
**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA
W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE
DLA GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**



**GMINA KAMIEŃ KRAJEŃSKI
POWIAT SĘPOLEŃSKI
WOJEWÓDZTWO KUJAWSKO-POMORSKIE**

ZAMAWIAJĄCY	GMINA KAMIEŃ KRAJEŃSKI
WYKONAWCA	WESTMOR CONSULTING

Opracowanie:

Westmor Consulting

Urszula Wódkowska

Biuro: ul. Królewiecka 27, 87-800 Włocławek

Siedziba: ul. 1 Maja 1A, 87-704 Bądkowo

Zespół autorów pod kierownictwem Karoliny Drzewieckiej – Kierownika Projektu:

Joanna Kaszubska – Konsultant

Karolina Bonowicz – Młodszy Analityk

Spis treści

Wykaz skrótów	5
1. Podstawa prawna opracowania	6
2. Zakres opracowania	6
3. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi	7
4. Ogólna charakterystyka gminy	14
4.1. Położenie i podział administracyjny	14
4.2. Stan gospodarki	17
4.3. Charakterystyka mieszkańców	20
4.4. Środowisko przyrodnicze	25
4.5. Warunki klimatyczne	28
4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej	32
4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy	34
5. Stan zaopatrzenia w ciepło	36
5.1. Stan obecny	36
5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych	39
5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło	39
6. Stan zaopatrzenia w gaz	39
6.1. Stan obecny	39
6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy	44
6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz	45
7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną	45
7.1. Stan obecny	45
7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego	47
7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	49
8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych	49
9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii	60

9.1. Energia wiatru	60
9.1.1. Elektrownie wiatrowe	63
9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)	64
9.2. Energia słoneczna	65
9.3. Energia geotermalna	69
9.4. Energia wodna	71
9.5. Energia z biomasy	72
9.5.1. Biomasa z lasów	73
9.5.2. Biomasa z sadów	74
9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg	75
9.5.4. Biomasa ze słomy i siana	76
9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych	78
9.6. Energia z biogazu	82
9.7. Zastosowanie Kogeneracji	84
9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	85
10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz	87
10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło	87
10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	96
10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz	96
11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego	97
12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej	102
13. Streszczenie w języku niespecjalistycznym	104
14. Spis tabel, rysunków i wykresów	108

Wykaz skrótów

As – Arsen

Cd – Kadm

CRFOP – Centralny rejestr form ochrony przyrody

C₆H₆ – Benzen

CO – Tlenek węgla

CO₂ – Dwutlenek węgla

DN – Średnica nominalna

GPZ – Główny Punkt Zasilający

GUS – Główny Urząd Statystyczny

M.P. – Monitor Polski

MEW – Małe Elektrownie Wodne

MTW – Małe Turbiny Wiatrowe

Ni – Nikiel

nn – niskie napięcie

NO₂ – Dwutlenek azotu

O₃ – Ozon

OZE – Odnawialne źródła energii

Pb – Ołów

PM – pył zawieszony

SN – średnie napięcie

SO₂ – Dwutlenek siarki

SRP – stacja redukcyjno-pomiarowa

u.p.o.ś. – Ustawa Prawo Ochrony Środowiska

UE – Unia Europejska

URE – Urząd Regulacji i Energetyki

w/c – wysokie ciśnienie

ś/c – średnie ciśnienie

WN – wysokie napięcie

ZGKiM – Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej

1. Podstawa prawna opracowania

Podstawę prawną opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe (dalej Projekt założeń) stanowi art. 19 ust. 1 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 2021 poz. 716 ze zm.), zgodnie z którym burmistrz (wójt, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń. Sporządza się go dla obszaru gminy co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.

Należy również wskazać, że zgodnie z art. 18 ust. 1 ww. ustawy, do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

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

Ponadto, zgodnie z zapisami art. 7 ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. z 2021 r. poz. 1372), do zadań własnych gminy należy zaopatrzenie w energię elektryczną i ciepłą oraz gaz.

Podsumowując, podstawę prawną opracowania niniejszego dokumentu stanowią wskazane przepisy ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy o samorządzie gminnym.

2. Zakres opracowania

Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne Projekt założeń powinien określać:

- 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.

3. Powiązania Projektu założeń z dokumentami strategicznymi

Kierunki rozwoju źródeł energii oraz inwestycje planowane do realizacji w ramach Projektu założeń wynikają z obowiązujących aktów prawnych, programów wyższego rzędu oraz dokumentów planistycznych uwzględniających tę problematykę, co zostało przedstawione poniżej.

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2002 Z DNIA 11 GRUDNIA 2018 R. ZMIENIAJĄCA DYREKTYWĘ 2012/27/UE W SPRAWIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Dyrektywa ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w Unii Europejskiej. Cele niniejszej dyrektywy to: osiągnięcie co najmniej 32,5% udziału energii Unii do 2030 r. (wzrost efektywności energetycznej, wpływający na zmniejszenie zużycia energii pierwotnej) oraz ugotowanie drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyżczenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020 i 2030. W związku z powyższym na terenie całego kraju, konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zmniejszenie wykorzystania energii oraz promujących postawy związane z oszczędzaniem konwencjonalnych źródeł energii.

DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2018/2001 Z DNIA 11 GRUDNIA 2018 R. W SPRAWIE PROMOWANIA STOSOWANIE ENERGII ZE ŹRÓDEŁ ODNAWIALNYCH

Zgodnie z art. 194 ust. 1 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej (TFUE) wspieranie odnawialnych form energii jest jednym z celów unijnej polityki energetycznej. Cel ten jest realizowany przez niniejszą dyrektywę. Zwiększone stosowanie energii ze źródeł odnawialnych stanowi istotny element działań prowadzących do redukcji emisji gazów cieplarnianych i wypełnienia unijnych zobowiązań w ramach Porozumienia paryskiego z 2015 r. w sprawie zmian klimatu przyjętego na zakończenie 21. Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w Sprawie Zmian Klimatu, a także realizacji unijnych ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030, w tym wiążącego celu Unii, jakim jest zmniejszenie do 2030 r. emisji o co najmniej 40% w stosunku do poziomów z 1990 r.

Oznacza to, że konieczne jest wdrożenie przedsięwzięć wpływających na zwiększenie produkcji energii z OZE na terenie całego kraju.

**DYREKTYWA PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY (UE) 2019/944 Z DNIA 5 CZERWCA 2019 R.
W SPRAWIE WSPÓLNYCH ZASAD RYNKU WEWNĘTRZNEGO ENERGII ELEKTRYCZNEJ ORAZ
ZMIENIAJĄCA DYREKTYWĘ 2012/27/UE**

Dyrektywa ustanawia wspólne zasady dotyczące wytwarzania, przesyłania, dystrybucji, magazynowania energii i dostaw energii elektrycznej, wraz z przepisami dotyczącymi ochrony konsumentów, w celu stworzenia prawdziwie zintegrowanych, konkurencyjnych, ukierunkowanych na potrzeby konsumenta, elastycznych, uczciwych i przejrzystych rynków energii elektrycznej w Unii Europejskiej. Dodatkowo, zawiera ona m.in. zasady dotyczące rynków detalicznych energii elektrycznej.

Przy opracowaniu Projektu założeń, wzięto pod uwagę zapisy ww. dyrektywy.

POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU

Dokument ten został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 2 lutego 2021 r. uchwałą nr 202/2009 (Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. M.P. z 2021 r. poz. 264).

Celem polityki energetycznej państwa jest: bezpieczeństwo energetyczne przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

W ramach celów szczegółowych wyznaczono:

1. Optymalne wykorzystanie własnych surowców energetycznych;
2. Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej;
3. Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych;
4. Rozwój rynków energii;
5. Wdrożenie energetyki jądrowej;
6. Rozwój odnawialnych źródeł energii;
7. Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji;
8. Poprawa efektywności energetycznej.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035 wpłynie na realizację wszystkich celów, które zostały wyznaczone w Polityce energetycznej Polski do 2040 roku. Założenia dokumentu mają na celu zapewnić efektywność i bezpieczeństwo energetyczne na terenie gminy Kamień Krajeński.

**STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO DO 2030 ROKU – STRATEGIA
PRZYSPIESZENIA 2030+**

Strategia została przyjęta uchwałą nr XXVIII/399/20 przez Sejmik Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 21 grudnia 2020 r. Celem nadrzędnym strategii jest: *Jakość życia typowa dla wysokorozwiniętych regionów europejskich.*

W dokumencie wyznaczono również cele główne i operacyjne:

1. Cel główny: skuteczna edukacja;

— cele operacyjne:

- podniesienie jakości kształcenia i wychowania,
- edukacja dla gospodarki opartej na wiedzy i nowoczesnych technologiach,
- kształtowanie środowiska edukacyjnego,
- rozwój szkolnictwa wyższego.

2. Cel główny: zdrowe, aktywne i zamożne społeczeństwo;

— cele operacyjne:

- aktywność społeczna i rozwój społeczeństwa obywatelskiego,
- rozwój wrażliwy społecznie,
- zdrowie,
- kultura, sztuka i dziedzictwo narodowe,
- sport i aktywność fizyczna.

3. Cel główny: konkurencyjna gospodarka;

— cele operacyjne:

- odbudowa gospodarki po COVID-19,
- innowacyjna gospodarka - nauka, badania i wdrożenia,
- rozwój przedsiębiorczości,
- rozwój sektora rolno-spożywczego,
- rozwój turystyki,
- internacjonalizacja gospodarki,
- nowoczesny rynek pracy.

4. Cel główny: dostępna przestrzeń i czyste środowisko;

— cele operacyjne:

- infrastruktura rozwoju społecznego,
- środowisko przyrodnicze,
- przestrzeń kulturowa,
- przestrzeń dla gospodarki,

- infrastruktura transportu,
- infrastruktura techniczna,
- czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne,
- potencjały endogeniczne.

5. Cel główny: spójne i bezpieczne województwo;

— cele operacyjne:

- transport publiczny,
- cyfryzacja,
- bezpieczeństwo,
- współpraca dla rozwoju regionu.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035 wpisuje się w cel główny: Dostępna przestrzeń i czyste środowisko i jego cel operacyjny: czysta energia i bezpieczeństwo energetyczne. Jego realizacja ma na celu dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego gminy Kamień Krajeński i stosowanie rozwiązań efektywnych energetycznie oraz wykorzystujących odnawialne źródła energii. Wobec powyższego dokumenty są ze sobą spójne.

PLAN ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO – POMORSKIEGO

Plan zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko – pomorskiego został uchwalony przez Sejmik Województwa Kujawsko – Pomorskiego uchwałą nr VIII/135/19 z dnia 24 czerwca 2019 r. w sprawie uchwalenia Planu zagospodarowania przestrzennego województwa kujawsko – pomorskiego.

Celem głównym dokumentu jest *zbudowanie struktur funkcjonalno – przestrzennych wzmacniających pozycję regionu oraz zapewniających wysoką jakość warunków życia jego mieszkańcom*. Wyznaczono również cele szczegółowe, pozwalające na usystematyzowanie działań prowadzonych dla osiągnięcia celu głównego:

1. Wysoka jakość przestrzeni dla mieszkańców;
2. Przestrzeń atrakcyjna dla gospodarki;
3. Właściwie ukształtowane systemy transportowe i infrastrukturalne;
4. Chronione zasoby i wysoka jakość środowiska;
5. Bezpieczeństwo oraz zminimalizowane zagrożenia i konflikty przestrzenne;
6. Wykorzystane potencjały w obszarach funkcjonalnych.

Zapisy zawarte w Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Kujawsko - Pomorskiego zostały uwzględnione przy opracowywaniu Projektu założeń do planu

zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO – POMORSKIEGO NA LATA 2017
– 2020 Z PERSPEKTYWĄ NA LATA 2021 – 2024**

Dokument uchwalony został uchwałą nr XXXVI/611/17 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 25 września 2017 r.

W Programie zaplanowano cele dotyczące realizacji działań w zakresie obszaru dotyczącego: ochrony klimatu i jakości powietrza:

- dobra jakość powietrza atmosferycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm - osiągnięcie poziomu docelowego benzo(a)pirenu, pyłu zawieszzonego PM_{2,5} oraz PM₁₀,
- osiągnięcie poziomu celu długoterminowego dla ozonu,
- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych.

W ramach tych celów wyznaczono następujące kierunki interwencji:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń emitowanych do powietrza m.in. poprzez przejście na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach,
- osiągnięcie poziomów dopuszczalnych zanieczyszczeń powietrza: pyłu PM₁₀, pyłu PM_{2,5} oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu,
- rozwój rozproszonych odnawialnych źródeł energii,
- rozwój i modernizacja zbiorowych systemów ciepłowniczych,
- termomodernizacja,
- rozwój i modernizacja transportu zbiorowego w kierunku transportu przyjaznego dla środowiska i wspieranie ekologicznych form transportu - budowa ścieżek rowerowych,
- ograniczenie emisji niskiej,
- modernizacja/wymiana indywidualnych źródeł ciepła,
- rozbudowa energooszczędnych systemów oświetlenia budynków i dróg publicznych,
- rozwój systemów ostrzegania i reagowania w sytuacji zjawisk ekstremalnych.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035 jest spójny z Programem ochrony środowiska województwa kujawsko-pomorskiego na lata 2017 – 2020 z perspektywą na lata 2021 – 2024 i wymienionymi celami w ramach obszaru interwencji: ochrona klimatu i jakości powietrza. Przedmiotowy dokument ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego gminy Kamień Krajeński poprzez zaplanowane w nim działania, które wpływają na ochronę powietrza i poprawę efektywności energetycznej infrastruktury technicznej

**PROGRAM OCHRONY POWIETRZA W ZAKRESIE PYŁU ZAWIESZONEGO PM10 ORAZ BENZO(A)PIRENU
DLA STREFY KUJAWSKO-POMORSKIEJ**

Dokument przyjęty został uchwałą nr XXIII/340/20 Sejmiku Województwa Kujawsko – Pomorskiego z dnia 22 czerwca 2020 r. Celem programu ochrony powietrza jest wskazanie przyczyn wystąpienia przekroczeń poziomów dopuszczalnych dla pyłu zawieszonego PM10 oraz poziomu docelowego benzo(a)pirenu, a następnie wskazanie działań naprawczych, które pomogą poprawić jakość powietrza.

Dokument wyznacza zadania dla jednostek, które uwzględniono także w założeniach realizacji Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035. W związku z tym programy są ze sobą spójne, a realizacja obu dokumentów wpływa na poprawę jakości powietrza.

**PROGRAM OCHRONY ŚRODOWISKA DLA POWIATU SĘPOLŃSKIEGO NA LATA 2020-2023
Z PERSPEKTYWA NA LATA 2024-2027**

Program Ochrony Środowiska został przyjęty uchwałą nr XIX/98/2020 Rady Powiatu w Sępólnie Krajeńskim z dnia 24 lutego 2020 r. Wyznaczono w nim 11 obszarów interwencji oraz w ich ramach poszczególne cele. *Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe* wpisuje się w I obszar interwencji: ochrona klimatu i jakości powietrza oraz sformułowany w jego ramach cel: Dobra jakość powietrza atmosferycznego bez przekroczeń dopuszczalnych norm.

Działania ujęte w Projekcie Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło wpłyną: na poprawę stanu powietrza na terenie gminy, ograniczą emisję zanieczyszczeń oraz zminimalizują zużycie energii.

STRATEGIA ROZWOJU GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI DO 2030 ROKU

Strategia przyjęta została uchwałą nr XXIV/164/2021 Rady Miejskiej w Kamieniu Krajeńskim z dnia 28 stycznia 2021 r. W dokumencie zostały wyznaczone 3 cele strategiczne w ramach trzech obszarów: społeczeństwo, gospodarka i infrastruktura techniczna oraz przyjazne środowisko.

Cele strategiczne:

1. Wysoka jakość oferowanych usług społecznych oraz aktywizacja społeczeństwa;
2. Wzmocnienie potencjału gospodarczego oraz rozwój infrastruktury technicznej;
3. Ochrona zasobów i walorów Gminy Kamień Krajeński.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035 realizuje przede wszystkim założenia celu 3.

Ochrona zasobów i walorów Gminy Kamień Krajeński, ponieważ działania zawarte w niniejszym dokumencie pozwalają realizować ww. cel, przyczyniając się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego i jakości powietrza na terenie gminy.

PROJEKT PROGRAMU OCHRONY ŚRODOWISKA DLA GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021 – 2024 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2028

W projekcie Programu określono cele w 11 obszarach interwencji:

- ochrona klimatu i jakości powietrza: poprawa jakości powietrza,
- zagrożenia hałasem: zmniejszenie narażenia na hałas,
- pola elektromagnetyczne: utrzymanie dotychczasowego stanu braku zagrożeń dla środowiska i mieszkańców ze strony pola elektromagnetycznego,
- gospodarowanie wodami: poprawa zasobów wodnych w gminie,
- gospodarka wodno-ściekowa uporządkowanie gospodarki wodno-ściekowej,
- zasoby geologiczne: zrekultywowanie obszarów zdewastowanych,
- gleby: ochrona powierzchni ziemi i gleb,
- gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów: zbilansowany system gospodarowania odpadami,
- zasoby przyrodnicze: ochrona i rozwój zasobów przyrodniczych,
- zagrożenia poważnymi awariami: utrzymanie stanu braku zagrożeń dla środowiska i mieszkańców ze strony poważnych awarii,
- edukacja ekologiczna: podniesienie świadomości ekologicznej mieszkańców.

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035 wpisuje się przede wszystkim w obszar interwencji: ochrona klimatu i jakości powietrza. Przedmiotowy dokument ma na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego gminy i dążenie do wzrostu wykorzystania technologii niskoemisyjnych i odnawialnych źródeł energii.

Realizacja zadań zawartych w dokumencie wpłynie nie tylko na poprawę stanu środowiska przyrodniczego na terenie gminy, ale będzie miała dodatkowo pozytywny wpływ na jej rozwój oraz wparcie infrastruktury technicznej przyjaznej środowisku. Wobec powyższego oba dokumenty są ze sobą zgodne.

**STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY KAMIEŃ
KRAJEŃSKI I MIEJSCOWE PLANY ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO GMINY KAMIEŃ
KRAJEŃSKI**

Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Kamień Krajeński określa politykę przestrzenną gminy, w tym lokalne zasady zagospodarowania przestrzennego. Dokument został przyjęty uchwałą nr VI/32/2011 Rady Miejskiej w Kamieniu Krajeńskim z dnia 31 marca 2011 r.,

Działania planowane w Projekcie założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035 są spójne z założeniami Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego i określonymi w nim kierunkami dotyczącymi rozwoju i zagospodarowania przestrzennego Gminy Kamień Krajeński, w szczególności z zakresu rozwoju systemów komunikacji i infrastruktury technicznej.

Wobec powyższego należy stwierdzić, że Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035 jest spójny ze Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.

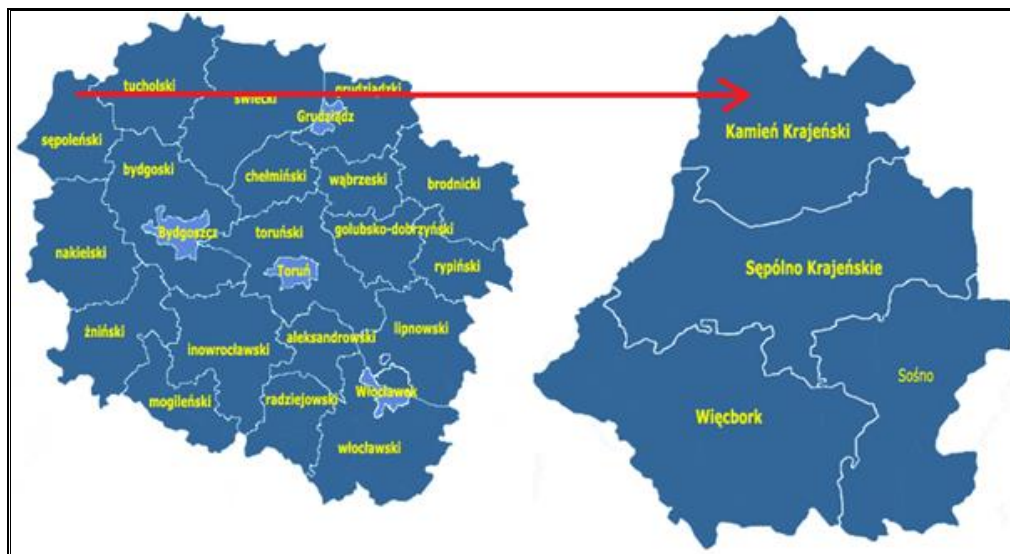
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035 uwzględnia zapisy i ustalenia znajdujące się w obowiązujących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. W związku z powyższym dokument jest z nimi spójny.

4. Ogólna charakterystyka gminy

4.1. Położenie i podział administracyjny

Gmina Kamień Krajeński jest gminą miejsko-wiejską położoną w północno-zachodniej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie sępoleńskim. Jednostka samorządowa podzielona jest na miasto Kamień Krajeński oraz 13 sołectw: Dąbrowa, Dąbrówka, Duża Cerkwica, Jerzmonki, Mała Cerkwica, Niwy, Nowa Wieś, Obkas, Orzelek, Płocicz, Radzim, Witkowo oraz Zamarte. Powierzchnia gminy wynosi 16 331 ha, największy udział w gruntach posiadają użytki rolne.

Rysunek 1. Położenie gminy Kamień Krajeński na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu sępoleńskiego



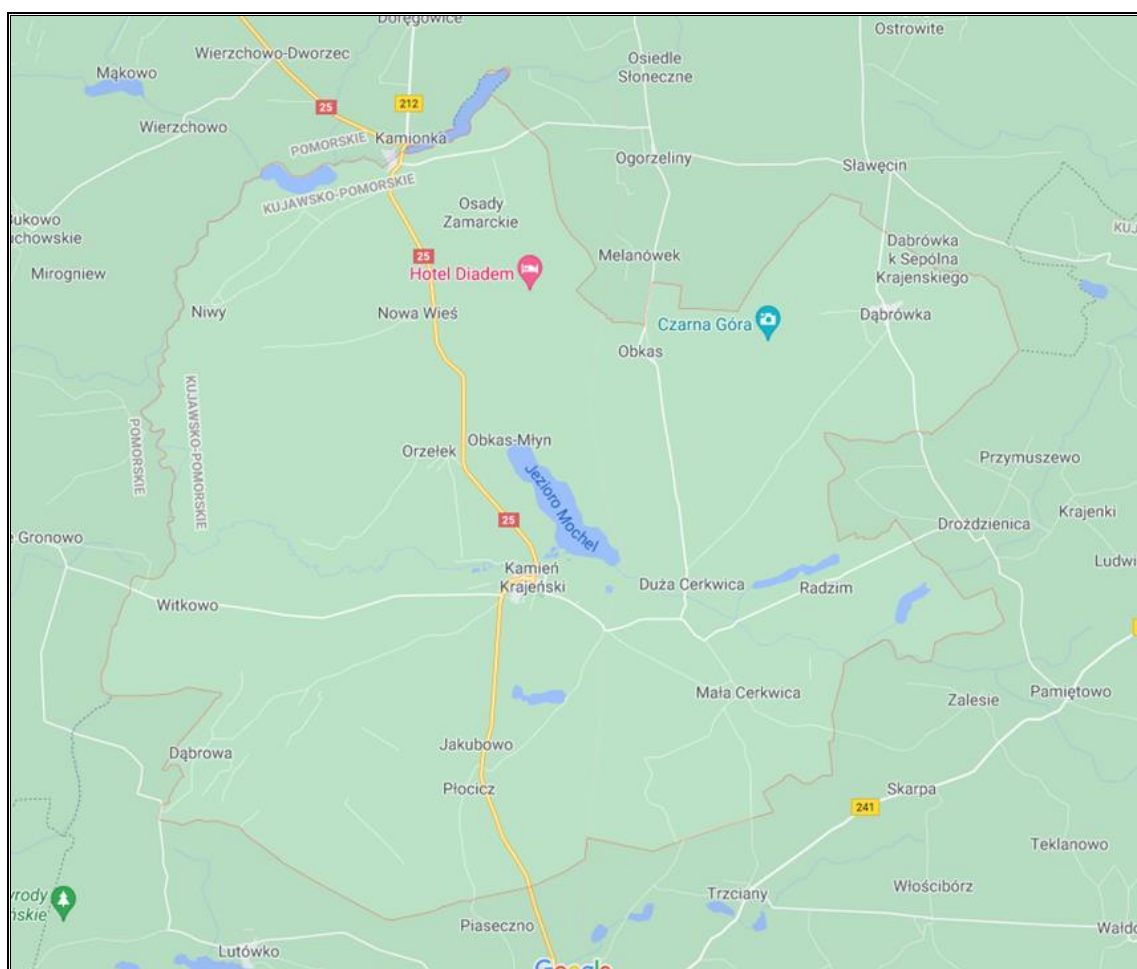
Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://gminy.pl/>

Jednostka sąsiaduje z gminą:

- wiejską Człuchów, powiat człuchowski, województwo pomorskie,
- wiejską Chojnice, powiat chojnicki, województwo pomorskie,
- wiejską Kęsowo, powiat tucholski, województwo kujawsko-pomorskie,
- miejsko-wiejską Sępólno Krajeńskie, powiat sępoleński, województwo kujawsko-pomorskie,
- miejsko-wiejską Debrzno, powiat człuchowski, województwo pomorskie.

Przez teren gminy przebiega droga krajowa nr 25 relacji Bobolice – Oleśnica, drogi powiatowe oraz drogi gminne. Długość dróg gminnych wynosi 84,40 km.

Rysunek 2. Sieć dróg na terenie gminy Kamień Krajeński



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <https://www.google.pl/maps/>

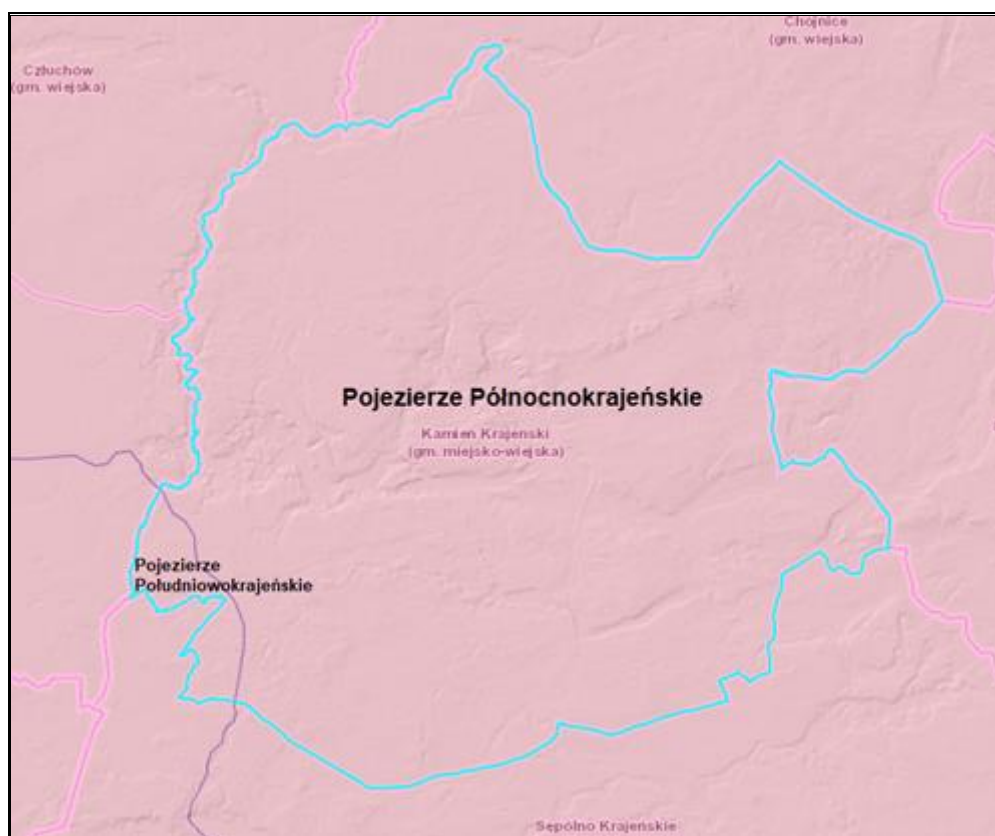
Według podziału fizycznogeograficznego Polski gmina Kamień Krajeński położona jest na terenie 2 mezoregionów: Pojezierze Południowokrajeńskie oraz Pojezierze Północnokrajeńskie. Pojezierze Południowokrajeńskie zajmuje swoim obszarem niewielki południowo-zachodni obszar gminy Kamień Krajeński. Pojezierze Północnokrajeńskie zajmuje pozostały obszar jednostki od północy po południe. Szczegóły zostały przedstawione w tabeli poniżej oraz na rysunku.

Tabela 1. Położenie gminy Kamień Krajeński wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski

Gmina Kamień Krajeński		
Megaregion	Pozaalpejska Europa Środkowa	
Prowincja	Niż Środkowoeuropejski	
Podprowincja	Pojezierze Południowobałtyckie	
Makroregion	Pojezierze Południowopomorskie	
Mezoregion	Pojezierze Północnokrajeńskie	Pojezierze Południowokrajeńskie

Źródło: Kondracki J. (2002), Geografia regionalna Polski

Rysunek 3. Położenie gminy Kamień Krajeński wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski



Źródło: Opracowanie własne na podstawie portalu Geologia; <https://geologia.pgi.gov.pl/>

4.2. Stan gospodarki

Według danych GUS, na terenie gminy Kamień Krajeński, w roku 2020 zarejestrowanych było 547 podmiotów gospodarczych, z czego 510, tj. 93,24% funkcjonowało w sektorze prywatnym. Liczba podmiotów gospodarczych ogółem w latach 2016-2020 zwiększyła się o 59 działalności (tj. 12,09%). Strukturę działalności gospodarczej prowadzonej na terenie gminy, zarówno w sektorze publicznym, jak i prywatnym prezentuje tabela poniżej.

Tabela 2. Struktura działalności według sektorów na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Podmioty gospodarki narodowej					
Ogółem	488	497	505	532	547
Sektor publiczny					
Ogółem	39	38	37	37	37
Państwowe i samorządowe jednostki prawa budżetowego	12	11	11	11	11
Spółki handlowe	2	2	1	1	1
Sektor prywatny					
Ogółem	448	458	467	495	510
Osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą	338	345	354	375	392

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Wyszczególnienie	2016	2017	2018	2019	2020
Spółki handlowe	13	13	15	17	16
Spółdzielnie	4	4	4	4	4
Fundacje	1	1	1	1	1
Stowarzyszenia i organizacje społeczne	20	23	21	23	22

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

W sektorze prywatnym można zaobserwować przodowanie dwóch sekcji nad innymi. Jest to sekcja F – budownictwo (120 podmiotów) i sekcja G powiązana z handlem hurtowym i detalicznym, naprawą pojazdów samochodowych, włączając motocykle (100 podmiotów). Natomiast działalność gospodarcza w sektorze publicznym na terenie gminy Kamień Krajeński w 2020 r. koncentrowała się w sekcji L (działalność związana z obsługą rynku nieruchomości) – 21 podmiotów.

