



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Krośnice

Spis treści

1. Wstęp	5
1.1. Metodologia opracowania	5
1.2. Podstawa prawna	5
1.3. Cel i zakres opracowania	5
2. Uwarunkowania prawne	6
2.1. Prawo międzynarodowe	6
2.1.1. Porozumienie paryskie w sprawie zmian klimatu (UNFCCC)	6
2.1.2. Europejski Zielony Ład	6
2.2. Prawo krajowe	8
2.2.1. Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030	8
2.2.2. Polityka energetyczna Polski do 2040	8
2.3. Prawo regionalne i lokalne	10
2.3.1. Program Ochrony Środowiska Województwa Łódzkiego na lata 2025-2028 z perspektywą do 2032	10
2.3.2. Strategia rozwoju województwa łódzkiego 2030	10
2.3.3. Program Ochrony Powietrza i Plan Działań Krótkoterminowych dla Strefy Łódzkiej	11
2.3.4. Uchwała antysmogowa dla województwa łódzkiego	11
2.3.5. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Krośnice na lata 2019-2023 z perspektywą do 2027 roku	13
2.3.6. Strategia Rozwoju Gminy Krośnice na lata 2023–2030	13
3. Charakterystyka Gminy Krośnice	15
3.1. Położenie i charakterystyka przestrzenna gminy	15
3.2. Trendy demograficzne	17
3.3. Gospodarka gminy	18
3.4. Budownictwo	19
3.5. Obszary chronione	20
4. Zaopatrzenie w ciepło	21
4.1. Źródła ciepła	21
4.2. Zapotrzebowanie na ciepło	24
4.2.1. Metody obliczeniowe	24
4.2.2. Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło	27
4.3. Plany rozwojowe w zakresie źródeł ciepła	30
5. Zaopatrzenie w energię elektryczną	31
5.1. Sieć elektroenergetyczna	31
5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej	34
5.2. Odbiorcy energii elektrycznej	34
5.3. Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych	35
6. Zaopatrzenie w gaz	37
6.1. Sieć gazowa	37
6.2. Odbiorcy gazu	40
6.3. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa gazowniczego	40

7. Prognoza zapotrzebowania w ciepła, energii elektryczną i paliwa gazowe	41
7.1. Zapotrzebowanie na ciepło	41
7.1.1. Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach	41
7.1.2. Prognoza zapotrzebowania na ciepło	43
7.1.3. Wybór wariantu	44
7.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną	45
7.2.1. Scenariusz szybkiego wzrostu	45
7.2.2. Scenariusz zrównoważony	46
7.2.3. Scenariusz powolnego rozwoju	46
7.2.4. Wybór wariantu	46
7.3. Zapotrzebowanie na gaz ziemny	47
7.3.1. Scenariusz minimalny	47
7.3.2. Scenariusz zrównoważony	47
7.3.3. Scenariusz rozbudowany	48
7.3.4. Wybór wariantu	48
7.4. Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii	49
7.5. Zapotrzebowanie na energię pierwotną	50
7.6. Wnioski z analiz. Bezpieczeństwo energetyczne gminy w kontekście wyników analiz bilansowych i prognostycznych	52
8. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii	54
8.1. Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii	54
8.1.1. Energia promieniowania słonecznego	54
8.1.2. Energia wiatru	57
8.1.3. Energia geotermalna	59
8.1.4. Energia wody	62
8.1.5. Energia biomasy	62
8.1.6. Biomasa stała	63
8.1.7. Odpady	63
8.1.8. Biogaz	64
8.1.9. Rekomendowane rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie Krośnice	64
8.2. Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji i trigeneracji	65
8.3. Możliwość zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	66
9. Możliwość stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej	68
10. Zakres współpracy z innymi gminami	73
10.1. Powiązania w zakresie energetyki ciepłej	74
10.2. Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	74
10.3. Powiązania w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe	75
11. Kierunki polityki energetycznej gminy Krośnice	76
8. Spisy	77
8.1. Spis tabel	77
8.2. Spis wykresów	78

8.3.	Spis rysunków	78
------	---------------------	----

1. Wstęp

1.1. Metodologia opracowania

Obowiązek przygotowania Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wynika z art. 19 ust. 1 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz.U. z 2026 r. poz. 43).

Dla opracowania dokumentu wykorzystano dane udostępnione przez przedsiębiorstwa energetyczne działające na terenie gminy: ENERGA Operator S.A., DUON Dystrybucja sp. z o.o., OGP Gaz-System S.A., Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

Ponadto dokument uwzględnia dane pozyskane z Urzędu Miejskiego w Krośniewicach, Urzędu Marszałkowskiego Województwa łódzkiego oraz innych podmiotów, a także inne informacje, które mają znaczenie z punktu widzenia gospodarki energetycznej w gminie, a dostępne z innych źródeł, w tym statystycznych m.in. z Bazy Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego czy Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Łodzi. W wypadku danych statystycznych uwzględniono informacje za ostatni dostępny rok – 2025.

Z uwagi na rosnące znaczenie kwestii związanych z klimatem, w tym adaptacją do zachodzących zmian oraz ograniczenia wpływu na niego, w dokumencie uwzględniono także elementy dotyczące tego obszaru, przy czym w części diagnostycznej zawarte są dane klimatyczne dotyczące średnich wieloletnich, gdyż to one są wykorzystywane dla celów projektowych np. w zakresie budownictwa.

1.2. Podstawa prawna

Podstawę prawną opracowania stanowią ustawy:

- Art. 18 i 19 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz.U. z 2026 r. poz. 43),
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. 2026 r. poz. 662 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2025 r. poz. 711)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2025 r. poz. 647 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2026 r. poz. 670);

1.3. Cel i zakres opracowania

Gmina Krośniewice posiada opracowany dokument założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe opracowany w 2021 roku i przyjęty uchwałą Nr XLVI/278/2021 Rady Miejskiej w Krośniewicach z dnia 26 listopada 2021 r. Niniejsze opracowanie jest aktualizacją i ma na celu analizę aktualnych potrzeb energetycznych oraz sposobu ich zaspokajania na terenie gminy Krośniewice, jak również określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Opracowanie obejmuje:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;

- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
- zakres współpracy z innymi gminami.

Niniejsza dokumentacja została wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

2. Uwarunkowania prawne

2.1. Prawo międzynarodowe

2.1.1. Porozumienie paryskie w sprawie zmian klimatu (UNFCCC)

W porozumieniu paryskim określono ogólnoświatowy plan działania, który ma nas uchronić przed groźbą daleko posuniętej zmiany klimatu dzięki ograniczeniu globalnego ocieplenia do wartości poniżej 2°C oraz dążeniu do utrzymania go na poziomie 1,5°C. Porozumienie paryskie ma również na celu poprawę zdolności krajów do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu i udzielenie im wsparcia. Porozumienie paryskie, które przyjęto podczas konferencji klimatycznej w Paryżu (COP21) w grudniu 2015 r., jest pierwszym w historii uniwersalnym, prawnie wiążącym porozumieniem w dziedzinie klimatu.

Do porozumienia paryskiego przystąpiło prawie 190 krajów, w tym Unia Europejska i jej państwa członkowskie. UE formalnie ratyfikowała porozumienie 5 października 2016 r., co umożliwiło jego wejście w życie 4 listopada 2016 r. Aby porozumienie mogło wejść w życie, instrumenty ratyfikacji musiało złożyć co najmniej 55 krajów odpowiadających za co najmniej 55 proc. światowych emisji.

W porozumieniu Rządy osiągnęły zgodę w kwestii:

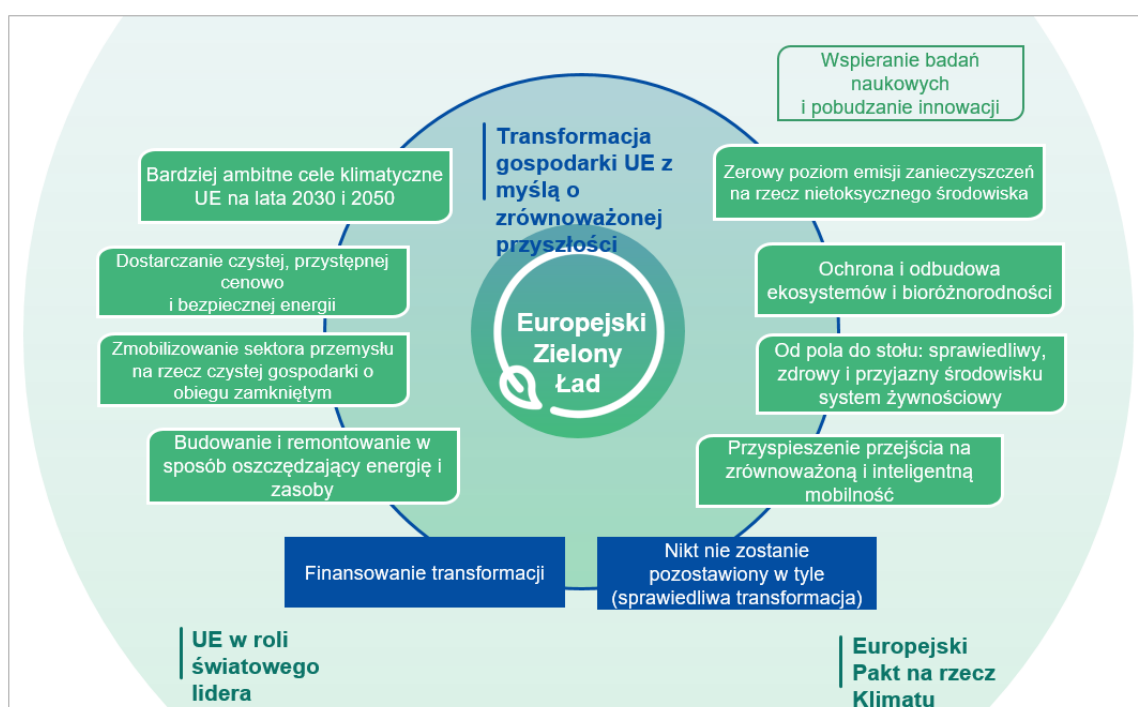
- długoterminowego celu, jakim jest utrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie znacznie niższego niż 2°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej,
- dążenia do tego, by ograniczyć wzrost do 1,5°C, gdyż znacznie obniżyłoby to ryzyko i skutki zmiany klimatu,
- konieczności jak najszybszego osiągnięcia w skali świata punktu zwrotnego maksymalnego poziomu emisji – przy założeniu, że krajom rozwijającym się zajmie to dłużej,
- doprowadzenia do szybkiej redukcji emisji zgodnie z najnowszymi dostępnymi informacjami naukowymi, aby osiągnąć równowagę między emisjami i pochłanianiem gazów cieplarnianych w drugiej połowie XXI wieku.

2.1.2. Europejski Zielony Ład

Europejski Zielony Ład jest to nowa strategia na rzecz wzrostu, której celem jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej

i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych.

Jej celem jest również ochrona, zachowanie i poprawa kapitału naturalnego UE oraz ochrona zdrowia i dobrostanu obywateli przed zagrożeniami i negatywnymi skutkami związanymi ze środowiskiem. Transformacja ta musi przebiegać zarazem w sprawiedliwy i sprzyjający włączeniu społecznemu sposób: na pierwszym miejscu należy stawiać ludzi i nie wolno tracić z oczu regionów, sektorów przemysłu i pracowników, którzy będą borykać się z największymi trudnościami. Proces ten pociągnie za sobą głębokie zmiany, dlatego kluczowe znaczenie dla skuteczności nowych polityk i ich akceptacji będzie miało czynne zaangażowanie i zaufanie społeczeństwa. Potrzebny jest nowy pakt, który zjednoczy obywateli w ich różnorodności, i w ramach którego władze krajowe, regionalne i lokalne, społeczeństwo obywatelskie i sektor przemysłowy będą ściśle współpracować z instytucjami i organami doradczymi UE.



Rysunek 1 Europejski Zielony Ład - założenia

Źródło: Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego

W zakresie realizacji strategii w dniu 14 lipca 2021 r. Komisja Europejska opublikowała nowy pakiet legislacyjny dotyczący energii zatytułowany „Gotowi na 55: osiągnięcie unijnego celu klimatycznego na 2030 r. w drodze do neutralności klimatycznej” (COM(2021)0550). W nowym przeglądzie dyrektywy w sprawie odnawialnych źródeł energii (COM(2021)0557) zaproponowano podniesienie wiążącego celu dotyczącego udziału energii ze źródeł odnawialnych w koszyku energetycznym UE do 40% do 2030 r. oraz nowych celów na szczeblu krajowym, takich jak:

- nowy poziom odniesienia zakładający 49% wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych do 2030 r. w budynkach;
- nowy poziom odniesienia w wysokości 1,1 punktu procentowego rocznego wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w przemyśle;

- wiążący roczny wzrost o 1,1 punktu procentowego dla państw członkowskich w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii do ogrzewania i chłodzenia;
- orientacyjny roczny wzrost o 2,1 punktu procentowego w odniesieniu do wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz ogrzewania i chłodzenia z odpadów do ogrzewania i chłodzenia w miastach.

Aby obniżyć emisyjność i zdewersyfikować sektor transportu, ustalono:

- obejmujący wszystkie rodzaje transportu cel zakładający ograniczenie intensywności emisji gazów cieplarnianych pochodzących z paliw transportowych o 13% do 2030 r.;
- 2,2-procentowy udział zaawansowanych biopaliw i biogazu do 2030 r., przy pośrednim celu wynoszącym 0,5% do 2025 r. (liczony pojedynczo);
- cel 2,6% dla paliw odnawialnych pochodzenia niebiologicznego i 50% udziału energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu wodoru w przemyśle, w tym w zastosowaniach innych niż energetyczne, do 2030 r.

2.2. Prawo krajowe

2.2.1. Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

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

1. Bezpieczeństwa energetycznego,
2. Wewnętrznego rynku energii,
3. Efektywności energetycznej,
4. Obniżenia emisyjności,
5. Badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

Wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

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

2.2.2. Polityka energetyczna Polski do 2040

Polityka energetyczna Polski do 2040 r. wyznacza ramy transformacji energetycznej w naszym kraju. Opiera się na trzech filarach: sprawiedliwa transformacja, zeroemisyjny system energetyczny oraz dobra jakość powietrza. Niskoemisyjna transformacja energetyczna będzie sprzyjała zmianom modernizacyjnym całej polskiej gospodarki, gwarantując bezpieczeństwo energetyczne, dbając o sprawiedliwy podział kosztów i ochronę najbardziej wrażliwych grup społecznych.

Dokument stanowi wkład w realizację Porozumienia paryskiego zawartego w 2015 r. podczas 21. konferencji stron Ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu (COP21), z uwzględnieniem przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny. Polityka energetyczna Polski do 2040 r. uwzględnia także wyzwania związane z dostosowaniem gospodarki do m.in. unijnych uwarunkowań dotyczących celów klimatyczno-energetycznych na 2030 r., Europejskiego Zielonego Ładu czy planu odbudowy gospodarczej po pandemii COVID-19.

Filary polityki energetycznej Polski do 2040 r:

- Sprawiedliwa transformacja
 - Oznacza zapewnienie nowych możliwości rozwoju regionom i społecznościom, które zostały najbardziej dotknięte negatywnymi skutkami przekształceń w związku z niskoemisyjną transformacją energetyczną.
 - Chodzi także o zapewnienie nowych miejsc pracy i gałęzi przemysłu uczestniczących w przekształcaniach sektora energii.
 - Działania związane z transformacją rejonów węglowych będą wspierane kompleksowym programem rozwojowym.
 - W transformacji uczestniczyć będą także indywidualni odbiorcy energii, którzy z jednej strony zostaną osłonięci przed wzrostem cen nośników energii, a z drugiej strony będą zachęceni do aktywnego udziału w rynku energii. Dzięki temu transformacja energetyczna będzie przeprowadzona w sposób sprawiedliwy i każdy – nawet małe gospodarstwo domowe – będzie mógł w niej uczestniczyć.
 - Transformacja energetyczna może stworzyć ok. 300 tys. nowych miejsc pracy w branżach związanych z odnawialnymi źródłami energii, energetyką jądrową, elektromobilnością, infrastrukturą sieciową, cyfryzacją czy termomodernizacją budynków.
- Zeroemisyjny system energetyczny
 - Jest to kierunek długoterminowy, w którym zmierza transformacja energetyczna. Zmniejszenie emisyjności sektora energetycznego będzie możliwe poprzez wdrożenie energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu oraz zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej.
 - Chodzi także o zaangażowanie energetyki przemysłowej, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego poprzez przejściowe stosowanie technologii energetycznych opartych m.in. na paliwach gazowych.
- Dobra jakość powietrza
 - Dzięki inwestycjom w transformację sektora ciepłowniczego, elektryfikację transportu oraz promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych (wykorzystujących lokalne źródła energii), w widoczny sposób poprawi się jakość powietrza, która ma wpływ na zdrowie społeczeństwa.
 - Najważniejszym rezultatem transformacji – odczuwalnym przez każdego obywatela – będzie zapewnienie czystego powietrza w Polsce.

Cele polityki energetycznej Polski do 2040 r.:

- Optymalne, możliwie długie wykorzystanie własnych surowców energetycznych (transformacja regionów węglowych).
- Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej (rynek mocy; wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych).

- Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych (budowa BalticPipe oraz drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego).
- Rozwój rynków energii (wdrażanie Planu działania mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej; rozwój elektromobilności; hub gazowy).
- Wdrożenie energetyki jądrowej (Program polskiej energetyki jądrowej).
- Rozwój odnawialnych źródeł energii (wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej).
- Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji (rozwój ciepłownictwa systemowego).
- Poprawa efektywności energetycznej (promowanie poprawy efektywności energetycznej).

2.3. Prawo regionalne i lokalne

2.3.1. Program Ochrony Środowiska Województwa Łódzkiego na lata 2025-2028 z perspektywą do 2032

Uchwałą Nr XIII/160/25 z dnia 15 kwietnia 2025 r. Sejmik Województwa Łódzkiego przyjął „Program ochrony środowiska województwa łódzkiego na lata 2025-2028 z perspektywą do 2032”. Uchwała określa Program ochrony środowiska opracowany na podstawie analizy stanu środowiska. Celem opracowanego dokumentu są działania prowadzące do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń do środowiska, poprawy stanu ekologicznego oraz racjonalnego wykorzystywania zasobów naturalnych. Program stanowi podstawę wytycznych do celów i zadań na poziomie powiatowym i gminnym w województwie łódzkim.

Głównym celem opracowania jest wyznaczenie działań zmierzających do zmniejszenia zanieczyszczeń środowiska, poprawy stanu ekologicznego oraz racjonalnego wykorzystania zasobów naturalnych na terenie województwa łódzkiego. Wyznaczone w programie cele i kierunki interwencji są zgodne z celami przyjętymi w krajowych i wojewódzkich dokumentach strategicznych, przy szczególnym uwzględnieniu Strategii Rozwoju Województwa Łódzkiego 2030 i Polityki ekologicznej państwa 2030 – strategia rozwoju w obszarze środowiska i gospodarki wodnej (PEP2030).

2.3.2. Strategia rozwoju województwa łódzkiego 2030

Strategia rozwoju województwa jest najważniejszym dokumentem samorządu województwa określającym wizję i cele polityki regionalnej w wymiarze gospodarczym, społecznym i przestrzennym oraz działania niezbędne do ich osiągnięcia.

Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego 2030 jest odpowiedzią władz województwa na zmieniające się uwarunkowania i wyzwania, przedstawia spójny plan powiązanych i przemysłanych działań w perspektywie najbliższej dekady, stanowiący punkt wyjścia do szerokiej współpracy, której efektem będzie podniesienie jakości życia mieszkańców województwa łódzkiego.

Część strategiczną dokumentu tworzy hierarchiczny i spójny układ zamierzeń rozwojowych regionu, na który składają się: cele strategiczne, cele operacyjne oraz kierunki działań pozwalające na osiągnięcie założonej wizji rozwoju.

W Strategii wskazano trzy cele strategiczne w ramach trzech sfer gospodarczej, społecznej i przestrzennej:

- Nowoczesna i konkurencyjna gospodarka
- Obywatelskie społeczeństwo równych szans

- Atrakcyjna i dostępna przestrzeń.

Cele strategiczne polityki rozwoju województwa łódzkiego ukierunkowują zakres niezbędnych działań, w perspektywie roku 2030, pozwalających na wykorzystanie potencjałów i niwelowanie barier rozwojowych, zdiagnozowanych jako strategiczne wyzwania rozwojowe regionu. Odnoszą się do działań realizowanych w sferze gospodarczej, społecznej, przestrzennej, uwzględniając współzależność procesów rozwojowych zachodzących w ramach tych trzech sfer.

Dodatkowo wskazano jeden cel horyzontalny: Efektywnie i odpowiedzialnie zarządzany region. Działania podejmowane w sferze zarządczej warunkują realizację wskazanych powyżej celów strategicznych. Pozwolą na skuteczną realizację strategii i optymalizację procesów rozwojowych. W ramach tego celu działania będą skoncentrowane na poprawie funkcjonowania administracji publicznej oraz rozwoju współpracy na różnych poziomach zarządzania, szczególnie współpracy samorządu regionalnego i samorządów lokalnych.

2.3.3. Program Ochrony Powietrza i Plan Działań Krótkoterminowych dla Strefy Łódzkiej

Program ochrony powietrza dla strefy łódzkiej został opracowany w związku z przekroczeniami stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5}, benzo(a)pirenu oraz ozonu w 2021 roku. Zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2019 r. w sprawie programów ochrony powietrza oraz planów działań krótkoterminowych integralną częścią programu jest plan działań krótkoterminowych. Program został zaktualizowany Uchwałą nr LXIII/694/23 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 21 listopada 2023 r.

Program ochrony powietrza jest dokumentem, który podaje ważne przyczyny (źródła) przekroczenia norm jakości powietrza w odniesieniu do pyłu zawieszonego PM₁₀, pyłu zawieszonego PM_{2,5}, benzo(a)pirenu oraz ozonu w strefie łódzkiej, ma on na celu zdefiniowanie skutecznych i wykonalnych działań, których wdrożenie poprawi jakość powietrza i spełni normy określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu

Program obejmuje strefę oceny jakości powietrza:

- strefa łódzka (o kodzie PL1002) – podlega ocenie jakości powietrza ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ochronę roślin.

2.3.4. Uchwała antysmogowa dla województwa łódzkiego

W dniu 24 października 2017 r. Sejmik Województwa Łódzkiego przyjął uchwałę Nr XLIV/548/17 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa łódzkiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw, uchwała została zmieniona Uchwałą nr L/597/22 Sejmiku Województwa Łódzkiego z dnia 22 listopada 2022 r. zmieniająca uchwałę w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa łódzkiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

Głównym celem uchwały jest wprowadzenie odpowiednich regulacji w zakresie eksploatacji instalacji spalania paliw, które przyczynią się do poprawy jakości powietrza w województwie łódzkim. Poprawa

jakości powietrza w sposób oczywisty przyczyni się do poprawy stanu zdrowia mieszkańców województwa oraz może wpłynąć na długość ich życia.

Uchwała zakłada:

- Objęcie regulacjami instalacji wykorzystywanych do ogrzewania budynków poprzez:
 - zakaz stosowania paliw najgorszej jakości,
 - dopuszczenie spalania paliw stałych jedynie w instalacjach spełniających najbardziej rygorystyczne normy.
- Wskazanie sposobu w jaki mieszkańcy będą mogli potwierdzić, że eksploatują instalację zgodną z wprowadzonymi regulacjami.
- Określenie okresów przejściowych umożliwiającym mieszkańcom dostosowanie się do nowych regulacji, przy jednoczesnym uwzględnieniu, że bardziej emisyjne instalacje będą musiały być dostosowane w krótszym terminie niż instalacje o niższych poziomach emisji.

Uchwała weszła w życie 1 maja 2018 r., od tej daty:

- Wszystkie montowane kotły powinny spełniać wymagania dotyczące efektywności energetycznej i wielkości emisji określone w Rozporządzeniu Komisji (EU) 2015/1189.
- Nie będzie można spalać paliw najgorszej jakości, czyli:
 - w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu poniżej 3 mm wynosi powyżej 15%, za wyjątkiem paliw o wartości opałowej nie mniejszej niż 24 MJ/kg oraz zawartości popiołu nie większej niż 12%,
 - węgla brunatnego oraz paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,
 - mułów i flotokoncentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
 - zawierających biomasę stałą o wilgotności powyżej 20%.

