

# Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

Kruszwica 2023



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

*Opracowane przez  
Centrum Funduszy Unii Europejskiej Sp. z o.o. Sp. K.*





**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Część ogólna .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1.1 Zakres opracowania .....</b>  | <b>4</b>  |
| 1.1.1 Podstawa opracowania .....   | 4         |
| 1.1.2 Cel i zakres opracowania.....  | 4         |
| 1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi .....  | 5         |
| 1.1.4 Wykaz dokumentów bazowych.....   | 10        |
| <b>1.2 Charakterystyka ogólna miasta Kruszwica mająca wpływ na planowanie energetyczne .....</b>         | <b>12</b> |
| 1.2.1 Lokalizacja gminy .....  | 12        |
| 1.2.3 Klimat.....  | 14        |
| 1.2.4 Obszary chronione.....   | 17        |
| 1.2.5 Demografia.....  | 18        |
| 1.2.6 Struktura budynków .....   | 19        |
| 1.2.7 Działalność gospodarcza .....  | 20        |
| <b>2 Analiza i ocena zaopatrzenia gminy kruszwica w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.....</b> | <b>22</b> |
| <b>2.1 Infrastruktura energetyczna na terenie gminy .....</b>  | <b>22</b> |
| 2.1.1 Infrastruktura ciepłownicza .....  | 22        |
| 2.1.2 Infrastruktura elektroenergetyczna .....   | 27        |
| 2.1.3 Sieć gazowa.....   | 32        |
| <b>2.2 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych .....</b>   | <b>35</b> |
| 2.2.1 Zapotrzebowanie na ciepło.....   | 35        |
| 2.2.2 Zużycie energii elektrycznej.....  | 40        |
| 2.2.3 Zużycie gazu ziemnego .....  | 41        |
| <b>2.3 Ocena zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe .....</b>                        | <b>42</b> |
| 2.3.1 Bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej .....   | 42        |
| 2.3.2 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej .....   | 42        |
| 2.3.3 Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego.....   | 43        |
| <b>3. Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie .....</b>   | <b>43</b> |
| <b>3.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii .....</b>                                   | <b>43</b> |
| 3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii.....  | 44        |
| <b>3.2 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii.....</b>       | <b>45</b> |
| 3.2.1 Energia wiatru .....   | 45        |
| 3.2.2 Energia słoneczna.....   | 48        |
| 3.2.3 Energia geotermalna .....  | 50        |
| 3.2.4 Energia wody.....  | 54        |
| 3.2.5 Energia biomasy .....  | 57        |
| 3.2.6 Kogeneracja.....   | 58        |



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

|   |           |
|---|-----------|
| 3.2.7 Podsumowanie .....  | 59        |
| <b>3.3 Ocena kosztów i porównanie sposobów pokrycia zapotrzebowania na energię .....</b>  | <b>61</b> |
| 3.3.1 Taryfa na energię elektryczną .....   | 61        |
| 3.3.2 Taryfa dla gazu ziemnego .....  | 64        |
| 3.3.3 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło.....   | 65        |
| <b>4. Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2038.....</b>   | <b>67</b> |
| <b>4.1 Zapotrzebowanie na ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe .....</b>  | <b>67</b> |
| 4.1.1 Założenia do analizy.....   | 67        |
| 4.1.2 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach .....  | 67        |
| 4.1.3 Prognoza zapotrzebowania na ciepło .....  | 68        |
| 4.1.4 Zapotrzebowanie na energię elektryczną.....   | 71        |
| 4.1.5 Zapotrzebowanie na gaz ziemny .....   | 74        |
| <b>4.2 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii .....</b>   | <b>76</b> |
| <b>4.3 Zapotrzebowanie na energię pierwotną.....</b>  | <b>76</b> |
| <b>5. Współpraca z innymi gminami .....</b>   | <b>77</b> |
| <b>6. Ocena zaopatrzenia Gminy Kruszwica w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz kierunki polityki energetycznej gminy .....</b> | <b>79</b> |
| 6.1 Ocena stanu zaopatrzenia .....  | 79        |
| 6.2 Kierunki polityki energetycznej gminy kruszwica.....  | 80        |
| <b>7. Spis rysunków.....</b>  | <b>82</b> |
| <b>8. Spis tabel.....</b>   | <b>82</b> |
| <b>9. Spis map .....</b>  | <b>83</b> |



## 1 CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1 ZAKRES OPRACOWANIA

#### 1.1.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Miasto Kruszwica posiada opracowany dokument dot. zaopatrzenia miasta w energię. Ostatnia aktualizacja tego planu została przyjęta UCHWAŁĄ Nr XV/181/2019 RADY MIEJSKIEJ W KRUSZWICY. Podstawą prawną opracowania „AKTUALIZACJA PROJEKTU ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY KRUSZWICA NA LATA 2019 - 2034” stanowi art. 18 i 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1372 z późn. zm.).

#### 1.1.2 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest analiza aktualnych potrzeb energetycznych i sposobu ich zaspokajania na terenie miasta, określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii na kolejne 15 lat, czyli do 2038 roku z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Niniejsze opracowanie zawiera:

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

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

Dokumentacja wydana jest w stanie zupełnym ze względu na cel oznaczony w umowie.



### 1.1.3 SPÓJNOŚĆ Z DOKUMENTAMI STRATEGICZNYMI

#### EUROPEJSKI ZIELONY ŁĄD

Zmiana klimatu i degradacja środowiska stanowią zagrożenie dla Europy i reszty świata. Aby sprostać tym wyzwaniom powstał plan działania Europejski Zielony Łąd. Ma on pomóc przekształcić UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną gospodarkę:

- która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto
- w której nastąpi oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów
- w której żadna osoba ani żaden region nie pozostaną w tyle.

Europejski Zielony Łąd ma również pomóc w wyjściu z pandemii COVID-19. Europejski Zielony Łąd będzie finansowany ze środków stanowiących jedną trzecią kwoty 1,8 bln euro przeznaczonej na inwestycje w ramach planu odbudowy NextGenerationEU oraz ze środków pochodzących z siedmioletniego budżetu UE.

#### **Inicjatywy proponowane w ramach Europejskiego Zielonego Ładu**

Europejski Zielony Łąd wymaga podejścia całościowego, czyli udziału wszystkich działań i polityk UE. Komunikat Komisji zapowiada inicjatywy w szeregu ściśle powiązanych ze sobą dziedzin, np. w polityce klimatycznej, środowiskowej, energetycznej, transportowej, przemysłowej, rolnej oraz w dziedzinie zrównoważonego finansowania.

- Europejskie prawo klimatyczne - osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. oraz wspólne ograniczenie do 2030 r. emisji netto gazów cieplarnianych o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z roku 1990.
- Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030 - Działania proponowane w strategii to m.in. wzmocnienie obszarów chronionych w Europie oraz odbudowa zdegradowanych ekosystemów poprzez zwiększenie areалу rolnictwa ekologicznego, ograniczenie stosowania pestycydów, zmniejszenie ryzyka im towarzyszącego oraz sadzenie drzew.
- Strategia „Od pola do stołu” - Priorytetem jest bezpieczeństwo żywnościowe, jednak strategia ma również: zapewnić – w ramach możliwości planety – wystarczającą podaż niedrogiej żywności bogatej w składniki odżywcze, zagwarantować zrównoważoną produkcję żywności, m.in. przez znaczne ograniczenie stosowania pestycydów, środków przeciwdrobnoustrojowych i nawozów oraz zwiększenie produkcji ekologicznej, propagować bardziej zrównoważoną konsumpcję żywności i zdrowe odżywianie, ograniczać straty i marnowanie żywności, przeciwdziałać oszustwom żywnościowym w łańcuchu dostaw, polepszać dobrostan zwierząt.
- Europejska strategia przemysłowa i plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym - UE liczy na to, że europejski przemysł pokieruje transformacją w stronę neutralności klimatycznej i przywództwa cyfrowego. Miałby umożliwiać i przyspieszać zmiany, innowacje i wzrost.



- Mechanizm sprawiedliwej transformacji - UE wprowadziła mechanizm sprawiedliwej transformacji, by finansowo i technicznie wesprzeć regiony, które w największym stopniu ucierpią w wyniku przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną. Inwestycje w tym zakresie przeznaczane będą na: *ludzi i społeczności*: poszerzanie możliwości zatrudnienia i zmiany kwalifikacji, zwiększanie energooszczędności mieszkań i zwalczanie ubóstwa energetycznego; *przedsiębiorstwa*: uatrakcyjnianie dla inwestorów przejścia na technologie niskoemisyjne, zapewnianie wsparcia finansowego i inwestowanie w badania i innowacje; *państwa członkowskie lub regiony*: inwestowanie w nowe zielone miejsca pracy, zrównoważony transport publiczny, łączność cyfrową i ekologiczną infrastrukturę energetyczną.
- Czysta, przystępna cenowo i bezpieczna energia – Najważniejszymi źródłami energii omawianymi w tej części jest morska energetyka wiatrowa, wodór oraz integracja systemów energetycznych.
- Unijna strategia w zakresie chemikaliów na rzecz zrównoważoności - Strategia wyznacza długofalową wizję unijnej polityki w zakresie chemikaliów. UE i jej państwa członkowskie chcą: lepiej chronić zdrowie ludzi; zwiększyć konkurencyjność przemysłu; wspierać nietoksyczne środowisko.
- Zrównoważona i inteligentna mobilność - Zgodnie z celami Zielonego Ładu Rada podjęła ostatnio prace nad kilkoma inicjatywami ustawodawczymi i nieustawodawczymi: ogłoszenie roku 2021 Europejskim Rokiem Kolei; zmiana zasad pobierania opłat drogowych od pojazdów ciężkich; nowe finansowanie w ramach instrumentu „Łącząc Europę” wspierające dekarbonizację transportu.
- Fala renowacji - Sektor budynków jest jednym z największych odbiorców energii w Europie: przypada na niego ponad jedna trzecia unijnych emisji gazów cieplarnianych. Strategia „Fala renowacji” ma zintensyfikować renowacje w UE, po to by skłonić sektor budynków do współdziałania w zaplanowanej na 2050 r. neutralności klimatycznej oraz zapewnić sprawiedliwą i uczciwą transformację ekologiczną.

---

#### DYREKTYWA 2012/27/UE

Dyrektywa 2012/27/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE, ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania efektywności energetycznej w UE dla osiągnięcia jej celu – wzrostu efektywności energetycznej o 20% (zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 20%) do 2020 r. oraz ugotowania drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto, określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyższenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020 i kolejne.



Instytucje publiczne będą stanowić wzorzec poprzez zapewnienie przez państwa członkowskie, że od 1 stycznia 2014 r. 3% całkowitej powierzchni ogrzewanych i/lub chłodzonych budynków należących do instytucji rządowych lub przez nie zajmowanych będzie co roku podlegać renowacji do stanu odpowiadającego minimalnym standardom dla nowych budynków.

Państwa członkowskie mają ustanowić długoterminowe strategie wspierania inwestycji w renowację krajowych zasobów budynków mieszkaniowych i użytkowych zarówno publicznych, jak i prywatnych.

Każde państwo członkowskie powinno ustanowić krajowe systemy zobowiązujące do efektywności energetycznej, nakładające na przedsiębiorstwa prowadzące detaliczną sprzedaż energii obowiązek osiągnięcia łącznego celu w zakresie oszczędności energii końcowej równego 1,5 % wielkości rocznej sprzedaży energii do odbiorców końcowych.

Państwa członkowskie są zobowiązane do umożliwienia końcowym odbiorcom energii dostępu do audytów energetycznych, nabycia po konkurencyjnych cenach indywidualnych liczników informujących o rzeczywistym zużyciu i czasie korzystania z energii (liczniki inteligentne).

---

#### DYREKTYWA 2009/28/WE

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniła oraz uchyliła dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE związana jest z trzecim spośród celów pakietu klimatycznego. Celem działań przewidzianych w dyrektywie jest osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w Unii Europejskiej w 2020 r., przy czym cel ten został przełożony na indywidualne cele dla poszczególnych państw członkowskich; w przypadku Polski wynosi on 15%.

Ponadto dyrektywa ustanawia zasady dotyczące statystycznych transferów energii między państwami członkowskimi, wspólnych projektów między państwami członkowskimi i z państwami trzecimi, gwarancji pochodzenia, procedur administracyjnych, informacji i szkoleń oraz dostępu energii ze źródeł odnawialnych do sieci elektroenergetycznej. Dyrektywa określa również kryteria zrównoważonego rozwoju dla biopaliw i biopłynów.

Dyrektywa zobowiązuje państwa członkowskie do opracowania i przyjęcia krajowych planów działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.

