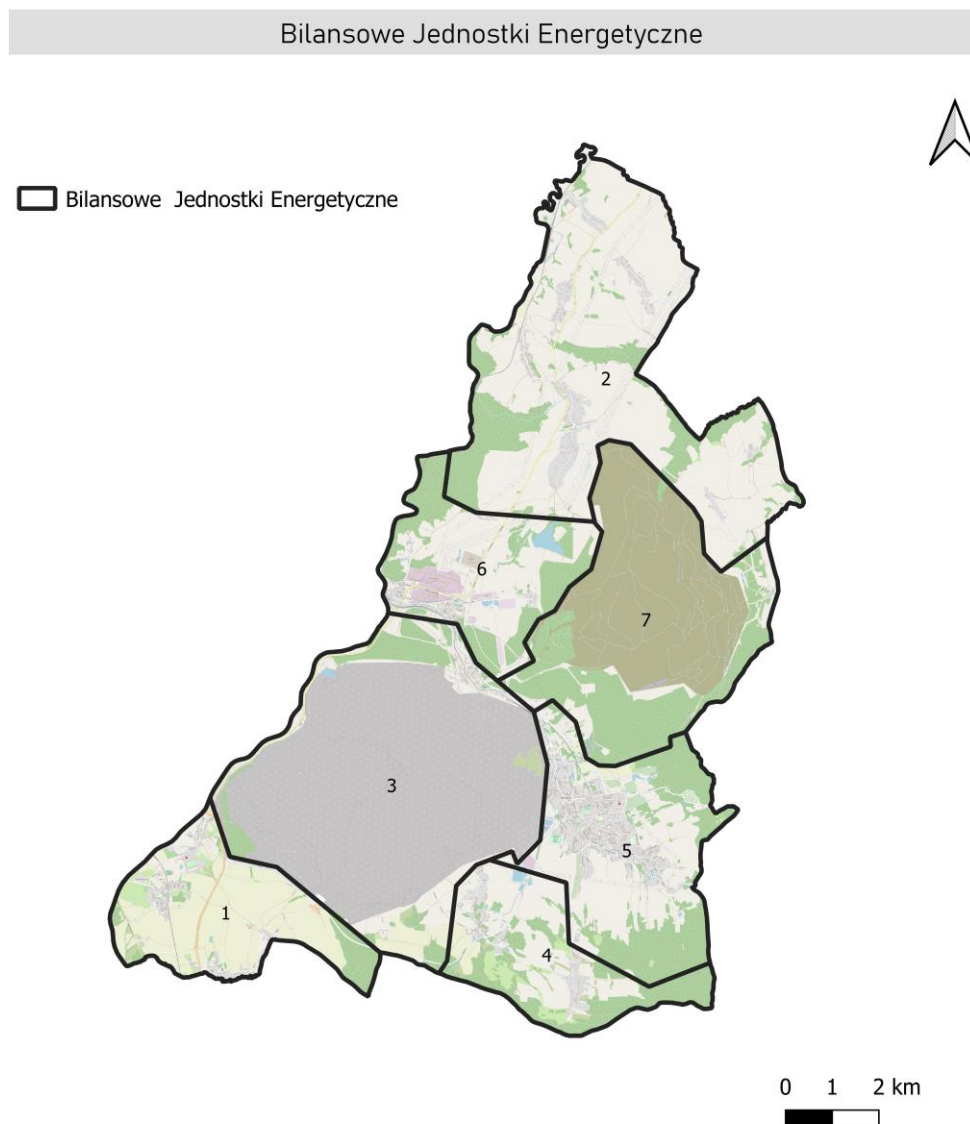
BJE 6

Jednostka ta obejmuje obszar dzielnicy Trzciniec, Zatonie. Obszar leży w sąsiedztwie Elektrowni Turów. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 11,77 [km²].

BJE 7

Jednostka ta obejmuje obszar zwałowiska zewnętrznego kopalni Turów [km²]. Obszar nie jest zamieszkały. Powierzchnia jednostki bilansowej wynosi 21,85 [km²].

źródło: [8].



Rysunek 11. Bilansowe jednostki energetyczne w gminie [8].

6 Zaopatrzenie w ciepło

Zaopatrzenie w ciepło obiektów w gminie Bogatynia pokrywane jest poprzez:

- Miejski system ciepłowniczy zasilany z Elektrowni Turów,
- Wykorzystanie urządzeń przetwarzających energię elektryczną dostarczaną systemem sieci elektroenergetycznych,
- Wykorzystanie węgla brunatnego spalanego w kotłowniach lokalnych,
- Wykorzystanie węgla spalanego w piecach i kotłowniach indywidualnych,
- Wykorzystanie urządzeń spalających inne paliwa niż wyżej wymienione.

6.1 System ciepłowniczy – Oddział Elektrownia Turów

6.1.1 Charakterystyka PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A Oddział Elektrownia Turów

PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Elektrownia Turów jest jedną z dwóch elektrowni konwencjonalnych opalanych węglem brunatnym należących do Grupy PGE S. A. Elektrownia Turów odgrywa istotną rolę w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. Udział mocy zainstalowanej Turowa w systemie energetycznym kraju wynosi ok. 7 %. Elektrownia Turów jest elektrownią cieplną, kondensacyjną, blokową z międzystopniowym przegrzewem pary zamkniętym układem wody chłodzącej. Paliwem podstawowym jest węgiel brunatny, dostarczany przemościami taśmowymi z PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A Oddział Kopalnia Węgla Brunatnego Turów. Udokumentowane złoża kopalni mogą zapewnić funkcjonowanie Elektrowni, co najmniej do 2035 roku (przewiduje się zakończenie eksploatacji na 2044 r.) Paliwem pomocniczym (rozpałkowym) jest mazut dostarczany do Elektrowni Turów transportem kolejowym. Mapę sytuacyjną przedstawia rysunek poniżej (Rys.9).

Elektrownia Turów posiada następujące koncesje wydane przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki:

- Na dystrybucję energii elektrycznej – decyzja URE z dnia 31.08.2010r. z późniejszymi zmianami nr DEE/201-ZTO-B/1249/W/2/2010/B,
- Na obrót energią elektryczną – decyzja URE z dnia 31.08.2010r. z późniejszymi zmianami nr OEE/231-ZTO-B/1249/W/2/2010/IB,
- Na wytwarzanie energii elektrycznej – decyzja URE z dnia 31.08.2010r. z późniejszymi zmianami nr WEE/10-ZTO-D/1249/W3/2010/PP,
- Na wytwarzanie energii cieplnej – decyzja URE z dnia 31.08.2010r. z późniejszymi zmianami nr WCC/254-ZTO-D/1249/W/3/2010/PP,
- Na przesył i dystrybucję ciepła – decyzja URE z dnia 31.08.2010r. z późniejszymi zmianami nr PCC/267-ZTO-B/1249/W/2/2010/IB.

6.1.2 Etapy produkcji energii elektrycznej i ciepła

Proces produkcji energii elektrycznej i ciepła przebiega w następujących etapach:

- Pozyskanie surowców do produkcji energii,
- Przygotowanie surowców do wykorzystania tj.:
 - obróbka technologiczna wody,
 - obróbka technologiczna węgla,
- Pozyskanie pary wodnej,
- Wytworzenie energii elektrycznej,
- Dostarczenie energii elektrycznej do odbiorcy,

- Modyfikacja parametrów pary wodnej (przekazanie ciepła wodzie),
- Dostarczenie ciepła w postaci pary lub gorącej wody do odbiorcy.

Proces technologiczny, wytwarzania energii elektrycznej i ciepła w wysokosprawnej kogeneracji, rozpoczyna pozyskanie surowców. Elementarnymi surowcami wykorzystywanymi w procesie produkcji są: woda surowa oraz węgiel brunatny. Kolejnym etapem procesu technologicznego jest przygotowanie surowców do wykorzystania w procesie wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. W ramach tego etapu wykonują się:

- Obróbkę technologiczną wody (uzdatnienie wody poprzez dekarbonizację i demineralizację),
- Obróbkę mechaniczną węgla brunatnego (kruszenie, mielenie węgla),

Energia chemiczna paliwa zamieniana jest w kotle na ciepło służące do odparowania wody i przegrzania pary wodnej. Para wodna uzyskując wysokie ciśnienie napędza turbinę połączone z generatorem i wytwarzana jest energia elektryczna. Para wodna, pobrana z upustów turbin, zasila wymienniki ciepłownicze przekazując ciepło wodzie sieciowej (grzewczej).

6.1.3 Stan aktualnego zaopatrzenia w ciepło – odbiorcy

Głównym odbiorcą ciepła w postaci wody grzewczej, na potrzeby sieci ciepłowniczej Miasta i Gminy Bogatynia, jest Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej (PEC S.A.), które odpowiada za dystrybucję energii cieplnej na terenie miasta i gminy. Drugim znaczącym odbiorcą ciepła z Elektrowni Turów od 2014 roku jest firma Polskie Pomidory S.A, która wykorzystuje ciepło z elektrowni do ogrzewania gospodarstwa ogrodniczego. Pozostali odbiorcy pary lub gorącej wody przyłączeni są do zakładowej sieci ciepłowniczej. Elektrownia również zaopatruje w ciepło dostawcę węgla Odział KWB Turów. Energia elektryczna produkowana jest na potrzeby Krajowego Systemu Elektroenergetycznego i prawie w całości sprzedawana na hurtowym rynku energii. Dystrybucją energii elektrycznej na terenie Miasta i Gminy Bogatynia zajmuje się Operator Systemu Dystrybucyjnego Tauron Dystrybucja S.A.

Tabela 4. Zamówiona moc cieplna i sprzedaż ciepła do odbiorców.

Rok	Moc cieplna zamówiona przed odbiorców [MW]	Sprzedaż ciepła [GJ]	Zużycie ciepła na potrzeby własne [GJ]
2015	88,655	665 941,503	122 926,858
2016	89,212	674 792,693	136 256,490
2017	90,360	681 858,883	128 163,111
2018	97,108	681 880,048	112 620,000
2019	93,250	669 617,154	123 622,835
2020	95,049	690 565,195	242 607,629

źródło: [15].



Rysunek 12. Mapa sytuacyjna PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Odział Elektrownia Turów.

źródło:[15]

6.1.4 Opis źródła ciepła

Ciepło w Elektrowni wytwarzane jest na wszystkich sześciu blokach, które dostarczają parę z II upustu turbiny (bloki 1÷3) oraz gorącej szyny (bloki 4÷6) do międzyblokowego kolektora parowego 1,2 MPa, skąd zasilane są odbiory parowe elektrowni (do celów technologicznych), podgrzewacz rezerwowy NDD 45 oraz odbiornicy zewnętrzni. Na blokach 1÷3 zainstalowane są wymienniki ciepła NDD20 zasilane parą z II upustu turbiny oraz wymienniki NDD10 zasilane parą z VI upustu. Na bloku nr 4 zainstalowany jest wymiennik ciepłowniczy NDD10 zasilany z przelotni SP-NP turbiny. Zgodnie z zapisami koncesji, wytwarzanie ciepła odbywa się w źródle o nazwie Elektrownia Turów

zlokalizowanym w miejscowości Bogatynia, gmina Bogatynia, powiat zgorzelecki województwo dolnośląskie, o łącznej mocy zainstalowanej cieplnej 3 316,400 MW. Ciepło pochodzi ze spalania paliw konwencjonalnych (węgiel brunatny, olej opałowy) lub ze wspólnego spalania paliw konwencjonalnych i biomasy w sześciu kotłach parowych, zasilających w parę sześć turbozespołów (z turbiny parowe upustowo-kondensacyjne TPU) wytwarzające ciepło w kogeneracji. Moc osiągalna cieplna trzonu ciepłowniczego wynosi 219,000 MW. Ponadto w 2020 roku zainstalowano i uruchomiono na bloku 4, równolegle do podgrzewaczy na blokach 1-3, podgrzewacz zasilany z przelotni SP-NP. turbiny. Podgrzewacze NDD10AC001 i NDD20AC001 na blokach 1-3 są poziomymi, powierzchniowymi, płaszczowo-rurowymi wymiennikami ciepła ze stałą płytą sitową i U-rurami. Woda sieciowa przepływa wewnątrz rur, podczas gdy para grzewcza upustowa skrapla się na zewnętrznej powierzchni wymiany ciepła (U-rur). Podgrzewacz NDD10 na bloku 4 jest pionowym, powierzchniowym wymiennikiem z u-rurami i stałą płytą sitową. Podgrzew analogicznie do podgrzewaczy na blokach 1-3.

Zadaniem podgrzewaczy ciepłowniczych NDD10AC001 i NDD20AC001 jest podgrzanie wody sieciowej do wymaganej temperatury, kosztem ciepła skraplającej się pary grzewczej, doptywającej do podgrzewaczy. Oba podgrzewacze - po stronie wodnej - połączone są szeregowo, stanowiąc „baterię grzewczą” wpiętą równolegle do układu sieci grzewczej w stosunku do „baterii grzewczej” sąsiedniego bloku. Temperatura wody sieciowej jest regulowana w oparciu o pomiar temperatury w rurociągach wody wylotowej, za każdym podgrzewaczem sieciowym. Jest to regulacja kaskadowa, oddziałująca na zawory regulacyjne na rurociągach upustowych pary do podgrzewaczy sieciowych.

Podgrzewacz NDD45 (NDD45AC001) jest powierzchniowym, U-rurkowym, dwubiegowym wymiennikiem ciepła typu pionowego. Pracuje w układzie ciepłowniczym, jako podgrzewaczem rezerwowo-szczytowy przeznaczony do podgrzewania wody sieciowej.

Układ ciepłowniczy sterowany jest z nastawni ciepłowniczey. System sterowania i wizualizacji jest po modernizacji. Ciepło w postaci gorącej wody wyprowadzane jest z elektrowni poprzez przyłącze DN500 do magistrali komunalnej oraz DN350 do magistrali przemysłowej.

Schemat układu wytwarzania ciepła w skojarzeniu przedstawia rysunek (Rys.10) poniżej.

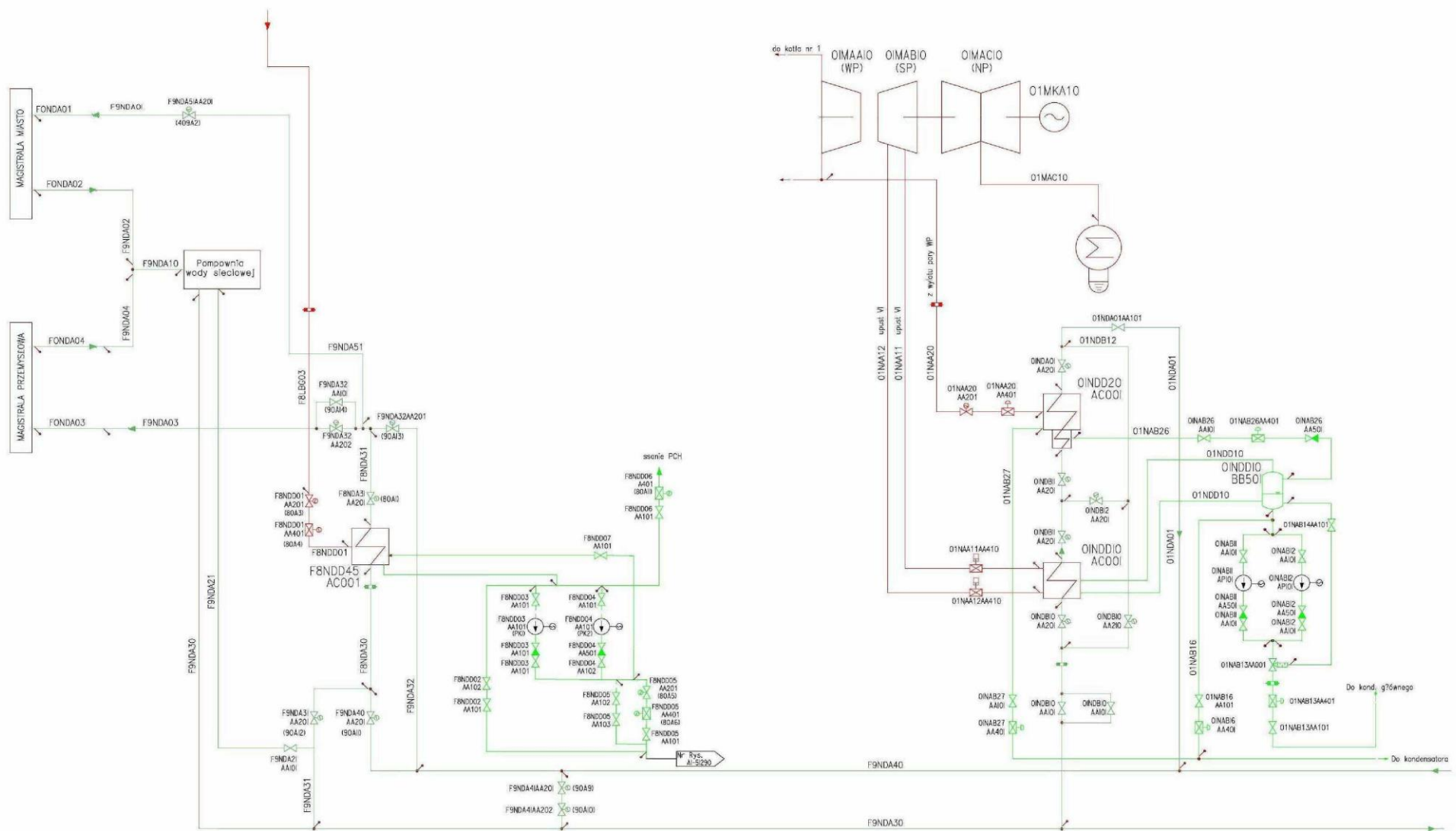
Tabela 5. Parametry pogrzewaczy.

Parametr	Jednostka	Podgrzewacz NDD10AC001	Podgrzewacz NDD20AC001	Podgrzewacz NDD45AC001	Podgrzewacz Bl. 4
Zasilanie para	MPa	VI upust	II upust	KoL. 1.2MPa	Przelotnia SP-
Temperatura parv	°C	186	290	Max 350	Max 250
Ciśnienie parv	MPa	0.12	2.3	1.2	Max 0.4
Temperatura wodv -	°C	105	150	146	150
Moc cieplna	MW	34.9	60.7	30.0	90 (60)

źródło:[15]

Istniejący układ pompowy został zoptymalizowany poprzez modernizację parametrową istniejących pomp sieciowych, połączoną z zabudową napędów falownikowych na 5 pompach oraz modernizacją rozdzielni elektrycznej zasilającej pompy.

Rysunek 13. Schemat wytwarzania ciepła w skojarzeniu - Elektrownia Turów.



źródło:[15]

Wymiana pomp na jednostki dostosowane do zmiennych warunków hydraulicznych sieci i wyposażenie ich w nowoczesne układy napędowe z elektryczną regulacją wydajności umożliwiła spółce przejście z układu regulacji jakościowej tj. regulacji temperatury przy stałym przepływie, na układ regulacji mieszany - jakościowo-ilościowy, gdzie oprócz regulacji temperatury wody wylotowej następuje równocześnie regulacja przepływu wody i oddawanego ciepła.

Gorąca woda przetłaczana jest przez podgrzewacze ciepłownicze zestawami pompowymi PC1, PC2, PC3, PC4 (F9NDA13AP101 do F9NDA16AP101) z elektryczną regulacją wydajności. W skład zestawu wchodzi:

- pompa typu 20W39M-3GV,
- przetwornik prędkości obrotowej typu RT03,
- silnik elektryczny typu SEE 355ML4Bs.

Istnieje możliwość pracy pompami PC1 (F9NDA13AP101) do PC4 (F9NDA16AP101) lub pracy mieszanej z pompą „sztywną” PG2 (F9NDA12AP101), a także włączenia w obieg tylko pompy PG2 (F9NDA13AP101) z pominięciem kolektorów ssącego i tłoczego pomp PC1 (F9NDA13AP101) do PC4 (F9NDA16AP101).

Tabela 6. Dane techniczne zestawu pompowego.

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość
1	Wydajność	m ³ /h	550
2	Wysokość podnoszenia	m	130
3	Prędkość obrotowa	obr/min	1 489
4	Moc silnika	kW	315

źródło: [16]

Instalacja uzupełniająca układ ciepłowniczy jest po modernizacji. Układ uzupełniany jest gorącą wodą ze zbiornika spustów i odwodnień NDK10BB501 pompami uzupełniającymi F7NDK21AP101 i F7NDK22AP101. Są to agregaty składające się z pompy wielostopniowej pionowej wraz z silnikiem i zabudowanym na silniku przemiennikiem częstotliwości.

Tabela 7. Dane techniczne pomp uzupełniających F7NDK21AP101 i F7NDK22AP101.

Lp.	Parametr	Jednostka	Wartość
1	Typ	CRE 15-07 A-F-A-E-HQQE	-
2	Wydajność nominalna	m ³ /h	17
3	Wysokość podnoszenia	m	78
4	Prędkość obrotowa	obr/min	2 919
5	Moc silnika	kW	5,5

źródło: [16]

Długość sieci cieplnych

Łączna długość sieci cieplnych, których właścicielem jest Elektrownia Turów wynosi 11 171,6 mb w tym sieć preizolowana 3 311,42 mb.

Poniżej podano odcinki sieci, które zostały wymienione na sieć preizolowaną w 2007r:

- średnica 76/140 - 100,0 m x 2
- średnica 40/110 - 35,0 m x 2

Podział odbiorców ciepła na grupy taryfowe

Na podstawie § 10 rozporządzenia taryfowego, wyodrębnia się dwie grupy taryfowe:
 Grupa W – Odbiorcy, otrzymujący ciepło w postaci wody za pośrednictwem sieci ciepłowniczej sprzedawcy,
 Grupa P – Odbiorcy, otrzymujący ciepło w postaci pary wodnej za pośrednictwem sieci ciepłowniczej sprzedawcy.

6.2 PEC S.A Bogatynia

Przedsiębiorstwem odpowiedzialnym za dystrybucję, przesył i obrót zakupionego ciepła na cele ciepłej wody użytkowej oraz centralnego ogrzewania jest PEC S.A Bogatynia. Przedsiębiorstwo dostarcza ciepło zarówno do odbiorców zbiorowych, indywidualnych jak i przemysłowych. Największym odbiorcą przemysłowym jest Kopalnia Węgla Brunatnego Turów, dostarczane ciepło wykorzystywane jest na potrzeby technologiczne oraz grzewcze obiektów zlokalizowanych na terenie kopalni (zasilanych osobną magistralą cieplną). Drugim równie dużym odbiorcą ciepła są wspólnoty mieszkaniowe.

6.2.1 Parametry pracy sieci

System cieplny miasta Bogatyni oparty jest na jednym źródle ciepła – PGE Górnictwo

i Energetyka Konwencjonalna S.A. - Odział Elektrownia Turów, skąd magistralą napowietrzną DN 500, następnie DN 400 doprowadzany jest nośnik energii do miasta (nośnikiem jest woda), które jest spięte pierścieniem. Zgodnie z definicją „efektywnych systemów ciepłowniczych (chłodniczych)” wprowadzoną dyrektywą 2012/27/UE

o efektywności energetycznej, system ciepłowniczy miasta Bogatynia ma status systemu efektywnego - do produkcji ciepła wykorzystuje się 100 % ciepła pochodzącego z kogeneracji.

Dane techniczne :

Sieci cieplne:

- Własne 35,2 [km],
- Dzierżawione 28,4 [km].

Zestawienie średnic rurociągów własnych i dzierżawionych z podziałem na długość w poszczególnych średnicach oraz technologii wykonania.

Tabela 8 Sieci cieplne własne.

Lp.	Średnica	Długość [m]	Rodzaj sieci
1	20	1004	preizolowana
2	25	5060	preizolowana

Lp.	Średnica	Długość [m]	Rodzaj sieci
3	32	3116	preizolowana
4	40	3207	preizolowana
5	50	3404	preizolowana
6	65	3346	preizolowana
7	80	1636	preizolowana
8	100	2500	preizolowana
9	125	1349	preizolowana
10	150	1219	preizolowana
11	200	1001	preizolowana
12	250	510	preizolowana
13	300	498	preizolowana
14	400	65	preizolowana
15	400	4874	napowietrzna
16	500	24	preizolowana
17	500	2456	preizolowana
Razem		35269	

źródło: [17]

Tabela 9. Sieci ciepłe dzierzawione.

Lp.	Średnica	Długość [m]	Rodzaj sieci
1	20	424	preizolowana
2	25	5012	preizolowana
3	32	3287	preizolowana
4	40	3490	preizolowana
5	50	3898	preizolowana
6	65	2422	preizolowana
7	80	2202	preizolowana
8	100	2491	preizolowana
9	125	1391	preizolowana
10	200	803	preizolowana
11	250	114	preizolowana
12	300	2902	preizolowana
Razem		35269	

źródło: [17]

Wszystkie sieci ciepłe poza magistralą napowietrzną (7330 mb) wykonane są w technologii rur preizolowanych. Ich wiek to max 25 lat, natomiast niektóre odcinki magistrali mają około 35 lat. Stan techniczny rurociągów magistrali jest dostateczny, zaczynają pojawiać się awarie, których przyczyną jest nadmierne zużycie rurociągów. Awarie w skutek nieprawidłowego stanu odwodnień jak i odpowietrzeń praktycznie nie występują, z uwagi na ich bieżącą wymianę i

konserwację. Ogólny stan techniczny sieci ciepłych systemu ciepłego miasta Bogatynia jest dobry, nie występują zagrożenia dla pracy systemu.

Tabela 10. Węzły ciepne.

Węzły ciepne	
Własne	114 [szt.]
Dzierżawione	2 [szt.]
Odbiorcy PEC S.A	
Odbiorcy PEC	1616 [szt.]

źródło: [17]

6.2.2 Przepompownie przewałowe

1. Przepompownia przewałowa stanowiąca własność PEC S.A dla osiedla Matejki II i III oraz budynków mieszkalnych przy ul. Zamoyskiego w Bogatyni
- lokalizacja: działka 3/32, AM-4, Obr. II Bogatynia

Tabela 11 Zabudowane pompy.

Typ pompy	Wydajność [m ³ /h]	Wydajność podnoszenia [m]	Moc [kW]	Ilość
Grundfos TPE 64-410/2-S	57,2	34	7,5	1
Grundfos TPE 80-400/2-S	114,8	34,7	15	2

źródło: [17]

2. Przepompownia przewałowa stanowiąca własność Gminy Bogatynia wykonana na potrzeby ucieplownienia południowo- zachodniej części miasta Bogatynia
- lokalizacja: działka 12/11, AM-4, Obr. III Bogatynia

Tabela 12 Zabudowane pompy.

Typ pompy	Wydajność [m ³ /h]	Wydajność podnoszenia [m]	Moc [kW]	Ilość
Grundfos TPE 80-400/2	114,8	34,715	-	1

LP 100-125/137 AFA	96	20	7,5	1
LP 100-125/137 AFA	96	20	7,5	1

źródło: [17]

6.2.3 Zadania inwestycyjne

Tabela 13. Zadania inwestycyjne zrealizowane w latach 2016 – 2020.