Ogółem największy wzrost w sektorze prywatnym, w latach 2016-2020 odnotowała sekcja F (budownictwo). Liczba podmiotów w tej sekcji zwiększyła się o 36 działalności tj. o 42,86%.

Tabela 3. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016 – 2020

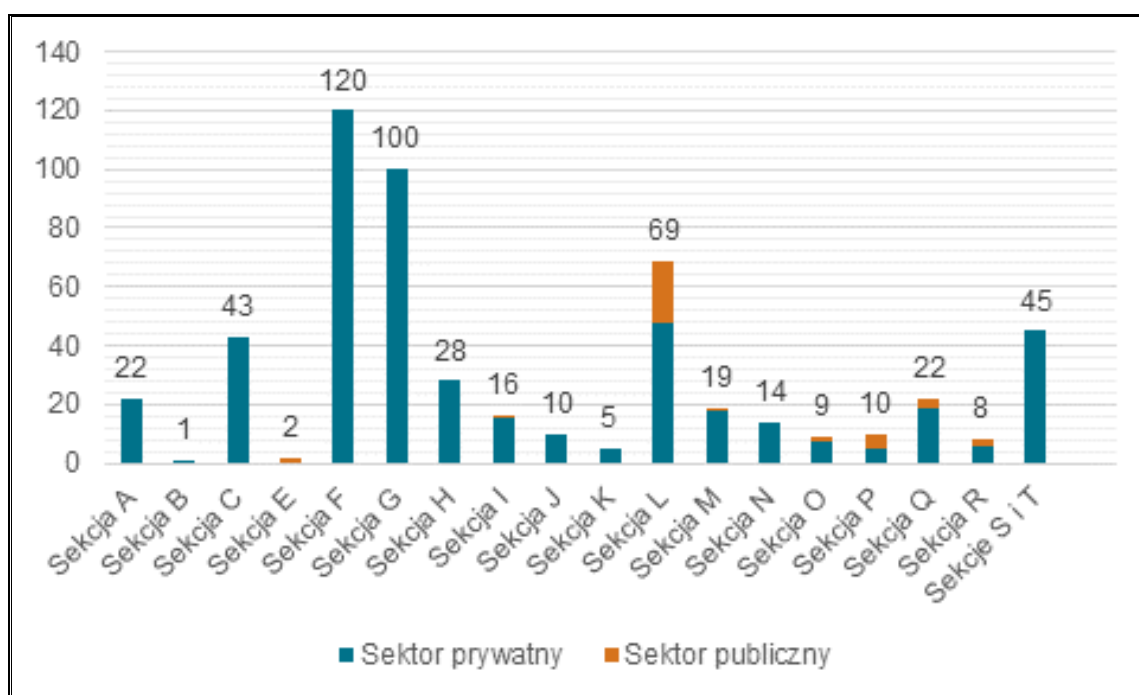
Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Sektor publiczny						
Sekcja A	Podmiot	1	1	0	0	0
Sekcja E	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja I	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja L	Podmiot	21	21	21	21	21
Sekcja M	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja O	Podmiot	2	2	2	2	2
Sekcja P	Podmiot	6	5	5	5	5
Sekcja Q	Podmiot	3	3	3	3	3
Sekcja R	Podmiot	2	2	2	2	2
Sektor prywatny						
Sekcja A	Podmiot	23	22	22	23	22
Sekcja B	Podmiot	1	1	1	1	1
Sekcja C	Podmiot	41	44	42	43	43
Sekcja F	Podmiot	84	90	94	109	120
Sekcja G	Podmiot	93	96	98	95	100
Sekcja H	Podmiot	23	24	25	27	28
Sekcja I	Podmiot	16	13	14	14	15
Sekcja J	Podmiot	8	9	9	9	10
Sekcja K	Podmiot	6	6	6	6	5
Sekcja L	Podmiot	47	46	46	48	48

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Sekcja M	Podmiot	16	16	18	19	18
Sekcja N	Podmiot	11	9	11	15	14
Sekcja O	Podmiot	9	9	7	7	7
Sekcja P	Podmiot	4	4	5	4	5
Sekcja Q	Podmiot	17	19	19	20	19
Sekcja R	Podmiot	8	7	7	7	6
Sekcje S i T	Podmiot	41	42	40	44	45

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych [wg sekcji PKD] w roku 2020 na terenie gminy Kamień Krajeński



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Legenda:

A	Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo
B	Górnictwo i wydobywanie
C	Przetwórstwo przemysłowe
D	Wytwarzanie i zaopatrzenie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
E	Dostawa Wody: gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją
F	Budownictwo
G	Handel hurtowy i detaliczny, naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle
H	Transport i gospodarka magazynowa
I	Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi
J	Informacja i komunikacja

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

K	Działalność finansowa i ubezpieczeniowa
L	Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości
M	Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
N	Działalność w zakresie usług administrowania i działalności wspierająca
O	Administracja publiczna i obrona narodowa, obowiązkowe ubezpieczenia społeczne
P	Edukacja
Q	Opieka zdrowotna i pomoc społeczna
R	Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją
S	Pozostała działalność usługowa
T	Gospodarstwa domowe zatrudniające pracowników; gospodarstwa domowe produkujące wyroby i świadczące usługi na własne potrzeby
U	Organizacje i zespoły eksterytorialne

4.3. Charakterystyka mieszkańców

Liczba mieszkańców gminy na koniec 2020 r. wynosiła 6 834 osoby. Na przestrzeni lat 2016-2020 liczba ludności zmniejszyła się o 184 osoby, tj. 2,62%. W strukturze mieszkańców ogółem przez cały analizowany okres liczba mężczyzn przeważała nad liczbą kobiet. Liczba mężczyzn ogółem w 2020 r. wynosiła 3 450 osób, co stanowiło 50,48% wszystkich mieszkańców, natomiast liczba kobiet stanowiła pozostałe 49,52% wszystkich mieszkańców. Liczba mieszkańców miasta w roku 2020 stanowiła 34,17% wszystkich mieszkańców jednostki, a ludność zamieszkująca obszar wiejski stanowiła 65,83% wszystkich mieszkańców gminy. Liczba mieszkańców miasta oraz obszaru wiejskiego w czasie analizowanych lat spadła. W mieście spadek zanotowano na poziomie 2,75%, a na obszarze wiejskim odnotowano spadek na poziomie 2,56%.

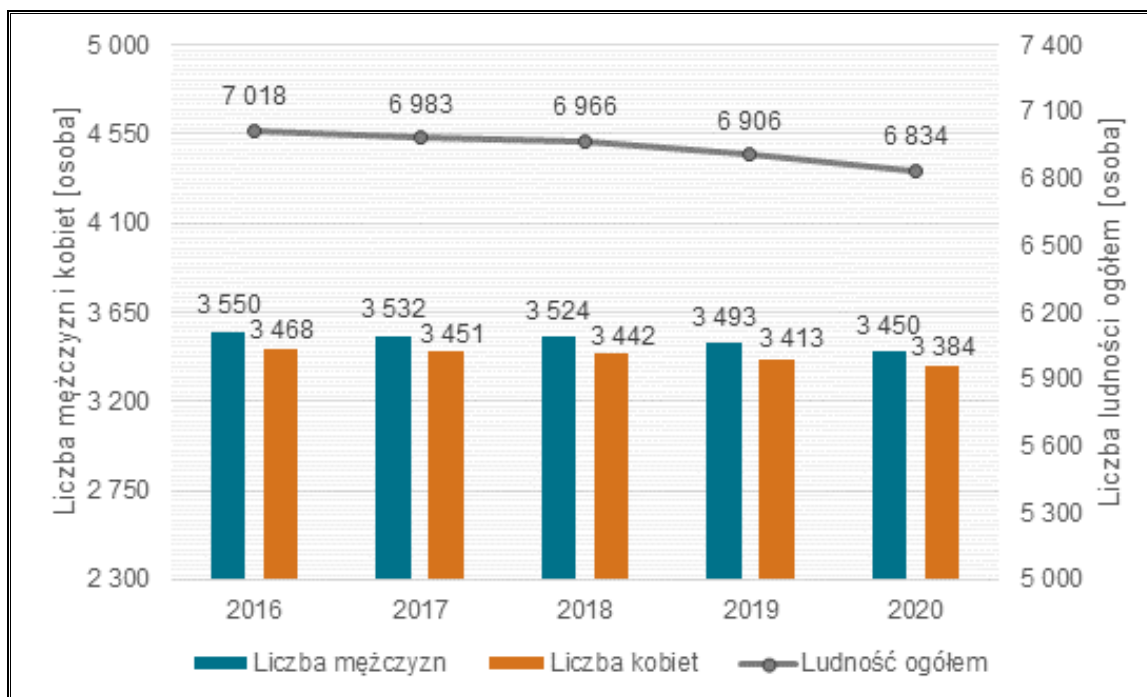
Dane na temat liczby ludności na terenie jednostki przedstawiają poniższa tabela i wykres.

Tabela 4. Liczba ludności gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ogółem		Osoba	7 018	6 983	6 966	6 906	6 834
w tym:	mężczyźni		3 550	3 532	3 524	3 493	3 450
	kobiety		3 468	3 451	3 442	3 413	3 384
w tym:	w mieście		2 401	2 394	2 386	2 364	2 335
	na obszarze wiejskim		4 617	4 589	4 580	4 542	4 499

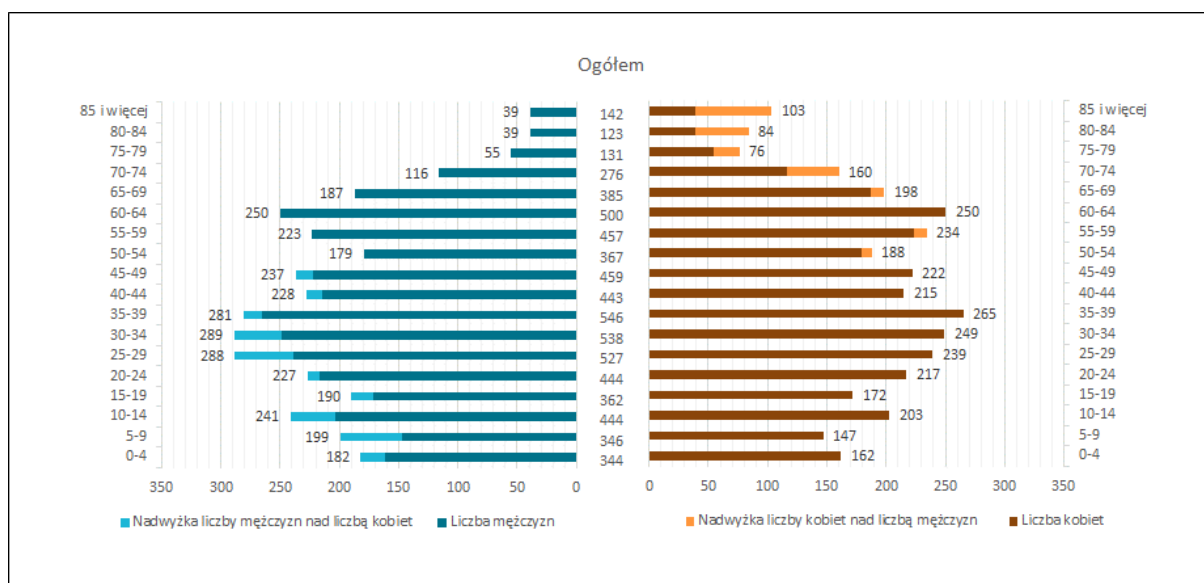
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bd.l.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 2. Liczba ludności [wg płci] na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
W roku 2020 na terenie gminy Kamień Krajeński największa liczba osób znajdowała się w przedziale wiekowym 35-39 i wynosiła 546 osób. Drugą najliczniejszą grupę stanowiły osoby w wieku 30-34 (538 osób). Wśród ludności w przedziałach wiekowych w wieku przedprodukcyjnym i produkcyjnym obserwujemy przewagę liczby mężczyzn nad liczbą kobiet, natomiast w wieku poprodukcyjnym to liczba kobiet przeważa nad liczbą mężczyzn.

Wykres 3. Struktura wieku mieszkańców gminy Kamień Krajeński 2020 roku



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Analizując sytuację demograficzną w zakresie poszczególnych grup ekonomicznych, na przestrzeni lat 2016-2020 odnotowano:

- spadek ludności w wieku przedprodukcyjnym o 7,11%,
- spadek ludności w wieku produkcyjnym o 4,74%,
- wzrost ludności w wieku poprodukcyjnym o 10,76%.

Tabela 5. Ludność gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020 wg grup ekonomicznych

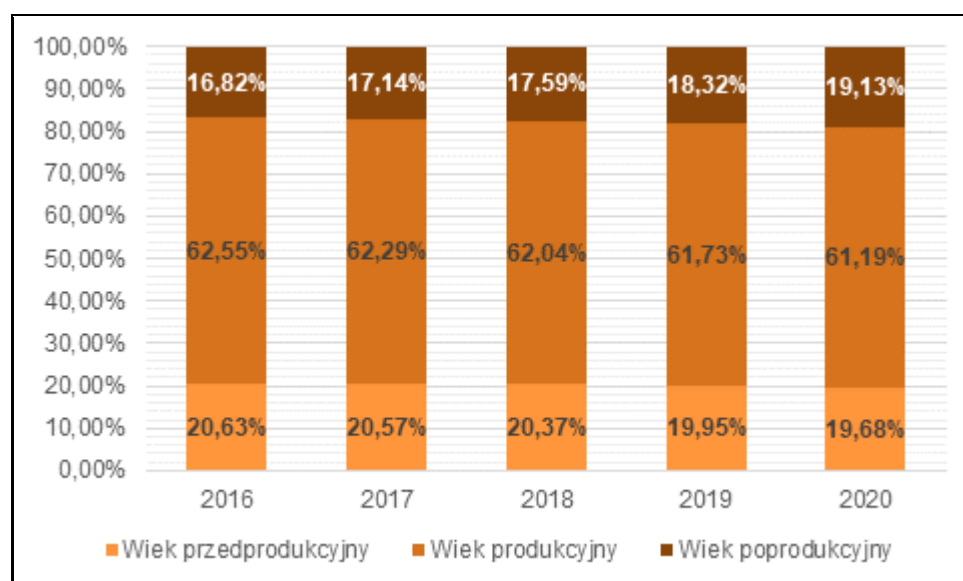
Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Ludność w wieku przedprodukcyjnym	Osoba	1 448	1 436	1 419	1 378	1 345
Ludność w wieku produkcyjnym	Osoba	4 390	4 350	4 322	4 263	4 182
Ludność w wieku poprodukcyjnym	Osoba	1 180	1 197	1 225	1 265	1 307

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
W 2020 r. sytuacja demograficzna przedstawiała się następująco:

- udział ludności w wieku przedprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 19,68%,
- udział ludności w wieku produkcyjnym w ludności ogółem wynosił 61,19%,
- udział ludność w wieku poprodukcyjnym w ludności ogółem wynosił 19,13%.

Biorąc powyższe pod uwagę sytuacja demograficzna na terenie gminy, w większości posiada cechy wspólne z tendencją ogólnokrajową i przedstawia postępujący proces starzenia się społeczeństwa.

Wykres 4. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Kamień Krajeński w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
Na przestrzeni lat 2016-2020 na terenie gminy w latach 2017 oraz 2019 odnotowany dodatni przyrost naturalny. W pozostałych latach odnotowano ujemny przyrost naturalny. Ujemny

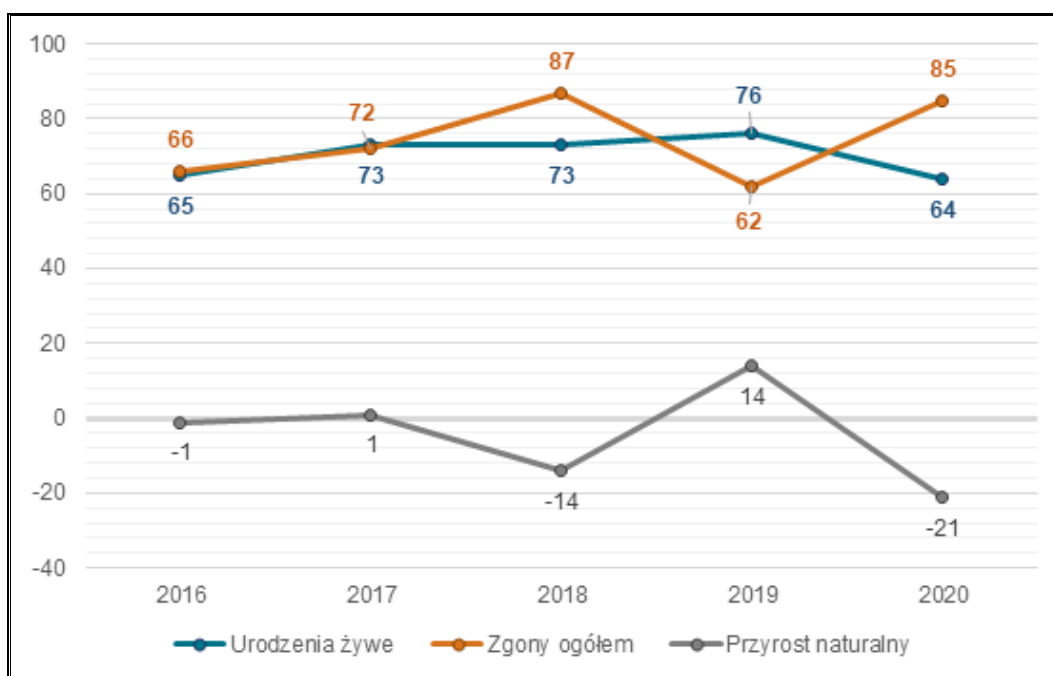
przyrost naturalny świadczy o większej liczbie zgonów ogółem niż urodzeń żywych. Szczegółowe dane przyrostu naturalnego na terenie gminy Kamień Krajeński przedstawione zostały w poniższej tabeli oraz na wykresie.

Tabela 6. Urodzenia żywe, zgony ogółem i przyrost naturalny na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Urodzenia żywe	Ogółem	Osoba	65	73	73	76	64
Zgony ogółem	Ogółem	Osoba	66	72	87	62	85
Przyrost naturalny	Ogółem	Osoba	-1	1	-14	14	-21

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 5. Przyrost naturalny na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020



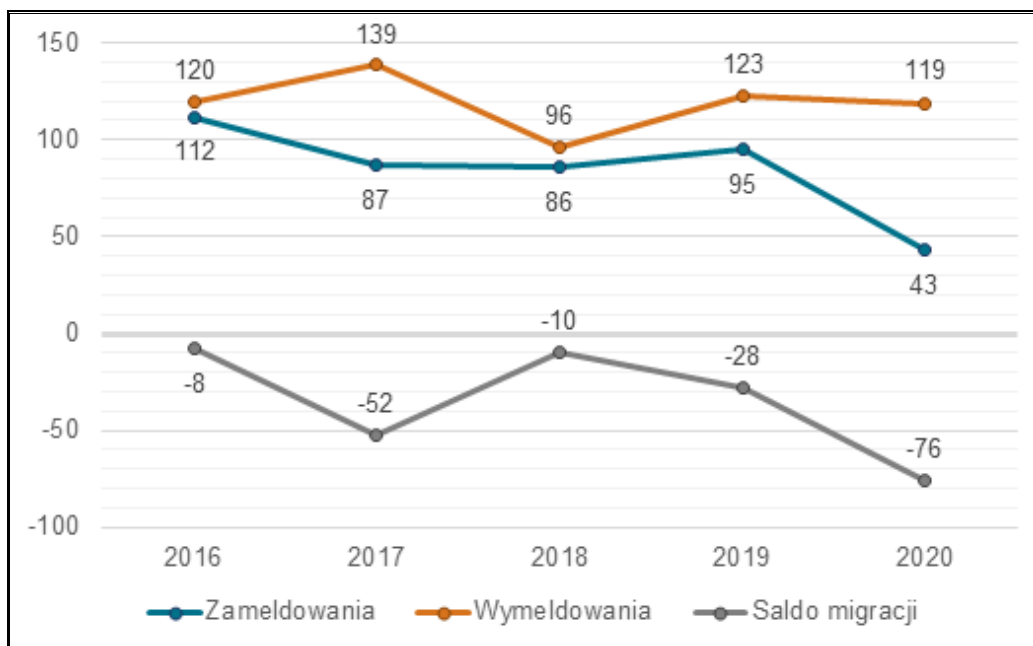
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
Przez cały analizowany okres 2016-2020 odnotowywano ujemne saldo migracji, co świadczy o większej liczbie osób, które wymeldowały się z terenu gminy, w stosunku do osób, które się zameldowały. Szczegóły prezentuje tabela i wykres poniżej.

Tabela 7. Migracja na pobyt stały na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020

Wyszczególnienie		Jednostka	2016	2017	2018	2019	2020
Zameldowania	Ogółem	Osoba	112	87	86	95	43
Wymeldowania	Ogółem	Osoba	120	139	96	123	119
Saldo migracji	Ogółem	Osoba	-8	-52	-10	-28	-76

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Wykres 6. Migracje na pobyt stały w gminie Kamień Krajeński w latach 2016-2020



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
Bardzo ważne jest podejmowanie działań mających na celu zwiększenie liczby ludności gminy w celu dalszego rozwoju społeczno-gospodarczego. W tym celu należy sukcesywnie poprawiać stan wyposażenia jednostki w infrastrukturę energetyczną, ciepłą i gazową, aby podwyższyć komfort zamieszkania. Nie można również zaniechać podejmowania prac inwestycyjnych związanych m.in. z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii przyczyniających się do poprawy stanu środowiska przyrodniczego oraz innych prac związanych z gospodarką niskoemisyjną, co spowoduje ograniczenie ilości paliw zużywanych do ogrzania obiektów, a to niewątpliwie wpłynie na zmniejszenie zanieczyszczeń emitowanych do atmosfery. Wymienione powyżej działania mogą spowodować napływ mieszkańców.

Analizując dane historyczne liczby ludności na terenie gminy, należy spodziewać się, że w kolejnych latach liczba ta będzie w dalszym ciągu spadać.

Tabela 8. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035

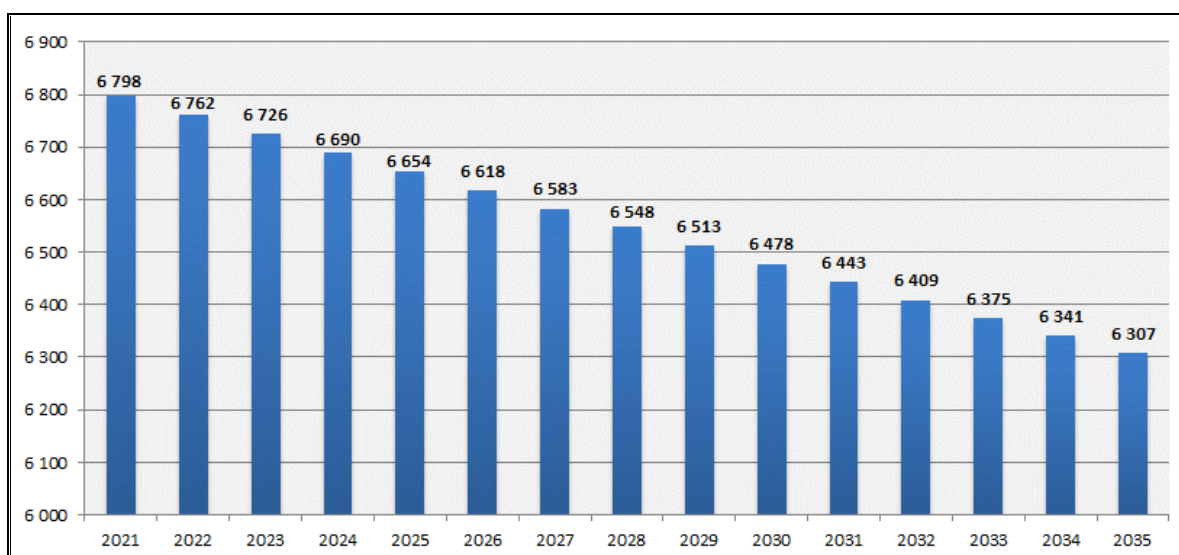
Lata	Liczba ludności
2021	6 798
2022	6 762
2023	6 726
2024	6 690
2025	6 654
2026	6 618
2027	6 583

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Lata	Liczba ludności
2028	6 548
2029	6 513
2030	6 478
2031	6 443
2032	6 409
2033	6 375
2034	6 341
2035	6 307

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

Wykres 7. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych historycznych

4.4. Środowisko przyrodnicze

Działalność człowieka powoduje powstawanie zmian w każdym z elementów środowiska przyrodniczego. W celu ograniczenia negatywnych skutków działalności antropogenicznej i poprawy jakości środowiska, wprowadzono różne formy ochrony przyrody, które mają na celu ochronę środowiska naturalnego.

Formami ochrony przyrody w Polsce, w myśl ustawy o ochronie przyrody są: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Na terenie gminy Kamień Krajeński znajduje się:

- Krajeński Park Krajobrazowy,
- Obszar Natura 2000 Dolina Łobżonki,

- 10 pomników przyrody,
- 48 użytków ekologicznych.

PARK KRAJOBRAZOWY

Krajeński Park Krajobrazowy – utworzony został na mocy rozporządzenia nr 24/98 Wojewody Bydgoskiego z dnia 17 sierpnia 1998 r. w sprawie utworzenia parku krajobrazowego pod nazwą *Krajeński Park Krajobrazowy* (Dz. Urz. Woj. Bydgoskiego nr 61, poz. 344 z dnia 5 października 1998 r.). Zajmuje on powierzchnię 74 985 ha. Położony jest w województwie kujawsko-pomorskim, na terenie gminy Kamień Krajeński, gminy Sępólno Krajeńskie, gminy Sośno, gminy Więcbork (powiat sępoleński), gminy Mrocza (powiat nakielski) oraz gminy Kęsowo (powiat tucholski). Podstawowym celem ochrony Parku jest ochrona centralnej części regionu Pojezierza Krajeńskiego ze względu na wartości przyrodnicze, historyczne i kulturowe oraz walory krajobrazowe w celu zachowania i popularyzacji tych wartości w warunkach zrównoważonego rozwoju.

Jest to największy pod względem powierzchni park krajobrazowy w województwie kujawsko-pomorskim i jeden z największych w całym kraju. W rzeźbie terenu dominują formy polodowcowe m.in. doliny rzeczne oraz wyniesienia i obniżenia terenu, w których zlokalizowanych jest ponad 100 jezior. Na terenie Parku znajduje się najwyższy punkt w województwie kujawsko-pomorskim – Czarna Góra w tzw. Górach Obkaskich. Ze wzniesień swój początek bierze tutaj wiele rzek i strumieni. Dominuje krajobraz rolniczy, który urozmaicany jest zadrzewieniami i licznymi oczkami wodnymi. Na dobrze zachowanych, w stanie naturalnym, bagnach, torfowiskach i zbiorowiskach wodnych występują liczne rośliny chronione jak: rosiczka, żurawina błotna, bagno zwyczajne. Na uwagę zasługują również grążel żółty i grzybień biały. Dodatkowo wśród torfowisk niskich często występują różne gatunki turzyc, z którymi najczęściej występują m.in. kosaciec żółty, jaskier płomieńczyk czy fiołek błotny oraz objęte ochroną rosiczki, widłaki, żurawiny błotne czy bażyny czarne. Na terenach podmokłych spotkać można liczne trawy, jak np. tymotka łąkowa, bodziszek łąkowy, rajgras wyniosły czy kupkówka pospolita, natomiast na łąkach i polach zbożowych spotkać można m.in. czerwone maki, fioletowe kąkole czy niebieskie chabry. Z pozostałych gatunków godnych uwagi, występujących na terenie Parku, wymienić można lilię złotogłową, wawrzynka wilczylika, podkolana białego oraz pluskwicę europejską.

Występuje tu również wiele chronionych i rzadkich gatunków zwierząt. Zbiorniki wodne zasiedlają ryby m.in. leszcz, okoń, karaś, szczupak, lin, płoć. Z ptaków wymienić można kumaka nizinny, traszkę zwyczajną i grzebieniastą, 3 rodzaje ropuch: szarą, paskówkę i zieloną, grzebiuszkę ziemną oraz rzekotkę drzewną. Z gadów jaszczurkę zwinę i żyworodkę, padalca oraz żmiję zygzakowatą. Z ptactwa m.in. łyski, perkozy dwuczube, krzyżówki, łabędzie

nieme, perkozki, gągoły, cyraneczki oraz będącego symbolem parku – żurawia. Z ssaków występuje wiele gatunków zwierzyny łownej: jelenie, daniele, sarny, dziki, lisy, borsuki, jenoty i kuny, a na polach zwierzyny drobnej: zające, kuropatwy oraz bażanty.¹

OBSZAR NATURA 2000

Obszar Natura 2000 Dolina Łobżonki (PLH300040) – specjalny obszar ochrony siedlisk (dyrektywa siedliskowa), który obejmuje powierzchnię 5 894,45 ha. Obszar został utworzony decyzją Komisji z dnia 10 stycznia 2011 r. w sprawie przyjęcia na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG czwartego zaktualizowanego wykazu terenów mających znaczenie dla Wspólnoty składających się na kontynentalny region biogeograficzny (notyfikowana jako dokument nr C(2010) 9669)(2011/64/UE). Obszar znajduje się w obszarze województw: pomorskiego, kujawsko-pomorskiego oraz wielkopolskiego, na terenie powiatów: pilskiego, sępoleńskiego, człuchowskiego oraz złotowskiego. Obszar znajduje się na terenach gmin: Debrzno, Łobżenica, Sępólno Krajeńskie, Zakrzewo, Kamień Krajeński, Więcbork, Złotów, Lipka oraz Wyrzysk. Obszar swoją ochroną obejmuje dolinę rzeki Łobżonki wraz z jej dopływami – Lubczą i Orlą oraz kilkanaście jezior. Dno doliny charakteryzuje się występowaniem torfowisk i łągów. Dolinę otaczają łąki i buczyny. Na terenie obszaru występują siedliska i gatunki zawarte w załączniku I i II Dyrektywy Siedliskowej. Występują tu m.in.: starorzecza, eutroficzne zbiorniki wodne, dystroficzne zbiorniki wodne, nizinne i podgórskie rzeki, murawy kserotermiczne, górskie i niżowe ziołorośla nadrzeczne i okrajkowe, niżowe i górskie łąki użytkowane ekstensywnie, torfowiska przejściowe i trzęsawiska, torfowiska alkaliczne, kwaśne buczyny, żyzne buczyny, łąki środkowoeuropejskie, bory i lasy bagienne, lasy łąkowe i nadrzeczne zarośla wierzbowe, świetlista dąbrowa subkontynentalna. Występują tu gatunki ssaków, tj.: bóbr, wydra oraz bezkręgowiec - czerwończyka nieparka. Odnotowano tu występowanie pluskwicy europejskiej, kukułki krwistej, kukułki plamistej, kukułki szerokolistnej, wawrzynka wilczelyko, naparstnicy zwyczajnej, lilii złotogłów, jarzęba brekinii oraz pełnika europejskiego.