---

#### CZYSTA ENERGIA DLA EUROPEJCZYKÓW

W 2019 r. UE zakończyła kompleksową aktualizację ram polityki energetycznej, aby ułatwić przejście od paliw kopalnych na czystsza energię i wypełnić zobowiązania zawarte w porozumieniu paryskim UE w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych. Porozumienie w sprawie nowego zbioru przepisów energetycznych, zwanego pakietem Czysta energia dla wszystkich Europejczyków, było znaczącym krokiem w kierunku realizacji strategii unii



energetycznej, opublikowanej w 2015 r. Na podstawie wniosków Komisji opublikowanych w listopadzie 2016 r. Pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków” obejmuje osiem aktów ustawodawczych. Po politycznym porozumieniu Rady i Parlamentu Europejskiego (w okresie od maja 2018 r. do maja 2019 r.) oraz wejściu w życie różnych przepisów UE kraje UE mają 1-2 lata na transpozycję nowych dyrektyw do prawa krajowego. Nowe przepisy przyniosą znaczne korzyści z punktu widzenia konsumenta, ochrony środowiska i ekonomii. Koordynując te zmiany na szczeblu UE, prawodawstwo podkreśla również wiodącą rolę UE w walce z globalnym ociepleniem i stanowi ważny wkład w długoterminową strategię UE na rzecz osiągnięcia neutralności węglowej do 2050 r. Najważniejsze sektory działania pakietu są następujące:

#### *Charakterystyka energetyczna budynków*

Dyrektywa w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (UE 2018/844) określa konkretne środki dla sektora budowlanego w celu sprostania wyzwaniom, aktualizacji i zmiany wielu przepisów dyrektywy 2010/31 / UE.

#### *Energia odnawialna*

Mając na celu pokazanie światowego lidera w zakresie odnawialnych źródeł energii, UE wyznaczyła ambitny, wiążący cel 32% dla odnawialnych źródeł energii w koszyku energetycznym UE do 2030 r. Przekształcona dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii (2018/2001 / UE) weszła w życie w grudniu 2018 r.

#### *Efektywność energetyczna*

Zmieniająca dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej ((UE) 2018/844) obowiązuje od grudnia 2018 r.

#### *Regulacja zarządzania*

Pakiet obejmuje solidny system zarządzania dla unii energetycznej, w ramach którego każde państwo członkowskie jest zobowiązane do ustanowienia zintegrowanych 10-letnich krajowych planów w zakresie energii i klimatu na lata 2021–2030. W oparciu o wspólną strukturę krajowe plany w dziedzinie energii i klimatu określają, w jaki sposób kraje UE będą osiągnąć swoje cele we wszystkich wymiarach unii energetycznej, w tym w perspektywie długoterminowej do 2050 r.

#### *Projekt rynku energii elektrycznej*

Dalsza część pakietu ma na celu ustanowienie nowoczesnego projektu dla unijnego rynku energii elektrycznej, dostosowanego do nowych realiów rynku - bardziej elastycznego, bardziej zorientowanego na rynek i lepiej przystosowanego do integracji większego udziału odnawialnych źródeł energii.

---

### **POLITYKA ENERGETYCZNA POLSKI DO 2040 ROKU**

Polityka energetyczna Polski jest dokumentem przedstawiającym długoterminową strategię rządu w sektorze paliwowo-energetycznym. Zakres oraz obowiązek opracowania dokumentu Polityka energetyczna Polski są nałożone na ministra właściwego do spraw energii przepisami ustawy – Prawo energetyczne (Dz. U. z 2021 r. poz. 716 z późn. zm.). Zawartość dokumentu, jego



cele i kształt, są regulowane przepisami ustawy Prawo energetyczne (art. 13-15a). Celem polityki energetycznej Polski jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju wzrostu konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej, a także ochrony środowiska. Dokument ten jest przyjmowany przez Radę Ministrów w formie uchwały. Ostatni przyjęty dokument przez Radę Ministrów w 2009 roku to Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Obecnie Ministerstwo Klimatu i Środowiska pracuje nad projektem „Polityki energetycznej Polski” (PEP), która określać będzie długoterminową wizję rządu dla sektora energii. Istotne znaczenie dla prac nad PEP ma polityka Unii Europejskiej w zakresie energii i klimatu, m.in. poprzez regulacje wchodzące w skład pakietu dokumentów „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”. Warto zauważyć, że w ramach obowiązku nałożonego na państwa członkowskie UE opracowano Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030, który został przedłożony Komisji Europejskiej w dniu 30 grudnia 2019 r. Dokument przedstawia cele, polityki i działania Polski podejmowane na rzecz realizacji 5 wymiarów unii energetycznej tj. (1) bezpieczeństwa energetycznego, (2) ograniczenia emisji, (3) efektywności energetycznej, (4) jednolitego rynku energii oraz (5) badań, innowacji i konkurencyjności. Dokument ze względu na zakres i zawartość, w znacznym stopniu pokrywa się z zakresem polityki energetycznej. Opracowanie Planu wynika z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną.

#### PROGRAM OCHRONY POWIETRZA DLA WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO WRAZ Z PLANEM DZIAŁAŃ KRÓTKOTERMINOWYCH

Program został opublikowany w Dzienniku Urzędowym Województwa Kujawsko-Pomorskiego przyjęty został uchwałą nr XXIII/340/20 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 22 czerwca 2020 r. Celem tworzenia programów ochrony powietrza jest poprawa jakości powietrza i dotrzymanie norm jakości powietrza określonych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z 2012 r., poz. 1031) na obszarach, gdzie występują przekroczenia. Dokument zawiera analizę przyczyn występowania wysokich stężeń substancji oraz wskazuje działania naprawcze mające na celu ich redukcję do poziomów nieprzekraczających norm. Integralną częścią POP są Plany Działań Krótkoterminowych, wdrażane w sytuacjach wystąpienia ryzyka lub przekroczenia poziomów dopuszczalnych/docelowych, informowania społeczeństwa lub alarmowych w strefach województwa kujawsko-pomorskiego w danym roku kalendarzowym.

#### UCHWAŁA NR XXXV/510/21 SEJMIKU WOJEWÓDZTWA KUJAWSKO-POMORSKIEGO Z DNIA 30 SIERPNI 2021 R – TZW. ANTYSMOGOWA

Sejmik Województwa Kujawsko-Pomorskiego w celu ochrony zdrowia mieszkańców oraz ograniczenia negatywnego oddziaływania zanieczyszczeń na środowisko określił w dniu 24 czerwca 2019 r. uchwałą Nr VIII/136/19 w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Powyższa uchwała weszła w życie z dniem 1 września 2019 r. i zawiera ograniczenia w zakresie stosowania określonych paliw stałych, a także wskazuje harmonogram



wymiany źródeł ciepła na paliwa stałe na terenie całego obszaru województwa kujawsko-pomorskiego.

Z uwagi na niezadowalające wyniki stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz benzo(a)pirenu (B(a)P) w miastach oraz uzdrowiskach, co wynika z przekazanych do Zarządu Województwa Kujawsko-Pomorskiego przez Głównego Inspektora Ochrony Środowiska „Rocznych Ocen jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2018, 2019 i 2020” Sejmik Województwa Kujawsko-Pomorskiego postanowił wprowadzić zmianę obowiązującej uchwały antyśmogowej, w zakresie wskazania obszarów z dodatkowymi ograniczeniami dotyczącymi zakazu eksploatacji instalacji na paliwa stałe w budynkach/lokalach, w sytuacji, gdy istnieje możliwość przyłączenia budynku/lokalu do sieci ciepłowniczej lub gazowej, a sieć ta zlokalizowana jest na terenie bezpośrednio przylegającym do działki, na której znajduje się instalacja.

Ostatecznym celem uchwały będzie odejście od opalania węglem kamiennym w miastach oraz poprawa jakości powietrza na terenie województwa.

---

#### 1.1.4 WYKAZ DOKUMENTÓW BAZOWYCH

- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Kruszwica
- Strategia Rozwoju Gminy Kruszwica na lata 2018-2028,
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Kruszwica na lata 2022-2025 z perspektywą do roku 2029
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Kruszwica,
- Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
- Krajowy Dziesięcioletni Plan Rozwoju Systemu Przesyłowego na lata 2020-2029 GAZ-SYSTEM,
- „Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2030”, przyjęta przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 r.,
- Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR przyjęta przez Radę Ministrów 14 lutego 2017 r.,
- „Polityka energetyczna Polski do 2040 roku”,
- Bank Danych Lokalnych z lat 2017-2022 opracowany przez Główny Urząd Statystyczny,
- Dane z Urzędu Miejskiego w Kruszwicy,
- Baza Danych Obiektów Topograficznych dla powiatu inowrocławskiego,
- Baza numerów adresowych dla Miasta Kruszwica,



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**



## 1.2 CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA MIASTA KRUSZWICA MAJĄCA WPŁYW NA PLANOWANIE ENERGETYCZNE

### 1.2.1 LOKALIZACJA GMINY

Gmina Kruszwica jest gminą miejsko-wiejską zlokalizowaną w województwie kujawsko-pomorskim, w południowej części powiatu inowrocławskiego. Zajmuje powierzchnię 262,19 km<sup>2</sup>. Gmina stanowi 21,4% powierzchni powiatu. Szczegółowy podział powierzchni terenu przedstawia poniższa tabela.

**Tabela 1. Podział pokrycia terenu.**

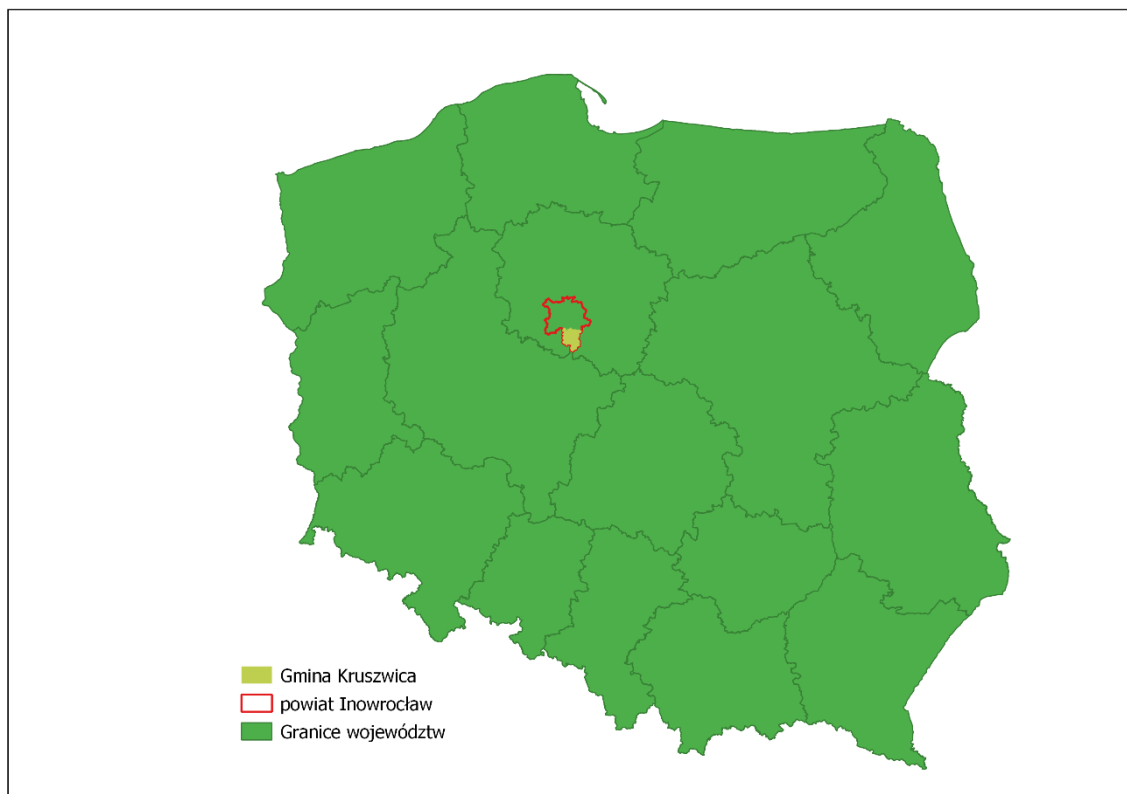
| L.p                 | Rodzaj pokrycia terenu                        | Powierzchnia [ha] |
|---------------------|---|-------------------|
| 1                   | grunt orny                                    | 198585,73         |
| 2                   | roślinność Trawiasta                          | 25752,5           |
| 3                   | wody stojące                                  | 13687,89          |
| 4                   | wody płynące                                  | 87,96             |
| 5                   | wyrobisko                                     | 14,67             |
| 6                   | plac  | 214,6             |
| 7                   | zabudowa jednorodzinna                        | 5025,17           |
| 8                   | zabudowa wielorodzinna                        | 512,23            |
| 9                   | pozostała zabudowa                            | 1383,85           |
| 10                  | zabudowa handlowo - usługowa                  | 85,66             |
| 11                  | sad   | 133,74            |
| 12                  | zabudowa przemysłowo-składowa                 | 457,95            |
| 13                  | teren przemysłowo-składowy                    | 143,79            |
| 14                  | ogródki działkowe                             | 601,39            |
| 15                  | teren pod urządzeniami technicznymi budowlami | 269,12            |
| 16                  | zadrzewienie                                  | 866,25            |
| 17                  | zagajnik                                      | 1552,24           |
| 18                  | las   | 10859,95          |
| 19                  | zarośla krzewów                               | 652,67            |
| 20                  | inna zabudowa                                 | 1302,62           |
| <b>Suma końcowa</b> |   | <b>262189,98</b>  |

Źródło: Opracowanie na podstawie Bazy Danych Obiektów Topograficznych



Gminę przecina Jezioro Gopło. Przez samo miasto biegnie droga krajowa nr 62, która łączy Strzelno z Siemiatyczami. Gmina graniczy z 8 gminami. Do większych miast w okolicy należą: Inowrocław - stolica powiatu, oraz Strzelno, położone do 20 km od Kruszwy.