Lata	Wyszczególnienie
2016	Projekt sieci i przyłączy sieci ciepłowniczych do obiektów przy ul. Kilińskiego, Kochanowskiego, Śmiałej, Piastowskiej, Przdowników Pracy w Bogatyni
	Budowa przyłącza sieci ciepłowniczej do nieruchomości przy ul. Wspólnej w Bogatyni
2017	Budowa sieci i przyłączy sieci ciepłowniczych do obiektów przy ul. Kilińskiego, Kochanowskiego, Śmiałej, Piastowskiej, Przdowników Pracy w Bogatyni
2018	Wykonanie 4 szt. Przyłączy do budynków przy uli. Kilińskiego i Piastowskiej
2019	Projekt sieci i przyłączy sieci ciepłowniczej do budynków mieszkalnych przy ul. Pastwiskowej 3,4,5,8,10 w Bogatyni
	Modernizacja napowietrznej sieci ciepłowniczej DN 500 i DN 400 – Etap I
2020	Modernizacja napowietrznej sieci ciepłowniczej DN 500 i DN 400 – Etap II
	Budowa sieci i przyłączy sieci ciepłowniczej od budynków mieszkalnych przy ul. Pastwiskowej 3,4,5,8,10 w Bogatyni

źródło: [17]

Tabela 14 Plan zadań inwestycyjnych na lata 2021 – 2025.

Lata	Wyszczególnienie
2021	Modernizacja napowietrznej sieci ciepłowniczej DN 500 i DN 400 – Etap III
	Projekt sieci ciepłowniczej na obszarze Bogatynia: Trzciniec tzw. Berlinek
	Budowa sieci ciepłowniczej przy ul. Spokojnej w Bogatyni
2022	Modernizacja napowietrznej sieci ciepłowniczej DN 500 i DN 400 – Etap IV
	Budowa sieci ciepłowniczej na obszarze Bogatynia: Trzciniec tzw. Berlinek
2023	Modernizacja napowietrznej sieci ciepłowniczej DN 500 i DN 400 – Etap V
	Budowa sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami na obszarze Bogatynia: Trzciniec tzw. Berlinek
2024	Modernizacja napowietrznej sieci ciepłowniczej DN 500 i DN 400 – Etap VI
	Budowa przyłączy sieci ciepłowniczej na obszarze Bogatynia: Trzciniec tzw. Berlinek
2025	Modernizacja napowietrznej sieci ciepłowniczej DN 500 i DN 400 – Etap VII
	Budowa sieci i przyłączy sieci ciepłowniczej w rejonie ul. Kościuszki – Słowackiego w Bogatyni

źródło: [17]

6.2.4 Straty ciepła i ubytki wody sieciowej

Tabela 15. Straty w ciepłe na przesyle.

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Straty w ciepłe [GJ]	104,180	100,409	102,780	103,043	105,091

źródło: [17]

Tabela 16. Straty w ubytkach czynnika grzewczego.

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Straty w ubytkach czynnika grzewczego [m ³]	5,576	13,575	18,356	20,797	17,846

źródło: [17]

6.2.5 Sprzedaż energii cieplnej

Tabela 17. Wielkość sprzedaży energii cieplnej.

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Wielkość mocy zamówionej w [MW]	42,99	44,75	45,96	46,71	46,17
Ilość sprzedanej energii cieplnej w [GJ]	258,198	269,338	252,686	256,290	259,785

c

W latach 2016 – 2020 zarówno wielkość sprzedanej energii cieplnej jak i wielkość mocy zamówionej oscyluje na stabilnym poziomie. W latach 2016 – 2020 wielkość mocy zamówionej wynosiła w granicach 42 – 46 MW. Ilość sprzedanej energii cieplnej w 2016 roku jak i 2020 roku kształtował się na podobnym poziomie wynoszącym około 259 GJ.

6.2.6 Struktura odbiorców

Tabela 18. Struktura odbiorców wg wielkości mocy zamówionej.

Obiorcy	Udział w mocy zamówionej
-Wspólnoty Mieszkaniowe, -Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej, -Spółdzielnia Mieszkaniowa, -Towarzystwo Budownictwa	77 %

Spółecznego, -Odbiorcy indywidualni	
Urzędy i instytucje	15 %
Odbiorcy komercyjni (usługi)	8 %

źródło: [17]

Tabela 19. Struktura punktów odbioru ciepła wg wielkości mocy zamówionej.

Wielkość mocy zamówionej	Liczba punktów odbioru ciepła
≤ 15 kW	1375
>15 kW ≤ 50 kW	209
>50 kW ≤100 kW	35
>100 kW ≤500 kW	108
>500 kW	5

źródło: [17]

System ciepłowniczy miasta Bogatynia posiada możliwości podania dwukrotnie wyższej mocy, w porównaniu do aktualnego zapotrzebowania odbiorców. Stan techniczny sieci cielnych ocenia się, jako dobry i nie występują zagrożenia w dostawie ciepła sieciowego. Przyłączenie do sieci nowych odbiorców odbywać się będzie w oparciu o analizę techniczno – ekonomiczną.

6.3 Kotłownie lokalne

W gminie Bogatynia funkcjonują również kotłownie lokalne, wytwarzające ciepło na potrzeby własne oraz budynków znajdujących się w najbliższym otoczeniu kotłowni. Do celów grzewczych wykorzystywany jest węgiel kamienny oraz olej opałowy, gaz ziemny sieciowy nie jest wykorzystywany w lokalnych kotłowniach grzewczych.

Tabela 20. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej do 0,1 MW do 5 MW na paliwo stałe.

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
1	Multifunkcjonalne Centrum Trójstyku Hradek Nad Nysą	0,150	1	0,15	2009	Eko groszek, pellet
2	MZGK Opolno Zdrój, ul. Bogatyńska 6	0,15	1	0,15	2014	węgiel

źródło: [11].

Tabela 21. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej od 0,1 MW do 5 MW na inne paliwo.

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
1	TBS Opolno Zdrój ul. Bogatyńska 6a	0,27	1	0,27	1998	olej opałowy
2	TBS Opolno Zdrój ul. Bogatyńska 24	0,55	1	0,02	1999	olej opałowy
3	TBS Bogatynia ul. Główna 31a	0,14	1	0,04	200	olej opałowy
4	TBS Bogatynia Viessmann Pojarów ul. Różana 2B	0,13	1	0,13	1999	olej opałowy
5	MZGK Bogatynia ul. Kolejowa 4	0,105	1	0,105	1997	olej opałowy
6	OSiR Bogatynia ul. Białogórska 28	0,105	1	0,105	1997	olej opałowy
7	Szkoła Podstawowa im. Św. Jadwigi Śląskiej w Działoszynie	0,285	1	0,285	1996	olej opałowy
8	Publiczna Szkoła Podstawowa im. Polskiego Czerwonego Krzyża, Opolno Zdrój, ul. Świerczewskiego 7a	0,195	1	0,195	-	olej opałowy
9	Dom Pomocy Społecznej „Jędrak” Opolno Zdrój, ul. Parkowa 2	0,225	1	0,225	1997	olej opałowy
10	Bogatyńskie Wodociągi i Oczyszczalnia S.A – Gminna Stacja Przeróbki Osadów Ściekowych	3,4	2	1,7	200	biogaz, olej opałowy
11	MZGZ Bogatynia ul. Kolejowa 4	0,105	1	0,105	1997	olej opałowy
12	WOZ Pojarów ul. Różana 8	0,1	1	0,1	2017	olej opałowy
13	MZGK, Sieniawka, ul. Rolnicza	2,7	2	1,7	-	olej

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
	25			1		opałowy
14	Szkoła Podstawowa im. Jana III Sobieskiego w Pojarowie	1,14	2	0,57 0,57	-	olej opałowy

źródło: [11].

Tabela 22. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej poniżej 0,1 MW.

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
1	WOZ Opolno Zdrój, ul. Kasztanowa 20	0,05	1	0,05	1994	olej opałowy
2	WOZ Działoszyn 162	0,07	1	0,07	2002	olej opałowy
3	Oddział Przedszkolny przy Publicznej Szkole Podstawowej im. Polskiego Czerwonego Krzyża, Opolno Zdrój, ul. Świerczewskiego 7	0,095	1	0,095	-	olej opałowy

źródło: [11].

Tabela 23. Źródła ciepła w świetlicach wiejskich.

Lp.	Nazwa	Moc całkowita źródła [MW]	Charakterystyka kotła			Rodzaj paliwa
			Ilość	Moc [MW]	Wiek	
1	Świetlica wiejska w Posadzie	0,036	1	0,036	2011	węgiel kamienny
2	Świetlica wiejska w Krzewinie	0,017	1	0,017	2011	ekogroszek
3	Świetlica wiejska w Lutogniewicach	0,017	1	0,017	2013	węgiel kamienny
4	Świetlica wiejska w Porajowie	0,05	1	0,05	2021	ekogroszek

5	Świetlica wiejska w Jasne Górze	0,019	1	0,019	2019	ekogroszek
6	Świetlica wiejska w Kopaczowie	0,022	1	0,022	2013	ekogroszek
7	Świetlica w MCT w Markocicach	0,15	1	0,15	2010	ekogroszek

źródło: [11].

6.4 Indywidualne źródła ciepła

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

6.5 Dywersyfikacja nośnika energii dla źródła ciepła systemowego

RDF definiowane jest jako paliwo alternatywne (powstałe z kalorycznych frakcji odpadów komunalnych, nie nadających się do recyklingu.) cechujące się dużą wartością opałową (zwykle około 18 MJ na kilogram masy). RDF jako paliwo może być wykorzystywane jak substytut węgla w ciepłowniach, cementowniach oraz elektrowniach. Wykorzystanie paliwa z odpadów komunalnych stanowi potencjalne źródło energii dla miasta. Spalenie paliwa z odpadów komunalnych w źródle pracującym na potrzeby systemu ciepłowniczego miasta, stanowić może jedno z najbardziej racjonalnych ogniw systemu utylizacji odpadów komunalnych. Spalenie takiego rodzaju paliwa wymaga zastosowania nowoczesnych technologii i jest dozwolone w określonych lokalizacjach. Wielkość produkcji oraz lokalizacja zakładu ciepłowniczego predysponują PEC S.A jako podmiot mogący w przyszłości stosować ten rodzaj paliwa.

6.6 Ocena stanu zaopatrzenia w ciepło

Zaopatrzenie w ciepło miasta Bogatynia, w znacznym stopniu zależne jest od pracy systemu ciepłowniczego. Miejski system ciepłowniczy prosperuje w oparciu o źródło, które stanowi Elektrownia Turów, wytwarzająca w kogeneracji energię elektryczną oraz ciepło. PEC S.A zajmuje się przesyłem jak i dystrybucją ciepła zakupionego w Elektrowni Turów, przedsiębiorstwo to dostarcza ciepło do znacznej części miasta, na terenach wiejskich nie występuje sieć ciepłownicza. Stan techniczny sieci cieplnych ocenia się jako dobry i nie występują zagrożenia w dostawie ciepła sieciowego. Istotnym problemem w strukturze zaopatrzenia w ciepło gminy Bogatynia są indywidualne źródła ciepła, emitujące znaczne zanieczyszczenia gazowe jak i pyłowe to atmosfery, źródła te wykorzystują nierzadko paliwa niskiej jakości. Ograniczenie negatywnego wpływu z indywidualnych źródeł ciepła możliwe jest poprzez rozbudowę systemu ciepłowniczego oraz popularyzację działań ekologicznych, odnawialnych źródeł energii czy wybór nowoczesnych technologii w procesie wytwarzania ciepła.

7 Bilans zapotrzebowanie w ciepło

Aktualne zapotrzebowanie ciepła w gminie Bogatynia określono wykorzystując dane pochodzące z:

- PEC S.A Bogatynia,
- Inwentaryzacji źródeł ciepła w gminie Bogatynia,
- Innych dokumentów strategicznych gminy.

Zapotrzebowanie mocy grzewczej oraz rocznej zapotrzebowanie (sprzedaż) energii w 2020 r. przedstawia Tabela 25. Zapotrzebowanie na cele c.w.u dokonano w oparciu o metodę wskaźnikową, z uwagi na częściowe dostarczanie ciepła z sieci ciepłowniczej. Bilans ciepły dla każdej jednostki bilansowej przedstawiono w tabeli 26.

Tabela 24 Zapotrzebowanie ciepła w gminie.

Zapotrzebowanie ciepła (mocy)		Jednostka
Zapotrzebowanie ciepła na c.o przez mieszkańców odbiorców PEC S.A Bogatynia	46,17	[MW]
Zapotrzebowanie ciepła na c.o przez mieszkańców poza PEC S.A	39,71	[MW]
Zapotrzebowanie ciepła (mocy) przez podmioty gospodarcze i publiczne	115,3	[MW]
Zapotrzebowanie (mocy) przez odbiorców na c.w.u	17,1	[MW]
Suma	218,28	[MW]
Sprzedaż energii		
Roczne zapotrzebowanie (sprzedaż) energii na c.o przez odbiorców PEC S.A	259,78	[TJ]
Roczne zapotrzebowanie (sprzedaż) energii na c.o przez mieszkańców poza PEC S.A	142,97	[TJ]
Roczne zapotrzebowanie (sprzedaż) energii - podmioty gospodarcze i publiczne	569,42	[TJ]

Suma	972,17	[TJ]
Roczne zapotrzebowanie (sprzedaż) energii na c.w.u przez mieszkańców	82,08	[TJ]
Roczne zapotrzebowanie (sprzedaż) energii na c.o + c.w.u dla gminy	1054,25	[TJ]

Tabela 25. Szczegółowy bilans cieplny, poszczególnych jednostek bilansowych.

Gmina Bogatynia rok 2020				
Powierzchnia gminy/jednostki [km ²]	Gęstość cieplna [MW/km ²]	Liczba mieszkańców	Zasoby mieszkaniowe ogółem [szt.]	Powierzchnia użytkowa zasobów [tys.m ²]
136,0	0,623	22 633	9 115	594 393,55
Bilansowa jednostka energetyczna 1				
11,48	2,27	2 521	970	127 029,58
Bilansowa jednostka energetyczna 2				
31,2	0,80	1 516	878	121 996,4
Bilansowa jednostka energetyczna 3				
33,25	-	-	-	-
Bilansowa jednostka energetyczna 4				
10,2	1,03	1 220	369	51 127,7
Bilansowa jednostka energetyczna 5				
16,42	5,7	16 913	2 697	460 579,6
Bilansowa jednostka energetyczna 6				
11,77	5,14	463	724	293 779,3
Bilansowa jednostka energetyczna 7				
21,58	-	-	-	-

8 Zaopatrzenie w energię elektryczną

8.1 Produkcja energii elektrycznej

Na obszarze Miasta i Gminy Bogatynia lokalizowana jest jedna z największych elektrowni w Polsce. Elektrownia Turów jest elektrownią ciepłą, kondensacyjną, blokową z międzystopniowym przegrzewem pary i zamkniętym układem wody chłodzącej. Została uruchomiona w 1962 r. Paliwem podstawowym wykorzystywanym w elektrowni jest węgiel brunatny, który dostarczany jest taśmowymi przenośnikami z pobliskiej Kopalni Węgla Brunatnego Turów. Elektrownia Turów jest najnowocześniejszym, spełniającym wszystkie wymogi w zakresie parametrów ekologicznych Unii europejskiej zakładem produkującym energię elektryczną, bloki nr 1 – 6 współspalają również biomasę leśną i rolną.

Emisja SO₂

W zakresie odsiarczania spalin pierwsze udokumentowane działania datuje się na rok 1968, kiedy to wybudowano i uruchomiono prowizoryczną instalację do neutralizacji SO₂ w smudze kominowej metodą „SIMA”. W latach 80-tych prowadzone były badania związane z wprowadzeniem w Elektrowni odsiarczania spalin metodą mokrą a także suchą. Ostatecznie w okresie przygotowań do całkowitej modernizacji, w latach 1993 – 1995, na blokach 8 – 10 zainstalowano układ suchego odsiarczania spalin, uzyskując średnią skuteczność odsiarczania na poziomie do 50%. Bloki 1 – 6 po przeprowadzeniu rewitalizacji – wymianie kotłów pyłowych na fluidalne, przy zastosowaniu również suchej metody odsiarczania osiągają skuteczność ponad 90%. Metoda polega na wtrysku bezpośrednim mączki wapiennej do komory paleniskowej.

W roku 2016 uruchomiono Instalację Mokrego Odsiarczania Spalin (IMOS) dla bloków 4 – 6. Oznacza to, że bloki te pracują z dwustopniowym systemem odsiarczania spalin.

Emisja NO_x

W latach 80-tych prowadzone były badania nad optymalizacją procesów spalania i zastosowaniem palników niskoemisyjnych. Technologia spalania węgla przy zastosowaniu cyrkulacyjnego procesu fluidyzacji pozwalała uzyskać bardzo niskie emisje NO_x tzw. metodą pierwotną.

W celu dotrzymania zaostrzonych standardów obowiązujących od 2016 roku, na wszystkich blokach wybudowano instalację odazotowania spalin. Zastosowana metoda SNCR (selektywna, niekatalityczna) pozwoliła blokom 1 – 6 na spełnienie wymagań Dyrektywy IED, tj. NO_x ≤ 200 mg/m³_{USR}.

Emisja pyłu

Zainstalowane w Elektrowni Turów elektrofiltry wybudowane zostały w latach 1962 – 1975. Jednak już od roku 1979 prowadzone były działania mające na celu ich sukcesywną wymianę ze względu na pogarszającą się skuteczność odpylania.

W ramach modernizacji bloków 1 – 6 przeprowadzonej w latach 1995 – 2004, elektrofiltry zostały wymienione. Odznaczają się one wysoką – 99% dyspozycyjnością i skutecznością na poziomie 99,9%.

8.2 Tauron Dystrybucja S.A

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Bogatynia zajmuje się Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Jeleniej Górze. Obszar miasta i gminy zasilany jest ze stacji transformatorowej 110/20 kV R 312 Bogatynia, opis stacji zestawiono w tabeli poniżej.

Lp.	Nazwa stacji	Napięcie	Transformator	Obciążenie	Stan techniczny
1.	R – 312 Bogatynia	110/20 kV	31,5 MVA	70 %	Dobry

źródło:[18]

8.2.1 Parametry sieci

Stacje transformatorowe

Ilość stacji transformatorowych na terenie gminy wynosi 96. Zdecydowana większość, bo aż 71 stanowi majątek spółki Tauron Dystrybucja S.A, pozostałe 25 stacji znajduje się na majątku obcym.

Linie elektroenergetyczne WN, SN, nN

Linia	Napowietrzna [km]	Kablowa [km]
WN	58	0
SN	63,6	1,6
nN	113,8	122,9

źródło:[18]

Stacja R- 312 zasilana jest trzema liniami 110 kV:

- Linia S 311 wychodząca z Niemiec (Neueibau Hagenwerder),
- Linia S 312 z Elektrowni Turów,
- Linia S 310 wychodząca ze stacji R- 313 (inny właściciel).

Linie 110 kV przebiegające przez teren Miasta i Gminy:

- S – 305/306 relacji: YOAEA do stacji R- 300 Mikułowa (linia dwutorowa),
- S – 310 relacji: stacja KWB Turów R-313 do stacji R-312,
- S – 311 relacji: stacja R-312 do słupa nr 15 (granica z Niemcami),
- S – 312 relacji: stacja R-312 do stacji YOAEA,
- S – 313 relacji: stacja YOAEA do stacji R-313 KWB Turów,
- S – 314 relacji: stacja YOAEA do słupa nr 17,
- S – 314A relacji: od słupa nr 17 do stacji R-394,
- S – 396 relacji: stacja KWB Turów do stacji R-396,
- S – 397 relacji: słup nr 16 linii S-314 do stacji R-396.

Linie średniego napięcia

Linie średniego napięcia 20 kV na terenie Miasta i Gminy Bogatynia:

- L -734,

- L – 735,
- L – 736,
- L – 737,
- L – 740.

Linie niskiego napięcia

Łączna długość linii napowietrznych nN wynosi 113,8 [km], długość linii kablowych wynosi 122,9 [km].

Stan sieci

Sieci SN i nN na terenie gminy Bogatynia nadają się do eksploatacji. Stan techniczny sieci monitorowany jest na bieżąco. Wyeksploatowane elementy są sukcesywnie wymieniane lub naprawiane w ramach prowadzonych zabiegów modernizacyjnych, eksploatacyjnych oraz zabiegów doraźnych. Zaspakajanie potrzeb energetycznych gminy jest na właściwym poziomie a jakość dostarczanej energii elektrycznej jest monitorowana na bieżąco.

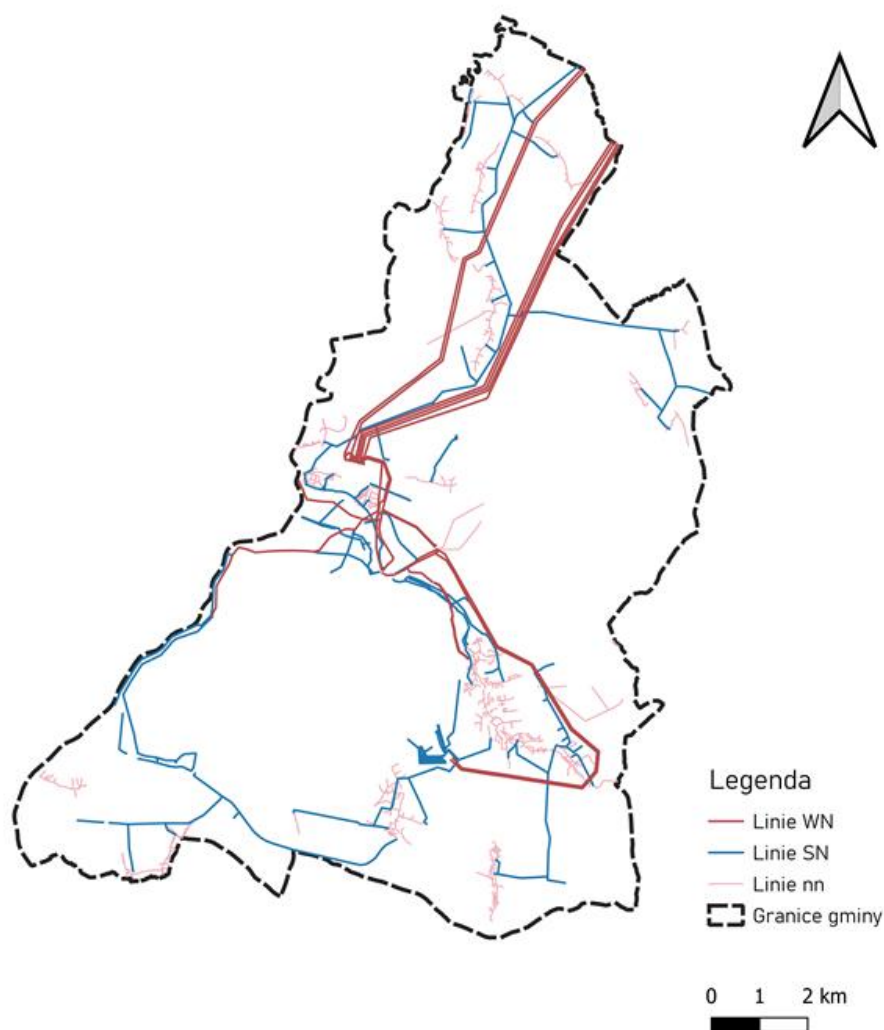
8.2.2 Zadania inwestycyjne dla gminy Bogatynia ujęte w planie rozwoju Spółki

Tabela 26 Zadania inwestycyjne Tauron Dystrybucja S.A.

Lp.	Nazwa zadania
1.	Opolno Zdrój – linia kablowa 20 kV relacji JGL79704 do słupa 21 L-740
2.	Bogatynia – Linia napowietrzna SN – Automatykacja Bogatyni – modernizacja sieci 20KV L-736
3.	Lubań – Bogatynia – zabudowa rozłączników zdalnie sterowanych (reklozerów)
4.	Lubań – Bogatynia – zabudowa rozłączników zdalnie sterowanych – L-736- słup nr 73
5.	Bogatynia/Trzciniec – Kablowanie linii napowietrznej SN L-735
6.	S-311- przebudowa linii napowietrznej 110 kV
7.	Bogatynia – wymiana kablowej linii SN relacji JGL73605 a JGL73412
8.	Bogatynia – wymiana kablowej linii SN relacji JGL73603 a JGL73419
9.	R- 312 TU1 KWB1 – przystosowanie stacji WN/SN do autonomii 24H
10.	Bogatynia – budowa stacji WN/SN na przedpolu stacji R-396
11.	Kablowanie linii Sn Bogatynia/Sieniawka – Automatykacja Bogatyni – budowa powiązania napowietrzno- kablowego na odcinku R-312 do PT-74013

źródło: [18]

Sieć elektroenergetyczna na terenie gminy



Rysunek 14. Sieć elektroenergetyczna.
źródło: [8].

8.2.3 Zużycie energii elektrycznej

Wszystkie miejscowości na terenie gminy Bogatynia, są zelektryfikowane. Dane dotyczące zużycia energii elektrycznej oraz liczby odbiorców zestawiono w tabeli 24 poniżej.

Tabela 27. Odbiorcy energii elektrycznej.

Taryfa	2020r.			
	Umowy kompleksowe		Umowy dystrybucyjny	
	Liczba odbiorców	Zużycie (MWh)	Liczba odbiorców	Zużycie (MWh)
WN (taryfa A)	0	0,00	9	167 331 ,82
SN (taryfa B)	9	2 960,21	11	2 682,25

Nn (taryfa C, G, R)	10 417	26 903,09	277	5 021,87
W tym				
C	442	5 744,77		
G	9975	21 158,32		
R	0	0,00		
Razem			204 899,2 [MWh]	

źródło:[18]

Spółką odpowiedzialną za sprzedaż energii energetycznej na obszarze gminy jest Tauron Dystrybucja S.A. Zużycie energii elektrycznej w 2020 roku wynosiło 205 GWh/rok.

8.3 Polskie Sieci elektroenergetyczne

Przez teren gminy Bogatynia przebiegają należące do Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A (PSE S.A) linie blokowe 400 kV i 220 kV łączące Elektrownię Turów ze stacją elektroenergetyczną 400/220/110 kV Mikułowa. W Planie rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021 – 20230 (PRSP) ujęto zadanie inwestycyjne polegające na wymianie przewodu odgromowego OPGW na linii blokowej pracującej na napięciu 400 kV. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Bogatynia zaprezentowano na Rys 11,12 poniżej.

8.4 Oświetlenie uliczne

Według przeprowadzonego audytu efektywności energetycznej oświetlenia ulicznego na terenie gminy, łączna ilość opraw oświetleniowych wynosi 3 207 punktów świetlnych. System oświetleniowy na terenie gminy jest w złym stanie technicznym i wymaga modernizacji. W tabelach poniżej zestawiono wykaz punktów świetlnych w podziale na miejscowości oraz dane dotyczące mocy świetlnych.

Tabela 28. Punkty świetlne w poszczególnych miejscowościach.

Miejscowość	Ilość opraw
Białopole	5
Bogatynia	2 140
Bogatynia Trzciniec	19
Bratków	48
Działoszyn	180
Jasna Góra	53
Kopaczów	68
Krzewina	74
Lutogniewice	92

Miejscowość	Ilość oprav
Opolno Zdrój	97
Porajów	188
Posada	78
Sieniawka	134
Wyszków	31
Razem:	3 207

źródło: [19]

Tabela 29. Punkty świetlne na terenie gminy według technologii oraz mocy źródła światła.

Lp.	Technologia/moc źródła światła	Ilość [szt.]
1.	Led / 29 W	13
2.	Led / 45 W	1
3.	Led / 55 W	4
4.	Led / 57 W	1
5.	Led / 90 W	2
6.	Sodowa / 60 W	51
7.	Sodowa / 80 W	648
8.	Sodowa / 115 W	31
9.	Sodowa / 165 W	1 725
10.	Sodowa / 250 W	1
11.	Sodowa / 265 W	452
12.	Sodowa / 430 W	23
13.	Sodowa / 440 W	1
14.	Rtęciowa / 140 W	254

źródło: [19]

Zgodnie z informacją uzyskaną z Urzędu Miasta i Gminy, prace związane z modernizacją systemu ulicznego planowane są na 2023 rok. Planuje się wyminę oprav na istniejących konstrukcjach wsporczych, wymianę oprav sodowych, rtęciowych i zużytych oprav ledowych na nowoczesne energooszczędne oprawy typu Led. Liczbę oprav zakwalifikowanych do wymiany określono na 2900 sztuk. Modernizacja systemu oświetlenia ulicznego zakłada również zastosowanie systemu zarządzania oświetleniem. Redukcję mocy oraz zużycia energii elektrycznej przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 30. Redukcja mocy oraz zużycia energii elektrycznej.