W uchwale przewidziane zostały przepisy przejściowe dające czas na dostosowanie się do nowych regulacji:

- dopuszczono możliwość eksploatacji kotłów spełniających wymagania klasy 5 według normy PN-EN 303-5:2012, których eksploatację rozpoczęto przed 1 maja 2018 r., do czasu tzw. śmierci technicznej urządzenia,
- dla kotłów pozaklasowych, tzw. „kopciuchów”, których eksploatację rozpoczęto przed 1 maja 2018 r., określono czas wymiany do 1 stycznia 2025 r.,
- dla kotłów spełniających wymagania klasy 3 lub 4 według normy PN-EN 303-5:2012, których eksploatację rozpoczęto przed 1 maja 2018 r., określono czas wymiany do 1 stycznia 2028 r.,
- dla kominków i pieców, których eksploatację rozpoczęto przed 1 maja 2018 r., określono czas wymiany lub dostosowania instalacji do 1 stycznia 2026 r. (dostosowanie to ma polegać na ograniczeniu wielkości emisji pyłu do poziomu określonego w Rozporządzeniu Komisji (EU) 2015/1185),

- dla instalacji zainstalowanych w budynkach podłączonych do sieci ciepłowniczej okresy dostosowawcze zostały skrócone:
 - dla kotłów do 1 stycznia 2020 r.,
 - dla kominków i pieców do 1 stycznia 2022 r.

2.3.5. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Krośniewice na lata 2019-2023 z perspektywą do 2027 roku

„Program Ochrony Środowiska dla Gminy Krośniewice na lata 2019-2023 z perspektywą do 2027 roku” jest podstawowym narzędziem prowadzenia polityki ochrony środowiska na terenie gminy. Według założeń, przedstawionych w opracowaniu, sporządzenie programu doprowadzi do poprawy stanu środowiska naturalnego, efektywnego zarządzania środowiskiem, zapewni skuteczne mechanizmy chroniące środowisko przed degradacją, a także stworzy warunki dla wdrożenia wymagań obowiązującego w tym zakresie prawa. Program określa politykę środowiskową, a także wyznacza cele i zadania środowiskowe, które odnoszą się do aspektów środowiskowych, usystematyzowanych według priorytetów. Podczas tworzenia dokumentu, przyjęto założenie, iż powinien on spełniać rolę narzędzia pracy przyszłych użytkowników, ułatwiającego i przyspieszającego rozwiązywanie poszczególnych zagadnień. Opracowanie zawiera między innymi rozpoznanie aktualnego stanu środowiska w gminie, przedstawia propozycje oraz opis zadań, które niezbędne są do kompleksowego rozwiązania problemów związanych z ochroną środowiska.

Struktura opracowania obejmuje omówienie kierunków ochrony środowiska w gminie w odniesieniu m.in. do gospodarki wodno-ściekowej, gospodarki odpadami, ochrony powierzchni ziemi i gleb, ochrony powietrza, ochrony przed hałasem, ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym, ochrony przyrody, edukacji ekologicznej. W opracowaniu znajduje się ich charakterystyka, ocena stanu aktualnego oraz określenie stanu docelowego.

2.3.6. Strategia Rozwoju Gminy Krośniewice na lata 2023–2030

Strategia Rozwoju Gminy Krośniewice na lata 2023-2030 przyjęta Uchwałą nr XLIII/382/2022 Rady Miejskiej w Krośniewicach z dnia 29 listopada 2022 r. stanowi koncepcję rozwoju, wytycza cele rozwoju oraz kierunki działania. Jest ona instrumentem stymulowania procesów społeczno-gospodarczych zachodzących na terenie gminy i miasta.

Strategia przedstawia wizję rozwoju jako: „W 2030 roku Gmina Krośniewice jest miejscem zapewniającym mieszkańcom wysoki poziom życia, otwartym dla inwestorów z dobrze rozwiniętą infrastrukturą społeczno - techniczną i rekreacyjną. Dbą o swoje środowisko przyrodnicze oraz kultywuje dziedzictwo kulturowe.

Strategia przedstawia misję: „Zaspokajanie zbiorowych potrzeb mieszkańców poprzez rozbudowę bezpiecznej infrastruktury społecznej, technicznej i rekreacyjnej, tworzenie dogodnych warunków dla rozwoju przedsiębiorczości z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju oraz z zachowaniem i rozwojem istniejących walorów kulturowych i krajobrazowych Gminy Krośniewice.”

W strategii przedstawiono następujące cele strategiczne:

- Cel strategiczny 1 – Atrakcyjne warunki do zamieszkania

- Cel strategiczny 2 - Wzmocniony potencjał inwestycyjny i promocja dziedzictwa kulturowego,
- Cel strategiczny 3 – Zrównoważony ład przestrzenny oraz czyste środowisko naturalne,

3. Charakterystyka Gminy Krośniewice

3.1. Położenie i charakterystyka przestrzenna gminy

Gmina Krośniewice to gmina miejsko-wiejska położona w zachodniej części powiatu kutnowskiego, w województwie łódzkim. Zajmuje powierzchnię 94,69 km², z czego powierzchnia miasta Krośniewice to 4,175 km², a obszaru wiejskiego 90,515 km².

Siedzibą gminy jest miasto Krośniewice, oddalone od stolicy powiatu – Kutna o 15 km.

Gmina Krośniewice graniczy:

- od zachodu z gminą Chodów w województwie wielkopolskim,
- od północy z gminami Dąbrowice i Nowe Ostrowy,
- od wschodu z gminą Kutno,
- od południa z gminą Daszyna w powiecie łęczyckim.



Rysunek 2 Położenie Gminy Krośniewice na tle powiatu kutnowskiego

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Powiat_kutnowski

Teren gminy podzielony jest na 22 sołectwa, w granicach których znajduje się 45 wsi, natomiast miasto Krośniewice na 6 osiedli.

Tabela 1 Sołectwa Gminy Krośniewice

Lp.	Sołectwo	Liczba mieszkańców
1.	Bielice	170
2.	Franki	31
3.	Jankowice	347
4.	Kajew	408
5.	Kopy	163
6.	Luboradz	120
7.	Morawce	253
8.	Nowe	339
9.	Ostałów	83
10.	Pawlikowice	119
11.	Pomarzany	259
12.	Suchodoły	52
13.	Szubina	146
14.	Szubsk Duży	122
15.	Szubsk-Towarzystwo	58
16.	Teresin	186
17.	Witów	132
18.	Wola Nowska	173
19.	Wychny	107
20.	Wymysłów	183
21.	Zalesie	179
22.	Zieleniew	69

Źródło: UM Krośniewice



3.2. Trendy demograficzne

Według danych BDL GUS w grudniu 2025 r. Gminę Krośniewice zamieszkiwało 7 517 mieszkańców. W porównaniu do poprzednich lat nastąpił spadek liczby ludności, od 2012 r. liczba mieszkańców zmniejszyła się o 1347 osób. Mężczyźni stanowią 47,7%, a kobiety 52,3% społeczeństwa. Jednocześnie w tym samym okresie znacznie wzrósł odsetek osób w wieku powyżej 65 lat z 16,2% w 2012 r. do 23,5% w 2025 r. Trendy demograficzne w gminie Krośniewice wykazują zarówno zmniejszenie populacji, jak i starzenie się społeczeństwa.

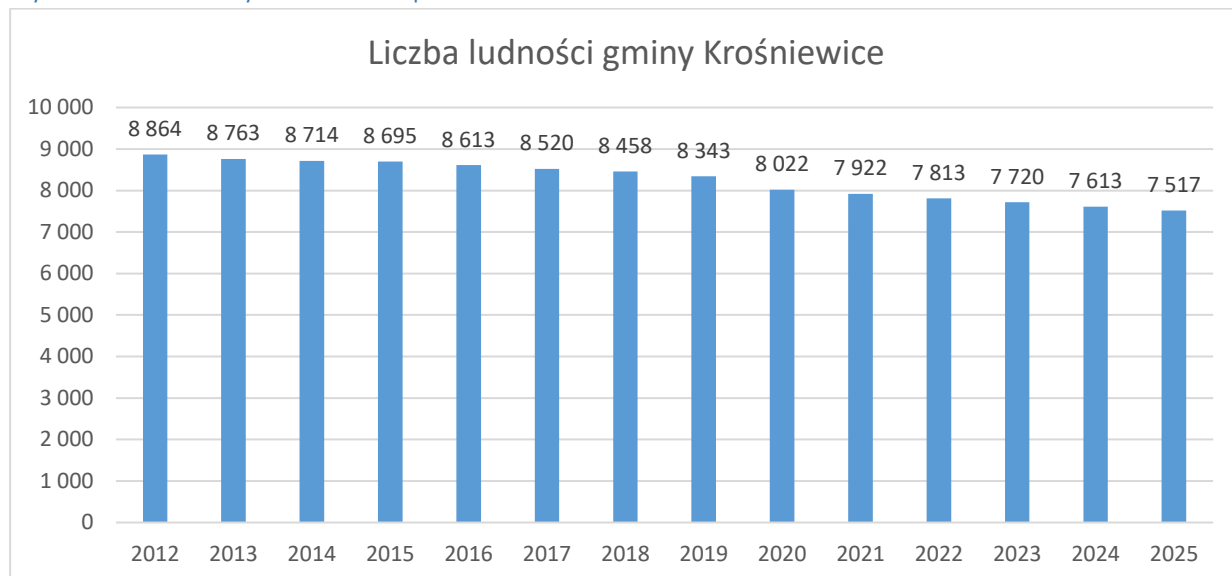
Tabela 2 Trendy demograficzne Gminy Krośnice

Wybrane dane statystyczne	2012	2015	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Ludność ogółem	8 864	8 695	8 022	7 922	7 813	7 720	7 613	7 517
Liczba mężczyzn	4 306	4 199	3 870	3 804	3 747	3 691	3 629	3 591
Liczba kobiet	4 558	4 496	4 152	4 118	4 066	4 029	3 984	3 926
Współczynnik feminizacji	106	107	107	108	109	109	110	109
współczynnik obciążenia demograficznego osobami starszymi	23,2	25,7	31,0	31,4	33,0	34,4	35,9	36,8
odsetek osób w wieku 65 lat i więcej w populacji ogółem	16,2	17,6	20,3	20,5	21,4	22,2	23,0	23,5

Źródło: BDL GUS

Gmina Krośnice w 2019 roku zanotowała ujemny przyrost naturalny w wysokości -7,03/1000 ludności.

Wykres 1 Ludność Gminy Krośnice na przestrzeni lat 2012-2025



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS

3.3. Gospodarka gminy

Według podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON w 2025 r. w gminie Krośnice dominowała działalność określana jako „pozostała” (głównie usługi), a następnie podmioty w sektorze przemysłowym i budowlanym. Ogółem w gminie wystąpiło 534 podmioty gospodarcze. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Krośnice ogółem rośnie.

Tabela 3 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Krośnice na przestrzeni lat 2010-2025 wg rejestru REGON

sektor	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024	2025
liczba podmiotów gospodarczych ogółem	492	497	519	525	532	514	524	534
rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	26	18	25	24	23	23	24	24
przemysł i budownictwo	80	119	112	115	123	120	119	121
pozostała działalność	386	360	382	386	386	371	381	389

Źródło: BDL Główny Urząd Statystyczny

W Gminie Krośnice dominują podmioty gospodarcze zatrudniające do 9 osób i tu na przestrzeni lat 2010-2025 można zaobserwować tendencję wzrostową. Znacznie mniejsza jest liczba przedsiębiorstw zatrudniających od 10 do 49 pracowników. W tym przypadku na przestrzeni lat 2010-2025 odnotowano spadek tego typu podmiotów gospodarczych. Liczba przedsiębiorstw zatrudniających powyżej 50 pracowników, ale mniej niż 250 od 2023 r. wynosi 4 i jest niezmienna od tego czasu.

Tab. 1

Tabela 4 Wielkość podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Krośnice na przestrzeni lat 2010-2025 wg rejestru REGON [szt]

Wielkość zatrudnienia	2010	2015	2020	2021	2022	2023	2024	2025
0 - 9	460	467	492	498	505	489	499	509
10 - 49	28	25	24	24	24	22	22	22
50 - 249	4	5	3	3	3	3	3	3
powyżej 250	0	0	0	0	0	0	0	0
razem	492	497	519	525	532	514	524	534

Źródło: BDL Główny Urząd Statystyczny

3.4. Budownictwo

Na terenie gminy Krośnice występują dwie formy zabudowy mieszkaniowej:

- budynki jednorodzinne – dominujące,
- budynki wielorodzinne.

Dane o zasobach mieszkaniowych w gminie podano w tabelach poniżej.

Tabela 5 Zasoby mieszkaniowe ogółem w Gminie Krośnice

Wyszczególnienie	Jednostka	2012	2015	2020	2021	2022	2023	2024	2025
budynki	szt.	1 545	1 563	1 731	1 710	1 721	1 721	1 726	1 729
mieszkania, w tym domy jednorodzinne	szt.	2 875	2 894	3 035	3 041	3 049	3 052	3 058	3 061
powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	190 349	193 207	208 900	209 694	210 788	211 258	211 904	212 321

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS

Na terenie gminy znajduje się 1 729 budynków mieszkalnych, ich powierzchnia użytkowa wynosi łącznie 212 321 m² (dane GUS BDL na koniec 2025 r.) Budownictwo mieszkaniowe w gminie w 2025 r. charakteryzowało się następującymi wskaźnikami:

- przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania – 69,36 m²,
- przeciętna powierzchnia użytkowa 1 budynku – 122,79 m²,
- przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę – 28,24 m².

W latach 2012-2025 na terenie gminy przybyło 184 budynków (186 mieszkań), co oznacza, że do użytkowania oddawano głównie budynki jednorodzinne.

Poniższa tabela prezentuje strukturę wiekową mieszkań na terenie gminy Krośnice. Największą grupę mieszkań stanowią mieszkania wybudowane w okresie lat 70-tych, 80-tych i 90-tych.

Tabela 6 Struktura wiekowa mieszkań na terenie gminy Krośnice

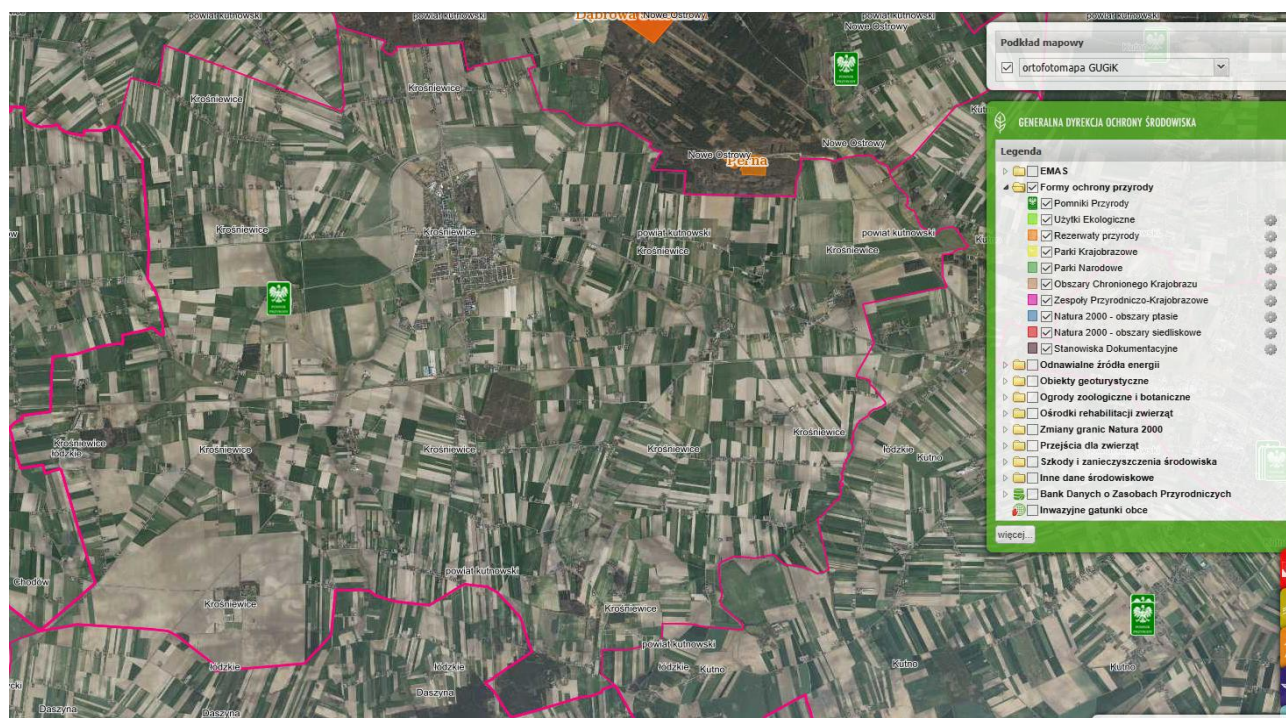
wiek budowy mieszkań	ilość mieszkań	pow. użytkowa [m ²]
przed 1918	112	5 796
1918 - 1944	291	16 453
1945 - 1970	729	50 429
1971 - 1978	277	19 552
1979 - 1988	366	31 026

wiek budowy mieszkań	ilość mieszkań	pow. użytkowa [m ²]
1989-2002	455	32 775
2003-2011	70	8 915
2012-2016	37	3 853
2017-2021	38	4 280
2022-2025	20	2 627
bd	666	36 615
razem	3061	212 321

Źródło: BDL GUS Narodowy Spis Powszechny

3.5. Obszary chronione

Na obszarze Gminy Krośnice nie ma ustanowionych obszarów chronionych w postaci parków, stref chronionego krajobrazu czy też obszarów Natura 2000. Jedyną formą ochrony przyrody jest pomnik przyrody – lipa drobnolistna rosnąca w parku w Głaznowie.



Rysunek 4 Mapa obszarów chronionych na terenie Gminy Krośnice

Źródło: <https://qeoserwis.qdos.gov.pl>

4. Zaopatrzenie w ciepło

4.1. Źródła ciepła

Zaopatrzenie odbiorców w gminie Krośnice w ciepło realizowane jest przy wykorzystaniu:

- gazu ziemnego przesyłanego sieciami,
- energii elektrycznej,
- węgla kamiennego spalanego w kotłowniach obsługujących obszary lokalne lub pojedyncze obiekty,
- urządzeń spalających inne paliwa niż wyżej wymienione,
- węgla spalanego w piecach i kotłowniach indywidualnych,
- źródeł energii odnawialnej.

Na terenie gminy Krośnice nie występuje scentralizowany system zaopatrzenia w energię cieplną. W Gminie Krośnice jest kilka większych źródeł ciepła, zlokalizowanych na terenie zakładów produkcyjnych oraz spółdzielni mieszkaniowej, należą do nich:

Tabela 7 Wykaz kotłowni na terenie gminy Krośnice

Lp.	Podmiot nazwa	Adres główny podmiotu	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jednostka
1	MONAX Sp. z o.o.	Lipno Kusocińskiego 14 87-600 Barany	płynne (oleje)	0,9114	Mg
2	POLSKI ZWIĄZEK ŁOWIECKI – ZARZĄD GŁÓWNY	Nowy Świat 35 00-029 Warszawa	stałe - węgiel	6	Mg
3	FIRMA HANDLOWO-USŁUGOWA "BŁASZCZYK" JAN BŁASZCZYK	Kajew 142 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	12,3	Mg
4	SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA LOKATORSKO-WŁASNOŚCIOWA "PRZYSZŁOŚĆ"	Kolejowa 17A 99-340 Krośnice	gazowe	0,393358	mln m ³
5	SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA LOKATORSKO-WŁASNOŚCIOWA "PRZYSZŁOŚĆ"	Kolejowa 17A 99-340 Krośnice	płynne (oleje)	2,5	Mg
6	SZKOŁA PODSTAWOWA W NOWEM	Nowe 36 99-340 Krośnice	gazowe	0,020242	mln m ³
7	SZKOŁA PODSTAWOWA W NOWEM	Nowe 36 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	7	Mg
8	POCZTA POLSKA S.A.	Rodziny Hiszpańskich 8 00-940 Warszawa	płynne (oleje)	4,8	Mg
9	PKP PLK S.A.	Targowa 74 03-734 Warszawa	płynne (oleje)	0,143	Mg

Lp.	Podmiot nazwa	Adres główny podmiotu	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jednostka
10	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad o/Łódź GDDKiA	Irysowa 2 90-056 Łódź	płynne (oleje)	2,1	Mg
11	ZAKŁAD USŁUG KOMUNALNYCH - SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	ul. Ignacego Paderewskiego 34 99-340 Krośnice	płynne (oleje)	0,84	Mg
12	PIEKARNIA KROŚNIEWICE JEZIORSCY SPÓŁKA JAWNA	ul. Generała Władysława Sikorskiego 2A 99-340 Krośnice	gaz płynny	0,156	Mg
13	PIEKARNIA KROŚNIEWICE JEZIORSCY SPÓŁKA JAWNA	ul. Generała Władysława Sikorskiego 2A 99-340 Krośnice	stałe - drewno	15,12	Mg
14	PIEKARNIA KROŚNIEWICE JEZIORSCY SPÓŁKA JAWNA	ul. Generała Władysława Sikorskiego 2A 99-340 Krośnice	gazowe	0,001364	mln m ³
15	PIEKARNIA KROŚNIEWICE JEZIORSCY SPÓŁKA JAWNA	ul. Generała Władysława Sikorskiego 2A 99-340 Krośnice	stałe - inne	97,8	Mg
16	PIEKARNIA KROŚNIEWICE JEZIORSCY SPÓŁKA JAWNA	ul. Generała Władysława Sikorskiego 2A 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	3	Mg
17	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA 99-340 KROŚNIEWICE UL. ŁĘCZYCKA 38 BL. NR 2	ul. Łęczycka 38 BL.NR 2 99-340 Krośnice	płynne (oleje)	20,92	Mg
18	OLKOP sp. z o.o.	Frydrychowo 54 87-410 Kowalewo Pomorskie	stałe - węgiel	1,64	Mg
19	KOMENDA WOJEWÓDZKA POLICJI W ŁODZI	Lutomierska 108/112 91-048 Łódź	płynne (oleje)	4,09	Mg
20	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA UL. PARKOWA 16 KROŚNIEWICE	Parkowa 16 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	22,4	Mg
21	GMINNE CENTRUM KULTURY, SPORTU I REKREACJI W KROŚNIEWICACH	Poznańska 5 99-340 Krośnice	gazowe	0,030338	mln m ³
22	GMINNE CENTRUM KULTURY, SPORTU I REKREACJI W KROŚNIEWICACH	Poznańska 5 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	14,25	Mg
23	LEIBER Sp. z o.o.	Łęczycka 38 99-340 Krośnice	gazowe	2,76	mln m ³
24	LEIBER Sp. z o.o.	Łęczycka 38 99-340 Krośnice	płynne (oleje)	9,472	Mg
25	WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA GODZIĘBY	Godzięby 1/12 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	76,6	Mg