**Mapa 1. Położenie Gminy Kruszwica.**



Źródło: Opracowanie własne.

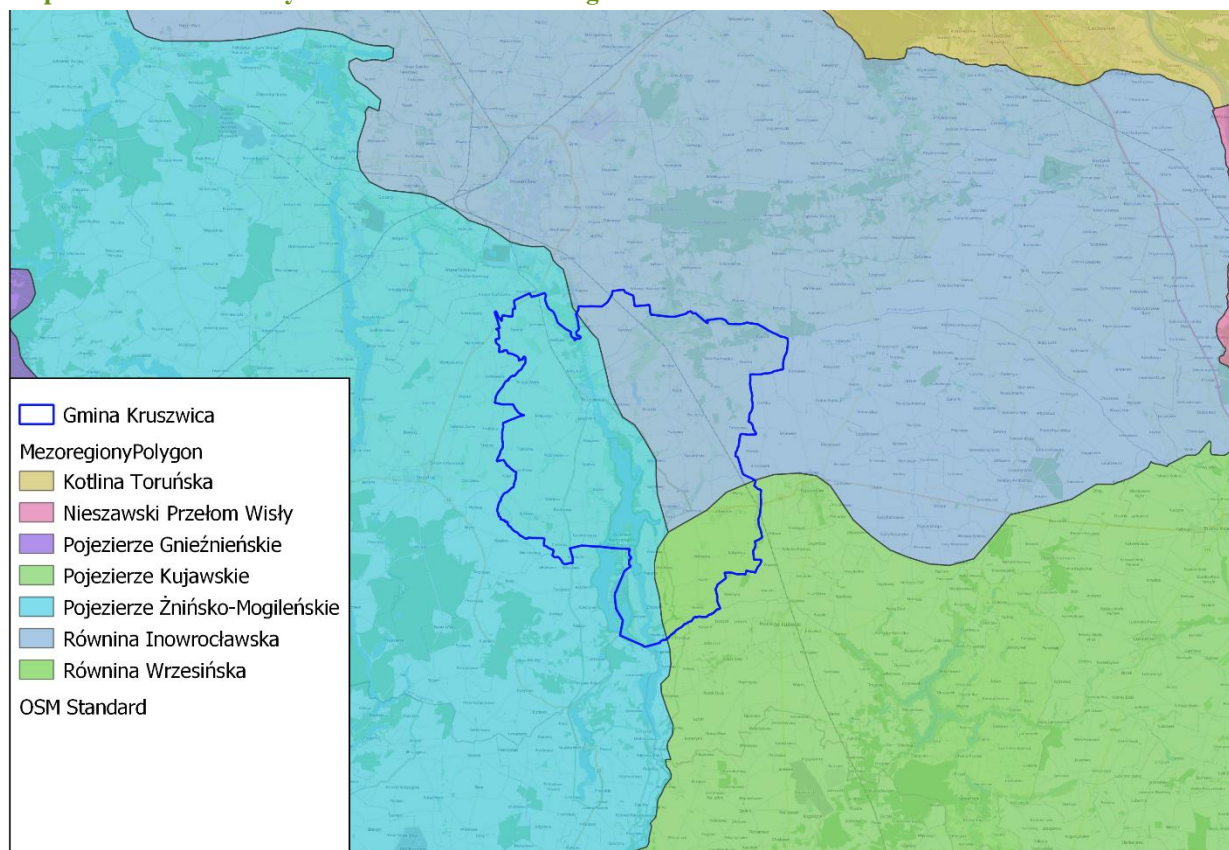
Zgodnie z podziałem fizyko-geograficznym Polski wg Jerzego Kondrackiego Gmina Kruszwica położona jest w obrębie trzech mezoregionów. Obszar położony na zachód od jeziora Gopło przyporządkowany jest do mezoregionu Pojezierze Gnieźnieńskie. Część gminy położona po drugiej stronie jeziora leży na obszarze dwóch mezoregionów. Wschodnia część miasta i obszar powyżej miejscowości Bachorce przyporządkowany jest do Równiny Inowrocławskiej. Zaś pozostała część gminy leży już w obrębie Pojezierza Kujawskiego.

Rzeźba terenu gminy ma zróżnicowany charakter. Jej centralna część zdominowana jest przez rynnę Jeziora Gopło oraz równiny o charakterze biogennym, powstałe w efekcie zarastania jeziora. Na północny - wschód od Kruszwy i Bródzek rozciąga się Dolina Bachorzy. Północną część gminy zajmuje dolina Noteci. Pozostałą część stanowią płaskie i faliste równiny morenowe (zbudowane z glin zwałowych) urozmaicane większymi formami wklęsłymi lub wypukłymi.



Gmina, pomimo znacznych różnic w genezie rzeźby, charakteryzuje się raczej niewielkimi różnicami wysokości, a obniżenia zajmowane przez Gopło, Kanał Bachorze czy Noteć są relatywnie niewielkie. Zdecydowana większość powierzchni gminy leży na wysokości około 80 – 90 m n.p.m.

**Mapa 2. Położenie Gminy Kruszwica na tle mezoregionów.**



Źródło: Opracowanie na podstawie *Geographia Polonica*, vol. 91, no. 2.

Podstawową formą użytkowania terenu Gminy Kruszwica jest rolnictwo. Główne kierunki upraw gospodarstw indywidualnych to przede wszystkim zboża, a w dalszej kolejności: uprawy przemysłowe, rzepak i rzepik, buraki cukrowe i ziemniaki. Dominują gospodarstwa małe – które nie przekraczają 10 ha powierzchni. W Gminie Kruszwica można wyróżnić następujące typy gleb: brunatne, bielcowe, czarne ziemie, bagienno – torfowe, bagienno – murszowe.

### 1.2.3 KLIMAT

Gmina Kruszwica leży w bydgoskiej dzielnicy klimatycznej, którą charakteryzuje duża zmienność pogody. Średnia temperatura roczna wynosi 7,5°C. W czasie upalnych lat temperatura dochodzi nawet do 39°C, a upalne dni mogą występować od czerwca do połowy września. W czasie



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

mroźnych zim temperatura może spadać nawet do  $-35^{\circ}\text{C}$ . Gmina Kruszwica położona jest w strefie najmniejszych opadów w Polsce. Średnia suma rocznych opadów z wielolecia wynosi 515 mm/rok. Minimalne opady przypadają na luty, a największe na lipiec. Występują również bardzo znaczne, historyczne zróżnicowania w ilości opadów 312 mm w 1951 roku, a w 1980 roku 843 mm z czego w samym lipcu 520 mm. Bywają więc lata katastrofalne z powodu suszy i z powodu nadmiernej ilości opadów. Okres wegetacyjny jest dość długi i trwa ok. 217 dni.

**Tabela 2. Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Toruń.**

| Lp.      | Nazwa   | Jednostka          | Wielkość |
|----------|---|--------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Długość sezonu grzewczego</b>                  | Dni                | 227      |
| <b>2</b> | <b>Średnia temperatura z wielolecia</b>           |                    |          |
|          | styczeń   | $^{\circ}\text{C}$ | -0,7     |
|          | luty  | $^{\circ}\text{C}$ | -0,9     |
|          | marzec  | $^{\circ}\text{C}$ | 3,3      |
|          | kwiecień  | $^{\circ}\text{C}$ | 6,8      |
|          | maj   | $^{\circ}\text{C}$ | 13,6     |
|          | czerwiec  | $^{\circ}\text{C}$ | 17,2     |
|          | lipiec  | $^{\circ}\text{C}$ | 17       |
|          | sierpień  | $^{\circ}\text{C}$ | 16,3     |
|          | wrzesień  | $^{\circ}\text{C}$ | 13,6     |
|          | październik                                       | $^{\circ}\text{C}$ | 7,7      |
|          | listopad  | $^{\circ}\text{C}$ | 2,4      |
|          | grudzień  | $^{\circ}\text{C}$ | 1,2      |
| <b>3</b> | <b>Średnia temperatura miesięczna (2020-2022)</b> |                    |          |
|          | styczeń   | $^{\circ}\text{C}$ | 1,03     |
|          | luty  | $^{\circ}\text{C}$ | 1,87     |
|          | marzec  | $^{\circ}\text{C}$ | 3,67     |
|          | kwiecień  | $^{\circ}\text{C}$ | 7,47     |
|          | maj   | $^{\circ}\text{C}$ | 12,57    |
|          | czerwiec  | $^{\circ}\text{C}$ | 19,1     |
|          | lipiec  | $^{\circ}\text{C}$ | 19,6     |
|          | sierpień  | $^{\circ}\text{C}$ | 19,57    |
|          | wrzesień  | $^{\circ}\text{C}$ | 13,87    |
|          | październik                                       | $^{\circ}\text{C}$ | 10,37    |



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

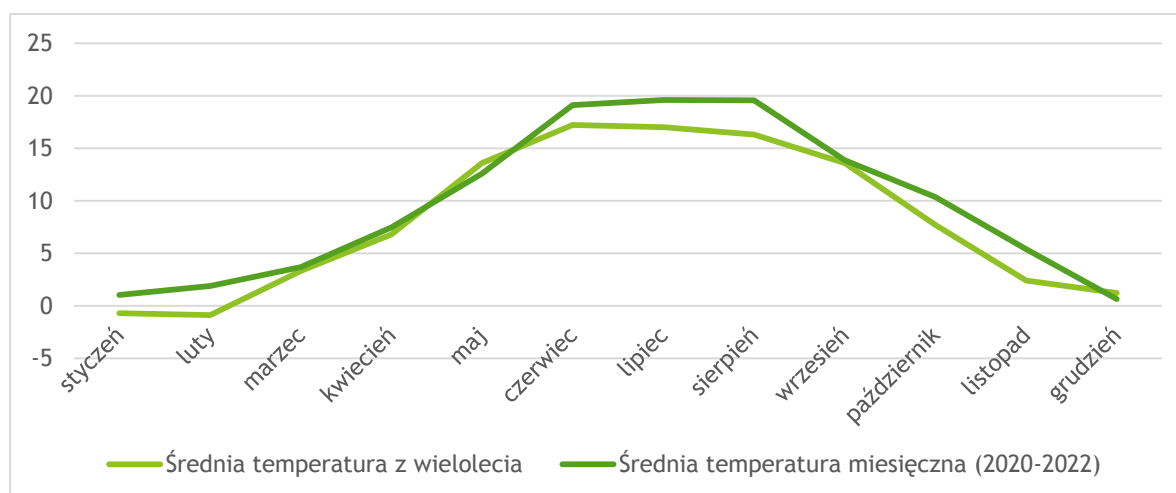
|          |  |         |        |
|----------|--|---------|--------|
|          | listopad   | °C      | 5,4    |
|          | grudzień   | °C      | 0,63   |
| <b>3</b> | <b>Minimalna temperatura zewnętrzna</b>                        | °C      | -20    |
|          | w standardowym sezonie grzewczym $T_{z,min}$                   |         |        |
| <b>4</b> | <b>Średnia temperatura zewnętrzna</b>                          | °C      | 4,1    |
|          | w standardowym sezonie grzewczym $T_{z,śr}$                    |         |        |
| <b>5</b> | <b>Liczba stopniodni ogrzewania w standardowym</b>             | dzień K | 3728,7 |
|          | sezonie grzewczym - Sd (przy $T_{wew} = +20^{\circ}\text{C}$ ) |         |        |
|          |  |         |        |

Źródło: opracowanie własne na danych klimatycznych IMGW.

Z przedstawionych powyżej danych wynika, że liczba stopniodni sezonu grzewczego wynosiła 3728,7. W porównaniu ze standardowym okresem grzewczym dla stacji pogodowej Toruń (3419,79) liczba stopniodni z lat 2020 - 2022 spada. Oznacza to, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania w ostatnich latach było niższe niż zapotrzebowanie odniesione do standardowych warunków sezonu grzewczego.

Poniżej przedstawiono wykres średnich temperatur z wielolecia oraz wykres średnich temperatur miesięcznych na lata 2020-2022, przygotowane na podstawie danych ze stacji meteorologicznej Toruń. Na osi pionowej zaznaczono obliczone średnie temperatury powietrza, zaś na osi poziomej miesiąc, którego dane dotyczą.

**Rysunek 1. Rozkład średnich temperatur miesięcznych w standardowym sezonie grzewczym dla obszaru Gminy Kruszwica.**



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych klimatycznych IMGW.



Z powyższych danych wynika iż średnia temperatura zarówno w okresie letnim jak i w okresie zimowym odbiega zdecydowanie od normy z wielolecia. W okresie wiosennym temperatura średnia nie różni się zbyt od średniej.

---

#### 1.2.4 OBSZARY CHRONIONE

Przy realizacji projektów energetycznych ważne jest zwrócenie uwagi na formy ochrony przyrody występujące na badanym obszarze oraz w sąsiedztwie.