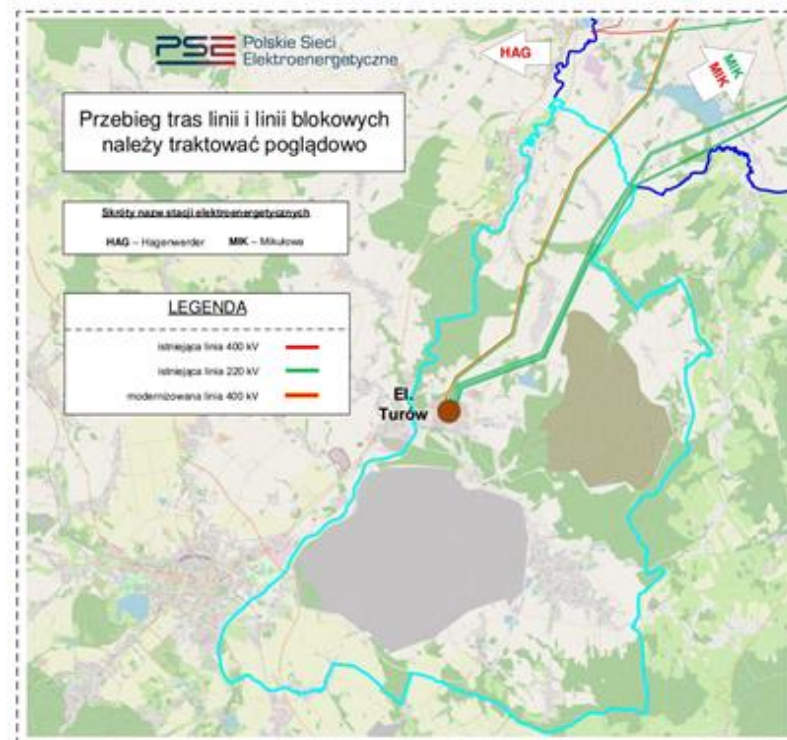
Parametr systemu	Moc [kW]	Czas świecenia [h]	Zużycie energii [MWh]
Przed modernizacją	478,219	4150	1984,60885
Po modernizacji	102,901	4150	341,63132 ⁶
Różnica	-375,318	-	-1642,97753

źródło: [19]

⁶ W obliczeniach uwzględniono system sterowania z wykorzystaniem redukcji mocy w oprawach, redukując o 40 % zużycie energii w godzinach późnonocnych, co odpowiada na oszczędności zużycia energii o 20 %



Rysunek 15. Schemat sieci przesyłowej na obszarze gminy Bogatynia – stan istniejący
źródło: [20]



Rysunek 16. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Bogatynia – stan na 2030
źródło: [20]

9 Zaopatrzenie w paliwa gazowe

Na terenie miasta i gminy Bogatynia nie występuje sieć gazowa. Zgodnie z informacją uzyskaną od PSG Sp. z.o.o. w perspektywie najbliższych lat nie planuje się działań gazyfikacji znacznej części obszaru miasta i gminy.

Zapisy Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego miasta i gminy Bogatynia z 2002 r., dopuszcza się możliwość dostaw do celów gospodarczych i grzewczych gazu ziemnego, poprzez rozbudowę systemu sieci i urządzeń przedsiębiorstwa energetycznego, w tym sieci wysokiego i niskiego ciśnienia.

Zgodnie z informacją uzyskaną od PSG Sp. z.o.o. w I/II kwartale 2022 roku na terenie miejscowości Sieniawka planowane jest uruchomienie instalacji regazyfikacji LNG. LNG (*ang. liquefied natural gas*) – to gaz wysokometanowy, który został skroplony do postaci płynnej, w celu ułatwienia transportu do miejsc ,które znajdują się poza zasięgiem tradycyjnych sieci gazowych. Gazyfikacja wykorzystująca stacje regazyfikacji LNG, nie różni się zasadniczo od klasycznej gazyfikacji. Paliwo gazowe dostarcza się w miejsce, gdzie występuje zapotrzebowanie na ten rodzaj paliwa, a lokalizacja obszaru uniemożliwia przyłączenie odbiorców do sieci gazowej, z powodu wielu czynników np. zabudowy terenu czy braku sieci gazowej na analizowanym obszarze. Proces regazyfikacji odbywa się bez udziału energii, zmiana stanu z ciekłego na gazowy odbywa się w parownicach atmosferycznych z wykorzystaniem ciepła pochodzącego z otoczenia. Instalacje te są ciche, nieuciążliwe dla środowiska oraz energooszczędne (do pracy stacji wymagane jest : zasilanie układów sterowania, nadzoru oraz oświetlenie terenu. Warto podkreślić, że instalacje regazyfikacji spełniają wszelkie normy w zakresie bezpieczeństwa. Dane dotyczące planowanej instalacji na terenie miejscowości Sieniawka zestawiono w tabeli poniżej.

Tabela 31. Dane dotyczące instalacji regazyfikacji LNG – Sieniawka.

Lp.	Nazwa stacji	Adres planowanej instalacji	Obszar	Planowana zdolność regazyfikacji instalacji [m ³ /h]	Planowana pojemność geometryczna zbiorników wykorzystywanych w procesie regazyfikacji [m ³]	Planowany termin uruchomienia Instalacji regazyfikacji
1.	Sieniawka	gm. Bogatynia, dz. nr 319	Bogatynia	300	1 x 10	I/II kw. 2022

Paliwo gazowe w postaci butli gazowych znajdujących wykorzystanie w kuchenkach gazowych w gospodarstwach domowych, jednak ilość zużywanego paliwa jest marginalna.

10 Transformacja energetyczna regionu

Aby możliwa była realizacja ambitnych celów polityki energetycznej na szczeblu unijnym jak i krajowym, konieczna jest transformacja energetyczna powiatu zgorzeleckiego, w oparciu o elektroprosumeryzm, według pięć ścieżek opartych na:

1. Pasywizacji budownictwa za pomocą technologii domu pasywnego (aż 5-krotne zmniejszenie zużycia ciepła grzewczego, przeciętnie dla kraju),
2. Elektryfikacji ciepłownictwa (potencjał, stanowi 3-krotnie mniejsze zużycie napędowej energii elektrycznej OZE potrzebnej do napędu pomp ciepła w porównaniu ze zużyciem ciepła grzewczego po pasywizacji budownictwa i ciepła do produkcji ciepłej wody użytkowej),
3. Elektryfikacja transportu (potencjał stanowiący około 3-krotnie mniejsze zużycie napędowej energii elektrycznej OZE potrzebnej do napędu samochodów elektrycznych w porównaniu z energią chemiczną ropopochodnych paliw transportowych).
4. Użytkowaniu energii elektrycznej i elektrotechnologii w środowisku cyfrowym i gospodarki GOZ,
5. Reelektryfikacji OZE (potencjał stanowiący redukcję istniejącego rynku końcowego energii elektrycznej netto nie mniejsza niż 30%, ze 130 TWh/rok do 95 TWh/rok, wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną netto z tytułu zastąpienia rynków końcowych ciepła i paliw transportowych, to około 80 TWh/rok)
6. Elektroprosumenckich rynkach energii elektrycznej, (jako działanie łączące wszystkie pięć ścieżek powyżej) [21].

10.1 Oszacowanie potrzeb

W celu oszacowania potrzeb dla powiatu zgorzeleckiego wykorzystano technikę skalowania, bazująca na aktualnych danych dla kraju. Następnie zgromadzone dane transponowano do uwarunkowań powiatu zgorzeleckiego.

Tabela 32. Charakterystyka Powiatu Zgorzeleckiego .

	Liczba mieszkańców [tys.]	Liczba pojazdów na 1000 mieszkańców		Zasoby mieszkaniowe, [tys.]	Przeciętna powierzchnia użytkowa jednego mieszkania [m ²]
		Wszystkich	Samochodów osobowych		
Powiat Zgorzelecki	88	757	642	34,4	70,9
Polska	38383	802	610	14615,1	74

źródło: [12]

W tabeli poniżej zestawiono zapotrzebowanie potrzeb energetycznych regionu, w oparciu o współczynniki skalujące, zdefiniowane dla ciepła z uwzględnieniem

zasobów mieszkaniowych, przeciętnej powierzchni użytkowej jednego mieszkania oraz typ budynków, dla paliw zdefiniowanych w oparciu o liczbę pojazdów oraz ich rodzaj. Oszacowanie potrzeb elektroprosumeryzmu zmieszczono w tabeli poniżej. W przeprowadzonej analizie nie uwzględniono potrzeb energetycznych dotyczących elektrowni Turów i odkrywki węgla brunatnego. Należy zaznaczyć, że w perspektywie transformacji zapotrzebowanie to, będzie w całości pokrywane z energii elektrycznej ze źródeł OZE, co wiążej energii o zerowym śladzie CO₂.

Tabela 33. Oszacowane potrzeby energetyczne w elektroprosumeryzmie.

	Polska [TWh]		Współczynnik skalujący	Powiat Zgorzelecki, [GWh]	
	Obecnie	2050		Obecnie	Horyzont transformacji
Energia elektryczna	165	200	0,7	300	320
Ciepło grzewcze	170	30	1,5	580	100
CWU	40	30	1	90	70
Paliwa	220	60	0,8	400	110
				Razem	600

źródło: [12]

10.2 Nowy mix energetyczny regionu

W celu wyznaczenia nowego miksu energetycznego dla regionu posłużono się modelem transformacyjnym miasta o liczbie mieszkańców 20 – 50 tys., wraz z uwzględnieniem pozostałych gmin w powiecie. Przyjęcie takiego modelu zakłada konieczność uruchomienia mikroelektrowni biogazowych [22].

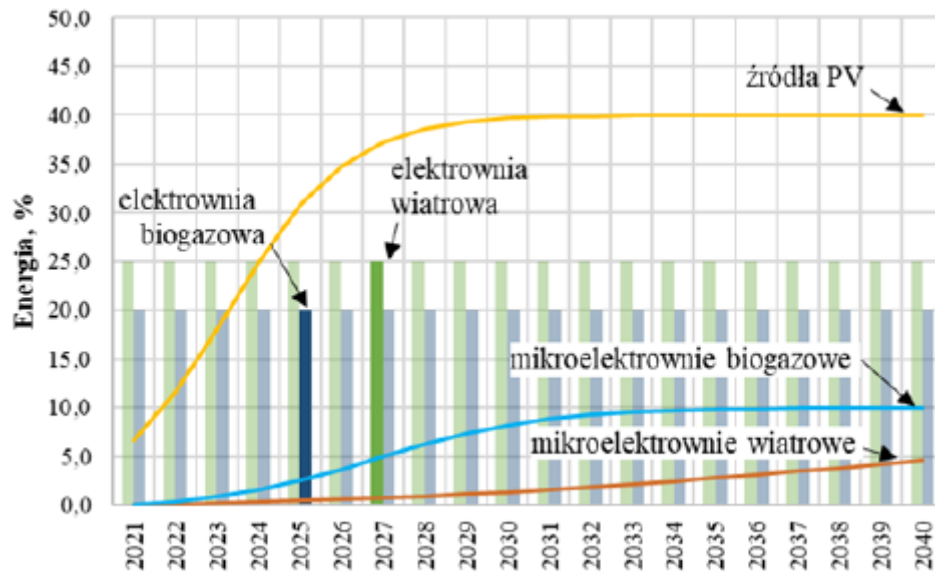
Tabela 34. Parametry modelu transformacji do elektroprosumeryzmu.

Technologia wytwórcza	Miks energetyczny [%]
Źródła PV	40
Mikroelektrownie wiatrowe	5
Elektrownie wiatrowe	25
Mikroelektrownie biogazowe	20
Elektrownie biogazowe	20
Autonomizacja sieci (poziom napięcie)	nN i SN
Horyzont transformacji	2040

źródło: [22]

Z uwagi na wykorzystanie sieci nN i SN, przewiduje się budowę pojedynczych elektrowni wiatrowych (o mocy rzędu 3 MW) oraz pojedynczych elektrowni

biogazowych (klasy 1 MW), z tego względu na wykresie poniżej nie przedstawiono krzywych transformacji, zaproponowano tylko rok oddania do użytkowania.



Rysunek 17. Modelowanie trajektorii transformacji źródeł OZE [22].

10.3 Strategia Zarządzania Transformacją Obszaru węglowego na Pograniczu Polsko – Saksońskim w Ramach Projektu „Transition”

Opracowana strategia, umożliwi przeprowadzenie efektywnego i prawidłowego procesu transformacji energetycznej Zagłębie Turoszowskiego. Działania inwestycyjne pozwolą na skuteczne zastąpienie istniejącej aktualnie elektrowni konwencjonalnej w Bogatyni (opalanej węglem brunatnym) miksem bezemisyjnym (OZE). Szacuje się, że do zastąpienia energii elektrycznej wytwarzanej przez elektrownię Turów potrzeba:

- 1,14 GW farm wiatrowych,
- 2,1 GW farm fotowoltaicznych,
- 0,06 GW elektrowni ba biomasę.

Zastąpienie energetyki konwencjonalnej wymagać będzie utworzenia magazynu energii o mocy 2,3 GW. Realizacja takiego scenariusz będzie miała pozytywny wpływ na rynek pracy, szacuje się wzrost zatrudnienia:

- Fotowoltaika -0,2 os./MW,
- Elektrownie wiatrowe - 0,5 os./MW,
- Elektrownie biomasowe - 0,7 os./MW,
- Elektrownia szczytowo - pompowa - 0,3 os./MW [23].

10.4 Strategia Zarządzania Transformacją Obszaru węglowego na Pograniczu Polsko – Saksońskim w Ramach Projektu „Transition” - działania

Inicjatorem i koordynatorem działań mających na celu opracowanie Strategii były władze Komitetu Transformacji Regionu Turoszowskiego działającego w ramach ZKlastra.

Tabela 35. Inwestycje rozwojowe regionu związane z realizacją celów Strategii.

TYTUŁ PROJEKTU		Okres realizacji	Koszt szacunkowy	Wykonawca	Źródła finansowania
PROJEKTY INWESTYCYJNE					
BUDYNKI UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ					
1	Modernizacja budynków użyteczności publicznej w celu wykorzystania energii elektrycznej z OZE.	2021-2030	20.000.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżet Gminy / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
2	Zagospodarowanie terenów publicznych pod kątem rekreacji, sportu i wypoczynku	2021-2030	10.000.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżety Gmin
MIESZKALNICTWO					
3	Termomodernizacja indywidualnych budynków mieszkalnych	2021-2030	10.000.000	Osoby prywatne	Środki prywatne / Budżet Gminy / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
4	Termomodernizacja budynków mieszkalnych wspólnot mieszkaniowych i spółdzielni	2021-2030	6.000.000	Wspólnoty mieszkaniowe / Spółdzielnie / Osoby prywatne	Środki prywatne / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
5	Wymiana źródeł ciepła z konwencjonalnych na OZE w	2021-2030	10.000.000	Osoby prywatne	Budżet Gminy /

	budynkach mieszkalnych na terenie gmin powiatu zgorzeleckiego				Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
6	Produkcja energii elektrycznej w instalacjach prosumenckich	2021-2030	10.000.000	Osoby prywatne	Środki prywatne / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
TRANSPORT					
7	Budowa nowych dróg gminnych i powiatowych	2021-2030	40.000.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżet Gminy
8	Projekty i budowa ścieżek rowerowych	2021-2030	10.000.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżet Gminy
9	Budowa parkingów P&R wraz z parkingiem dla oraz z elementami oświetlenia z OZE	2021-2030	500.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżet Gminy / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
HANDEL, USŁUGI, PRZEDSIĘBIORSTWA					
10	Produkcja energii elektrycznej w instalacjach prosumenckich	2021-2030	10.000.000	Przedsiębiorstwa / Inwestor prywatny	Środki prywatne / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
11	Termomodernizacja budynków przedsiębiorstw prywatnych i spółek	2021-2030	10.000.000	Przedsiębiorstwa / Inwestor prywatny	Środki prywatne / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
OŚWIETLENIE					

12	Rozbudowa oświetlenia ulicznego	2021-2030	626.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżet Gminy
13	Modernizacja oświetlenia przestrzeni publicznych w gminach powiatu zgorzeleckiego z wykorzystaniem OZE.	2021-2030	1.000.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżet Gminy / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
PROJEKTY „MIĘKKIE”					
14	Kampanie promocyjne i edukacyjne	2021-2030	10.000.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżet Gminy / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
15	Szkolenia	2021-2030	10.00.000	Gminy powiatu zgorzeleckiego	Budżet Gminy / Fundusze UE / NFOŚiGW / WFOŚiGW
16	Zielone zamówienia publiczne	2021-2030	-zł	Gminy powiatu zgorzeleckiego	

źródło: [23]

11 Rynek paliw

11.1 Ciepło

Na obszarze gminy Bogatynia Spółką zajmującą się przemyłem, dystrybucją oraz obrotem ciepła jest Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej S.A. Ciepło do systemu ciepłowniczego dostarczane jest przez PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A Oddział Elektrownia Turów. W tabelach poniżej zestawiono składniki taryfowe opłat za wytworzenie ciepła oraz koszty przesyłu dla wybranych grup taryfowych. Obowiązująca taryfa dla ciepła zatwierdzona została decyzją Prezesa URE nr OWR.4210.59.2021.264.XX.AM z dn. 17.01.2022 r. Odbiorców podzielono na następujące grupy taryfowe:

- Grupa A – odbiorcy, którym ciepło dostarczane jest za pośrednictwem sieci ciepłowniczej sprzedawcy i węzłów cieplnych odbiorcy,
- Grupa B – odbiorcy, którym ciepło dostarczane jest za pośrednictwem sieci ciepłowniczej i węzłów cieplnych sprzedawcy.

Ceny i stawki opłat:

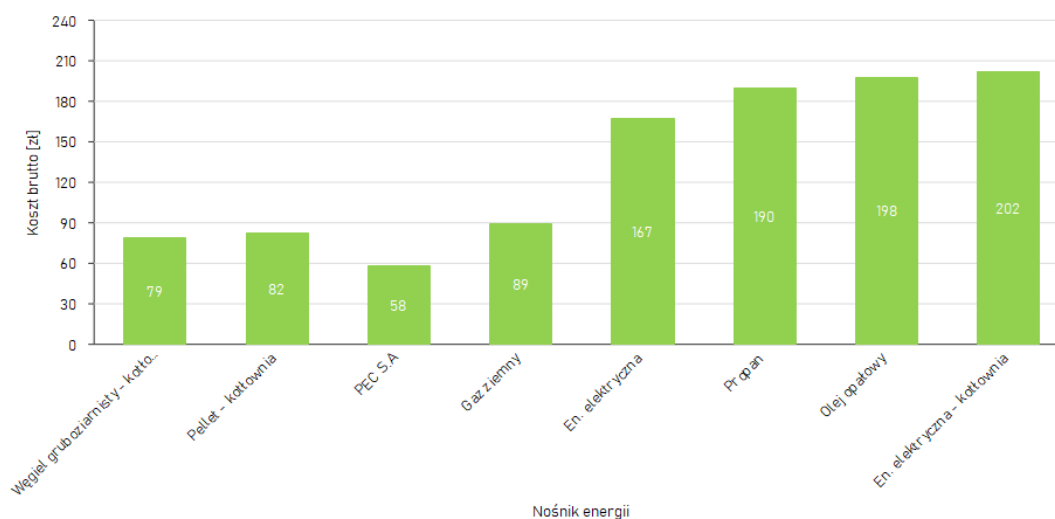
Tabela 36. Wysokość cen i opłata PEC S.A.

Grupa A		
Moc zamówiona cena netto [zł/MW/rok]	Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe [zł/GJ]	Cena ciepła brutto [zł/GJ]
59 762,38	23,79	58,79
Grupa B		
Moc zamówiona [zł/MW/rok]	Stawka opłaty zmiennej za usługi przesyłowe [zł/GJ]	Cena ciepła brutto [zł/GJ]
83 249,56	39,87	78,57

źródło: [24]

Na wykresie poniżej zestawiono koszty jednostkowe 1 GJ energii dla wybranych nośników. Poniższe koszty zaprezentowano w sposób orientacyjny, nie uwzględniając kosztów dostawy nośnika, sprawności urządzeń przetwarzających dany nośnik energii oraz konkretnej taryfy. Rozbieżność cen jednostkowych jest znacząca, najniższa cena jednostkowa 1 GJ przypada na PEC S.A co czyni energię ciepłą uzyskaną z lokalnej sieci ciepłowniczej atrakcyjną cenowo, na tle pozostałych nośników energii

Koszty Brutto 1 GJ w zależności od nośnika energii



Rysunek 18. Porównanie kosztów 1 GJ energii [8].

11.2 Energia elektryczna

Na przełomie roku 2019/2020 zostały zatwierdzone przez prezesa URE wnioski w sprawie wyższych taryf na sprzedaż energii elektrycznej. Kolejne podwyżki cen energii elektrycznej wprowadzono w 2021 roku. Końcem roku 2020 Urząd Regulacji Energetyki zatwierdził nowe taryfy na sprzedaż energii czterem sprzedawcom z urzędu. Dla odbiorców indywidualnych o przeciętnym zużyciu energii elektrycznej - grupy taryfowej G11 dla każdego z czterech sprzedawców energii elektrycznej (Enea, PGE Obrót, Tauron i Energa Obrót) ceny energii elektrycznej wzrosły średnio o 3,5 %, zmiany cen dla czterech sprzedawców energii elektrycznej zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 37. Zmiana netto płatności od 1 stycznia 2021 roku - grupa taryfowa G11.

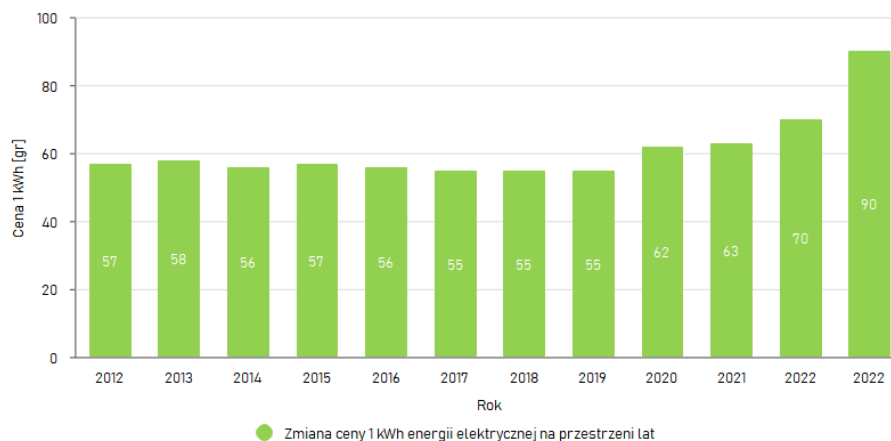
Sprzedawca z urzędu	Zmiana na rachunku płaconym (G11)
PGE Obrót	3,6
Enea	3,5
Tauron	3,55
Energa Obrót	3,6

źródło: [25]

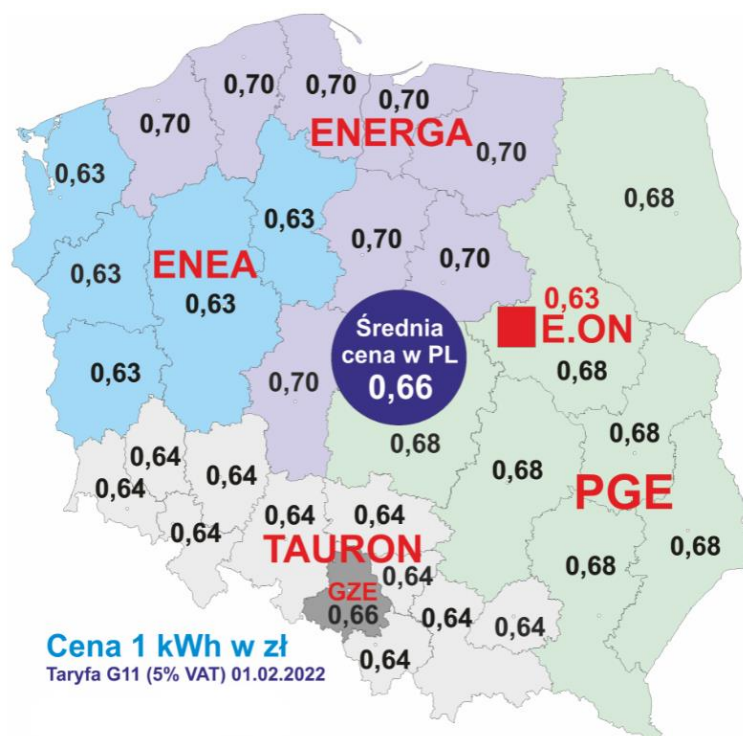
W 2021 średnia cena energii elektrycznej dla gospodarstw domowych po wprowadzonych podwyżkach wynosiła średnio 0,63 zł za 1 kWh (taryfa G11, układ 1 - fazowy okres rozliczeniowy 1 miesiąc). Wykres poniżej pokazuje zmianę ceny 1 kWh energii elektrycznej na przestrzeni ostatnich lat, duży wzrost ceny energii elektrycznej zauważalny jest od roku 2019, wtedy też miała miejsce mocna

ingerencja władzy w wolny rynek. W perspektywie najbliższych kilku lat za sprawą wyższych kosztów związanych z wydobyciem węgla oraz emisją CO₂ (na przetomie ostatnich 12 miesięcy ceny uprawnień do emisji dwutlenku węgla wzrosły trzykrotnie do poziomu 43 euro za tonę) wyższe ceny energii elektrycznej są nieuniknione. Przedstawiona cena jednostkowa na wykresie poniżej dla roku 2022 zawiera dwie wartości, pierwszą określającą szacunkową cenę jednostkowa do III kwartału tego roku, drugą prognozowaną wartość obowiązywać będzie po III kwartale roku. Mapę cen 1 kWh dla taryfy G11 w Polsce przedstawiono na rysunku poniżej.

Zmiana ceny 1 kWh energii elektrycznej na przestrzeni lat



Rysunek 19. Zmiana ceny 1 kWh energii elektrycznej [25].



Rysunek 20. Orientacyjna cena 1 kWh w Polsce, według dystrybutora [26].

11.3 Paliwa gazowe

Obecnie na terenie gminy Bogatynia nie występuje sieć gazowa. W perspektywie najbliższych kilku lat jak wynika z planów rozwoju przedsiębiorstw gazowniczych nie planuje się budowy sieci gazowniczej. Na terenie miejscowości Sieniawka planuje się uruchomienie w 2022 systemu regazyfikacji LNG, związku z powyższym w chwili sporządzania dokumentu na terenie gminy nie jest stosowana taryfa dotycząca sprzedaży oraz dystrybucji paliwa gazowego.

12 Stan środowiska na terenie gminy

12.1 Powietrze

12.1.1 Niska emisja

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

Tabela 38. Rodzaje emisji zanieczyszczeń.