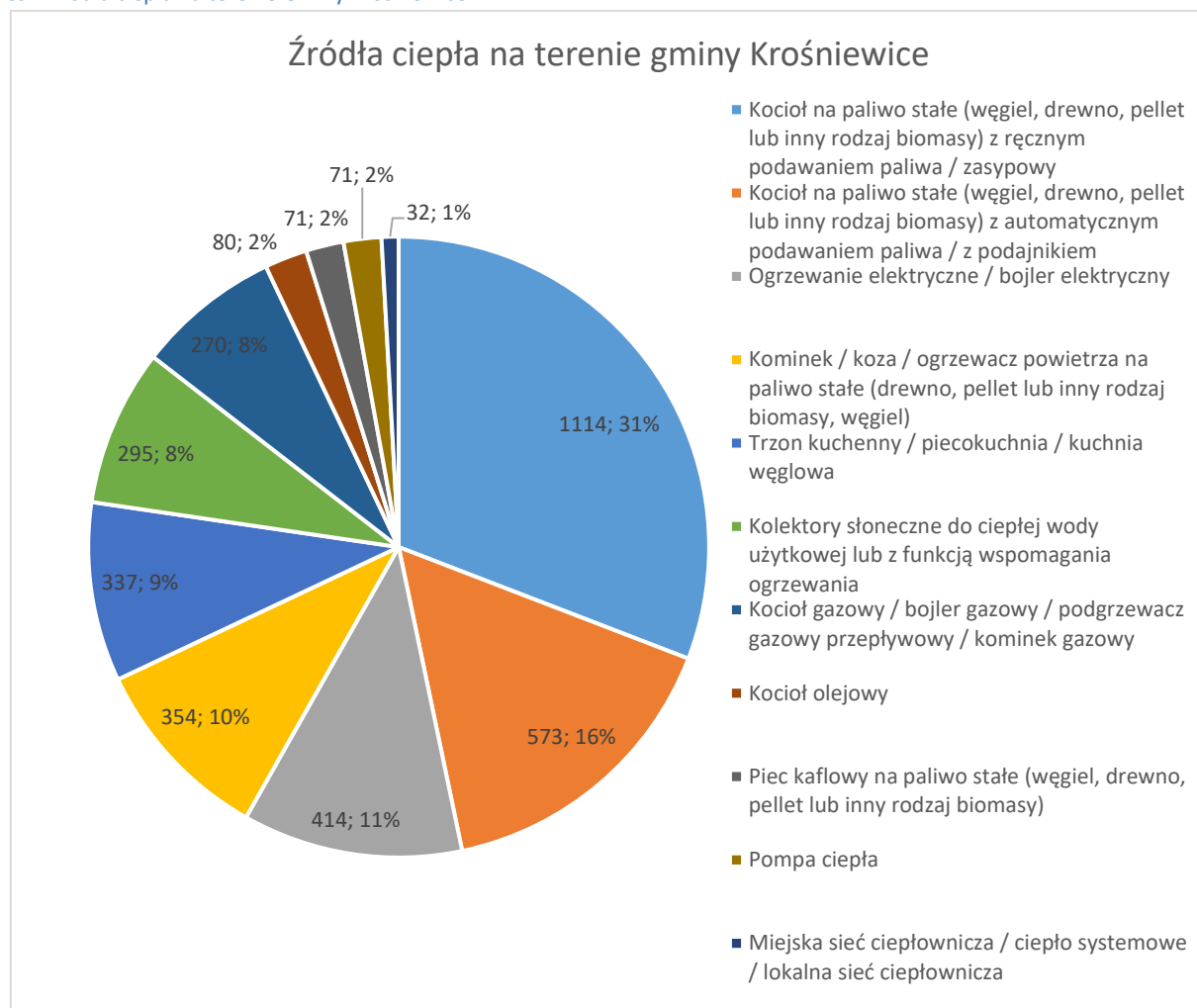
Lp.	Podmiot nazwa	Adres główny podmiotu	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jednostka
26	EXPOM SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	Parkowa 2 99-340 Krośnice	gazowe	0,0548	mln m ³
27	MIEJSKI ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ I MIESZKANIOWEJ W KROŚNICACH	Ignacego Paderewskiego 3 99-340 Krośnice	gazowe	0,017701	mln m ³
28	MIEJSKI ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ I MIESZKANIOWEJ W KROŚNICACH	Ignacego Paderewskiego 3 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	12	Mg
29	MEBLE "SIADACZKA" CZESŁAW SIADACZKA	Józefów 7 99-300 Kutno	gazowe	0,003647	mln m ³
30	ORLEN Spółka Akcyjna	Chemików 7 09-411 Płock	płynne (oleje)	2,537	Mg
31	AGROWIT HURTOWNIA DODATKÓW PASZOWYCH WIECZOREK I WSPÓLNICY, SPÓŁKA JAWNA	Pomarzany 38 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	3	Mg
32	MUZEUM IM. JERZEGO DUNIN-BORKOWSKIEGO	Pl. Wolności 1 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	31	Mg
33	GMINA KROŚNIEWICE	Poznańska 5 99-340 Krośnice	gazowe	0,046426	mln m ³
34	GMINA KROŚNIEWICE	Poznańska 5 99-340 Krośnice	płynne (oleje)	17,64	Mg
35	GMINA KROŚNIEWICE	Poznańska 5 99-340 Krośnice	stałe - węgiel	16	Mg
36	JERONIMO MARTINS POLSKA SA	Żniwna 5 62-025 Kostrzyn	płynne (oleje)	7,97	Mg

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Łódzkiego, według rejestru opłat środowiskowych za 2025

Zdecydowanie największym odbiorcą ciepła na terenie Gminy Krośnice jest spółka LEIBER Sp. z o.o., która na terenie swojego zakładu w Krośnicach wykorzystuje m.in. kocioł gazowy o mocy 4,5 MW oraz wieżę suszarniczą o mocy 4,7 MW, oba źródła zasilane są gazem ziemnym.

Budynki mieszkalne ze źródeł indywidualnych opalanych głównie węglem kamiennym i drewnem oraz gazem ziemnym. Zgodnie z danymi CEEB 31% istniejących źródeł ciepła to kotły paliwo stałe z ręcznym podawaniem paliwa. 16% źródeł ciepła stanowią natomiast kotły na paliwa stałe z automatycznym podawaniem paliwa (np. kotły pelletowe lub na ekogroszek).

Wykres 2 Źródła ciepła na terenie Gminy Krośnice



Źródło: dane CEEB

4.2. Zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło można podzielić ze względu na sektor, w którym występuje oraz na potrzeby, które są zaspokajane:

- w sektorze mieszkaniowym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, przygotowanie posiłków,
- w sektorze publicznym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, przygotowanie posiłków,
- w sektorze produkcyjnym i usługowym – ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, procesy technologiczne.

4.2.1. Metody obliczeniowe

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz przygotowania posiłków w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o: informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów, dane otrzymane z Urzędu Miejskiego, wyniki szacunkowo obliczonego zapotrzebowania na ciepło oraz danych statystycznych.

Obliczenia dla budownictwa mieszkaniowego i obiektów usługowych wykonano w oparciu o metodę wskaźnikową dzieląc obiekty na grupy według lat budowy oraz wyznaczając na tej podstawie statystyczne zapotrzebowanie. Podobnie zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych oraz użyteczności publicznej zostało oszacowane na podstawie powierzchni użytkowej budynków oraz na podstawie ich stanu technicznego.

Ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła – QCO - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

$QCO = E \times S \times 3,6/10^{-6}$ [MWh] gdzie:

- S - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m²
- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w kWh/(m²*rok)
- 3,6/1000- przeliczenie jednostek na GJ.

Przy obliczeniach uwzględniono wiek budynku oraz stopień modernizacji budynków.

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) – q_{co}, określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej – 18°C obliczono ze wzoru:

$q_{co} = Qco \cdot (1000/3,6) / (t_{sg} \cdot \phi_i)$ [kW] gdzie:

	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na	
E -	ciepło do ogrzewania	[kWh/(m ² *rok)]
	- powierzchnia ogrzewana	
S -	budynku	[m ²]
	- długość sezonu grzewczego	
t _{sg} -	w h	[h]
$\phi_i = q_{co, \text{śr}} / q_{co, \text{max}} = (T_w - T_{z, \text{śr}}) / (T_w - T_{z, \text{min}})$		---

Ogrzewanie w budynkach usługowych

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych w gminie Krośniewice zostało obliczone na podstawie powierzchni budynków oraz ich stanu według wzoru:

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła – QCO - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

$QCO = P \times WP \times SD \times WUC \times 24 \times 10^{-6}$ [MWh] $\times 3,6 \times 10^{-3}$ [TJ] gdzie:

- P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m
- WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w W/(m²K)
- SD – stopniodni w °C, dzień - SD
- WUC - współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt RTV, oświetlenie itp. - przyjęto 0.9
- 24 i 10⁻⁶ - przeliczenie jednostek na h i MWh.
- 3,6 i 10⁻³ – przeliczenie na TJ (1 MWh = 3,6 GJ)

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) – MCO, określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej – 15°C obliczono ze wzoru:

$$MCO = P \times WP \times \Delta T \times 10^{-6} \text{ [MW]} \text{ gdzie:}$$

- ΔT – różnica temperatur zewnętrznej (- 18 °C) i średniej wewnętrznej (przyjęto +20 °C), $\Delta T = 38$ °C
- 10^{-6} - przeliczenie W na MW.

Ciepła woda użytkowa

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określano na podstawie normatywnych wielkości średniego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do mieszkańca. Sposób obliczenia zapotrzebowania przedstawiono poniżej

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - budynki mieszkalne

1. Założenia ogólne

1) Jednostkowe zużycie ciepłej wody			
V_{cw} :	$V_{cw} =$	35,00	l/osobę na dobę
2) Temperatura wody ciepłej:	$t_{cw} =$	50	°C
3) Temperatura wody zimnej:	$t_o =$	10	°C
4) Gęstość wody:	$\rho_w =$	1000	kg/m³
5) Ciepło właściwe wody:	$c_w =$	4,19	kJ/(kg °C)
6) Mnożnik korekcyjny:	$k_t =$	1,0	---
7) Czas użytkowania:	$t_{uz} =$	328,50	dobę
8) Liczba osób:	$L =$		

2. Zapotrzebowanie na energię cieplną

$$Q_{cw} = V_{cw} \cdot L \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) \cdot k_t \cdot t_{uz} \cdot 10^{-9} \quad \text{GJ}$$

3. Zapotrzebowanie na moc cieplną

1) Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku

$$V_{d,śr} = V_{cw} \times L / 1000 \quad \text{m}^3/\text{dobę}$$

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

$$V_{h,śr} = V_{d,śr} / 18 = (V_{cw} \times L / 1000) / 18 = (V_{cw} \times L) / 18\,000 \quad \text{m}^3/\text{h}$$

3) Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do podgrzewu c.w.u.

$$q_{cw} = V_{h,śr} \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) / 3600 = [(V_{cw} \times L) / 18\,000] \cdot c_w \cdot \rho_w \cdot (t_{cw} - t_z) / 3600 \quad \text{kW}$$

Przygotowanie posiłków

Przygotowanie posiłków wiąże się z wykorzystaniem ciepła, według danych GUS standardowe roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania posiłków wynosi 350 kWh na mieszkańca.

4.2.2. Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło

Tabela 8 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym

Wskaźniki energochłonności budynków E_o [kWh/(m ² *rok)]						
Rodzaj obiektów	Rok budowy					
	przedwoj.	do 1966 r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000
Bud. 1-rodzinne	350	300	280	200	160	120
Bud. wielorodz.	300	270	240	160	120	90

Przy ocenie stanu istniejącego wzięto pod uwagę także dokonane w późniejszym czasie modernizacje, które wpływały na polepszenie stanu istniejącego, przyjęto następujące efekty termomodernizacji:

Tabela 9 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

Oszczędności z tytułu termorenowacji obiektów [%]								
Rodzaj obiektów	Docieplenie ścian - d_1 [%]						Docieplenie dachów	Wymiana okien d_3 [%]
	przedwoj.	do 1966 r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000		
Bud. 1-rodzinne	35	30	25	15	10		10	10
Bud. wielorodz.	35	30	25	15	10		10	10

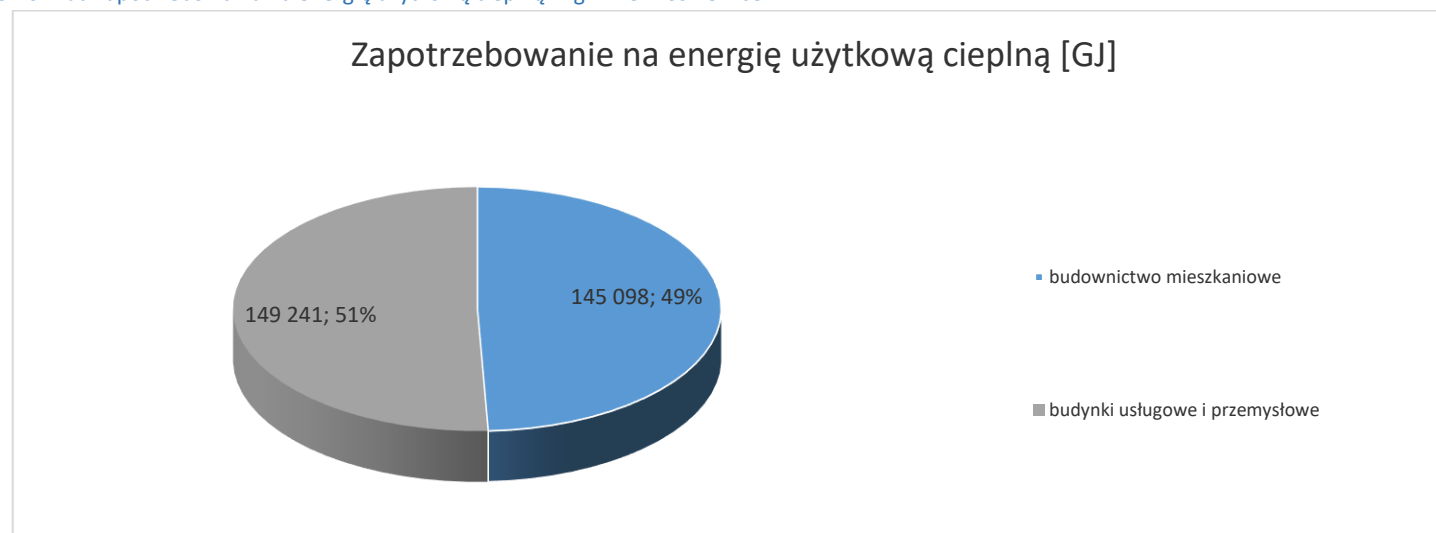
Tabela 10 Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w gminie Krośnice [GJ]

	os.	m ²	moc co	moc cwu	moc razem	zapotrzebowanie co	zapotrzebowanie cwu	zapotrzebowanie przygotowanie posiłków	zapotrzebowanie razem
budownictwo mieszkaniowe	7 517	212 321	14 289	680	14 970	121 141	14 485	9 471	145 098
budynki usługowe i przemysłowe			24 873		24 873	149 241			149 241
	7 517	212 321	39 163	680	39 843	270 382	14 485	9 471	294 338

Źródło: opracowanie własne

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło w gminie Krośnice szacowane jest obecnie na 294 338 GJ, czyli 81 761 MWh.

Wykres 3 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową ciepłą w gminie Krośnice



Źródło: opracowanie własne

Zapotrzebowanie na energię ciepłą w gminie Krośnice zaspokajane jest z różnych nośników ciepła i różnych systemów ciepłych. Poniżej przedstawiono zapotrzebowania na energię w nośnikach energii w gminie (energię finalną) uwzględniając sprawności wytwarzania ciepła w różnych źródłach.

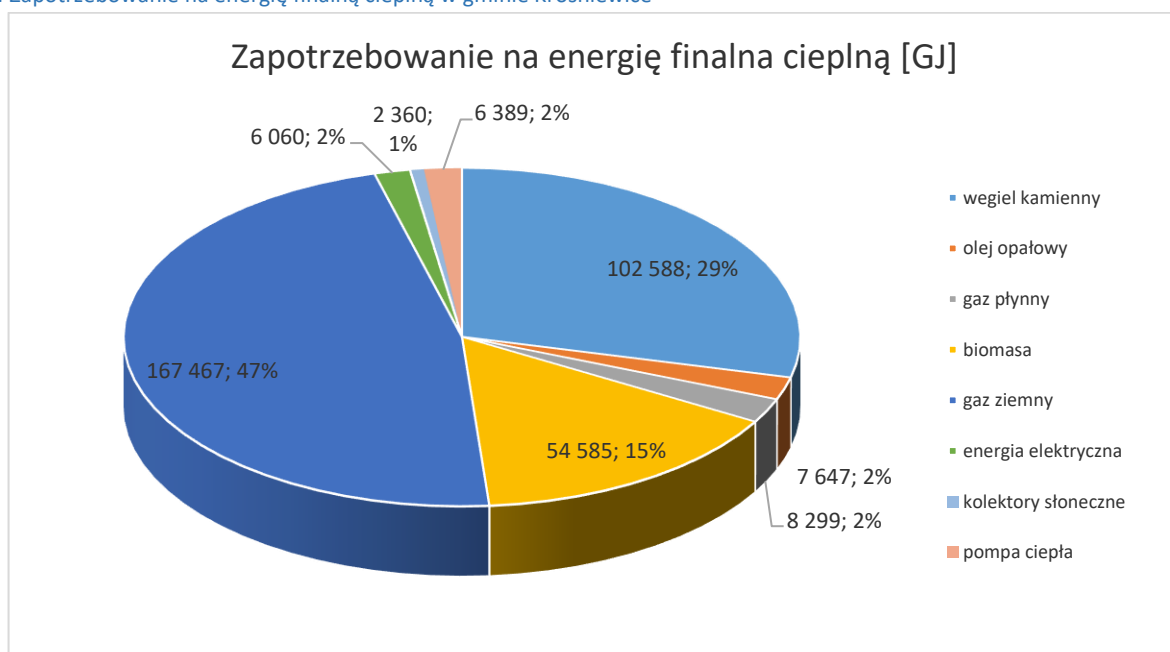
Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w gminie Krośnice jest obecnie gaz ziemny (47%), przy czym większość gazu zużywana jest w sektorze usług i przemysłu (szczególnie w zakładzie Leiber). Na kolejnej pozycji znalazła się węgiel kamienny – 29%, a następnie biomasa – 15%. Całkowite zapotrzebowanie na energię finalną w gminie Krośnice w 2025 r. wyniosło 355 395 GJ.

Tabela 11 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Krośnice [GJ]

	co	cwu	p. p	budynki usługowe i przemysłowe	razem
węgiel kamienny	90 856	3 991		7 741	102 588
olej opałowy	3 769	287		3 591	7 647
gaz płynny	2 423	185	5 683	8	8 299
biomasa	46 593	7 725		267	54 585
gaz ziemny	26 713	2 173	947	137 634	167 467
energia elektryczna		3 219	2 841		6 060
kolektory słoneczne		2 360			2 360
pompa ciepła	3 067	3 322			6 389
razem	173 421	23 262	9 471	149 241	355 395

Źródło: opracowanie własne

Wykres 4 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Krośnice



Źródło: opracowanie własne

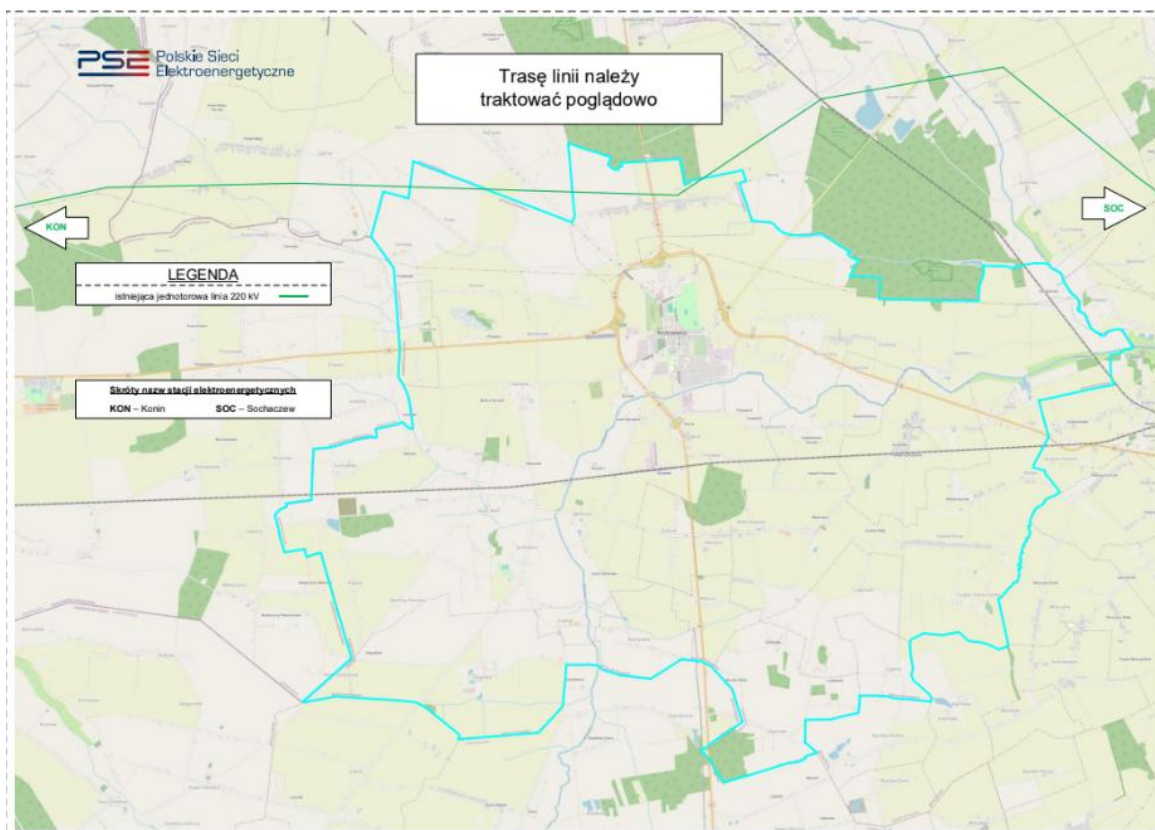
4.3. Plany rozwojowe w zakresie źródeł ciepła

Na analizowanym obszarze nie ma scentralizowanej sieci ciepłowniczej, nie planuje się jej budowy. Priorytetem jest wymiana źródeł ciepła na źródła niskoemisyjne i eliminacja źródeł ciepła niespełniających wymagań Uchwały Antysmogowej.

5. Zaopatrzenie w energię elektryczną

5.1. Sieć elektroenergetyczna

Przez północną część gminy przebiega części trasa istniejącej linii elektroenergetycznej 220 kV relacji Sochaczew-Konin należąca do PSE S.A. Linia znajduje się w dobrym stanie technicznym. Linia nie zasilą bezpośrednio terenu gminy.



Rysunek 5 Trasa linii 220 kV relacji Sochaczew - Konin na terenie gminy

Źródło: PSE S.A.

Sieć elektroenergetyczna zasilająca miasto i gminę Krośniewice należy do Energa Operator S.A.

Podstawowymi źródłami zasilania w energię elektryczną miasta i gminy są stacje transformatorowo-rozdzielcze 110/15 kV:

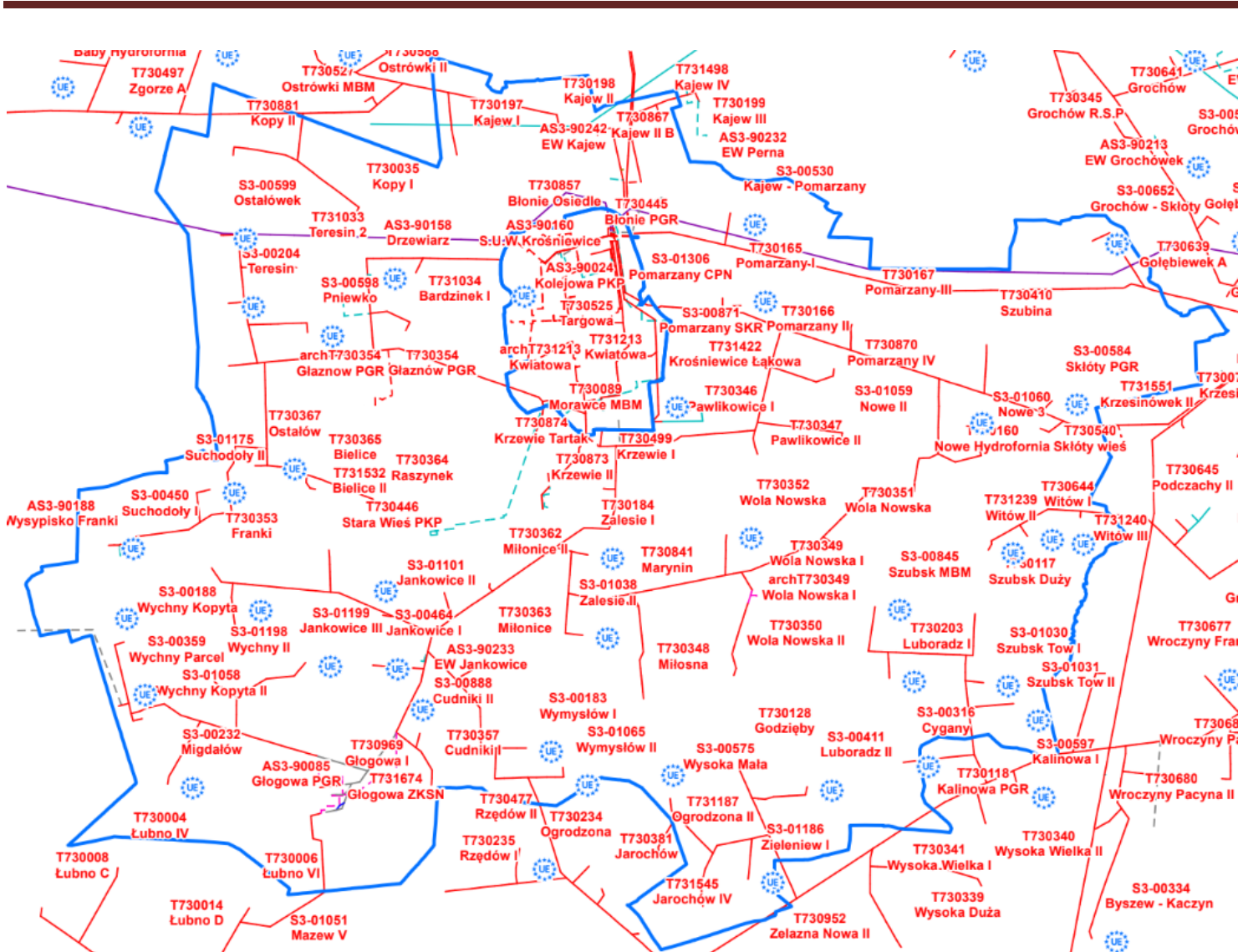
- GPZ „Krośniewice” (2 transformatory o mocy 10 i 16 MVA),
- GPZ „Kutno” (2 transformatory o mocy 25 MVA każdy).