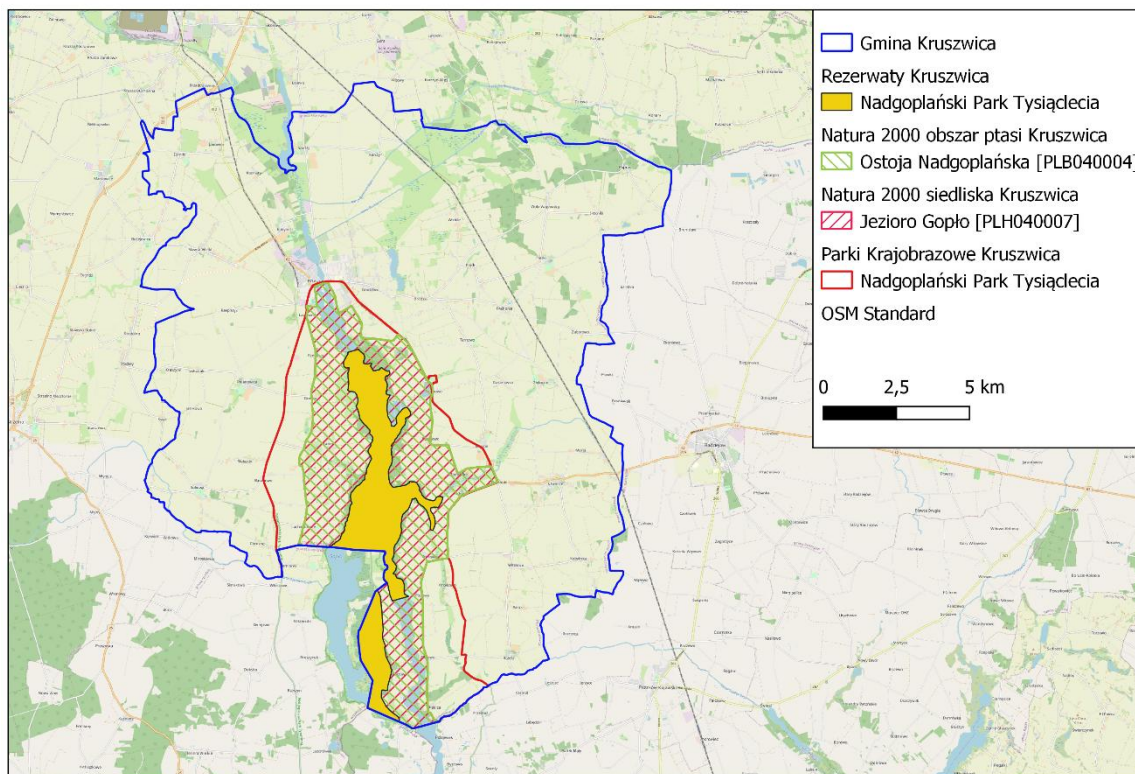
Do form ochrony przyrody zalicza się: parki narodowe, rezerваты przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary Natura 2000, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, ochronę gatunkową roślin, zwierząt i grzybów.

W granicach miasta znajdują się następujące tereny (lub ich fragmenty) objęte ochroną na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1098 z późn. zm.) (zob. mapa poniżej):

- a) obszary Natura 2000:
  - Specjalny Obszar Ochrony Siedlisk Jezioro Gopło (PLH040007);
  - Obszar Specjalnej Ochrony Ostoja Nadgoplańska (PLB040004);
- b) obszary Parków Krajobrazowych
  - Nadgoplański Park Tysiąclecia;
- c) Rezerваты Nadgoplański Park Tysiąclecia w ramach którego znajdują się następujące rezerваты:
  - Trzciny Giżewskie
  - Zatoka Sucha
  - Kąty Kickowskie
  - Bąbule
  - Biała osoba
  - Bachorze
  - Potrzymionek



### Mapa 3 Obszary chronione na terenie Gminy Kruszwica

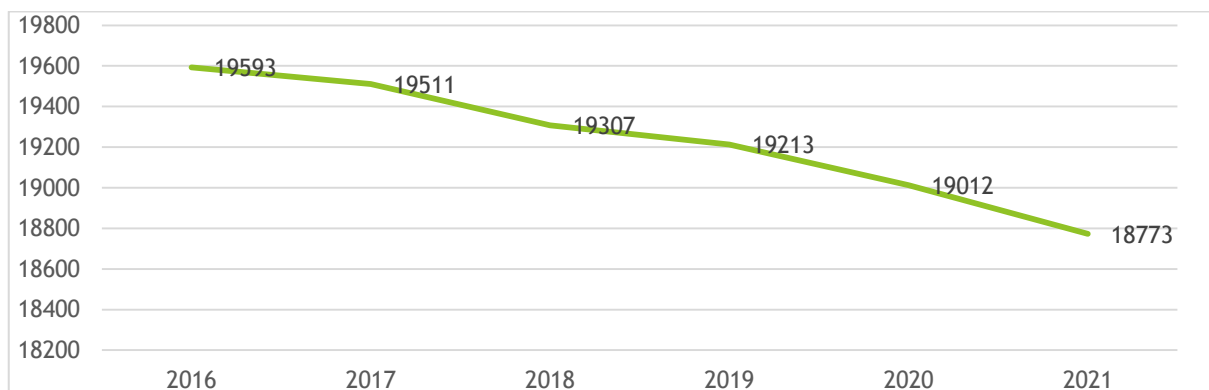


Źródło: [geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl)

#### 1.2.5 DEMOGRAFIA

Gmina Kruszwica zamieszkała jest przez 18773 osób. Liczba ludności w ostatnich latach (2017-2021), systematycznie spadała, w tym okresie ubyło 820 mieszkańców (zob. Rysunek 2).

Rysunek 2. Liczba ludności w Gminie Kruszwica w latach 2016-2021.



Źródło: *Polska w liczbach*



Odnosząc wartości prognozy do powiatu inowrocławskiego oraz biorąc pod uwagę piramidę wieku w gminie przewiduje się, że do 2050 roku liczba mieszkańców w gminie spaść nawet o 4000<sup>1</sup> osób. Zgodnie z wyżej wspomnianą prognozą liczba ludności terenów miejskich powiatu inowrocławskiego spadnie między rokiem 2021 a 2050 nawet o 27%, podczas gdy populacja obszarów wiejskich tylko o 11%.

#### 1.2.6 STRUKTURA BUDYNKÓW

Struktura budowlana na terenie gminy Kruszwica składa się z następujących typów zabudowań:

- budynki mieszkalne,
- budynki handlowo usługowe,
- budynki szpitali i zakładów opieki medycznej,
- budynki przemysłowe,
- budynki użyteczności publicznej,
- pozostałe.

Całkowita powierzchnia budynków mieszkalnych na terenie Gminy Kruszwica według danych z GUS wynosi 457 628 m<sup>2</sup>. Na podstawie danych z Bazy Obiektów Topograficznych obliczono powierzchnię zabudowy pozostałych budynków znajdujących się na terenie gminy. Następnie określono liczbę kondygnacji danego obiektu i na tej podstawie obliczono szacunkową powierzchnię pozostałych rodzajów zabudowy (zob. tabel poniżej).

**Tabela 3 Rodzaje budynków w gminie**

| Rodzaj/typ nieruchomości                            | Powierzchnia [m <sup>2</sup> ] |
|---|--------------------------------|
| <b>Budynki mieszkalne</b>                           | 457 628                        |
| <b>Budynki handlowo-usługowe</b>                    | 54 460                         |
| <b>Budynki szpitali i zakładów opieki medycznej</b> | 3 030                          |
| <b>Budynki przemysłowe</b>                          | 71 276                         |
| <b>Budynki użyteczności publicznej</b>              | 36 166                         |
| <b>Pozostałe</b>                                    | 4 947                          |
| <b>SUMA</b>   | <b>627 507</b>                 |

Źródło: Dane GUS oraz obliczenia własne na podstawie BDOT

<sup>1</sup> <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosc/prognoza-dla-powiatow-i-miast-na-prawie-powiatu-oraz-podregionow-na-lata-2014-2050-opracowana-w-2014-r-,5,5.html> „Prognoza dla powiatów i miast na prawie powiatu oraz podregionów na lata 2014-2050 (opracowana w 2014 r.)”



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

Zgodnie z tabelą w gminie na działalność gospodarczą przeznaczono **125 736 m<sup>2</sup>** (łącznie: budynki handlowo-usługowe oraz budynki przemysłowe). W gminie znaczący udział stanowią budynki użyteczności publicznej, których powierzchnia wynosi 36 166 m<sup>2</sup>.

Zasób mieszkaniowy na terenie gminy to 6675 lokali, z czego ponad połowa znajduje się w budynkach wielorodzinnych (3657). Jednak mieszkania w budynkach jednorodzinnych mają niemal dwukrotnie większą powierzchnię.

**Tabela 4. Podział budynków w gminie ze względu na rodzaj budynku mieszkalnego.**

|                              | <b>Powierzchnia (m<sup>2</sup>)</b> | <b>Liczba mieszkań</b> | <b>Liczba budynków</b> |
|------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Budynki jednorodzinne</b> | 301800                              | 3018                   | 3018                   |
| <b>Budynki wielorodzinne</b> | 155828                              | 3657                   | 282                    |
| <b>SUMA:</b>                 | 457628                              | 6675                   | 3300                   |

Źródło: Baza danych obiektów topograficznych (BDOT)

Poniżej zaprezentowano strukturę wiekową budynków w gminie. Dane zostały przygotowane na podstawie informacji pobranych z banku danych lokalnych oraz z serwisu polskawliczbach.pl. Z informacji poniższych wynika, iż najwięcej budynków zbudowano po drugiej wojnie światowej do końca lat 70. Zwrócić należy uwagę na fakt, że po 2002 roku budowane jest stosunkowo dużo nowych budynków, bo powyżej 17%.

**Tabela 5. Okres powstawania budynków mieszkalnych**

| <b>Rok budowy</b>  | <b>Liczba mieszkań</b> | <b>Powierzchnia użytkowa [m2]</b> | <b>Udział [%]</b> |
|--------------------|------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| <b>przed 1918</b>  | 1058                   | 53716                             | 15,85%            |
| <b>1918 - 1944</b> | 478                    | 27454                             | 7,16%             |
| <b>1945 - 1970</b> | 1452                   | 102740                            | 21,75%            |
| <b>1971 - 1978</b> | 1472                   | 94172                             | 22,05%            |
| <b>1979 - 1988</b> | 832                    | 75980                             | 12,46%            |
| <b>1989 - 2002</b> | 242                    | 28096                             | 3,63%             |
| <b>po 2002</b>     | 1141                   | 75470                             | 17,09%            |
| <b>SUMA</b>        | 6675                   | 457628                            | 100,00%           |

Źródło: BDL GUS, BDOT obliczenia własne.

### 1.2.7 DZIAŁALNOŚĆ GOSPODARCZA

Na terenie Gminy Kruszwica działalność gospodarczą prowadzi 1 466 podmiotów. W 2021 roku zarejestrowano 102 nowe podmioty, a 74 podmioty zostały wyrejestrowane.

Według danych z rejestru REGON wśród podmiotów posiadających osobowość prawną w gminie Kruszwica najwięcej (70) jest stanowiących spółki cywilne.



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

Biorąc pod uwagę liczbę zatrudnionych, zdecydowanie przeważają mikroprzedsiębiorstwa, których odnotowano 1 397. Małych przedsiębiorstw było 56, średnich 12, a dużych tylko jedno. Jeśli chodzi o rodzaj prowadzonej działalności to 11,4% (167) podmiotów deklaruowało rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo. Z kolei 22,3% (327) prowadziło działalność związaną z przemysłem i budownictwem, a aż 66,3% (972) podmiotów w rejestrze REGON zakwalifikowana jest jako pozostała działalność.

Do największych podmiotów gospodarczych na terenie Gminy Kruszwica należą m.in.:

- Bunge Polska Sp. z o.o.,
- Krajowa Spółka Cukrowa w Toruniu - ODDZIAŁ KRAJOWEJ GRUPY SPOŻYWCZEJ S.A. "CUKROWNIA KRUSZWICA"
- Zakłady Przetwórstwa Zbożowo – Młynarskiego w Kruszwicy,
- BERRY SUPERFOS POZNAŃ SP. Z O.O. - Oddział Kruszwica
- KOM-ROL Kobylniki Sp. z o.o.,
- Hodowla Zwierząt i Nasiennictwa Roślin Polanowice sp. z o. o.,
- DANKO HODOWLA ROŚLIN SP. Z O.O



## 2 ANALIZA I OCENA ZAOPATRZENIA GMINY KRUSZWICA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

### 2.1 INFRASTRUKTURA ENERGETYCZNA NA TERENIE GMINY

#### 2.1.1 INFRASTRUKTURA CIEPŁOWNICZA

Na terenie Gminy Kruszwica funkcjonuje sieć ciepłownicza należąca do Zakładu Energetyki Ciepłej w Kruszwicy przy ul. Wiejskiej 47. Sieć ciepłownicza jest częściowo preizolowana. Stan techniczny części wykonanej w technologii kanałowej oceniany jest jako dostateczny, stan sieci wykonanej w technologii preizolowanej - bardzo dobry. Sieć pracuje na wysokim parametrze. Łączna długość sieci to 4524 mb, z czego 1861 mb w technologii preizolowanej. Spółka 40 węzłów.