Emisja komunikacyjna
Emisję komunikacyjną – emisja związana ze spalaniem paliw płynnych przez pojazdy. Obecnie na drogach z roku na rok przybywa samochodów. Budowa licznych autostrad i obwodnic, oraz zmiany organizacji ruchu poza tereny miejskie przyczyniają się do redukcji korków drogowych, a co za tym idzie do obniżenia ilości zużywanego paliwa przez samochody. Rozwój przemysłu motoryzacyjnego przyczynia się do poprawy stanu środowiska: coraz większa liczba samochodów napędzanych energią elektryczną, zwiększająca się liczba stacji ładujących w miastach czy nieustannie rozwijane technologie paliw wodorowych. Na terenie gminy ruch samochodowy koncentruje na drogach wojewódzkich (nr 332,354 oraz 352) powiatowych oraz gminnych. Dla stanu powietrza atmosferycznego istotne znaczenie ma emisja NO _x oraz metali ciężkich. Duże znaczenie ma również tzw. emisja wtórna z powierzchni dróg, która zależy w dużej mierze od warunków meteorologicznych. Komunikacja jest również źródłem emisji benzenu, benzo(a)pirenu oraz innych związków organicznych. Na wielkość tych zanieczyszczeń wpływa stan techniczny samochodów, stopień zużycia substancji katalitycznych oraz jakość stosowanych paliw.

Emisja przemysłowa

Emisję przemysłową – związaną z procesami odbywającymi się w ramach działalności zakładów przemysłowych. Obecnie zanieczyszczenia przemysłowe nie stanowią większego problemu, na potencjalne źródła emisji zanieczyszczeń nałożono liczne obwarowania prawne, regulujące normy emitowania poszczególnych substancji do atmosfery. Na terenie gminy funkcjonują następujące zakłady przemysłowe PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Elektrownia Turów oraz PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A Kopalnia Węgla Brunatnego Turów.

Niska emisja

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

Emisja transgraniczna

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

źródło: [27]

12.2 Ocena Jakości Powietrza na terenie Województwa Dolnośląskiego w 2020 Roku na Postawie Państwowego Monitoringu Środowiska

Gmina Bogatynia zlokalizowana jest w obrębie strefy dolnośląskiej o kodzie PL0201. Do przeprowadzenia rocznej oceny jakości powietrza i wynikającej z niej klasyfikacji stref wykorzystano stanowiska pomiarowe spełniające kryteria dotyczące kompletności danych pomiarowych. Wspomniane kryteria opisane są w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 września 2012 roku w sprawie dokonywania oceny poziomów substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1032).

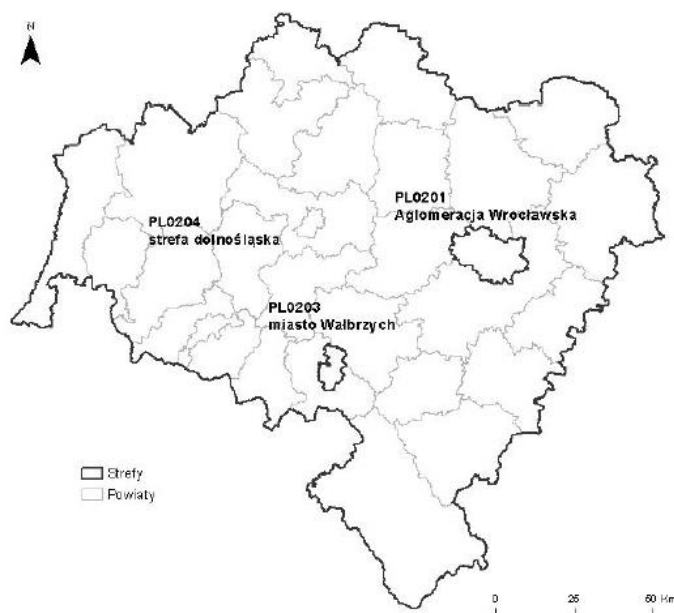
Tabela 39. Dane dotyczące strefy dolnośląskiej.

Lp.	Nazwa strefy	Kod	Typ strefy	Powierzchnia strefy [km ²]	Liczba mieszkańców w strefie	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony zdrowia [Tak/Nie]	Klasyfikacja wg kryteriów dot. ochrony roślin [Tak/Nie]
-----	--------------	-----	------------	--	------------------------------	--	---

1.	Strefa dolnośląska	PL0204	Pozostały obszar województwa dolnośląskiego	19 569	2 145 938	Tak	Tak
----	--------------------	--------	---	--------	-----------	-----	-----

źródło: [28]

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



Rysunek 21. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim w roku 2020r. [28].

12.2.1 Pomiary automatyczne, manualne, opracowanie i interpretacja wyników

Pomiary w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska realizowane były w 2020 r. przez:

- GIOŚ – CLB i RWMŚ we Wrocławiu, które prowadzą monitoring jakości powietrza w województwie dolnośląskim w ramach ogólnopolskiego systemu monitoringu powietrza,
- IMGW-PIB Oddział we Wrocławiu, który prowadzi monitoring jakości powietrza na stacji Śnieżka dla potrzeb programów EMEP i GAW/WMO.

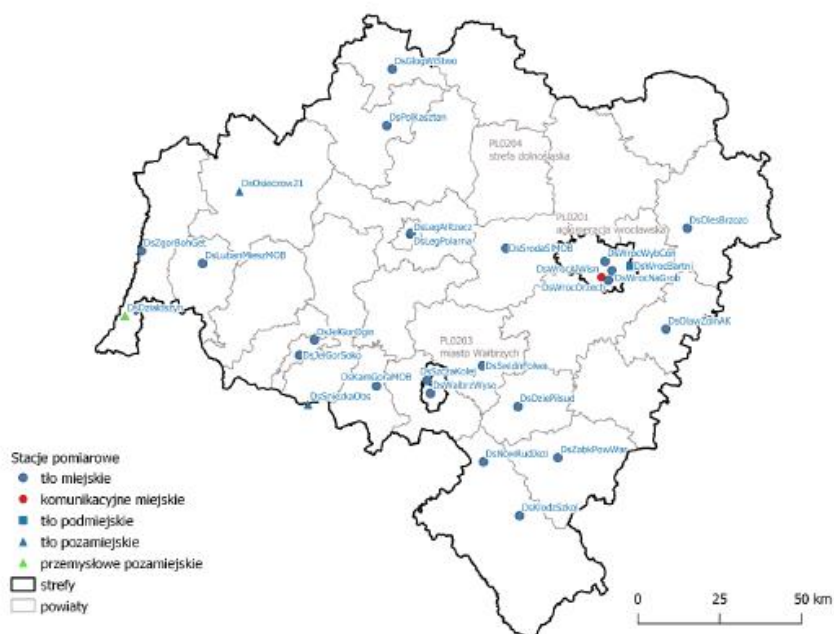
W 2020 r. monitoring jakości powietrza w ramach systemu Państwowego Monitoringu Środowiska był prowadzony w 27 stacjach pomiarowych na obszarze województwa dolnośląskiego. Pomiary wykonywane były:

- Metodami automatycznymi – pomiary ciągłe zanieczyszczeń gazowych na większości stanowisk pomiarowych (za wyjątkiem SO₂ i NO₂ na Śnieżce) oraz pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 (na niektórych stanowiskach),

- o Metodami manualnymi (pobór prób w terenie i oznaczenia laboratoryjne) – pomiary codzienne pyłu zawieszonego PM10 i pyłu PM2,5 (metoda referencyjną jest metoda manualna).

Z uwagi na charakter obszaru, na którym prowadzone są pomiary wyróżnia się stacje:

- „tła miejskiego”,
- „komunikacyjne”,
- Podmiejskiej ozonowe,
- Do oceny oddziaływania przemysłu (1 stacja- w Działoszynie, zlokalizowana w rejonie oddziaływania PGE GiEK S.A Oddział Elektrownia Turów),
- Pozamiejskie [28].



Rysunek 22. Stacje pomiarowe na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonujące w 2020 r. [28].

Wyniki klasyfikacji strefy dolnośląskiej pod względem jakości powietrza wynikającej z „Oceny jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego w 2020 roku” z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzkiego oraz ochrony roślin, przedstawiono w poniższych tabelach. W trakcie opracowywania wyników wykorzystano system modelowania matematycznego oraz obiektywnego szacowania. Wyniki odnoszą się do roku 2020 i są to najbardziej aktualne dane dostępne w chwili opracowania niniejszego dokumentu.

12.3 Poziomy dopuszczalne

Tabela 40. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie

SO₂, NO₂, CO, C₆H₆, PM₁₀, PM_{2,5}, Pb, As, Cd, Ni, BaP, O₃.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³	więcej niż 24 stężenia 1-godz. S1 > 350 µg/m ³
dwutlenek siarki	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³	więcej niż 3 stężenia 24-godz. S24 > 125 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	1-godz.	nie więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³	więcej niż 18 stężeń 1-godz. S1 > 200 µg/m ³
dwutlenek azotu	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
tlenek węgla	dopuszczalny	8-godz.	S8max <= 10 mg/m ³	S8max > 10 mg/m ³
benzen	dopuszczalny	rok	Sa <= 5 µg/m ³	Sa > 5 µg/m ³
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	24-godz.	nie więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³	więcej niż 35 stężeń 24-godz. S24 > 50 µg/m ³
pył zawieszony PM10	dopuszczalny	rok	Sa <= 40 µg/m ³	Sa > 40 µg/m ³
pył zawieszony PM2,5	dopuszczalny – faza I*	rok	Sa <= 25 µg/m ³	Sa > 25 µg/m ³
ołów	dopuszczalny	rok	Sa <= 0.5 µg/m ³	Sa > 0.5 µg/m ³
arsen	docelowy	rok	Sa <= 6 ng/m ³	Sa > 6 ng/m ³
kadm	docelowy	rok	Sa <= 5 ng/m ³	Sa > 5 ng/m ³
nikiel	docelowy	rok	Sa <= 20 ng/m ³	Sa > 20 ng/m ³
benzo(a)piren	docelowy	rok	Sa <= 1 ng/m ³	Sa > 1 ng/m ³
ozon	docelowy	8-godz.	nie więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)	więcej niż 25 dni ze stężeniem S8max_d > 120 µg/m ³ (średnio dla ostatnich 3 lat)

źródło: [28]

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne S1 – stężenie 1-godzinne

S24 – stężenie średnie dobowe

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

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

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

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

Tabela 41. Kryteria klasyfikacji stref dla PM2,5 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.)

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

źródło: [28]

Objaśnienia do tabeli:

Sa- stężenie średnie roczne

Tabela 42. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O3 ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego – do osiągnięcia w 2020 r.)

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

źródło: [28]

Objaśnienia do tabeli:

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

Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO2, tlenków azotu NOX i ozonu O3 zamieszczono w tabeli poniżej. Dla ozonu zdefiniowane są kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego (tabela 19.).

Tabela 43. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO2, tlenków azotu NOX i ozonu O3.

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa A	Klasa C
dwutlenek siarki	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$S_a \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
dwutlenek siarki	dopuszczalny	pora zimowa (okres od 01 X do 31 III)	$S_w \leq 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_w > 20 \mu\text{g}/\text{m}^3$
tlenki azotu	dopuszczalny	rok kalendarzowy	$S_a \leq 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$S_a > 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$
ozon	docelowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT405L \leq 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)	$AOT405L > 18000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (średnia z AOT40 dla ostatnich 5 lat)

źródło: [28]

Objaśnienia do tabeli:

S_a - stężenie średnie roczne

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

AOT405L –suma różnic pomiędzy stężeniem średnim jednogodzinnym wyrażonym w $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a wartością $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dla każdej godziny w ciągu doby pomiędzy godziną 8:00 a 20:00 czasu środkowoeuropejskiego CET, dla której stężenie jest większe niż $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Wartość uśredniona dla kolejnych pięciu lat; w przypadku braku kompletnych danych pomiarowych z pięciu lat dotrzymanie dopuszczalnej częstości przekroczeń sprawdza się na podstawie danych pomiarowych z co najmniej trzech lat.

Tabela 44. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.)

Zanieczyszczenie	Normowany poziom	Czas uśredniania	Klasa D1	Klasa D2
ozon	cel długoterminowy	okres wegetacyjny (1 V – 31 VII)	$AOT40 \leq 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)	$AOT40 > 6000 \mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ (w roku podlegającym ocenie)

źródło: [28]

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

Tabela 45. Wynikowe klasy strefy dolnośląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2020 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia.

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

źródło: [28]

Tabela 46. Wynikowe klasy strefy dolnośląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2019 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin

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

źródło: [28]

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

- Niski poziom (poniżej dopuszczalnych norm) zanieczyszczenia powietrza: dwutlenkiem siarki, benzenem, tlenkiem węgla oraz oznaczanymi w pyłe PM10 metalami: ołowiem, kadmem i niklem,
- Wysoki poziom zapylenia powietrza: ponadnormatywne wartości stężeń średniodobowych pyłu zawieszonego PM10 (więcej niż 35 dni z przekroczeniem normy dobowej), ze zwiększoną częstością przekroczeń w sezonie grzewczym, przekroczenia wystąpiły na 2 z 22 stanowisk pomiarowych,
- Wysoki poziom wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) w powietrzu – przekroczenie poziomu docelowego benzo(a)pirenu zarejestrowano na 14 z 16 stanowisk mierzących B(a)P, stężenia średnioroczne wystąpiły w zakresie od 141 % (Osieczów) do 1090 % (Nowa Ruda) poziomu docelowego,
- Znacznie wyższy poziom zanieczyszczenia powietrza w sezonie grzewczym niż w pozagrzewczym szczególnie w przypadku wielopierścieniowych

⁷ Klasa strefy O₃ wg poziomu celu docelowego,

⁸ Klasa strefy O₃ wg poziomu celu długoterminowego,

węglowodorów aromatycznych (WWA) – znaczący wpływ źródeł grzewczych na jakość powietrza.

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

Zgodnie z itp. 91 ustawy Prawo ochrony środowiska dla wszystkich stref, w których stwierdzono przekroczenia poziomów dopuszczalnych i docelowych (strefy w klasie C) należy opracować programy ochrony powietrza, mające na celu osiągnięcie ww. poziomów substancji w powietrzu. Należy pamiętać, iż powyższe wyniki oceny obejmują całą strefę dolnośląską i są wartościami uśrednionymi dla jej obszaru. Aktualny „Program Ochrony Powietrza dla stref w województwie dolnośląskim, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu wraz z planem działań krótkoterminowych” (uchwała nr XXI/505/20 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 21 lipca 2020 r.) wskazuje działania mające na celu poprawę jakości powietrza na terenie województwa dolnośląskiego.

12.4 Program ochrony powietrza

Dnia 21 lipca 2020 r. uchwałą nr XXI/505/20 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego przyjęto Program Ochrony Powietrza dla stref w województwie dolnośląskim, w których w 2018 r. zostały przekroczone poziomy dopuszczalne i docelowe substancji w powietrzu wraz z planem działań krótkoterminowych.

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

12.4.1 Wykaz wybranych planowanych działań naprawczych w województwie dolnośląskim

Tabela 47. Planowane działania naprawcze.

Nr	Kod działania	Nazwa działania
1.	DsOeZn	Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z ogrzewania indywidualnego
2.	DsInZe	Inwentaryzacja źródeł niskiej emisji (obiektów, w których powinna nastąpić wymiana kotłów na paliwo stałe)
3.	DSHrFi	Opracowanie harmonogramów rzeczowo-finansowych gwarantujących realizację działania DsOeZn i wdrażania uchwał antysmogowych

4.	DsObZi	Zwiększenie powierzchni zieleni w miastach.
5	DsEdEk	Edukacja ekologiczna

źródło: [29]

1. Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza z ogrzewania indywidualnego
 Za realizację tego działania naprawczego odpowiedzialne są samorządy gminne wobec zasobów mieszkaniowych gmin i budynków użyteczności publicznej oraz samorządy powiatowe odnośnie budynków użyteczności publicznej oraz osoby fizyczne w gminach, w których w ocenie rocznej jakości powietrza za 2018 rok stwierdzono przekroczenia norm jakości powietrza z zakresie pyłu zawieszonego PM10 lub B(a)P. Działaniem zmierzającym do obniżenia stężeń zanieczyszczeń na terenie województwa dolnośląskiego jest ograniczenie emisji pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 oraz benozo(a)pirenu przez zmianę sposobu ogrzewania w lokalach ogrzewanych indywidualnie niskosprawnymi kotłami lub piecami na paliwo stałe. Konieczne jest dążenie do likwidacji ogrzewania indywidualnego wykorzystującego paliwo stałe i zastąpienia go ogrzewaniem bezemisyjnym lub niskoemisyjnym. Dopuszcza się na obszarach, w których nie ma możliwości technicznych przyłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej, wymianę na nowoczesne kotły na paliwa stałe (węglowe lub na biomasę) spełniające wymagania ekoprojektu. Podłączenie do miejskiej sieci ciepłowniczej, ogrzewanie elektryczne, wykorzystanie pomp ciepła, technologii OZE (z wyłączeniem biomasy) zaliczane jest do ogrzewania bezemisyjnego. Ogrzewanie niskoemisyjne wykorzystuje kotły gazowe lub olejowe.

Ogrzewanie zeroemisyjne opiera się na źródłach ciepła nie powodujących emisji szkodliwych substancji do środowiska czyli przede wszystkim na odnawialnych źródłach energii tj. pompy ciepła. Ogrzewanie bazujące na energii elektrycznej lub przyłączeniu do sieci ciepłowniczej nie powoduje niskiej emisji zanieczyszczeń z palenisk indywidualnych, a tym samym nie przyczynia się do lokalnego pogorszenia jakości powietrza. Produkcja energii elektrycznej i ciepła w elektrowniach, ciepłowniach i elektrociepłowniach konwencjonalnych, czyli zasilanych paliwami kopalnymi powoduje emisje produktów ubocznych spalania. Należy jednak podkreślić, że w przeciwieństwie do indywidualnych palenisk domowych skład i jakość spalin emitowanych przez energetykę zawodową musi spełniać określone normy, dlatego jednostki te wykazują się mniejszą szkodliwością niż niska emisja. W tabeli poniżej zestawiono szacunkowa liczbę kotłów w zabudowie jednorodzinnej i wielorodzinnej w podziale na strefy i gminy w strefie dolnośląskiej, które powinny zostać wymienione, aby w roku 2027 nie występowały przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłów zawieszonych PM10 i PM2,5 oraz docelowego B(a)P.

Tabela 48. Szacowana liczba kotłów, które powinny zostać wymienione na terenie miasta Bogatynia celem realizacji Działania DsOeZn w latach 2021 -2026.

Miasto Bogatynia

Czy gmina leży w obszarze przekroczeń		Łącznie kotły w zabudowie jednorodzinnej w latach 2021-2026 [szt.]	Łącznie kotły w zabudowie jednorodzinnej w latach 2021-2026 [szt.]	Kotły w zabudowie jednorodzinnej na rok [szt.]			Kotły w zabudowie wielorodzinnej na rok [szt.]		
PM10 24 h	B(a)P rok			Na rok w latach 2021,2022 i 2023	Na rok w latach 2024 i 2025	W 2026 roku	Na rok w latach 2021,2022 i 2023	Na rok w latach 2024 i 2025	W 2026 roku
Tak	Tak	414	270	42	103	82	27	67	55

źródło: [29]

Tabela 49. Szacowana liczba kotłów, które powinny zostać wymienione na terenie obszaru wiejskiego Bogatynia celem realizacji Działania DsOeZn w latach 2021 - 2026.

Bogatynia obszar wiejski									
Czy gmina leży w obszarze przekroczeń		Łącznie kotły w zabudowie jednorodzinnej w latach 2021-2026 [szt.]	Łącznie kotły w zabudowie jednorodzinnej w latach 2021-2026 [szt.]	Kotły w zabudowie jednorodzinnej na rok [szt.]			Kotły w zabudowie wielorodzinnej na rok [szt.]		
PM10 24 h	B(a)P rok			Na rok w latach 2021,2022 i 2023	Na rok w latach 2024 i 2025	W 2026 roku	Na rok w latach 2021,2022 i 2023	Na rok w latach 2024 i 2025	W 2026 roku
Tak	Tak	474	120	48	118	94	12	30	24

źródło: [29]

Tabela 50. Koszt realizacji działania dla miasta Bogatynia DsOeZn w latach 2021-2026.

Miasto Bogatynia						
Koszty rocznej w zabudowie jednorodzinnej [tys.zł]			Koszty rocznej w zabudowie wielorodzinnej [tys.zł]			Łączny koszt [tys. w całej zabudowie w latach 2021-2026
Na rok w latach 2021, 2022, 2023	Na rok w latach 2024 i 2025	W 2026 roku	Na rok w latach 2021, 2022, 2023	Na rok w latach 2024 i 2025	W 2026 roku	
630	1 545	1 230	405	1 005	825	10 260

źródło: [29]

Tabela 51. Koszt realizacji działania dla obszaru wiejskiego Bogatynia Ds0eZn w latach 2021-2026.

Bogatynia obszar wiejski						
Koszty rocznej w zabudowie jednorodzinnej [tys. zł]			Koszty rocznej w zabudowie wielorodzinnej [tys. zł]			Łączny koszt [tys. w całej zabudowie w latach 2021-2026
Na rok w latach 2021, 2022, 2023	Na rok w latach 2024 i 2025	W 2026 roku	Na rok w latach 2021, 2022, 2023	Na rok w latach 2024 i 2025	W 2026 roku	
720	1 770	1 410	180	450	360	8 910

źródło: [29]

12.5 Uchwała Nr XLI/1407/17 Sejmiku Województwa Dolnośląskiego z dnia 30 listopada 2017 r. – „Uchwała Antysmogowa”

W roku 2017 Sejmik Województwa Mazowieckiego przyjął Uchwałę Nr XLI/1407/17 z dnia 30 listopada 2017r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa dolnośląskiego (z wyłączeniem Gminy Wrocław i uzdrowisk) ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw – *tzw. uchwała antysmogowa*. Uchwała obowiązuje wszystkich użytkowników kotłów na paliwo stałe do 1,0 MW, w tym samorządy gminne i powiatowe (w zakresie gminnych zasobów mieszkaniowych oraz budynków użyteczności publicznej) oraz osoby fizyczne, przedsiębiorców i osoby prowadzące działalność gospodarczą, rolniczą i inne.

Uchwałę stosuje się do instalacji, w których następuje spalanie paliw w rozumieniu art. 3 pkt 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne (Dz. U. z 2017 r., poz. 220, 791, 1089, 1387) z zastrzeżeniem art. 96 ust. 8 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, w szczególności kotłów, pieców oraz kominków, jeżeli:

1. Dostarczają ciepło do systemu centralnego ogrzewania lub
2. Wydzielają ciepło poprzez:
 - A) bezpośrednie przenoszenie ciepła lub
 - B) bezpośrednie przenoszenie ciepła w połączeniu z przenoszeniem ciepła do cieczy lub
 - C) bezpośrednie przenoszenie ciepła w połączeniu z systemem dystrybucji gorącego powietrza.

W instalacjach wskazanych powyżej zakazuje się stosowania, od dnia 1 lipca 2018 r.:

- 1) mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,

- 2) węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
- 3) węgla kamiennego w postaci sypkiej o uziarnieniu poniżej 3mm,
- 4) biomasy stałej o wilgotności w stanie roboczym powyżej 20 % [30].

12.5.1 Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej

Tabela 52. Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej

1. od 1 lipca 2018 r. – nowo uruchamiane kotły, piece i kominki muszą spełniać wymagania emisyjne dla cząstek stałych (pyłu) określone w ekoprojekcie.
2. od 1 lipca 2024 r. – zakaz użytkowania instalacji pozaklasowych, nie spełniających minimum wymogów dla klasy 3 wg normy PN-EN 303-5:2012.;
3. od 1 lipca 2028 r. – zakaz użytkowania instalacji niespełniających wymagań emisyjności pyłu minimum dla klasy 5 (koniec możliwości użytkowania instalacji klasy 3 i 4).

źródło: [31]

12.6 Formy ochrony przyrody na terenie gminy

Na obszarze gminy Bogatynia znajdują się następujące formy ochrony przyrody:

- Rezerwat przyrody „Grądy koło Posady”

Tabela 53. Podstawowe dane dotyczące rezerwatu.

Rezerwat Grądy koło Posady	
Powierzchnia [ha]	5,27
Rodzaj rezerwatu	leśny
Typ rezerwatu	fitocenotyczny
Podtyp rezerwatu	zbiorowisk leśnych

źródło: [32]

Celem ochrony jest zachowanie ze względów przyrodniczych, naukowych i dydaktycznych fragmentu naturalnych grądów, w tym grądu klonowo -lipowego.

- Obszar Natura 2000 „Przełomowa Dolina Nysy Łużyckiej” (PLH020066)

Tabela 54. Obszar Natura 20000 w gminie Bogatynia.

Powierzchnia [ha]
1661,7
Opis obszaru
Obejmuje silnie zróżnicowany krajobraz doliny rzecznej, od partii przełomowych między Trzcincem a Posadą po łagodnie płynący ciek obszaru podgórskiego,

z mozaikowym układem siedlisk i wieloma cennymi gatunkami biotopów nadrzecznych. W ukształtowaniu terenu dominują krajobrazy otwarte: łąki, głównie świeże oraz starorzecza. Nysa na tym odcinku jest rzeką uregulowaną, jednak częste wylewy powodują dobry stan zachowania towarzyszących jej siedlisk. Na skarpach pradoliny i na odcinku przelomowym wykształciły się zbiorowiska leśne. Teren jest objęty ekstensywną gospodarką pastersko-rolniczą.

Szata roślinna

Występuje tu 10 typów siedlisk przyrodniczych, z których najcenniejsze są lasy klonowo - lipowe oraz grądy objęte ochroną w rezerwacie „Grądy koło Posady”, oraz zespół siedlisk łąkowych stanowiących siedlisko wielu gatunków zwierząt. Teren jest silnie zagrożony przez inwazję synantropijnych gatunków roślin (głównie azjatyckie rdestowe) oraz gospodarkę człowieka wykopywanie stawów hodowlanych, zaorywanie łąk i zmiany przeznaczenia gruntów.

Zwierzęta

Poza gatunkami częstymi w innych ostojach, jak bóbr, wydra czy nocek duży, występuje tu szereg gatunków cennych owadów, a wśród nich trzepla zielona, czerwończyk nieparek i oba gatunki modraszków.

źródło: [33]

- 4 pomniki przyrody.

13 Adaptacja do zmian klimatu

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

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

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

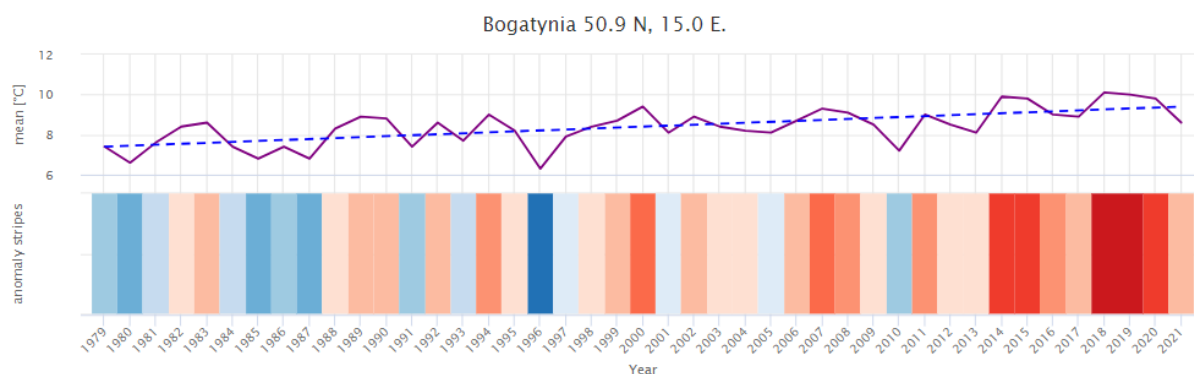
Analizując roczną zmianę opadów na terenie gminy – trend nie jest już tak zauważalny jak w przypadku temperatury, jednak po bardziej szczegółowej analizie wykresu „Roczna zmiana opadów” można zauważyć spadek w ilości rocznych opadów w ostatnich latach. Trend ten jest niepokojący ze względu na możliwość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

- Zwiększone parowanie wody z gleby, roślin i zbiorników wodnych może prowadzić i pogłębiać susze;
- Cieplejsza atmosfera może pomieścić więcej pary wodnej, co sprzyja katastrofalnym opadom;
- Ocieplenie powierzchni wód (szczególnie dużych powierzchni wodnych tj. morza i oceany) powoduje zmiany w cyrkulacji atmosferycznej i opadach [34].