Z wyżej wymienionych GPZ-ów energia elektryczna jest przesyłana do odbiorców w mieście i gminie za pośrednictwem terenowej sieci średniego napięcia, w skład której wchodzi linie magistralne i odgałęzienia odprowadzające energię elektryczną do stacji trafo 15/0,4 kV zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie odbiorców. Indywidualni odbiorcy powiązani są ze stacjami trafo liniami napowietrznymi bądź kablowymi niskiego napięcia 0,4/0,23 kV.

W centrum miasta stacje wybudowane są głównie jako wewnętrzne bądź wieżowe zasilane kablami 15 kV. Na obrzeżach miasta i w gminie sieć stanowią głównie linie napowietrzne 15 kV i stacje trafo słupowe. Na terenie miasta i gminy zlokalizowanych jest 114 stacji trafo w tym 15 abonenckich. Łączna moc transformatorów zainstalowanych w gminie wynosi 19 993 kVA.

Przepustowość w sieci SN i rezerwy mocy w źródłach zapewniają możliwość pokrycia potrzeb nowych odbiorców. Przez teren gminy przebiega linia napowietrzne wysokiego napięcia (WN) 110 kV relacji: Kutno-Kłodawa. Linia 110 kV jest źródłem zasilania GPZ Krośnice. Długość linii elektroenergetycznych na terenie gminy wynoszą (z podziałem na linie kablowe i napowietrzne):

- WN napowietrzne 12,56km, kablowych brak
- SN napowietrzne 106,30km, kablowe 21,76km
- nn napowietrzne 166,95km, kablowe 15,25km



Rysunek 6 Mapa dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej na terenie gminy

Źródło: Energa Operator S.A.

5.2. Źródła wytwórcze energii elektrycznej

Na terenie gminy Krośniewice do sieci Energa Operator SA Oddział w Płocku przyłączone są następujące źródła OZE:

Elektrownie wiatrowe

- a) Ilość: 3 szt.
- b) Moc zainstalowana łączna: 5,500 MW
- c) Lokalizacje: Jankowice, Teresin, Kajew

Źródła biogazowe – biogaz wysypiskowy

- a) Ilość: 1 szt.
- b) Moc zainstalowana: 0,180 MW
- c) Lokalizacja: Franki

Elektrownie fotowoltaiczne

- a) Ilość: 2 szt.
- b) Moc zainstalowana łączna: 2,330 MW
- c) Lokalizacje: Bielice, Krośniewice

Ponadto przyłączone są mikroinstalacje fotowoltaiczne 423 szt. o łącznej mocy zainstalowanej 3,081 MW.

Wśród obiektów gminnych łączna moc instalacji OZE wynosi 265 kW.

Tabela 12 Źródła OZE w obiektach gminnych

obiekt	Moc [kW]
Gminne Centrum Kultury Sportu i Rekreacji ul. Łęczycka 19a	32,76
Liceum Ogólnokształcące, ul. Łęczycka 19	35,49
Miejskie Przedszkole, ul. Mickiewicza 2	19,11
Szkoła Podstawowa nr 1 w Krośniewicach, ul. Łęczycka 17	49,14
Miejski Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej, ul. Paderewskiego 3, 99-340 Krośniewice	39,585
MZGKiM - Stacja Uzdatniania Wody dz. 905 obręb Krośniewice	49,5
MZGKiM -Stacja Uzdatniania Wody Nowe	39,76

Źródło: UM Krośniewice

5.2. Odbiorcy energii elektrycznej

Liczba podmiotów przyłączonych do sieci wysokiego (WN) i średniego napięcia (SN) na terenie gminy pozostaje stabilna – 16 odbiorców w 2024 r. Większość odbiorców – zarówno gospodarstw domowych jak i odbiorców instytucjonalnych i przedsiębiorstw przyłączonych jest do sieci niskiego napięcia. Zużycie energii elektrycznej na terenie gminy nieznacznie lecz sukcesywnie rośnie. W 2024 r. zużycie wyniosło ponad 16 578 MWh, odbiorcy przyłączeni na niskim napięciu odpowiadali za ponad 57% zużycia.

Tabela 13 Odbiorcy energii elektrycznej na poszczególnych napięciach

Krośniewice		2022* r.	2023 r.	2024 r.
liczba odbiorców	WN	0	1	1
	SN	6	15	15
	nn	1 863	3424	3537
	łącznie	1 869	3440	3553
zużycie ee (MWh)	WN	0,000	646,45	710,91
	SN	3 806,984	6 589,58	6 329,12
	nn	4 236,952	8 791,30	9 538,12
	łącznie	8 043,936	16 027,32	16 578,16

*dane za 2022r. dotyczą tylko Miasta Krośniewice bez obszaru wiejskiego

Źródło: Energa Operator S.A.

5.3. Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych

Zgodnie z aktualnymi zamierzeniami inwestycyjnymi PSE S.A. planują budowę dwutorowej linii 400 kV Stryków (Dmosin) – Kutno (Witonia) – nowa stacja w rejonie Konina. Zamierzenie to jest na etapie przygotowania, a przebieg tej linii nie został jeszcze określony, w związku z tym obecnie nie jest możliwe sprecyzowanie wpływu tej inwestycji na Gminę Krośniewice.

Energa Operator planuje podjęcie szeregu działań związanych z modernizacją i rozbudową sieci na terenie miasta i gminy Krośniewice. Poniżej przedstawiono ich charakterystykę.

Tabela 14 Planowane przez Energa Operator S.A. działania inwestycyjne na terenie miasta i gminy Krośniewice, a wynikające z Planu rozwoju na lata 2023 - 2028

Lista projektów inwestycyjnych związana z przyłączeniem nowych odbiorców i źródeł				
Pozycja w planie	Gmina	Nazwa	Zakres rzeczowy	
			Przyłącze	Rozbudowa sieci
	GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA IV-VI			
253	Krośniewice miasto	Pozycja zbiorcza związana z przyłączeniem nowych odbiorców Grupa przyłączeniowa IV-VI, gmina Krośniewice miasto	zakres związany z przyłączeniem nowych odbiorców grupa przyłączeniowa IV-VI	zakres związany z przyłączeniem nowych odbiorców grupa przyłączeniowa IV-VI
254	Krośniewice obszar wiejski	Pozycja zbiorcza związana z przyłączeniem nowych odbiorców Grupa przyłączeniowa IV-VI,	zakres związany z przyłączeniem nowych odbiorców grupa przyłączeniowa IV-VI	zakres związany z przyłączeniem nowych odbiorców grupa przyłączeniowa IV-VI

Lista projektów inwestycyjnych związana z przyłączeniem nowych odbiorców i źródeł				
Pozycja w planie	Gmina	Nazwa	Zakres rzeczowy	
			Przyłącze	Rozbudowa sieci
	GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA IV-VI			
		gmina Krośniewice obszar wiejski		
Lista projektów inwestycyjnych związana z modernizacją i odtworzeniem majątku				
Pozycja w planie	Gmina	Nazwa/rodzaj projektu inwestycyjnego	Zakres rzeczowy	
137	Krośniewice obszar wiejski	Przebudowa LWN Kłodawa-Krośniewice	Przebudowa/Wymiana: linie nap. 110 kV, 10,700km	
175	Kutno gmina miejska	Powiązanie sieci 110kV z proj. SE 220/110 Kutno	Przebudowa/Wymiana/Budowa: linie 110 kV, 2,5km	

Źródło: Plan rozwoju Energa-Operator S.A. na lata 2023 – 2028

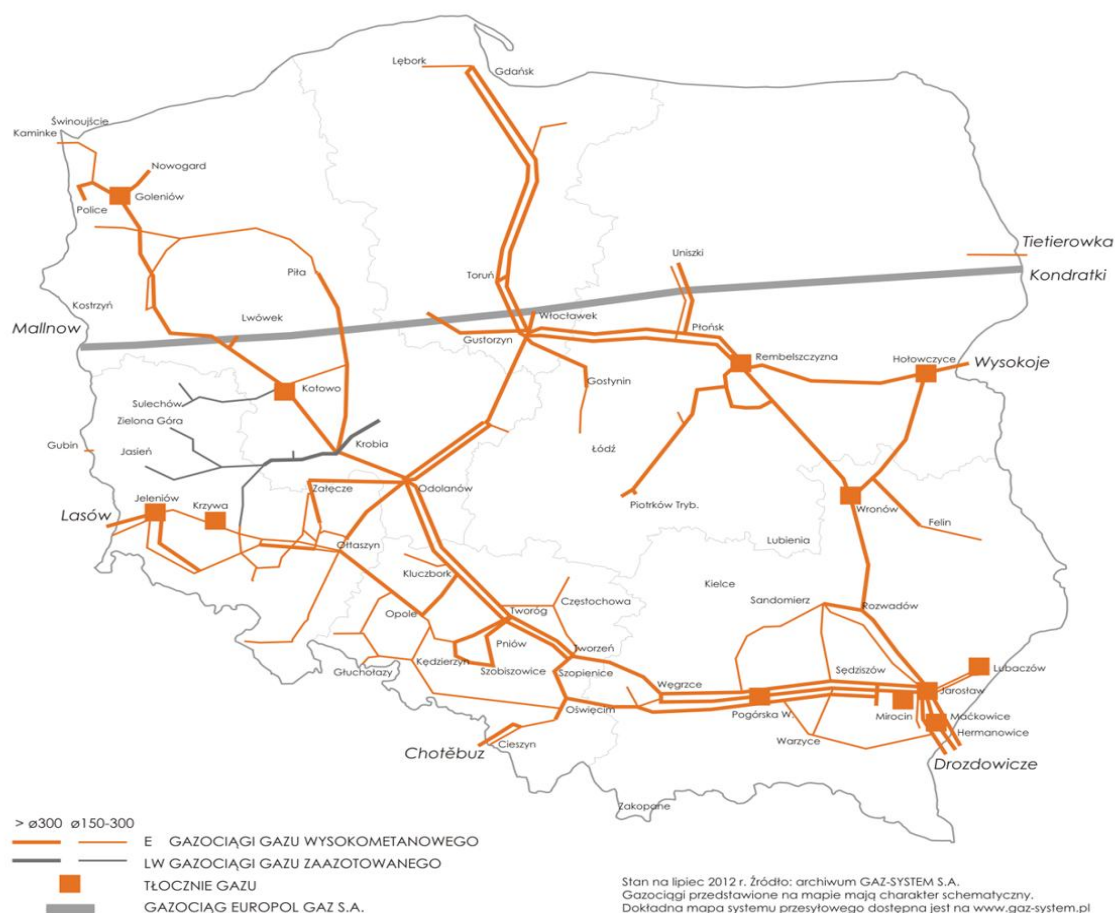
6. Zaopatrzenie w gaz

6.1. Sieć gazowa

Sieć przesyłowa gazu ziemnego w Polsce to sieć gazociągów wysokiego ciśnienia będących we własności Krajowego Operatora Przesyłowego GAZ-SYSTEM S.A. oraz innych podmiotów.



System gazociągów przesyłowych



Rysunek 7 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski

Źródło: GAZ-System SA

Przez gminę Krośnice nie przebiegają gazociągi wysokiego ciśnienia należące do GAZ-SYSTEM SA. Na terenie miasta i gminy Krośnice właścicielem sieci gazowej jest DUON Dystrybucja sp. z o.o. Sieć powstała w 2011 roku, do 2018 miała charakter wyspowy w oparciu o stacje regazyfikacji LNG i służyła zasilaniu lokalnych zakładów przemysłowych. W roku 2018 zakończono budowę sieci gazowej średniego ciśnienia Kutno – Krośnice dla której uzyskano wsparcie Unii Europejskiej z Funduszu Europejskiego – Infrastruktura i Środowisko (POIS.07.01.00-00-0026/16). Na koniec roku 2025 na terenie Gminy, DUON Dystrybucja posiada sieć gazową o łącznej długości 20,63 km. Obecnie firma dostarcza paliwo gazowe do 261 punktów pomiarowych zlokalizowanych na terenie Gminy Krośnice, z czego ilość przyłączy do budynków mieszkalnych wynosi 239 szt. Sieć gazowa jest systematycznie rozbudowywana uwzględniając zainteresowanie mieszkańców oraz uzasadnienie ekonomiczne inwestycji.

Sieć gazowa średniego ciśnienia włączona jest do systemu przesyłowego w miejscowości Kutno, ze stacji redukcyjno-pomiarowej 1-go stopnia o przepustowości $Q=2000 \text{ m}^3/\text{h}$, co pod względem technicznym zapewnia przestrzeń do znacznego wzrostu ilości dystrybuowanego paliwa gazowego. Przebieg sieci dystrybucyjnej (bez przyłączy) przedstawia mapa.



Rysunek 8 Przebieg gazowej sieci dystrybucyjnej zasilającej teren miasta i gminy Krośnice

Źródło: DUON Dystrybucja sp. z o.o.

6.2. Odbiorcy gazu

Zużycie gazu przez gospodarstwa domowe na terenie Gminy systematycznie rośnie. Zużycie za 2024 r. wyniosło 8 287,7 MWh gazu, co stanowi 4-krotny wzrost w stosunku do 2020 r.

Tabela 15 Odbiorcy gazu na terenie Gminy Krośnice

Jednostka miary	2020	2021	2022	2023	2024
odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe)	101	131	155	207	222
odbiorcy gazu (gospodarstwa domowe) ogrzewający mieszkania gazem	99	125	151	182	204
zużycie gazu przez gospodarstwa domowe w MWh	2 084,1	4 063,3	6 878,9	7 721,3	8 287,7
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań przez gospodarstwa domowe w MWh	163,2	1 956,7	2 316	2 907,8	3 115,3
długość czynnej sieci ogółem w km na 100 km ²	18,2	18,9	19,0	20,3	20,3

Źródło: BDL GUS

Spółka Duon Dystrybucja Sp. z o.o. nie przedstawiła informacji o zużyciu gazu przez odbiorców. Z zebranych danych ankietowych oraz z Urzędu Marszałkowskiego ustalono, że zużycie gazu ziemnego przez obiekty inne niż gospodarstwa domowe wyniosło w 2024 r. 33 833 MWh, co jest wartością 4-krotnie przewyższającą zużycie gospodarstw domowych, największym odbiorcą gazu ziemnego było przedsiębiorstwo Leiber Sp. z o.o.

6.3. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa gazowniczego

DUON Dystrybucja Sp. z o.o. ma w planach dalsze inwestycje oraz rozbudowę sieci gazowej na terenie Gminy. Poszczególne projekty rozbudowy znajdują się na wczesnym etapie zaawansowania stąd, zgodnie z uzyskaną w firmie informacją, trudno wskazywać konkretne kierunki dalszej rozbudowy sieci gazowej.

7. Prognoza zapotrzebowania w ciepła, energii elektryczną i paliwa gazowe

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2040 roku wykonano zgodnie z dokumentem „Polityka energetycznej Polski do 2040 roku”.

7.1. Zapotrzebowanie na ciepło

Prognozowane zapotrzebowanie na ciepło na danym terenie zależy od liczby ludności oraz zmian w zakresie budownictwa, i to zarówno pod względem wielkości zasobów budowlanych, jak i ich jakości energetycznej. Prognoza zapotrzebowania mocy i energii cieplnej ma charakter szacunkowy i opiera się na danych statystycznych oraz wskaźnikach energetycznych.

7.1.1. Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach

Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach określone są w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 17 lipca 2015 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015 r. poz. 1422). Poniżej przedstawiono wymagania odnośnie granicznych wartości wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania energii pierwotnej oraz maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła przegród.

Tabela 16 Maksymalne wartości wskaźnika EP

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m ² rok)]		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021*
Budynki mieszkalne jednorodzinne	120	95	70
Budynki mieszkalny wielorodzinne	105	85	65
Budynki zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynki opieki zdrowotnej	390	290	190
Budynki użyteczności publicznej pozostałe	65	60	45
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne	110	90	70
* Od 1 stycznia 2020 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.			

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Tabela 17 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia

Rodzaj budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP _c na potrzeby chłodzenia [kWh/(m²rok)] *		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021**
Budynki mieszkalne	10 · A _{fC} /A _f	10 · A _{fC} /A _f	5 · A _{fC} /A _f
Budynki zamieszkania zbiorowego	25 · A _{fC} /A _f	25 · A _{fC} /A _f	25 · A _{fC} /A _f
Budynki użyteczności publicznej			
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne			
A _f - powierzchnia użytkowa ogrzewana [m²], A _{fC} - powierzchnia użytkowa chłodzona [m²] * Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku ΔEP _c = 0 kWh/(m²rok) ** Od 1.01.2020 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne i będących ich własnością			

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Tabela 18 Wartości współczynnika przenikania ciepła U_C (max) przegród zewnętrznych

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	U_C (max) [W/(m ² K)]		
	od 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
Ściany zewnętrzne			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.25	0.23	0.20
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.45	0.45	0.45
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.90	0.90	0.90
Ściany wewnętrzne			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.30	0.30	0.30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości			
do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1.00	1.00	1.00
powyżej 5 cm	0.70	0.70	0.70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanym poddaszami lub nad przejazdami			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.20	0.18	0.15
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.70	0.70	0.70
Podłogi na gruncie			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1.20	1.20	1.20
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.50	1.50	1.50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanym i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.25	0.25	0.25
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.00	1.00	1.00
Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	U _{C (max)} [W/(m²K)]		
	od 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
przy Δt _i < 8°C	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25	0.25

* od 1.01.2020 - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Tabela 19 Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U _(max) [W/(m²K)]		
	od 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
Okna (za wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne			
przy t _i ≥ 16°C	1.3	1.1	0.9
przy t _i < 16°C	1.8	1.6	1.4
Okna połaciowe			
przy t _i ≥ 16°C	1.5	1.3	1.1
przy t _i < 16°C	1.8	1.6	1.4
Okna w ścianach wewnętrznych			
przy Δt _i ≥ 8°C	1.5	1.3	1.1
przy Δt _i < 8°C	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1.5	1.3	1.1
Drzwi			
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1.7	1.5	1.3
Okna i drzwi pomieszczeń nieogrzewanych			
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań

* od 1 stycznia 2020 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

7.1.2. Prognoza zapotrzebowania na ciepło

Tabela 20 Scenariusz nr1: Szybkiego rozwoju

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy braku modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	wzrost zapotrzebowania o 2,4%
przedsiębiorstwa i usługi	stabilny rozwój	wzrost zapotrzebowania o 21,4%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 21 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]

	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	57 265	57 716	58 181	58 660	2,4%
przedsiębiorstwa i usługi	41 455	44 219	47 636	50 312	21,4%
razem	98 720	101 935	105 817	108 972	10,4%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 22 Scenariusz nr 2: Zrównoważony

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków i ich źródeł ciepła (spadek o 1% rocznie od 2026 roku) oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 8,0%
przedsiębiorstwa i usługi	utrzymanie obecnego stopnia wzrostu zapotrzebowania	-

Źródło: opracowanie własne

Tabela 23 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]

	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	57 265	50 321	54 042	52 697	-8,0%
przedsiębiorstwa i usługi	41 455	43 570	45 792	48 128	16,1%
razem	98 720	99 030	99 834	100 825	2,1%

Źródło: opracowanie własne

Tabela 24 Scenariusz nr 3: Powolnego wzrostu

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków (spadek zapotrzebowania o 0,5% rocznie) oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 2,9%
produkcja	utrzymanie obecnego stopnia zapotrzebowania	-

Źródło: opracowanie własne

Tabela 25 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]

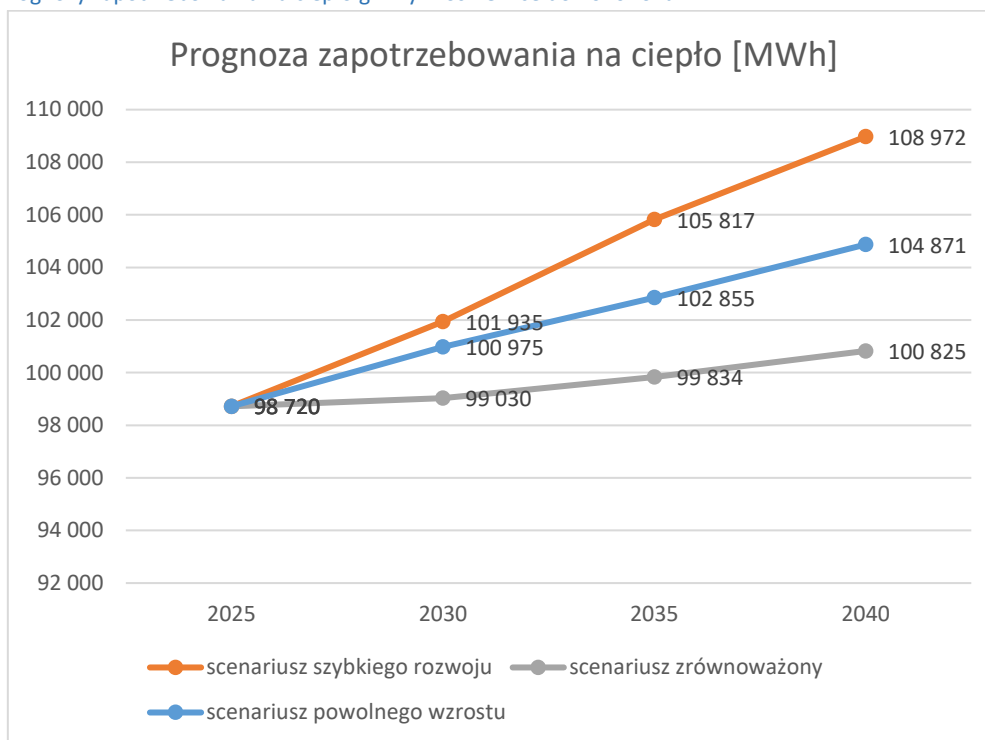
	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	57 265	56 970	56 605	56 261	-1,8%
przedsiębiorstwa i usługi	41 455	41 870	41 870	41 870	1,0%
razem	98 720	98 839	98 475	98 131	-0,6%

Źródło: opracowanie własne

7.1.3. Wybór wariantu

Wariantem optymalnym dla rozwoju gminy Krośnice jest scenariusz nr 2: zrównoważony, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło w postaci energii cieplnej ma szansę spaść o 4,6% do 2040 roku. Wariant ten wymaga dalszego prowadzenie termomodernizacji obiektów oraz systemowej wymiany kotłów ciepłych w indywidualnych gospodarstwach na kotły nowe i wyższej sprawności.

Wykres 5 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Krośnice do 2040 roku



Źródło: opracowanie własne

7.2. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Wpływ na zapotrzebowanie na energię elektryczną ma kilka czynników:

- o w sektorze produkcji – rozwój produkcji oraz powstawanie nowych zakładów,
- o w sektorze użyteczności publicznej – wymiana obecnie użytkowanych urządzeń i oświetlenia na nowe – bardziej energooszczędne,
- o w sektorze usługowym – rozwój usług, nowe potrzeby chłodnicze – klimatyzacja pomieszczeń,
- o w sektorze mieszkalnym – wzrost zamożności mieszkańców, wykorzystanie energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń – bezpośrednio lub przy użyciu pomp ciepła, rozwój elektromobilności, zwiększenie ceny energii elektrycznej pobieranej z sieci oraz zmniejszenie kosztów wytwarzania energii we własnym zakresie, działania w zakresie efektywności energetycznej.