#### **RODZAJE KOTŁÓW**

Kotły mialowe typu WR:

K1 (3,5 MWte),

K2 (5 MWte),

K3 (1,3 MWte)

#### **WĘZŁY CIEPŁOWNICZE - zestawienie**

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| ilość węzłów ciepłych indywidualnych | 26        |
| ilość węzłów ciepłych grupowych      | 1         |
| ilość węzłów ciepłych odbiorcy       | 13        |
| <b>OGÓŁEM Ilość węzłów ciepłych</b>  | <b>40</b> |

#### **MOC ZAMÓWIONA**

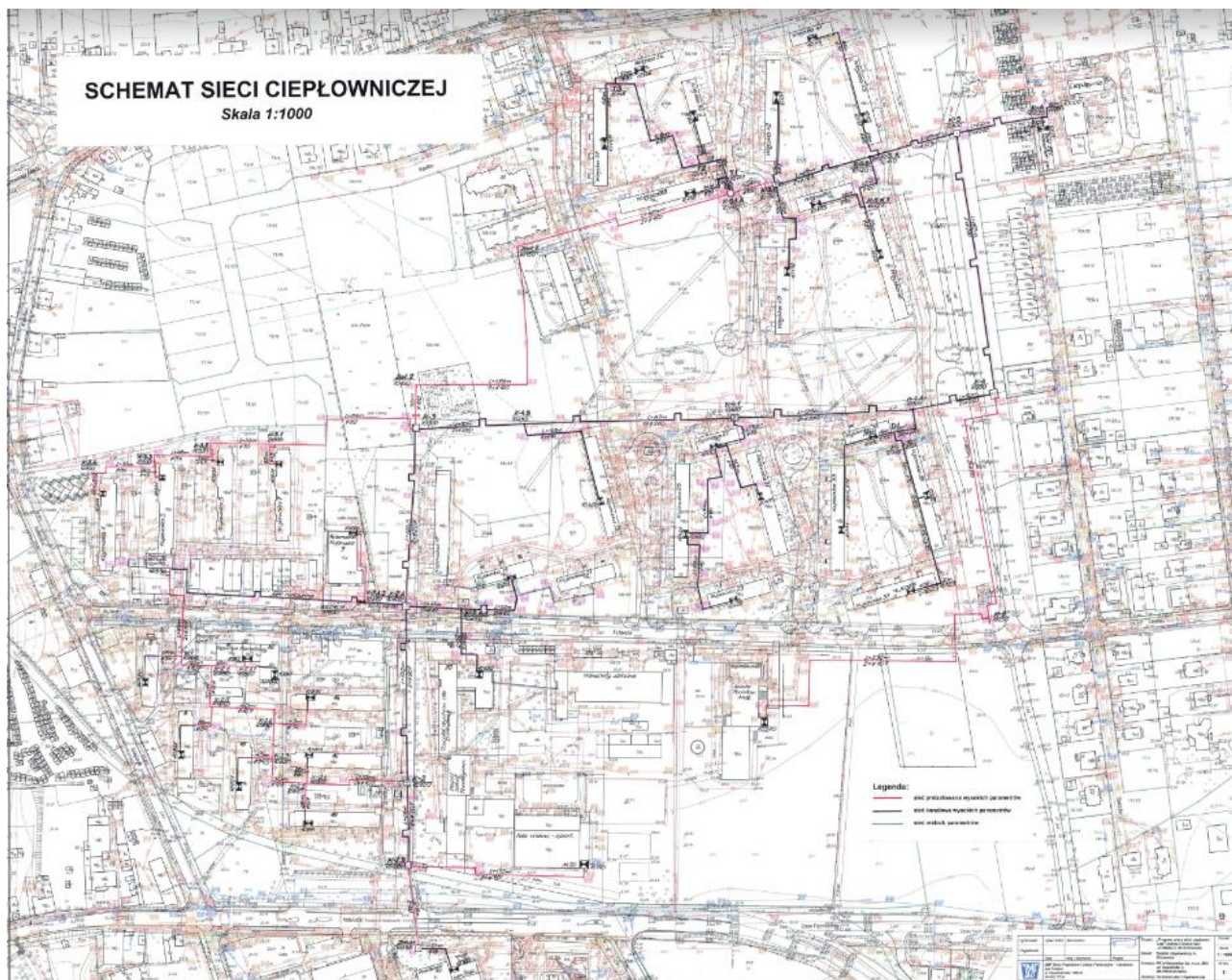
6748.70 kW

#### **SPRZEDAŻ CIEPŁA**

51829.84 GJ



Mapa 4. Sieć ciepłownicza ZEC.



Źródło: ZEC Kruszwica

Oprócz wspomnianej wyżej sieci ciepłowniczej potrzeby energetyczne w zakresie ogrzewania, ciepłej wody oraz procesów technologicznych zapewniane są przez indywidualne źródła ciepła. Do największych producentów ciepła na terenie gminy należą:

| NIP        | NAZWA PODMIOTU                     | RODZAJ KOTŁA ORAZ STOSOWANEGO PALIWA                        |  |
|------------|------------------------------------|---|--|
| 5560600790 | ZJEDNOCZENIE ROLNICZA SPÓŁDZIELNIA | Kotły o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW opalane olejem | Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%) |



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

| <b>NIP</b>        | <b>NAZWA PODMIOTU</b>  | <b>RODZAJ KOTŁA ORAZ STOSOWANEGO PALIWA</b>  |   |
|-------------------|--|--|---|
|                   | <b>PRODUKCYJNA</b>   |  |   |
|                   |  | <b>Kotły opalane węglem kamiennym</b>  | Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW |
| <b>5560006839</b> | <b>SPÓŁKA WODNO ŚCIEKOWA W KRUSZWICY</b>                           | <b>Kotły opalane węglem kamiennym</b>  | Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW |
| <b>5250007313</b> | <b>POCZTA POLSKA S.A.</b>  | <b>nominalna moc cieplna <math>\leq 1,4</math> MW. Kotły opalane paliwem gazowym</b> | Gaz ziemny wysokometanowy   |
| <b>5272432041</b> | <b>GAZ SYSTEM S.A. OPERATOR GAZOCIĄGÓW PRZESYŁOWYCH</b>            | <b>nominalna moc cieplna <math>\leq 1,4</math> MW. Kotły opalane paliwem gazowym</b> | Gaz ziemny wysokometanowy   |
| <b>5560004214</b> | <b>KOM ROL KOBYLNIKI SP. Z O.O.</b>                                | <b>Kotły opalane węglem kamiennym</b>  | Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW |
|                   |  | <b>nominalna moc cieplna <math>\leq 1,4</math> MW. Kotły opalane paliwem gazowym</b> | Gaz ziemny wysokometanowy   |
| <b>5560004289</b> | <b>PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNALNE W KRUSZWICY SP. Z O.O.</b>           | <b>Kotły opalane węglem kamiennym</b>  | Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW |
|                   |  | <b>nominalna moc cieplna <math>\leq 1,4</math> MW. Kotły opalane paliwem gazowym</b> | Gaz ziemny wysokometanowy   |
| <b>5561011736</b> | <b>GRZEGORZ ARENT NADGOPLAŃSKA KOMUNIKACJA AUTOBUSOWA</b>          | <b>Kotły opalane węglem kamiennym</b>  | Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej $\leq 5$ MW |
| <b>5560008123</b> | <b>POLANOWICE SP. Z O.O. HODOWLA ZWIERZĄT I NASIENICTWO ROŚLIN</b> | <b>Kotły o nominalnej mocy cieplnej <math>\leq 5</math> MW opalane olejem</b>        | Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)                                    |



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

| NIP        | NAZWA PODMIOTU   | RODZAJ KOTŁA ORAZ STOSOWANEGO PALIWA                                    |   |
|------------|--|---|---|
| 5560800678 | KRUSZWICA S.A.<br>ZAKŁADY<br>TŁUSZCZOWE                  | nominalna moc cieplna<br><= 1,4 MW. Kotły<br>opalone paliwem<br>gazowym | Gaz ziemny<br>wysokometanowy  |
| 5540312993 | KOMENDA<br>WOJEWÓDZKA POLICJI                            | nominalna moc cieplna<br><= 1,4 MW. Kotły<br>opalone paliwem<br>gazowym | Gaz ziemny<br>wysokometanowy  |
| 5562299314 | TRANS KRUSZWICA SP.<br>Z O.O.                            | Kotły o nominalnej<br>mocy cieplnej <= 5 MW<br>opalone olejem           | Olej lekki (zawartość<br>siarki nie większa niż<br>0,5%)  |
| 5562271190 | DARIUSZ BĄKOWSKI<br>FERMY DROBIU                         | nominalna moc cieplna<br><= 5 MW. Kotły opalone<br>paliwem gazowym      | Gaz płynny propan butan   |
| 5562499987 | WSPÓLNICY RYŻ I<br>DZWONIARKIEWICZ<br>AGROPRODUKT S.J.   | Kotły o nominalnej<br>mocy cieplnej <= 5 MW<br>opalone olejem           | Olej lekki (zawartość<br>siarki nie większa niż<br>0,5%)  |
|            |  | Kotły opalone węglem<br>kamiennym                                       | Kocioł z rusztem stałym, z<br>ciągiem naturalnym, o<br>nominalnej mocy cieplnej<br><= 5 MW                              |
| 5252496411 | POLSKA SPÓŁKA<br>GAZOWNICTWA SP. Z<br>O.O.               | nominalna moc cieplna<br><= 1,4 MW. Kotły<br>opalone paliwem<br>gazowym | Gaz ziemny<br>wysokometanowy  |
| 5562647867 | GRUPA PRODUCENTÓW<br>OWOCÓW I WARZYW<br>PIAST SP. Z O.O. | Kotły opalone węglem<br>kamiennym                                       | Kocioł z rusztem stałym, z<br>ciągiem naturalnym, o<br>nominalnej mocy cieplnej<br><= 5 MW                              |
| 5030073466 | OLKOP SP. Z O.O.   | Kotły opalone węglem<br>kamiennym                                       | Kocioł z rusztem stałym, z<br>ciągiem naturalnym, o<br>nominalnej mocy cieplnej<br><= 5 MW                              |
| 5562765331 | STANEK SPÓŁKA Z<br>OGRANICZONĄ<br>ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ     | Kotły opalone węglem<br>kamiennym                                       | Kocioł z rusztem stałym, z<br>ciągiem sztucznym, z<br>urządzeniem odpylającym,<br>o nominalnej mocy<br>cieplnej <= 5 MW |
| 6980011233 | DANKO HODOWLA<br>ROŚLIN SP. Z O.O.                       | Kotły o nominalnej<br>mocy cieplnej <= 5 MW<br>opalone olejem           | Olej lekki (zawartość<br>siarki nie większa niż<br>0,5%)  |



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

| NIP        | NAZWA PODMIOTU                      | RODZAJ KOTŁA ORAZ STOSOWANEGO PALIWA   |                              |
|------------|-------------------------------------|--|------------------------------|
| 7791011327 | JERONIMO MARTINS<br>POLSKA S.A.     | nominalna moc cieplna<br><= 1,4 MW. Kotły<br>opalone paliwem<br>gazowym          | Gaz ziemny<br>wysokometanowy |
| 7811009599 | BERRY SUPERFOS<br>POZNAŃ SP. Z O.O. | nominalna moc cieplna<br>> 1,4 MW i <= 5 MW.<br>Kotły opalone paliwem<br>gazowym | Gaz ziemny zaazotowany       |

Źródło: Urząd Marszałkowski

W budynkach jednorodzinnych zgodnie z deklaracjami z Centralnej Ewidencji Emisyjności Budynków udział poszczególnych źródeł ciepła wygląda następująco:

| Rodzaj kotła/pieca                         | Wykorzystanie ciepła [co+cwu] | Wykorzystanie ciepła [tylko co ] | Wykorzystanie ciepła tylko [cwu] | Suma końcowa | Udział [%] |
|--|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|------------|
| Kocioł gazowy                              | 409                           | 11                               | 52                               | 472          | 18,53%     |
| Kocioł na paliwo stałe - pod. automatyczne | 775                           | 63                               | 1                                | 839          | 32,94%     |
| Kocioł na paliwo stałe - pod. ręczne       | 829                           | 121                              | 0                                | 950          | 37,30%     |
| Kocioł olejowy                             | 17                            | 1                                | 3                                | 21           | 0,82%      |
| Kolektory słoneczne                        | 5                             | 1                                | 5                                | 11           | 0,43%      |
| Kominek                                    | 15                            | 70                               | 0                                | 85           | 3,34%      |
| Miejska sieć ciepłownicza                  | 6                             | 1                                | 2                                | 9            | 0,35%      |
| Ogrzewanie elektryczne                     | 8                             | 1                                | 13                               | 22           | 0,86%      |
| Piec kaflowy                               | 5                             | 34                               | 0                                | 39           | 1,53%      |
| Pompa ciepła                               | 79                            | 0                                | 0                                | 79           | 3,10%      |
| Trzon kuchenny                             | 9                             | 10                               | 1                                | 20           | 0,79%      |
| Suma końcowa                               | 2157                          | 313                              | 77                               | 2547         | 100,00%    |