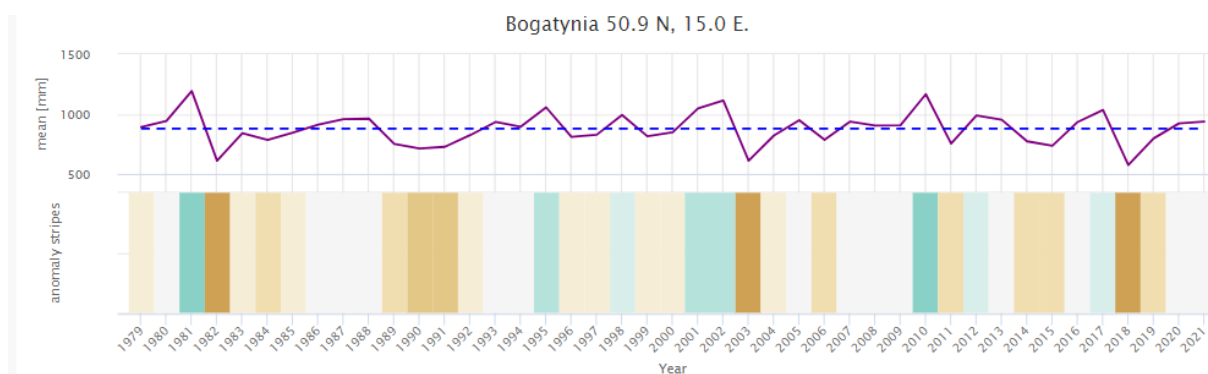
Należy podkreślić, że wpływ warunków klimatycznych oraz ich zmian na sektor energetyki jest zróżnicowany i zależy od rodzaju działalności tzn. produkcji energii, zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło, dystrybucji energii elektrycznej i źródeł wytwarzania energii. Zgodnie z celem nr 1 SPA 2020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

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

- Wzmoczone inwestycje w instalacje wykorzystujące promieniowanie słoneczne jako szczególnie perspektywiczne w kontekście zachodzących zmian klimatu.

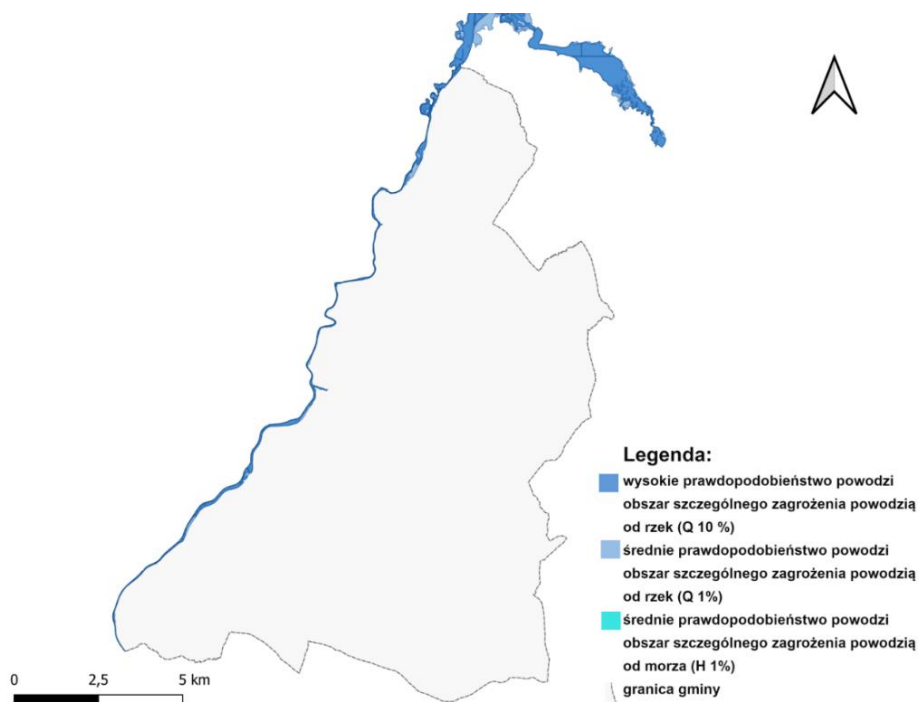


Rysunek 23. Roczna zmiana temperatury w Bogatyni [35].



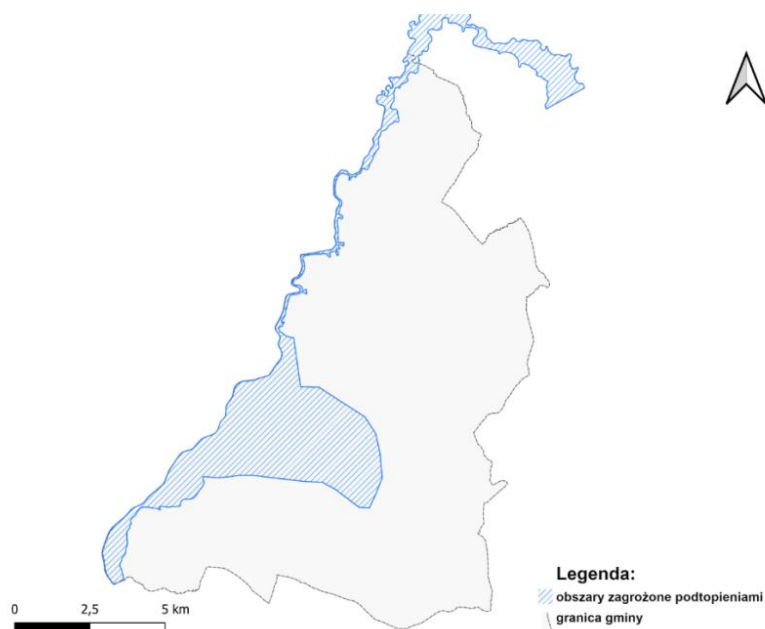
Rysunek 24. Roczna zmiana opadów w Bogatyni [35].

Mapy zagrożenia powodziowego (MZP) oraz mapy ryzyka powodziowego (MRP) przedstawiają obszary o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia powodzi oraz wskazują obszary obejmujące tereny narażone na zalanie w przypadku np. zniszczenia lub uszkodzenia wału przeciwpowodziowego. MZP oraz MRP wskazują, iż prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi na terenie Gminy Bogatynia występuje zgodnie z poniższym rysunkiem.



Rysunek 25. Obszary zagrożenia powodzią na terenie Gminy Bogatynia [36].

Na obszarze Gminy Bogatynia wyznaczone zostały tereny zagrożone podtopieniami – tereny wyznaczone na skutek analizy maksymalnych możliwych zasięgów występowania podtopień (położenia zwierciadła wody podziemnej blisko powierzchni terenu, co skutkuje podmokłościami). Ich zasięg przedstawiono na poniższym rysunku.



Rysunek 26. Obszary zagrożone podtopieniem na terenie gminy Bogatynia [37].

14 Działania racjonalizujące wykorzystanie energii

14.1 Ciepło

14.1.1 Rola audytu energetycznego budynku

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

14.1.2 Etapy tworzenia audytu energetycznego

1. Kompletowanie danych

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

2. Ocena stanu istniejącego

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

14.1.3 Działania termomodernizacyjne w budynkach

14.1.4 Ściany zewnętrzne

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

- W porównaniu do wszystkich przegród budowlanych budynku, to właśnie ściany zewnętrzne cechuje największa powierzchnia, co za tym idzie ilość

przenoszonego do otoczenia ciepła przez ściany zewnętrzne z budynku jest największa. Szacuje się, że ilość przenoszonego ciepła przez ściany zewnętrzne wynosi od 25 do 40 % całkowitych strat ciepła do otoczenia w budynku.

- Docieplenie ścian zewnętrznych nie wymaga przez lokatorów udostępnienia pomieszczeń w środku budynku. Prace termomodernizacyjne mogą być wykonywane nie zakłócając miru domowego lokatorów. W porównaniu do rzadko stosowanych rozwiązań w postaci docieplenia ścian od wewnątrz, takie rozwiązanie wymuszało udostępnienie lokali mieszkalnych przez lokatorów, co niejednokrotnie wiązało się z odmowami przez lokatorów.
- Docieplenie ścian zewnętrznych w budynku pozwala na redukcje zapotrzebowania na ciepło we wszystkich pomieszczeniach w budynku,
- Na przestrzeni wielu lat technologia docieplania ścian zewnętrznych uległa dużemu rozwojowi, a obecnie na rynku działa wiele firm specjalizujących się w tego rodzaju ulepszeniach. Warto tutaj dokonując wyboru firmy wykonującej termomodernizację w budynku kierować się kryterium solidności i rzetelności firmy, względy finansowe powinny mieć drugorzędną rolę,
- Docieplenie ścian zewnętrznych zwiększa trwałość elewacji, poprawia walory wizualne budynku.

Obecnie na rynku istnieje wiele metod docieplania ścian zewnętrznych, wspólną cechą wszystkich metod jest mocowanie dodatkowej warstwy izolacji termicznej na zewnętrznej powierzchni. Metody dociepleń ścian zewnętrznych dzieli się na: lekkie mokre i suche, oraz ciężkie mokre. Metoda ciężka mokra została opracowana w Polsce, w latach siedemdziesiątych XX wieku, w celu ochrony ścian budynków wielkopłytowych przed przemarzaniem i przeciekaniem. Metoda ciężka mokra została zastąpiona przez metodę lekką mokrą, metoda ta polega na przyklejeniu materiału izolacyjnego (styropianu, wełny mineralnej) do ściany, następnie nakłada się warstwę zbrojącą (siatki Ledóchowskiego), i nałożeniu cienkowarstwowego tynku. Pierwsze próby termomodernizacji według tej mody wykonywano w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, a latach dziewięćdziesiątych metoda ta zyskała na popularności. Metoda lekka mokra była również inaczej nazywana, jako BSO (Bezspoinowy System Ociepleń) do momentu wprowadzenia instrukcji ITB 447/2009. Obecnie metoda ta funkcjonuje pod nazwą ETICS (ang. External Thermal Insulation Composite System). W latach osiemdziesiątych XX wieku, na rynek wdrożono metodę lekką suchą, w tej metodzie nie wykorzystuje się kleju, zaprawy czy wody. W metodzie tej warstw łączone są w sposób mechaniczny z użyciem śrub lub zszywek. Izolację termiczną układa się na ścianie budynku, między rusztem konstrukcyjnym z metalowych profili lub drewna, do rusztu mocowana jest warstwa elewacyjna najczęściej siding bądź deski [38].

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

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

Komponenty ETICS to:

- ✓ Masa klejąca do zamocowania płyt materiału termoizolacyjnego,
- ✓ Płyta materiału termoizolacyjnego,
- ✓ Łącznik mechaniczny,
- ✓ Masa klejąca przeznaczona do zatapiania siatki zbrojącej,
- ✓ Siatka zbrojąca,
- ✓ Środek gruntujący,
- ✓ Cienkowarstwowa zaprawa,
- ✓ Farba elewacyjna [39].

W przypadku ulepszenia termomodernizacyjnego w postaci docieplenia ścian zewnętrznych możliwe jest napotkanie pewnych barier prawnych, pierwszą przeszkodą jest wpisanie budynku do rejestru zabytków. Docieplenia ścian zewnętrznych wymaga zgody konserwatora zabytków, jeżeli na budynku znajdują się liczne fasady i elementy dekoracyjne z reguły konserwator nie udziela pozwolenia na wykonanie tego rodzaju robót, sposobem na ograniczenia strat ciepła w budynku jest docieplenie ścian od środka, stanowi to bardzo problematyczne zadanie, konieczny jest dostęp do każdego pomieszczenia w budynku, również powierzchnia użytkowa ulega zmniejszeniu. Drugim ograniczeniem jest lokalizacja ściany zewnętrznej w granicach działki, a zastosowanie dodatkowej warstwy izolacji mogłoby doprowadzić do przekroczenia granicy i usytuowania dodatkowego ocieplenia na posesji sąsiedniego właściciela. W tej sytuacji teren zajęty przez

docieplenie powinien zostać odkupiony od właściciela. Również przy docieplaniu ścian zewnętrznych mogą wystąpić pewne bariery techniczne np. gdy okna zlokalizowane są w narożu budynku, niemożliwe jest zastosowanie wówczas odpowiedniej grubości docieplenia. Drugim przypadkiem jest wykonanie dociepleń ścian zewnętrznych na loggiach i balkonach, docieplenie ścian zewnętrznych powodować będzie zmniejszenie ich szerokości ograniczając ich funkcje.

14.1.5 Stropy, stropodachy nad najwyższą kondygnacją ogrzewaną

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

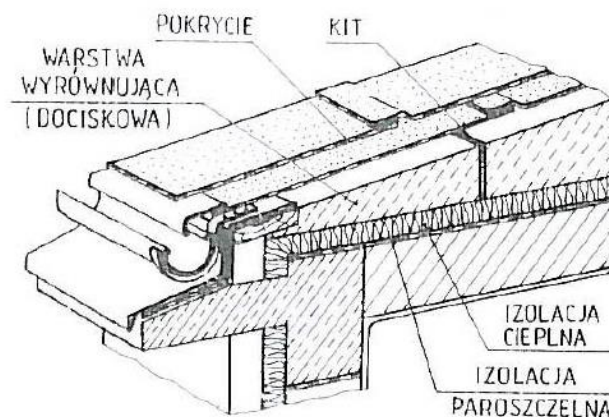
- Nieogrzewane poddasze.
- Stropodachy:
 - Wentylowany,
 - Płaski

W okresie powojennym oraz w czasach II wojny światowej nieogrzewane poddasza stosowano w budownictwie w znacznej części budynków. Pomieszczenia te spełniały różne funkcje, wielokrotnie służyły do przechowywania rzeczy, które wykorzystywano sezonowo. Samo docieplenie poddasza nie stanowi wyzwania technicznego, ponieważ warstwę izolacji umieszcza się na całej powierzchni podłogi. Nie ma konieczności mocowania warstwy izolacyjnej do podłoża. Problematyczna jest ocena izolacyjności podłoża w obecnym stanie, w latach powojennych używano takich materiałów, jakie na tamte lata były dostępne na „rynku budowlanym”, dlatego też w wielu budynkach z tamtego okresu można spotkać takie materiały jak różnego rodzaju płyty wiórowe, glinę, torf czy szlakę. Przyjmuje się, iż izolacyjność cieplna stropów poddasza jest tożsama z wiekiem wznoszenia budynku, a współczynnik przenikania ciepła wynosi w granicach 0.9-0,7 W/(m²K) [40]. Aby osiągnąć standardy obecnie wznoszonych budynków należy zastosować warstwę izolacji o grubości ok 20 cm., Jeżeli poddasze ma nadal spełniać swoje funkcje użytkowe materiału izolacyjny należy zabezpieczyć od góry można to zrobić na dwa sposoby: pierwszy układając warstwy izolacji na legarach oraz drugi stosując wylewkę betonową na materiale izolacyjnym. W przypadku wyboru docieplenia metoda suchą, proces docieplenia jest nieco bardziej skomplikowany, ponieważ legary występują w wysokości około 6-7cm, a często wymagana jest znacznie większa grubość izolacji, dlatego też na legarach prostopadle układa się kolejną warstwę izolacji wykańczając zewnętrzną warstwę podłogową. Takie rozwiązanie konstrukcyjne prowadzi do powstania wielu mostków termicznych, problematyczne jest również określenie liniowych współczynników przenikania ciepła. Dlatego też wielu producentów zaleca, aby dobierać znacznie większą grubość materiału termoizolacyjnego, dochodzącą nawet do 30 cm.

Zastosowanie takiego rodzaju docieplenia stropu powoduje również zmniejszenie wysokości poddasza, ograniczając jego funkcje.

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

W przypadku stropodachów pełnych izolacje mocują się do górnej warstwy konstrukcyjnej stropu lokalizowanej nad najwyższą ogrzewaną kondygnacją. Warstwę izolacji zabezpiecza się wodoszczelnym pokryciem.



Rysunek 27. Stropodach pełny ocieplony.

źródło: [41]

14.1.6 Strop nad nieogrzewaną piwnicą

Istnieje wiele metod docieplania stropów nad nieogrzewanymi piwnicami, jednym ze sposobów jest doklejenie bądź podwieszenie płyt materiału termoizolacyjnego do podłoża, innym rozwiązaniem jest natrysk materiału termoizolacyjnego. W trakcie realizacji takiego ulepszenia napotkać można wiele problemów technicznych np.: konieczność demontażu przewodów różnego rodzaju instalacji, które mocuje się do stropu, po przeprowadzeniu robót przewody te należy ponownie zamocować, zachowanie wymaganej wysokości piwnic czy udostępnienia komórek lokatorskich do przeprowadzenia robót. Istotną kwestię stanowi również wybór materiały termoizolacyjnego, który musi spełniać kryterium niepalności lub niezapalności, do takich materiałów można zaliczyć wełnę mineralną, płyty cementowo-wiórowe. Decydując się na docieplenie stropów nad nieogrzewanymi pomieszczeniami, oprócz ww. kryteriów należy również kierować się informacjami o współczynniku przenikania ciepła, materiały o lepszych współczynnikach ciepła pozwolą na ograniczeniu grubości warstwy izolacji i ograniczeniu pomniejszenia wysokości pomieszczeń [42].

14.1.7 Okna i drzwi balkonowe

Ten rodzaj ulepszenia termomodernizacyjnego jest również bardzo często stosowany podobnie jak docieplenie ścian zewnętrznych. W latach pięćdziesiątych ubiegłego wieku podejmowano różnego rodzaju próby w zakresie poprawy właściwości izolacyjnych okien poprzez, wymianę szyb pojedynczych na podwójnie szkolone, zwiększaniu pustki powietrznej, czy kitowaniu elementów okiennych. Zastosowane działania ostatecznie nie znalazły powszechnego wykorzystania, ponieważ okna montowane w budynkach w okresie powojennym cechowały się niską jakością i klasyfikowały się do wymiany. Sama wymiana okien stała się powszechnym działaniem termomodernizacyjnym. Zaostrzenie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, doprowadziło do tego, iż obecnie należy stosować stolarkę okienną (dla ścian zewnętrznych przestrzeni ogrzewane o temperaturze, co najmniej 16°C), o współczynniku przenikania ciepła wynoszącym $0,9\text{ [W/m}^2\text{-K]}$ [43]. Wymiana okien w budynkach zabytkowych wymaga zgody konserwatora zabytków, wymieniane okna muszą być takiego samego typu, ramy wykonane z takich samych materiałów jak okna istniejące. Wymiana stolarki okiennej w budynkach zabytkowych zwykle wiąże się, ze znacznie większymi kosztami wymiany okien, które należy wykonać na specjalne zamówienie. Wymiana stolarki okiennej w budynkach wielolokalowych bywa czasami problematyczna, ponieważ do nieruchomości wspólnej należą ściany zewnętrzne budynku i o wykonaniu ich docieplenia decyduje wspólnota mieszkaniowa, natomiast okien nie traktuje się, jako części wspólnej budynku i przynależą do konkretnego lokalu, a o ich wymianie decydują właściciele lokali indywidualnie.

14.1.8 Instalacja wentylacji

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

14.1.9 Instalacja centralnego ogrzewania

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

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

W przypadku budynków, które zasilane są w ciepło z własnych kotłowni, które użytkowane są już kilkanaście lat, konieczna jest wymiana starych nieefektywnych i o niskiej sprawności energetycznej kotłów na paliwa stałe, które emitują dużą ilość zanieczyszczeń. Zaleca się wymianę źródeł ciepła, na takie opalane gazem ziemny, propan-butanem czy olejem opałowym o wyższych sprawnościach i mniejszej uciążliwości dla środowiska [44].

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

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

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

14.1.10 Zrealizowane działania termomodernizacyjne w gminie

W tabeli poniżej zestawiono wykaz zrealizowanych oraz planowanych działań termomodernizacyjnych w gminie Bogatynia.

Tabela 55. Działania termomodernizacyjne w gminie.

Lp.	Budynek	Prace	Rok inwestycji
1	Sala sportowa OSiR, ul. Sportowa 8	Wymiana połaci dachowej, okien dachowych, docieplenie stropu	2021
2	Szpital gminny w Bogatyni	Wykonanie nowego pokrycia dachowego oraz docieplenie stropodachu	2022-2023
3	Szkoła Podstawowa im. Kornela Makuszyńskiego	<ul style="list-style-type: none"> • ocieplenie przegród zewnętrznych obiektu, • wymiana stolarki okiennej i drzwiowej zewnętrznej budynku szkoły na nowe o niskim współczynniku 	2022-2024

Lp.	Budynek	Prace	Rok inwestycji
		<p>przenikalności cieplnej (w hali basenowej stolarka o szybach bezpiecznych i przeciwśłonecznych),</p> <ul style="list-style-type: none"> • przebudowa (modernizacja) systemu grzewczego poprzez : <ul style="list-style-type: none"> - regulację i uzupełnienie oprzyrządowania (zawory termostaticzne) na instalacji c.o. - montaż instalacji OZE (kolektorów słonecznych) w celu wspomaganie instalacji c.w.u. • przebudowa systemu pięciu istniejących instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno - wywiewnej z zastosowaniem systemów odzysku ciepła (rekuperacji) w pomieszczeniach : basen, hala gimnastyczna, blok żywienia, kręgielnia, sala dyskotekowa • wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne • montaż ogniw fotowoltaicznych 	

źródło: [11]

14.1.11 Problematyka finansowania działań termomodernizacyjnych

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

Bariera finansowa

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

Bariera techniczna

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

Bariera informacyjna

Kwestie świadomości społecznej w zakresie ochrony środowiska, ochrony powietrza i oszczędności energii dla wielu obywateli są zagadnieniami bliżej nieznanymi. Konieczna jest intensywna edukacja ekologiczna obywateli w zakresie wyżej wymienionych kwestii. Uświadomienie społeczności korzyści wynikających z zakresu wyżej wymienionych działań a także wskazanie możliwych instrumentów finansowania pozwoli na popularyzację działań termomodernizacyjnych i ekologicznych. Warto tutaj podkreślić istotę neutralności klimatycznej, i adaptacji do zmian klimatycznych, te zjawiska dotyczą wielu płaszczyzn naszego życia, a w dłuższej perspektywie konieczna będzie popularyzacja odnawialnych źródeł energii, nowoczesnych technologii oraz dekarbonizacja [45].

14.1.12 Publiczne źródła finansowania termomodernizacji budynków

Bank Gospodarstwa Krajowego

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

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

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

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

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

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

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

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

Fundusze Norweskie – Program Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu

Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) oraz Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG), są dwoma instrumentami finansowymi Państw Darczyńców (Norwegii, Islandii oraz Lichtensteinu). Mechanizmy finansowe w zamian za korzystanie ze wspólnego rynku UE, finansują wiele programów,

w wielu obszarach priorytetowych. Fundusze na działania termomodernizacyjne zostały ujęte w Programie Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu. Środki finansowe z programu wspierają m. in. działania modernizacyjne budynków szkolnych oraz modernizację indywidualnych źródeł ciepła [45].

14.1.13 Działania racjonalizujące zużycie ciepła w ujęciu gminnym

Do działań racjonalizujących zużycie ciepła na terenie gminy zaliczyć można:

- Likwidację indywidualnych źródeł ogrzewania poprzez przyłączenie odbiorców do sieci ciepłowniczej lub poprzez zmianę sposobu ogrzewania przy wykorzystaniu ogrzewania zeroemisyjnego lub niskoemisyjnego,
- Wykorzystanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- Zachęta mieszkańców do czynnego udziału w programie „Czyste Powietrze” oraz wsparcie w procesie składania wniosków,
- Termomodernizację budynków użyteczności publicznej,
- Modernizację przestarzałych węzłów cieplnych,
- Modernizację systemu ciepłowniczego,
- Pozyskiwanie nowych odbiorców ciepła sieciowego
- Modernizację kotłowni lokalnych, poprzez zmianę sposobu ogrzewania przy wykorzystaniu ogrzewania zeroemisyjnego lub niskoemisyjnego,
- Wykonanie analiz techniczno – ekonomicznych pod inwestycje geotermalne,

14.2 Energia elektryczna

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

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

14.2.1 Modernizacja oświetlenia ulicznego

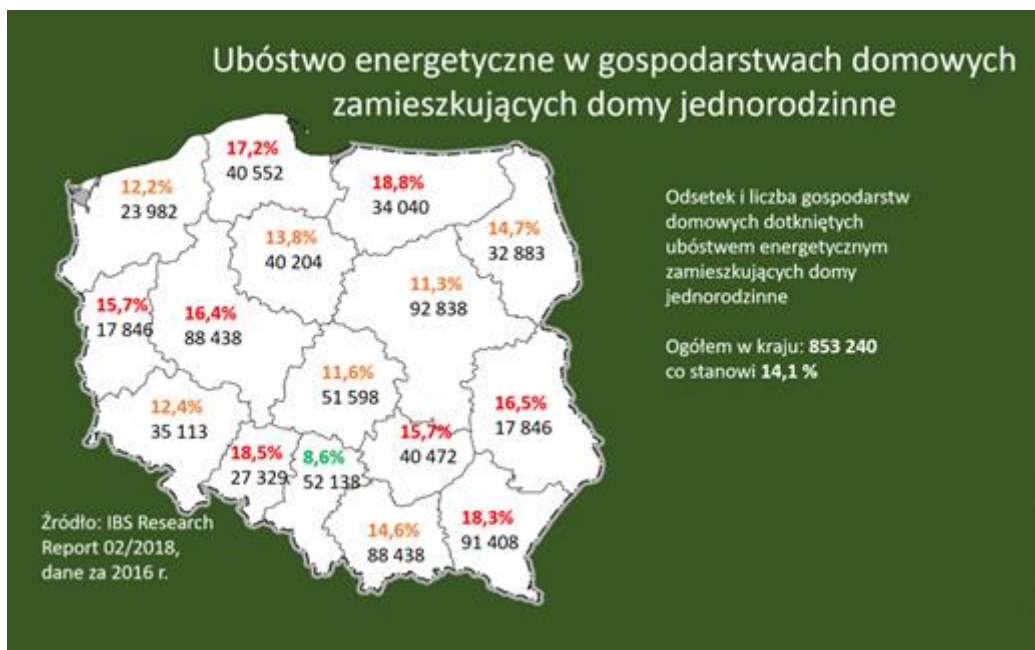
Oświetlenie ulic jest ważnym elementem infrastruktury gminy oraz stanowi istotną pozycję w budżecie. System oświetlenia ulicznego powinien funkcjonować w sposób bezawaryjny, powinien być energooszczędny oraz zapewniać bezpieczeństwo w komunikacji wszystkim mieszkańcom gminy. W wielu gminach w Polsce konieczna jest często kompleksowa modernizacja oświetlenia, która wiąże się z dużymi nakładami finansowymi, dlatego też większość miejscowości decyduje się na modernizację stopniową rozłożoną w czasie. Obecne możliwości technologiczne pozwalają na energooszczędne zarządzanie systemem oświetlenia ulicznego, które

uwarunkowane jest kondycją finansową gminy. Jednym ze sposobów oszczędności jest zamiana taryfy energii elektrycznej. Kolejnym rozwiązaniem jest modernizacja systemu sterowania poprzez wymianę analogowych fotokomórek na montaż sterowników astronomicznych (tzw. zegarów). Zegary astronomiczne pozwalają oszacować przyszłe koszty zużycia energii elektrycznej, co daje możliwość zaplanowania budżetu. Jest to rozwiązanie nowoczesne, które daje duże oszczędności i pozwala na łatwość w eksploatacji. Sterowniki astronomiczne CPA działają w oparciu o dane pochodzące z tablicy wschodów i zachodów słońca oraz poprawek wprowadzonych przez użytkownika. W przypadku występowania na terenie danej miejscowości opraw starego typu, warto też zastosować energooszczędne oprawy z redukcją mocy. Ostatnim rozwiązaniem jest wymiana starych opraw (sodowych, rtęciowych, żarowo-rtęciowych) na energooszczędne oprawy LED. Zastosowanie takiego rozwiązania wraz z inteligentnym systemem sterowania doprowadzi do znacznego zmniejszenia zużycia energii elektrycznej. Technologia LED cechują się brakiem emisji szkodliwego promieniowania UV, szybkim osiąganiem pełni jasności, skutecznym działaniem podczas trudnych warunków atmosferycznych oraz dłuższą żywotnością.