UŻYTKI EKOLOGICZNE I POMNIKI PRZYRODY

Wg ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2021 r. poz. 1098) **„Użytkami ekologicznymi są zasługujące na ochronę pozostałości ekosystemów, mających znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej – naturalne zbiorniki wodne, śródpolne i śródleśne oczka wodne, kępy drzew i krzewów, bagna, torfowiska, wydmy, płaty nieużytkowanej roślinności, starorzecza, wychodnie skalne, skarpy, kamieńce, siedliska przyrodnicze oraz stanowiska rzadkich lub chronionych gatunków roślin, zwierząt, i grzybów, ich ostoje oraz miejsca rozmnażania lub miejsca sezonowego przebywania”.**

¹ <http://www.krajenskiparkkrajobrazowy.org.pl/>, <https://parki.kujawsko-pomorskie.pl/>

Na terenie gminy Kamień Krajeński zlokalizowanych jest 48 użytków ekologicznych

Zgodnie z definicją zawartą w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. z 2021 r. poz. 1098) **pomnikami przyrody** są pojedyncze twory przyrody żywej i nieożywionej lub ich skupiska o szczególnej wartości przyrodniczej, naukowej, kulturowej, historycznej lub krajobrazowej oraz odznaczające się indywidualnymi cechami, wyróżniającymi je wśród innych tworów, okazałych rozmiarów drzewa, krzewy gatunków rodzimych lub obcych, źródła, wodospady, wywierzyska, skałki, jary, głązy narzutowe oraz jaskinie.

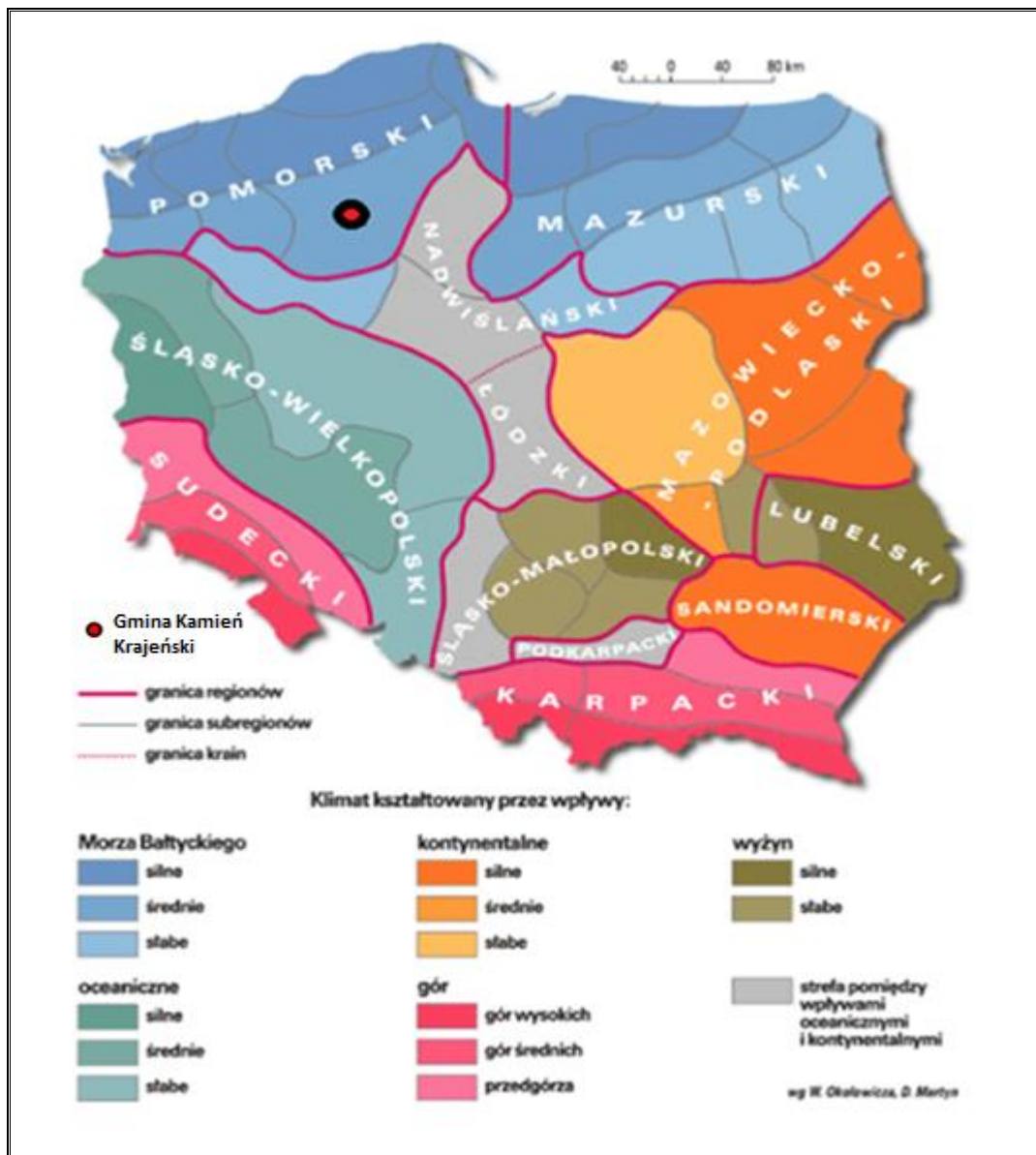
Zgodnie z danymi w rejestrze pomników przyrody w Centralnym Rejestrze Form Ochrony Przyrody na terenie gminy Kamień Krajeński znajduje się 10 pomników przyrody.

4.5. Warunki klimatyczne

Gmina Kamień Krajeński, zgodnie z regionalizacją rolniczo-klimatyczną wg W. Okołowicza i D. Martyn znajduje się w obrębie zaliczanym do pomorskiej dzielnicy rolniczo-klimatycznej. Jest to klimat określany jako umiarkowany, ciepły, kształtowany przez silne wpływy Morza Bałtyckiego. Klimat ten charakteryzuje się chłodnym latem oraz łagodną zimą. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,9°C. Średnia roczna suma opadów oscyluje w granicach ok. 700 mm. Na terenie gminy dominują klimatyczne masy powietrza znad Atlantyku. Okres wegetacyjny na tym obszarze wynosi ok. 220 dni.²

² <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 4. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn



Źródło: <http://www.wiking.edu.pl>

Rysunek 5. Podział Polski na strefy klimatyczne



Strefa klimatyczna	I	II	III	IV	V
Projektowana temperatura zewnętrzna [°C]	-16	-18	-20	-22	-24
Średnia roczna temperatura zewnętrzna [°C]	7,7	7,9	7,6	6,9	5,5

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

Gmina Kamień Krajeński usytuowana jest w II strefie klimatycznej, w której obliczeniowa temperatura zewnętrzna dla potrzeb ogrzewania, zgodnie z PN-EN 12831, wynosi -18°C, co graficznie prezentuje powyższy rysunek.

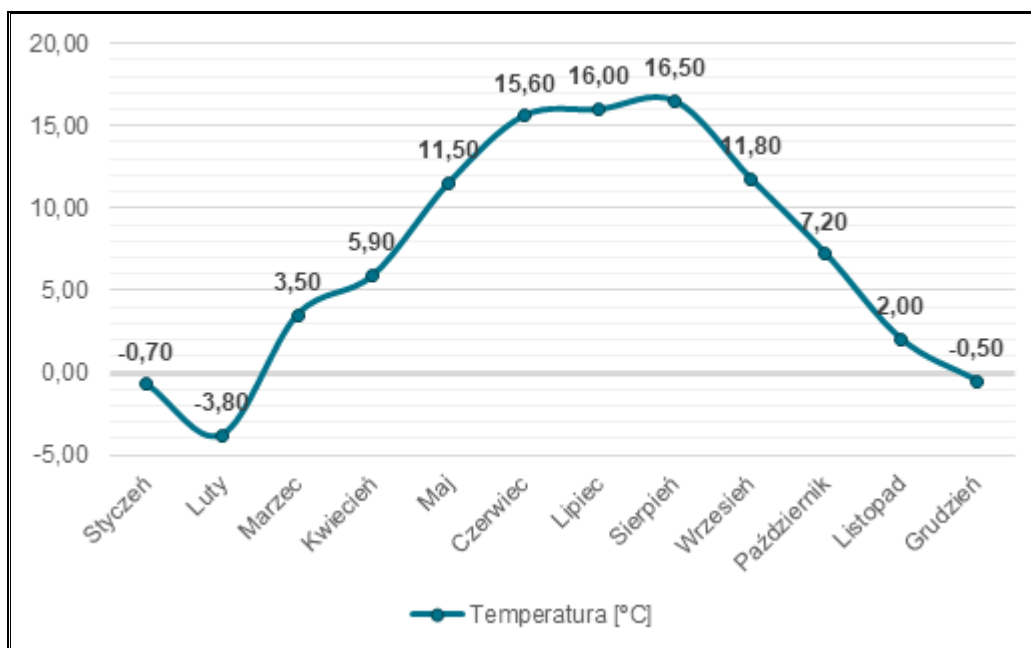
Przeciętny sezon ogrzewania na tym obszarze wynosi 227 dni. Średnioroczna liczba stopniodni, wykorzystywana do obliczeń w audytach energetycznych zgodnie z PN-EN ISO 13790, dla gminy Kamień Krajeński wynosi 3 940,90 stopniodni/rok.

Tabela 9. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C

Miesiąc	Liczba dni ogrzewania w miesiącu	Śr. temp. pow. zew.	Sd
	L _d dzień	MDBT	
Styczeń	31	-0,70	641,7
Luty	28	-3,80	666,4
Marzec	31	3,50	511,5
Kwiecień	30	5,90	423
Maj	10	11,50	85
Czerwiec	0	15,60	0
Lipiec	0	16,00	0
Sierpień	0	16,50	0
Wrzesień	5	11,80	41
Październik	31	7,20	396,8
Listopad	30	2,00	540
Grudzień	31	-0,50	635,5
Razem			3 940,90

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

Wykres 8. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Kamień Krajeński



Źródło: Opracowanie własne

4.6. Charakterystyka infrastruktury budowlanej

Obiekty budowlane znajdujące się na terenie gminy Kamień Krajeński różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych parametrów energochłonnością.

Spośród wszystkich budynków wyodrębniono podstawowe grupy obiektów:

- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe i przemysłowe – podmioty gospodarcze.

W sektorze budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej energia może być użytkowana do realizacji celów takich, jak: ogrzewanie i wentylacja, podgrzewanie wody, gotowanie, oświetlenie, napędy urządzeń elektrycznych, zasilanie urządzeń biurowych i sprzętu AGD.

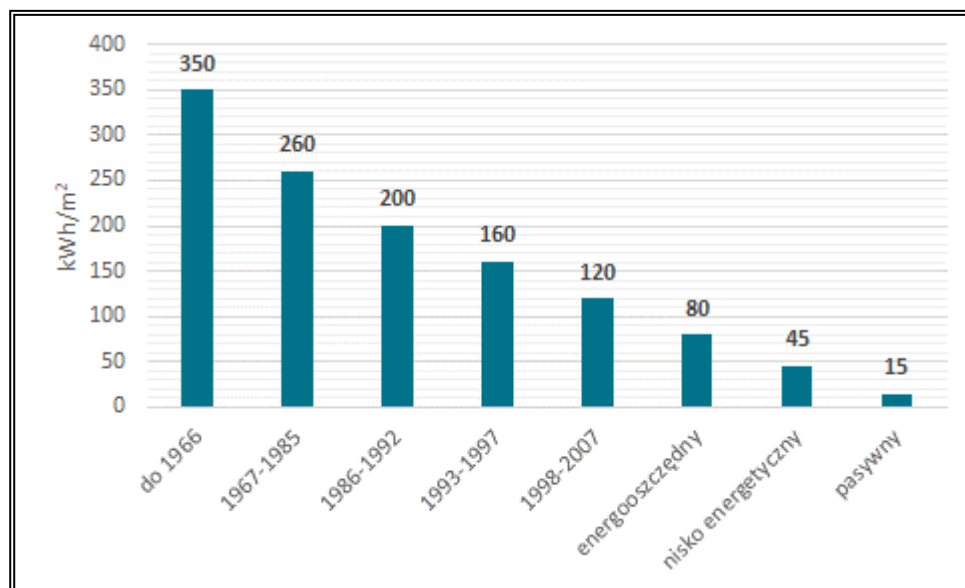
W budownictwie tradycyjnym energia zużywana jest głównie do celów ogrzewania pomieszczeń. Zasadniczymi wielkościami, od których zależy to zużycie jest temperatura zewnętrzna i temperatura wewnętrzna pomieszczeń ogrzewanych, a to z kolei wynika z przeznaczenia budynku. Charakterystyczne minimalne temperatury zewnętrzne dane są dla poszczególnych stref klimatycznych kraju.

Wśród pozostałych czynników decydujących o wielkości zużycia energii w budynku znajdują się:

- zwartość budynku (współczynnik A/V) – mniejsza energochłonność to minimalna powierzchnia ścian zewnętrznych i płaski dach;
- usytuowanie względem stron świata – pozyskiwanie energii promieniowania słonecznego – mniejsza energochłonność to elewacja południowa z przeszkleniami i roletami opuszczanymi na noc; elewacja północna z jak najmniejszą liczbą otworów w przegrodach; w tej strefie budynku można lokalizować strefy gospodarcze, a pomieszczenia pobytu dziennego od strony południowej;
- stopień osłonięcia budynku od wiatru;
- parametry izolacyjności termicznej przegród zewnętrznych;
- rozwiązania wentylacji wewnątrz;
- świadome przemyślane wykorzystanie energii promieniowania słonecznego, energii gruntu.

Poniższy wykres przedstawia, jak kształtowały się technologie budowlane oraz standardy ochrony cieplnej budynków w poszczególnych okresach. Po roku 1993 nastąpiła znaczna poprawa parametrów energetycznych nowobudowanych obiektów, co bezpośrednio wiąże się z redukcją strat ciepła, wykorzystywanego do celów grzewczych.

Wykres 9. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m² powierzchni użytkowej



Źródło: Teoretyczne a rzeczywiste zapotrzebowanie energetyczne na centralne ogrzewanie i wentylację mieszkań w budownictwie wielorodzinnym

Orientacyjna klasyfikacja budynków mieszkalnych w zależności od jednostkowego zużycia energii użytecznej w obiekcie podana jest w poniższej tabeli.

Tabela 10. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania

Klasa	Rodzaj budynku	Wskaźnik kWh/m ² rok	Uwagi
A+++	Plus energetyczny	Poniżej 0	Dochodowo energetyczny ³
A++	Zero energetyczny	0	Samowystarczalny
A+	Pasywny	1-15	
A	Niskoenergetyczny	16 - 25	Niskie zużycie energii
B	Energooszczędny	26 - 50	
C	Średnio energooszczędny	51 - 75	
D	Nisko energochłonny	76 - 100	Średnie zużycie energii
E	Średnio energochłonny	101 - 125	
F	Energochłonny	125 - 150	Wysokie zużycie energii
G	Bardzo energochłonny	Ponad 150	

Źródło: Opracowanie własne

³ Budynek dochodowo energetyczny to budynek, który wytwarza więcej energii niż zużywa (potrzebuje). Nadwyżkę sprzedaje do np. sieci elektroenergetycznej.

4.6.1. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy

Gospodarstwa domowe są najbardziej energochłonnym sektorem gospodarki. Poziom zużycia energii w tym segmencie jest wyższy niż w przemyśle czy transporcie. Dzieje się tak, ponieważ nowe technologie oraz modernizacje procesów produkcyjnych skutkują dużym wzrostem efektywności energetycznej. Przemysł kieruje się dziś ekonomią, dlatego też wiele przedsiębiorstw, szukając oszczędności, inwestuje w działania mające na celu zmniejszenie zapotrzebowania na energię. Dzięki zaostrzeniu wymagań i rozwojowi technologii wytwarzania ciepła obserwuje się nieznaczne obniżenie zużycia ciepła także wśród nowych budynków mieszkalnych.

Z danych GUS zestawionych w tabeli 11 wynika, że ogólna liczba mieszkań na przestrzeni analizowanych lat, na terenie gminy, wzrosła o 1,80%, liczba izb wzrosła o 2,47%, natomiast powierzchnia użytkowa mieszkań zwiększyła się o 3,04%. Szczegóły dotyczące infrastruktury mieszkaniowej na terenie jednostki przedstawia tabela poniżej.

Tabela 11. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016 – 2019

Wyszczególnienie	Jednostka	2016	2017	2018	2019
Ogółem					
mieszkania	-	2 004	2 011	2 033	2 040
izby	-	7 982	8 016	8 142	8 179
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	151 839	152 636	155 713	156 509
na obszarze miasta					
Mieszkania	-	774	777	787	791
Izby	-	3 003	3 020	3 081	3 103
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	54 518	54 902	56 552	56 999
na obszarze wiejskim					
Mieszkania	-	1 230	1 234	1 246	1 249
Izby	-	4 979	4 996	5 061	5 076
powierzchnia użytkowa mieszkań	m2	97 321	97 734	99 161	99 510

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

Z danych GUS zestawionych w tabeli wynika, że zarówno przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania, jak i przeciętna powierzchnia użytkowa na 1 osobę w analizowanych latach wzrosła. Przeciętna powierzchnia mieszkaniowa jednego mieszkania zwiększyła się z 75,80 m² (2016) do 76,70 m² (2019), tj. wzrost o 1,19%, przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę - wzrost z 21,60 m² (w 2016 r.) do 22,70 m² (w 2019), tj. wzrost o 5,09%. Zwiększeniu uległ także wskaźnik mieszkań na 1000 mieszkańców z 285,60 (w 2016 r.) do 295,40 (w 2019 r.), tj. wzrost o 3,43%.

Tabela 12. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016 – 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019
Przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	75,80	75,90	76,60	76,70
Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	21,60	21,90	22,40	22,70
Mieszkania na 1000 mieszkańców	-	285,60	288,00	291,80	295,40

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

W analizowanym okresie, na terenie analizowanej jednostki, w każdym obszarze nastąpił wzrost wyposażenia mieszkań w instalacje sanitarne – łazienkę i centralne ogrzewanie oraz w sieć wodociągową. Szczegółowe informacje przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 13. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016 – 2019

Wyszczególnienie	Jedn. miary	2016	2017	2018	2019
Ogółem					
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	1 955	1 962	1 985	1 992
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	1 847	1 854	1 879	1 886
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	1 475	1 482	1 505	1 512
na obszarze miasta					
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	770	773	783	787
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	739	742	754	758
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	581	584	595	599
na obszarze wiejskim					
Mieszkania podłączone do sieci wodociągowej	-	1 185	1 189	1 202	1 205
Mieszkania wyposażone w łazienkę	-	1 108	1 112	1 125	1 128
Mieszkania posiadające centralne ogrzewanie	-	894	898	910	913

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>

W gminny zasób mieszkaniowy wchodzi 84 lokali mieszkalnych, z czego 24 lokale mieszkalne stanowią własność Gminy Kamień Krajeński, a 60 lokali znajduje się w 28 budynkach, należących do wspólnot mieszkaniowych. Administratorem wspólnot mieszkaniowych jest Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej (ZGKiM) w Kamieniu Krajeńskim. Prognozuje się, iż do 2025 roku wielkość zasobu mieszkaniowego Gminy Kamień Krajeński zmniejszy się o 16,67%. Stan techniczny budynków i lokali, należących do gminnego zasobu mieszkaniowego, poddawany jest regularnej ocenie. Stwierdzono potrzebę przeprowadzenia remontów większości budynków z uwagi na ich wiek.

W latach 2021-2025 planuje się przeprowadzanie prac remontowych, w zakresie: napraw elewacji i dociepleń budynków, wymiany i napraw stolarki okiennej i drzwiowej, remontów

kominów, napraw pokryć schodowych, napraw pokryć dachowych, napraw centralnego ogrzewania oraz przestawiania pieców.

Przewiduje się także remonty awaryjne i nieprzewidziane. Celem przeprowadzenia prac remontowych jest utrzymanie dobrego stanu technicznego budynków, w celu zapewnienia bezpieczeństwa lokatorom.

5. Stan zaopatrzenia w ciepło

5.1. Stan obecny

Na terenie gminy Kamień Krajeński nie funkcjonuje centralny system ciepłowniczy i nie działają przedsiębiorstwa ciepłownicze. Ciepło odbiorcom dostarczane jest za pomocą indywidualnych kotłowni i systemów grzewczych, które zaspokajają potrzeby budynków mieszkalnych oraz obiektów publicznych.

Lokalne kotłownie zlokalizowane są w miejscowościach: Obkas, Dąbrowa, Zamarte, Płocicz i Radzimi i dostarczają ciepło do osiedli budynków wielorodzinnych. Na pozostałym terenie gminy gospodarstwa domowe wyposażone są w indywidualne źródła ciepła, wykorzystując do wytworzenia ciepła: węgiel, koks, drewno, gaz ziemny i olej opałowy. W niektórych gospodarstwach domowych wykorzystywana jest także energia elektryczna. Część budynków mieszkalnych wykorzystuje do ogrzewania energię pochodzącą z OZE.

Budynki publiczne, wchodzące w skład gminnego zasobu Gminy ogrzewane są za pomocą: gazu ziemnego, gazu płynnego, węgla i jego odmian, drewna. Do ogrzewania używane jest także ciepło wytworzone w lokalnych kotłowniach za pomocą paliw stałych.

W tabeli przedstawiono charakterystykę ogrzewania budynków publicznych. Część budynków wymaga przeprowadzenia termomodernizacji. Szczegóły prezentuje poniższa tabela.

Tabela 14. Wykaz budynków publicznych, wchodzących w zasób Gminy Kamień Krajeński

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2020 r.	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Urząd Miejski w Kamieniu Krajeńskim	Gaz ziemny	11 678,00 m ³ gaz 6 947,22 m ³ paliwo	70 kW	NIE
Miejsko-Gminny Ośrodek Kultury w Kamieniu Krajeńskim	Gaz ziemny	Podłączony sieci	90- 98 kW	NIE
Zespół Szkolno – Przedszkolny Szkoły Podstawowej i Przedszkola	Gaz ziemny	15 588 m ³	b.d.	NIE

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2020 r.	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
Samorządowego w Kamieniu Krajeńskim, ul. Szkolna 3				
Zespół Szkolno – Przedszkolny Szkoły Podstawowej i Przedszkola Samorządowego w Kamieniu Krajeńskim, ul. Witosa 11	Gaz ziemny	9 601 m ³	b.d.	TAK
Zespół Szkolno – Przedszkolny Szkoły Podstawowej i Przedszkola Samorządowego w Kamieniu Krajeńskim, ul. Sępoleńska 3	Gaz ziemny	6 877 m ³	b.d.	NIE
Szkoła Filialna w Płociczu, Płocicz 11	Gaz płynny	10 030 l	b.d.	TAK
Szkoła Podstawowa im. Władysława Broniewskiego w Dużej Cerkwicy, Duża Cerkwica 32	Gaz płynny	11 700 l	b.d.	TAK
Szkoła Podstawowa w Dużej Cerkwicy Oddział Zamiejscowy w Dąbrówce, ul. Szkolna 17	Gaz płynny	4 677 l	b.d.	TAK/ CZĘŚCIOWO
Szkoła Podstawowa im. Marii Konopnickiej w Zamartem ul. Klasztorna 1	Gaz płynny	18 505 l	b.d.	TAK
Samodzielna Miejsko-Gminna Przychodnia Publiczna	Gaz zmienny	9 639	m ³	NIE
Miejsko-Gminna Biblioteka Publiczna	Gaz ziemny	32 720	kWh	TAK
Świetlica Wiejska w Orzeuku	Węgiel groszek	2 tony	17 kW	NIE
Świetlica Wiejska w Witkowie	Węgiel orzech	5,18 tony	50 kW	NIE

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Nazwa obiektu	Rodzaj paliwa używany do ogrzewania budynku	Ilość zużytego paliwa (w ciągu roku) dane za 2020 r.	Zainstalowana moc źródła ciepła (kW)	Czy budynek wymaga termomodernizacji? (TAK/NIE)
WDK w Płociczu + OSP Płocicz	Węgiel	3 tony	45 kW	TAK / CZĘŚCIOWO
WDK w Dąbrówce	Węgiel groszek	11,38 tony	Kocioł wodny KL5 48 kW	NIE
Świetlica Wiejska w Dużej Cerkwicy	Drewno	7 m.b.	Kominek	TAK
Świetlica Wiejska w Małej Cerkwicy	Drewno	10 m.b.	KOMINEK Z PŁASZCZEM WODNYM	TAK / CZĘŚCIOWO
Świetlica Wiejska w Obkasio	Drewno i węgiel	1 tona węgla 5 m.b. drewna	Piec kaflowy	TAK
Świetlica Wiejska w Zamartem	Gaz ziemny	Podłączony do ogrzewania Szkoły Podstawowej w Zamartem	b.d	NIE
Świetlica Wiejska w Dąbrowie	Drewno	5 m.b.	Kominek	NIE
Świetlica wiejska w Radzimi	Drewno	10 m.b.	Kominek	TAK (W TRAKCIE MODERNIZACJI)
Świetlica wiejska w Nowej Wsi	Drewno	10 m.b.	bd.	NIE
Świetlica wiejska w Jermionkach	Drewno	5 m.b.	bd.	TAK
PSZOK (BUDYNEK SOCJALNY)	Prąd	bd.	Grzejniki elektryczne	Nie
STADION (BUDYNEK)	bd.	bd.	bd.	bd.
Amfiteatr nad jeziorem Mochel	Prąd	bd.	Grzejniki elektryczne	Nie
Orlik (budynek)	Prąd	bd.	Grzejniki elektryczne	Nie
Posterunek policji, ul. Sępoleńska 6	Gaz ziemny	bd.	bd.	NIE
REMIZA OSP Kamień Krajeński	Gaz ziemny	bd.	bd.	TAK

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Miejskiego w Kamieniu Krajeńskim oraz obiektów użyteczności publicznej

Gmina Kamień Krajeński, zgodnie z uchwałą nr XXXVI/233/2018 Rady Miejskiej w Kamieniu Krajeńskim z dnia 22 marca 2018 r., w sprawie określenia zasad udzielania dotacji celowej na finansowanie ograniczenia niskiej emisji poprzez wymianę źródeł ciepła zasilanych paliwami stałymi w budynkach i lokalach mieszkalnych na terenie Gminy Kamień Krajeński (Dz. Urz. Woj. Kuj. – Pom. z dnia 28 marca 2018 r., poz. 1561, z dnia 2 kwietnia 2019 r., poz. 1905,

z dnia 2 lipca 2019 r., poz. 3792, z dnia 3 marca 2020 r., poz. 1181), dofinansowuje z budżetu wymianę indywidualnych źródeł ciepła.

5.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstw ciepłowniczych

Na terenie gminy Kamień Krajeński brak jest scentralizowanego systemu ciepłowniczego oraz brak jest przedsiębiorstw ciepłowniczych. W związku tym, nie ma planów rozwojowych w tym zakresie.

5.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w ciepło

Zgodnie z zapisami w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Kamień Krajeński na terenie jednostki powinno dążyć się do zmiany paliw w kotłowniach lokalnych, rozproszonych na terenie miasta i obszaru wiejskiego, wykorzystujących do opalania miał węglowy i węgiel, na rzecz paliw ekologicznych oraz podejmowania prób zachęcania mieszkańców do wymiany systemów grzewczych w indywidualnych gospodarstwach i zabudowie mieszkaniowej jednorodzinnej na ekologiczne źródła ciepła.

6. Stan zaopatrzenia w gaz

6.1. Stan obecny

Gmina Kamień Krajeński zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753). Gaz ziemny dystrybuowany jest do odbiorców poprzez sieci gazowe średniego i niskiego ciśnienia, które stanowią własność Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o. Źródłem zasilania dla gminy jest sieć gazowa wysokiego ciśnienia DN 80 ze stacją redukcyjno-pomiarową I^o o przepustowości $Q=600 \text{ m}^3/\text{h}$, która zlokalizowana jest w Kamieniu Krajeńskim przy ul. Podgórnjej. Przez teren gminy przebiega również gazociąg wysokiego ciśnienia DN 150 relacji Chojnice – Sępólno Krajeńskie.

Przez obszar miasta przebiega:

- gazociąg niskiego ciśnienia o długości 6,70 km - długość gazociągu niskiego ciśnienia zwiększyła się w latach 2016-2020 o 4,69%,
- gazociąg średniego ciśnienia o długości 2,50 km - długość gazociągu średniego ciśnienia w latach 2016-2020 nie uległa zmianie,
- gazociąg wysokiego ciśnienia o długości 0,50 km - długość gazociągu średniego ciśnienia w latach 2016-2020 nie uległa zmianie.

Przez obszar wiejski gminy przebiega:

- gazociąg średniego ciśnienia o długości 0,20 km - długość gazociągu średniego ciśnienia w latach 2016-2020 nie uległa zmianie,

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

— gazociąg wysokiego ciśnienia o długości 15,70 km - długość gazociągu średniego ciśnienia w latach 2016-2020 nie uległa zmianie Długość gazociągu wysokiego ciśnienia w czasie analizowanych lat nie uległa zmianie.

Na obszarze całej gminy liczba przyłączy w analizowanych latach wzrosła. Szczegółowe informacje przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 15. Długości gazociągów, liczba i długość przyłączy, będących własnością PSG sp. z.o.o. wg stanu na dzień 31. grudnia 2020 r.

Rok	Gazociągi			Przyłącza				
	Niskie ciśnienie	Średnie ciśnienie	Wysokie ciśnienie	Niskie ciśnienie		Średnie ciśnienie		W tym do budynków mieszkalnych
	Długość [km]	Długość [km]	Długość [km]	Ilość [szt.]	Długość [m]	Ilość [szt.]	Długość [m]	Ilość [szt.]
Obszar miejski								
2016	6,40	2,50	0,50	222	2 733	28	307	245
2017	6,70	2,50	0,50	225	2 745	28	307	248
2018	6,70	2,50	0,50	230	2 789	31	318	256
2019	6,70	2,50	0,50	231	2 796	31	318	257
2020	6,70	2,50	0,50	233	2 808	31	318	258
Obszar wiejski								
2016	0	0,2	15,70	0	0	5	52	5
2017	0	0,2	15,70	0	0	5	52	5
2018	0	0,2	15,70	0	0	6	56	6
2019	0	0,2	15,70	0	0	6	56	6
2020	0	0,2	15,70	0	0	8	63	8

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z PSG sp. z.o.o.