Wykorzystanie biomasy jako paliwo stałe 21%

Budynki wielorodzinne zgodnie z deklaracjami zaopatrywane są przez następujące źródła ciepła:

| Rodzaj kotła/pieca        | Wykorzystanie ciepła [co+cwu] | Wykorzystanie ciepła [tylko co ] | Wykorzystanie ciepła tylko [cwu] | Suma końcowa | Udział [%] |
|---------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|------------|
| Kocioł olejowy            | 1                             | 0                                | 0                                | 1            | 0,08%      |
| Miejska sieć ciepłownicza | 0                             | 0                                | 53                               | 53           | 4,02%      |
| Ogrzewanie elektryczne    | 8                             | 71                               | 10                               | 89           | 6,76%      |



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

| Rodzaj kotła/pieca                         | Wykorzystanie ciepła [co+cwu] | Wykorzystanie ciepła [tylko co ] | Wykorzystanie ciepła tylko [cwu] | Suma końcowa | Udział [%]     |
|--|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|----------------|
| Piec kaflowy                               | 99                            | 0                                | 0                                | 99           | 7,52%          |
| Trzon kuchenny                             | 21                            | 0                                | 6                                | 27           | 2,05%          |
| Kocioł gazowy                              | 0                             | 10                               | 55                               | 65           | 4,94%          |
| Kocioł na paliwo stałe - pod. automatyczne | 47                            | 0                                | 255                              | 302          | 22,93%         |
| Kocioł na paliwo stałe - pod. ręczne       | 237                           | 2                                | 416                              | 655          | 49,73%         |
| Kominek                                    | 26                            | 0                                | 0                                | 26           | 1,97%          |
| <b>Suma końcowa</b>                        | <b>439</b>                    | <b>83</b>                        | <b>795</b>                       | <b>1317</b>  | <b>100,00%</b> |

Wykorzystanie biomasy jako paliwo stałe 28%

W pozostałych budynkach z bazy CEEB podział źródeł ciepła na kategorie wygląda następująco:

| Rodzaj kotła/pieca                         | Wykorzystanie ciepła [co+cwu] | Wykorzystanie ciepła [tylko co ] | Wykorzystanie ciepła tylko [cwu] | Suma końcowa | Udział [%]      |
|--|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------------|
| Kocioł olejowy                             | 1                             | 0                                | 4                                | 5            | 3,03%           |
| Kominek                                    | 2                             | 0                                | 0                                | 2            | 1,21%           |
| Ogrzewanie elektryczne                     | 4                             | 24                               | 3                                | 31           | 18,79%          |
| Pompa ciepła                               | 0                             | 0                                | 1                                | 1            | 0,61%           |
| Trzon kuchenny                             | 0                             | 0                                | 1                                | 1            | 0,61%           |
| Kocioł gazowy                              | 0                             | 2                                | 8                                | 10           | 6,06%           |
| Kocioł na paliwo stałe - pod. automatyczne | 18                            | 0                                | 31                               | 49           | 29,70%          |
| Kocioł na paliwo stałe - pod. ręczne       | 35                            | 0                                | 31                               | 66           | 40,00%          |
| <b>Suma końcowa</b>                        | <b>60</b>                     | <b>26</b>                        | <b>79</b>                        | <b>165</b>   | <b>100,00 %</b> |

Wykorzystanie biomasy jako paliwo stałe 18%

Jak widać z powyższych zestawień dotyczących mniejszych konsumentów ciepła przeważającym rodzajem paliwa służącym do zaspokojenia potrzeb związanych z ogrzewaniem są paliwa stałe. W znacznej większości jest to węgiel kamienny i jego pochodne.

#### 2.1.2 INFRASTRUKTURA ELEKTROENERGETYCZNA

Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne za przesyłanie energii elektrycznej w Polsce odpowiedzialny jest Operator Systemu Przesyłowego (OSP), a przedsiębiorstwem wyznaczonym do realizacji zadań OSP jest spółka Polskie Sieci Energetyczne S.A. (PSE S.A.). Przedmiotem



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

działania PSE S.A. jest świadczenie usług przesyłania energii elektrycznej przy zachowaniu wymaganych kryteriów bezpieczeństwa pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE). Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE S.A.) nie posiadają stacji elektroenergetycznych najwyższych napięć. Przez teren gminy przebiegają dwie jednotorowe linie 220 kV w relacji Jasiniec – Pątnów, z których jedna została wyłączona. Na terenie gminy znajdują się dwa główne punkty zasilania (GPZ):

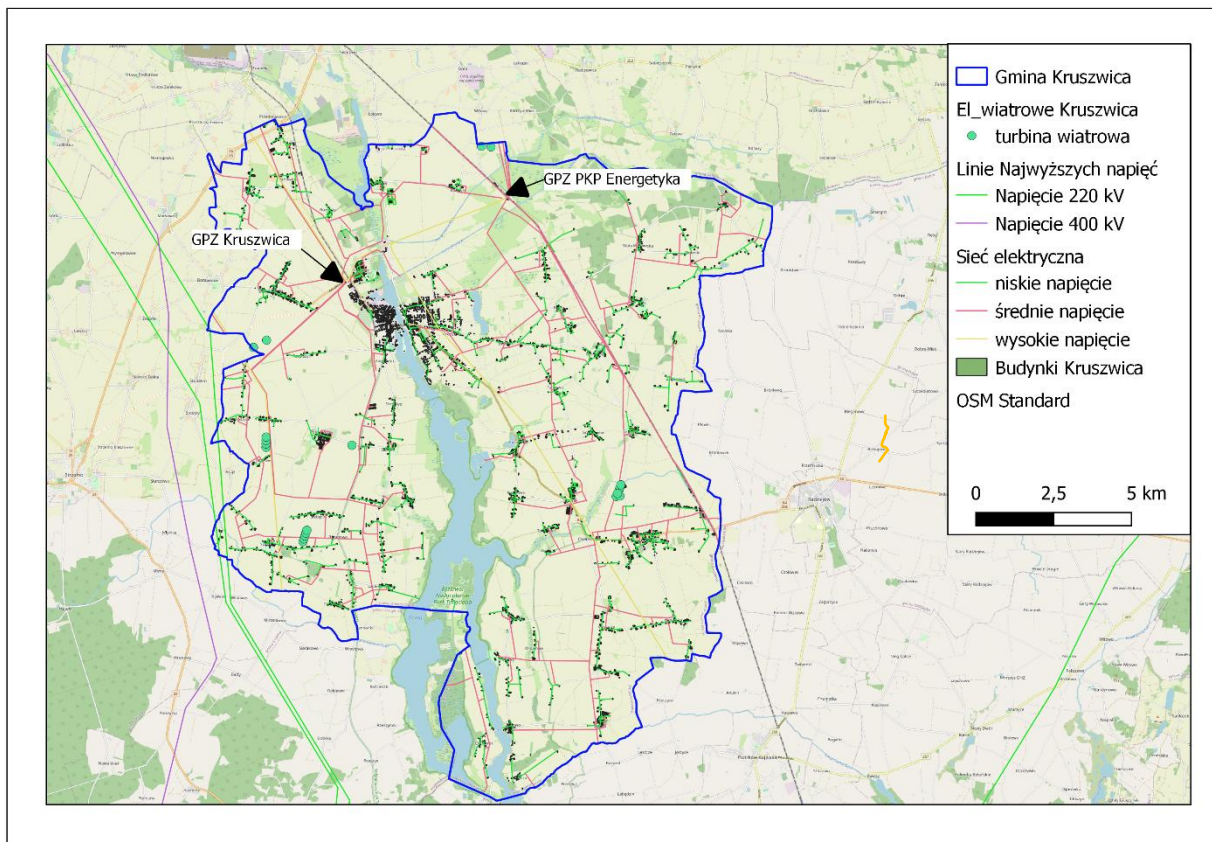
- GPZ Kruszwica 110/15 kV,
- GPZ Karczewo 110/15 kV – wraz z podstacją PKP ENERGETYKA.

Teren gminy zasilany jest liniami 110 kV. Z GPZ Kruszwica wyprowadzone są linie średniego napięcia. Dodatkowo GPZ trakcyjny w Karczewie połączony jest z linią wysokiego napięcia z GPZ w mieście. Linie średniego napięcia zasilają dużych odbiorców. Następnie poprzez transformator 15/0,4kV energia elektryczna zamieniana jest do napięcia 220-230 V. Na terenie gminy znajduje się 171 stacji transformatorowych.

Linie średniego napięcia wykonane są jako napowietrzno-kablowe. Długość wszystkich linii wynosi 543,59 km. W magistralach napowietrznych zabudowane są przewody typu AFL- 6 35 mm<sup>2</sup>, AFL-6 50 mm<sup>2</sup>, AFL – 6 70 mm<sup>2</sup>, przewody w izolacji typu: BLLT 1x50 mm<sup>2</sup>, BLLT 1x70 mm<sup>2</sup>.



Mapa 5. Zasilenie w energię elektryczną.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie Open Street Map oraz BDOT.

Dystrybucją energii elektrycznej w Polsce zajmują się lokalni Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych (OSD). Operatorem Systemu Dystrybucyjnego sieci elektroenergetycznej wyznaczonym przez Urząd Regulacji Energetyki na terenie miasta jest spółka ENEA- OPERATOR Sp. z o.o. Oddział w Bydgoszczy.

#### PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Na terenie gminy Kruszwica istnieją obecnie instalacje wytwarzające energię elektryczną podłączone do sieci. Są to przede wszystkim źródła wiatrowe. Dodatkowo na terenie gminy istnieją instalacje fotowoltaiczne prosumeckie oraz kogeneracja.

#### INFRASTRUKTURA OŚWIETLENIOWA

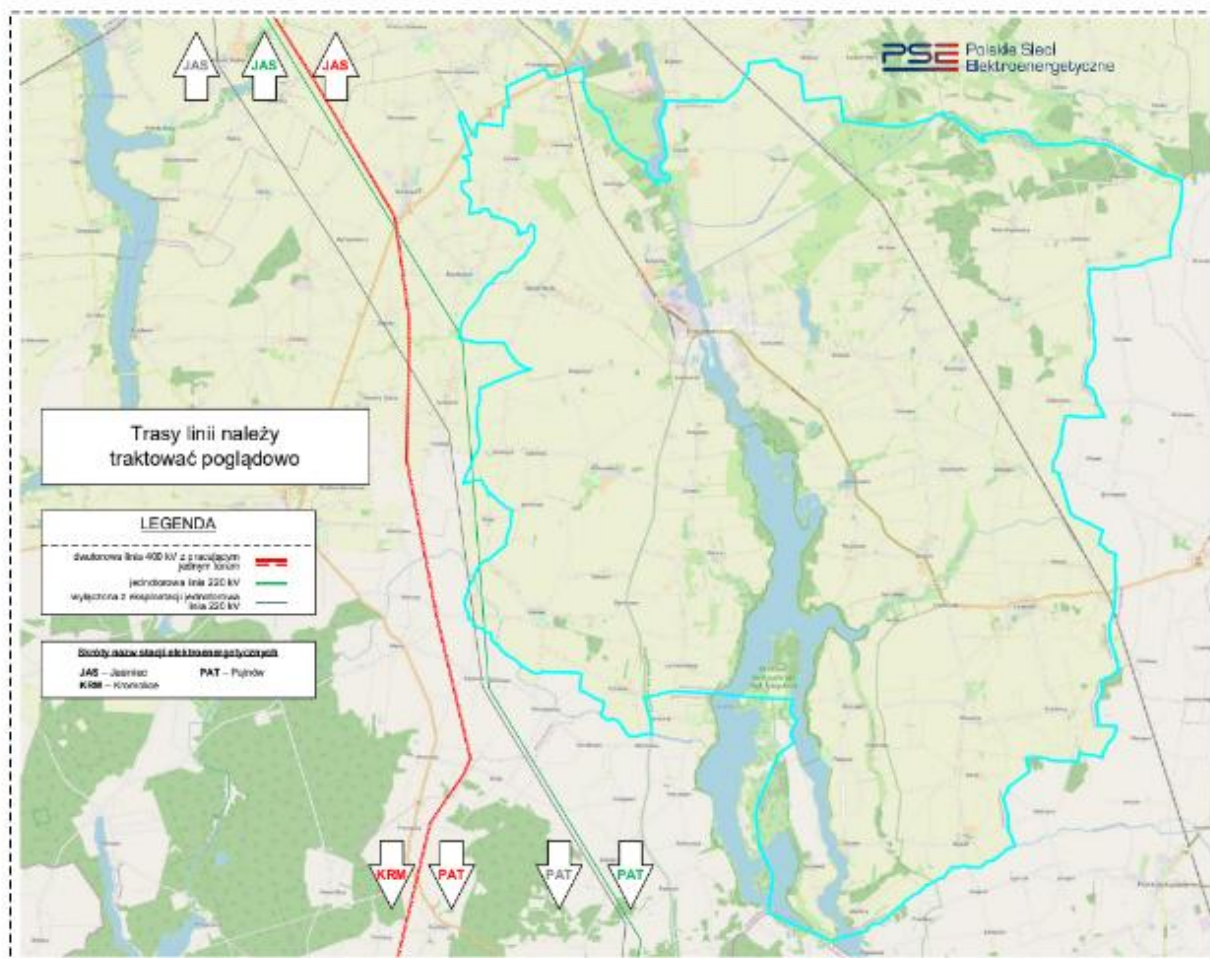
Na terenie gminy funkcjonuje 1237 punktów świetlnych, których moc wynosi 481,65 kW. W przeważającej mierze są to obecnie wysokoprężne źródła sodowe. Około 11 % spośród istniejących źródeł światła to lampy typu LED.