7.2.1. Scenariusz szybkiego wzrostu

Według tego scenariusza wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną będzie wynosił średnio ok. 2% r/r u odbiorców z sektora produkcyjno-usługowego, a wśród gospodarstw domowych o 1,5% r/r. Jest to trend oparty na obecnym rocznym wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie.

Tabela 26 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu [MWh]

scenariusz szybkiego wzrostu	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
produkcja i usługi	7 040	7 925	8 750	9 661	37,2%
gospodarstwa domowe	9 538	10 326	11 124	11 983	25,6%
razem	16 578	18 251	19 874	21 644	30,6%

Źródło: opracowanie własne

7.2.2. Scenariusz zrównoważony

W danym scenariuszu następuje balansowanie pomiędzy wzrostem zapotrzebowania poprzez rozwój usług i zwiększenie wykorzystania energii przez gospodarstwa domowe, a zwiększaniem efektywności energetycznej i wzrostem cen. W sektorze produkcyjnym realizowane są zamierzenia obecnie istniejących producentów, scenariusz opiera się na pewnym nasyceniu sektora przemysłowo-usługowego, którego wzrost zapotrzebowania na energię będzie się stabilizował w kolejnych latach.

Tabela 27 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza zrównoważonego [MWh]

scenariusz zrównoważony	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
produkcja i usługi	7 040	7 399	7 777	8 173	16,1%
gospodarstwa domowe	9 538	9 985	10 391	10 813	13,4%
razem	16 578	17 384	18 167	18 986	14,5%

Źródło: opracowanie własne

7.2.3. Scenariusz powolnego rozwoju

Scenariusz ten zakłada minimalny stopniowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną, przy czym będzie on kompensowany działaniami efektywnościowymi.

Tabela 28 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego rozwoju [MWh]

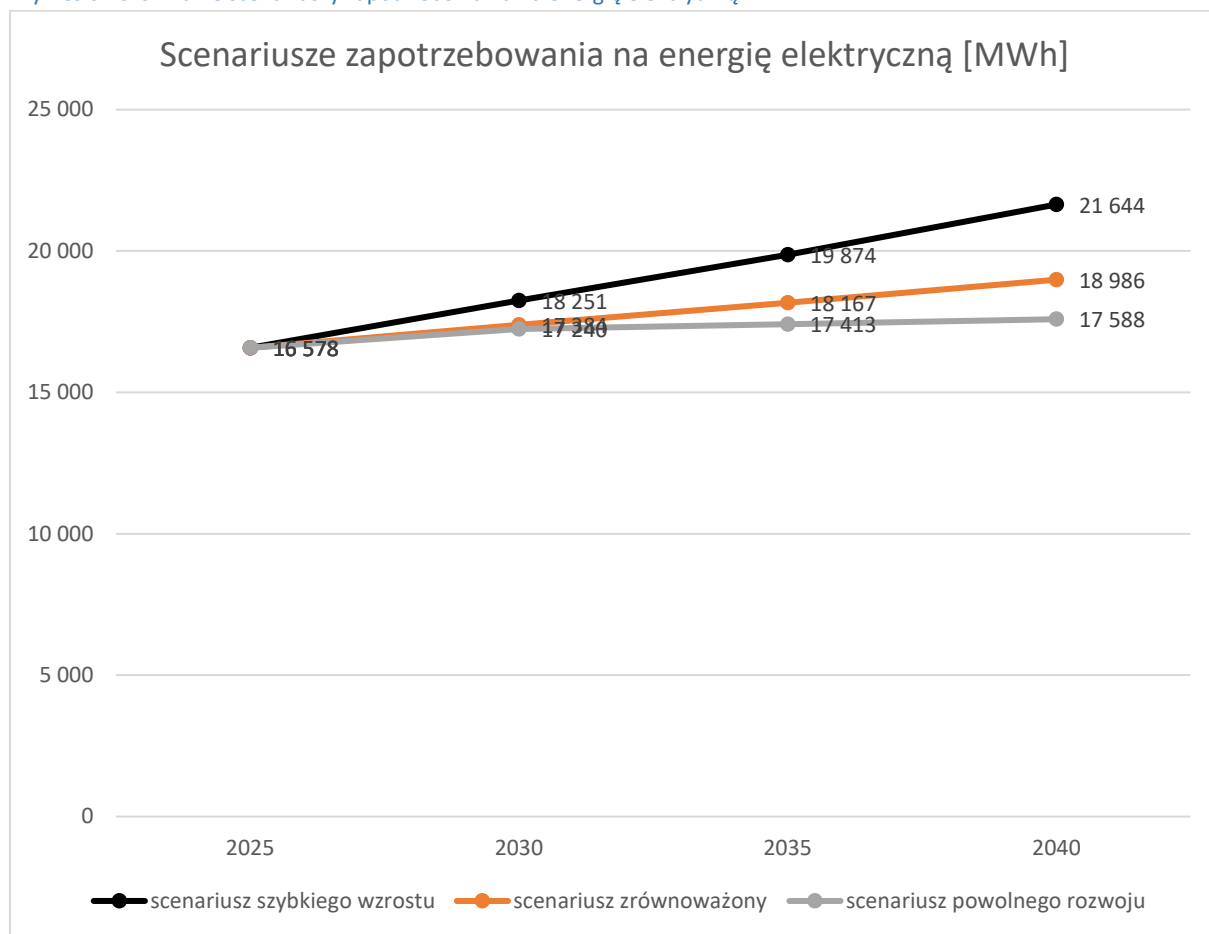
scenariusz powolnego rozwoju	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
produkcja i usługi	7 040	7 414	7 488	7 564	7,4%
gospodarstwa domowe	9 538	9 826	9 925	10 025	5,1%
razem	16 578	17 240	17 413	17 588	6,1%

Źródło: opracowanie własne

7.2.4. Wybór wariantu

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz zrównoważony, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania o 14,5% do 2040 roku.

Wykres 6 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną



Źródło: opracowanie własne

7.3. Zapotrzebowanie na gaz ziemny

Zapotrzebowanie na gaz ziemny jest ściśle uzależnione przede wszystkim od możliwości dostarczenia gazu.

7.3.1. Scenariusz minimalny

Scenariusz zakłada brak dalszej gazyfikacji Gminy oraz wykorzystanie gazu ziemnego przez dotychczasowych odbiorców.

Tabela 29 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh]

scenariusz minimalny	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	8 257	10 514	10 779	11 051	33,8%
sektor produkcyjny	33 833	35 559	37 373	39 279	16,1%
razem	42 090	46 073	48 152	50 330	19,6%

Źródło: opracowanie własne

7.3.2. Scenariusz zrównoważony

Scenariusz zakłada gazyfikację gminy w oparciu o aktualne dane rozwojowe. W ramach scenariusza przyjęto wzrost zainteresowania mieszkańców Gminy gazem ziemnym na potrzeby ogrzewania –

zwiększone wykorzystanie szczególnie w nowo powstających budynkach. W sektorze produkcyjnym nastąpi wzrost zapotrzebowania na gaz jako paliwo technologiczne oraz zastępcze dla obecnego zużycia węgla kamiennego.

Tabela 30 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh]

scenariusz zrównoważony	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	8 257	13 065	14 425	15 926	92,9%
sektor produkcyjny	33 833	37 354	41 242	45 535	34,6%
razem	42 090	50 420	55 667	61 461	46,0%

Źródło: opracowanie własne

7.3.3. Scenariusz rozbudowany

Scenariusz zakłada gazyfikację Gminy w oparciu o aktualne dane rozwojowe oraz dalszą gazyfikację. Gazyfikacja kolejnych miejscowości możliwa jest pod warunkiem wystąpienia technicznego i ekonomicznego uzasadnienia budowy gazociągów (de facto zaistnienia znacznego odbiorcy przemysłowego).

Tabela 31 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza rozbudowanego [MWh]

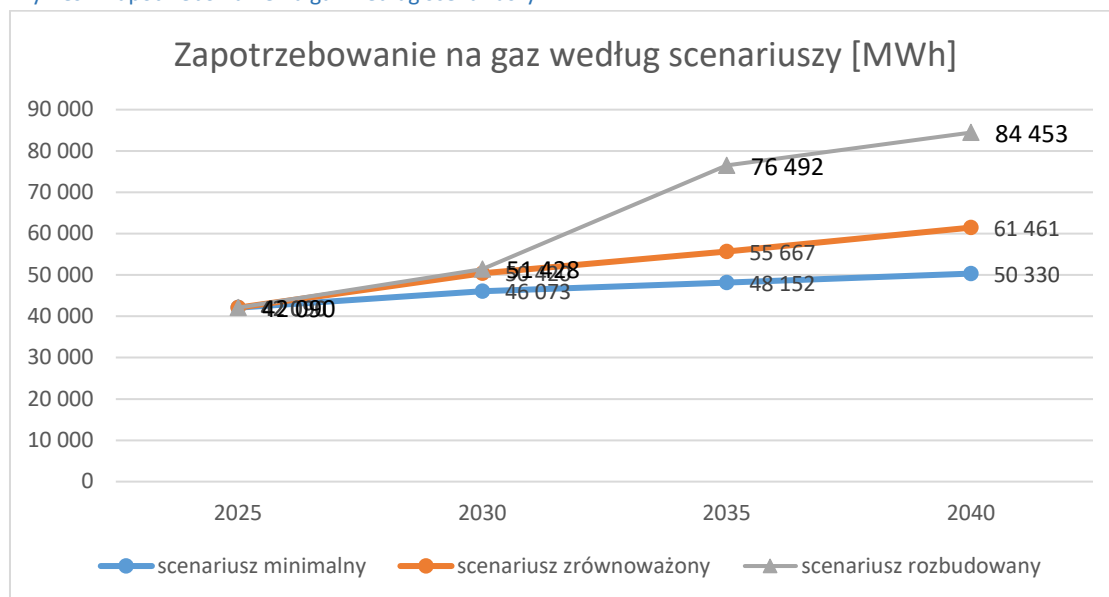
scenariusz rozbudowany	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	8 257	13 327	18 753	20 704	150,7%
sektor produkcyjny	33 833	38 101	57 739	63 749	88,4%
razem	42 090	51 428	76 492	84 453	100,6%

Źródło: opracowanie własne

7.3.4. Wybór wariantu

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia Gminy wydaje się być scenariusz rozbudowany zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 16 744 MWh, jednak za wariant najbardziej realistyczny uważa się wariant zrównoważony, który zakłada zapotrzebowanie na gaz w 2040 roku na poziomie 61 461 MWh.

Wykres 7 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy



Źródło: opracowanie własne

7.4. Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii

Analiza wariantów zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest między sobą kompatybilna. Ze wszystkich scenariuszy prognoz najbardziej prawdopodobny jest scenariusz drugi każdego rozwiązania, zakładający w miarę stabilny rozwój gminy oraz zapotrzebowania na nośniki energii. Prognoza zapotrzebowania na nośniki energii (energię końcową) została przedstawiona w tabeli poniżej:

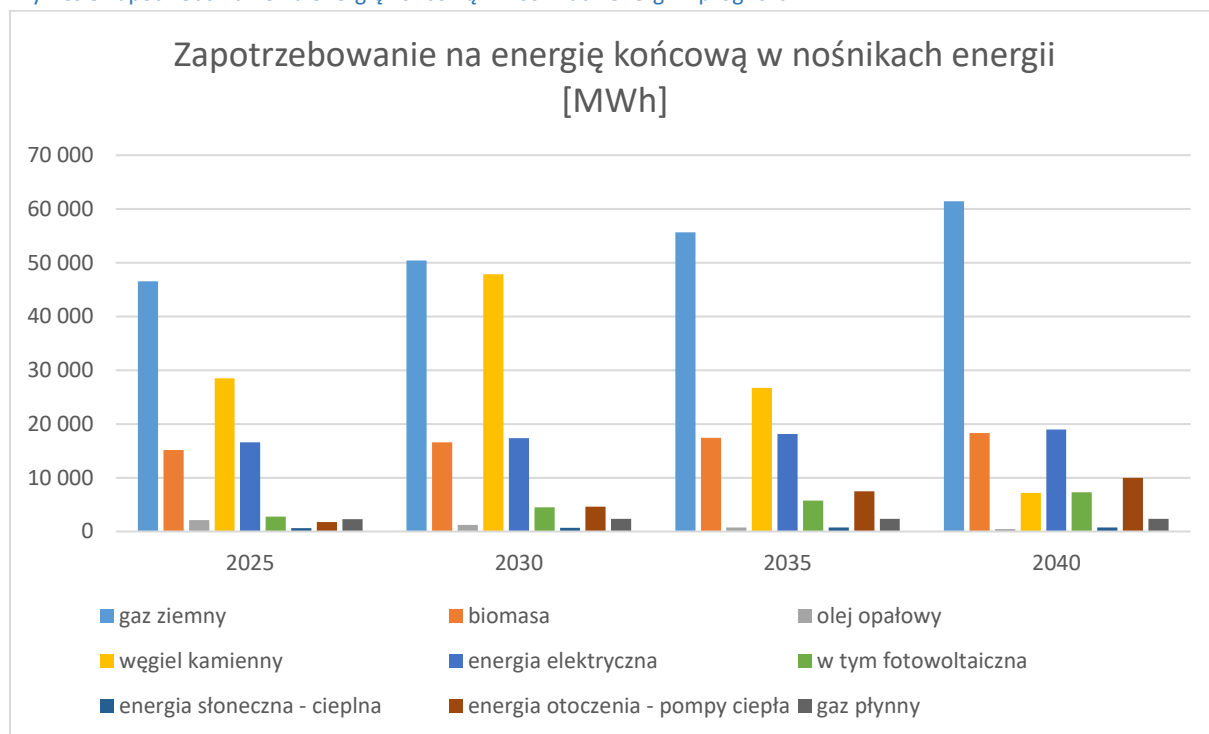
Tabela 32 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Krośnice [MWh]

	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
gaz ziemny	46 519	50 420	55 667	61 461	32,1%
biomasa	15 162	16 573	17 419	18 307	20,7%
olej opałowy	2 124	1 254	741	437	-79,4%
węgiel kamienny	28 497	47 860	26 691	7 178	-74,8%
energia elektryczna	16 578	17 384	18 167	18 986	14,5%
w tym fotowoltaiczna	2 773	4 487	5 727	7 309	163,6%
energia słoneczna - ciepła	656	689	724	761	16,1%
energia otoczenia - pompy ciepła	1 775	4 630	7 457	9 970	461,8%
gaz płynny	2 305	2 361	2 373	2 384	3,4%
razem	113 615	141 171	129 238	119 486	5,2%

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz jaki został wybrany jako najbardziej realny, oznacza wzrost do 2040 roku zapotrzebowania na energię końcową o 5,2% w stosunku do roku 2025.

Wykres 8 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii – prognoza



Źródło: opracowanie własne

7.5. Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Przy wyznaczeniu zapotrzebowania Gminy na energię pierwotną posłużono się współczynnikami nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376).

Tabela 33 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w_i

Lp.	Sposób zasilania budynku lub części budynku w energię	Rodzaj nośnika energii	w_i
1.	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku	Olej opałowy	1,10
2.		Gaz ziemny	
3.		Gaz płynny	
4.		Węgiel kamienny	
5.		Węgiel brunatny	
6.		Energia słoneczna	0,00
7.		Energia wiatrowa	
8.		Energia geotermalna	
9.		Biomasa	
10.		biogaz	0,50
11.	Ciepło sieciowe z kogeneracji	Węgiel kamienny lub gaz	0,80
12.		Biomasa, biogaz	0,15
13.	Ciepło sieciowe z ciepłowni	Węgiel kamienny	1,30
14.		Gaz lub olej opałowy	1,20
15.	Sieć elektroenergetyczna systemowa	Energia elektryczna	2,50

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376 z późn. zm.).

Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Krośniewice spadnie do 2040 roku o 10,8%. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

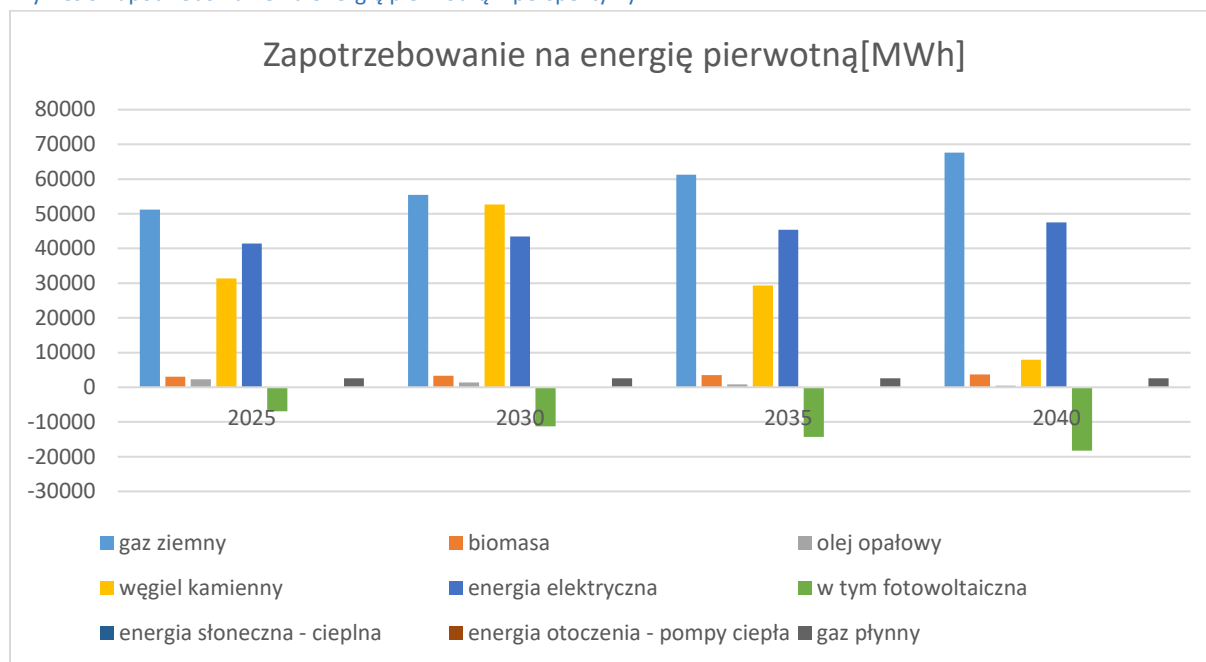
Tabela 34 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Krośniewice do 2040 roku [MWh]

	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
gaz ziemny	51171	55462	61234	67607	32,1%
biomasa	3 032	3 315	3 484	3 661	20,7%
olej opałowy	2 337	1 380	815	481	-79,4%
węgiel kamienny	31 346	52 646	29 360	7 896	-74,8%
energia elektryczna	41 445	43 460	45 418	47 466	14,5%
w tym fotowoltaiczna*	-6 932	-11 218	-14 317	-18 272	163,6%
energia słoneczna - ciepła	0	0	0	0	++
energia otoczenia - pompy ciepła	0	0	0	0	++
gaz płynny	2 536	2 597	2 610	2 623	3,4%
razem	124 934	147 641	128 604	111 462	-10,8%

*wartość ujemna jest umowna i oznacza uniknięte zapotrzebowanie na energię pierwotną w stosunku do energii pobieranej z sieci elektroenergetycznej

Źródło: Opracowanie własne

Wykres 9 Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy



Źródło: Opracowanie własne

7.6. Wnioski z analiz. Bezpieczeństwo energetyczne gminy w kontekście wyników analiz bilansowych i prognostycznych

Bezpieczeństwo energetyczne jest zdefiniowane w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 – Prawo energetyczne jako „stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska” (art. 3 pkt 16)). Na chwilę przygotowania niniejszego opracowania stan bezpieczeństwa energetycznego miasta i gminy można ocenić jako zadowalający. Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna pozwala na zabezpieczenie obecnych potrzeb, a także potrzeb w perspektywie najbliższych lat w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną. Należy jednak zaznaczyć, że w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną w skali całego systemu elektroenergetycznego kraju oraz pogłębiającą się zależnością gospodarki od tego medium zwiększa się ryzyko związane z niedoborami energii, co w pierwszej kolejności może się odbić na dużych odbiorcach (duże firmy usługowe i wytwórcze). Ponadto pod uwagę należy wziąć konieczność rozwoju infrastruktury sprzyjającej rozwojowi elektromobilności, m.in. poprzez budowę sieci punktów ładowania samochodów. Obowiązki w tym zakresie spoczywają przede wszystkim na podmiotach komercyjnych – w tym na operatorze systemu dystrybucyjnego oraz innych inwestorach, ale obowiązek stymulowania tego rynku należy do samorządu. Konieczny jest rozwój systemowych mocy wytwórczych – co jest całkowicie niezależne od władz gminy. Należy zaznaczyć, że wskazane jest wsparcie inwestorów wytwarzających lokalnie energię elektryczną oraz zapewnienie, w miarę możliwości, obiektom gminnym przynajmniej częściowego zabezpieczenia w tym zakresie (np. panele fotowoltaiczne). Wskazane jest zapewnienie preferencji inwestycyjnych dla inwestorów w zakresie magazynowania energii, co powinno w dłuższej perspektywie czasowej zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne miasta i zapewnić większą stabilność dostaw energii. Nowe regulacje prawne umożliwiają również miastu tworzenie stref czystego transportu, co jest instrumentem, który powinien pozytywnie wpłynąć na stan powietrza w mieście i poprawić komfort życia mieszkańców. W zakresie

zapewnienia ciepła ogromne znaczenie ma rozwój lokalnej sieci ciepłej i przyłączanie nowych odbiorców. Zapewnienie dostępności ciepła systemowego pozwala na stosunkowo tanie, a przy tym czyste środowiskowo rozwiązanie dostaw ciepła. Na chwilę sporządzenia tego dokumentu bezpieczeństwo w zakresie dostaw ciepła jest zapewnione, jednak struktura jego dostaw opierająca się w sporej części na wykorzystaniu paliw stałych, przede wszystkim węgla i jego pochodnych w indywidualnych kotłach i piecach, a tylko częściowo o sieć ciepłowniczą nie jest korzystna ze względu na związaną z tym niską emisję oraz niską efektywność. Wskazany jest rozwój sieci ciepłowniczej, na co jednak wpływ gminy jest niewielki ze względu na całkowitą niezależność od samorządu właściciela sieci. W związku z tym korzystną alternatywą może być wykorzystanie gazu, który choć jest paliwem kopalnym charakteryzuje się bardzo niskim wpływem na środowisko oraz wysoką efektywnością rozwiązań służących przetworzeniu energii zawartej w tym nośniku na pożądany typ energii (ciepło lub/i energię elektryczną). Ponadto rozwiązania oparte o gaz ziemny cechują się dużą elastycznością oraz skalowalnością. Istniejąca na terenie miasta sieć gazowa pozwala w pełni zabezpieczyć obecne oraz przyszłe potrzeby miasta w tym zakresie, a jej układ zapewnia bezpieczeństwo dla miasta w tym zakresie.

Należy zaznaczyć, że koniecznym elementem zapewnienia odpowiedniego poziomu ciepłego jest termomodernizacja istniejących budynków oraz budowa nowych obiektów w wysokim standardzie energetycznym, co wymuszają odpowiednie przepisy budowlane.

Uzupełnieniem miksu energetycznego są odnawialne źródła energii. Możliwości ich rozwoju są jednak stosunkowo ograniczone. Wskazany jest rozwój niewielkich (prosumenckich oraz innych mikro oraz małych) instalacji opartych o wykorzystanie energii słonecznej (fotowoltaika oraz kolektory słoneczne). W dłuższej perspektywie technologie oparte o wykorzystanie energii słonecznej będą rozwinięte o praktyczne zastosowanie procesów chemicznego przetwarzania energii solarnej i pełniejszego zintegrowania jej wytwarzania z budynkiem jako nieodłącznego elementu inteligentnych domów. W większej skali potencjał wykorzystania wskazuje biogaz wytwarzany w procesie oczyszczania ścieków komunalnych i przemysłowych.

Koniecznym elementem, bez którego nie będzie możliwe pełne zabezpieczenie potrzeb miasta w zakresie bezpieczeństwa energetycznego rozumianego zgodnie z przywołaną definicją jest edukacja mieszkańców promująca bardziej świadome korzystanie z energii we wszelkich jej postaciach.

8. Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii

8.1. Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii

Przez odnawialne źródło energii należy rozumieć, zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów.

8.1.1. Energia promieniowania słonecznego

Energia promieniowania słonecznego może służyć do produkcji energii w czterech formach:

- podgrzewanie cieczy przy wykorzystaniu kolektorów słonecznych,
- produkcja energii elektrycznej za pomocą ogniw fotowoltaicznych (PV),
- produkcja energii elektrycznej i podgrzewanie cieczy w systemach hybrydowych fotowoltaiczno-termicznych
- poprzez tzw. pasywne systemy solarne – elementy obudowy budynku służące maksymalizacji zysków ciepła zimą i ich minimalizacji latem.

Technologie te nie powodują skutków ubocznych dla środowiska, takich jak zubożenie zasobów naturalnych czy szkodliwych emisji. Wartość natężenia promieniowania słonecznego zależy od położenia geograficznego, pory dnia i roku, co stwarza duże ograniczenia w możliwościach wykorzystania tego źródła energii.

Obecnie stosowane rozwiązania energetyki słonecznej wykorzystują efektywnie przede wszystkim promieniowanie bezpośrednie oraz w coraz większym stopniu promieniowanie rozproszone. Na wielkość promieniowania rozproszonego wpływa przede wszystkim zachmurzenie oraz jego rodzaj, a także emisja, głównie pyłowa, z działalności człowieka czy naturalnej aktywności Ziemi.

Dla Polski charakterystyczne jest ścieranie się różnych frontów atmosferycznych i występowanie dość częstych zachmurzeń. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce, przypadająca na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950-1250 kWh/m². Średnie nasłonecznienie, czyli liczba godzin słonecznych wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym – około 80% rocznego całkowitego napromieniowania przypada na 6 miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września.

Wielkościami opisującymi promieniowanie słoneczne docierające przez atmosferę do powierzchni ziemi są:

- promieniowanie słoneczne całkowite [W/m²], będące sumą gęstości strumienia energii promieniowania bezpośredniego (dochodzącego z widocznej tarczy słonecznej) i rozproszonego; w przypadku powierzchni pochylonych składnikiem promieniowania całkowitego jest również promieniowanie odbite, zależne od rodzaju podłoża;
- napromieniowanie, zwane także nasłonecznieniem [J/m² lub Wh/m²] przedstawiające energię padającą na jednostkę powierzchni w ciągu określonego czasu (godziny, dnia, miesiąca, roku);
- usłonecznienie [h] będące liczbą godzin z bezpośrednio widoczną operacją słoneczną;

- stosunek promieniowania rozproszonego do całkowitego. Wskazuje udział trudnego do wykorzystania promieniowania rozproszonego w promieniowaniu całkowitym.

Warunki słoneczne w mieście i gminie Krośnice przedstawia tabela poniżej.

Tabela 35 Warunki słoneczne dla Krośnic (miejsce pomiaru: Kutno)

Miesiąc/ Rok	Promieniowanie na powierzchnię: Wh/m²/dzień]		Optymalny kąt nachylenia [°]	Stosunek prom. rozpr. do całkowitego	Średnia temperatura za dnia [°C]
	horyzont alną	nachyl. pod kątem optymalnym			
52°13'59" N, 19°21'59" E, 121 m n.p.m.					
Styczeń	615	1010	66	0.73	-1.6
Luty	1271	1927	60	0.64	0.7
Marzec	2359	3042	48	0.60	3.4
Kwiecień	3621	4091	34	0.56	10.0
Maj	5116	5259	22	0.51	15.3
Czerwiec	4953	4829	14	0.57	17.9
Lipiec	5135	5146	18	0.53	20.2
Sierpień	4350	4768	30	0.52	20.1
Wrzesień	2782	3431	43	0.57	15.4
Październik	1748	2580	57	0.58	10.6
Listopad	777	1248	64	0.70	4.2
Grudzień	454	753	67	0.76	-0.4
Rok (średnio)	2774	3181	36	0.56	9.6

Źródło: Komisja Europejska, Joint Research Centre, <http://re.jrc.ec.europa.eu/>

Panele fotowoltaiczne

Dla zilustrowania potencjału uzysku energii słonecznej przyjęto system modelowy. Jest to instalacja ogniw fotowoltaicznych (krzem krystaliczny) o mocy szczytowej jednego kilowata zlokalizowana w Krośnicach na stałym podłożu, bez zacieniania, przy stałym kącie nachylenia 35° i zorientowana na południe. Przy powyższych założeniach możliwość pozyskania energii z układu wygląda następująco:

Tabela 36 Energia uzyskana z systemu modelowego z 1 kWp zlokalizowanego w Krośnicach

Miesiąc	Em	Hm	SDm
Styczeń	35.1	40.3	9.0
Luty	48.4	56.2	13.0
Marzec	85.7	102.7	18.9
Kwiecień	114.0	142.0	16.8
Maj	120.0	152.4	21.0
Czerwiec	120.5	155.3	13.5
Lipiec	129.0	169.2	16.4
Sierpień	119.5	155.3	13.3
wrzesień	101.4	128.1	16.8
Październik	75.8	92.5	18.9
Listopad	43.5	51.8	11.0
Grudzień	35.6	41.6	8.4

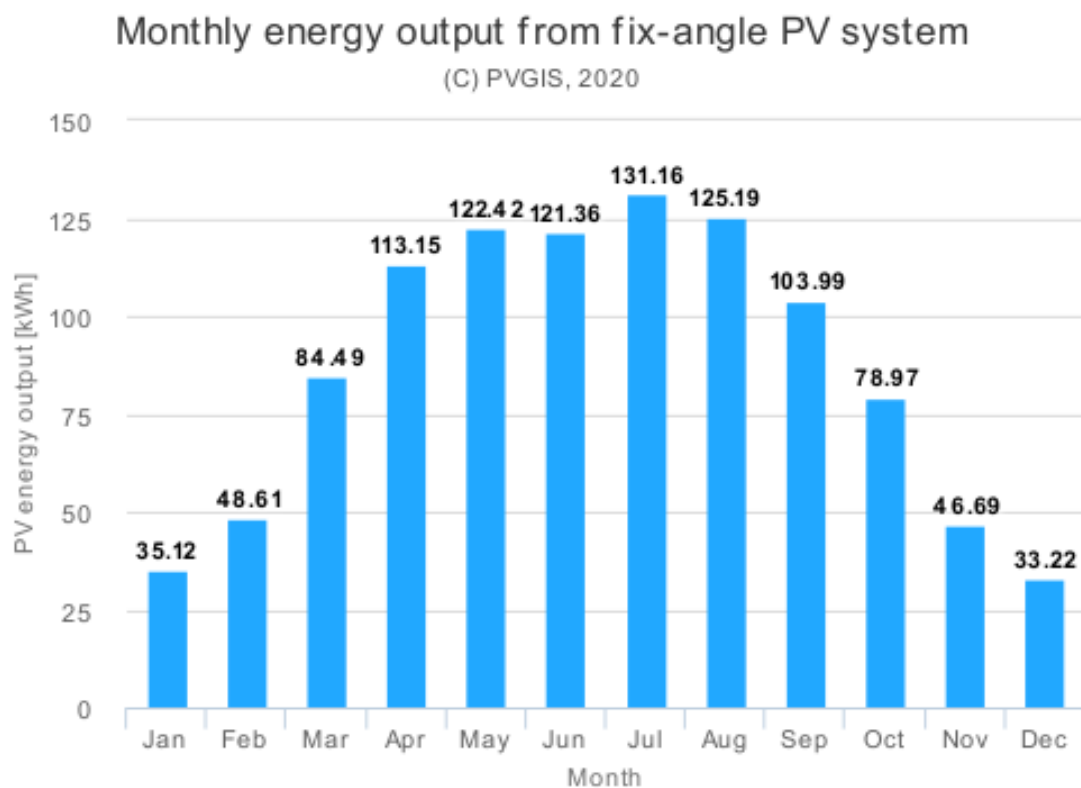
Źródło: Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej

Em: Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej z danego systemu (kWh).

Hm: Średnia miesięczna suma globalnego promieniowania na metr kwadratowy otrzymanego przez moduły danego systemu (kWh/m²)

SDm: Standardowa zmienność miesięcznej produkcji energii elektrycznej spowodowanej zmiennością rok do roku [kWh].

Wykres 10 Szacunkowa produkcja energii miesięcznie z 1 kWp



Źródło: Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej

Moduły fotowoltaiczne mogą służyć do zasilania: obiektów leżących poza zasięgiem sieci energetycznej, domków letniskowych, urządzeń komunalnych, telekomunikacyjnych, sygnalizacyjnych, oświetlenia, przydomowych mikroelektrowni w celu uzupełnienia bilansu energetycznego budynku, urządzeń transportowych i infrastruktury transportowej. Możliwa jest również budowa większych instalacji PV produkujących energię elektryczną na sprzedaż (do sieci, na zasadach komercyjnych).

Wyróżnia się dwa rodzaje instalacji:

- on grid – instalacje fotowoltaiczne zintegrowane z siecią elektroenergetyczną, oddające nadwyżki wyprodukowanej energii do sieci,
- off grid – instalacje fotowoltaiczne nie podłączone do sieci elektroenergetycznej, posiadające system magazynowania energii.

Instalacje fotowoltaiczne są coraz częściej wykorzystywane, głównie w budynkach mieszkalnych (jedno i wielorodzinnych), gdyż mikroinstalacje prosumenckie o mocy do 40 kWp objęte są szeregiem ułatwień dla inwestora – są to m.in. uproszczone procedury przyłączania do sieci (zgłoszenie), brak kosztów przyłączenia do sieci ze strony operatora sieci dystrybucyjnej, uproszczone procedury uzyskiwania pozwoleń administracyjnych związanych z budową. Ponadto, zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii wyprodukowaną energię można zużywać na potrzeby własne, a oddając nadwyżki do sieci energetycznej otrzymuje się tzw. opusty (oszczędność kosztów zakupu energii elektrycznej z sieci).

Instalacje fotowoltaiczne mogą być stosowane jako prosumenckie przez indywidualne gospodarstwa domowe, korzystając z możliwego do uzyskania wsparcia.

Zgodnie z danymi uzyskanymi od OSD na terenie Gminy Krośniewice do sieci Energa Operator SA Oddział w Płocku przyłączonych jest 432 mikroinstalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej 3,081 MW. Do sieci przyłączone są także 2 elektrownie fotowoltaiczne o mocy łącznej 2,33 MW.

Kolektory słoneczne

Kolektory słoneczne są obecnie coraz powszechniej wykorzystywane są do podgrzewania ciepłej wody użytkowej oraz jako systemy wspomagające ogrzewanie centralne i ogrzewanie wody w basenach. Instalacje te są w stanie pokryć ok. 80% zapotrzebowania na energię potrzebną do przygotowania ciepłej wody użytkowej, dlatego wymagają zastosowania dodatkowych urządzeń dogrzewających. Najczęściej łączy się je z kotłem gazowym lub pompą ciepła przez zasobnik cwu. Instalacje kolektorów słonecznych wykorzystywane są przede wszystkim w zabudowie jednorodzinnej.

Zagrożeniem dla kolektorów jest ryzyko przegrzania w wypadku dłuższego występowania wysokich temperatur i niewystarczającego rozbioru wody. W efekcie czynnik grzewczy (najczęściej glikol) może zgęstnieć powodując zatkanie instalacji. Uniknąć tego można zasłaniając kolektor za pomocą dedykowanych żaluzji bądź zwykłego, ale grubszego płótna lub innego materiału.

Kolektory słoneczne powinny być na terenie miasta i gminy Krośniewice preferowanym rozwiązaniem stosowanym do zapewnienia c.w.u. w zabudowie jednorodzinnej.

Kolektory są powszechnie wykorzystywane przez instytucje publiczne, firmy oraz osoby prywatne, pełniąc rolę ogrzewania c.w.u. Według danych urzędu miejskiego na terenie miasta i gminy zainstalowanych jest łącznie 435 instalacji kolektorów słonecznych (próżniowo-rurowych), które zostały dofinansowane z projektu „Wykorzystanie źródeł energii odnawialnej poprzez powszechną instalację kolektorów słonecznych oraz budowę kompleksowej kotłowni na biomasę jako wsparcie działań dla ochrony środowiska w Gminie Krośniewice” w ramach RPO Województwa Łódzkiego.

8.1.2. Energia wiatru

Pozyskiwanie energii z ruchu mas powietrza odbywa się za pomocą siłowni wiatrowych, które przetwarzają energię mechaniczną na elektryczną, która dalej doprowadzana jest do sieci elektroenergetycznej. Dla określenia potencjału technicznego możliwego do wykorzystania ważne jest określenie częstości występowania prędkości progowych wiatru: minimalnej i maksymalnej. Wyznaczają one zakres prędkości wiatru w jakich możliwa jest produkcja energii. Wartości prędkości progowych uzależnione są od konstrukcji elektrowni wiatrowych. Z reguły minimalna prędkość progowa – tzw. prędkość startowa wynosi ok. 3-4 m/s, natomiast prędkość maksymalna – tzw. prędkość wyłączenia ok. 25 m/s. Dolną granicą opłacalności wykorzystania wiatru do potrzeb energetycznych jest jego średnioroczna prędkość powyżej 5 m/s. Istotne jest również ustalenie stałości kierunku wiejącego wiatru, gdyż częste chwilowe podmuchy o różnych kierunkach są niekorzystne.

Dla współczesnych elektrowni wiatrowych zapotrzebowanie na powierzchnię przyjmuje się z reguły jako 10 ha na 1 MW mocy zainstalowanej. Przy obecnych możliwościach technologii energetyki wiatrowej zakłada się, że możliwe jest efektywne technicznie wykorzystanie obszarów o prędkościach wiatru powyżej 5 m/s oraz gęstości energii powyżej 200 W/m² (na wysokości 50 m nad poziomem gruntu). Techniczne możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych istnieją na terenach rolnych, na których nie ma ograniczeń środowiskowych oraz społecznych. Innym czynnikiem wpływającym na możliwości wykorzystania zasobów energetyki wiatrowej jest szorstkość terenu. W głównej mierze to

od niej zależy w jakim procencie istniejące zasoby mogą zostać wykorzystane przez energetykę wiatrową. Część energii będzie stracona pod wpływem przeszkód wyhamowujących wiatr oraz wywołujących turbulencje i inne niepożądane efekty. Przedstawia to tabela poniżej.

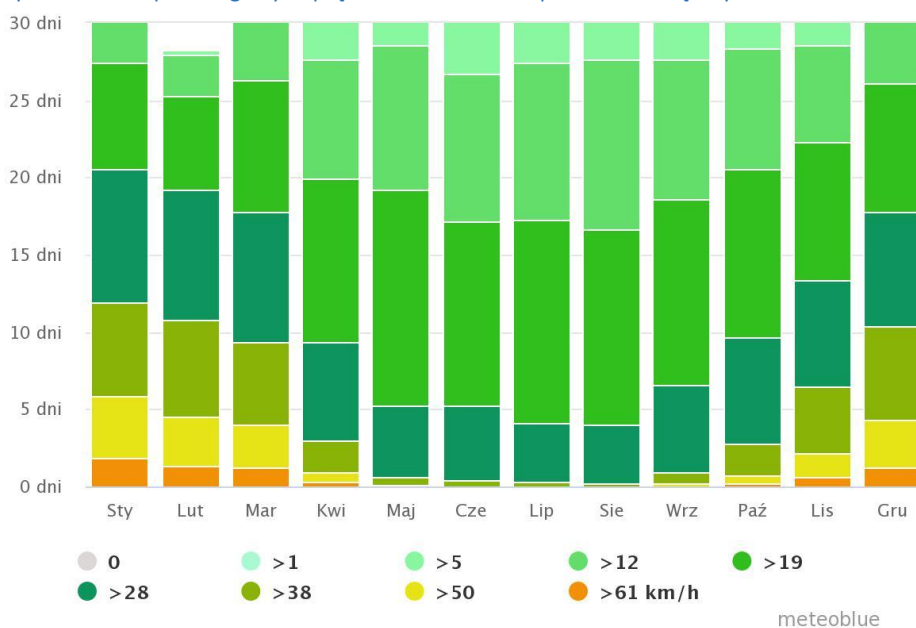
Tabela 37 Klasy szorstkości terenu

Klasa szorstkości	Długość szorstkości [m]	Energia [%]	Rodzaj terenu
0	0.0002	100	Powierzchnia wody.
0.5	0.0024	73	Całkowicie otwarty teren np. betonowe lotnisko, trawiasta łąka itp.
1	0.03	52	Otwarte pola uprawne z niskimi zabudowaniami (pojedynczymi). Tylko lekko pofalowane tereny.
1.5	0.055	45	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 1250 metrów.
2	0.1	39	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 500 metrów.
2.5	0.2	31	Tereny uprawne z licznymi zabudowaniami i sadami lub 8 metrowe żywopłoty oddalone od siebie o ok. 250 metrów.
3	0.4	24	Wioski, małe miasteczka, tereny uprawne z licznymi żywopłotami las lub pofalowany teren.
3.5	0.8	18	Duże gminy z wysokimi budynkami.
4	1.6	13	Bardzo duże gminy z wysokimi budynkami.

Źródło: Bartosz Soliński, Ireneusz Soliński: *Specyfika terenu województwa podkarpackiego pod względem ukształtowania i szorstkości terenu*, <http://www.baza-oze.pl/index.php>

Na terenie miasta i gminy Krośnice warunki wiatrowe należą do stosunkowo dobrych. Poniżej przedstawiono liczbę dni z wiatrem o określonych prędkościach w danych miesiącach roku. Są to prędkości na wysokościach pomiarowych 10 m. Oznacza to, że na wysokości, na jakiej ulokowane są zazwyczaj śmigła wiatraków prędkości te są znacząco wyższe.

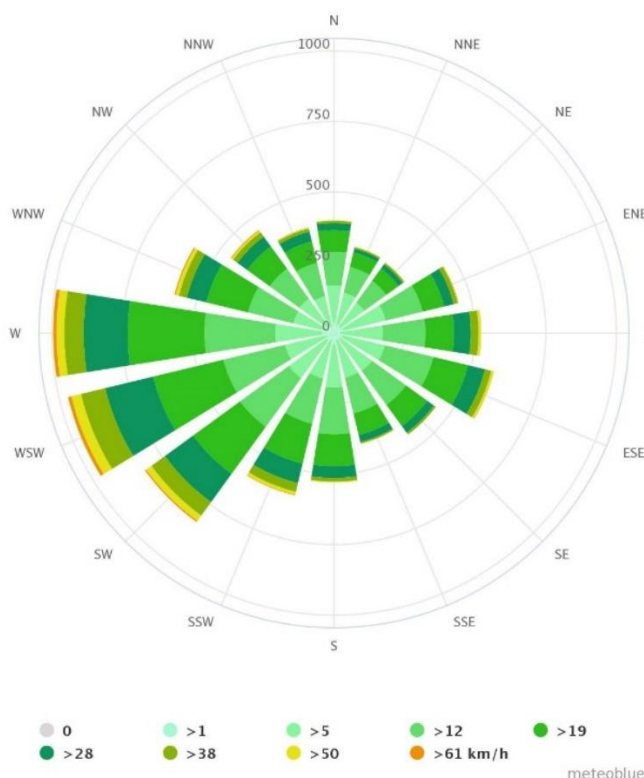
Wykres 11 Dni z poszczególnymi prędkościami wiatru w podziale miesięcznym



Źródło:

https://www.meteoblue.com/pl/pogoda/historyclimate/climatemodelled/kro%5bniewice_polska_3094638

Przeważają wiatry zachodnie oraz południowo zachodnie. One również charakteryzują się największą siłą.



Rysunek 9 Róża wiatrów dla Gminy Krośniewice

Źródło:

https://www.meteoblue.com/pl/pogoda/historyclimate/climatemodelled/kro%C5%9Bniewice_polska_3094638

Na terenie Gminy Krośniewice do sieci Energa Operator SA Oddział w Płocku przyłączone są na SN cztery koncesjonowane źródła odnawialne (w miejscowościach Jankowice, Tersin i Kajew), w tym: trzy elektrownie wiatrowe o łącznej mocy zainstalowanej 5,500 MW - dwie elektrownie wiatrowe po 2,000 MW oraz elektrownia wiatrowa o mocy 1,500 MW.

8.1.3. Energia geotermalna

Zasobami geotermalnymi nazywane są wody o temperaturze co najmniej 20°C. Wyróżnia się dwa typy geotermii – głęboka (właściwa) i płytka.

Geotermia głęboka (klasyczna, wysokiej entalpii - GWE)

Instalacje dużej skali służące do ogrzewania większej ilości budynków, lub nawet miast. Otwory wiercone są nawet na głębokość powyżej 2500 m. Przy takiej głębokości ciepło odzyskiwane jest w tradycyjnych wymiennikach, bez pomocy pompy ciepła. Woda geotermalna wykorzystywana jest bezpośrednio – doprowadzana systemem rur bądź pośrednio – oddając ciepło chłodnej wodzie i pozostając w obiegu zamkniętym. W Polsce wykorzystywana jest w pięciu gminach (Pyrzyce, Mszczonów, Bańska Niżna, Uniejów, Stargard Szczeciński), nie tylko na potrzeby energetyczne, ale również rekreacyjne – baseny termalne.

Polska charakteryzuje się zróżnicowanym potencjałem energii geotermalnej. Aby ocenić potencjał głębokiej geotermii, niezbędne jest uzyskanie informacji o: temperaturze wody, głębokości, z której woda taka będzie wypompowywana oraz jej składu chemicznego.

Energia geotermalna jest pochodną ciepła dopływającego z wnętrza Ziemi, ciepła generowanego w skorupie ziemskiej oraz docierającej do Ziemi energii słonecznej. Zasoby energetyczne Ziemi są wynikiem naturalnego rozkładu pierwiastków promieniotwórczych szeregu uranowego, aktynowego, torowego i potasowego zachodzącego w jej wnętrzu.

Gęstość strumienia energii przenikającej przez formacje skalne ku powierzchni Ziemi zależy od stopnia przewodnictwa podłoża i leżących wyżej formacji skalnych. W przypadku Polski, największym przewodnictwem cieplnym charakteryzują się granity, sjenity i gabro na podłożu krystalicznym oraz wapienie jurajskie, wapienie dewońskie i piaskowce kambryjskie na podłożu karpackim.

Podstawowym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest odbiór ciepła z wód geotermalnych lub z suchych skał za pośrednictwem krążącego medium, którym jest zwykle woda.

Możliwości wykorzystania wód termalnych zależą głównie od ich temperatury. Do głównych sposobów wykorzystania energii zakumulowanej w wodach i parach geotermalnych należy zaliczyć:

- zastosowanie bezpośrednie, obejmujące szeroki zakres temperatur i różnorodne cele; wody o temperaturze od 20 do 50°C, stosowane są do ogrzewania i chłodnictwa przy zastosowaniu pomp ciepła oraz rekreacji, balneologii; wody o temperaturze od 50 do 100°C, bezpośrednio do chłodzenia i ogrzewania pomieszczeń;
- wytwarzanie prądu elektrycznego przy wykorzystaniu wody o temperaturze powyżej 100°C (para geotermalna);
- balneologia i rekreacja. Wody termalne mogą posiadać właściwości lecznicze i terapeutyczne. Wody o właściwościach leczniczych są szczególnym rodzajem wód podziemnych, stosowanych w balneologii i rekreacji. Podkreślić należy, że obecnie dziedziny te są bardzo atrakcyjnym i perspektywnym sektorem usług medycyny uzdrowiskowej.

W istniejących obecnie warunkach technicznych pozyskiwania i wykorzystania złóż geotermalnych, najbardziej uzasadniona jest eksploatacja wód, których temperatura jest wyższa niż 60°C, chociaż płytkie występowanie wód – do 1000 metrów, duża wydajność – ponad 200 m³/h, mała mineralizacja – do 3 g/dm³ i korzystne warunki wydobywania wskazują również na celowość eksploatacji złóż geotermalnych, w których temperatura wody jest niższa niż 60°C.

Obszar gminy położony jest w środkowej części Antyklinorium Kujawskiego zwanego odcinkiem kutnowskim, zbudowanego na powierzchni podczwartorzędowej z utworów pliocenu i miocenu, przykrywających osady malmu.