W latach 2019-2020, zarówno na terenie miasta, jak i obszarze wiejskim, zużycie gazu wzrosło.

Tabela 16. Struktura zużycia gazu ziemnego i ilości odbiorców na obszarze gminy Kamień Krajeński w latach 2019-2020

Grupa taryfowa	Obszar miejski				Obszar wiejski			
	2019		2020		2019		2020	
	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]	Ilość układów pomiar. [szt.]	Zużycie gazu [m ³]
W-1	90	18 372	83	25 899	2	194	2	181
W-2	327	247 544	370	247 816	3	3 479	3	17 611
W-3	127	203 916	117	223 417	2	1 714	3	3 029
W-4	3	20 596	2	20 133	0	0	0	0
W-5	7	142 910	7	118 015	0	0	0	0
Razem	554	633 338	579	635 280	7	5 387	8	20 821

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z PSG sp. z.o.o.

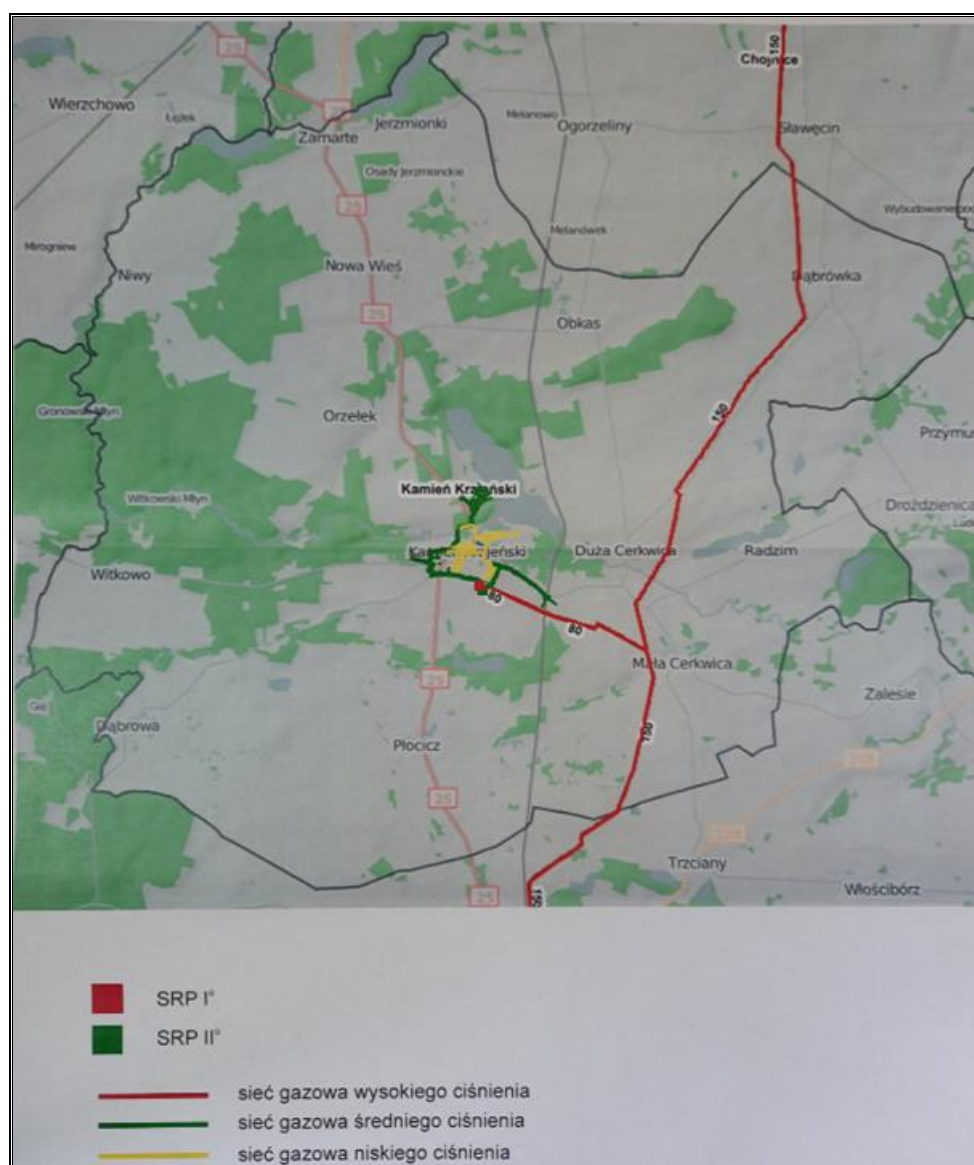
Z danych od PGNiG Obrót Detaliczny sp. z.o.o. wynika, że latach 2016-2020 nastąpił spadek odbiorców gazu na terenie miasta Kamień Krajeński o 4,86%. Przeważającą grupą odbiorców na terenie miasta stanowią gospodarstwa domowe. Ich udział w ogólnej liczbie odbiorców wynosi 94,01%. Na obszarze wiejskim do sieci gazowej w 2019 r. zostało podłączonych 7 odbiorców i liczba ta w 2020 roku się nie zmieniła. Zużycie gazu w analizowanych latach na zmalało o 0,96%. Największe zużycie gazu, zarówno na terenie miasta, jak i na obszarze wiejskim, występuje w gospodarstwach domowych. W 2020 r. zużycie gazu przez gospodarstwa domowe stanowiło 73,20% ogólnego zużycia na terenie miasta oraz 100,00% na obszarze wiejskim. Szczegóły zostały zaprezentowane w tabeli poniżej.

Tabela 17. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie gminy Kamień Krajeński w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2016-2020

Rok	Miasto/Gmina	Liczba odbiorców gazu [szt.]					Zużycie gazu w ciągu roku [MWh]				
		Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł i budownictwo	Handel i usługi	Ogółem	Gospodarstwa domowe		Przemysł i budownictwo	Handel i usługi
			Razem	w tym: ogrzewający mieszkania				Razem	w tym: ogrzewający mieszkania		
2016	Miasto Kamień Krajeński	597	565	436	6	26	6 923,10	4 443,40	0,00	174,00	2 305,70
2017	Miasto Kamień Krajeński	594	562	434	6	26	6 721,90	4 296,80	0,00	190,90	2 234,20
2018	Miasto Kamień Krajeński	598	563	434	6	29	7 946,00	4 547,00	2 700,00	110,00	3 289,00
2019	Kamień Krajeński (obszar wiejski)	7	7	5	0	0	64,80	64,80	62,80	0,00	0,00
	Miasto Kamień Krajeński	549	516	432	6	27	6 640,20	4 698,40	4 520,20	78,10	1 863,70
2020	Kamień Krajeński (obszar wiejski)	7	7	6	0	0	69,80	69,80	67,70	0,00	0,00
	Miasto Kamień Krajeński	568	534	457	6	28	6 786,60	4 967,80	4 718,80	111,80	1 707,00

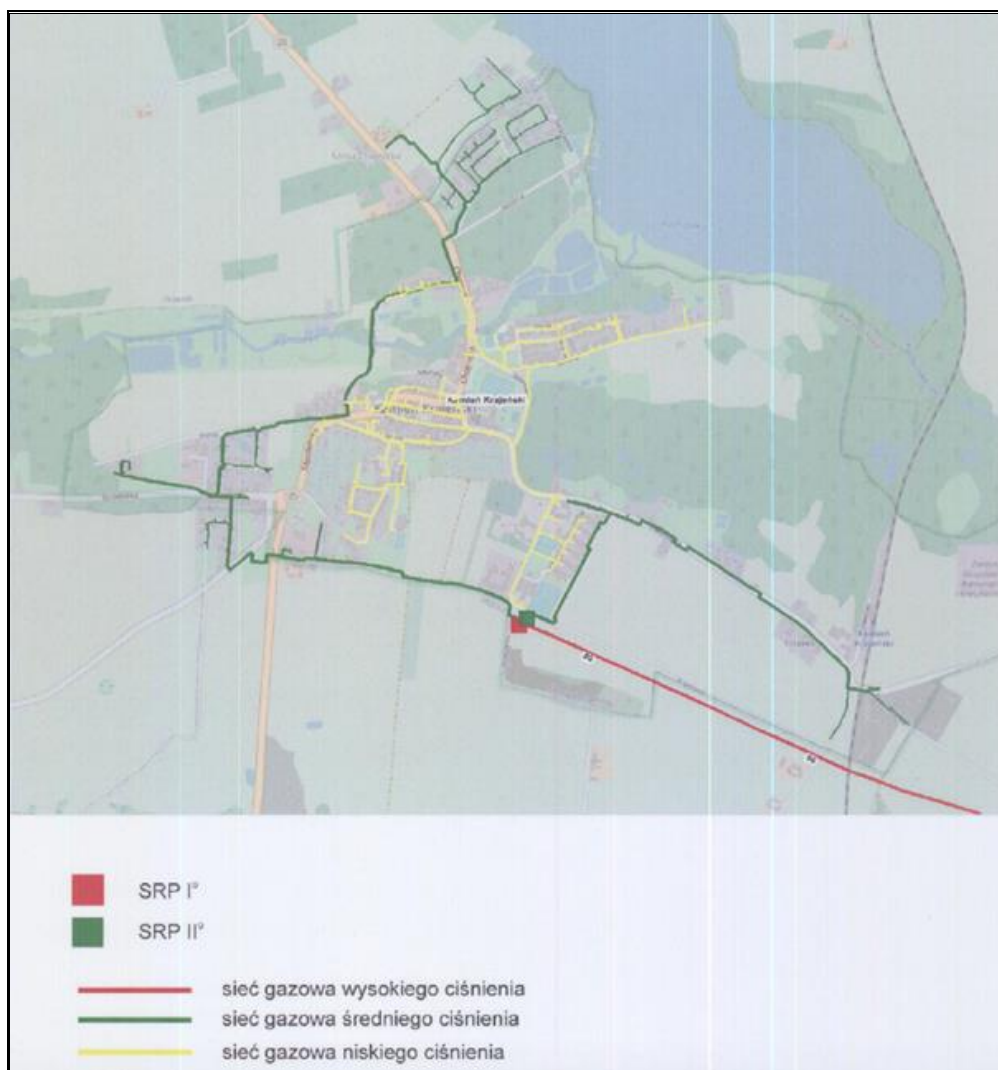
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

Rysunek 6. Schemat sieci gazowej na terenie gminy Kamień Krajeński



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z PSG sp. z o.o.

Rysunek 7. Schemat sieci gazowej na terenie gminy Kamień Krajeński - zbliżenie



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z PSG sp. z o.o.

6.2. Plany rozwojowe dla systemu gazowniczego na terenie gminy

Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. posiada Projekt aktualizacji planu rozwoju w zakresie zaspokajania obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe opracowanego na lata 2020-2024 uzgodniony przez Prezesa URE decyzją nr DRG.DRG-3.4311.16.2019.RTu z dnia 27.07.2020 r. PSG sp. z o.o. planuje przeprowadzić na terenie gminy następujące zadania inwestycyjne:

- Kamień Krajeński, ul. Polna. Zakres: budowa gazociągu ś/c dn 63 PE L=250,00 m, przyłącze gazowe ś/c dn 32 PE 1 szt. o długości ok. L=10,00 m. Termin wykonania projektu: 30.10.2022 r.,
- Kamień Krajeński, ul. Jeziorna. Zakres: budowa gazociągu ś/c dn 63 PE L=280,00 m, przyłącze gazowe ś/c dn 32 PE 1 szt. o długości ok. L=15,00 m. Termin wykonania projektu: 30.06.2022 r.

Dalsza rozbudowa sieci realizowana jest sukcesywnie w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystanie paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz.U. 2018 poz. 755 ze zm.) wraz z aktami wykonawczymi.

6.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w gaz

Zgodnie z zapisami w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Kamień Krajeński na terenie gminy powinno się dążyć do:

- utrzymania dotychczasowej trasy gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Chodnice – Sępólno Krajeńskie, przebiegającej na osi północ – południe w środkowej części gminy,
- utrzymania istniejącego systemu zaopatrzenia miasta w gaz ziemny z rozbudową i modernizacją go dla zwiększenia przepustowości i niezawodności zasilania,
- rozbudowy istniejącej sieci rozdzielczej niskiego ciśnienia na terenie miasta, dla zasilania nowych terenów przewidzianych pod zabudowę mieszkaniową,
- gazyfikację pozostałych terenów wiejskich gazem ziemnym po uprzednim opracowaniu Programu gazyfikacji gminy.

Dodatkowo zainwestowanie terenów, przez które przebiegają sieci gazowe, należy wykonywać z zachowaniem obowiązujących na dzień realizacji zamierzonej inwestycji przepisów dotyczących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe oraz innych przepisów i norm prawnych.

7. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną

7.1. Stan obecny

Teren gminy Kamień Krajeński zasilany jest w energię elektryczną z dwóch GPZ: Głównego Punktu Zasilania Chojnice Przemysłowa 110/15 kV oraz Głównego Punktu Zasilania Sępólno 110/15 kV. Na każdym GPZ zainstalowane są dwa transformatory o mocy 16 MVA każdy. Obciążenie GPZ Chojnice Przemysłowa w okresie zimowym w 2020 r. wyniosło 8,30 MVA. Natomiast obciążenie GPZ Sępólno w okresie zimowym w 2020 r. wyniosło 9,10 MVA.

Tabela 18. Charakterystyka GPZ zasilających gminę Kamień Krajeński

Nazwa GPZ	Napięcie transformacji	Liczba transformatorów	Moc transformatorów
Chojnice Przemysłowa	110/15 kV	2	2x 16 MVA
Sępólno		2	2x 16 MVA

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od Enea Operator sp. z o.o.

Tabela 19. Obciążenie GPZ zasilających gminę Kamień Krajeński

Nazwa GPZ	2016	2017	2018	2019	2020
	Obciążenie GPZ %				
Chojnice Przemysłowa	11,60	12,20	12,80	13,10	8,30
Sępólno	9,20	9,40	8,80	10,00	9,10

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od Enea Operator sp. z.o.o.

Na sieć elektroenergetyczną składają się stacje elektroenergetyczne SN/nN: napowietrzne (słupowe) – 63 szt., wewnętrzne – 10 szt. oraz linie elektroenergetyczne.

Długość linii elektroenergetycznych przebiegających przez teren gminy:

- linie napowietrzne WN 110 kV – 12,21 km.
- linie napowietrzne SN 15 kV – 93,34 km,
- linie kablowe SN 15 kV – 9,64 km.
- linie napowietrzne nn 0,4 kV (bez przyłączy) – 93,74 km,
- linie kablowe nn 0,4 kV (bez przyłączy) – 49,18 km.

Na terenie gminy energię elektryczną pobiera 2 319 odbiorców indywidualnych oraz 266 odbiorców przemysłowych. Liczba odbiorców indywidualnych w latach 2016-2020 wzrosła o 1,05%. Liczba odbiorców przemysłowych w czasie analizowanych lat zmalała o 3,27%. Zużycie energii przez odbiorców indywidualnych w czasie analizowanych lat nie uległo znacznej zmianie. Zużycie energii przez odbiorców przemysłowych zmalała o 8,33%.

Tabela 20. Ilość odbiorców oraz zużycie energii na terenie gminy Kamień Krajeński

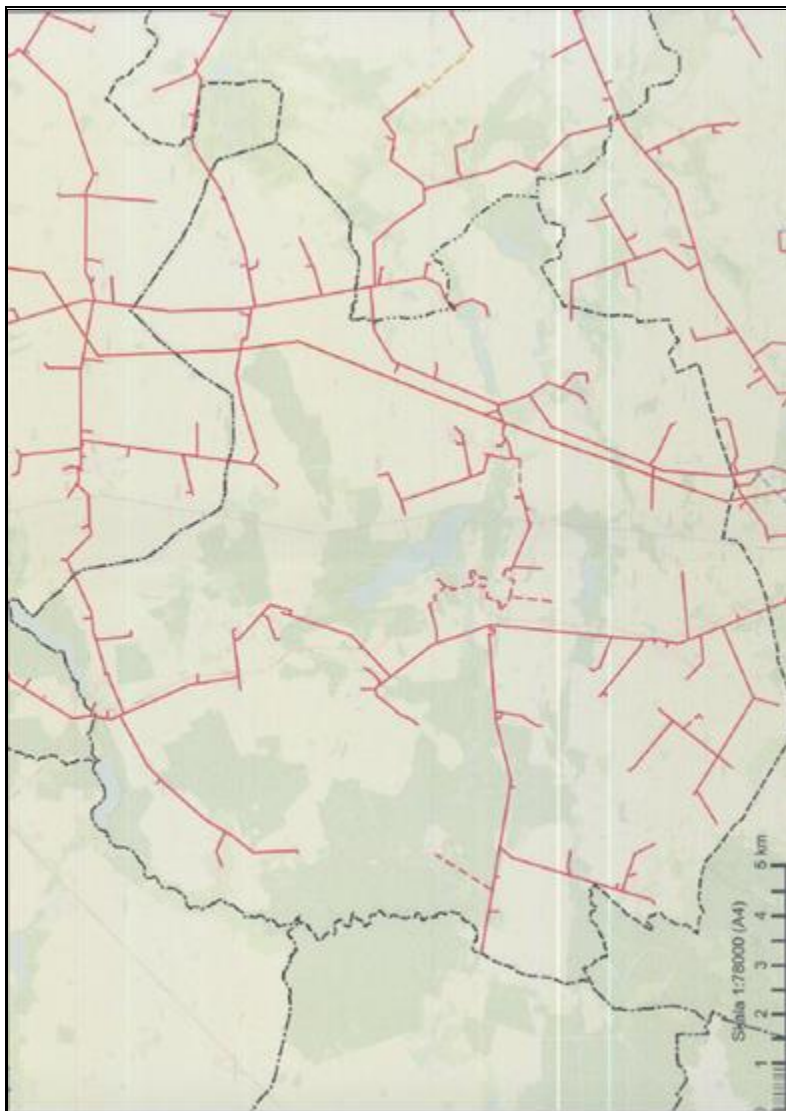
Rok	Odbiorcy indywidualni		Odbiorcy przemysłowi	
	Ilość	Zużycie energii GWh	Ilość	Zużycie energii GWh
2016	2 295	5	275	12
2017	2 296	5	270	11
2018	2 338	5	261	11
2019	2 346	5	263	11
2020	2 319	5	266	11

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od Enea Operator sp. z.o.o.

Oświetlenie drogowe składa się z 42 szt. stanowiących własność Gminy oraz 764 szt. będące w majątku ENEA Operatora.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat sieci elektroenergetycznej na terenie gminy.

Rysunek 8. Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Kamień Krajeński



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od Enea Operator sp. z.o.o.

7.2. Plany rozwojowe przedsiębiorstwa energetycznego

Enea Operator sp. z.o.o. posiada Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2020-2025 zatwierdzony decyzją Prezesa URE DRE.WPR.4310.24.14.2019.MDę z dnia 19 marca 2020 r.

Spółka planuje wykonać 4 zadania inwestycyjne w latach 2020-2025 na terenie gminy Kamień Krajeński.

Tabela 21. Zadania inwestycyjne na terenie gminy Kamień Krajeński z Planu Rozwoju 2020-2025

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2020 – 2025	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych związana z przyłączaniem odbiorców III grupy
2020 - 2025	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN i nn, stacji transformatorowych i transformatorów SN/nn oraz słupów SN związana z przyłączaniem odbiorców IV-VI grupy
2020 – 2025	Budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III
2020 – 2025	Budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem odbiorców IV-VI grupy

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych od Enea Operator sp. z.o.o.

Głównym kierunkiem inwestowania Spółki ENEA Operator sp. z.o.o. jest rozwój sieci dystrybucyjnej dla zaspokojenia zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną, przyłączenia do sieci nowych podmiotów, jak również modernizacja i odtworzenie majątku Spółki, przy zachowaniu szerokorozumianego bezpieczeństwa energetycznego. Planując rozbudowę infrastruktury energetycznej, spółka kieruje się zasadą proporcjonalności. Nowe inwestycje są współmierne do wzrastającego zapotrzebowania na moc lub pojawiania się nowych odbiorców energii elektrycznej. Działania inwestycyjne Spółki bazują na Planie Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną uzgodnionym przez Prezesa URE. W zależności od możliwości finansowych Spółka, w tym uwzględniając pozyskane środki o dofinansowanie od zewnętrznych instytucji dofinansujących, realizuje zadania inwestycyjne w oparciu o sporządzone Plany Rzeczowo-Finansowe: Plan Inwestycyjny oraz Zestawienie zadań inwestycyjnych do budowy i monitorowania realizacji planu inwestycyjnego ENEA Operator sp. z.o.o. Spółka systematycznie prowadzi prace eksploatacyjne zapewniające odpowiednią jakość dystrybucji energii elektrycznej. Stan techniczny infrastruktury sieci elektroenergetycznej, będącej w majątku i w eksploatacji ENEA Operator sp. z.o.o. jest dobry i pozwala na realizowanie kluczowych funkcji w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym.

W latach 2022-2023 planowana jest rozbudowa oświetlenia ulicznego. Zainstalowanych zostanie 24 szt. nowych punktów oświetleniowych na obszarze miasta Kamień Krajeński, przy: ul. Chojnickiej i ul. Gajowej. Nowe punkty oświetleniowe zamontowane zostaną także na terenie miejscowości: Zamarte przy ul. Klasztornej oraz w miejscowości Obkas. W latach 2022-2023 ma zostać przeprowadzona modernizacja opraw na terenie całej gminy obejmująca 764 punkty oświetleniowe.

7.3. Kierunki rozwoju gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Zgodnie z zapisami w Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Kamień Krajeński na terenie gminy powinno się dążyć do:

- utrzymania dotychczasowej trasy linii wysokiego napięcia 110 kV oraz relacji GPZ Chojnice Przemysłowa – GPZ Sępólno Krajeńskie, przebiegającej na osi północ-południe przez teren gminy,
- budowy nowych odcinków sieci rozdzielczej średniego i niskiego napięcia oraz stacji transformatorowych dla zasilania nowych inwestycji na terenie gminy,
- realizacji stacji transformatorowych oraz sieci średniego i niskiego napięcia na terenach zainwestowanych, wynikających ze zwiększonego obciążenia,
- sukcesywnego wprowadzania sieci kablowych niskiego napięcia na terenach zwartej zabudowy,
- sukcesywnej wymiany stacji transformatorowych starszej generacji typu ŻH na stacje nowej generacji.

8. Przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych

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

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

Obecnie sektor bytowo-komunalny na terenie kraju zużywa nadmierne ilości energii. Sami użytkownicy mieszkań nie mają jednak pełnych możliwości ograniczenia kosztów ogrzewania ze względu na stan techniczny i dalekie od nowoczesnych rozwiązania techniczne instalacji dostarczających energię do poszczególnych lokali. Szczególny wpływ na taki stan ma niska sprawność źródeł ciepła, duże straty ciepła w instalacjach, ale także duże straty ciepła istniejących budynków. Rezerwy powstałe po usunięciu powyższych przyczyn są znaczne i sięgają 30-40% energii zużywanej do ogrzewania i podgrzewania ciepłej wody użytkowej.

Wykorzystanie tych rezerw jest możliwe przez poprawę stanu technicznego istniejących układów zaopatrzenia w ciepło i samych budynków poprzez:

- modernizację źródeł ciepła,
- termomodernizację budynków,
- modernizację instalacji odbiorczych (centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej),
- korzystanie z energooszczędnych urządzeń biurowych i domowych.

1. Modernizacja źródeł ciepła – modernizacja systemu ogrzewania powinna obejmować przede wszystkim źródło wytwarzania ciepła, ale także inne elementy instalacji wewnętrznej, jak: armatura, zawory, grzejniki, zastosowanie automatyki, odpowiednia regulacja wstępna.

2. Termomodernizacja budynków:

- **ocieplenie ścian zewnętrznych** – powoduje przede wszystkim zmniejszenie strat ciepła oraz podwyższenie temperatury ściany od strony pomieszczeń, przez co w znaczącym stopniu redukuje się zagrożenie powstawania pleśni i zagrzybień. Najczęstszym sposobem ocieplania ścian jest ich izolowanie od zewnątrz, dzięki czemu likwiduje się mostki cieplne występujące w konstrukcjach zewnętrznych, tworzy się jednorodną izolację na całej powierzchni, poprawia się estetykę często starych i uszkodzonych elewacji. Ponadto wzrasta akumulacyjność cieplna budynku, dzięki czemu nawet przy czasowym obniżeniu ogrzewania temperatura w budynku nieznacznie spada, a doprowadzenie jej do wymaganego poziomu zajmuje znacznie mniej czasu;
- **ocieplenie stropów** – ocieplenie stropów nad piwnicami nieogrzewanymi wykonuje się głównie od strony pomieszczeń piwnic przez zamocowanie płyt izolacyjnych, głównie styropianowych do stropów. W budynkach mieszkalnych w piwnicach zazwyczaj znajdują się komórki lokatorskie, a więc już sam fakt, iż komórki należą do wielu właścicieli, uniemożliwia praktyczne wykonanie prac. Inną trudnością jest obniżenie wysokości sufitu, co w niektórych budynkach stanowi poważne przeciwwskazanie. Z kolei najprostszym sposobem zaizolowania stropów nad ostatnią kondygnacją oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanego poddasza jest ułożenie szczelnych warstw izolacyjnych wprost na stropie. W przypadku poddaszy użytkowych oprócz izolacji o wzmocnionych parametrach (utwardzanych) należy wykonać zabezpieczenie chroniące przed uszkodzeniem warstwy izolacyjnej poprzez wykonanie odeskowania lub wylewki gładzi cementowej;
- **modernizacja okien i drzwi zewnętrznych** – najbardziej rozpowszechnionym i najskuteczniejszym sposobem zmniejszenia strat ciepła jest wymiana istniejących okien na nowoczesne, spełniające normy przenikania ciepła. Należy pamiętać, że

wymiana okien to nie tylko zabieg poprawiający efektywność cieplną, ale również zabieg poprawiający bezpieczeństwo użytkowania, jak i samą użyteczność okien. Tak więc, poprzez wymianę okien uzyskuje się wiele korzyści dodatkowych, jak np. poprawienie warunków akustycznych, szczelność, łatwość konserwacji (brak konieczności malowania okien z PCV). Innym sposobem na zmniejszenie strat ciepła jest zmniejszenie powierzchni okien tam, gdzie ich powierzchnia jest za duża w stosunku do potrzeb naświetlenia naturalnego. Sytuacja taka często ma miejsce w budynkach użyteczności publicznej, gdzie nierzadko całe ciągi komunikacyjne, czy klatki schodowe przeszklone są stolarką okienną, nierzadko stalową lub aluminiową o bardzo złych parametrach izolacyjnych. Zmniejszeniu strat ciepła sprzyja również wymiana drzwi zewnętrznych na takie, które charakteryzują się lepszymi parametrami w zakresie przenikania ciepła.

- 3. Modernizacja instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej** – do przedsięwzięć racjonalizujących użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych należy zaliczyć m.in. stosowanie źródeł ciepła o wysokiej sprawności, dobranych adekwatnie do zapotrzebowania na ciepłą wodę; izolowanie przewodów instalacji c.w.u.; stosowanie układów solarnego podgrzewania wody (we współpracy ze źródłem konwencjonalnym); stosowanie zbiorników, zasobników o wysokim standardzie izolacyjności cieplnej; stosowanie pomp cyrkulacyjnych z płynną regulacją ich wydajności; stosowanie układów cyrkulacyjnych, dodatkowej armatury typu zawory termostatyczne.
- 4. Energooszczędne korzystanie z biurowych i domowych urządzeń** – pierwszym krokiem, który może doprowadzić do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej jest zmiana przyzwyczajeń. Należy przede wszystkim pamiętać o tym, by nie zostawiać włączonych sprzętów, z których w danej chwili nie korzystamy, np. włączonego telewizora lub komputera. Równie ważne jest niepozostawienie zapalonego światła w pomieszczeniach, gdzie akurat nie przebywamy, a także umiejętne korzystanie ze sprzętów (np. nie należy stawiać lodówki w pobliżu urządzeń wydzielających ciepło oraz wkładać do niej gorących produktów). Zamiast oświetlać dom, należy lepiej wykorzystać światło naturalne. Należy również pamiętać o odpowiednim wykorzystaniu naturalnego światła np. przez malowanie ścian na jasne kolory i używaniu dużych luster. Ponadto warto wymienić tradycyjne żarówki na energooszczędne świetlówki. Zużywają one nawet 5-krotnie mniej energii. Najważniejsza, a zarazem najprostsza zasada to wyłączenie nieużywanego oświetlenia. Dla oszczędności energii istotne znaczenie ma także energooszczędny sprzęt. Model klasy A potrzebuje o 15% więcej prądu niż urządzenie A+ i nawet 40% więcej niż A+++. Koszt zakupu urządzeń energooszczędnych nie jest dużo wyższy od tych o gorszej klasie. Dlatego już na etapie decyzji o kupnie danego sprzętu, warto zastanowić się jaka jest jego

efektywność energetyczna. Zastosowanie powyższych rozwiązań spowoduje generalne podniesienie sprawności użytkowej eksploatowanych układów poprzez bardziej efektywną konwersję energii chemicznej paliwa na energię cieplną oraz bardziej optymalne wykorzystanie wytworzonej energii.

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

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

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

Niebagatelną zaletą stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych jest ograniczenie zanieczyszczenia środowiska poprzez zmniejszenie ilości spalanego paliwa oraz zmianę paliwa stałego (węgiel) na bardziej ekologiczne paliwa ciekłe, gazowe lub biopaliwa. Kwestia ochrony środowiska ma duże znaczenie.

Zapewnienie odpowiedniej temperatury w pomieszczeniach przeznaczonych dla ludzi, zwierząt lub technologii przemysłowych wymaga wytworzenia i dostarczenia odpowiedniej ilości ciepła. Ciepło to uzyskuje się najczęściej z konwersji energii chemicznej paliwa stałego, ciekłego lub gazowego. Coraz większą ilość energii uzyskuje się z odnawialnych źródeł energii, takich jak energia wiatru, słoneczna, geotermalna, fal i pływów morskich.

Ogólnie źródła ciepła można podzielić na:

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

Największą sprawnością i największą ilością energii wyprodukowanej z jednostki paliwa umownego charakteryzują się nowoczesne kotły opalane gazem, lekkim olejem opałowym oraz biopaliwami takimi, jak słoma i pellet. W zakresie kotłów opalanych węglem największą sprawność mają duże jednostki instalowane w elektrociepłowniach. Najmniejszą sprawnością charakteryzuje się produkcja energii elektrycznej w elektrowni kondensacyjnej. Wynika to z niskiej sprawności teoretycznej obiegu termodynamicznego, który jest podstawą działania elektrowni kondensacyjnej.