## PLANY PRZEDSIĘBIORSTW ENERGETYCZNYCH

PSE planuje unieczynnienie istniejącej linii o napięciu 220 kV biegnącej częściowo przez teren gminy. Do roku 2032 cała linia zostanie zlikwidowana.

Mapa 6 Linie PSE stan na rok 2023

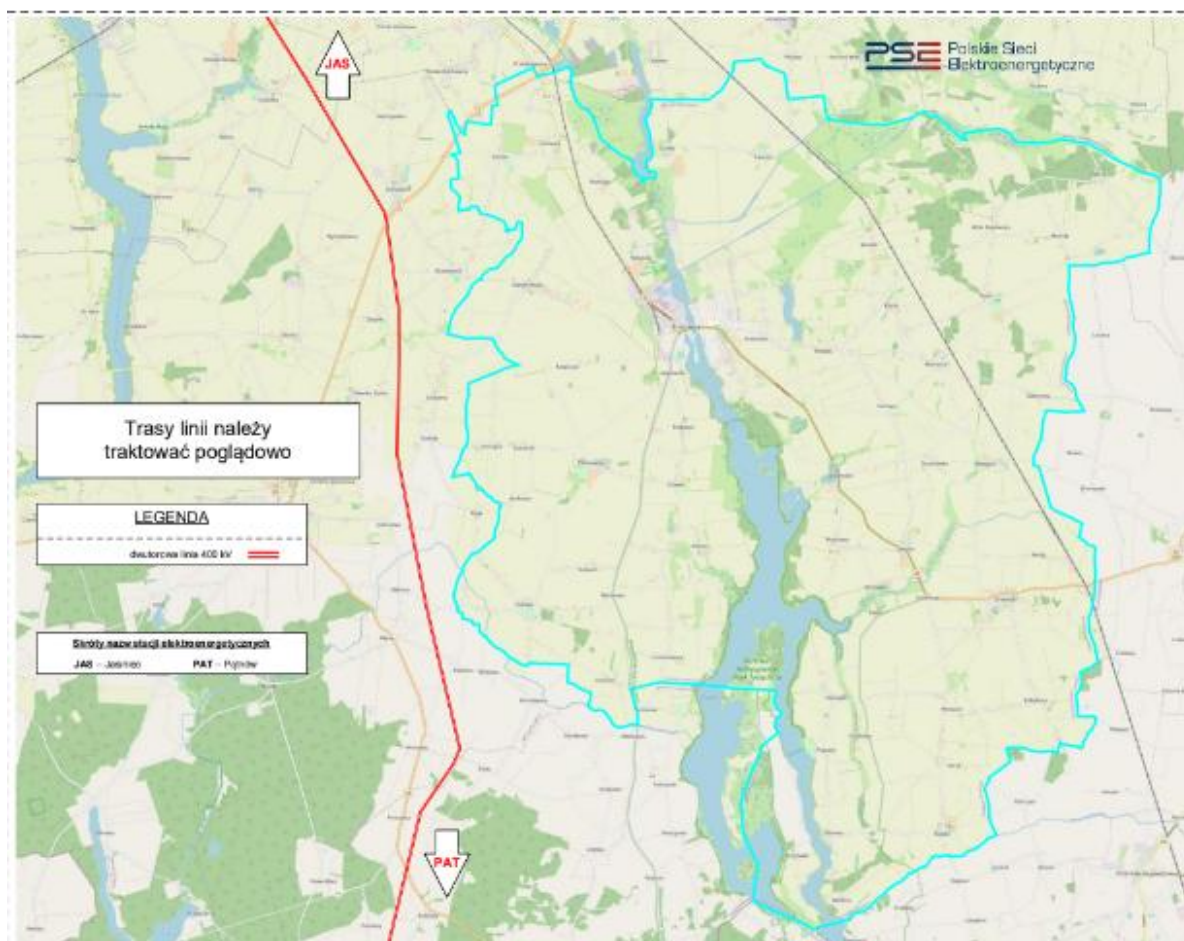


Źródło: Materiały PSE



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

Mapa 7 Linie PSE stan na rok 2032



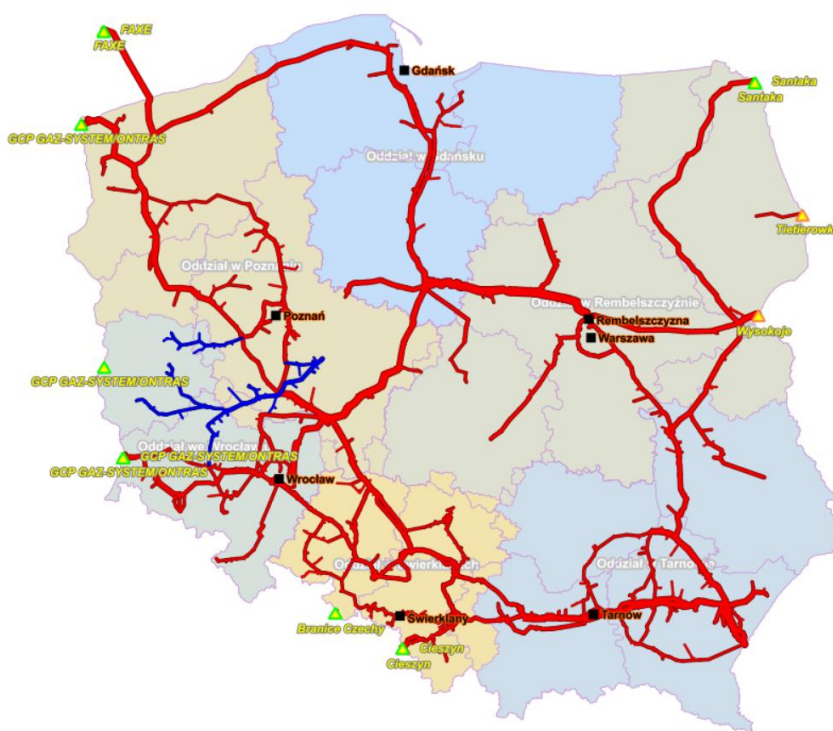
Źródło: Materiały PSE



### 2.1.3 SIEĆ GAZOWA

Sieć przesyłowa gazu ziemnego w Polsce to sieć gazociągów wysokiego ciśnienia, będących własnością Krajowego Operatora Przesyłowego GAZ-SYSTEM S.A.

Mapa 8 Sieć przesyłowa gazu w polsce



Źródło: Gaz-System

Przez teren gminy nie przebiega żaden gazociąg wysokiego ciśnienia będący w zarządzie GAZ-System SA. Sieć dystrybucyjna gazowa w Polsce należy w przeważającym udziale do Polskiej Spółki Gazowniczej Sp. z o.o. będącej Narodowym Operatorem Systemu Dystrybucyjnego Gazu w Polsce. Teren gminy Kruszwica jest zgazyfikowany, na terenie gminy znajdują się sieci gazowe wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia.

Gmina Kruszwica zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753), który jest dystrybuowany do odbiorców poprzez sieci gazowe średniego i niskiego ciśnienia będącego własnością Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o. o. Źródłem zasilania dla gminy jest sieć gazowa wysokiego ciśnienia ze stacją redukcyjno-pomiarową I o położoną w Kobylnikach o przepustowości  $Q=2520 \text{ m}^3/\text{h}$ ; rok 2017: ok  $2675 \text{ m}^3/\text{h}$ ; rok 2018: ok  $2615 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Na terenie gminy zlokalizowane są następujące systemowe stacje redukcyjno-pomiarowe IIo:

- Kobylniki o przepustowości  $Q=1600 \text{ m}^3/\text{h}$
- Kruszwica ul. Kolegiacka o przepustowości  $Q=1500 \text{ m}^3/\text{h}$



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

Gaz przesyłany do gminy za pomocą gazociągów wysokiego ciśnienia jest następnie redukowany do ciśnienia średniego w stacji redukcyjno-pomiarowej I-go stopnia, a kolejno dystrybuowany do odbiorców przyłączonych na średnim ciśnieniu lub rozprężany do ciśnienia niskiego w stacjach redukcyjno-pomiarowych II-go stopnia i dystrybuowany do odbiorców końcowych przyłączonych na niskim ciśnieniu. Na terenie Gminy Kruszwica zlokalizowane jest łącznie ponad 37 km gazociągów, w tym ponad 15 km gazociągu wysokiego ciśnienia, blisko 6 km gazociągów średniego ciśnienia oraz ponad 16 km gazociągów niskiego ciśnienia.

**Tabela 6. Sieć gazowa w Gminie Kruszwica**

| Obszar                                 | Długość gazociągów [km] |                   |                   | Przyłącza [szt.] |                   | Przyłącza [km]   |                   |
|--|-------------------------|-------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
|  | niskie ciśnienie        | średnie ciśnienie | wysokie ciśnienie | niskie ciśnienie | średnie ciśnienie | niskie ciśnienie | średnie ciśnienie |
| <b>Gmina miejsko-wiejska Kruszwica</b> | 14,2                    | 18,8              | 11                | 474              | 327               | 7                | 5,9               |

*Źródło: PSG Sp. z o.o.*

Na terenie Gminy Kruszwica występuje 801 czynnych przyłączy gazowych o łącznej długości 12,9 km. Liczba przyłączy na niskim ciśnieniu wynosi 474, a na średnim ciśnieniu 327.



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

Mapa 9 Schemat sieci dystrybucyjnej gazu na terenie gminy



załącznik nr 1  
do pisma PSGBY.RODZ.342.22

Źródło: Materiały PSG sp. z o.o.



## PLANY PRZEDSIĘBIORSTW ENERGETYCZNYCH

Jednym z podstawowych celów przyświecających PSG sp. z o.o. jest rozwój sieci dystrybucyjnych prowadzących do gazyfikacji nowych obszarów, gmin i przyłączania odbiorców. PSG planuje budowę gazociągu wysokiego ciśnienia relacji Kruszwica-Latkowo wraz ze stacją redukcyjno-pomiarową zlokalizowaną w obrębie Szarlej.

### 2.2 INWENTARYZACJA POTRZEB ENERGETYCZNYCH

#### 2.2.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO

Ciepło jest najbardziej pierwotnym i powszechnym przejawem występowania energii. Ze względu na to podzielono wykorzystanie ciepła na poszczególne sektory:

- mieszkaniowy – w tym sektorze najwięcej energii cieplnej zużywane jest na zaspokojenie potrzeb związanych kolejno: ogrzewaniem i chłodzeniem, przygotowaniem ciepłej wody użytkowej, przygotowaniem posiłków,
- publiczny – w tym sektorze największe zapotrzebowanie ciepła to: ogrzewanie i chłodzenie, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, przygotowanie posiłków,
- przedsiębiorstwa – w tym sektorze oprócz występujących powyżej potrzeb związanych z ogrzewaniem i chłodzeniem, przygotowaniem ciepłej wody użytkowej istotną rolę w zapotrzebowaniu na ciepło pełnią procesy technologiczne.

#### METODY OBLICZENIOWE

Aby prawidłowo ocenić zapotrzebowanie na ciepło oraz moc niezbędną do zabezpieczenia potrzeb związanych z energią cieplną wykorzystano dane z różnych instytucji. Pozyskiwano dane z zakładu ciepłowniczego, Urzędu Miasta i Gminy, Urzędu Marszałkowskiego, z centralnej bazy emisyjności budynków oraz od operatorów energetycznych. Dane powyższe uzupełniano metodami obliczeniowymi, biorąc pod uwagę: strukturę budynków, okres budowy budynków, przeznaczenie budynku.

Dla obliczenia ciepłej wody użytkowej wykorzystano wzór normatywny na obliczenie zapotrzebowania na energię i moc. Poniżej przedstawiono wzory i dane, którymi posłużono się do wykonania obliczeń zapotrzebowania na ciepło i moc.

#### OGRZEWANIE W BUDOWNICTWIE MIESZKANIOWYM

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła –  $Q_{co}$  - określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania i wentylacji w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

$$Q_{co} = E \times S \times 10^{-3} [\text{MWh}] \text{ gdzie:}$$

- S - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w  $\text{m}^2$
- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w  $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$



Przy obliczeniach uwzględniono wiek budynku oraz stopień modernizacji budynków.