Podłoże mezozoiczne budują wapienie, wapienie dolomityczne i margle oraz piaskowce górnourajskie (malm). Strop utworów jurajskich jest znacznie zróżnicowany i osiąga wartości od ok. 50 m p.p.t. w rejonie Krośnice do około 105-117 m p.p.t. w rejonie Jankowic.

Na utworach jurajskich zalegają utwory trzeciorzędowe, które stwierdzono na całym obszarze gminy. Są one wykształcone w formie iłów, mułków, z wkładkami węgla brunatnego i piasków miocennych. Strop osadów trzeciorzędowych występuje na głębokości od ok. 16 m (w rejonie Krośnice) do ok. 62 m (Bardzinek, Głaznów).

Osady czwartorzędowe zlodowacenia środkowopolskiego i południowego wykształcone są w postaci glin zwałowych i mułków zastoiskowych oraz piasków. Płaty utworów piaszczysto-żwirowych występujące w obrębie Kajewa i Błonia zaliczane są do zlodowacenia bałtyckiego.

W dnach dolin i obniżeniach zalegają utwory współczesne, plejstocenne i holocenne piaski rzeczne lokalnie przykryte piaskami humusowymi i namułami.

Pod względem geotermalnym miasto i gmina Krośnice położone jest na obszarze największego rejonu geotermalnego w Polsce – Niżu Polskiego. W sąsiednim Kutnie według przeprowadzonego studium wykonalności, że na terenie miasta jest możliwe ujęcie wód termalnych o temperaturze około 90°C przy wydajności otworu około 150 m³/h, a ze względu na zakładaną mineralizację (ok. 10 proc. – 120 g/dm³) można mówić o istnieniu solanki geotermalnej. Wyliczenia te muszą zostać potwierdzone przez wykonanie odwiertu technicznego. Gdyby wyliczenia znalazły potwierdzenie w danych z odwiertu może to oznaczać, że podobny potencjał występuje też na terenie Krośnic, co jednak wymagałoby przeprowadzenia szczegółowych badań.

Geotermia płytki (niskiej entalpii - GNE)

Wykorzystuje wody gruntowe i ciepło ziemi do głębokości kilkuset metrów o temperaturze kilkunastu do 20°C stopni. Do tego typu źródeł zalicza się pompy ciepła, które odbierają energię z gruntu ogrzewanego energią słoneczną. Stosowane są w pojedynczych budynkach mieszkalnych lub biurowych. Instalacje te wspomagają centralne ogrzewanie budynku, wymagają jednak zewnętrznego zasilania (pompa obiegowa).

Pompy ciepła charakteryzowane są wskaźnikiem COP (ang. *Coefficient Of Performance*). Współczynnik wydajności COP jest to stosunek ciepła użytkowego do zużycia energii przez sprężarkę wraz z jednoznacznie określonymi urządzeniami pomocniczymi pompy ciepła. Minimalne wymagane wartości COP dla pomp ciepła (zgodnie z normą PN 14511) określa decyzja 2007/742/WE Komisji Europejskiej, określająca kryteria ekologiczne dotyczące przyznawania wspólnotowego oznakowania ekologicznego pompom ciepła zasilanym elektrycznie, gazowo lub absorpcyjnym pompom ciepła, wynoszą obecnie min. 4,3 dla pomp gruntowych. Zgodnie z Dyrektywą 2009/28/WE minimalna wartość COP dla pomp ciepła zasilanych energią elektryczną musi wynosić co najmniej 2,5, aby energia została uznana za energię odnawialną.

Jako dolne źródło wykorzystuje się grunt (za pomocą kolektorów pionowych lub poziomych – przy czym te drugie choć tańsze wymagają większej powierzchni), wodę, a także powietrze. To ostatnie źródło jest najtańsze (nie wymaga bowiem kosztownych instalacji poza wrzutnią powietrza, zasysającą powietrze). Jednak pompy wykorzystujące jako dolne źródło powietrze atmosferyczne ograniczone są zakresem temperatur pracy. Istotnym elementem gwarantującym wysoką efektywność pracy pompy jest bowiem stała temperatura dolnego źródła. W wypadku powietrza ze względu na zmienność sezonową i dobową temperatur trzeba się liczyć z dużą zmiennością parametrów pracy (CoP). W skrajnych wypadkach (temperatury poniżej zera i powyżej dwudziestu kilku stopni) CoP może spaść nawet do 1 lub mniej (co zależy jednak w dużej mierze od konkretnego modelu pompy). W związku z powyższym powietrzne pompy ciepła największe zastosowanie mogą mieć do c.w.u.

Zaletą pomp ciepła jest potencjalna możliwość odwrócenia źródeł ciepła (górnego i dolnego), dzięki czemu możliwe jest zastosowanie tego rozwiązania do chłodzenia w okresie gorąca. Jest to tańsze i bezpieczniejsze dla zdrowia oraz środowiska rozwiązanie w porównaniu z klimatyzacją, dlatego wskazane jest wsparcie rozwoju tego typu ogrzewania. Aby jednak było ono skuteczne budynki muszą być w dobrym standardzie cieplnym, gdyż pompy ciepła jako tzw. źródło niskotemperaturowe nie będą działać efektywnie w budynkach niedocieplonych.

Rozwiązania oparte o geotermię niskiej entalpii, a szerzej pompy ciepła powinny w Krośnicach znaleźć zastosowanie w nowych budynkach, spełniających standard budynków niskoenergetycznych jako wysoce efektywne źródło ciepła i chłodu. Według danych CEEB na terenie gminy zainstalowane jest 71 szt. pomp ciepła.

8.1.4. Energia wody

Pod pojęciem energetyki wodnej kryje się energetyczne zagospodarowanie potencjału wód powierzchniowych, płynących. Do podstawowych typów elektrowni wodnych zalicza się:

- Zapory – spiętrzające wodę w celu zwiększenia energii potencjalnej wody
- Elektrownie szczytowo-pompowe – wytwarzające energię elektryczną w momencie największego zapotrzebowania poprzez uwalnianie wody ze zbiornika
- Elektrownie przepływowe – produkujące energię elektryczną poprzez wykorzystanie energii wody płynącej bez spiętrzania. Wykorzystują energię naturalnych cieków wodnych
- Elektrownie pływowe – opierające się na energii pływów morskich
- Małe elektrownie wodne (MEW) – instalacje o mocy mniejszej niż 5 MW.

Zasoby wodno-energetyczne zależne są od przepływów, określanych na podstawie wieloletnich obserwacji. Przepływy rzek mogą charakteryzować się dużą zmiennością w czasie. Energia potencjalna zależy od spadku, długości na jakiej on występuje, od przepływów średnich, maksymalnych i minimalnych.

Gmina charakteryzuje się gęstą siecią hydrograficzną, poczynając od głównych rzek Ochni i Miłonki po małe cieki i rowy należące do zlewni rzeki Bzury. Teren miasta i gminy odwadniany jest przez rzekę Ochnię lewobrzeżny dopływ rzeki Bzury wraz z jej prawobrzeżnym dopływem - Miłonką oraz rowy melioracyjne.

Źródła rzeki Ochni znajdują się ok. 5 km na zachód od miejscowości Lubień Kujawski (powiat Włocławek). Rzeką od źródeł do ujścia płynie ogólnie na południowy-wschód lokalnie tylko zmieniając kierunek. W gminie Krośnice płynie na niewielkim odcinku, północnowschodnią granicą gminy. Rzeką Miłonka o długości 20 km na całym swoim odcinku w obszarze gminy płynie przez tereny rolne mało wyrazistą doliną. Od strony południowej opływa miasto Krośnice, po czym kilka kilometrów dalej w miejscowości Skłóty wpada do rzeki Ochni.

Przepływy w rzekach na terenie gminy charakteryzują się niskimi przepływami i nie mają potencjału energetycznego, który nadawałby się do ekonomicznie uzasadnionego wykorzystania.

8.1.5. Energia biomasy

Zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii biomasa to stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej i leśnej oraz przemysłu przetwarzającego ich produkty, oraz ziarna zbóż niespełniające wymagań jakościowych dla zbóż w zakupie interwencyjnym określonych w art. 7 rozporządzenia Komisji (WE) nr 1272/2009 z dnia 11 grudnia 2009 r. ustanawiającego wspólne szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Rady (WE) nr 1234/2007 w odniesieniu do zakupu i sprzedaży produktów rolnych w ramach interwencji publicznej (Dz. Urz. UE L 349 z 29.12.2009, str. 1, z późn. zm.) i ziarna zbóż, które nie podlegają zakupowi interwencyjnemu, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów.

Biomasa do celów energetycznych najczęściej spotykana jest w postaci:

- drewna (szczególnie odpadowego),
- słomy i siana,

- odpadów organicznych,
- biopaliw płynnych i biogazu.

8.1.6. Biomasa stała

Biomasa drzewna jest surowcem rozproszonym na dużych powierzchniach. Zarówno drewno jak i słoma muszą zostać odpowiednio przygotowane do spalania. Pomimo pozytywnego efektu ekologicznego, ekonomicznego oraz społecznego, wykorzystanie biomasy na cele energetyczne niesie ze sobą wiele problemów. Źródłem ich są właściwości fizykochemiczne biomasy, tj.:

- Mała gęstość biomasy przed jej przetworzeniem, utrudniająca znacząco transport, magazynowanie i dozowanie
- Niskie ciepło spalania na jednostkę masy
- Szeroki przedział wilgotności
- Różnorodność technologii przetwarzania na nośniki energii.

Ponadto należy zauważyć, że chociaż biomasa stała jest źródłem odnawialnym to jednak emituje zanieczyszczenia pyłowe, przyczyniając się do niskiej emisji. Z uwagi na powyższe, biomasa stała powinna być przede wszystkim wykorzystywana lokalnie przy użyciu niskoemisyjnych kotłów piątej klasy o spalaniu zamkniętym.

Potencjalnym źródłem biomasy może być zieleń urządzona na terenie gminy: zieleńce, parki, skwery, zieleń przydrożna. Biomasa może być podczas przeprowadzania zabiegów pielęgnacyjnych i następnie wykorzystana w procesie termicznego przekształcenia.

Nie zaleca się jednak takiego wykorzystania biomasy na terenie gminy, ze względu na konieczność wcześniejszego dosuszenia, a także na niską emisję, którą wywołuje (pyły zawieszone, w tym PM10 oraz B(a)P).

Gmina Krośniewice należy do obszarów o małej lesistości. lasy na terenie gminy zajmują jedynie 2,7% obszaru wiejskiego i nie występują w ogóle na obszarze miasta.

Wykorzystana na cele energetyczne może być biomasa z upraw, przede wszystkim słoma i siano. Wymagają one jednak sezonowania, z uwagi na wysoką zawartość szkodliwego chloru. Nie były prowadzone szacunki dotyczące potencjału gminy.

Przy obiektach szkolnych w Krośniewicach (ul. Łęczycka 19a) znajduje się kotłownia biomasowa o mocy 850 kW wraz z przewoźnym kontenerowym magazynem paliwa. Wykorzystywanym paliwem jest pelet.

8.1.7. Odpady

Innym rodzajem biomasy są odpady. Jako odpady biodegradowalne kwalifikują się następujące rodzaje frakcji odpadów:

- Frakcja podsitowa o granulacji 0-20 mm
- Odpady kuchenne pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, ogrodowe oraz z terenów zieleni
- Drewno
- Papier i tektura
- Tekstylia z włókien naturalnych
- Odpady wielomateriałowe
- Skóra.

Żeby wyprodukowana energia mogła zostać uznana za pochodzącą z odnawialnych źródeł, muszą zostać spełnione następujące warunki:

- W mieszaninie spalanych odpadów co najmniej jedna frakcja musi być frakcją biodegradowalną,
- Odpady muszą pochodzić z obszarów, na których równolegle prowadzona jest selektywna zbiórka odpadów,
- Frakcja podsitowa musi stanowić część zmieszanych odpadów komunalnych, które ulegają rozkładowi tlenowemu lub beztlenowemu przy udziale mikroorganizmów
- Wartość ryczałtowa udziału energii chemicznej frakcji biodegradowalnych musi osiągać poziom co najmniej 42%
- Muszą być prowadzone badania udziału energii chemicznej frakcji biodegradowalnej przez certyfikowane laboratorium.

Na terenie Gminy Krośnice nie ma instalacji wykorzystującej energetycznie odpady.

8.1.8. Biogaz

Biogaz można pozyskiwać z różnego rodzaju substratów. Najbardziej typowymi są substraty pochodzące z działalności rolnej (np. kiszonka kukurydziana, gnojowica, odpady poubojowe, odpady lub produkty uboczne z działalności agrospożywczej), z oczyszczalni ścieków oraz tzw. biogaz wysypiskowy, który powstaje na wysypiskach o odpowiedniej miąższości eksploatowanych przez co najmniej kilka lat. Na terenie gminy działa elektrownia wykorzystująca biogaz wysypiskowy. Jest to koncesjonowane źródło koncesjonowane źródło o mocy 0,716 MW przyłączone do sieci SN. Elektrownia wykorzystuje biogaz wysypiskowy. Jest to źródło pracujące stabilnie, które nie podlega sezonowości.

8.1.9. Rekomendowane rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie Krośnice

W tabeli poniżej przedstawiono rekomendacje w zakresie rozwiązań z zakresu odnawialnych źródeł energii w Krośnicach.

Tabela 38. Rekomendowane rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie miasta i gminy Krośnice

Lp.	Rodzaj instalacji	Rekomendacja dla Krośnice	Uwarunkowania
1	Fotowoltaika - duże instalacje	W zależności od dostępności lokalizacji i efektów przeprowadzonego przez potencjalnego inwestora studium wykonalności	Wymagana znaczna powierzchnia i brak znaczących zanieczyszczeń do efektywnej pracy, a także możliwość podłączenia do sieci OSD
2	Fotowoltaika - małe instalacje	Rozwiązanie może być korzystne zwłaszcza w wypadku instalacji prosumenckich	Opłacalność uzależniona od udzielonego wsparcia finansowego. Zanieczyszczenie powietrza może negatywnie wpłynąć na efektywność pracy instalacji. Sezonowość pozyskania energii.
2	Kolektory słoneczne	Wskazane do dogrzewania c.w.u.	Zanieczyszczenie powietrza może negatywnie wpłynąć na efektywność pracy instalacji. Problemy z wykorzystaniem nadmiaru energii w miesiącach letnich. Sezonowość pozyskania energii.

Lp.	Rodzaj instalacji	Rekomendacja dla Krośnic	Uwarunkowania
3	Energia wiatru - duże elektrownie	Możliwa lokalizacja w miejscach korzystnych ze względu na warunki wietrzne oraz niską szorstkość terenu	Konieczne spełnienie przepisów, m.in. w zakresie odległości od zabudowań, a także możliwość podłączenia do sieci SN
4	Energia wiatru - małe instalacje	Mogą być wykorzystywane zarówno do wytwarzania energii elektrycznej jak i do ogrzewania (c.w.u.)	Lokalizacja niewielkich elektrowni lokalnych, przeznaczonych do użytku indywidualnego w gospodarstwach domowych i przedsiębiorstwach
5	Energia geotermalna głęboka	Brak możliwości rozwoju	Brak potencjału
6	Pompy ciepła	Rekomendowane jako wysoce efektywne i tanie źródło ogrzewania mogące również służyć do chłodzenia	Wymagane budynki o wysokiej efektywności energetycznej oraz dostępność dolnego źródła (w wypadku wody), a w wypadku pomp powietrznych przeznaczenie głównie do c.w.u.
7	Spalanie biomasy	Do stosowania wyłącznie w braku możliwości zastosowania bardziej efektywnych rozwiązań	Spalanie biomasy powoduje emisję pyłów zawieszonych. Zalecane wyłącznie stosowanie kotłów piątej klasy z automatycznym zasypem i bez dodatkowego rusztu.
8	Biogaz	Rekomendowane w instalacjach, w których powstaje biogaz	Biogazownie rolnicze wyłącznie w wypadku dostępności wystarczającej ilości substratów
9	Elektrownie wodne	Brak możliwości rozwoju ekonomicznie uzasadnionych elektrowni wodnych	

Źródło: opracowanie własne

8.2. Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji i trigeneracji

Kogeneracja (ang. Combined Heat and Power – CHP) to wytwarzanie w jednym procesie energii elektrycznej i ciepła. Energia elektryczna i ciepło wytwarzane są tu w jednym cyklu technologicznym. Technologia ta daje możliwość uzyskania wysokiej (80-85%) sprawności wytwarzania (około dwukrotnie wyższej niż osiągnięta przez elektrownie konwencjonalne) i czyni procesy technologiczne bardziej proekologicznymi, przede wszystkim dzięki zmniejszeniu zużycia paliwa produkcyjnego oraz wynikającemu z niego znaczącemu obniżeniu emisji zanieczyszczeń. Do zalet kogeneracji należą:

- Wysoka sprawność wytwarzania energii przy najpełniejszym wykorzystaniu energii pierwotnej zawartej w paliwie.
- Względnie niższe zanieczyszczenie środowiska produktami spalania (w jednym procesie jest wytwarzane więcej energii, w związku z czym w przeliczeniu na MWh ilość zanieczyszczeń jest niższa).
- Zmniejszenie kosztów przesyłu energii.
- Skojarzone wytwarzanie energii powoduje zmniejszenie zużycia paliwa do 30 proc. w porównaniu z rozdzielnym wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła.
- Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego.

Na chwilę przygotowania niniejszego dokumentu na terenie Gminy Krośniewice brak jest danych na temat instalacji pracujących w skojarzeniu.

Układy pracujące w skojarzeniu mogą też być wykorzystane w oparciu o istniejącą sieć gazową. W miarę modernizowania istniejących kotłowni gazowych możliwe jest zastępowanie ich układami kogeneracyjnymi lub trigeneracyjnymi, które oprócz efektywniejszego wykorzystania energii pierwotnej pozwolą także na uzyskanie dodatkowego przychodu ze sprzedaży energii elektrycznej.

8.3. Możliwość zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Zasoby energii odpadowej istnieją we wszystkich tych procesach, w trakcie których powstają produkty (główne lub odpadowe) o parametrach różniących się od parametrów otoczenia, w tym w szczególności o podwyższonej temperaturze.

„Jakość” odpadowej energii cieplnej zależy od poziomu temperatury, na jakim jest ona dostępna i stąd lepszym parametrem termodynamicznym opisującym zasoby odpadowej energii cieplnej jest egzergia, a nie energia.

Generalnie można wskazać następujące główne źródła odpadowej energii cieplnej:

- procesy wysokotemperaturowe (na przykład w piecach grzewczych do obróbki plastycznej lub obróbki cieplnej metali, w piekarniach, w części procesów chemicznych), gdzie dostępny poziom temperaturowy jest wyższy od 100°C;
- procesy średnotemperaturowe, gdzie jest dostępne ciepło odpadowe na poziomie temperaturowym rzędu 50 do 100°C (na przykład procesy destylacji i rektyfikacji, przemysł spożywczy i inne);
- zużyte powietrze wentylacyjne o temperaturze zbliżonej do 20°C;
- ciepłe wody odpadowe i ścieki o temperaturze w przedziale 20 do 50°C.

Z operacyjnego punktu widzenia optymalnym rozwiązaniem jest wykorzystanie ciepła odpadowego bezpośrednio w samym procesie produkcyjnym (np. do podgrzewania materiałów wsadowych do procesu), gdyż występuje wówczas duża zgodność między podażą ciepła odpadowego, a jego zapotrzebowaniem do procesu, a ponadto istnieje zgodność dostępnego i wymaganego poziomu temperatury. Problemem jest oczywiście możliwość technologicznej realizacji takiego procesu. Decyzje związane z takim sposobem wykorzystania ciepła w całości spoczywają na podmiocie prowadzącym związaną z tym działalność.

Procesy wysoko- i średnotemperaturowe pozwalają wykorzystywać ciepło odpadowe na potrzeby ogrzewania pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody. Przy tym odbiór ciepła na cele ogrzewania następuje tylko w sezonie grzewczym i to w sposób zmieniający się w zależności od temperatur zewnętrznych. Stąd w części roku energia ta nie będzie wykorzystywana, a dla pozostałego okresu należy przewidzieć uzupełniające źródło ciepła. Decyzja o takim sposobie wykorzystania ciepła odpadowego powinna być przedmiotem każdorazowej analizy dla określenia opłacalności takiego działania.

Bardzo atrakcyjną opcją jest wykorzystanie energii odpadowej zużytego powietrza wentylacyjnego. Wynika to z kilku przyczyn:

- dla nowoczesnych obiektów budowlanych straty ciepła przez przegrody uległy znacznemu zmniejszeniu, natomiast potrzeby wentylacyjne pozostają nie zmienione, a co za tym idzie, udział strat ciepła na wentylację w ogólnych potrzebach cieplnych jest dużo bardziej znaczący (dla tradycyjnego budownictwa mieszkaniowego straty wentylacji stanowią około 20 do 25%

potrzeb cieplnych, a dla budynków o wysokiej izolacyjności przegród budowlanych - nawet ponad 50%; dla obiektów wielokubaturowych wskaźnik ten jest jeszcze większy);

- odzysk ciepła z wywiewanego powietrza wentylacyjnego na cele przygotowania powietrza dołotowego jest wykorzystaniem wewnątrzprocesowym z jego wszystkimi zaletami;
- w obiektach wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne (w szczególności obiekty usługowe o znaczeniu miejskim i regionalnym) układ taki pozwala na odzyskiwanie chłodu w okresie letnim, zmniejszając zapotrzebowanie energii do napędu klimatyzatorów.

W związku z tym, proponuje się stosowanie układów rekuperacji ciepła w układach wentylacji wszystkich obiektów wielokubaturowych, zwłaszcza wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne.

Jednocześnie korzystne jest promowanie tego rozwiązania w mniejszych obiektach, w tym także mieszkaniowych (na rynku dostępne są już rozwiązania dla budownictwa jednorodzinnego).

Biorąc pod uwagę możliwości wykorzystania energii odpadowej, należy zauważyć, że podmioty gospodarcze, dla których działalność związana z zaopatrzeniem w ciepło stanowi (lub może stanowić) działalność marginalną, nie są zainteresowane jej podejmowaniem. Stąd też głównymi odbiorcami ciepła odpadowego będą podmioty wytwarzające ciepło odpadowe.

W sytuacji zidentyfikowania znacznego źródła energii odpadowej na terenie gminy jego zagospodarowanie stanowić powinno priorytet w aspekcie polityki pro-racjonalizacyjnej.

9. Możliwość stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej

Środki poprawy efektywności energetycznej określa Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej w rozdziale 3 (art. 6), a ich uszczegółowienie zawiera Obwieszczenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowego wykazu przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej, M.P. 2016 poz. 1184.

Zgodnie z ww. aktami na terenie miasta i gminy Krośnice, biorąc pod uwagę lokalne uwarunkowania, można wskazać jako możliwe do realizacji następujące przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej:

Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie izolacji instalacji przemysłowych:

- modernizacja i wymiana izolacji termicznej rurociągów ciepłowniczych, pieców oraz ciągów technologicznych w obiektach (np. izolacja rurociągów, zbiorników, kotłów, kanałów spalin, turbin, urządzeń oczyszczających gazy wlotowe, armatury przemysłowej, wymienników ciepła, pieców grzewczych oraz odtwarzanie wymurówki, wymiana materiałów ogniotrwałych, warstw izolacyjnych w piecach);
- izolacja termiczna systemów transportu mediów technologicznych w obrębie procesu przemysłowego, w tym urządzeń transportowych, przygotowania półproduktów i produktów oraz sieci ciepłowniczych, wodnych i gazowych.;

Przedsięwzięcia te mogą być realizowane w ograniczonym zakresie, ze względu na fakt, że na terenie gminy zlokalizowane są głównie niewielkie zakłady.

Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie przebudowy lub remontu budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, w tym przedsięwzięcia termomodernizacyjne i remontowe w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów:

- ocieplenie ścian, stropów, fundamentów, stropodachów lub dachów;
- modernizacja lub wymiana stolarki okiennej i drzwiowej, świetlików, bram wjazdowych lub zmiana powierzchni przeszkleń w przegrodach zewnętrznych budynków;
- montaż urządzeń zacinających okna (np. rolety, żaluzje);
- modernizacja systemu ogrzewania lub systemu przygotowania ciepłej wody użytkowej (np. izolacja cieplna, równoważenie hydrauliczne, zastosowanie wysokosprawnych źródeł ciepła wraz z automatyką, zmniejszenie strat ciepła związanych z jego akumulacją, regulacją oraz wykorzystywaniem)
- likwidacja liniowych i punktowych mostków cieplnych;
- modernizacja systemu wentylacji polegająca na: montażu układu odzysku ciepła (rekuperacji), zastosowaniu gruntowych wymienników ciepła, izolacji kanałów nawiewnych i wywiewnych transportujących powietrze wentylacyjne, montażu systemów optymalizujących strumień objętości oraz parametry jakościowe powietrza wentylacyjnego doprowadzanego do pomieszczeń w zależności od potrzeb użytkownika
- modernizacja systemu klimatyzacji poprzez dostosowanie tego systemu do potrzeb użytkowych budynku (np. dostosowanie strumienia powietrza do rzeczywistego obciążenia,

zastosowanie układów z bezpośrednim odparowaniem, opartych o indywidualne klimatyzatory lub zastosowanie alternatywnych metod chłodzenia);

- instalacja urządzeń pomiarowo-kontrolnych, teletransmisyjnych oraz automatyki w ramach wdrażania systemów zarządzania energią;
- przebudowa lub remont budynku użyteczności publicznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.

Jest to grupa rozwiązań, która charakteryzuje się największym potencjałem na terenie Krośnic - szczególnie w obiektach mieszkalnych oraz obiektach użyteczności publicznej. Należy jednak zwrócić uwagę, że przedsięwzięcia te charakteryzują się długim okresem zwrotu.

Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie modernizacji lub wymiany:

- oświetlenia wewnętrznego (np. oświetlenia pomieszczeń: w budynkach użyteczności publicznej, mieszkalnych, biurowych, a także budynków i hal przemysłowych, magazynowych lub handlowych) lub oświetlenia zewnętrznego (np. oświetlenia tuneli, placów, składowisk, ulic, dróg, parków, oświetlenia dekoracyjnego, oświetlenia stacji paliw oraz sygnalizacji świetlnej), w szczególności:
 - wymiana źródeł światła na energooszczędne
 - wymiana opraw oświetleniowych wraz z osprzętem na energooszczędne
 - wdrażanie inteligentnych systemów sterowania oświetleniem, o regulowanych parametrach w zależności od potrzeb użytkowych i warunków zewnętrznych,
 - stosowanie energooszczędnych systemów zasilania.
- urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych lub w procesach energetycznych lub telekomunikacyjnych, lub informatycznych, w szczególności:
 - modernizacja lub wymiana urządzeń energetycznych i technologicznych,
 - modernizacja lub wymiana silników, napędów i układów sterowania,
 - modernizacja lub wymiana rurociągów, zbiorników, kanałów spalin, kominów, urządzeń służących do uzdatniania wody,
 - modernizacja lub wymiana wyposażenia narzędziowego,
 - stosowanie systemów pomiarowych, monitorujących i sterujących procesami energetycznymi,
 - optymalizacja ciągów transportowych,
 - modernizacja lub wymiana urządzeń i instalacji pomocniczych służących procesowi wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła, lub chłodu.
- modernizacja lokalnych źródeł ciepła;
- wymiana urządzeń przeznaczonych do użytku domowego (np. pralki, suszarki, zmywarki do naczyń, chłodziarki, kuchenki, piekarniki) na bardziej energooszczędne.
- Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie odzyskiwania energii, w tym odzyskiwania energii w procesach przemysłowych, w tym poprzez instalację układów odzyskiwania ciepła z urządzeń.

Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie ograniczeń strat:

- związanych z poborem energii biernej przez różnego rodzaju odbiorniki energii elektrycznej, w tym poprzez zastosowanie lokalnych i centralnych układów do kompensacji mocy biernej (np. baterie kondensatorów, dławiki oraz maszynowe i elektroniczne układy kompensacyjne);
- sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego;
- na transformacji;

- związanych z systemami zasilania urządzeń telekomunikacyjnych lub informatycznych poprzez modernizację lub wymianę systemów zasilania (np. prostowników, zasilaczy, baterii) oraz wdrażanie systemów monitorujących i optymalizujących moc oraz zużycie energii elektrycznej urządzeń.

Są to głównie działania realizowane przez przedsiębiorstwa energetyczne – dystrybutorów energii elektrycznej i gazu na terenie gminy.

Przedsięwzięcia służące poprawie efektywności energetycznej w zakresie, o którym mowa w art. 19 ust. 1 pkt 6 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej, polegające na:

- zastąpieniu niskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych źródeł ciepła wykorzystujących paliwa (stałe, ciekłe, gazowe) lub energię elektryczną źródłami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym instalacją odnawialnego źródła energii;
- zastąpieniu niskoefektywnych energetycznie lokalnych i indywidualnych sposobów przygotowania ciepłej wody użytkowej sposobami charakteryzującymi się wyższą efektywnością energetyczną, w tym z wykorzystaniem odnawialnego źródła energii;

Są to działania związane jednocześnie z likwidacją niskiej emisji, które powinny być realizowane przez mieszkańców, we współpracy z gminą (w postaci programu wsparcia wymiany źródeł ciepła).

Jednym z mechanizmów wpływających na poprawę efektywność zużycia energii jest wprowadzenia tzw. inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych. Zgodnie z Dyrektywą 2009/72/WE z dnia 13 lipca 2009 r. dotyczącej wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej operatorzy systemów dystrybucyjnych zobowiązani są do wymiany liczników energii elektrycznej na tzw. liczniki inteligentne. Są to liczniki energii elektrycznej z wbudowanym systemem komunikacji do operatora systemu dystrybucyjnego, który steruje odczytami energii oraz parametrami licznika w zakresie taryf, włączeń, informacji o jakości energii oraz ciągłości dostawy. Wdrożenie inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych daje wielostronne korzyści. Rozliczenia pomiędzy dostawcą a odbiorcą energii stają się łatwe i przejrzyste. Odbiorca uzyskuje informacje o zużyciu, sposobie użytkowania a także koszcie energii, co w efekcie ułatwi jej oszczędzanie. Doświadczenia europejskie wskazują, że możliwość monitorowania zużycia powoduje ograniczenie zużycia energii na poziomie od 5% do 9%. Operator systemu uzyskuje narzędzie do zarządzania popytem i optymalizacji wykorzystania systemu energetycznego, co skutkuje dalszymi oszczędnościami. Do 2020 r. operatorzy byli zobowiązani do wymiany liczników u 80% odbiorców.

Ponadto na efektywność energetyczną może skutecznie wpłynąć prowadzenie akcji informacyjnej skierowanej do odbiorców indywidualnych i jednostek gospodarczych w zakresie uświadamiania korzyści płynących z racjonalnego użytkowania energii służącego zaspokojeniu rosnącego zapotrzebowania na ciepło (broszury, spotkania itp.), a także tworzenie warunków i wspomaganie prac w zakresie wdrożenia technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii poprzez odpowiednie przepisy prawa lokalnego oraz wskazywanie możliwości finansowania inwestycji z tym związanych.

Kolejnym elementem poprawiającym znacząco efektywność energetyczną jest budownictwo efektywne energetycznie, tzn. wykorzystujące znacznie mniej energii niż budynki wznoszone według obowiązujących norm. Jednym z takich wysoce efektywnych rozwiązań jest budownictwo pasywne.

Dom pasywny to stosunkowo nowa idea w podejściu do oszczędzania energii we współczesnym budownictwie. Jej innowacyjność przejawia się w tym, że skupia się ona przede wszystkim na poprawie parametrów elementów i systemów istniejących w każdym budynku, zamiast wprowadzania dodatkowych rozwiązań. W domach pasywnych redukcja zapotrzebowania na ciepło jest tak duża, że nie stosuje się w nich tradycyjnego systemu grzewczego, a jedynie dogrzewanie powietrza

wentylacyjnego. Niezbędne staje się stosowanie rekuperacyjnych systemów wymiany ciepła w układach wentylacji i klimatyzacji. Dom pasywny wyróżnia bardzo niskie zapotrzebowanie na energię do ogrzewania – poniżej 15 kWh/(m²•rok), co jest założeniem tego typu budownictwa.¹ Istotą budownictwa pasywnego jest maksymalizacja zysków energetycznych i ograniczenie strat ciepła. Aby to osiągnąć wszystkie przegrody zewnętrzne posiadają niski współczynnik przenikania ciepła. Ponadto zewnętrzna powłoka budynku jest nieprzepuszczalna dla powietrza. Podobnie stolarka okienna wykazuje mniejsze straty ciepłne niż rozwiązania stosowane standardowo. Z kolei system nawiewno-wywiewnej wentylacji zmniejsza o 75-90% straty ciepła związane z wentylacją budynku. Rozwiązaniem często stosowanym w domach pasywnych jest gruntowy wymiennik ciepła. Jest to urządzenie służące do wspomagania wentylacji budynków zwiększające ich komfort cieplny poprzez ujednolicenie temperatury dostarczanego do budynku powietrza. Gruntowy wymiennik ciepła opiera się na efekcie stałocielności pod powierzchnią ziemi, która to stała temperatura jest przezeń używana bądź to dla ogrzewania, bądź to chłodzenia budynków. Najczęściej jest to system połączony z wentylacją mechaniczną budynku i rekuperatorem, ewentualnie z wentylacją grawitacyjną wspomaganą kominem słonecznym (urządzenie wspomagające naturalną wentylację budynku, przez wykorzystanie konwekcji ogrzanego powietrza). Istotnym, przy wykonywaniu gruntowego wymiennika ciepła, jest umieszczenie go minimum 20 cm poniżej głębokości przemarzania gruntu. Wkopywanie go na taką głębokość znacznie poprawia jego wydajność energetyczną. Dla podniesienia sprawności wymiennika umieszcza się nad nim, około 30 cm powyżej, warstwy izolacji termicznej, ewentualnie konstruuje się złożę ze żwiru bądź kruszywa łamanego o dużej granulacji, które zwiększy znacznie powierzchnię wymiany termicznej przepływającego powietrza. Gruntowy wymiennik ciepła służy do wstępnego ogrzania, bądź też wstępnego schłodzenia powietrza. W okresie zimowym świeże powietrze po przefiltrowaniu przechodzi przez to urządzenie, gdzie jest wstępnie ogrzewane. Następnie powietrze dostaje się do rekuperatora, w którym zostaje podgrzane ciepłem pochodzącym z powietrza wywiewanego z budynku. Charakterystyczny dla standardu budownictwa pasywnego jest fakt, że w przeważającej części zapotrzebowanie na ciepło zostaje zaspokojone dzięki zyskom cieplnym z promieniowania słonecznego oraz ciepłu oddawanemu przez urządzenia i przebywających w budynku ludzi. Jedynie w okresach szczególnie niskich temperatur stosuje się dogrzewanie powietrza nawiewanego do pomieszczeń.

Przewiduje się, że opisywany system budownictwa stanie się w nieodległej przyszłości standardem w dziedzinie zapewnienia ogrzewania nowobudowanych pomieszczeń. Co prawda ocenia się, że budowa domu pasywnego powoduje około trzydziestoprocentowy przyrost nakładów na budowę, jednakże generuje znaczące zmniejszenie kosztów ogrzewania na przestrzeni kilkudziesięcioletniej eksploatacji domu. Niezwykle istotne jest również zmniejszenie szkód w środowisku, osiągnięte dzięki spektakularnemu zaoszczędzeniu zużywanych do celów grzewczych paliw kopalnych.

Efekt ten można jeszcze powiększyć stosując wysokosprawne pompy ciepła do zapewnienia klimatyzacji i zbilansowania deficytów ciepła. Ponieważ energia cieplna emitowana przez użytkowane urządzenia elektryczne oraz ciepło wytwarzane przez osoby zamieszkujące budynek dostępne są niezależnie od uwarunkowań geograficznych, możliwość zastosowania nowoczesnych rozwiązań energetycznych w zakresie budownictwa może być z powodzeniem stosowana również na obszarze gminy Krośnice.

Zgodnie z danymi WFOŚiGW w Łodzi w gminie Krośnice w ramach programu „Czyste Powietrze” w latach 2022-2025 zawarto 96 umów dofinansowania oraz zakończono 120 przedsięwzięć. W ramach

¹ https://passiv.de/en/02_informations/01_whatisapassivehouse/01_whatisapassivehouse.htm

przedsięwzięć udzielono dofinansowania w kwocie 2 090 870,94 zł, a wartość kosztów inwestycji wyniosła 4 709 341,20 zł.

W ramach przedsięwzięć zrealizowano:

- wymianę 115 źródeł ciepła, w tym
 - 53 szt. ogrzewanie gazowe
 - 15 szt. kotły na biomasę,
 - 33 szt. pompy ciepła,
 - 14 szt. kotły na ekogroszek,
- zrealizowano 40 przedsięwzięć związanych z termomodernizacją budynków,
- zainstalowano 11 szt. instalacji fotowoltaicznych o mocy 77,94 kWe.

10. Zakres współpracy z innymi gminami

Współpraca sąsiadujących ze sobą gmin w zakresie gospodarki energetycznej stanowi niezwykle istotny aspekt w odniesieniu do zapewnienia lokalnego ładu energetycznego. Część infrastruktury energetycznej ma charakter ponadgminny i wymaga współpracy celem optymalizacji wszystkich niezbędnych elementów. Z uwagi na to gminy powinny prowadzić wspólne projekty, propagować zbliżone kierunki racjonalizacji gospodarki energetycznej, tworzyć stowarzyszenia oraz związki gmin w celu programowania wspólnych, dużych inwestycji infrastrukturalnych.

Główne płaszczyzny współpracy sąsiadujących gmin są następujące:

- Programowanie inwestycji energetycznych (np. w OZE, infrastrukturę sieciową, zwiększenie bezpieczeństwa)
- Promocja proekologicznych nośników energii
- Współpraca przy zastosowaniu działań z zakresu efektywności energetycznej

Gmina Krośniewice graniczy z następującymi gminami:

- Chodów,
- Dąbrowice,
- Nowe Ostrowy,
- Kutno (gmina wiejska),
- Daszyna.



Rysunek 10 Położenie gminy Krośniewice na tle gmin sąsiadujących

Źródło: <https://geoportal.gov.pl>

Współpraca z innymi gminami realizowana jest przede wszystkim przez przedsiębiorstwa energetyczne, które z uwagi na posiadaną infrastrukturę liniową (ciepłowniczą, elektroenergetyczną i gazowniczą) oraz jej przebieg koordynują działania z poszczególnymi samorządami.

Do wszystkich gmin sąsiednich zostały wysłane pisma z następującymi pytaniami:

1. Czy istnieją takie elementy infrastruktury związane z zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, które są wspólne dla Państwa Gminy oraz dla Miasta i Gminy Krośnice? Jeśli tak, jakie są to elementy?
2. Czy obecny stan infrastruktury energetycznej w Waszej Gminie jest zadowalający, czy wymaga poprawy i dalszej rozbudowy?
3. Czy planują Państwo w swojej Gminie inwestycje w dziedzinie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz, których realizacja będzie oddziaływała również na Miasto i Gminę Krośnice?
4. Czy są Państwo zainteresowani wspólnymi działaniami w zakresie inwestycji energetycznych we współpracy z Miastem i Gminą Krośnice np. poprzez wspólne pozyskiwanie środków zewnętrznych na działania inwestycyjne czy budowie wspólnego systemu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną lub paliwa gazowe?
5. Czy posiadają Państwo aktualny dokument stanowiący Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe?

Na pytania spłynęły odpowiedzi z gmin Chodów, Dąbrowice, Kutno i Nowe Ostrowy.

10.1. Powiązania w zakresie energetyki ciepłej

W chwili obecnej Gmina Krośnice nie ma bezpośrednich powiązań w zakresie energetyki ciepłej z gminami sąsiednimi. Układy ciepłownicze gminy oraz gmin sąsiednich są autonomiczne. Gmina może mieć powiązania z gminami sąsiednimi w zakresie wykorzystania zasobów, w tym głównie biomasy rolniczej i leśnej, która mogłaby być wykorzystywana w gminach sąsiednich w przypadku zabudowy średnich lub dużych kotłowni ciepłych lub biogazowni. W przypadku zabudowy dużych kotłowni na biomasę lub biogazowni na terenie gminy sytuacja ta może mieć wpływ na zasoby gmin ościennych. Zaleca się, aby w przypadku budowy bloków ciepłych o mocy powyżej 1 MW lub biogazowni rolniczej informować gminę ościenną o takim przedsięwzięciu, w celu oceny wpływu inwestycji na rynek biomasy w gminie ościennej. Gmina Krośnice wraz z gminami ościennymi zamierza prowadzić wspólne prace w celu poprawy sposobu zaopatrzenia w ciepło gospodarstw domowych w oparciu o niskoemisyjne źródła energii i rozwój odnawialnych źródeł. Gminy sąsiednie są zainteresowane wspólnymi działaniami z Gminą Krośnice w zakresie inwestycji energetycznych.

10.2. Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Według informacji udzielonych przez gminy sąsiednie infrastruktura elektroenergetyczna na ich terenie jest zadowalająca, choć wymaga modernizacji. Współpraca z gminami ościennymi odbywać się będzie na poziomie operatora sieci dystrybucyjnej, gdzie gmina nie będzie bezpośrednio zaangażowana w działania. Wykorzystywany Główny Punkt Zasilania zaopatrujący Gminę Krośnice posiada obecnie rezerwy mocy, które mogą zostać wykorzystane przy rozwoju gminy jak i są wystarczające dla rozwoju m.in. elektromobilności, jednakże stan sieci dystrybucyjnej średniego oraz

niskiego napięcia tak na terenie gminy jak i gmin sąsiednich wymaga poprawy, na co wskazuje większość gmin w regionie.

10.3. Powiązania w zakresie zaopatrzenia w paliwa gazowe

Podobnie jak w przypadku systemów elektroenergetycznych, również w przypadku gazownictwa nie przewiduje się współpracy sąsiadujących gmin ze względu na brak wpływu na infrastrukturę sieciową, która należy do OSD – Duon Dystrybucja Sp. z o.o. Wszelkie inwestycje związane z rozbudową sieci gazowniczej ujęte są w planach dystrybutora gazu. Możliwe jest wspólne realizowanie projektów z zakresu zakupów grupowych gazu.

11. Kierunki polityki energetycznej gminy Krośniewice

Gmina Krośniewice zamierza dążyć do wykorzystania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych w sposób zrównoważony i racjonalny oraz do zabezpieczenia potrzeb mieszkańców na energię. Cel ten zostanie osiągnięty poprzez:

1. Podjęcie działań wspomagających na rzecz termomodernizacji budynków we własności osób prywatnych, spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych oraz budynków publicznych, wymianę i modernizację lokalnych źródeł ciepła oraz poprawę efektywności energetycznej budynków i komfortu cieplnego.
2. Nowe budynki oraz inwestycje w mieście będą spełniały aktualnie obowiązujące normy w zakresie wykorzystania energii, promowane będą budynki niskoenergetyczne oraz montaż urządzeń wysokoefektywnych energetycznie, a także systemy sterowania i zarządzania energią w budynkach
3. Energia elektryczna będzie użytkowana w sposób efektywny, proces wymiany bądź zakupu nowych urządzeń będzie uwzględniał cykl życia urządzenia, premiowane będą urządzenia o niskim zużyciu energii elektrycznej.
4. Oświetlenie ulic i placów będzie prowadzone w sposób ekonomiczny, zakłada się stopniową wymianę oświetlenia na energooszczędne oraz stosowanie systemów zarządzania oświetleniem zewnętrznym
5. Promowanie wykorzystania nośników energii o niskiej emisyjności jak energia elektryczna, gaz ziemny, OZE celem poprawy jakości powietrza,
6. Gmina postuluje rozbudowę sieci przesyłania energii elektrycznej i gazowej umożliwiającej mieszkańcom dostęp do nośników energii oraz pozwalający na odsprzedaż energii wytworzonej do sieci.
7. Wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego, w tym poprzez tworzenie klastrów energii, wysp energetycznych, spółdzielni i społeczności energetycznych oraz instalowanie magazynów energii celem dostosowania profilów zużycia energii do jej wytwarzania.
8. Rozwijanie świadomości ekologicznej oraz energetycznej mieszkańców.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Krośniewice prognozuje niewielki spadek zapotrzebowania na ciepło oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i paliwa gazowe. Rzeczywiste zapotrzebowanie powinno być monitorowane, a prognozy aktualizowane w odstępie maksimum 3 lat od daty wykonania tych założeń lub ich kolejnych aktualizacji.

8. Spisy

8.1. Spis tabel

Tabela 1 Sołectwa Gminy Krośnice.....	16
Tabela 2 Trendy demograficzne Gminy Krośnice	17
Tabela 3 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Krośnice na przestrzeni lat 2010-2025 wg rejestru REGON.....	18
Tabela 4 Wielkość podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Krośnice na przestrzeni lat 2010-2025 wg rejestru REGON.....	19
Tabela 5 Zasoby mieszkaniowe ogółem w Gminie Krośnice	19
Tabela 6 Struktura wiekowa mieszkań na terenie gminy Krośnice	19
Tabela 7 Wykaz kotłowni na terenie gminy Krośnice	21
Tabela 8 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym	27
Tabela 9 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków	27
Tabela 10 Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w gminie Krośnice [GJ]	28
Tabela 11 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Krośnice [GJ]	29
Tabela 12 Źródła OZE w obiektach gminnych	34
Tabela 13 Odbiorcy energii elektrycznej na poszczególnych napięciach	35
Tabela 14 Planowane przez Energa Operator S.A. działania inwestycyjne na terenie miasta i gminy Krośnice, a wynikające z Planu rozwoju na lata 2023 - 2028	35
Tabela 15 Odbiorcy gazu na terenie Gminy Krośnice	40
Tabela 16 Maksymalne wartości wskaźnika EP	41
Tabela 17 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	42
Tabela 18 Wartości współczynnika przenikania ciepła UC (max) przegród zewnętrznych	42
Tabela 19 Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi	43
Tabela 20 Scenariusz nr1: Szybkiego rozwoju	43
Tabela 21 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]	44
Tabela 22 Scenariusz nr 2: Zrównoważony	44
Tabela 23 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]	44
Tabela 24 Scenariusz nr 3: Powolnego wzrostu	44
Tabela 25 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]	44
Tabela 26 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu [MWh] ..	45
Tabela 27 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza zrównoważonego [MWh] ..	46
Tabela 28 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego rozwoju [MWh]	46
Tabela 29 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh].....	47
Tabela 30 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh]	48
Tabela 31 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza rozbudowanego [MWh].....	48
Tabela 32 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Krośnice [MWh]	49
Tabela 33 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w_i	51
Tabela 34 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Krośnice do 2040 roku [MWh].....	51
Tabela 35 Warunki słoneczne dla Krośnic (miejsce pomiaru: Kutno)	55
Tabela 36 Energia uzyskana z systemu modelowego z 1 kWp zlokalizowanego w Krośniewicach	55
Tabela 37 Klasy szorstkości terenu.....	58

Tabela 38. Rekomendowane rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie miasta i gminy Krośnice.....	64
---	----

8.2. Spis wykresów

Wykres 1 Ludność Gminy Krośnice na przestrzeni lat 2012-2025.....	18
Wykres 2 Źródła ciepła na terenie Gminy Krośnice.....	24
Wykres 3 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową ciepłą w gminie Krośnice.....	28
Wykres 4 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Krośnice.....	29
Wykres 5 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Krośnice do 2040 roku.....	45
Wykres 6 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną.....	47
Wykres 7 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy.....	49
Wykres 8 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii – prognoza.....	50
Wykres 9 Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy.....	52
Wykres 10 Szacunkowa produkcja energii miesięcznie z 1 kWp.....	56
Wykres 11 Dni z poszczególnymi prędkościami wiatru w podziale miesięcznym.....	58

8.3. Spis rysunków

Rysunek 1 Europejski Zielony Ład - założenia.....	7
Rysunek 2 Położenie Gminy Krośnice na tle powiatu kutnowskiego.....	15
Rysunek 3 Mapa Gminy Krośnice.....	17
Rysunek 4 Mapa obszarów chronionych na terenie Gminy Krośnice.....	20
Rysunek 5 Trasa linii 220 kV relacji Sochaczew - Konin na terenie gminy.....	31
Rysunek 6 Mapa dystrybucyjnej sieci elektroenergetycznej na terenie gminy.....	33
Rysunek 7 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski.....	37
Rysunek 8 Przebieg gazowej sieci dystrybucyjnej zasilającej teren miasta i gminy Krośnice.....	39
Rysunek 9 Róża wiatrów dla Gminy Krośnice.....	59
Rysunek 10 Położenie gminy Krośnice na tle gmin sąsiadujących.....	73