Do niedawna kotły gazowe (podobnie olejowe) produkowane w Polsce charakteryzowały się prostą konstrukcją i były urządzeniami dość przestarzałymi technologicznie (atmosferyczne palniki inżektorowe, zapalanie za pomocą dyżurnego płomyka, prymitywna automatyka), a ich sprawności mieściły się w granicach 65-70%. Nie stanowiły one zatem zbyt wielkiej konkurencji dla kotłów opalanych paliwami stałymi.

Zastosowanie nowoczesnych kotłów gazowych, olejowych lub opalanych biopaliwem w miejsce przestarzałych lub kotłów węglowych daje wyraźne oszczędności energii pierwotnej (39 – 43%). Poza tym należy stwierdzić, że:

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

Modernizacja źródeł ciepła z technicznego punktu widzenia polega na:

- wymianie istniejących kotłów na nowocześniejsze, o wyższej sprawności i mniejszej emisji zanieczyszczeń do atmosfery,
- zastosowaniu nowoczesnych, wysokosprawnych i powodujących małe straty ciepła układów i urządzeń do przygotowania ciepłej wody użytkowej – w przypadku kotłowni dwufunkcyjnych,

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

Obecnie przy modernizacji źródeł ciepła stosowane są następujące rodzaje kotłów lub innych układów grzewczych:

1. Kotły na paliwa stałe (węgiel):

Nowoczesne kotły na paliwa stałe wyposażone są w automatyczny regulator procesu spalania, sterujący ilością powietrza dolotowego do komory spalania w funkcji temperatury wody wylotowej lub temperatury w ogrzewanym pomieszczeniu, zabezpieczający również przed wrzeniem wody i wygaśnięciem ognia. Kotły te są często wyposażane w przykotłowy zasobnik paliwa o dużej pojemności, z którego węgiel do paleniska podawany jest automatycznie. Sprawność nowoczesnych kotłów węglowych przekracza 90%.

Pomimo wysokiej sprawności, w porównaniu ze stosowanymi wcześniej kotłami węglowymi, niedorównującej jednak nowoczesnym kotłom na paliwa gazowe i ciekłe oraz ograniczeniem uciążliwości obsługi, nie zaleca się stosowania tych kotłów przy modernizacji źródeł ciepła z uwagi na:

- mniejszą sprawność niż przy nowoczesnych kotłach gazowych i olejowych,
- dużą emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- jakość regulacji temperatury niedorównującą układom stosowanym w kotłowniach gazowych, olejowych i na biopaliwa,
- wzrost cen węgla spowodowany spadkiem zasobów węgla w Polsce oraz wzrostem importu węgla z zagranicy.

Zastosowanie takiego kotła można rozważać jedynie w następujących przypadkach:

- braku możliwości podłączenia do sieci gazowej,

- braku możliwości lokalizacji zbiorników oleju opałowego i gazu płynnego,
- ze względu na niskie koszty inwestycyjne, przy braku środków finansowych i konieczności wymiany istniejącego kotła węglowego w przypadku awarii.

2. Kotły opalane gazem ziemnym:

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność 91–93%, w przypadku kotłów kondensacyjnych powyżej 100%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- oszczędność miejsca – brak magazynu paliwa,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- opłata za paliwo następuje po jego zużyciu.

Wady:

- konieczność budowy przyłącza gazu,
- wysokie koszty inwestycyjne,
- wysokie rachunki za ogrzewanie w budynkach o niskiej izolacji termicznej.

Kotły opalane gazem ziemnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość przyłączenia do sieci gazowej. Koszty wykonania przyłącza zależą od jego specyfiki oraz długości. Jeśli sieć gazowa znajduje się w niewielkiej odległości od granic działki oraz wykonanie przyłącza nie wymaga zmiany organizacji ruchu, to wydatki te zamykają się w kilku tysiącach złotych.

3. Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym:

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – ok. 90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- brak konieczności zatrudnienia obsługi stałej,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- konieczność budowy magazynu oleju lub zbiornika na gaz płynny,
- wysoki koszt paliwa,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem.

Kotły opalane lekkim olejem opałowym lub gazem płynnym należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej lub koszty

przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru między olejem opałowym, a gazem płynnym należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany.

4. Kotły opalane biopaliwami (pellet, zrębki, słoma):

Zaletami tych kotłów są:

- wysoka sprawność – 80-90%,
- niska emisja zanieczyszczeń do atmosfery,
- stała gotowość do pracy i szybki rozruch,
- dowolny wybór dostawcy paliwa.

Wady:

- dość wysoki koszt urządzeń,
- duże gabaryty w przypadku kotłów opalanych słomą,
- konieczność budowy magazynu paliwa, w przypadku słomy – o dużej kubaturze,
- opłata za paliwo następuje przed jego zużyciem.

Kotły opalane biopaliwami należy stosować przy modernizacji kotłowni wszędzie tam, gdzie nie ma możliwości przyłączenia do sieci gazowej lub koszty przyłączenia są zbyt wysokie ze względu na znaczną odległość bądź konieczność przebudowy istniejącej sieci rozdzielczej. Wyboru rodzajów biopaliwa należy dokonać po szczegółowej analizie kosztów inwestycji oraz późniejszych kosztów eksploatacji kotłowni, biorąc pod uwagę aktualne ceny paliw i ewentualnie przewidując ich przyszłe zmiany, a także możliwość dostawy od lokalnych producentów.

5. Kotły zasilane energią elektryczną:

Zalety:

- bardzo wysoka sprawność kotłowni – 99%,
- bardzo niskie koszty inwestycyjne,
- brak instalacji odprowadzenia spalin,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji kotłowni,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- duże koszty eksploatacji ze względu na wysoką cenę energii elektrycznej, nawet w systemie dwutaryfowym,
- zależność od dostawcy energii elektrycznej.

6. Pompy ciepła:

Pompy ciepła umożliwiają wykorzystanie energii cieplnej zgromadzonej w środowisku naturalnym, a w szczególności w:

- ciekach wodnych powierzchniowych i podziemnych,
- powietrzu,
- gruncie.

Zaletami układu ogrzewania z pompą ciepła są:

- 75% energii zużywanej przez układ czerpane jest z odnawialnego (bezpłatnego) źródła, jakim jest środowisko naturalne,
- brak emisji zanieczyszczeń do atmosfery w miejscu lokalizacji układu,
- możliwość stosowania wysokiej klasy automatyki, zwiększającej ekonomiczność systemu grzewczego.

Wady:

- do zbudowania układu potrzebne jest sąsiedztwo zbiornika wodnego lub duża powierzchnia terenu,
- 25% energii dostarczane jest w postaci energii elektrycznej, wady jak w przypadku kotłowni elektrycznej,
- wysokie koszty inwestycyjne.

W przypadku wykorzystania do napędu pompy silnika spalinowego lub turbiny gazowej maleją wprawdzie koszty eksploatacji, ale znacznie rosną koszty inwestycyjne.

7. Kolektory słoneczne:

Kolektory słoneczne wykorzystują promieniowanie słońca do podgrzewania czynnika grzewczego, który stosowany jest do przygotowania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczach pojemnościowych z dwoma węzłowicami. Druga węzłowica zasilana jest czynnikiem grzewczym z kotłowni i podgrzewa wodę w przypadku zachmurzenia.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska,

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność współpracy z innym źródłem ciepła np. kotłownią gazową, olejową lub na biopaliwo,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku.

8. Panele fotowoltaiczne:

Panele fotowoltaiczne przetwarzają promieniowanie słoneczne na energię elektryczną, a następnie zasilają budynek. Energia elektryczna wyprodukowana przez panele elektryczne wykorzystywana jest również do ogrzania ciepłej wody użytkowej (w przypadku podgrzewaczy elektrycznych), jak i do wsparcia systemów konwencjonalnych przy ogrzewaniu w sezonie jesienno-zimowym. Instalacja fotowoltaiczna może współpracować z urządzeniami klimatyzacyjnymi zasilanymi energią elektryczną. Największa moc urządzeń chłodzących jest potrzebna w okresie letnim, kiedy występuje duże nasłonecznienie, co również ma wpływ w tym czasie na największą produkcję energii elektrycznej z energii promieniowania słonecznego. Ponadto można również zaprojektować instalację fotowoltaiczną współpracującą z pompą ciepła. Pompa ciepła jest urządzeniem zużywającym energię elektryczną (część pompy ciepła – sprężarka), a uzupełniając jej układ o instalację fotowoltaiczną, dostarcza darmową energię do zasilania pompy. Rozwiązanie to pozwala w wysoce ekologiczny sposób ogrzewać budynek.

Zalety:

- znikome koszty eksploatacji,
- czysta dla środowiska

Wady:

- duże koszty inwestycyjne,
- konieczność dostosowania konstrukcji dachu do zamontowania kolektorów,
- zależność wydajności układu od warunków pogodowych i pory roku.

Należy stwierdzić, że modernizacja instalacji powinna być poprzedzona opracowaniem szczegółowego projektu budowlanego i wykonawczego, który m.in. powinien rozwiązać następujące zagadnienia:

- optymalny dobór kotłów,
- wybór kotła o odpowiedniej konstrukcji,

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

Przedsięwzięcia przyczyniające się do racjonalizacji wykorzystania źródeł energii oraz poprawy efektywności energetycznej na terenie gminy przewidziane do realizacji zaprezentowane zostały w poniższej tabeli. Są to przedsięwzięcia planowane do realizacji przez samorząd gminny.

Tabela 22. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Kamień Krajeński

L.p.	Tytuł projektu	Termin realizacji
1.	Termomodernizacja budynku OSP w Kamieniu Krajeńskim	I kw. 2023 r.
2.	Rozbudowa oświetlenia ulicznego na obszarze miasta Kamień Krajeński, przy: ul. Chojnickiej i ul. Gajowej, w miejscowości Zamarte przy ul. Klasztornej oraz w miejscowości Obkas	2022-2023
3.	Modernizacja opraw na terenie całej gminy obejmująca 764 punkty oświetleniowe.	2022-2023
4.	Montaż paneli fotowoltaicznych na budynkach użyteczności publicznej w gminie	2021
5.	Dofinansowanie do wymiany źródeł ciepła	2021-2035
6.	Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej	2021-2035

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z zapisami ustawy o efektywności energetycznej (Rozdział 3, Art.6, ust. 1-2 Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej):

1. Jednostka sektora publicznego realizuje swoje zadania, stosując co najmniej jeden ze środków poprawy efektywności energetycznej, o których mowa w ust. 2,
2. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:
 - realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
 - nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
 - wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;

- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2020 r. poz. 22, 284, 412 i 2127 oraz z 2021 r. poz. 11);
- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekozarządzania i audytu (EMAS) (Dz.U. z 2020 r. poz. 634);
- realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

9. Analiza możliwości wykorzystania lokalnych i odnawialnych źródeł energii

9.1. Energia wiatru

Aktualnie najważniejszym czynnikiem determinującym rozwój energetyki wiatrowej jest ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz.U. 2021 poz. 724). Ustawa ta określa warunki i tryb lokalizacji i budowy elektrowni wiatrowych, a także warunki lokalizacji elektrowni wiatrowych w sąsiedztwie istniejącej albo planowanej zabudowy mieszkaniowej, jak również odległości od obszarów przyrodniczo chronionych (parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary Natura 2000 oraz w sąsiedztwie leśnych kompleksów promocyjnych).

Polska położona jest w strefie o przeciętnych warunkach wietrzności, z prędkościami wiatru na poziomie 3,5-4,5 m/s. Dla obszaru Polski maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru dość dobrze pokrywają się z maksymalnym zapotrzebowaniem na energię ciepłą, czyli okresem występowania najniższych temperatur, trzeba zatem stwierdzić, że korzystanie z tego źródła energii jest jak najbardziej uzasadnione.

Energia wiatru jest odnawialnym źródłem energii, tj. niewyczerpalnym i niezanieczyszczającym środowiska. Do jej wytworzenia nie jest wymagane użycie jakiegokolwiek paliwa, z wyjątkiem etapu związanego z samym wyprodukowaniem elektrowni. Stanowi ekologicznie czyste źródło energii, eliminuje takie produkty pośrednie, jak dwutlenek węgla, tlenek siarki, tlenki azotu, pyły, odpady stałe i gazowe. W konsekwencji nie występuje

degradacja i zanieczyszczenie środowiska naturalnego, degradacja terenu czy też spadek poziomu wód podziemnych, jak to ma miejsce w przypadku konwencjonalnych sposobów pozyskiwania energii.

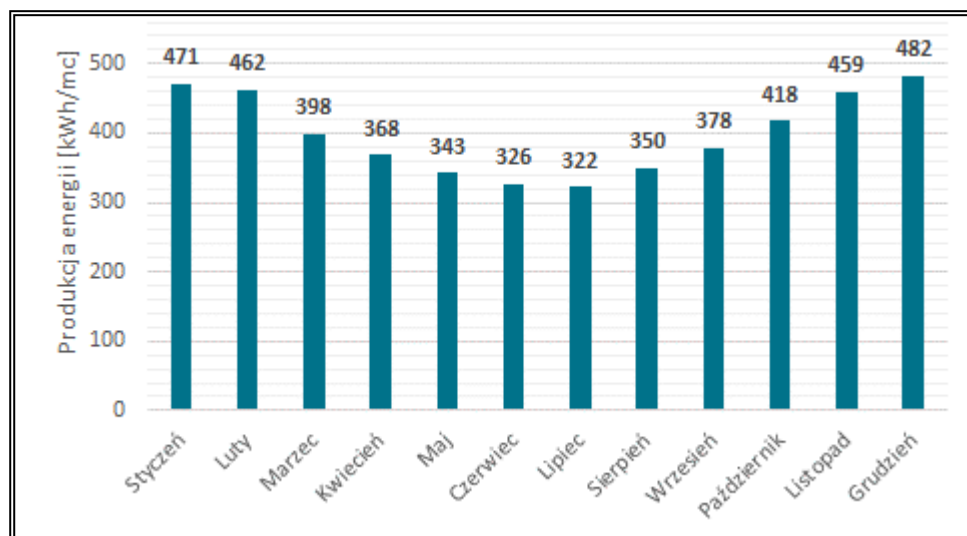
Do korzyści wykorzystania energii wiatru do produkcji energii elektrycznej należą m.in.:

- brak skażenia gleby i wód gruntowych,
- energetyka wiatrowa stanowi OZE – niewyczerpalne i odnawialne źródło energii,
- generowana tania i pewna energia,
- niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru,
- możliwość szybkiej instalacji dużych mocy wytwórczych.

Elektrownie wiatrowe zdaniem wielu krytyków wywierają jednak negatywny wpływ na środowisko, zwłaszcza pod względem emisji hałasu. Należy jednak pamiętać, że producenci turbin wiatrowych posiadają cały szereg wytycznych i norm, ściśle określających poziom hałasu, który dana turbina może emitować. Co więcej, wiatraki powinny być umieszczane w wyznaczonej strefie ochronnej w odpowiedniej odległości od zabudowań. Poza tym, budowa elektrowni wiatrowej związana jest z koniecznością uzyskania wielu decyzji i pozwoleń (m.in. decyzji środowiskowej, pozwolenia na budowę itp.), co często zniechęca zainteresowanych realizacją tego typu przedsięwzięcia. W kwestii niebezpieczeństwa dla ptaków stwarzanego przez farmy wiatrowe zdania naukowców są wciąż podzielone. Aby choć częściowo zminimalizować ten problem, budowę elektrowni często planuje się z uwzględnieniem tras przelotu migrujących ptaków.

Korzyścią ekologiczną wyprodukowania 1 kWh energii elektrycznej z elektrowni wiatrowej, w stosunku do tradycyjnie wyprodukowanej w elektrowni węglowej, jest uniknięcie emisji do atmosfery następujących zanieczyszczeń: 5,5 g SO₂, 4,2 g NO_x, 700 g CO₂, 49 g pyłów i żużlu. Możliwość wykorzystania energii wiatru zależy od dwóch czynników: zasobu energetycznego wiatru oraz przestrzennych możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW



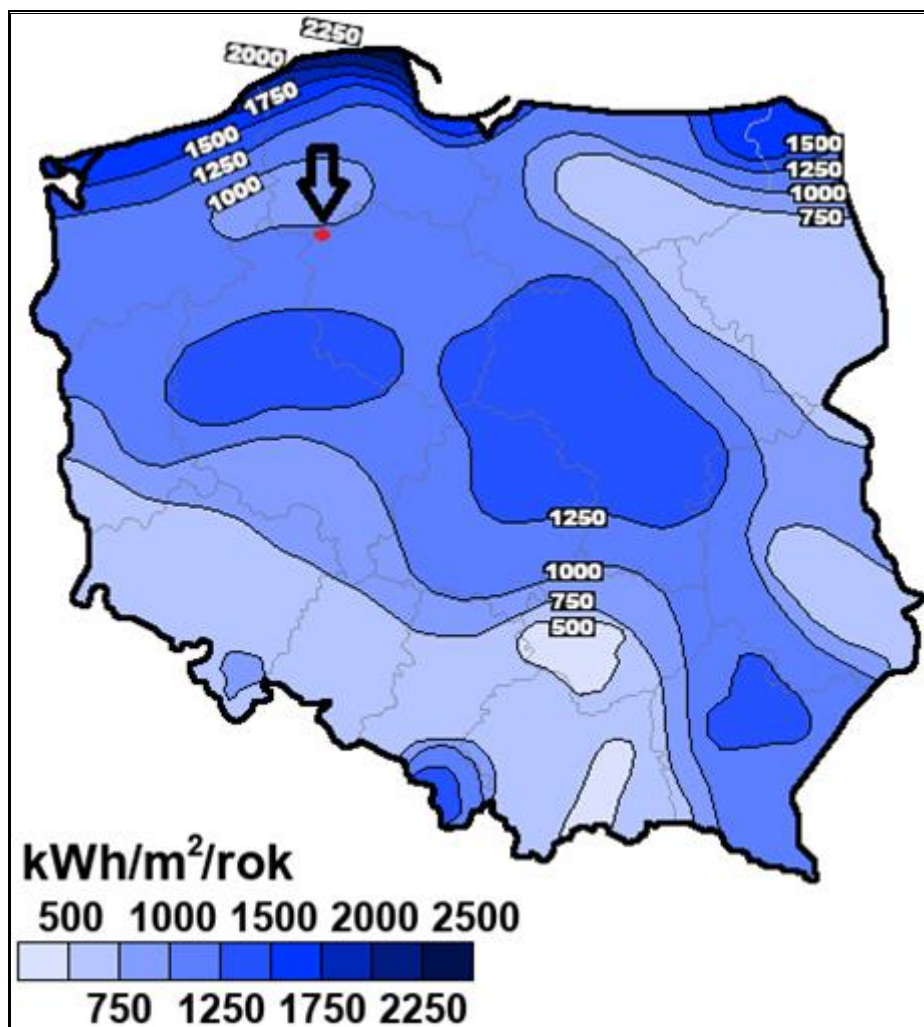
Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.ogrzewnictwo.pl/>

Z powyższego wykresu wynika, że najwyższy potencjał produkcji energii elektrycznej pochodzącej z wiatru w Polsce przypada na okres jesienno-zimowy, kiedy to prędkości wiatru są najwyższe. Zaistniała sytuacja jest bardzo korzystna, ze względu na fakt, że maksymalne sezonowe zasoby energii wiatru pokrywają się z największym zapotrzebowaniem na energię w okresie grzewczym.

Zgodnie z danymi Urzędu Regulacji Energetyki (URE) na koniec 2020 roku, w całej Polsce zlokalizowanych było 108 instalacji wiatrowych o łącznej mocy 31,71 MW.

Gmina Kamień Krajeński znajduje się w strefie umiarkowanych warunków dla rozwoju energetyki wiatrowej, ponieważ na jej terenie energia wiatru 30 m nad poziomem gruntu wynosi ok. 1 250 kWh/m²/rok.

Rysunek 9. Energia wiatru w kWh/m² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Halina Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Opracowanie 2001, Warszawa

Na terenie gminy Kamień Krajeński nie występują farmy wiatrowe oraz nie jest zaplanowana ich budowa w najbliższym czasie.

9.1.1. Elektrownie wiatrowe

Elektrownia wiatrowa składa się z zespołu urządzeń produkujących energię elektryczną, wykorzystujących do tego turbiny wiatrowe. Energia elektryczna uzyskana z wiatru jest uznawana za ekologicznie czystą, gdyż, pomijając nakłady energetyczne związane z wybudowaniem takiej elektrowni, wytworzenie energii nie pociąga za sobą spalania żadnego paliwa. Natomiast instalacja złożona z kilku- kilkunastu pojedynczych elektrowni wiatrowych w celu produkcji energii elektrycznej stanowi farmę wiatrową. Skupienie turbin pozwala na ograniczenie kosztów budowy i utrzymania oraz uproszczenie sieci elektrycznej.

Z uwagi na uwarunkowania prawne, przyrodnicze, krajobrazowe i sozologiczne, należy uznać za wyłączone dla lokalizacji elektrowni wiatrowych następujące obszary:

- wszystkie tereny objęte formami ochrony przyrody,
- projektowane obszary ochronne, w tym zwłaszcza obszary planowane do włączenia do Parku Narodowych oraz wytypowane w ramach tworzenia Europejskiej Sieci Obszarów Chronionych NATURA 2000, projektowane i postulowane zespoły przyrodniczo-krajobrazowe,
- tereny tworzące ośnowę ekologiczną województwa, której zasięg określony został w planie zagospodarowania przestrzennego województwa,
- tereny położone w strefach ekspozycji obiektów dziedzictwa kulturowego: pomników historii, cennych założeń urbanistycznych i ruralistycznych oraz założeń zamkowych, parkowo-pałacowych i parkowo-dworskich,
- tereny zabudowy mieszkaniowej oraz intensywnego wypoczynku ze strefą 500 m, ze względu na hałas oraz występowanie efektu stroboskopowego, tereny w otoczeniu lotnisk wraz z polami wznoszenia i podejścia do lądowania.

9.1.2. Małe turbiny wiatrowe (MTW)

Mała elektrownia wiatrowa to elektrownia wiatrowa o niewielkiej mocy mająca zastosowanie w zasilaniu dedykowanych odbiorników małej mocy. Często małe elektrownie wiatrowe (MEW) zwane są Przydomowymi Elektrowniami Wiatrowymi. Określenie czy dana elektrownia zalicza się do grupy małych zależy od wielkości jej łopat. Jeżeli średnica wirnika nie przekracza 2 m to przyjmuje się, że są to małe elektrownie wiatrowe.

Małe elektrownie wiatrowe wykorzystywane są najczęściej do zasilania budynków mieszkalnych, rolnych oraz lotniskowych. W zależności od zużycia energii oraz dostępnych lokalnie zasobów wiatru. Do zasilenia budynku jednorodzinnego może być potrzebna elektrownia wiatrowa o mocy od 800 W do 5 000 W.

Precyzyjną definicję małej elektrowni wiatrowej określa norma IEC 61400-02. Według niej małą elektrownią wiatrową możemy nazwać elektrownię, która spełnia następujące warunki:

- powierzchnia zakreślana przez łopaty turbiny $<200 \text{ m}^2$, ale większa niż 2 m^2 ,
- moc znamionowa $<65 \text{ kW}$,
- napięcie generowane mniejsze niż 1000 V a. c. lub 1500 V d. c.

W praktyce dla gospodarstw rolnych oraz mniejszych zakładów przemysłowych potrzebne mogą być elektrownie wiatrowe o mocy między 10 kW i 60 kW . Elektrownia wiatrowa jest podłączona do budynku za pośrednictwem falownika, który synchronizuje ją z siecią elektroenergetyczną.

Mała turbina wiatrowa może dostarczać prąd na potrzeby odbiornika działającego niezależnie od sieci elektroenergetycznej. Może nim być albo:

- wydzielony obwód w domu, zwykle niskonapięciowy (np. obwód oświetleniowy czy obwód ogrzewania podłogowego wspomagającego ogrzewanie domu), działający niezależnie od pozostałej instalacji elektrycznej w domu – zasilanej z konwencjonalnej sieci elektroenergetycznej albo
- cała instalacja domowa, odłączana od sieci energetycznej na czas korzystania z energii wytworzonej przez przydomową elektrownię albo w ogóle niepodłączona do sieci elektroenergetycznej. Większe elektrownie wiatrowe (zwane też siłowniami) przeznaczone są przede wszystkim do wytwarzania energii, która następnie przekazywana jest do sieci elektroenergetycznej. Są one jednak znacznie droższe od małych - przydomowych.

Małe turbiny wiatrowe (MTW), wykorzystywane są na potrzeby własne właściciela, m.in. do oświetlenia domów, pomieszczeń gospodarczych, ogrzewania. Należy nadmienić, że aby zapewnić odpowiednio wysoką wydajność MTW, ich wysokość nie powinna być niższa niż 11 m. Posiadają one liczne zalety, do których zaliczyć można:

- odporność na silne wiatry, cyklony, nawałnice;
- łatwiejszą instalację w porównaniu z dużymi turbinami;
- brak linii przesyłowych, co powoduje, że nie występują straty przesyłu i koszty eksploatacyjne, inwestycyjne oraz konserwacyjne z tym związane;
- potencjalnie małe oddziaływanie na środowisko;
- brak wywierania istotnego wpływu na krajobraz, gdyż można je wkomponować w otoczenie, a nawet traktować jako elementy dekoracyjne.

9.2. Energia słoneczna

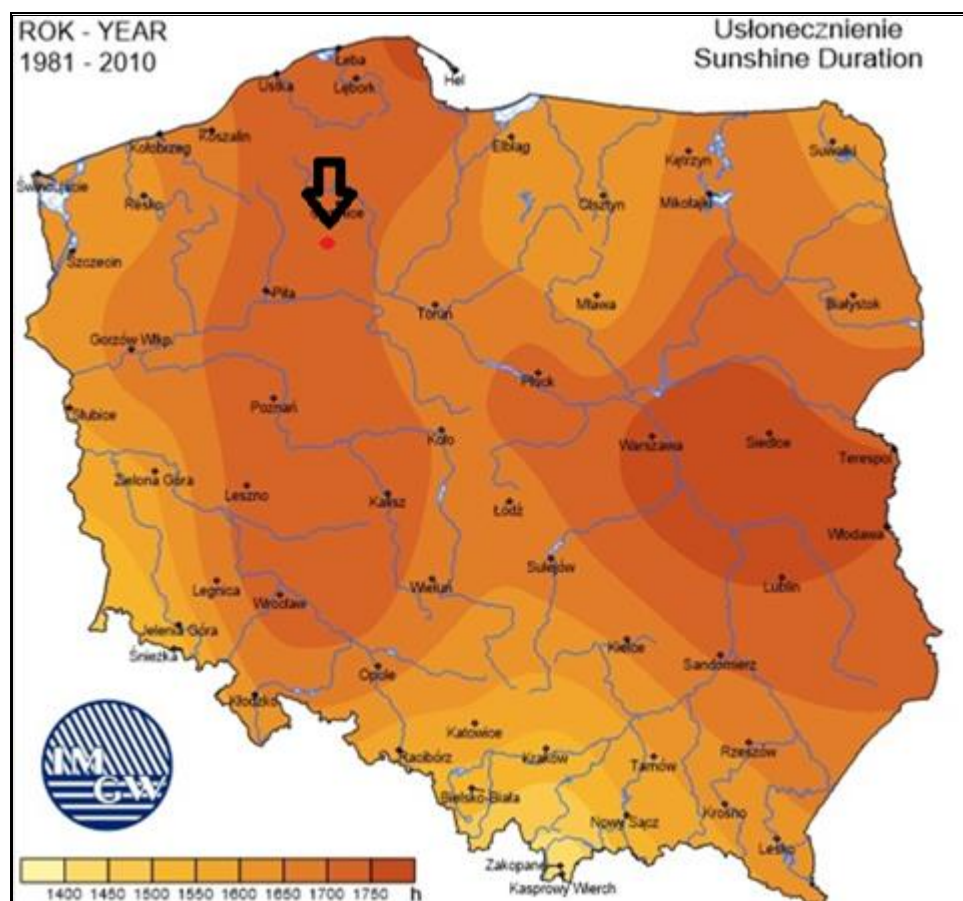
Polska nie jest krajem uprzywilejowanym pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej ze względu na położenie na stosunkowo dużej szerokości geograficznej, w której promieniowanie słoneczne jest mniej intensywne, szczególnie w okresie jesienno – zimowym, kiedy to przypada sezon grzewczy. Wobec powyższego najwięcej energii słonecznej pozyskuje się w sezonie ciepłym, a więc od kwietnia do września.

Zaletą wykorzystania energii słonecznej jest brak jej negatywnego oddziaływania na środowisko. Trudność wykorzystania tego źródła energii wynika zaś z dobowej i sezonowej zmienności promieniowania słonecznego. Do wad należy także mała gęstość dobowa strumienia energii promieniowania słonecznego.

Energię słoneczną wykorzystuje się, przetwarzając ją w inne użyteczne formy, a więc w energię: cieplną – za pomocą kolektorów oraz elektryczną – za pomocą ogniw fotowoltaicznych.

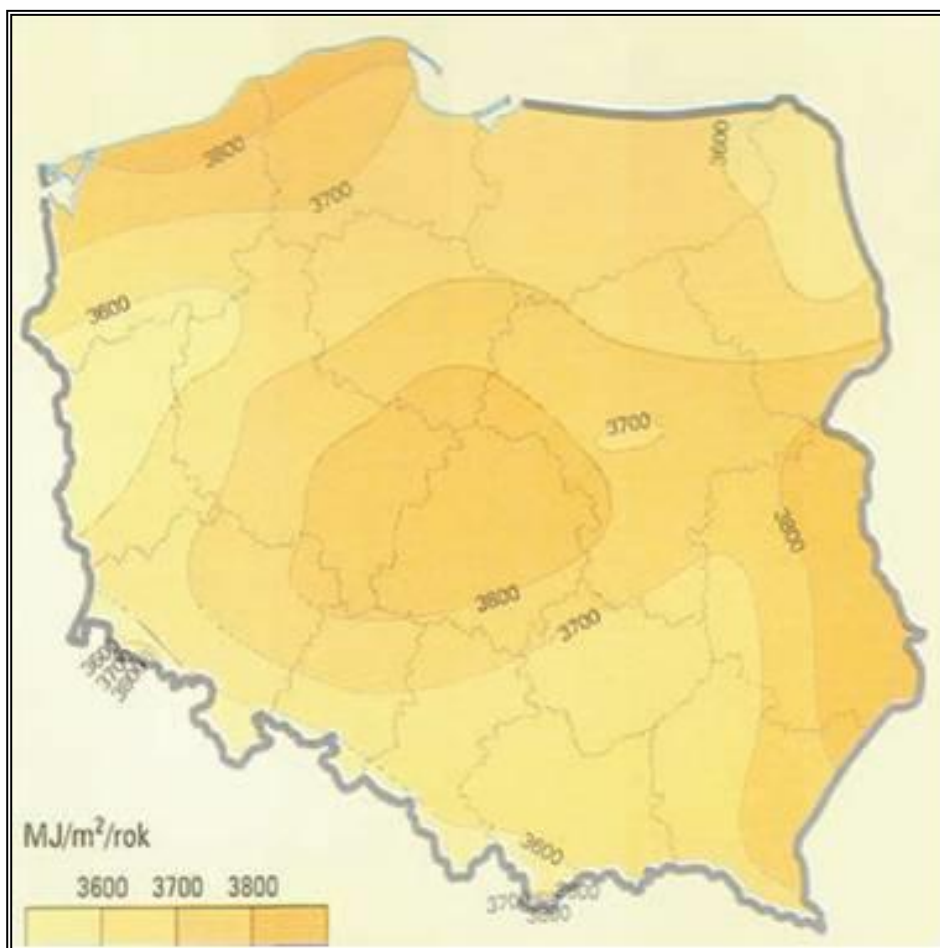
Gmina Kamień Krajeński położona jest na obszarze, gdzie roczna liczba godzin promieniowania słonecznego wynosi około 1 700 – 1 750 godzin, a średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej na obszarze gminy wynoszą 3 600 – 3 700 MJ/m². Oznacza to, że jednostka posiada wysoki potencjał w zakresie wykorzystania energii słonecznej.