15 Zjawisko ubóstwa energetycznego

Zjawisko ubóstwa energetycznego definiuje się, jako zjawisko polegające na doświadczaniu trudności w zaspokojeniu podstawowych potrzeb energetycznych w miejscu zamieszkania za rozsądną cenę, na które składa się utrzymanie adekwatnego standardu ciepła i zaopatrzenie w pozostałe rodzaje energii służące zaspokojeniu w adekwatny sposób podstawowych potrzeb funkcjonowania biologicznego i społecznego członków gospodarstwa domowego.⁹ Ubóstwo energetyczne powstaje na skutek niedogrzewania pomieszczeń, w skutek czego prowadzi do rozwoju szkodliwych dla zdrowia drobnoustrojów chorobotwórczych. Zjawisko to w głównej mierze dotyczy funkcjonowania energetycznego gospodarstw domowych, ale i aspektu ekonomicznego w postaci deprivacji dostępu do dóbr materialnych. W 2020 roku jak podaje Polski Instytut Ekonomiczny ubóstwo energetyczne w Polsce wzrosło do 21,4 % (blisko o 14 % w odniesieniu do 2019 roku). Przyczyną nasilenia się tego zjawiska była utrata pracy, spadek zarobków u osób o najniższych i średnich dochodach. Według PIE konieczność korzystania z urządzeń grzewczych i elektrycznych w gospodarstwie domowym przekłada się na wzrost rachunków, co z kolei jest powodem wzrostu ubóstwa energetycznego. Przed okresem pandemii, co najmniej 50 mln mieszkańców Unii Europejskiej i 1 na 4 gospodarstwa domowe doświadczyło ubóstwa energetycznego. Warto dodać, że w Polsce udział wydatków na energię elektryczną, gaz i inne paliwa w strukturze wydatków gospodarstw domowych jest dwukrotnie wyższy niż średnio w UE.

⁹ Ubóstwo Energetyczne – definicja i charakterystyka społeczna grupy, Dominik Owczarek, Agata Miazga



Rysunek 28. Ubóstwo energetyczne w Polsce [46].

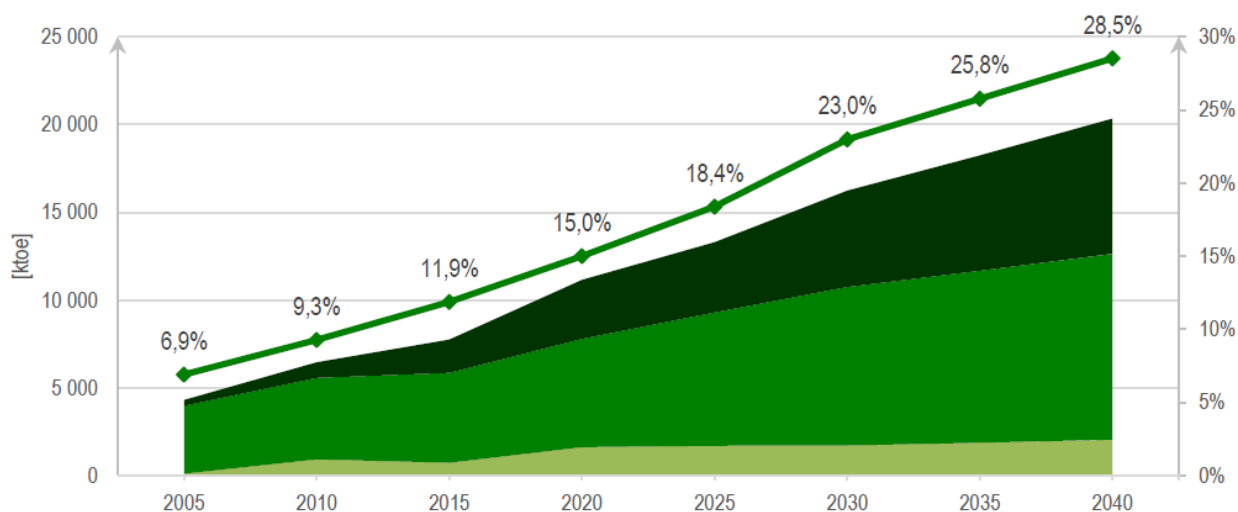
16 Odnawialne Źródła Energii – możliwości wykorzystania

Jednym z głównych celów szczegółowych Polityki Energetycznej Polski do roku 2040 r. jest rozwój odnawialnych źródeł energii. Intensyfikacja działań skierowanych na rozwój odnawialnych źródeł energii przyczyni się do obniżenia emisyjności sektora energetycznego, a także pozwoli na dywersyfikację struktury wytwarzania energii. Takie działania w przyszłości pozwolą na ograniczenie wykorzystania paliw kopalnych i zmniejszenia uzależnienia państwa od importu pali, co znacznie wpłynie na bezpieczeństwo energetyczne kraju. Intensywny rozwój odnawialnych źródeł energii wpisuje się w główne filary Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., zmiana miksa energetycznego kraju oraz uzupełnienie go o jednostki wytwarzające energię elektryczną z OZE wpisuje się w filar II Zeroemisyjny System Energetyczny. Działania skierowane w rozwój OZE tożsame są również z filarem I Sprawiedliwą Transformacją poprzez rozwój przemysłu OZE i transformację regionów. Zwiększenie udziału OZE, w końcowym zużyciu energii brutto jest jednym z trzech priorytetowych obszarów polityki klimatyczno – energetycznej UE, a także działaniem skierowanym w zakresie przeciwdziałania zmianom klimatu. W roku 2018 udział Odnawialnych Źródeł Energii w końcowym zużyciu energii brutto w Polsce wniósł 11,3 %. Największy wolumen energii odnawialnej wykorzystywany jest w: ciepłownictwie i chłodnictwie (14,8 %), elektroenergetyce (13 %) oraz w transporcie (5,6 %). Ogólnounijny cel na 2020 r. wynosi 20 %, zaś na rok 2030 32 %¹⁰. Po uwzględnieniu krajowego potencjału

¹⁰ Indywidualne cele krajowe na 2020 r. określone zostały w załączniku do dyrektywy 2009/27/WE w sprawie promowania wytwarzania energii z odnawialnych źródeł – zgodnie z potencjałem technicznym i ekonomicznym. Cel na 2030 r. jest określony dla UE jako całość, lecz państwa członkowskie określają swoje wkłady samodzielnie, w oparciu o potencjał techniczny i uwarunkowania ekonomiczne oraz biorąc pod uwagę rekomendacje Komisji Europejskiej.

zasobów odnawialnych, konkurencyjności obecnych technologii OZE, a także techniczne możliwości pracy instalacji w KSE, Polska deklaruje osiągnięcie 23 % udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. (udział ten mierzony, jako łączne zużycie w elektroenergetyce, ciepłownictwie i chłodnictwie oraz na cel transportowe), w ramach udziału z realizacji ogólnounijnego celu na 2030 r. W perspektywie 2040 r. udział OZE szacowany jest, na co najmniej 28,5 %. Na wykresie poniżej przedstawiono prognozę wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach w perspektywie 2040 r. [1].

Prognoza zużycia energii odnawialnej w latach 2020–2040



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

Rysunek 29. Projekcja wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach, ścieżka wzrostu udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w perspektywie 2040 r. [1].

Do zwiększenia udziału OZE w transporcie przyczyni się wykorzystanie:

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

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

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

Do zwiększenia udziału OZE w elektroenergetyce przyczyni się wykorzystanie:

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

16.1 Biomasa

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

Do najważniejszych rodzajów tego typu paliw należą:

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

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

16.1.1 Biomasa rolnicza

Wykorzystywanie biomasy w celu pozyskiwania energii należy prowadzić w sposób przemyślany i zrównoważony, gdyż zgodnie z prognozami Agencji Ochrony Środowiska zaorywanie ziemi pod uprawy roślin energetycznych może przyczynić się do większej produkcji, CO₂ do roku 2030 niż preferowane dotychczas spalanie paliw kopalnych. Jak wynika z prowadzonych badań, najbardziej sprzyjające środowisku jest pozyskiwanie energii z odpadów drewna. Uprawa roślin energetycznych niesie ze sobą ryzyko niebezpieczeństwa biologicznego, polegającego na niekontrolowanym rozprzestrzenianiu się gatunków obcych. Podczas produkcji energii z biomasy, należy także pamiętać o niskoemisyjnym sposobie jej produkcji. Województwo dolnośląskie na tle pozostałych województw posiada stosunkowo korzystne warunki dla rozwoju energetyki odnawialnej z biomasy stałej, biogazu i biopaliw. Głównymi czynnikami kształtującymi strukturę rolnictwa w województwie są: duża średnia powierzchnia gospodarstw rolnych, niski odsetek zatrudnionych w rolnictwie oraz działalność ukierunkowana na produkcję roślinną (produkcja zwierzęca w ostatnich latach jest ograniczana).

16.2 Biogaz

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

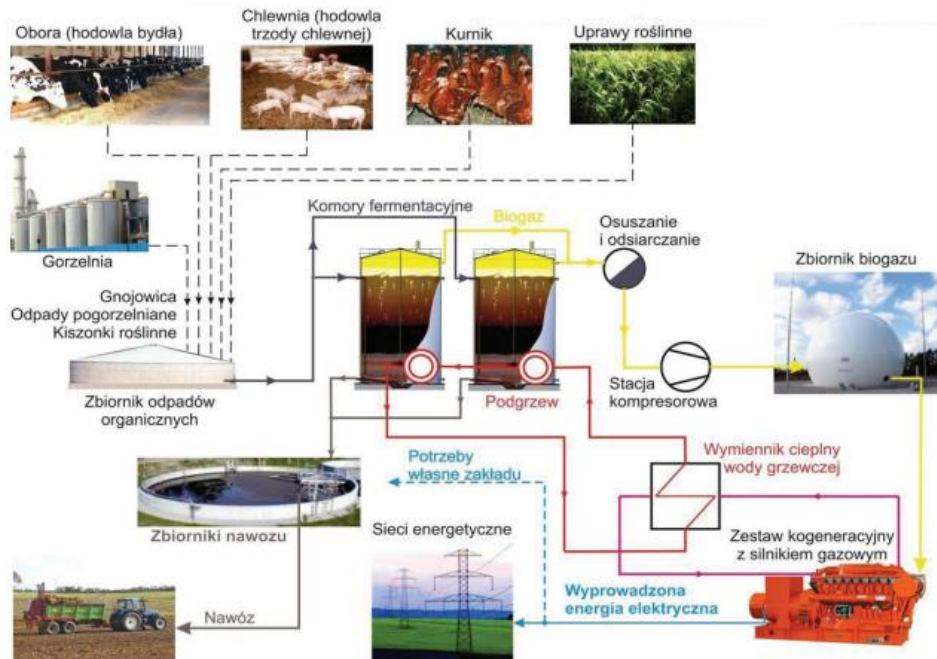
1. Biogaz – gaz uzyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów
2. Biogaz rolniczy – gaz otrzymywany w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych, odpadów lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, lub biomasy roślinnej zebranej z terenów innych niż zaewidencjonowane, jako rolne lub leśne, z wyłączeniem biogazu pozyskanego z surowców pochodzących z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów;

W zależności od warunków procesu fermentacji oraz substratów, z jednego grama substancji organicznych możliwe do uzyskania jest 500 cm³ biogazu. Główne składniki biogazu to: metan (40-80%), ditlenek węgla (20-55%), siarkowodór (0-5%) oraz wodór, tlenek węgla azot oraz tlen w śladowych ilościach [47].

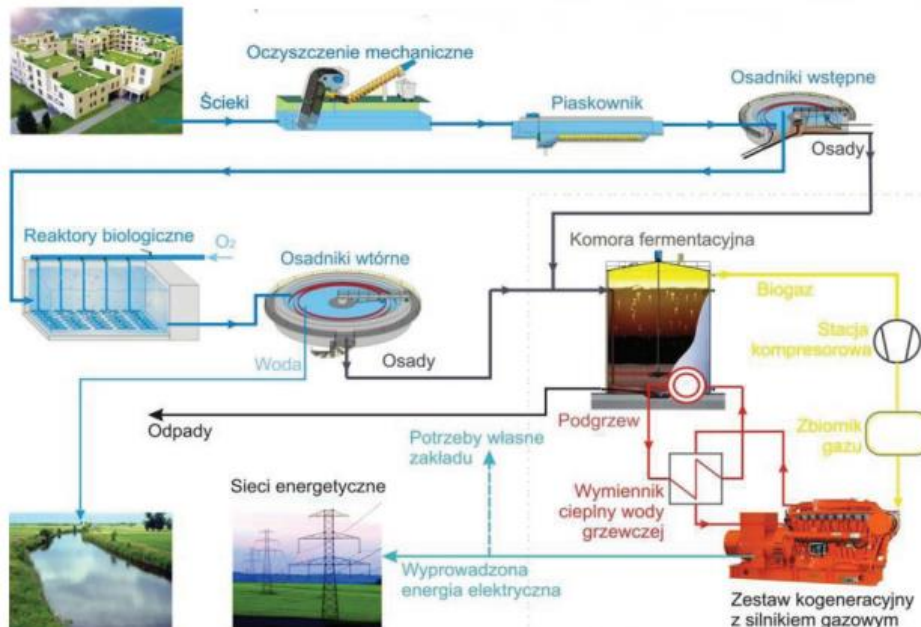
Z biogazu pozyskuje się:

- Energię elektryczną w silnikach iskrowych lub turbinach,
- Ciepło – wytwarzane w kotłach gazowych,
- Energię elektryczną i ciepło- wytwarzane w agregatach kogeneracyjnych, czyli takich, w których energia elektryczną i ciepła wytwarzane są jednocześnie (jest to najpowszechniejsza i jedyna metoda energetycznego wykorzystania biogazu w Polsce) [48].

Wykorzystanie agregatu kogeneracyjnego pozwala uzyskać wysoką sprawność całego układu. Sprawność uzyskiwania energii elektrycznej w nowoczesnych agregatach wynosi ok. 35-40%, natomiast, dla odzysku ciepła sprawność wynosi 40-45%. Zastosowanie nowoczesnych technologii pozwala na uzyskanie całkowitej sprawności (wykorzystywanego paliwa), wynoszącej 75-85% [49].



Rysunek 30. Wykorzystanie biogazu z odpadów organicznych [50].



Rysunek 31. Produkcja energii w biogazowni zlokalizowanej przy oczyszczalni ścieków.

źródło: [50]

W Polsce obecnie funkcjonuje ok. 1700 oczyszczalni przemysłowych oraz ok.1500 oczyszczalni komunalnych, co pokazuje ogromny potencjał produkcji i wykorzystania biogazu z osadów ściekowych [51].

16.2.1 Instalacja biogazu na terenie gminy

Na terenie Gminy Bogatynia znajduje się instalacja biogazu, uruchomiona 2001 roku na Gminnej Stacji Przeróbki Osadów Ściekowych. Właścicielem instalacji są Bogatyńskie Wodociągi i Oczyszczalnia Ścieków S.A. GSPOŚ rocznie zużywa 170 519 m³ biogazu, produkując 3 708GJ energii cieplnej, która wykorzystywana jest głównie do procesów technologicznych oraz na cele grzewcze.

16.2.2 Składowisko komunalne

Na terenie gminy zlokalizowane jest składowisko odpadów komunalnych, którego właścicielem jest gmina Bogatynia, podmiotem odpowiedzialnym za funkcjonowania składowiska jest Gminne Przedsiębiorstwo Oczyszczania Sp. z o.o. Ilość spalane go biogazu w 2021 roku wyniosła 7 647 m³.

16.3 Energetyka wiatrowa

Zasoby kopalne tj. węgiel kamienny i węgiel brunatny wciąż dominują w krajowym miksie energetycznym, pomimo tego faktu najszybszy wzrost zauważalny jest w sektorze OZE. W roku 2020 po raz pierwszy w historii udział węgla spadł poniżej 70 procent, najwięcej czystej energii produkuje się w lądowych farmach wiatrowych. W 2020 roku, łączna moc zainstalowana instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie wynosiła 6,35 GW. Produkcja energii elektrycznej z OZE w ubiegłym roku wynosiła blisko 28 TWh, w tym niemalże 16 TWh z energetyki wiatrowej. Alternatywą dla produkcji energii z paliw kopalnych jest tania i czysta energia z wiatru. Wyniki aukcji dowodzą, że w polskich warunkach energia z wiatru jest najtańsza na rynku, i że jej rozwój to szansa na tańszą energię dla Polaków. Obraz dynamiki rozwoju rynku wiatrowego w Polsce przedstawiają dane Urzędu Regulacji Energetyki dotyczące ewolucji mocy zainstalowanej instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie. Lata 2013 – 2016 były okresem stałego wzrostu mocy wiatrowych. Wejście w życie ustawy odległościowej(minimalna odległość turbin m. in, od zabudowań mieszkalnych wynosi, co najmniej 10-krotność wysokości całej instalacji) znacznie zahamowało rozwój sektora. Z uwagi na wejście w życie ustawy odległościowej w latach 2017- 2019 praktycznie zaniechano wszelkich działań związanych z rozwijaniem nowych projektów wiatrowych. Ramy prawne energetyki wiatrowej istotnie wpływają na rozwój inwestycji [52].

Tabela 56. Dynamika rynku wiatrowego w Polsce.

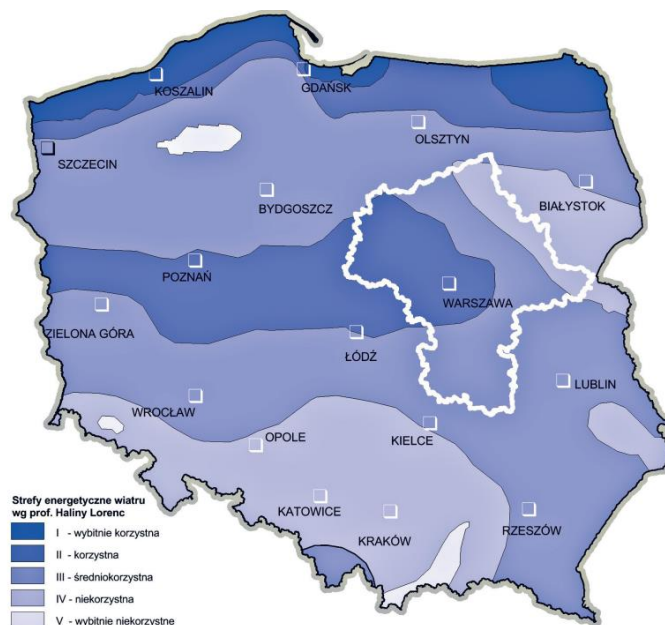
Rok	Moc zainstalowana instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie [GW]	Wzrost mocy zainstalowanej instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie [GW]
2013	3,39	-
2014	3,84	0,45

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

Energię wiatru stanowi energia kinetyczna wiatru wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej w turbinach wiatrowych. Potencjał elektrowni wiatrowych jest określany przez możliwości generowania przez nie energii elektrycznej. Tereny o korzystnym potencjale wyznacza się na podstawie badań kierunku, siły oraz częstotliwości występowania wiatrów. Na tej podstawie sporządzono strefy energetyczne wiatru oraz podzielono powierzchnię kraju zgodnie z potencjałem energetycznym. Według IMGW obszar Polski można podzielić na 5 stref energetycznych warunków wiatrowych:

- Strefa I - wybitnie korzystna,
- Strefa II - bardzo korzystna,
- Strefa III - korzystna,
- Strefa IV - mało korzystna,
- Strefa V - niekorzystna.

Zgodnie z podziałem wprowadzonym przez Ośrodek Meteorologii IMGW, Gmina Bogatynia leży w strefie IV – niekorzystnej. Rysunek poniżej przedstawia podział terytorium Polski na strefy energetyczne wiatru. Planując tego typu inwestycję należy wziąć pod uwagę uwarunkowania przyrodnicze, techniczne, środowiskowe (przede wszystkim formy ochrony przyrody oraz obszary cenne przyrodniczo), prawne, ekonomiczne oraz społeczne.



Rysunek 32. Strefy energetyczne warunków wiatrowych [53].

16.3.1 Ograniczenia rozwoju energetyki wiatrowej

Potencjał techniczny rozwoju energetyki wiatrowej uwzględnia istniejące ograniczenia wynikające z:

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

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

Wpływ na faunę

Użytkowanie farm wiatrowych, może wpływać negatywnie na awifaunę poprzez:

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

Na chiropterofaunę poprzez:

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

Użytkowanie turbin generuje hałas mechaniczny (emitowany przez przekładnię i generator) oraz szum aerodynamiczny – generowany przez obracające się łopaty

wirnika. W związku z tym zaleca się, aby podczas budowy instalacji służących do pozyskiwania energii z energii wiatru:

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

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

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

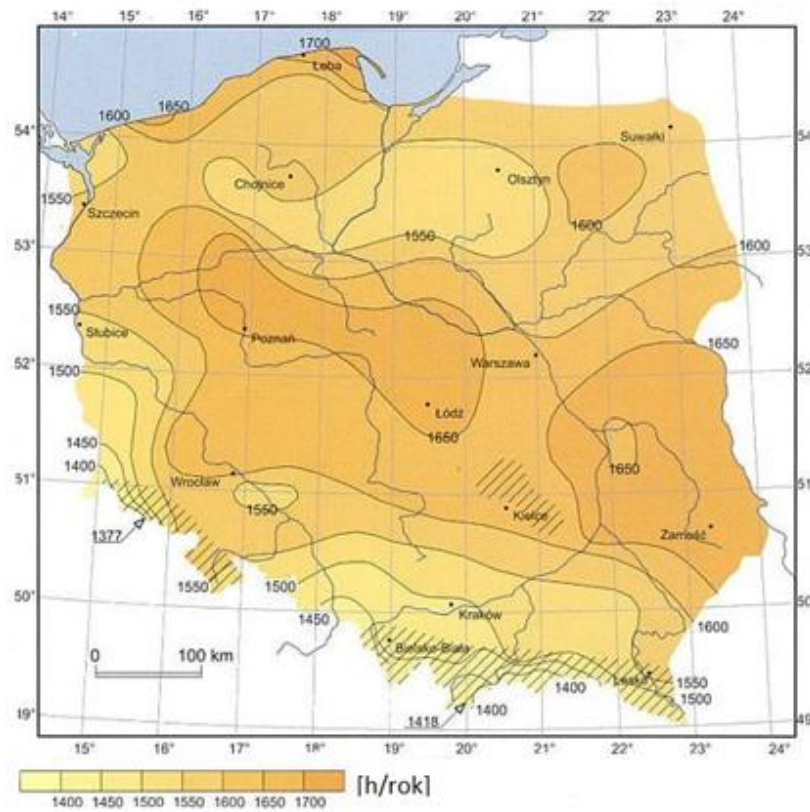
16.3.2 Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego dla lokalizacji farmy wiatrowej w mieście i gminie Bogatynia

W świetle zapisów tekstu Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gminy Bogatynia wyznaczono dwa obszary lokalizacji turbin (wraz z niezbędną siecią dróg technologicznych oraz linii i urządzeń elektroenergetycznych, w tym rozdzielni):

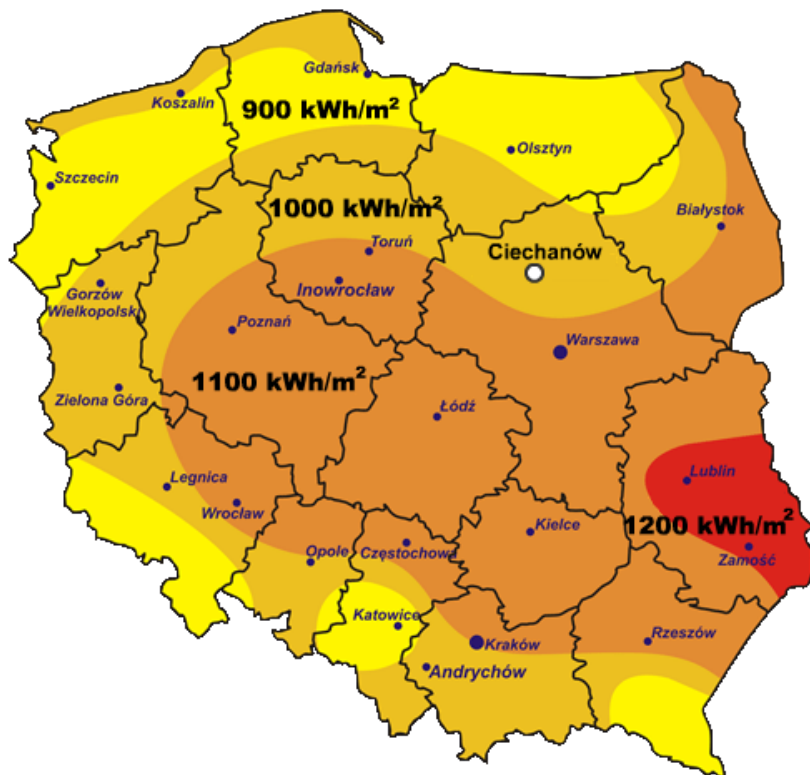
- We wschodniej części gminy: w rejonie dawnego zwałowiska zewnętrznego KWB „Turów” oraz części obszarów wsi Działoszyn, Lutogniewice, Wolanów i Wigancice,
- Na północ od wsi Krzewina i Lutogniewice ustalając minimalną odległość od granicy terenów istniejących i projektowych zainwestowania mieszkaniowego – 500m.
- Lokalizacja turbin wiatrowych wyznaczonych w przedkładanym do uchwalenia planie mieści się w granicach obszaru wyznaczonego w studium oraz spełnia wymóg odległości od terenów zainwestowania mieszkaniowego.

16.4 Energia słońca

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



Rysunek 33. Średni czas nastonecznienia w ciągu roku na terenie Polski [h/rok] [53].



Rysunek 34. Mapa nastonecznienia Polski [53].

Gmina Bogatynia zlokalizowana jest w strefie gdzie średnioroczna suma promieniowania słonecznego wynosi ok 900 kWh/m². Nastonecznienie na terenie całej gminy szacowane jest na ponad 1400 h/rok. Opisane powyżej warunki panujące na terenie gminy określane są, jako korzystne i dają możliwość wykorzystywania energii promieniowania słonecznego do podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych. Negatywne oddziaływanie na środowisko w przypadku budowy farm fotowoltaicznych dotyczyć będzie głównie dzikich gatunków ptaków oraz owadów. Skala tego oddziaływania, zależna będzie w od lokalizacji inwestycji fotowoltaicznych.

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

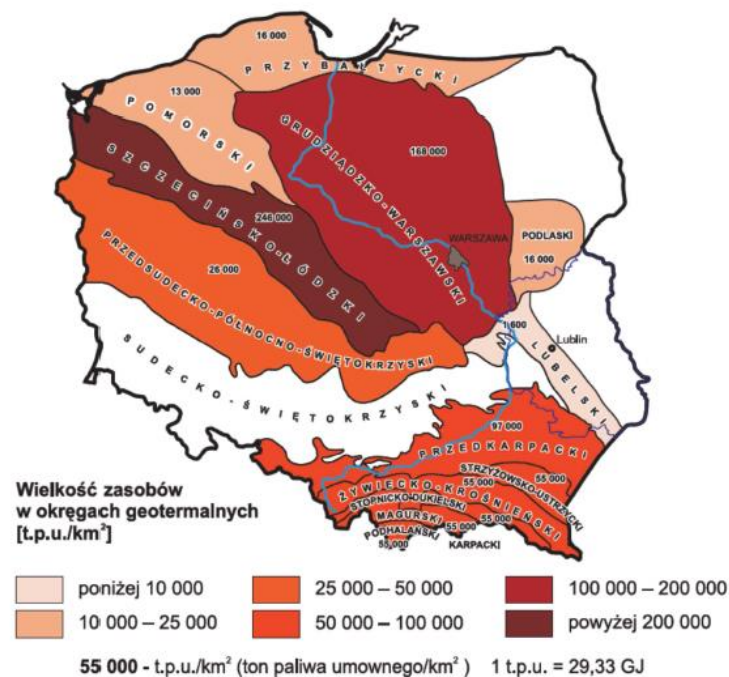
Budowa instalacji przyczyni się do zmiany krajobrazu. W związku z powyższym, zaleca się, aby podczas tworzenia farm fotowoltaicznych:

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

16.4.1 Fotowoltaika w Polsce

Ja podaje Agencja Rynku Energii na koniec kwietnia br. Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce wyniosła 4,7 GW, liczba nowych instalacji w kwietniu wyniosła 27 902 a 11 maja 2021 r. odnotowano rekord produkcji energii elektrycznej w instalacjach fotowoltaicznych (jak podaje PSE dnia 11 maja 2021 r. w godzinach 12-143 panele PV wyprodukowały 3411 MWh, natomiast przez cały dzień ze źródeł fotowoltaicznych wyprodukowano 30 226,18 MWh). Końcem kwietnia tego roku moc zainstalowana fotowoltaiki wynosiła 4 732,9 MW, co w porównaniu do kwietnia 2020 r. oznacza wzrost o 129 procent, w samym kwietniu moc instalacji fotowoltaicznych zwiększyła się o 257,7 MW. Średnia wielkość instalacji PV wynosiła 9,04 kW. Dla wszystkich rodzajów źródeł (zarówno konwencjonalnych jak i odnawialnych) w kwietniu tego roku stan mocy elektrycznej zainstalowanej wyniósł 51,4 GW, na odnawialne źródła energii przypada 26 % (13,4 GW). W sektorze OZE fotowoltaika zajmuje drugie miejsce (zaraz po elektrowniach wiatrowych) z 35 % udziałem. Polityka energetyczna Polski do roku 2040 przewiduje wzrost mocy zainstalowanej w fotowoltaice, dla roku 2030 o 5-7 GW i ok. 10-16 GW w roku 2040. Duża część potencjału z zakresu technologii solarnych występuje w małych instalacjach dachowych, wzrośnie również liczba prosumentów do 1 mln [54].

16.5 Energia geotermalna



Rysunek 35. Szkic prowincji i okręgów geotermalnych Polski [55].

Energia geotermalna jest to energia ciepła pozyskiwana z głębi ziemi i stosowana głównie w celach grzewczych. Ciepłe wody o wyższej temperaturze zdolne są do produkcji energii elektrycznej, pozostałe z powodzeniem są stosowane się w ciepłownictwie, rolnictwie czy do celów rekreacyjnych. Oszacowanie potencjału energii geotermalnej wiąże się z koniecznością kosztownych odwiertów próbnych.

Pomimo znacznych zasobów geotermalnych w woj. Mazowieckim (Gmina Bogatynia zlokalizowana jest w okręgu sudecko – świętokrzyskim o potencjale poniżej 10 000 tpu/km²), wykorzystanie energii geotermicznej jest niewielkie. Dostępne zasoby geotermalne odznaczają się temperaturami, które czynią je bardzo mało atrakcyjnymi z punktu widzenia wytwarzania energii elektrycznej.

17 Współpraca z gminami sąsiadującymi

Art. 19 ust. 3 pkt Prawo energetyczne (Dz. U. z 2021 r. poz. 719, 868, 1093, 1505 i 1642) określa elementy składowe, które powinien zawierać Projekt założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe. Jednym ze składowych opracowania jest zakres współpracy z innymi gminami (gminami sąsiadującymi). Możliwa współpraca z sąsiednimi gminami nie powinna być traktowana jak przymus wynikający z prawa, powinna być szansą dla sąsiadujących gmin na wspólne zmniejszenie kosztów ponoszonych za energię oraz zminimalizowanie negatywnego oddziaływania na środowisko [6]. Miasto i Gmina Bogatynia graniczy (od północy) z gminą wiejską Zgorzelec. W przyszłości zakłada się, że ewentualna współpraca Gminy Bogatynia z gminami sąsiednimi odnośnie pokrywania potrzeb energetycznych realizowana będzie głównie na szczeblu przedsiębiorstw energetycznych (przy koordynacji ze strony władz gminnych). Przejawem tej współpracy powinno być dążenie do dalszej gazyfikacji niezaopatrzonych w gaz ziemny obszarów gminy i gmin sąsiadujących. Przedmiotem współpracy międzygminnej może być przede wszystkim działanie na rzecz upowszechniania i wdrażania lokalnych, odnawialnych źródeł energii.

17.1 Rola spółdzielni energetycznych

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

Spółdzielnie energetyczne muszą spełniać kilka istotnych warunków:

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

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

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

Sprzedawca, o którym mowa w art. 40 ust. 1a, dokonuje ze spółdzielnią energetyczną rozliczenia ilości energii elektrycznej wprowadzonej do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej wobec ilości energii elektrycznej pobranej z tej sieci w celu jej zużycia na potrzeby własne przez spółdzielnię energetyczną i jej członków

w stosunku ilościowym 1 do 0,6. Rozwój odnawialnej energetyki rozproszonej na terenach wiejskich ma szczególne uzasadnienie, ponieważ występuje duży potencjał OZE a tereny wiejskie mają nierzadko problemy z zapewnieniem dostaw energii co utrudnia ich zrównoważony rozwój. W odniesieniu do ilości energii elektrycznej wytworzonej we wszystkich instalacjach odnawialnych źródeł energii spółdzielni energetycznej, a następnie zużytej przez wszystkich odbiorców energii elektrycznej spółdzielni energetycznej, w tym ilości energii elektrycznej rozliczonej w sposób, o którym mowa w ust. 3:

1) Nie nalicza się i nie pobiera:

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

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

c) opłaty kogeneracyjnej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 14 grudnia 2018 r. o promowaniu energii elektrycznej z wysokosprawnej kogeneracji (Dz. U. z 2019 r. poz. 42 i 412)¹¹. Pierwsza w Polsce zarejestrowana Spółdzielnia Energetyczna „EISALL” została utworzona 11.05.2021r. w województwie mazowieckim na terenie gminy Raszyn, Nadarzyn oraz Michałowice.

Aktualny status:

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

Magazyn energii: TESVOLT TS 48 V – 6 kW/ 9,6 kW [56].



Rysunek 36. Schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej [57].

17.2 Klastry energii w gminie

1. Południowo – Zachodni Klaster Energii

Południowo – Zachodni Klaster Energii, powołany porozumieniem o ustanowieniu Południowo – Zachodniego Klastra Energii, które zawarto w dniu 25 września 2017 r. pomiędzy Powiatem Zgorzeleckim, Gminą Bogatynią, Gminą Węgliniec, Gminą Pieńsk, Gminą Zawidów, PGE Energia Odnawialna S.A w Warszawie, Polskie Pomidory S.A. w Zgorzelcu, Citronex I sp, z o.o. w Zgorzelcu, Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej S.A. w Bogatyni, Przedsiębiorstwem Usługowo-Produkcyjnym ELTURSERWIS sp. z o.o. w Bogatyni, Przedsiębiorstwem Usługowo-Produkcyjnym TOP SERWIS sp. z o.o. w Bogatyni, MegaSerwis sp. z o.o. w Bogatyni, EPORE sp. z o.o. w Bogatyni, Przedsiębiorstwem Transportowo-Sprzętowym „Betrans” sp. z o.o. w Bełchatowie, ELBEST sp. z o.o. w Bełchatowie, Wielospecjalistycznym Szpitalem – Samodzielnym Publicznym Zespołem Opieki Zdrowotnej w Zgorzelcu, na czas nieokreślony.

Główną misją klastra, do którego należy Gmina Bogatynia jest poprawa lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz polepszenie stanu środowiska na terenie Powiatu Zgorzeleckiego, w tym jakość powietrza, wzmocnienie lokalnej gospodarki dzięki efektywnemu wykorzystywaniu lokalnie dostępnych zasobów energetycznych w tym z wysokosprawnej kogeneracji i odnawialnych źródeł energii.

2. Zgorzelecki Klaster Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii i Efektywności Energetycznej

Od dnia 12 lipca 2019 r. gmina Bogatynia należy do Zgorzeleckiego Klastra Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii i Efektywności Energetycznej. Klaster ten powstał na podstawie porozumienia zawartego w dniu 9 marca 2017 r. przez 42 podmioty (trzy jednostki samorządu terytorialnego, dwie uczelnie wyższe, jedną organizację pozarządową oraz 36 przedsiębiorstw).

Założeniem klastra jest budowa lokalnego rynku energii elektrycznej i ciepłej w oparciu o lokalne zasoby OZE. Główne cele klastra to:

- Rozwój sektora energetyki odnawialnej poprzez działania na rzecz zrównoważonego rozwoju, (przyczyniające się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego regionu),
- Planowanie, wytwarzanie i dystrybucja energii ciepłej w wysokosprawnej kogeneracji wykorzystującej również biomasę oraz energię zgromadzoną w odpadach komunalnych,
- Realizowanie projektów w zakresie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej i pozostałej infrastruktury w tym głębokiej i kompleksowej ich modernizacji,
- Rozwój projektów badawczo – rozwojowych w zakresie technologii magazynowania energii elektrycznej,

Powiat zgorzelecki wyróżnia się na tle innych powiatów w Polsce pod względem mocy zarówno już oddanych elektrowni wiatrowych jak i fotowoltaicznych oraz planów budowy nowych 500 MW. Obecnie (od 2019 r.) prowadzi się budowę farm fotowoltaicznych: Park Słoneczny ZKlaster I i Park Słoneczny ZKlaster II. Przewiduje się, że za kilka miesięcy pomiędzy Bogatynią a Zgorzelcem powstaną instalacje o łącznej mocy 55 MW. W tym samym czasie prowadzone są prace nad inteligentnym systemem sieci dystrybucyjnej.

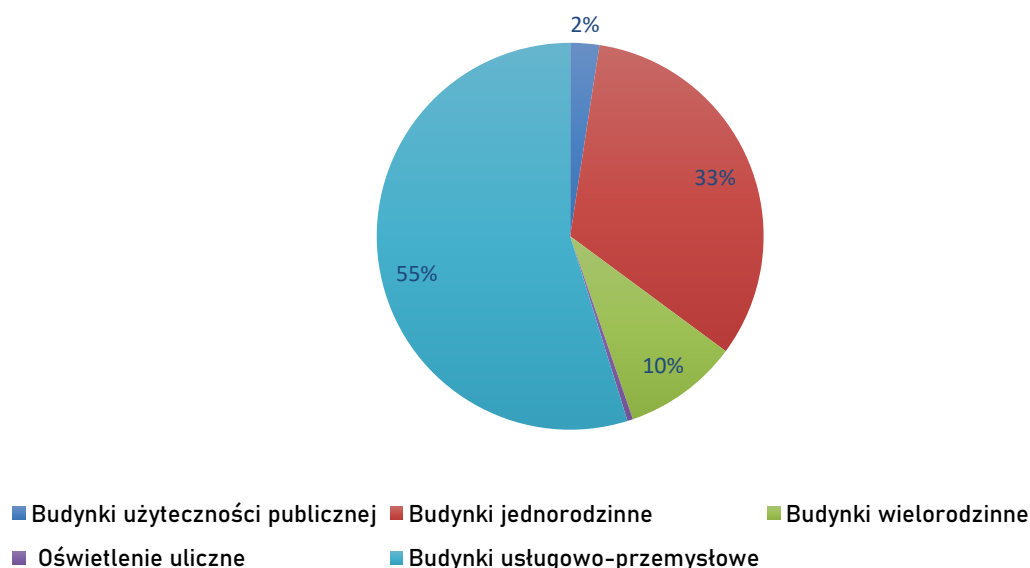
Na terenie Miasta i Gminy Bogatynia w drugiej połowie 2022 r. zostaną wybudowane trzy elektrownie wiatrowe o łącznej mocy 6 MW (po 2 MW każda) wraz z przyłączami elektroenergetycznymi, stanowiące element lokalnego rynku energii w ramach tzw. Zgorzeleckiego Klastra Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii i Efektywności Energetycznej (ZKlaster). W okolicy dwóch elektrowni zostaną utworzone wewnętrzne drogi dojazdowe wraz z placami manewrowymi. Inwestycja realizowana będzie na terenie działek w obrębie Zatonie, Działoszyn oraz w gminie Bogatynia. Efektem realizacji projektu będą:

- Zwiększenie o 6 MW mocy zainstalowanej w odnawialnych źródłach energii wykorzystujących lokalne zasoby,
- Zwiększenie produkcji energii z tych źródeł o 21 252 MWh,
- Gwarantowana produktywności elektrowni wyniesie 3542 h/rok.

Inwestycja przyczyni się do pełnego bilansowania energetycznego obszaru działania Klastra w oparciu o generacje z lokalnych odnawialnych źródeł energii, wspartych źródłami wysokosprawnej kogeneracji oraz technologii magazynowania energii. Zakończenie budowy wszystkich elementów projektu przewidziano na wrzesień 2022 r.

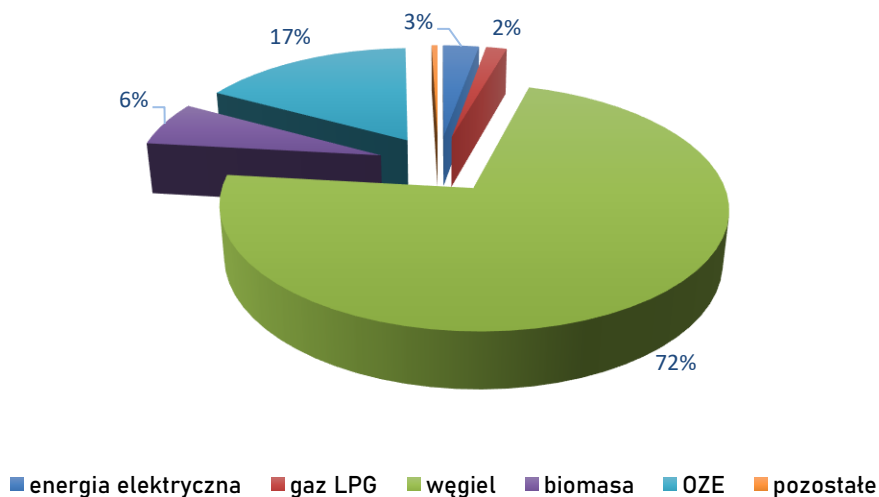
18 Bilans energetyczny, struktura zużycia paliw

Na wykresach poniżej zestawiono strukturę zużycia energii w gminie Bogatynia w podziale na grupy użytkowników.



Rysunek 37. Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zapotrzebowaniu na energię finalną (bez transportu).

źródło: [8].



Rysunek 38. Struktura zużycia paliwa na terenie gminy [%] [8].

19 Raportowanie, monitorowanie zmian

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

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

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

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

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

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

20 Scenariusze rozwoju

Scenariusze rozwoju wraz z prognozą zużycia energii finalnej utworzono w oparciu o: *Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego* [58], będące elementarną częścią Polityki energetycznej Polski do 2040 r. oraz trendy rozwoju społeczno – gospodarczego. W oparciu o analizy prognostyczne utworzono odpowiednie współczynniki skalujące. W tabeli poniżej przedstawiono prognozę zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i nośniki [ktoe¹²].

Tabela 57. Prognoza zużycia energii finalnej dla Polski w podziale na paliwa i nośniki [ktoe].

	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
Energia elektryczna	9 028	10 206	10 990	12 152	13 041	14 202	15 349	16 520
Ciepło sieciowe	6 634	6 547	5 462	5 748	5 436	5 090	5 080	5 132
Węgiel	12 340	13 733	11 218	9 917	7 117	4 899	3 735	2 842

¹² Tona oleju ekwiwalentnego (toe) – jest to energetyczny równoważnik jednej metrycznej tony ropy naftowej o wartości opałowej równej 10000 kcal/, 1 toe = 11 630 kWh = 11,63 MWh.

Produkty naftowe	17 563	20 213	18 646	23 822	22 602	20 911	20 063	19 124
Gaz ziemny	7 917	8 884	8 487	10 144	10 353	10 327	10 277	10 108
Biogaz	40	48	78	97	131	165	201	237
Biomasa stała	3 755	4 306	4 639	5 295	5 916	6 439	6 681	7 036
Biopaliwa	46	867	653	1490	1531	1413	1364	1317
Odpady komunalne i przemysłowe	136	378	486	785	871	891	905	919
Kolektory słoneczne, pompy ciepła, geotermalne	12	48	116	270	685	1 172	1 574	1 876
Razem	57 472	65 230	60 775	69 720	67 682	65 509	65 229	65 112

źródło: [59]

20.1.1 Najmniej korzystny

Założeniem tego scenariusza jest zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, usługowo – produkcyjną w niewielkim stopniu (20 – 25 %). Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w niewielkim stopniu. W realizacji założeń tego scenariusza, struktura zużycia paliw nie ulegnie zmianie.

20.1.2 Optymalny

Założeniem tego scenariusza jest wykorzystanie efektywnych ekonomicznie projektów, które mogą zostać wprowadzone w życie w miarę szybko. Zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową usługową ora usługowo – produkcyjną zostaną zagospodarowane w 40 – 50 %. W scenariuszu tym zakłada się dynamiczny i systematyczny rozwój gminy. Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w średnim stopniu. Wykorzystywane będą również odnawialne źródła energii. W wariantcie tym zakłada się zmniejszenie zużycia paliw węglowych, o wolniejszym tempie w odniesieniu do wariantu najbardziej korzystnego. Zwiększeniu ulegnie udział odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystanie biomasy. Wykorzystanie ciepła sieciowego kształtować się będzie na zbliżonym poziomie.

20.1.3 Najbardziej korzystny

Scenariusz ten podtrzymuje założenia scenariusza „optymalnego” oraz dodatkowo uwzględnia wdrażanie nowych technologii. Założenie realizacji takiego scenariusza jest możliwe przy realizacji aktywnych i skutecznych działań ze strony polityki

Rządu oraz lokalnej polityki gminy. Zagospodarowanie nowych obszarów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową usługową ora usługowo – produkcyjną zostaną zagospodarowane w 60 – 80 %. Działania z zakresu racjonalizacji zużycia nośników energii przez odbiorców będą realizowane w dużym stopniu. Wykorzystywane będą również odnawialne źródła energii. W wariancie tym zakłada się zmniejszenie zużycia paliw węglowych zgodnie z założeniami realizacji Polityki Energetycznej Kraju. Zwiększeniu ulegnie udział odnawialnych źródeł energii oraz wykorzystanie biomasy. Wykorzystanie ciepła sieciowego kształtować się będzie na zbliżonym poziomie, z lekką tendencją malejącą.

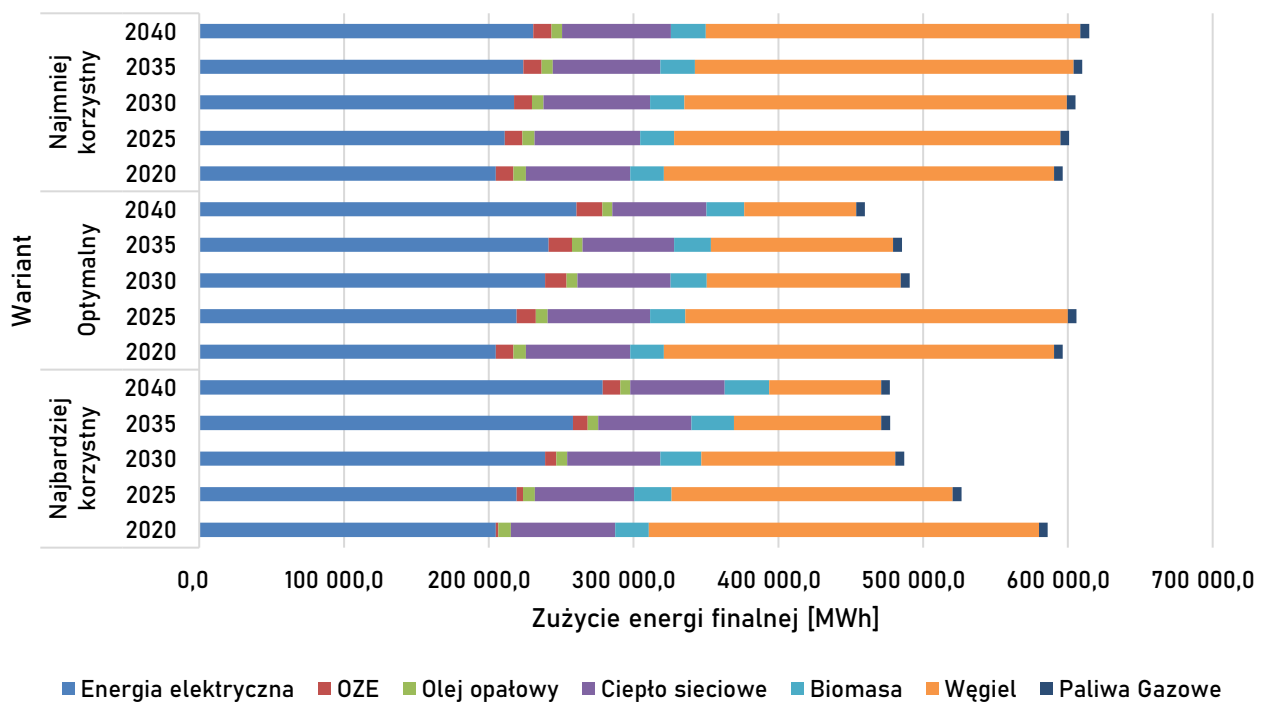
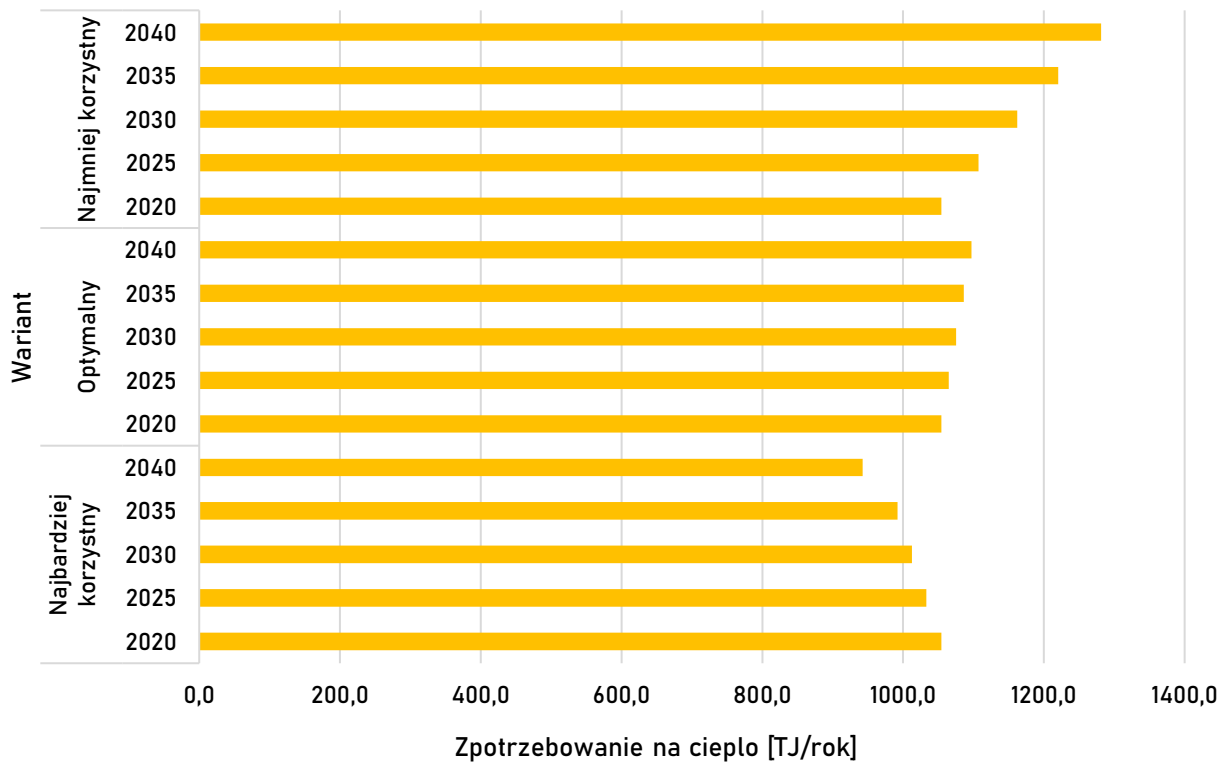
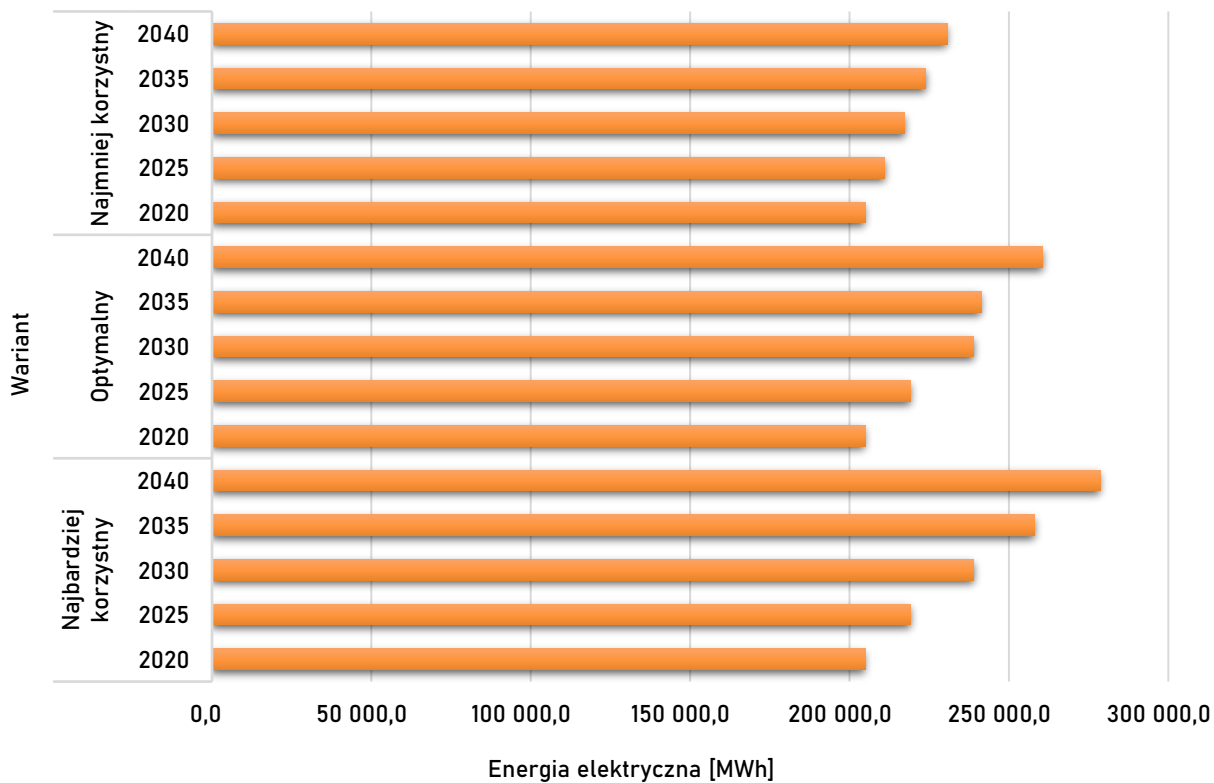


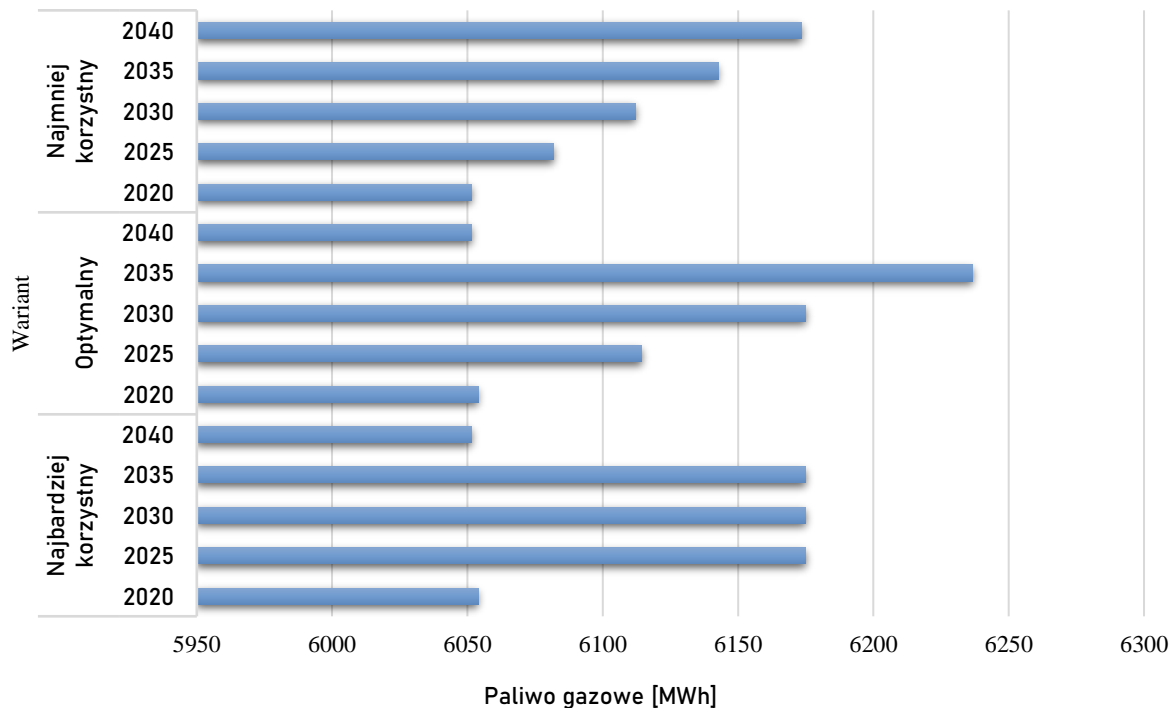
Tabela 58. Prognoza zużycia energii finalnej, w podziale na nośniki [8].