Rysunek 10. Usłonecznienie względne na terenie Polski



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy, <http://klimat.pogodynka.pl>

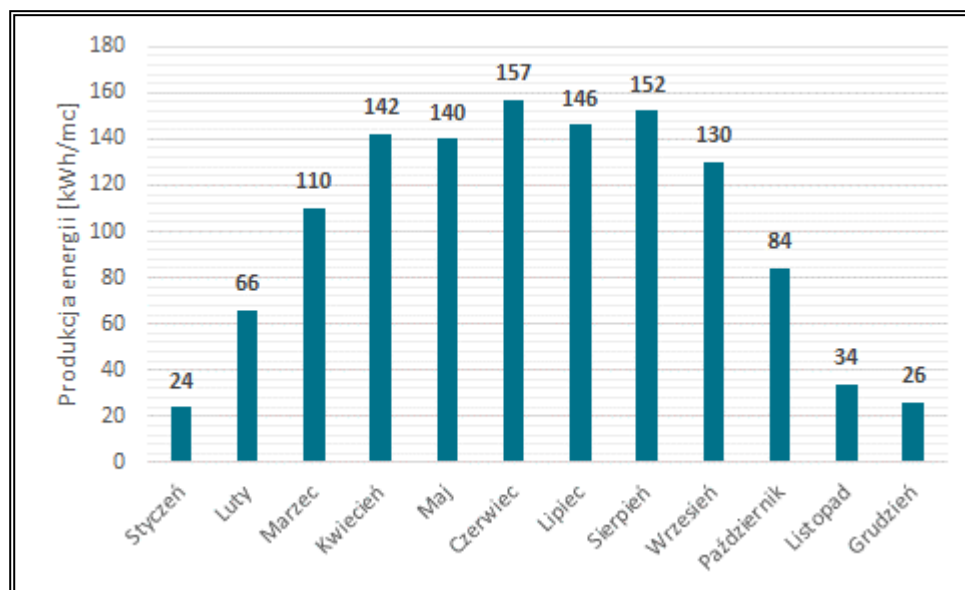
Rysunek 11. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m²



Źródło: www.imgw.pl

Poniższy wykres prezentuje możliwości produkcji energii elektrycznej przy użyciu paneli fotowoltaicznych z instalacji o mocy 1 kW. Okres największej efektywności przypada na okres największego nasłonecznienia, które w Polsce występuje od kwietnia do września. W tym okresie produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej jest najwyższa.

Wykres 11. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne

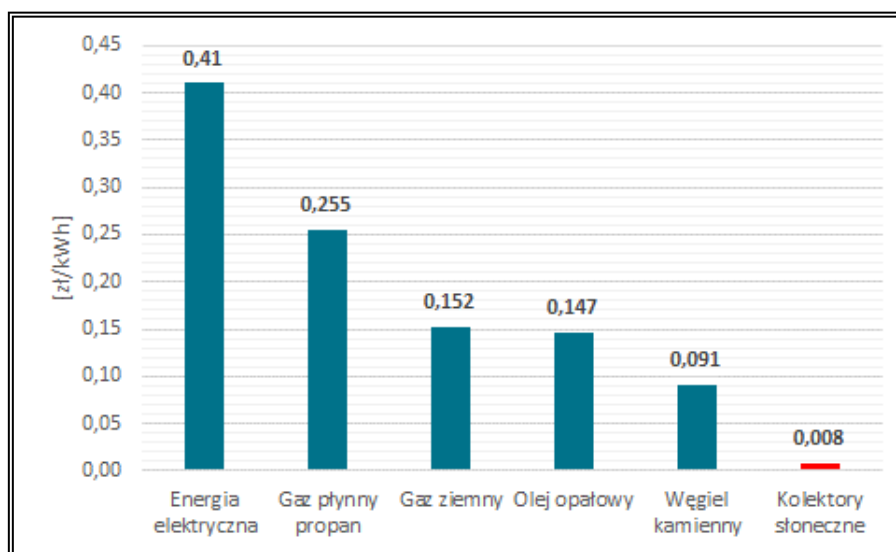


Źródło: Opracowanie własne

Główną barierą ograniczającą stosowanie instalacji solarnych i fotowoltaicznych w Polsce jest dość wysoki koszt zakupu i montażu. Coraz wyższa jest jednak dostępność preferencyjnych źródeł finansowania tego typu proekologicznych inwestycji, co przyczynia się do ich popularyzacji i powszechniejszego zastosowania, także w budownictwie indywidualnym.

Kolejny wykres przedstawia porównanie kosztów energii za 1 kWh w przypadku różnych jej źródeł. Wynika z niego, że najniższy koszt wytworzenia 1 kWh energii gwarantują kolektory słoneczne, dzięki którym można zaoszczędzić nawet do 70% kosztów energii przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz do 20% na c.o.

Wykres 12. Koszty energii w zł na 1 kWh



Źródło: Ocena efektów ekonomicznych i ekologicznych wykorzystania energii słonecznej na przykładzie domu jednorodzinnego

Obecnie na terenie gminy Kamień Krajeński obiekty użyteczności publicznej nie są wyposażone w instalacje solarne, jednakże w kolejnych latach zaplanowano ich montaż na budynku:

- Urzędu Miejskiego,
- PSZOK,
- Samodzielnej Miejsko-Gminnej Przychodni Publicznej,
- hali sportowej przy Szkole Podstawowej na ul. Witosa w Kamieniu Krajeńskim,
- Szkoły Podstawowej w Kamieniu Krajeńskim przy ul. Szkolnej 3,
- Szkoły Podstawowej w Kamieniu Krajeńskim przy ul. Sępoleńskiej 3,
- Miejsko-Gminnego Ośrodka Kultury w Kamieniu Krajeńskim,
- Miejsko-Gminnej Biblioteki Publicznej
- Szkoły Podstawowej w Dużej Cerkwicy,
- Szkoły Podstawowej w Zamartem.

Niektóre budynki mieszkalne wyposażone są w instalacje solarne, szczególnie w ogniwa fotowoltaiczne. Gmina nie ma obowiązku inwentaryzacji ilości instalacji fotowoltaicznych/solarnych znajdujących się na budynkach mieszkalnych w jej obrębie, dlatego nie można dokładnie określić, ile budynków jest w nie wyposażonych.

9.3. Energia geotermalna

Ze względu na odmienną technologię i inne kierunki zastosowań w wykorzystaniu energii geotermalnej, stosuje się podział na geotermię płytką (niskiej entalpii) – pompy ciepła oraz geotermię głęboką (wysokiej entalpii) – źródła geotermalne.

Główną zaletą wykorzystania energii zawartej w wodach geotermalnych (geotermii głębokiej) jest jej „czystość”, gdyż zastępując tradycyjne nośniki energii (np. węgiel, koks), energią gorącej wody eliminuje się emisję gazów i pyłów, co ma istotny wpływ na środowisko naturalne. Poza tym instalacje oparte na wykorzystaniu energii geotermalnej odznaczają się stosunkowo niskimi kosztami eksploatacyjnymi.

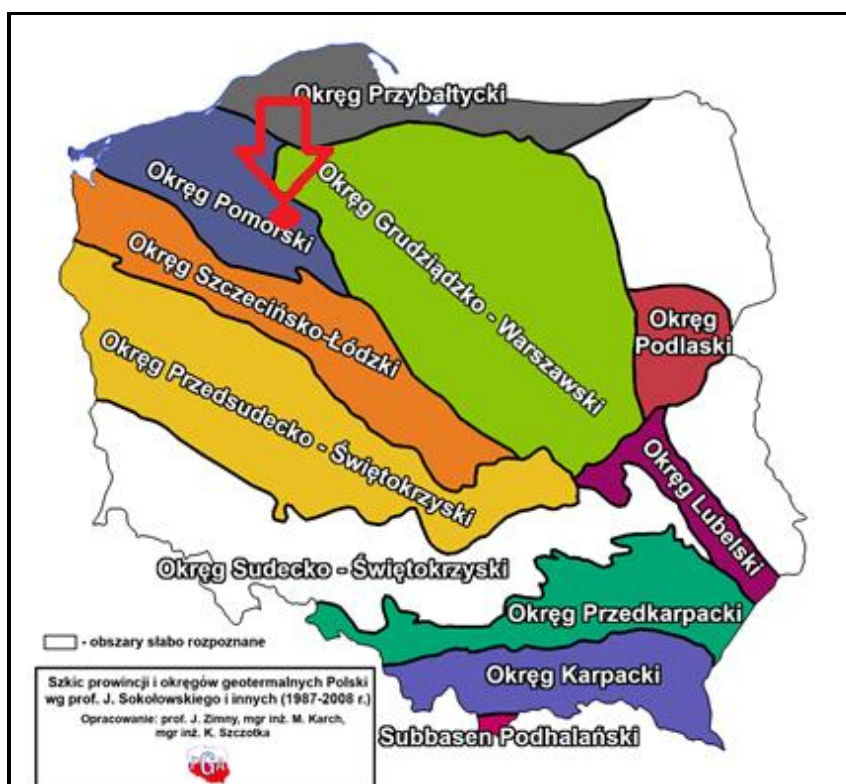
Wadami pozyskiwania tego rodzaju energii są:

- duże nakłady inwestycyjne na budowę instalacji;
- ryzyko przemieszczenia się złóż geotermalnych, które na całe dziesięciolecia mogą „ucieć” z miejsca eksploatacji;
- eksploatację ograniczają często niesprzyjające wydobywaniu warunki;
- efektem ubocznym ich wykorzystania jest niebezpieczeństwo zanieczyszczenia atmosfery, a także wód powierzchniowych i podziemnych przez szkodliwe gazy (np. siarkowodór) i minerały.

Geotermię dzielimy na geotermię niskotemperaturową i wysokotemperaturową. Geotermia wysokotemperaturowa umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikami są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Można ją wykorzystywać w celach grzewczych, ale również m.in. do celów rekreacyjnych, hodowli ryb, produkcji rolnej itp. Geotermia niskotemperaturowa nie daje natomiast możliwości wykorzystania bezpośredniego ciepła ziemi. Wymaga ona zastosowania urządzeń wspomagających, tj. pomp ciepła, które doprowadzają do podniesienia energii na wyższy poziom termodynamiczny.⁴

Gmina Kamień Krajeński znajduje się na terenie pomorskiego okręgu geotermalnego. Temperatura wód geotermalnych na głębokości 2000 m p.p.t. wynosi tutaj około 50°C. Położenie takie stanowi mało korzystne źródło pozyskiwania energii geotermalnej. Na terenie gminy nie występują ośrodki geotermalne.

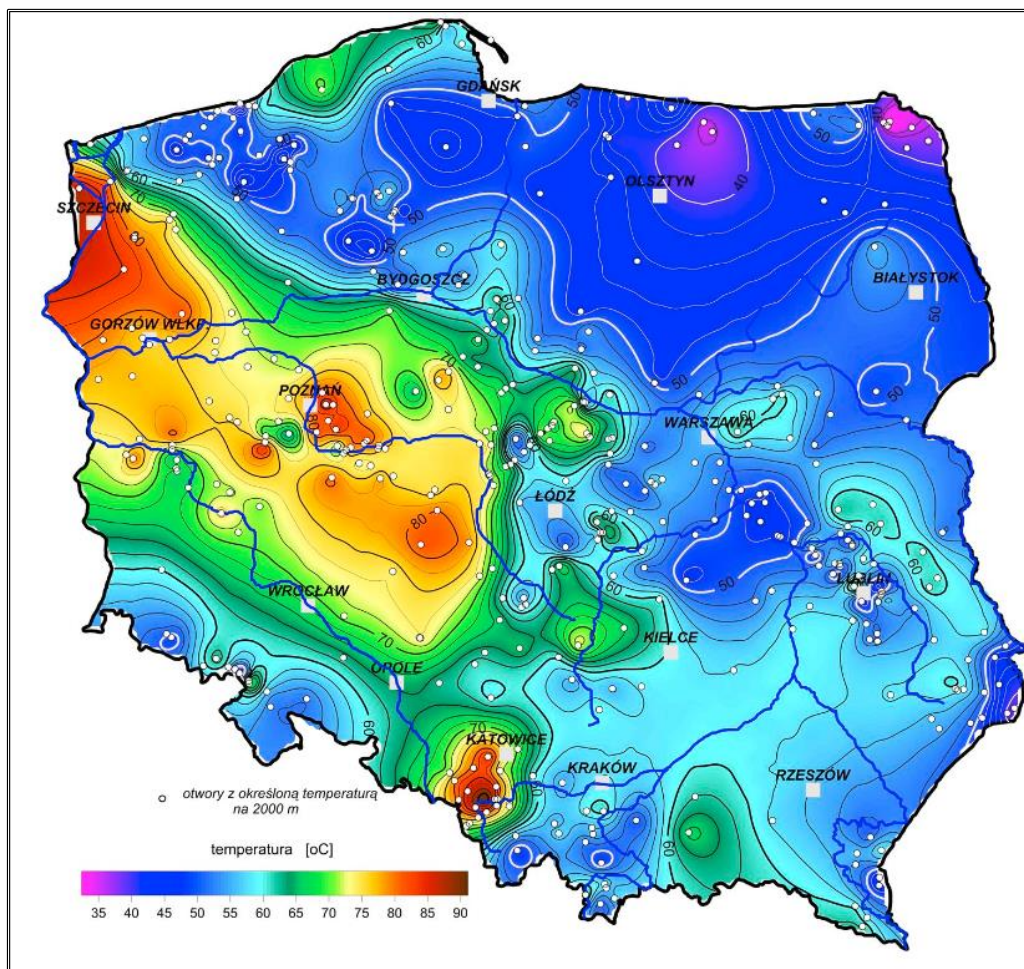
Rysunek 12. Położenie gminy na mapie okręgów geotermalnych w Polsce



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.pga.org.pl/>

⁴ Opracowano na podstawie: Kapuściński J, Rodzoch A, Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie. Stan aktualny i perspektywy rozwoju Uwarunkowania techniczne, środowiskowe i ekonomiczne, Warszawa 2010

Rysunek 13. Położenie gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie <http://www.pgi.gov.pl/>

Na terenie gminy Kamień Krajeński pompy ciepła zamontowane są w niektórych budynkach gminnych. Również mieszkańcy wykorzystują pompy ciepła. Jednakże, w związku z brakiem konieczności inwentaryzacji energii ze źródeł geotermalnych brak jest szczegółowych informacji na temat instalacji płytkiej geotermii (mieszkańcy nie są zobowiązani do zgłaszania tego typu instalacji).

9.4. Energia wodna

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

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

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

Energia wody jest nieszkodliwa dla środowiska, nie przyczynia się do emisji gazów cieplarnianych, nie powoduje zanieczyszczeń, a jej produkcja nie pociąga za sobą wytwarzania odpadów. Poza tym koszty użytkowania elektrowni wodnych są niskie. Jej zaletą jest także stworzenie możliwości wykorzystania zbiorników wodnych do rybołówstwa, celów rekreacyjnych czy ochrony przeciwpożarowej. Wśród wad hydroenergetyki należy wymienić niekorzystny wpływ na populację ryb, którym uniemożliwia się wędrówkę w górę i w dół rzeki, niszczące oddziaływanie na środowisko nabrzeża, a także fakt, że uzależnione od dostaw wody hydroelektrownie mogą być niezdolne do pracy np. w czasie suszy. Wadą jest również fakt, że niewiele jest miejsc odpowiednich do lokalizacji takich elektrowni.

Na terenie gminy Kamień Krajeński nie funkcjonują elektrownie wodne, jednakże istnieją warunki do realizacji takiej inwestycji.

9.5. Energia z biomasy

Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz.U. 2021 poz. 1355) biomasa to ulegające biodegradacji części produktów, odpady lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi, leśnictwa i rybołówstwa oraz powiązanych z nimi działów przemysłu, w tym z chowu i hodowli ryb oraz akwakultury, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych i komunalnych, w tym z instalacji służących zagospodarowaniu odpadów oraz uzdatniania wody i oczyszczania ścieków.

Obecnie ocenia się, że biomasa jest źródłem energii odnawialnej o największym potencjale do wykorzystania w Polsce. Dzięki dużemu zasobowi ziem wykorzystywanych rolniczo istnieje możliwość wykorzystania biomasy w energetyce cieplnej. Biomasa może być wykorzystywana do produkcji energii również na indywidualne potrzeby gospodarstw.

Pochodzenie biomasy może być różnorodne, poczynając od polowej produkcji roślinnej, poprzez odpady występujące w rolnictwie, w przemyśle rolno-spożywczym, w gospodarstwach domowych, jak i w gospodarce komunalnej. Biomasa może również pochodzić z odpadów drzewnych w leśnictwie, przemyśle drzewnym i celulozowo-papierniczym. Zwiększa się również zainteresowanie produkcją biomasy do celów energetycznych na specjalnych plantacjach: drzew szybko rosnących (np. wierzba), rzepaku, słonecznika, wybranych

gatunków traw. Ważnym źródłem biomasy są też odpady z produkcji zwierzęcej oraz odpady z gospodarki komunalnej.

Biomasa charakteryzuje się niską gęstością energii na jednostkę (transportowanej) objętości i z natury rzeczy powinna być wykorzystywana możliwie blisko miejsca jej pozyskiwania. Jest zasobem ograniczonym. Nie można też zapomnieć, że produkcja biomasy dla celów energetycznych jest konkurencją dla produkcji dla celów żywnościowych – powoduje zmniejszenie jej zasobów bezpośrednio poprzez przeznaczanie pól lub pośrednio – przez zmniejszenie powierzchni upraw. Poza tym przeznaczenie powierzchni pod plantacje energetyczne niesie zagrożenie dla bioróżnorodności i często dla naturalnych walorów rekreacyjnych.

9.5.1. Biomasa z lasów

Z jednego drzewa w wieku rębny można uzyskać 54 kg drobnicy gałęziowej, 59 kg chrustu oraz 166 kg drewna pniakowego z korzeniami. Przyjmując średnio liczbę 400 drzew na 1 hektarze można uzyskać 111,6 t/ha drewna.

W ramach analizy przyjęto tę zależność dla 1% powierzchni lasów na danym terenie. Analizę potencjału biomasy z lasów sporządzono, uwzględniając obecność obszarów chronionych na terenie gminy Kamień Krajeński, w związku z czym przyjęto dwukrotnie mniejszy uzysk drewna z hektara.

Potencjał energetyczny zasobu biomasy z lasów został określony w oparciu o wartość energetyczną świeżego drewna opałowego pochodzącego z lasów, którą przyjęto na poziomie 8 GJ/t oraz sprawność pozyskiwania energii w wysokości 80%.

Tabela 23. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Kamień Krajeński

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2022	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2023	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2024	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2025	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2026	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2027	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2028	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2029	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2030	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2031	3 659,00	2 041,72	13 067,02

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

lata	powierzchnia terenów leśnych (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2032	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2033	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2034	3 659,00	2 041,72	13 067,02
2035	3 659,00	2 041,72	13 067,02

Źródło: Opracowanie własne

9.5.2. Biomasa z sadów

Drewno z sadów na cele energetyczne można uzyskać z corocznych wiosennych prześwietleń drzew oraz likwidacji starych sadów. Do obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjęto jednostkowy wskaźnik 0,35 m³/ha/rok.

Potencjał energetyczny określono, przyjmując kaloryczność drewna na poziomie 8 GJ/m³ (gatunki liściaste o wilgotności około 15–20%) oraz sprawność pozyskiwania energii na poziomie 80%.

Tabela 24. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Kamień Krajeński

lata	powierzchnia sadów (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	31,00	10,85	69,44
2022	31,00	10,85	69,44
2023	31,00	10,85	69,44
2024	31,00	10,85	69,44
2025	31,00	10,85	69,44
2026	31,00	10,85	69,44
2027	31,00	10,85	69,44
2028	31,00	10,85	69,44
2029	31,00	10,85	69,44
2030	31,00	10,85	69,44
2031	31,00	10,85	69,44
2032	31,00	10,85	69,44
2033	31,00	10,85	69,44
2034	31,00	10,85	69,44
2035	31,00	10,85	69,44

Źródło: Opracowanie własne

9.5.3. Biomasa z drewna odpadowego z dróg

Ilość zasobów drewna oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując ilość drewna możliwego do wykorzystania energetycznego. W przypadku długości dróg brano pod uwagę wyłącznie drogi należące do Gminy Kamień Krajeński, bowiem tylko te odcinki dróg znajdują się w gestii władz samorządu i to one decydują o możliwości przeprowadzenia wycinki tych drzew.

W celu oszacowania możliwej do uzyskania rocznie energii z odpadowego drewna z dróg poczyniono następujące założenia:

- objętość drewna możliwego do pozyskania rocznie z kilometra drogi na cele energetyczne wynosi $1,5 \text{ m}^3/(\text{km}/\text{rok})$,
- wartość opałowa drewna z drzew przy drogach wynosi średnio $8 \text{ GJ}/\text{m}^3$,
- sprawność pozyskiwania energii wynosi 80%.

Roczna ilość energii, którą można pozyskać z odpadowego drewna z dróg:

$E_d = 0,8 \cdot x \cdot l_d \cdot x \cdot W_d$, gdzie:

E_d – roczna energia z drewna odpadowego z dróg, GJ/rok,

l_d – ilość drewna pozyskiwanego rocznie z kilometra drogi ($1,5 \text{ m}^3/(\text{km} \cdot \text{rok})$),

l_d – długość dróg gminnych,

W_d – wartość opałowa drewna z dróg ($8 \text{ GJ}/\text{m}^3$).

W kolejnych latach, z uwagi na obcinanie przy drogach gałęzi drzew (przede wszystkich przy starych drzewach), które mogą stwarzać ewentualne zagrożenie, przyjęto spadek ilości drewna opadowego o 1%.

Tabela 25. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Kamień Krajeński

lata	długość (km)	zasoby drewna (m^3/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	84,40	126,60	860,88
2022	84,40	125,33	852,27
2023	84,40	124,08	843,75
2024	84,40	122,84	835,31
2025	84,40	121,61	826,96
2026	84,40	120,40	818,69
2027	84,40	119,19	810,50
2028	84,40	118,00	802,40
2029	84,40	116,82	794,37
2030	84,40	115,65	786,43

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

lata	długość (km)	zasoby drewna (m³/rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2031	84,40	114,49	778,56
2032	84,40	113,35	770,78
2033	84,40	112,22	763,07
2034	84,40	111,09	755,44
2035	84,40	109,98	747,89

Źródło: Opracowanie własne

9.5.4. Biomasa ze słomy i siana

Słoma

Według „Małej Encyklopedii Rolniczej” słoma to dojrzałe lub wysuszone źdźbła roślin zbożowych. Określenia tego używa się również w stosunku do wysuszonych łodyg roślin strączkowych, lnu i rzepaku. Słoma jest najczęściej używanym materiałem ściółkowym. Stosuje się ją w chowie wszystkich rodzajów zwierząt gospodarskich, zwłaszcza w gospodarstwach posiadających tradycyjne budynki inwentarskie. Ilość stosowanej ściółki jest różna i zależy m.in. od rodzaju zwierząt, jakości paszy, konstrukcji budynków czy też liczby dni przebywania zwierząt w pomieszczeniach.

Słoma stanowi materiał niejednorodny, o stosunkowo niskiej wartości energetycznej odniesionej do jednostki objętości, szczególnie w porównaniu z konwencjonalnymi nośnikami energii. Poza tym jest to paliwo zdecydowanie lokalne – ze względu na niski ciężar (po sprasowaniu ok. 100 – 140 kg/m³) ekonomicznie uzasadniona odległość transportu nie przekracza 50-60 km. Pomimo tych niedogodności jest to surowiec, który przy zachowaniu pewnej staranności pozwala uzyskać znaczne ilości czystej, odnawialnej energii co roku.

Potencjał słomy do wykorzystania energetycznego obliczono poprzez obniżenie zbiorów słomy o jej zużycie w rolnictwie. Na podstawie dotychczasowych badań i obserwacji przyjęto założenie, że słoma w pierwszej kolejności ma pokryć zapotrzebowanie produkcji zwierzęcej (ściółka i pasza) oraz cele nawozowe (przyoranie). Dopiero nadwyżki słomy zaproponowano do wykorzystania energetycznego, co zaprezentowano w poniższej tabeli.

Tabela 26. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Kamień Krajeński

lata	produkcja słomy (w t)			zużycie słomy (w t)			do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał (w GJ)
	zboża podstawowe z mieszankami	rzepak i rzepik	razem	pasza	ściółka	przyoranie		
2021	25 476,87	1 900,54	27 377,41	1 867,69	4 925,37	2 737,74	17 846,61	64 247,79
2022	25 534,40	1 750,18	27 284,57	1 843,10	4 840,42	2 728,46	17 872,60	64 341,35
2023	25 591,26	1 602,65	27 193,92	1 818,50	4 755,48	2 719,39	17 900,54	64 441,96
2024	25 647,47	1 457,97	27 105,44	1 793,91	4 670,53	2 710,54	17 930,45	64 549,63
2025	25 703,02	1 316,12	27 019,14	1 769,32	4 585,59	2 701,91	17 962,32	64 664,35
2026	25 757,90	1 177,11	26 935,01	1 744,72	4 500,64	2 693,50	17 996,14	64 786,12
2027	25 812,13	1 040,94	26 853,07	1 720,13	4 415,70	2 685,31	18 031,93	64 914,95
2028	25 865,69	907,61	26 773,30	1 695,54	4 330,76	2 677,33	18 069,68	65 050,83
2029	25 918,59	777,12	26 695,71	1 670,94	4 245,81	2 669,57	18 109,38	65 193,77
2030	25 970,83	649,46	26 620,29	1 646,35	4 160,87	2 662,03	18 151,05	65 343,77
2031	26 022,41	524,65	26 547,06	1 621,76	4 075,92	2 654,71	18 194,67	65 500,81
2032	26 073,33	402,67	26 476,00	1 597,16	3 990,98	2 647,60	18 240,25	65 664,92
2033	26 126,70	394,12	26 520,82	1 572,57	3 906,04	2 652,08	18 390,14	66 204,49
2034	26 179,39	385,66	26 565,05	1 547,97	3 821,09	2 656,50	18 539,48	66 742,12
2035	26 231,41	377,26	26 608,67	1 523,38	3 736,15	2 660,87	18 688,28	67 277,80

Źródło: Opracowanie własne

Siano

Sianem nazywa się zielone rośliny skoszone przed ukończeniem wzrostu i rozwoju oraz wysuszone w naturalnych warunkach do takiego stanu (15-17% wody), aby można je było bezpiecznie przechowywać. W bilansie zasobów siana na cele energetyczne uwzględniono areał z trwałych użytków zielonych nieużytkowanych. Założono ponadto, że średni plon suchej masy wynosi 4,5 t/ha. Nie brano tu pod uwagę powierzchni nieużytkowanych pastwisk, gdyż plon suchej masy jest trudny do pozyskania z tych terenów.

W tabeli poniżej podano szacunkową ilość siana, którą można wykorzystać na cele energetyczne. Trzeba jednak wskazać, że wykorzystanie siana jako surowca energetycznego może się okazać kłopotliwe. Szczególnie niekorzystna jest wysoka zawartość chloru w sianie, co powoduje korozję instalacji grzewczych. Z tego względu zaleca się – przy próbach wykorzystania siana do celów energetycznych – szczególną ostrożność oraz dobór odpowiednich kotłów odpornych na korozję spowodowaną spalaniem tego paliwa.

Tabela 27. Zasoby siana na terenie gminy Kamień Krajeński

lata	do wykorzystania energetycznego (w t)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	252,45	2 827,44
2022	252,45	2 827,44
2023	252,45	2 827,44
2024	252,45	2 827,44
2025	252,45	2 827,44
2026	252,45	2 827,44
2027	252,45	2 827,44
2028	252,45	2 827,44
2029	252,45	2 827,44
2030	252,45	2 827,44
2031	252,45	2 827,44
2032	252,45	2 827,44
2033	252,45	2 827,44
2034	252,45	2 827,44
2035	252,45	2 827,44

Źródło: Opracowanie własne

9.5.5. Biomasa pozyskiwana z upraw roślin energetycznych

Na terenie Polski, ze względu na uwarunkowania klimatyczne i glebowe, pod uprawy energetyczne mogą być wykorzystywane następujące rośliny:

- wierzba wiciowa;
- ślazowiec pensylwański;
- słonecznik bulwiasty;
- trawy wieloletnie.

Wierzba energetyczna

Obecnie coraz większego znaczenia nabiera uprawa wierzby na cele energetyczne. Jest to poza tym nowy, dochodowy kierunek produkcji rolniczej. Wierzbowy surowiec energetyczny charakteryzuje się tym, że jest w zasadzie niewyczerpalnym i samoodtwarzającym się źródłem. Poza tym spalane drewno jest znacznie mniej szkodliwe dla środowiska niż m.in. produkty spalania węgla. Produkcja prawidłowo założonej plantacji powinna trwać co najmniej 15-20 lat z możliwością 5-8 – krotnego pozyskiwania drewna w ilości 10-15 ton suchej masy w przeliczeniu na 1 ha rocznie. Wartość energetyczna 1 tony suchej masy drzewnej wynosi 4,5 MWh.

Szybko rosnące gatunki wierzby dają ekologiczny i odnawialny surowiec do produkcji energii. Podczas spalania drewna wierzbowego wydzielają się zaledwie śladowe ilości związków siarki

i azotu. Powstający wówczas dwutlenek węgla jest asymilowany w trakcie kolejnego okresu wegetacyjnego, a więc jego ilość nie zwiększa się.

Za uprawą wierzby na cele energetyczne przemawiają następujące argumenty:

- może być ona nasadzona na gruntach zdegradowanych i zdewastowanych chemicznie i biologicznie, gdzie uprawa roślin na cele żywnościowe i paszowe jest niemożliwa;
- nasadzenia wierzby pozwalają zagospodarować grunty odłogowane i ugorowane, w tym słabe gleby, położone w niekorzystnych warunkach fizjograficznych, które często są narażone na erozję;
- pasy ochronne wierzby eliminują hałas powstający na drogach, w fabrykach.

Nie można jednak zapomnieć, że z uprawą wierzby na cele energetyczne wiążą się też liczne problemy:

- założenie plantacji wiąże się z poniesieniem znacznych nakładów finansowych, w szczególności na zakup kwalifikowanych sadzonek (pierwszy pełny zbiór biomasy wierzby zalecany jest po 4 latach, zaś następne co 3 lata);
- konieczność chemicznej ochrony plantacji;
- konieczność wykorzystywania specjalistycznych maszyn i urządzeń lub dużych nakładów robocizny przy zbiorze, co wiąże się z poniesieniem wysokich nakładów finansowych;
- konieczność suszenia biomasy, której wilgotność po zbiorze kształtuje się na poziomie ok. 50%;
- znaczne koszty transportu, na co wpływa znaczna wilgotność oraz stosunkowo niewielka gęstość usypowa;
- zakładanie plantacji wierzby wiąże się ze zmianą stosunków wodno-powietrznych gleby; istnieje zagrożenie nadmiernego przesuszania gruntów przez rośliny.

Ślázowiec pensylwański

Ślázowiec pensylwański może być uprawiany na terenach zdegradowanych, zboczach terenów erodowanych i generalnie na gruntach wyłączonych z rolniczego użytkowania. Bariere dla szybkiego wzrostu powierzchni uprawy tego gatunku stanowić może ograniczoność materiału siewnego, wynikająca m.in. z niskiej siły kiełkowania.

Słonecznik bulwiasty

Występuje dziko w Ameryce Północnej, a uprawiany jest w głównie w Azji i Afryce. W Polsce rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, gdyż nasiona nie dojrzewają przed nastaniem jesiennych przymrozków. Rośliny wytwarzają podziemne rozłogi, na końcach których tworzą się bulwy o nieregularnych kształtach. Wysokość roślin waha się od 2 do 4 m.

Gatunek ten sprowadzony do Polski w XIX wieku jako roślina dekoracyjna, nie doczekał się dotychczas dostatecznego wykorzystania w produkcji rolniczej. Jest wiele przyczyn tego zjawiska, a przede wszystkim niedostatki w technice i technologii zbioru, przechowywania i przetwarzania tak wielkiej masy organicznej.

Słonecznik bulwiasty wykazuje wiele cech szczególnie istotnych z punktu widzenia wykorzystania energetycznego. Podstawową cechą jest wysoki potencjał plonowania, kolejną - niska wilgotność uzyskiwana w sposób naturalny, bez konieczności energochłonnego suszenia. Kolejną zaletą tej rośliny to możliwość pozyskania zarówno części nadziemnych, jak i podziemnych organów spichrzowych.

Części nadziemne słonecznika po zaschnięciu mogą być spalane w specjalnych piecach przystosowanych do spalania biomasy lub współspalane z węglem. Mogą też służyć do produkcji brykietów i pelletów (są to sprasowane z dużą gęstością granule, sporządzane np. z trocin, odpadów drzewnych, biomasy wierzby, ślazuca czy właśnie topinamburu).

Trawy wieloletnie

W celach energetycznych można wykorzystywać zarówno rodzime, jak i obce gatunki traw wieloletnich. Do tych pierwszych należy np. pozyskiwana w warunkach naturalnych trzcina pospolita, którą ewentualnie można by uprawiać, stosując jako nawóz ścieki miejskie. Inne krajowe trawy wieloletnie to obficie plonujące kostrzewy i życice. Jednak większe znaczenie dla energetyki mają rośliny obcego pochodzenia. Trawy te, najczęściej pochodzące z Azji i Ameryki Północnej, charakteryzują się większą w porównaniu z polskimi trawami wieloletnimi wydajnością, większą zdolnością wiązania CO₂ i niższą zawartością popiołu, powstającego podczas spalania.

Jako źródło energii odnawialnej mogą być wykorzystywane następujące egzotyczne gatunki traw: miskant olbrzymi (zwany trawą chińską lub trawą słoniową), miskant cukrowy, spartina periowa i palczatka Gerarda. Są to rośliny wieloletnie. Plantacje traw wieloletnich mogą być użytkowane przez 15–20 lat.

Trawy te nie wymagają gleb wysokiej jakości, wystarczy V i VI klasa, a także nieużytki. Mają głęboki system korzeniowy, sięgający 2,5 m w głąb ziemi, dzięki temu łatwo pobierają składniki pokarmowe i wodę. Rośliny te osiągają znaczne rozmiary, przekraczające 2 m (miskant olbrzymi wyrasta do 3 m wysokości). Miskant olbrzymi w warunkach europejskich nie rozmnaża się z nasion, lecz z sadzonek korzeniowych. Młode pędy wyrastają późno, zwykle nie wcześniej niż w trzeciej dekadzie kwietnia lub w pierwszej dekadzie maja, ale później dość szybko rosną. W ciągu miesiąca osiągają pół metra wysokości, a pod koniec czerwca – wysokość człowieka. W pierwszym roku po zasadzeniu miskant jest podatny na wymarzenie,

dlatego plantację warto przykryć słomą. Trawy te plonują już od pierwszego roku uprawy. Wówczas ich średni plon z hektara wynosi około 6 ton, w drugim roku – ok. 15 ton, a od trzeciego roku 25-30 ton (miskant olbrzymi nawet 40 ton z 1 ha). Najkorzystniejszym okresem zbioru jest luty – marzec, kiedy zawartość suchej masy w roślinach wynosi 70 proc.

Poniżej przedstawiono hipotetyczny potencjał energetyczny gminy pochodzący z zasobów z drewna z roślin energetycznych. Do jego wyliczenia jako powierzchnię upraw roślin energetycznych przyjęto 10% powierzchni nieużytków występujących na terenie gminy, które można byłoby wykorzystać na cele upraw roślin energetycznych.

Tabela 28. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Kamień Krajeński

lata	powierzchnia upraw (ha)	zasoby drewna (m ³ /rok)	potencjał energetyczny (GJ/rok)
2021	45,30	362,40	2 319,36
2022	45,30	362,40	2 319,36
2023	45,30	362,40	2 319,36
2024	45,30	362,40	2 319,36
2025	45,30	362,40	2 319,36
2026	45,30	362,40	2 319,36
2027	45,30	362,40	2 319,36
2028	45,30	362,40	2 319,36
2029	45,30	362,40	2 319,36
2030	45,30	362,40	2 319,36
2031	45,30	362,40	2 319,36
2032	45,30	362,40	2 319,36
2033	45,30	362,40	2 319,36
2034	45,30	362,40	2 319,36
2035	45,30	362,40	2 319,36

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 29. Potencjał biomasy na terenie gminy Kamień Krajeński

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2021	64 247,79	2 827,44	13 067,02	69,44	860,88	2 319,36	83 391,94
2022	64 341,35	2 827,44	13 067,02	69,44	852,27	2 319,36	83 476,88
2023	64 441,96	2 827,44	13 067,02	69,44	843,75	2 319,36	83 568,97
2024	64 549,63	2 827,44	13 067,02	69,44	835,31	2 319,36	83 668,20
2025	64 664,35	2 827,44	13 067,02	69,44	826,96	2 319,36	83 774,57
2026	64 786,12	2 827,44	13 067,02	69,44	818,69	2 319,36	83 888,07
2027	64 914,95	2 827,44	13 067,02	69,44	810,50	2 319,36	84 008,71

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

lata	słoma	siano	biomasa z lasów	biomasa z sadów	zasoby drewna odpadowego z dróg	zasoby drewna z roślin energetycznych	razem
2028	65 050,83	2 827,44	13 067,02	69,44	802,40	2 319,36	84 136,49
2029	65 193,77	2 827,44	13 067,02	69,44	794,37	2 319,36	84 271,41
2030	65 343,77	2 827,44	13 067,02	69,44	786,43	2 319,36	84 413,46
2031	65 500,81	2 827,44	13 067,02	69,44	778,56	2 319,36	84 562,64
2032	65 664,92	2 827,44	13 067,02	69,44	770,78	2 319,36	84 718,96
2033	66 204,49	2 827,44	13 067,02	69,44	763,07	2 319,36	85 250,83
2034	66 742,12	2 827,44	13 067,02	69,44	755,44	2 319,36	85 780,82
2035	67 277,80	2 827,44	13 067,02	69,44	747,89	2 319,36	86 308,95

Źródło: Opracowanie własne

Dane zbiorcze zawarte w powyższej tabeli obrazują potencjał energetyczny gminy pochodzący z biomasy. Największy potencjał posiada biomasa ze słomy.

9.6. Energia z biogazu

Biogaz rolniczy

Biogazownie stanowią instalacje, które wytwarzają energię cieplną i elektryczną z biogazu powstającego w procesie fermentacji beztlenowej. Mogą być jej poddane wszystkie substraty ulegające biodegradacji. Budowane w Polsce biogazownie rolnicze zazwyczaj dysponują mocą elektryczną i cieplną w przedziale od 0,5 MW do 2,0 MW. Niniejszy rodzaj elektrociepłowni cechuje się szerokim spektrum pozytywnych oddziaływań na otoczenie zarówno przyrodnicze, jak i społeczno-gospodarcze. Jednak w pierwszej kolejności należy zaznaczyć, że biogazownia jest źródłem ekologicznej energii. Jako paliwo wykorzystywane są surowce odnawialne, do których należą głównie rośliny energetyczne, odpady rolnicze pochodzenia roślinnego oraz zwierzęcego. Produkcja energii z ich wykorzystaniem cechuje się niemalże zerowym oddziaływaniem na środowisko w porównaniu do tradycyjnych metod, opartych na takich surowcach, jak węgiel czy ropa naftowa.

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

Na podstawie dostępnych publikacji szacuje się, że ciepło wyprodukowane przez biogazownię o mocy 1 MW jest w stanie zaspokoić w 100% zapotrzebowanie na c.o. i c.w.u. około 200 domów jednorodzinnych. Ponadto odbiorcami ciepła z biogazowni mogą być zakłady przemysłowe, hodowle zwierząt, suszarnie oraz wszelkie obiekty, które cechują się zapotrzebowaniem na ciepło. Najbardziej efektywne wykorzystanie energii cieplnej ma miejsce w sytuacji, gdy jej odbiorcy znajdują się w niedalekim sąsiedztwie biogazowni (max 1,5 km).

W związku z powyższym, biogazownia może pełnić rolę lokalnego, ekologicznego źródła prądu i ciepła, które w znacznym stopniu może uniezależnić odbiorców od stale rosnących cen nośników energii. Biogaz o zawartości 65% metanu ma wartość kaloryczną 23 MJ/m³. Po porównaniu do tradycyjnych źródeł energii biogaz okazuje się być dobrym ich zamiennikiem. Dla przykładu jeden metr sześcienny biogazu o wartości opałowej 26 MJ/m³ może zastąpić 0,77 m³ gazu ziemnego lub 1,1 kg węgla kamiennego, czy 2 kg drewna.

Na terenie gminy nie funkcjonuje obecnie żadna biogazownia rolnicza i w najbliższym czasie nie jest planowana jej budowa.

Biogaz z oczyszczalni ścieków oraz z odpadów komunalnych

Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, które mają zastosowanie w oczyszczalniach ścieków komunalnych. Ze względu na to, że oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne, zarówno na energię cieplną i elektryczną, energetyczne wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych jest uzasadnione dla poprawienia rentowności tych usług komunalnych. Pozyskanie biogazu w celu sprzedaży energii jest uzasadnione tylko w większych oczyszczalniach ścieków przyjmujących średnio ponad 8 000 – 10 000 m³/dobę.

Potencjał teoretyczny biogazu z oczyszczalni ścieków oszacowano przy założeniu, że do jego wytworzenia wykorzystane zostaną wszystkie ścieki wpływające do oczyszczalni ścieków z terenu gminy. Potencjał ten został przeliczony na jednostki energetyczne i możliwą do uzyskania z tego źródła moc, przyjmując następujące założenia:

- sprawność przetwarzania oczyszczalni ścieków wynosi 100%,
- z 1 000 m³ (1 dam³) wpływających do oczyszczalni ścieków wyłącznie z sektora komunalnego można uzyskać 200 m³ biogazu.,
- wytwarzany w komorach fermentacyjnych oczyszczalni ścieków biogaz charakteryzuje się zawartością metanu wahającą się w przedziale 55 – 65%. Do dalszych obliczeń przyjęto średnią wartość, to jest 60%.,

— wartość opałową biogazu przy 60% zawartości metanu przyjęto na poziomie 23 MJ/m³, co odpowiada 5,5 – 6,5 kWh/m³.

Uwzględniając aktualnie dostępne urządzenia techniczne, jeden metr sześcienny biogazu pozwala na wyprodukowanie:

- 2,1 kWh energii elektrycznej (przy założonej sprawności układu 33%),
- 5,4 kWh energii cieplnej (przy założonej sprawności układu 85%),
- w skojarzonym wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła: 2,1 kWh energii elektrycznej i 2,9 kWh ciepła.

Tabela 30. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Kamień Krajeński

Wyszczególnienie	Średnioroczna ilość odprowadzonych ścieków (dam ³)	Potencjał biogazu (m ³ /rok)	Ilość potencjalnej energii w biogazie (GJ/rok)	Ilość potencjalnej energii elektrycznej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość potencjalnej energii w skojarzeniu	
						Ilość energii cieplnej (MWh/rok)	Ilość energii elektrycznej (MWh/rok)
Odprowadzone ścieki z terenu gminy	178,00	35 600,00	818,80	373,80	961,20	373,80	516,20

Źródło: Opracowanie własne

Zgodnie z danymi zawartymi w powyższej tabeli, przy założeniu, że z gminy Kamień Krajeński do oczyszczalni ścieków trafi rocznie około 178,00 dam³ ścieków, potencjał energetyczny z biogazu wynosi 818,80 GJ/rok. Rozbudowa sieci kanalizacyjnej w kolejnych latach spowoduje wzrost ilości odprowadzanych do oczyszczalni ścieków, a co za tym idzie wzrost ilości potencjalnej energii w biogazie.

9.7. Zastosowanie Kogeneracji

Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji:

Kogeneracja (CHP) polega na skojarzonej, jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i cieplnej w jednym procesie technologicznym, który jest bardziej proekologiczny. Do zalet tej technologii należy przede wszystkim wzrost bezpieczeństwa dostaw i sprawności energetycznej oraz znaczne obniżenie zużycia paliwa, w stosunku do konwencjonalnej rozdzielonej produkcji prądu i ciepła. Ponadto ma również wpływ na zmniejszenie kosztów przesyłania energii.

System kogeneracyjny składa się z napędu zasilającego generator elektryczny oraz wytwarzający ciepło użyteczne, odzyskiwane za pośrednictwem wymienników ciepła. W małych układach rozproszonych wykorzystywane są silniki spalinowe lub turbiny gazowe do napędów generatorów energii elektrycznej z jednoczesnym wytwarzaniem ciepła odpadowego ze spalin oraz wody i oleju chłodzącego silnik do wytwarzania pary wodnej lub gorącej wody do celów komunalno-bytowych lub przemysłowych.

9.8. Zagospodarowanie ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

Istnieje wiele sposobów na zagospodarowanie energii, która przeznaczona jest na straty. W różnych gałęziach przemysłu duże ilości ciepła odpadowego mogą powstawać z urządzeń takich, jak: piece piekarnicze, urządzenia do produkcji tworzyw sztucznych, komory lakiernicze, suszarnicze, gumy, urządzenia pasteryzujące, instalacje c.o., które można wykorzystać w celu podwyższenia efektywności procesów technologicznych. Zainstalowanie systemu odzysku ciepła odpadowego wpływa na redukcję kosztów zużycia energii i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska.

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. 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 średnitemperaturowe, 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 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 produkcyjnego oraz istnieje zgodność dostępnego i wymaganego poziomu temperatury. Jednak możliwości technologiczne nie pozwalają na wdrożenie takiego procesu w każdym przedsiębiorstwie produkcyjnym. W związku z tym, decyzje związane z takim sposobem wykorzystania ciepła w całości spoczywają na podmiocie prowadzącym działalność gospodarczą. Procesy wysoko- i średnitemperaturowe pozwalają wykorzystywać ciepło odpadowe na potrzeby ogrzewania

pomieszczeń i przygotowania ciepłej wody. Jednak odbiór ciepła na cele ogrzewania następuje tylko w sezonie grzewczym w sposób zmieniający się w zależności od temperatur zewnętrznych. Dlatego też w okresie wiosenno-letnim energia ta nie będzie wykorzystywana, a dla pozostałej części roku należy przewidzieć uzupełniające źródło ciepła. W związku z powyższym decyzja o niniejszym sposobie wykorzystania ciepła odpadowego powinna być przedmiotem każdorazowej analizy dla określenia opłacalności takiego działania.

Bardzo atrakcyjną opcją jest natomiast wykorzystanie energii odpadowej ze zużytego powietrza wentylacyjnego, gdyż:

- odzysk ciepła z wywiewanego powietrza wentylacyjnego na cele przygotowania powietrza dolotowego jest wykorzystaniem wewnątrz procesowym z jego wszystkimi zaletami,
- w obiektach wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne układ taki pozwala na odzyskiwanie chłodu w okresie letnim, zmniejszając zapotrzebowanie energii do napędu klimatyzatorów.

Zalecane jest stosowanie układów rekuperacji ciepła w układach wentylacji wszystkich obiektów wielkokubaturowych i mieszkaniowych, zwłaszcza wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne.

Biorąc pod uwagę możliwości wykorzystania energii odpadowej, należy zauważyć, że podobnie jak w przypadku możliwości wykorzystania nadwyżek energii cieplnej ze źródeł przemysłowych, podmioty gospodarcze, dla których działalność związana z zaopatrzeniem w ciepło stanowi (lub może stanowić) działalność marginalną, nie są zainteresowane jej podejmowaniem. Dlatego też głównymi odbiorcami ciepła odpadowego będą podmioty, gdzie te zasoby istnieją.

Nieprzetworzona część odpadów komunalnych jest niewątpliwie znaczącym potencjalnym źródłem energii dla danego obszaru. Alternatywnym sposobem zagospodarowania pozostałości odpadów do składowania, po wcześniejszym wykorzystaniu wszystkich innych sposobów odzysku, jest ich spalanie. Ponadto odpady komunalne poddane procesowi odzysku i recykulacji również tworzą pewną pozostałość dostatecznie bogatą w części palne (część organiczna), która może być wykorzystana z dobrym efektem energetycznym i ekologicznym w spalarni odpadów komunalnych. Jednocześnie wykorzystanie technologii spalania odpadów komunalnych w praktyce, budzi też szereg obaw, gdyż mimo zastosowania w procesie właściwej obróbki termicznej i chemicznej, budzi niepewność dotrzymania (z różnych powodów) reżimu i wymagań technologicznych w eksploatacji, co w efekcie mogłoby spowodować emisję szkodliwych substancji do środowiska.

10. Prognoza zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz

10.1. Prognoza zapotrzebowania na ciepło

Dynamika wzrostu zapotrzebowania na moc i energię cieplną ma ścisły związek z dynamiką rozwoju ludności i jej dążenia do poprawy warunków funkcjonowania, co pociąga za sobą rozwój budownictwa mieszkaniowego, usługowego i przemysłu.

Zgodnie z prognozą liczby mieszkań na terenie gminy Kamień Krajeński ich liczba wzrośnie. Analogicznie wzrośnie również powierzchnia mieszkań. Prognozę liczby i powierzchni mieszkań prezentują poniższe tabele.

Tabela 31. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Kamień Krajeński wg okresu budowy

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	433	204	345	290	347	124	324	2 067
2022	433	204	345	290	347	124	337	2 080
2023	433	204	345	290	347	124	350	2 093
2024	433	204	345	290	347	124	363	2 106
2025	433	204	345	290	347	124	377	2 120
2026	433	204	345	290	347	124	390	2 133
2027	433	204	345	290	347	124	403	2 146
2028	433	204	345	290	347	124	416	2 159
2029	433	204	345	290	347	124	430	2 173
2030	433	204	345	290	347	124	443	2 186
2031	433	204	345	290	347	124	456	2 199
2032	433	204	345	290	347	124	469	2 212
2033	433	204	345	290	347	124	483	2 226
2034	433	204	345	290	347	124	496	2 239
2035	433	204	345	290	347	124	509	2 252

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 32. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m²]

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2021	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	35 565	159 807
2022	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	37 215	161 457
2023	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	38 864	163 106
2024	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	40 513	164 755
2025	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	42 162	166 404
2026	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	43 812	168 054
2027	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	45 461	169 703
2028	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	47 110	171 352

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

lata	przed 1918	1918 - 1944	1945 - 1970	1971 - 1978	1979 - 1988	1989 - 2002	po 2002	razem
2029	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	48 759	173 001
2030	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	50 409	174 651
2031	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	52 058	176 300
2032	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	53 707	177 949
2033	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	55 356	179 598
2034	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	57 005	181 247
2035	29 814	14 920	22 516	19 489	25 521	11 982	58 655	182 897

Źródło: Opracowanie własne

Z punktu widzenia odbiorców ciepła pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. W warunkach klimatu Polski można przyjąć, że budynek jest ciepły, jeżeli zużywa na ogrzewanie ok. 30-40 kWh/m³ energii w ciągu sezonu grzewczego. Działania termomodernizacyjne przeprowadzane są w zakresie dostosowanym do możliwości finansowych mieszkańców. Przyjęcie ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów obejmującej program kredytowania takich przedsięwzięć pozwoliło na ożywienie tempa prac.

Praktyka wskazuje, że najlepsze efekty oszczędzania energii w budynkach uzyskuje się poprzez ocieplenie stropodachów, ścian zewnętrznych i stropów piwnic, wraz z regulacją i automatyką systemu grzewczego budynku. Wymiana okien i drzwi na nowe o zwiększonej izolacyjności cieplnej i szczelności dokonywana jest, gdy stare są w złym stanie technicznym. Oplącalny zakres termomodernizacji musi określić audyt energetyczny w oparciu o ocenę kosztów i oszczędności poszczególnych elementów działań termomodernizacyjnych.

Według wstępnych oszacowań stopień termomodernizacji zasobów mieszkaniowych gminy Kamień Krajeński nie przekracza kilku procent. W horyzoncie roku 2035 przewiduje się dalsze prace termomodernizacyjne, mające na celu również poprawienie standardu życia mieszkańców. W związku z rosnącymi kosztami ogrzewania budynków mieszkalnych, obserwowane jest coraz większe zainteresowanie wykonywaniem prac termomodernizacyjnych. W związku z tym, założono stopniowe prace termomodernizacyjne w budynkach mieszkalnych na terenie gminy Kamień Krajeński. Po wykonaniu usprawnień termomodernizacyjnych zakłada się, że przegrody budynków będą spełniały wymogi w zakresie współczynnika przenikania ciepła U, co zapewni zmniejszenie zapotrzebowania na ciepło średnio o 30%. Spodziewany efekt zabiegów termomodernizacyjnych, to zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną w docieplonych budynkach rzędu 14,94%. Prognozowane zmiany zapotrzebowania energii cieplnej wskutek opisanych wyżej czynników do roku 2035 przedstawiono w kolejnych tabelach.

Tabela 33. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne

a) budynki wybudowane do 1966 r.

Lata	do 1966							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	84 735,00	982	86	5	977	302	84 304	84 606
2022	84 735,00	982	86	45	937	2 718	80 852	83 570
2023	84 735,00	982	86	85	897	5 134	77 401	82 535
2024	84 735,00	982	86	125	857	7 550	73 949	81 499
2025	84 735,00	982	86	165	817	9 966	84 735	94 701
2026	84 735,00	982	86	205	777	12 382	67 046	79 428
2027	84 735,00	982	86	245	737	14 798	63 594	78 393
2028	84 735,00	982	86	285	697	17 214	60 143	77 357
2029	84 735,00	982	86	325	657	19 631	56 691	76 322
2030	84 735,00	982	86	365	617	22 047	53 240	75 286
2031	84 735,00	982	86	405	577	24 463	49 788	74 251
2032	84 735,00	982	86	445	537	26 879	46 337	73 216
2033	84 735,00	982	86	485	497	29 295	42 885	72 180
2034	84 735,00	982	86	525	457	31 711	39 434	71 145
2035	84 735,00	982	86	565	417	34 127	35 982	70 109

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035

b) budynki wybudowane w latach 1967-1985

Lata	1967-1985							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków niepoddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	45 370	637	71	4	633	199	45 085	45 285
2022	45 370	637	71	29	608	1 446	43 305	44 750
2023	45 370	637	71	54	583	2 692	41 524	44 216
2024	45 370	637	71	79	558	3 939	39 743	43 682
2025	45 370	637	71	104	533	5 185	37 963	43 148
2026	45 370	637	71	129	508	6 432	36 182	42 614
2027	45 370	637	71	154	483	7 678	34 401	42 080
2028	45 370	637	71	179	458	8 924	32 621	41 545
2029	45 370	637	71	204	433	10 171	30 840	41 011
2030	45 370	637	71	229	408	11 417	29 060	40 477
2031	45 370	637	71	254	383	12 664	27 279	39 943
2032	45 370	637	71	279	358	13 910	25 498	39 409
2033	45 370	637	71	304	333	15 157	23 718	38 874
2034	45 370	637	71	329	308	16 403	21 937	38 340
2035	45 370	637	71	354	283	17 649	20 157	37 806

c) budynki wybudowane w latach 1986-1992

Lata	1986-1992							
	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	1 991	29	70	1	28	49	1 921	1 970
2022	1 991	29	70	2	27	97	1 852	1 949
2023	1 991	29	70	3	26	146	1 782	1 928
2024	1 991	29	70	4	25	195	1 713	1 907
2025	1 991	29	70	5	24	244	1 643	1 886
2026	1 991	29	70	6	23	292	1 573	1 866
2027	1 991	29	70	7	22	341	1 504	1 845
2028	1 991	29	70	8	21	390	1 434	1 824
2029	1 991	29	70	9	20	438	1 365	1 803
2030	1 991	29	70	10	19	487	1 295	1 782
2031	1 991	29	70	11	18	536	1 226	1 761
2032	1 991	29	70	12	17	584	1 156	1 740
2033	1 991	29	70	13	16	633	1 086	1 720
2034	1 991	29	70	14	15	682	1 017	1 699
2035	1 991	29	70	15	14	731	947	1 678

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035

d) budynki wybudowane w latach 1993-1997

1993-1997								
Lata	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków niepoddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	2 654	48	56	2	46	78	2 543	2 621
2022	2 654	48	56	4	44	156	2 432	2 588
2023	2 654	48	56	6	42	234	2 321	2 554
2024	2 654	48	56	8	40	312	2 209	2 521
2025	2 654	48	56	10	38	390	2 098	2 487
2026	2 654	48	56	12	36	468	1 987	2 454
2027	2 654	48	56	14	34	545	1 875	2 421
2028	2 654	48	56	16	32	623	1 764	2 387
2029	2 654	48	56	18	30	701	1 653	2 354
2030	2 654	48	56	20	28	779	1 541	2 321
2031	2 654	48	56	22	26	857	1 430	2 287
2032	2 654	48	56	24	24	935	1 319	2 254
2033	2 654	48	56	26	22	1 013	1 207	2 220
2034	2 654	48	56	28	20	1 091	1 096	2 187
2035	2 654	48	56	30	18	1 169	985	2 154

e) budynki wybudowane po roku 1998 oraz łączne zapotrzebowanie dla wszystkich budynków

od 1998								
Lata	Zapotrzebowanie na ciepło bez usprawnień termomod. [GJ]	Liczba mieszkań	GJ/mieszkanie	Liczba mieszkań po termomodernizacji	Liczba mieszkań niepoddanych termomodernizacji	Zapotrzebowanie na ciepło budynków poddanych termomod.	Zapotrzebowanie na ciepło budynków nie poddanych termomod.	Łączne zapotrzebowanie na ciepło [GJ]
2021	17 355	371	47	7	364	229	17 028	17 257
2022	17 315	384	45	27	357	851	16 099	16 950
2023	17 215	398	43	47	351	1 424	15 181	16 605
2024	17 056	411	42	67	344	1 946	14 275	16 222
2025	16 837	424	40	87	337	2 417	13 385	15 802
2026	16 560	437	38	107	330	2 835	12 510	15 345
2027	16 222	451	36	127	324	3 200	11 652	14 851
2028	16 757	464	36	147	317	3 716	11 448	15 164
2029	17 291	477	36	167	310	4 235	11 241	15 476
2030	17 826	491	36	187	304	4 757	11 030	15 787
2031	18 360	504	36	207	297	5 281	10 816	16 097
2032	18 894	517	37	227	290	5 807	10 599	16 406
2033	19 429	530	37	247	283	6 335	10 379	16 714
2034	19 963	544	37	267	277	6 864	10 157	17 021
2035	20 497	557	37	287	270	7 396	9 932	17 328

Źródło: Opracowanie własne

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Wykonanie usprawnień termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych w zakresie wskazanym w powyższych tabelach pozwoli na ograniczenie zapotrzebowania na ciepło.

Na zapotrzebowanie na ciepło gospodarstw domowych, oprócz ogrzewania pomieszczeń, składa się również zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków.

W poniższych tabelach przedstawiono zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych oraz w budynkach użyteczności publicznej

Tabela 34. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe

Lata	Zużycie energii cieplnej do ogrzewania pomieszczeń [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej do wytwarzania ciepłej wody użytkowej [GJ/rok]	Zużycie energii cieplnej podczas przygotowania posiłków [GJ/rok]	Łączne zużycie energii cieplnej [GJ/rok]
2021	151 738,19	27 192,00	8 146,20	187 076,39
2022	149 807,32	27 048,00	8 198,46	185 053,78
2023	147 838,17	26 904,00	8 250,72	182 992,89
2024	145 831,31	26 760,00	8 302,98	180 894,29
2025	158 024,77	26 616,00	8 355,24	192 996,01
2026	141 706,33	26 472,00	8 407,50	176 585,83
2027	139 589,02	26 332,00	8 459,76	174 380,77
2028	138 278,08	26 192,00	8 512,02	172 982,09
2029	136 966,00	26 052,00	8 564,28	171 582,28
2030	135 652,88	25 912,00	8 616,54	170 181,42
2031	134 338,80	25 772,00	8 668,80	168 779,60
2032	133 023,83	25 636,00	7 462,95	166 122,78
2033	131 708,04	25 500,00	7 423,36	164 631,40
2034	130 391,49	25 364,00	7 383,77	163 139,25
2035	129 074,23	25 228,00	7 344,18	161 646,40

Źródło: Opracowanie własne

W wyniku przeprowadzonych prac termomodernizacyjnych w budynkach użyteczności publicznej nastąpi spadek zapotrzebowania na ciepło o 17,25%.