Rysunek 39. Wariantowa prognoza potrzebowania na ciepło [8].



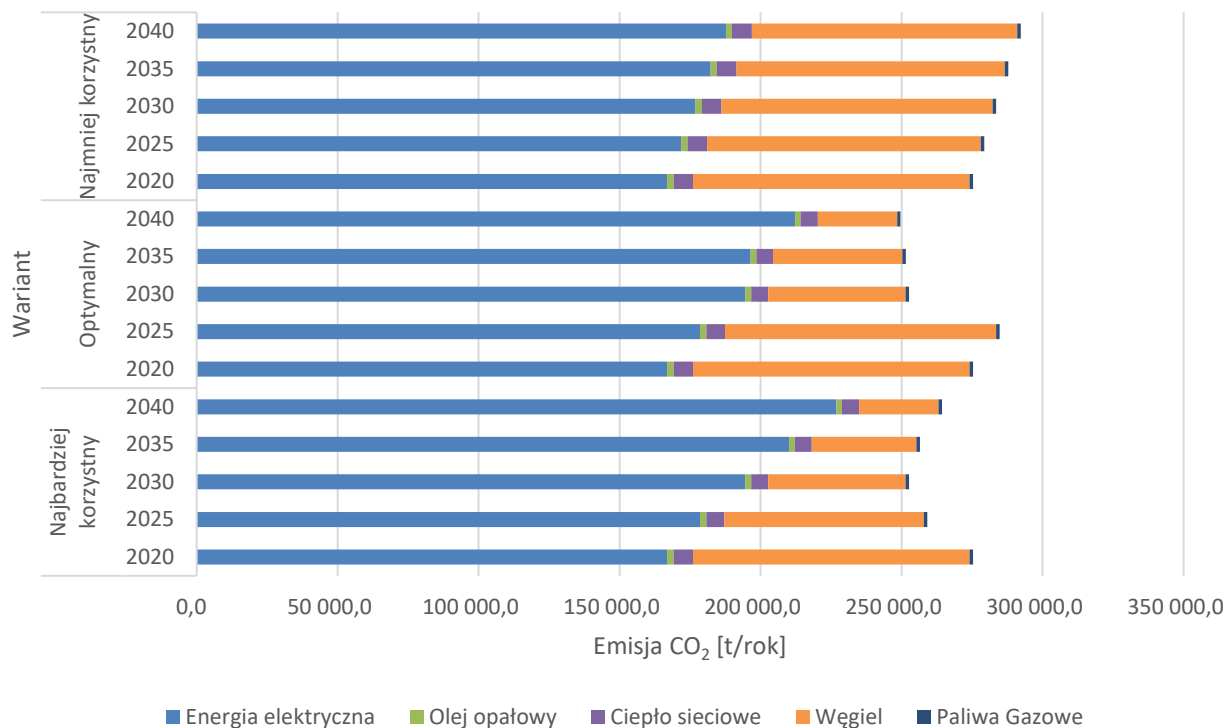
Rysunek 40. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną [8].



Rysunek 41. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe [8].

20.2 Emisja z terenu gminy

Na wykresie poniżej przedstawiono, wariantową emisję CO₂ z terenu gminy, dla realizacji trzech scenariuszy prognozowych. Zachowując trendy prognozowe w perspektywie roku 2040, emisja z wykorzystania paliwa węglowego będzie maleć, dla wariantów: najbardziej korzystnego oraz optymalnego, natomiast dla wariantu najmniej korzystnego emisja pochodząca z wykorzystania paliwa węglowego będzie na zbliżonym poziomie. Emisja pochodząca z wykorzystania energii elektrycznej dla każdego wariantu prognozowego będzie wzrastać (w różnym tempie, w zależności od scenariusza prognozowego), z uwagi na zwiększające się zużycie energii elektrycznej z roku na rok. Przedstawione scenariusze: zużycia energii finalnej, jak i emisji z terenu gminy przedstawiono w sposób poglądowy, nakreślając realizację celów Polityki Energetycznej Polski do 2040 r.



Rysunek 42. Emisja CO₂ z terenu gminy, według wybranego wariantu [8].

21 Podsumowanie

Zaopatrzenie w ciepło gminy Bogatynia pokrywane jest w znacznym stopniu poprzez PEC S.A Bogatynia (teren miasta Bogatynia), pozostałe tereny gminy Bogatynia zaopatrywane są w ciepło na cele grzewcze oraz przygotowanie c.w.u z indywidualnych źródeł ciepła. Zaopatrzenie w ciepło miasta Bogatynia w znacznym stopniu zależne jest od pracy systemu ciepłowniczego, miejski system ciepłowniczy prosperuje w oparciu o źródło, które stanowi Elektrownia Turów, wytwarzająca w kogeneracji energię elektryczną oraz ciepło. PEC S.A zajmuje się przesyłem jak i dystrybucją ciepła zakupionego w Elektrowni Turów, przedsiębiorstwo to dostarcza ciepło do znacznej części miasta, na terenach wiejskich nie występuje sieć ciepłownicza. Stan techniczny sieci cieplnych ocenia się, jako dobry, wszystkie sieci cieplne wykonane są w technologii preizolowanej, nie występują zagrożenia w dostawie ciepła sieciowego. Za alternatywny nośniki do produkcji ciepła w przyszłości może posłużyć RDF. Istotnym problemem w strukturze zaopatrzenia w ciepło gminy Bogatynia są indywidualne źródła ciepła, emitujące znaczne zanieczyszczenia gazowe jak i pyłowe to atmosfery, źródła te wykorzystują nierzadko paliwa niskiej jakości. Ograniczenie negatywnego wpływu z indywidualnych źródeł ciepła możliwe jest poprzez rozbudowę systemu ciepłowniczego oraz popularyzację działań ekologicznych, odnawialnych źródeł energii czy wybór nowoczesnych technologii w procesie wytwarzania ciepła. Znaczna część budynków w gminie, wymaga przeprowadzenia działań z zakresu termomodernizacji, celem obniżenia energochłonności budynków.

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Bogatynia zajmuje się Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Jeleniej Górze. Obszar miasta i gminy zasilany jest ze stacji transformatorowej 110/20 kV R 312 Bogatynia. Ilość stacji transformatorowych na terenie gminy wynosi 96. Zdecydowana większość, bo aż 71 stanowi majątek spółki Tauron Dystrybucja S.A, pozostałe 25 stacji znajduje się na majątku obcym. Zgodnie z informacjami podanymi przez Tauron Dystrybucja S.A Oddział w Jeleniej Górze, system zasilania w energię elektryczną gminy jest dobrze skonfigurowany i znajduje się w dobrym stanie technicznym.

Na terenie miasta i gminy Bogatynia nie występuje sieć gazowa. Zgodnie z informacją uzyskaną od PSG Sp. z.o.o. w perspektywie najbliższych lat nie planuje się działań gazyfikacji znacznej części obszaru miasta i gminy.

Zapisy Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego miasta i gminy Bogatynia z 2002 r., dopuszcza się możliwość dostaw do celów gospodarczych i grzewczych gazu ziemnego, poprzez rozbudowę systemu sieci i urządzeń przedsiębiorstwa energetycznego, w tym sieci wysokiego i niskiego ciśnienia.

Zgodnie z informacją uzyskaną od PSG Sp. z.o.o. w I/II kwartale 2022 roku na terenie miejscowości Sieniawka planowane jest uruchomienie instalacji regazyfikacji LNG. LNG.

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

Z uwagi na funkcjonowanie na terenie gminy Bogatynia przedsiębiorstw KWB Turów, oraz PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A Oddział Turów oraz kwestie dotyczące przedłużenia koncesji na wydobycie surowca, konieczne jest opracowanie alternatywnego rozwiązania pozwalającego na pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną dla odbiorców zasilanych obecnie. Rozwiązanie to winno uwzględniać założenia Polityki Energetycznej Kraju oraz pozwolić na zapewnienie miejsc pracy dla mieszkańców zarówno gminy Bogatynia jak i Powiatu Zgorzeleckiego.

Po analizie zebranych danych jednoznacznie stwierdzono, iż plany przedsiębiorstw energetycznych zapewniają realizację założeń, o których mowa w art. 19 ust. 8 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2021 r. poz. 719, 868, 1093, 1505 i 1642). Dokument przedkłada się Radzie Miejskiej w Bogatyni do uchwalenia, jako Aktualizację założeń do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe dla Gminy Bogatynia.

22 Bibliografia, spis tabel, rysunków

22.1 Bibliografia

- [1] M. K. i Środowiska, "Polityka Energetyczna Polski do 2040r.," no. 22, 2021.
- [2] "Strategia rozwoju Województwa Dolnośląskiego 2030," no. Xli, pp. 1–65, 2007.
- [3] I. Prasowa, "Emisja zanieczyszczeń powietrza w województwie dolnośląskim w 2019 r.," *Urząd Stat. we Wrocławiu*, pp. 1–2, 2020, [Online]. Available: <https://wroclaw.stat.gov.pl/dla-mediow/informacje-prasowe/emisja-zanieczyszczen-powietrza-w-wojewodztwie-dolnoslaskim-w-2019-r-,12,1.html>.
- [4] R. I. Gminie, *Poradnik jak planować zaopatrzenie w ciepło w gminie*. Górnośląska Regionalna Agencja Poszanowania Energii (GRAPE)
- [5] "Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne,"
- [6] "Planowanie energetyczne poradnik dla gmin," 2019.
- [7] E. W. Energii, *Zintegrowane planowanie w gospodarce energetycznej*. 1997.
- [8] "Opracowanie własne."
- [9] K. Niedziela, P. Kukła, and M. Wawer, "Jak planować zaopatrzenie w ciepło , energię elektryczną i paliwa gazowe w gminach Poradnik," 2000.
- [10] "Ustawa Prawo Energetyczne (Dz.U.2021r. poz. 719 z późn. zm., 868,1093,1505 i1642)."
- [11] "UG Bogatynia."
- [12] "Bank Danych Lokalnych, GUS."
- [13] "GUS, BDL."
- [14] *Prognoza Ludności na lata 2014–2050, Główny Urząd Statystyczny* .
- [15] "Dane PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Oddział Elektrownia Turów."
- [16] "Dane Elektrowni Turów."
- [17] "PEC S.A. Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Spółka Akcyjna w Bogatyni."
- [18] "Tauron Dystrybucja S.A."
- [19] "Audyt Efektywości Energetycznej Oświetlenia Ulicznego."
- [20] "Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A."
- [21] K. B. Jan Popczyk, "ELEKTROPROSUMERYZM vs ENERGETYKA WEK-OZE w świetle wydajności elektroekologicznej (oraz termoeekologicznej) i społecznej (oraz gospodarczej) na przykładzie regionu górniczego,"

- [22] B. K., "Modelowanie trajektorii transformacyjnych energetyki do elektroprosumeryzmu w wybranych osłonach kontrolnych. Biuletyn Rynki Elektroprosumeryzmu Nr 1/2020. Energetyka 11/2020."
- [23] "STRATEGIA ZARZĄDZANIA TRANSFORMACJĄ OBSZARU WĘGLOWEGO NA POGRANICZU POLSKO - SAKSOŃSKIM W RAMACH PROJEKTU „TRANSITION."
- [24] "PEC S.A Bogatynia."
- [25] "www.enerad.pl."
- [26] "www.cena-pradu.pl."
- [27] "Przeciwdziałanie niskiej emisji na terenach zwartej zabudowy mieszkalnej – Stowarzyszenie na rzecz efektywności energetycznej i rozwoju odnawialnych źródeł energii „HELIOS” 2014."
- [28] M. Środowska, "OCENA JAKOŚCI POWIETRZA NA TERENIE WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO W 2020 ROKU," 2021.
- [29] W. Dolnośląskiego, "w województwie dolnośląskim ," no. Xv, 2020.
- [30] W. Dolnośląskiego, "UCHWAŁA NR XLI/1407/17 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO," pp. 1–2, 2017.
- [31] "Uchwała antysmogowa dla obszaru województwa dolnośląskiego (z wyłączeniem Wrocławia i uzdrowisk) Często zadawane pytania," 2018.
- [32] "www.crfop.gdos.gov.pl."
- [33] "www.obszary.natura2000.pl."
- [34] "Nauka o Klimacie; Mit: ekstremalne zjawiska pogodowe nie wiążą się z globalnym ociepleniem;
- [35] "www.meteoblue.com."
- [36] "www.isok.net."
- [37] "www.geoserwis.gdos.gov.pl/mapy."
- [38] B. Ksit, "Analiza systemów termorenowacji na podstawie budynku dwukondygnacyjnego,"
- [39] W. T. Wykonawstwa, O. Rob, and Z. Etics, "E t i c s," 2019.
- [40] K. Kasperkiewicz, *Termomodernizacja Budynków Ocena Efektów Energetycznych*. 2018.
- [41] "Słowiński Z.: Technologia budownictwa cz. 3. WSiP, Warszawa 1997."
- [42] ThermaCoustic, "Jak zatrzymać ciepło uciekające do piwnic," pp. 40–41, 2021.
- [43] Rozporządzenie Ministra Transportu Budownictwa i Gospodarki Morskiej, "ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU, BUDOWNICTWA I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 5 lipca 2013 r. (Poz. 926)," *Dz. Ustaw Rzeczyposp. Pol.*, no. 32, 2013.

- [44] J. Górczyński, "Podstawy analizy energetycznej obiektów budowlanych Warszawa 2012 Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej."
- [45] K. Europejska, "Długoterminowa Strategia Renowacji," pp. 1-132, 2021.
- [46] "IBS Research."
- [47] "M. Cichosz, Wpływ wybranych metali ciężkich na efektywność fermentacji metanowej kukurydzy twardej (*Zea mays var. Indurata*), rozprawa doktorska, Toruń 2009."
- [48] "B. Igliński, R. Buczkowski, A. Iglińska, M. Cichosz G. Piechota, W. Kujawski, Agricultural biogas plants in Poland: investment proces, economical and enviromental aspects, biogas potential, Renewable and Sustainable Energy Reviews 7(16), 2890-2900,2012."
- [49] "G. Piechota, M. Haggmann, R. Buczkowski, Removal and determination of trimethylsilanol from landfill gaz, Bioresource Technology 1(103), 16-20, 2012."
- [50] "Materiały autorstwa dr. inż. Zbigniewa Wyszogrodzkiego."
- [51] Ż. L. Węglarz A., ""Ocena istniejących zasobów budowlanych i perspektywy termomodernizacji budynków. Konferencja naukowo- techniczna ITB 'Ssystemowe podejście do izolacji cieplnej budynków' Mrągowo 3-5 listopada," 1999.
- [52] "Łądowa energetyka wiatrowa w Polsce Raport 2021."
- [53] "Urząd Regulacji Energetyki."
- [54] "www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-fotowoltaiki-w-polsce/."
- [55] "Ney, Sokołowski 1992."
- [56] "Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2019 r. poz.1524)."
- [57] "Materiały edukacyjne firmy Eisall Energy."
- [58] Ministerstwo Energii, "Wnioski z analiz prognostycznych dla sektora energetycznego," no. 1, 2018.
- [59] "ARE S.A, Eurostat."

Spis rysunków

Rysunek 1. Główne filary PEP2040 [1].	10
Rysunek 2. Cele polityki energetycznej pastwa [1].	11
Rysunek 3. Cele szczegółowe PEP2040 [1].	12
Rysunek 4. Przykład zintegrowanego planowanie energetycznego [7].	17
Rysunek 5. Mechanizm zintegrowanego planowania energetycznego [7].	18
Rysunek 6. Idea zrównoważonego rozwoju [8].	19
Rysunek 7. Obowiązki i zadania gminy [8].	20
Rysunek 8. Zakres opracowania [8].	22
Rysunek 9. Powiązania między dokumentami planistycznymi gminy [6].	23
Rysunek 10. Położenie gminy [8].	24
Rysunek 11. Bilansowe jednostki energetyczne w gminie [8].	30
Rysunek 12. Mapa sytuacyjna PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A. Odział Elektrownia Turów.	33
Rysunek 13. Schemat wytwarzania ciepła w skojarzeniu - Elektrownia Turów.	35
Rysunek 14. Sieć elektroenergetyczna.	51
Rysunek 15. Schemat sieci przesyłowej na obszarze gminy Bogatynia - stan istniejący.	54
Rysunek 16. Schemat sieci przesyłowej na obszarze Gminy Bogatynia - stan na 2030	54
Rysunek 17. Modelowanie trajektorii transformacji źródeł OZE [22].	58
Rysunek 18. Porównanie kosztów 1 GJ energii [8].	63
Rysunek 19. Zmiana ceny 1 kWh energii elektrycznej [25].	64
Rysunek 20. Orientacyjna cena 1 kWh w Polsce, według dystrybutora [26].	64
Rysunek 21. Strefy dla celów oceny jakości powietrza w województwie dolnośląskim w roku 2020r. [28].	67
Rysunek 22. Stacje pomiarowe na terenie województwa dolnośląskiego funkcjonujące w 2020 r. [28].	68
Rysunek 23. Roczna zmiana temperatury w Bogatyni [35].	81
Rysunek 24. Roczna zmiana opadów w Bogatyni [35].	81
Rysunek 25. Obszary zagrożenia powodzią na terenie Gminy Bogatynia [36].	82
Rysunek 26. Obszary zagrożone podtopieniem na terenie gminy Bogatynia [37].	82

Rysunek 27. Stropodach pełny ocieplony. źródło: [41].....	87
Rysunek 28. Ubóstwo energetyczne w Polsce [46].....	96
Rysunek 29. Projekcja wzrostu wykorzystania energii odnawialnej w podsektorach, ścieżka wzrostu udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto w perspektywie 2040 r. [1].....	97
Rysunek 30. Wykorzystanie biogazu z odpadów organicznych [50].....	100
Rysunek 31. Produkcja energii w biogazowni zlokalizowanej przy oczyszczalni ścieków.....	100
Rysunek 32. Strefy energetyczne warunków wiatrowych [53].....	103
Rysunek 33. Średni czas nasłonecznienia w ciągu roku na terenie Polski [h/rok] [53].....	106
Rysunek 34. Mapa nasłonecznienia Polski [53].....	106
Rysunek 35. Szkic prowincji i okręgów geotermalnych Polski [55].....	108
Rysunek 36. Schemat funkcjonowania spółdzielni energetycznej [57].....	111
Rysunek 38. Udział poszczególnych grup odbiorców w całkowitym zapotrzebowaniu na energię finalną (bez transportu).....	113
Rysunek 39. Struktura zużycia paliwa na terenie gminy [%] [8].....	113
Rysunek 40. Wariantowa prognoza potrzebowania na ciepło [8].....	117
Rysunek 41. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną [8].	117
Rysunek 42. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe [8].	118
Rysunek 43. Emisja CO ₂ z terenu gminy, według wybranego wariantu [8].	119

22.2 Spis tabel

Tabela 1. Powierzchnia sołectw w gminie.....	24
Tabela 2. Struktura produktywności w gminie [12].....	25
Tabela 3. Opis bilansowych jednostek energetycznych.....	29
Tabela 4. Zamówiona moc cieplna i sprzedaż ciepła do odbiorców.	32
Tabela 5. Parametry pogrzewaczy.	34
Tabela 6. Dane techniczne zestawu pompowego.	36
Tabela 7. Dane techniczne pomp uzupełniających F7NDK21AP101 i F7NDK22AP101. ..	36
Tabela 8 Sieci cieplne własne.....	37
Tabela 9. Sieci cieplne dzierżawione.....	38
Tabela 10. Węzły cieplne.	39

Tabela 11 Zabudowane pompy.	39
Tabela 12 Zabudowane pompy.	39
Tabela 13. Zadania inwestycyjne zrealizowane w latach 2016 – 2020.	40
Tabela 14 Plan zadań inwestycyjnych na lata 2021 – 2025.	40
Tabela 15. Straty w ciepłe na przesyle.	41
Tabela 16. Straty w ubytkach czynnika grzewczego.	41
Tabela 17. Wielkość sprzedaży energii cieplnej.	41
Tabela 18. Struktura odbiorców wg wielkości mocy zamówionej.	41
Tabela 19. Struktura punktów odbioru ciepła wg wielkości mocy zamówionej.	42
Tabela 20. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej do 0,1 MW do 5 MW na paliwo stałe.	42
Tabela 21. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej od 0,1 MW do 5 MW na inne paliwo.	43
Tabela 22. Źródło ciepła o mocy zainstalowanej poniżej 0,1 MW.	44
Tabela 23. Źródła ciepła w świetlicach wiejskich.	44
Tabela 24 Zapotrzebowanie ciepła w gminie.	46
Tabela 25. Szczegółowy bilans cieplny, poszczególnych jednostek bilansowych.	47
Tabela 26 Zadania inwestycyjne Tauron Dystrybucja S.A.	50
Tabela 27. Odbiorcy energii elektrycznej.	51
Tabela 28. Punkty świetlne w poszczególnych miejscowościach.	52
Tabela 29. Punkty świetlne na terenie gminy według technologii oraz mocy źródła światła.	53
Tabela 30. Redukcja mocy oraz zużycia energii elektrycznej.	53
Tabela 31. Dane dotyczące instalacji regazyfikacji LNG – Sieniawka.	55
Tabela 32. Charakterystyka Powiatu Zgorzeleckiego	56
Tabela 33. Oszacowane potrzeby energetyczne w elektroprosumeryzmie.	57
Tabela 34. Parametry modelu transformacji do elektroprosumeryzmu.	57
Tabela 35. Inwestycje rozwojowe regionu związane z realizacją celów Strategii.	59
Tabela 36. Wysokość cen i opłata PEC S.A.	62
Tabela 37. Zmiana netto płatności od 1 stycznia 2021 roku - grupa taryfowa G11.	63
Tabela 38. Rodzaje emisji zanieczyszczeń.	65
Tabela 39. Dane dotyczące strefy dolnośląskiej.	66

Tabela 40. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę zdrowia ludzi w zakresie SO ₂ , NO ₂ , CO, C ₆ H ₆ , PM ₁₀ , PM _{2,5} , Pb, As, Cd, Ni, BaP, O ₃	68
Tabela 41. Kryteria klasyfikacji stref dla PM _{2,5} ze względu na ochronę zdrowia ludzi (faza II – obowiązująca w Polsce od dnia 1 stycznia 2020 r.).....	70
Tabela 42. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref dla ozonu O ₃ ze względu na ochronę zdrowia ludzi (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.).....	70
Tabela 43. Kryteria klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie dwutlenku siarki SO ₂ , tlenków azotu NO _x i ozonu O ₃	70
Tabela 44. Kryteria dodatkowej klasyfikacji stref ze względu na ochronę roślin w zakresie ozonu O ₃ (w odniesieniu do poziomu celu długoterminowego - do osiągnięcia w 2020 r.).....	71
Tabela 45. Wynikowe klasy strefy dolnośląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2020 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia.	72
Tabela 46. Wynikowe klasy strefy dolnośląskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń, uzyskane w ocenie rocznej za 2019 r. dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony roślin.....	72
Tabela 47. Planowane działania naprawcze.....	73
Tabela 48. Szacowana liczba kotłów, które powinny zostać wymienione na terenie miasta Bogatynia celem realizacji Działania DsOeZn w latach 2021 -2026.....	74
Tabela 49. Szacowana liczba kotłów, które powinny zostać wymienione na terenie obszaru wiejskiego Bogatynia celem realizacji Działania DsOeZn w latach 2021 - 2026.....	75
Tabela 50. Koszt realizacji działania dla miasta Bogatynia DsOeZn w latach 2021- 2026.....	75
Tabela 51. Koszt realizacji działania dla obszaru wiejskiego Bogatynia DsOeZn w latach 2021-2026.	76
Tabela 52. Harmonogram wdrażania uchwały antysmogowej.....	77
Tabela 53. Podstawowe dane dotyczące rezerwatu.....	77
Tabela 54. Obszar Natura 20000 w gminie Bogatynia.....	77
Tabela 55. Działania termomodernizacyjne w gminie.....	90

Tabela 56. Dynamika rynku wiatrowego w Polsce	101
Tabela 57. Prognoza zużycia energii finalnej dla Polski w podziale na paliwa i nośniki [ktoe].....	114
Tabela 58. Prognoza zużycia energii finalnej, w podziale na nośniki [8].....	116