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Tabela 35. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej

Lata	Budynki użyteczności publicznej [GJ/rok]
2021	4 986,15
2022	4 882,46
2023	4 750,10
2024	4 595,69
2025	4 533,97
2026	4 289,77
2027	4 269,52
2028	4 258,98
2029	4 243,94
2030	4 176,44
2031	4 168,91
2032	4 133,57
2033	4 126,05
2034	4 126,05
2035	4 126,05

Źródło: Opracowanie własne

Łączne prognozowane zapotrzebowania na ciepło w latach 2021-2035 spadnie o 13,69%.

Tabela 36. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną

Lata	Łączne prognozowane zużycie energii cieplnej	
	GJ/rok	MWh/rok
2021	192 062,54	53 201,32
2022	189 936,24	52 612,34
2023	187 742,98	52 004,81
2024	185 489,98	51 380,73
2025	197 529,98	54 715,80
2026	180 875,60	50 102,54
2027	178 650,29	49 486,13
2028	177 241,08	49 095,78
2029	175 826,22	48 703,86
2030	174 357,86	48 297,13
2031	172 948,51	47 906,74
2032	170 256,35	47 161,01
2033	168 757,45	46 745,81
2034	167 265,30	46 332,49
2035	165 772,45	45 918,97

Źródło: Opracowanie własne

10.2. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Na podstawie prognozy liczby ludności Gminy Kamień Krajeński oraz prognozy liczby podmiotów gospodarczych, a także średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 mieszkańca w województwie oraz średniorocznego zużycia energii elektrycznej na 1 podmiot gospodarczy w województwie, sporządzono kalkulacje w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w latach 2021-2035. Założono, że wzrost zapotrzebowania na energię spowodowany większym wykorzystaniem sprzętów elektrycznych w gospodarstwach domowych będzie zrównoważony poprzez coraz powszechniejsze stosowanie energooszczędnego sprzętu RTV i AGD. Ponadto wzrastające koszty energii elektrycznej mobilizują do oszczędnego zużycia energii i stosowanie energooszczędnych rozwiązań, w szczególności w gospodarstwach domowych. Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 37. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Kamień Krajeński

Lata	Zapotrzebowanie na energię w gospodarstwach domowych MWh/rok	Zapotrzebowanie na energię u odbiorców przemysłowych MWh/rok	OGÓŁEM [GWh/rok]
2021	4 890,49	11 285,16	16 175,64
2022	4 864,59	11 448,12	16 312,71
2023	4 838,69	11 611,08	16 449,77
2024	4 812,79	11 774,04	16 586,83
2025	4 786,89	11 937,01	16 723,90
2026	4 760,99	12 120,34	16 881,33
2027	4 735,81	12 303,67	17 039,49
2028	4 710,63	12 487,01	17 197,64
2029	4 685,46	12 670,34	17 355,79
2030	4 660,28	12 874,04	17 534,32
2031	4 635,10	13 077,74	17 712,84
2032	4 610,64	13 281,45	17 892,09
2033	4 586,18	13 505,52	18 091,70
2034	4 561,72	13 729,59	18 291,31
2035	4 537,26	13 953,67	18 490,93

Źródło: Opracowanie własne

10.3. Prognoza zapotrzebowania na gaz

Na podstawie danych, od przedsiębiorstw zajmujących się zaopatrzeniem gminy w gaz, w zakresie zużycia gazu w poprzednich latach oraz ich planów w zakresie rozwoju sieci gazowej na terenie jednostki oszacowano zapotrzebowanie na gaz ziemny w przyszłości. Wyniki zaprezentowano w tabeli poniżej.

Tabela 38. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie gminy Kamień Krajeński

Lata	Zużycie gazu MWh			
	Gospodarstwa domowe	Przemysł i budownictwo	Handel i usługi	Razem
2021	5 052,71	112,14	1 712,12	6 876,97
2022	5 067,87	112,47	1 717,26	6 897,60
2023	5 083,07	112,81	1 722,41	6 918,29
2024	5 098,32	113,15	1 727,58	6 939,05
2025	5 113,62	113,49	1 732,76	6 959,86
2026	5 128,96	113,83	1 737,96	6 980,74
2027	5 144,35	114,17	1 743,17	7 001,69
2028	5 159,78	114,51	1 748,40	7 022,69
2029	5 175,26	114,86	1 753,65	7 043,76
2030	5 190,78	115,20	1 758,91	7 064,89
2031	5 206,36	115,55	1 764,18	7 086,09
2032	5 221,98	115,89	1 769,48	7 107,34
2033	5 237,64	116,24	1 774,78	7 128,67
2034	5 253,35	116,59	1 780,11	7 150,05
2035	5 269,11	116,94	1 785,45	7 171,50

Źródło: Opracowanie własne

11. Stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego

Największe zagrożenie na jakość powietrza atmosferycznego niesie ze sobą emisja pyłu i substancji smołowych, czyli sadzy. Proces rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w atmosferze jest bardzo skomplikowany i nie zawsze w sposób właściwy można określić strefy jej skażenia. Jest jednak pewne, że jakość powietrza w jednym rejonie jest ściśle uzależniona od zanieczyszczeń na innych obszarach. Zanieczyszczenia bowiem, w określonych warunkach, transportowane są na dalekie odległości, wpływając bezpośrednio na stan jakości powietrza na tych terenach (duży udział w ogólnym tle zanieczyszczeń).

Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza są:

1. Źródła komunalno-bytowe: kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe, emitory z obiektów użyteczności publicznej. Mają one znaczący wpływ na lokalny stan zanieczyszczenia powietrza, gdyż są głównym powodem tzw. niskiej emisji. Emitują najczęściej zanieczyszczenia pyłowe i gazowe;
2. Źródła transportowe, w których emisja zanieczyszczeń następuje na niskiej wysokości, tworząc niską emisję. Główne zanieczyszczenia to: węglowodory, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, związki ołowiu, tlenki siarki;

3. Pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu;
4. Zanieczyszczenia allochtoniczne, napływające spoza terenu gminy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy Kamień Krajeński jest tzw. „niska emisja”, czyli emisja pochodząca ze źródeł o wysokości nieprzekraczającej kilkunastu metrów wysokości. Zjawisko to jest obserwowalne na terenach zwartej zabudowy, charakteryzującej się brakiem możliwości przewietrzania. Elementem składowym „niskiej emisji” są zanieczyszczenia emitowane podczas ogrzewania budynków mieszkalnych. Pomimo iż budownictwo jednorodzinne wykorzystuje ekologiczne nośniki ciepła, to występują jeszcze tradycyjne kotłownie na paliwa stałe (węgiel, miął węglowy, koks). Problemem może też być spalanie w domowych piecach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. To niekorzystne zjawisko nasila się szczególnie w okresie grzewczym, co może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu sanitarnego powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Ta sytuacja jest szczególnie uciążliwa także dla mieszkańców terenów o słabych warunkach przewietrzania.

Rzeczywista emisja zanieczyszczeń z jednego źródła może się różnić w zależności od:

- spalania węgla o różnej kaloryczności,
- opalania mieszkań drewnem,
- spalania w domowych piecach części odpadów (szczególnie tworzyw sztucznych).

Kolejnym źródłem zanieczyszczeń powietrza są środki komunikacyjne. Największe zanieczyszczenie powietrza substancjami pochodzącymi ze spalania paliw w silnikach pojazdów zdiagnozowano przy trasach komunikacyjnych o dużym natężeniu ruchu, biegnących przez obszary o zwartej zabudowie. Główną przyczyną nadmiernej emisji zanieczyszczeń ze środków transportu jest przede wszystkim ich zły stan techniczny, nieodpowiednia eksploatacja, przestoje w ruchu spowodowane złą organizacją ruchu, a także zbyt mała przepustowość dróg lokalnych.

Stan jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim jest co roku oceniany na podstawie pomiarów prowadzonych na stacjach automatycznych i manualnych oraz wyników modelowania matematycznego.

Poniżej zestawiono wyniki klasyfikacji poszczególnych zanieczyszczeń w powietrzu. Dla potrzeb badań substancje zostały podzielone na 2 grupy: ze względu na ochronę zdrowia ludzi oraz ze względu na ochronę roślin.

Substancje oceniane ze względu na ochronę zdrowia ludzi: dwutlenek siarki (SO₂), dwutlenek azotu (NO₂), tlenek węgla (CO), benzen (C₆H₆), ozon troposferyczny (O₃), pył zawieszony PM₁₀, oraz zawarte w tym pyłe metale ciężkie (ołów, arsen, kadm, nikiel i benzo(a)piren), pył PM_{2,5}.

Substancje oceniane ze względu na ochronę roślin: dwutlenek siarki (SO₂), tlenki azotu (NO_x), ozon (O₃).

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

1. Dla substancji, dla których określone są poziomy dopuszczalne lub docelowe:

- **klasa A** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych i poziomów docelowych,
- **klasa C** – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne i poziomy docelowe.

Poziom dopuszczalny – oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony na podstawie wiedzy naukowej, w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko, jako całość, który powinien być osiągnięty w określonym terminie i po tym terminie nie powinien być przekraczany.

Poziom docelowy – oznacza poziom substancji w powietrzu ustalony w celu unikania, zapobiegania lub ograniczania szkodliwego oddziaływania na zdrowie ludzkie lub środowisko jako całość, który ma być osiągnięty tam, gdzie to możliwe w określonym czasie.

2. Dla substancji, dla których określone są poziomy celu długoterminowego:

- **klasa D1** – stężenie ozonu i współczynnik AOT40 nie przekraczają poziomu celu długoterminowego,
- **klasa D2** – stężenia ozonu i współczynnik AOT40 przekraczają poziom celu długoterminowego.

Poziom celu długoterminowego - oznacza poziom substancji w powietrzu, który należy osiągnąć w dłuższej perspektywie - z wyjątkiem przypadków, gdy nie jest to możliwe w drodze zastosowania proporcjonalnych środków - w celu zapewnienia skutecznej ochrony zdrowia ludzkiego i środowiska.

3. Dla PM_{2,5}, dla którego określono poziom dopuszczalny dla fazy II:

- **klasa A1** – stężenia PM_{2,5} na terenie strefy nie przekraczają poziomu dopuszczalnego dla fazy II,
- **klasa C1** – stężenia PM_{2,5} przekraczają poziom dopuszczalny dla fazy II.

Poziom dopuszczalny faza II - poziom dopuszczalny określony dla fazy II jest to orientacyjna wartość dopuszczalna, która zostanie zweryfikowana przez Komisję Europejską w świetle dalszych informacji, w tym na temat skutków dla zdrowia i środowiska oraz wykonywalności technicznej. Od 1 stycznia 2020 r. poziom dopuszczalny dla fazy II do osiągnięcia to: 20 µg/m³.

W poniższych tabelach zestawiono wyniki klasyfikacji dla strefy kujawsko-pomorskiej.

Tabela 39. Wynikowe klasy strefy kujawsko-pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi

Nazwa strefy	Kod strefy	Symbol klasy wynikowej dla poszczególnych zanieczyszczeń dla obszaru całej strefy													Symbol klasy wynikowej dla ozonu dla obszaru całej strefy
		Kryterium – poziom dopuszczalny							Kryterium – poziom docelowy						Kryterium - poziom celu długoterminowego
		SO ₂	NO ₂	PM10	PM2,5		Pb	C ₆ H ₆	CO	As	B(a)P	Cd	Ni	O ₃	
Faza I	Faza II														
Strefa kujawsko-pomorska	PL0404	A	A	C	A	A1	A	A	A	A	C	A	A	A	D2

Źródło: Roczna ocena jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2020

Roczna ocena jakości powietrza za 2020 r. w strefie kujawsko-pomorskiej wykazała przekroczenia następujących standardów imisyjnych:

- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy dopuszczalne (kryterium ochrona zdrowia) – pył PM10 (śr. 24-h);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy docelowe (kryterium ochrona zdrowia) – benzo(a)piren B(a)P (śr. roczna);
- dla zanieczyszczeń mających określone poziomy celu długoterminowego (kryterium ochrona zdrowia) – ozon O₃ (max 8-h); (kryterium ochrona roślin) - ozon O₃ (AOT40).

Dla pozostałych zanieczyszczeń standardy imisyjne na terenie strefy kujawsko-pomorskiej były dotrzymane. Teren gminy Kamień Krajeński znalazł się w obszarze przekroczeń poziomu celu długoterminowego ozonu. W celu przywrócenia obowiązujących standardów należy podjąć działania na rzecz poprawy jakości powietrza we wskazanych obszarach, gdzie zostały przekroczone dopuszczalne wartości.

12. Współpraca z innymi gminami w zakresie gospodarki energetycznej

Współpraca gmin może polegać na wspólnym opracowywaniu programów, koncepcji, które będą uwzględniać ich możliwości dotyczące gospodarki energetycznej. Będzie miało to wpływ na niższe koszty planowania i wdrażania wypracowanych rozwiązań oraz większe korzyści dla środowiska ze względu na ich realizację na większym obszarze. Współpraca taka wpływa na dysponowanie większymi środkami finansowymi, rzeczowymi oraz ludzkimi (większa liczba pracowników, ekspertów i doświadczenia).

Warto nadmienić, iż na realizację inwestycji w partnerstwie z zakresu gospodarki energetycznej jednostki samorządu terytorialnego mogą otrzymać dofinansowanie z dostępnych źródeł zewnętrznych, w tym z środków Unii Europejskiej. Niniejsza możliwość finansowania przedsięwzięć z zakresu gospodarki energetycznej może zachęcić gminy do realizacji wspólnych inwestycji w niniejszym zakresie.

W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną gmina może uczestniczyć w przygotowaniu wspólnego przetargu na wyłonienie dostawcy energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego i budynków. Na podstawie aktualnych prognoz oraz opracowań dotyczących przewidywanego zużycia energii elektrycznej w Polsce, należy stwierdzić, że zużycie energii elektrycznej będzie systematycznie wzrastać, głównie w gospodarce komunalnej oraz w średnim i drobnym przemyśle. Spadnie natomiast zużycie energii elektrycznej w dużym przemyśle, co jest bezpośrednio związane z restrukturyzacją gospodarki i wprowadzeniem energooszczędnych technologii.

W ramach zaopatrzenia w paliwa gazowe istnieją ograniczone możliwości współpracy wspólnego działania kilku gmin w ramach modernizacji istniejących oraz budowy nowych odcinków sieci gazowych. Rozproszona zabudowa, decyduje o realnych barierach ekonomiczno-kosztowych związanych z budową sieci gazociągowych.

Realizacja założeń Polityki energetycznej Polski odbywa się poprzez stałe dążenie do wykorzystania niskoemisyjnych źródeł energii, poprawę efektywności energetycznej istniejących źródeł ciepła, termomodernizację budynków przyczyniającą się do zmniejszenia zużycia paliw oraz dążenie do wykorzystania OZE.

W celu określenia konkretnych kierunków współpracy Gminy Kamień Krajeński z innymi gminami w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wysłano pismo wraz z ankietą do wszystkich gmin sąsiednich. W poniższej tabeli przedstawiono informacje od gmin, które odpowiedziały na ankietę.

Tabela 40. Charakterystyka gmin sąsiednich

Wyszczególnienie	Charakterystyka
Gmina Człuchów	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Człuchów funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest rozbudowa sieci w miejscowości Rychnowy.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie wyraża chęci współpracy z Gminą Kamień Krajeński w zakresie rozbudowy i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2015 r.
Gmina Debrzno	
Sieć gazowa	Na terenie gminy nie funkcjonuje sieć gazowa, jednakże planowana jest jej budowa na terenie miasta i gminy Debrzno (Słupia- Debrzno-granica gminy w kierunku Lipki)
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza. Planowana jest jej rozbudowa w roku 2021 na terenie miasta Debrzno.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie jest zainteresowana podjęciem współpracy przy rozbudowie i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2021 r.
Gmina Sępólno Krajeńskie	
Sieć gazowa	Na terenie gminy funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest rozbudowa sieci wraz z przyłączami na ul. os. Leśne w latach 2021-2025
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza. Planowana jest modernizacja kotłowni z opalanej biomasą na gaz ziemny na ul. Przemysłowej. Planowana jest rozbudowa sieci z przyłączami do sieci na ul. Leśnej.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina jest zainteresowana podjęciem współpracy w zakresie wyłonienia dostawcy energii elektrycznej.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2020 r.
Gmina Chojnice	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Chojnice funkcjonuje sieć gazowa. Planowana jest rozbudowa sieci na terenie całej gminy w latach 2022-2035.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina nie wyraża chęci współpracy z Gminą Kamień Krajeński w zakresie rozbudowy i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina posiada Założenia do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe uchwalone w 2021 r.
Gmina Kęsowo	
Sieć gazowa	Na terenie gminy Kęsowo nie funkcjonuje sieć gazowa oraz brak planów dotyczących budowy sieci.
Sieć ciepłownicza	Na terenie gminy nie funkcjonuje scentralizowana sieć ciepłownicza i nie jest planowana jej budowa w kolejnych latach.
Współpraca w zakresie gospodarki energetycznej	Gmina obecnie nie współpracuje z Gminą Kęsowo oraz nie wyraża chęci współpracy z Gminą Kamień Krajeński w zakresie rozbudowy i/lub modernizacji systemów elektroenergetycznych, stanowiących wspólną infrastrukturę dla gmin.
Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	Gmina nie posiada Założeń do Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

Źródło: Opracowanie własne

13. Streszczenie w języku niespecjalistycznym

- Zgodnie z art. 19 ust. 3 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 2021 r., poz. 716 ze zm.), Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe powinien zawierać:
 - 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 odnawialnych źródłach 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.
- W roku 2020 Gminę Kamień Krajeński zamieszkiwało 6 834 mieszkańców. Na przestrzeni analizowanych lat (2016-2020) liczba mieszkańców zmniejszyła się o 184 osoby, tj. 2,62%. W kolejnych latach przewiduje się dalszy spadek liczby mieszkańców.
- W kolejnych latach przewiduje się:

- spadek zapotrzebowania na energię elektryczną w gospodarstwach domowych spowodowany zmniejszeniem liczby ludności oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wśród odbiorców przemysłowych, spowodowany wzrostem liczby podmiotów gospodarczych. Zużycie energii elektrycznej będzie równoważone przez stosowanie nowoczesnych energooszczędnych technologii,
 - spadek zapotrzebowania na ciepło, spowodowany prowadzeniem termomodernizacji budynków na terenie gminy Kamień Krajeński,
 - wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny, spowodowany rozwojem sieci gazowej na terenie gminy Kamień Krajeński.
4. Potrzeby cieplne na terenie jednostki zaspokajane są poprzez lokalne kotłownie oraz indywidualne źródła ciepła. Do ogrzewania wykorzystywane są paliwa stałe. Kotłownie i indywidualne źródła ciepła dostarczają energię ciepłą do budynków mieszkalnych, mieszkalno-usługowych oraz budynków należących do przedsiębiorstw. Budynki publiczne ogrzewane są za pomocą: gazu ziemnego, gazu płynnego, węgla i jego odmian oraz drewna.
- Na terenie gminy Kamień Krajeński funkcjonuje sieć gazowa dająca wielu mieszkańcom, instytucjom oraz przedsiębiorcom możliwość korzystania z gazu ziemnego, z możliwością rozbudowy na kolejne obszary jednostki. Gmina Kamień Krajeński zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym. Gaz ziemny dystrybuowany jest do odbiorców poprzez sieci gazowe średniego i niskiego ciśnienia. Źródłem zasilania dla gminy jest sieć gazowa wysokiego ciśnienia ze stacją redukcyjno-pomiarową, która zlokalizowana jest w Kamieniu Krajeńskim przy ul. Podgórnjej. PSG sp. z.o.o. planuje do 2022 roku przeprowadzić na terenie gminy budowę gazociągu średniego ciśnienia i przyłączy gazowych w Kamieniu Krajeńskim w ul. Polnej i ul. Jeziornej. Dalsza rozbudowa sieci realizowana będzie sukcesywnie w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystanie paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz.U. 2018 poz. 755 ze zm.) wraz z aktami wykonawczymi. Ponadto mieszkańcy wnioskuje o potrzebę włączenia do sieci wsi czy nie pisać tu że mieszkańcy wnioskuje o potrzebę włączenia do sieci wsi Zamarte, Płocicz, Dąbrówka, Duża Cerkwica.
5. Obecny stan techniczny sieci elektroenergetycznych oraz zamierzenia inwestycyjne w zakresie rozbudowy istniejącej sieci energetycznej zapewniają bezpieczeństwo w zakresie aktualnego i przyszłego zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną. Zabezpieczenie potrzeb energetycznych gminy w zakresie energii elektrycznej, obejmujące modernizację i rozwój poszczególnych systemów energetycznych leży

w kwestii przedsiębiorstwa energetycznego.

6. Na terenie gminy funkcjonują instalacje odnawialnych źródeł energii, zaspokajające potrzeby indywidualne poszczególnych obiektów. W najbliższych latach należy dążyć do większego wykorzystania dostępnych odnawialnych źródeł energii na potrzeby c.o. i c.w.u., w przypadku budynków mieszkalnych, jak i podmiotów gospodarczych. Głównie alternatywne źródło energii dla gminy Kamień Krajeński powinna stanowić energia słoneczna. Potencjał do energetycznego zagospodarowania tego odnawialnego źródła energii jest wysoki. Szczególnie latem energia słoneczna może być wykorzystywana do podgrzewania wody użytkowej. Preferowanym kierunkiem rozwoju energetyki słonecznej jest instalowanie indywidualnych kolektorów bądź paneli fotowoltaicznych na domach mieszkalnych i budynkach użyteczności publicznej, bądź w ich bezpośrednim sąsiedztwie.
7. Do działań, które powinna wspierać Gmina Kamień Krajeński, należy:
 - inicjowanie i wspomaganie opracowania i realizacji programów likwidacji tzw. niskiej emisji tj. pieców przestarzałych, niskosprawnych kotłowni węglowych na rzecz zwiększonego wykorzystania źródeł ekologicznych, w tym odnawialnych źródeł energii (energia słoneczna), drogą dotacji, organizowania środków pomocowych itp. skierowanych do mieszkańców, właścicieli domów mieszkalnych oraz podmiotów gospodarczych,
 - wspieranie stosowania nowoczesnych źródeł energii odnawialnych wykorzystujących paliwa lokalne jak energia wiatru oraz energia słoneczna. Odnawialne źródła energii mogą zostać wykorzystane przez gminę do stworzenia „proekologicznego” wizerunku regionu. Nowatorski i innowacyjny wizerunek Gminy Kamień Krajeński jest cennym kapitałem, który może zostać wykorzystany do zainteresowania danym regionem inwestorów z tych sektorów gospodarki, dla których jakość środowiska stanowi istotny czynnik. W związku z tym, przychylna postawa władz może stać się poważnym argumentem przemawiającym za lokalizowaniem przedsięwzięć inwestycyjnych na danym terenie. Poza tym gmina Kamień Krajeński (poprzez wdrożenie OZE do użytkowania) mogłaby stanowić przykład dla innych jednostek samorządu terytorialnego w zakresie wykorzystania dostępnych, lokalnych zasobów,
 - zmniejszenie zużycia węgla na terenie gminy jest możliwe w najbliższych latach poprzez likwidację lub modernizację pieców węglowych oraz wprowadzenie lokalnych źródeł energii odnawialnej, takich jak energia słoneczna, w mniejszym stopniu biomasa itp. Ponadto w miarę rozwoju techniki oraz wzrostu dostępności źródeł dofinansowania inwestycji z zakresu zastosowań odnawialnych źródeł energii należy przewidywać wykorzystanie przede wszystkim energii słonecznej.

8. Ze strony zaopatrzenia gminy Kamień Krajeński w energię, obecnie i w przyszłości nie ma zagrożenia środowiska, natomiast przewiduje się, że stopniowo będzie następować sukcesywna poprawa stanu środowiska, zwłaszcza powietrza atmosferycznego w miarę likwidacji źródeł węglowych. Zapewnione jest również bezpieczeństwo energetyczne gminy przy zachowaniu jej zrównoważonego rozwoju.
9. Zawartość opracowania pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035” odpowiada pod względem redakcyjnym i merytorycznym wymogom Ustawy Prawo energetyczne.

14. Spis tabel, rysunków i wykresów

Tabela 1. Położenie gminy Kamień Krajeński wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski	16
Tabela 2. Struktura działalności według sektorów na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020	17
Tabela 3. Podział i liczba podmiotów gospodarczych na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016 – 2020	18
Tabela 4. Liczba ludności gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020	20
Tabela 5. Ludność gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020 wg grup ekonomicznych	22
Tabela 6. Urodzenia żywe, zgony ogółem i przyrost naturalny na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020	23
Tabela 7. Migracja na pobyt stały na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020	23
Tabela 8. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035	24
Tabela 9. Wieloletnie temperatury średniomiesięczne [Te(m)], liczba dni ogrzewania [Ld(m)] oraz liczba stopniodni q(m) dla temperatury wewnętrznej 20°C	31
Tabela 10. Podział budynków ze względu na zużycie energii do ogrzewania	33
Tabela 11. Stan infrastruktury mieszkaniowej na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016 – 2019	34
Tabela 12. Zabudowa mieszkaniowa na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016 – 2019	35
Tabela 13. Mieszkania wyposażone w instalacje sanitarne na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016 – 2019	35
Tabela 14. Wykaz budynków publicznych, wchodzących w zasób gminy Kamień Krajeński	36
Tabela 15. Długości gazociągów, liczba i długość przyłączy, będących własnością PSG sp. z o.o. wg stanu na dzień 31. grudnia 2020 r.	40
Tabela 16. Struktura zużycia gazu ziemnego i ilości odbiorców na obszarze gminy Kamień Krajeński w latach 2019-2020	41
Tabela 17. Zużycie oraz liczba odbiorców gazu zlokalizowanych na terenie gminy Kamień Krajeński w poszczególnych grupach odbiorców w latach 2016-2020	42
Tabela 18. Charakterystyka GPZ zasilających gminę Kamień Krajeński	45
Tabela 19. Obciążenie GPZ zasilających gminę Kamień Krajeński	46
Tabela 20. Ilość odbiorców oraz zużycie energii na terenie gminy Kamień Krajeński	46
Tabela 21. Zadania inwestycyjne na terenie gminy Kamień Krajeński z Planu Rozwoju 2020-2025 ..	48
Tabela 22. Wykaz inwestycji planowanych do realizacji na terenie gminy Kamień Krajeński	59
Tabela 23. Zasoby biomasy z lasów na terenie gminy Kamień Krajeński	73
Tabela 24. Zasoby biomasy z sadów na terenie gminy Kamień Krajeński	74
Tabela 25. Zasoby biomasy z drewna opadowego z dróg na terenie gminy Kamień Krajeński	75
Tabela 26. Zasoby wykorzystania słomy na terenie gminy Kamień Krajeński	77
Tabela 27. Zasoby siana na terenie gminy Kamień Krajeński	78
Tabela 28. Zasoby drewna z roślin energetycznych na terenie gminy Kamień Krajeński	81
Tabela 29. Potencjał biomasy na terenie gminy Kamień Krajeński	81
Tabela 30. Potencjał teoretyczny biogazu ze ścieków bytowych odprowadzonych z terenu gminy Kamień Krajeński	84
Tabela 31. Prognoza liczby mieszkań na terenie gminy Kamień Krajeński wg okresu budowy	87
Tabela 32. Prognoza powierzchni użytkowej mieszkań [m ²]	87
Tabela 33. Planowane efekty działań termomodernizacyjnych – budynki mieszkalne	89
Tabela 34. Zapotrzebowanie na ciepło – gospodarstwa domowe	94
Tabela 35. Zapotrzebowanie na ciepło – budynki użyteczności publicznej	95
Tabela 36. Łączne zapotrzebowanie na energię cieplną	95
Tabela 37. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną na terenie gminy Kamień Krajeński ..	96
Tabela 38. Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny (MWh) na terenie gminy Kamień Krajeński ..	97
Tabela 39. Wynikowe klasy strefy kujawsko-pomorskiej dla poszczególnych zanieczyszczeń uzyskane w ocenie rocznej za rok 2020 dokonanej z uwzględnieniem kryteriów ustanowionych w celu ochrony zdrowia ludzi	101
Tabela 40. Charakterystyka gmin sąsiednich	103
Rysunek 1. Położenie gminy Kamień Krajeński na tle województwa kujawsko-pomorskiego i powiatu sępoleńskiego	15
Rysunek 2. Sieć dróg na terenie gminy Kamień Krajeński	16
Rysunek 3. Położenie gminy Kamień Krajeński wg regionalizacji fizycznogeograficznej Polski	17
Rysunek 4. Dzielnice rolniczo-klimatyczne Polski wg W. Okołowicza i D. Martyn	29

**PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY KAMIEŃ KRAJEŃSKI NA LATA 2021-2035**

Rysunek 5. Podział Polski na strefy klimatyczne	30
Rysunek 6. Schemat sieci gazowej na terenie gminy Kamień Krajeński	43
Rysunek 7. Schemat sieci gazowej na terenie gminy Kamień Krajeński - zbliżenie	44
Rysunek 8. Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Kamień Krajeński.....	47
Rysunek 9. Energia wiatru w kWh/m ² na wysokości 30 m nad poziomem gruntu.....	63
Rysunek 10. Usłonecznienie względne na terenie Polski	66
Rysunek 11. Średnioroczne sumy napromieniowania słonecznego całkowitego padającego na jednostkę powierzchni poziomej w MJ/m ²	67
Rysunek 12. Położenie gminy na mapie okręgów geotermalnych w Polsce	70
Rysunek 13. Położenie gminy na mapie rozkładu temperatury na głębokości 2000 m p.p.t.	71
Wykres 1. Liczba podmiotów gospodarczych [wg sekcji PKD] w roku 2020 na terenie gminy Kamień Krajeński.....	19
Wykres 2. Liczba ludności [wg płci] na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020	21
Wykres 3. Struktura wieku mieszkańców gminy Kamień Krajeński 2020 roku	21
Wykres 4. Udział poszczególnych grup ekonomicznych gminy Kamień Krajeński w ogólnej liczbie ludności w [%] w latach 2016-2020	22
Wykres 5. Przyrost naturalny na terenie gminy Kamień Krajeński w latach 2016-2020	23
Wykres 6. Migracje na pobyt stały w gminie Kamień Krajeński w latach 2016-2020.....	24
Wykres 7. Prognoza liczby ludności na terenie gminy Kamień Krajeński na lata 2021-2035.....	25
Wykres 8. Rozkład średnich temperatur na terenie gminy Kamień Krajeński	31
Wykres 9. Roczne zapotrzebowanie energii na ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym w kWh/m ² powierzchni użytkowej.....	33
Wykres 10. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez MTW o mocy 3kW	62
Wykres 11. Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne.....	68
Wykres 12. Koszty energii w zł na 1 kWh	68