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

$$q_{co} = Q_{co} / (t_{SG} \cdot \varphi_i) \text{ [MW] gdzie:}$$

$Q_{co}$  - roczne zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania [MWh]

$t_{SG}$  - długość sezonu grzewczego [h]

$\varphi_i = q_{co, \text{sr}} / q_{co, \text{max}} = (T_w - T_{z, \text{sr}}) / (T_w - T_{z, \text{min}})$  - wynika z tego, że  $\varphi_i$  jest bezpośrednio zależne od temperatur: wewnętrznej ( $T_w$ ), zewnętrznej minimalnej ( $T_{z, \text{min}}$ ) i zewnętrznej średniej ( $T_{z, \text{sr}}$ )

### OGRZEWANIE W BUDYNKACH USŁUGOWYCH I ADMINISTRACJI

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych w Gminie Kruszwica zostało obliczone na podstawie powierzchni budynków zgodnie z poniższymi założeniami:

**Wzór do obliczenia zapotrzebowania na ciepło:**

$$Q_{co} = P \times WP \times SD \times 24 \times 10^{-6} \text{ [MWh]} \times 3,6 \times 10^{-3} \text{ [TJ]}$$

gdzie:

- $P$  – powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w  $\text{m}^2$
- $WP$  – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w  $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
- $SD$  – stopniodni w  $^{\circ}\text{C}$ , dzień
- $24$  i  $10^{-6}$  – przeliczenie jednostek na h i MWh.
- $3,6$  i  $10^{-3}$  – przeliczenie na TJ ( $1 \text{ MWh} = 3,6 \text{ GJ}$ )

Aby obliczyć zapotrzebowanie na moc wykorzystano poniższy wzór:

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

- $\Delta T$  – różnica temperatur zewnętrznej ( $-20^{\circ}\text{C}$ ) i średniej wewnętrznej (przyjęto  $+20^{\circ}\text{C}$ ),  
 $\Delta T = 40^{\circ}\text{C}$
- $10^{-6}$  - przeliczenie W na MW.



## CIEPŁA WODA UŻYTKOWA

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, przemysłowych i usługowych określano na podstawie normatywnych wielkości średniego dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do mieszkańca/klienta/pracownika. Dla budynków hotelowych pozyskano dane dotyczące wykupionych dób hotelowych. Sposób obliczenia zapotrzebowania przedstawiono poniżej.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - budynki mieszkalne

### Założenia ogólne

- Jednostkowe zużycie ciepłej wody  $V_{cw}$ :

$$V_{cw} = 35,00 \text{ l/osobę na dobę}$$

- Temperatura wody ciepłej:  $t_{cw} = 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Temperatura wody zimnej:  $t_o = 10 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Gęstość wody  $\rho_w = 1000 \text{ kg/m}^3$
- Ciepło właściwe wody  $c_w = 4,19 \text{ kJ/(kg }^{\circ}\text{C)}$
- Mnożnik korekcyjny:  $k_t = 1,0 \text{ ---}$
- Czas użytkowania:  $t_{uz} = 328,50 \text{ doby}$

### Wzór na obliczenie zapotrzebowanie na energię cieplną:

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

### Założenia do obliczenia mocy cieplnej:

- Średnie dobowe zapotrzebowanie  $c_{wu}$  w budynku

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

- Średnie godzinowe zapotrzebowanie  $c_{wu}$

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

### Średnie zapotrzebowanie na moc cieplną do podgrzewu c.w.u.

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

W przypadku budynków usługowych i przemysłowych zastosowano odpowiednie współczynniki korekcyjne dla wielkości zużycia ciepłej wody użytkowej oraz czasu użytkowania.



## PRZYGOTOWANIE POSIŁKÓW

Przygotowanie posiłków wiąże się z wykorzystaniem ciepła; według danych GUS standardowe roczne zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania posiłków wynosi 350 kWh na mieszkańca lub klienta w wypadku obiektów noclegowych i restauracji.

## WYZNACZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

W poniższej tabeli przedstawiono wskaźnik energochłonności budynków wynikający z techniki budownictwa (norm budownictwa) w określonym czasie.

**Tabela 7. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym**

| Wskaźniki energochłonności budynków $E_o$ [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)] |            |            |           |           |           |         |
|---|------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Rodzaj obiektów   | Rok budowy |            |           |           |           |         |
|   | przedwoj.  | do 1966 r. | 1967-1985 | 1986-1992 | 1993-2000 | od 2000 |
| <b>Budynki jednorodzinne</b>  | 350        | 300        | 280       | 200       | 160       | 120     |
| <b>Budynki wielorodzinne</b>  | 300        | 270        | 240       | 160       | 120       | 90      |

Źródło: Dolnośląska Agencja Poszanowania Energii

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

**Tabela 8. Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków.**

| Oszczędności z tytułu termomodernizacji obiektów [%] |                               |            |           |           |           |         |                              |                         |
|--|-------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------|------------------------------|-------------------------|
| Rodzaj obiektów                                      | Docieplenie ścian - $d_1$ [%] |            |           |           |           |         | Docieplenie dachów $d_2$ [%] | Wymiana okien $d_3$ [%] |
|  | przedwoj.                     | do 1966 r. | 1967-1985 | 1986-1992 | 1993-2000 | od 2000 |                              |                         |
| <b>Bud. 1-rodzinne i wielorodzinne</b>               | 35                            | 30         | 25        | 15        | 10        |         | 10                           | 10                      |

Źródło: Dolnośląska Agencja Poszanowania Energii

Sektor mieszkaniowy w gminie to 6675 mieszkań, rozłożony jest niemal równomiernie między budynki jednorodzinne i wielorodzinne, z przewagą tych drugich. Budynki wielorodzinne



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

to ponad 3600 mieszkań, a jednorodzinne 3000 mieszkań. Na podstawie metodologii opisanej w niniejszym rozdziale dokonano oceny zapotrzebowania na ciepło:

**Tabela 9. Zapotrzebowanie na moc i energię w sektorze mieszkaniowym.**

| Rodzaj zużycia energii | MWh              | MW          |
|------------------------|------------------|-------------|
| Ogrzewanie             | 78 150           | 35          |
| Ciepła woda użytkowa   | 10 650           | 4,7         |
| Przygotowanie posiłków | 6 800            | -           |
| <b>SUMA</b>            | <b>95 600,00</b> | <b>39,7</b> |

Źródło: Obliczenia własne.

**Tabela 10. Zapotrzebowanie na moc i energię w sektorze usługowym.**

| Rodzaj zużycia energii | MWh              | MW          |
|------------------------|------------------|-------------|
| Ogrzewanie             | 37 034           | 16          |
| Ciepła woda użytkowa   | 4 811            | 2           |
| Przygotowanie posiłków | 1 800            | -           |
| <b>SUMA</b>            | <b>95 600,00</b> | <b>39,7</b> |

Źródło: Obliczenia własne.

W poniższej tabeli przedstawiono sposób zaopatrzenia odbiorców ciepła w podziale na nośniki energii.

**Tabela 11. Zapotrzebowanie na moc cieplną i energię cieplną użytkową w budynkach.**

| Źródło energii      | MWh               | MW           | Udział [%]     |
|---------------------|-------------------|--------------|----------------|
| Węgiel kamienny     | 64 174,69         | 28,71        | 54,70%         |
| Olej opalowy        | 2 265,18          | 1,01         | 1,93%          |
| Gaz płynny          | 5 770,18          | 2,58         | 4,92%          |
| Biomasa             | 24 931,41         | 11,15        | 21,25%         |
| Gaz ziemny          | 16 361,79         | 7,32         | 13,95%         |
| Energia elektryczna | 3 772,91          | 1,69         | 3,22%          |
| Kolektory słoneczne | 53,50             | 0,02         | 0,05%          |
| <b>Razem</b>        | <b>117 329,39</b> | <b>52,49</b> | <b>100,00%</b> |

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych od operatorów oraz Urzędu Marszałkowskiego



Całkowite zapotrzebowanie na energię cieplną użytkową w budynkach na 117 329,39 MWh, a moc cieplna na 52,49 MW. Na uwagę zwraca fakt wysokiego zużycia węgla kamiennego w strukturze ogrzewania. Szczególnie w ogrzewaniu indywidualnym najpopularniejszym źródłem ciepła jest węgiel kamienny.

Faktycznie dostarczana energia w paliwie do układu, w wypadku budynku, to energia finalna (końcowa); jest ona związana ze stratami energii, jakie zachodzą w procesie transformacji energii zawartej w nośniku energii (np. węgla kamiennym) na energię użyteczną, w tym wypadku na ciepło.

Z obliczeń wynika, iż najwięcej energii cieplnej na terenie gminy potrzebuje sektor mieszkalnictwa. Związane jest to przede wszystkim z koniecznością ogrzewania pomieszczeń oraz przygotowaniem ciepłej wody użytkowej. Kolejnym istotnym sektorem jest sektor przedsiębiorstw. W tym sektorze na terenie miasta szczególną rolę w zapotrzebowaniu na ciepło odgrywają budynki związane z funkcją przemysłową.

#### 2.2.2 ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Zużycie energii elektrycznej nie jest ewidencjonowane z rozbiem na obszary wiejskie w Polsce. Publicznie dostępną ewidencję dostarczonej energii elektrycznej prowadzi się na poziomie powiatu w odniesieniu do odbiorców mieszkalnych w podziale na zamieszkanie na wies i miasto.

#### OŚWIETLENIE ULIC I PLACÓW

Oświetlenie ulic w Gminie Kruszwica w całości należy do miasta. Gmina Kruszwica wykonała modernizację oświetlenia. W chwili obecnej 40% oświetlenia świeci w systemie LED. Większość oświetlenia świeci w technologii sodowej. Oznacza to mniejszą możliwość zarządzania oświetleniem oraz większe wydatki na energię elektryczną. Obecnie szacuje się zapotrzebowanie na energię na potrzeby oświetlenia na 1 926,6 MWh.

#### ZUŻYCIE ENERGII NA POZOSTAŁE CELE

Zapotrzebowanie na energię elektryczną obliczono na podstawie dostępnych danych z GUS. Dane te są dostępne jedynie dla gospodarstw domowych.

**Tabela 12** Zapotrzebowanie na energię elektryczną

| Typ obiektu           | Jednostkowe zużycie energii [kWh/licznik] | Liczba mieszkań | Zużycie energii/rok [MWh] |
|-----------------------|---|-----------------|---------------------------|
| budynki wielorodzinne | 1519,96                                   | 3018            | 4587,24                   |
| budynki jednorodzinne | 3042,7                                    | 3657            | 11127,15                  |



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

|             |     |      |          |
|-------------|-----|------|----------|
| <b>SUMA</b> | --- | 6675 | 15714,39 |
|-------------|-----|------|----------|

Źródło: Obliczenia własne.

Przyjmuje się że na potrzeby budynków usługowych i innych związanych z prowadzeniem działalności gospodarczej ilość energii niezbędna do zaspokojenia tych potrzeb jest taka sama.

### 2.2.3 ZUŻYCIE GAZU ZIEMNEGO

Gmina Kruszwica zasilana jest gazem ziemnym wysokometanowym typu E (wg PN-C-04753), który jest dystrybuowany do odbiorców poprzez sieci gazowe wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia, będące własnością Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o. o.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego, nie mniejsze niż 34,0 MJ/m<sup>3</sup>). Jednakże taryfa stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m<sup>3</sup>, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m<sup>3</sup>, wartość opałowia min. 31,0 MJ/m<sup>3</sup>.

#### STANDARDOWY SKŁAD GAZU ZIEMNEGO

- Metan (CH<sub>4</sub>) około 97,8 %;
- Azot (N<sub>2</sub>) około 1%;
- Etan, propan, butan około 1%;
- Dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) i reszta składników około 0,2 %.

Tabela 13. Zużycie gazu ziemnego w podziale na sektory.

| Rodzaj odbiorcy   | Jednostka | 2019      | 2020      | 2021      |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Zużycie gazu przez gospodarstwa domowe w MWh                        | MWh       | 16 932,40 | 17 194,40 | 19 430,40 |
| Zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań przez gospodarstwa domowe w MWh | MWh       | 14 890,70 | 14 719,20 | 17 259,40 |
| Ludność korzystająca z sieci gazowej                                | osoba     | 9 315     | 9 111     | 8 639     |
| Ludność korzystająca z sieci gazowej w miastach                     | osoba     | -         | -         | 7 394     |
| Ludność korzystająca z sieci gazowej na wsi                         | osoba     | -         | -         | 1 245     |

Źródło: GUS



## 2.3 OCENA ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

### 2.3.1 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW ENERGII CIEPLNEJ

W Gminie Kruszwica nie występuje zagrożenie zaprzestania dostaw energii cieplnej. Większość budynków i mieszkańców na terenie miasta zaopatrywana jest ze źródeł indywidualnych. Ciepło wytwarzane jest lokalnie i nie ma zagrożenia dla ich dostaw. Potencjalnym zagrożeniem jest wzrost cen paliw wykorzystywanych przy produkcji ciepła ze źródeł indywidualnych oraz zjawisko tzw. ubóstwa energetycznego. Ubóstwo energetyczne powstaje na skutek nałożenia się przynajmniej dwóch z poniższych czynników: niskiej jakości tkanki mieszkaniowej, niskich lub skrajnie niskich dochodów oraz dużej powierzchni mieszkalnej. Zamieszkiwanie w złej jakości budynkach połączone z niskimi dochodami jest charakterystyczne dla wybranych mieszkańców, zarówno miast, jak i wsi. Z jednej strony dotyczy gospodarstw domowych zajmujących niewielkie lokale w przedwojennych kamienicach, zlokalizowane w enklawach biedy, z drugiej zaś ubogich mieszkańców wsi mieszkających w starych domach i zabudowaniach popegeerowskich. Źródło ubóstwa energetycznego tego rodzaju należy wiązać z procesami zachodzącymi od lat 90. XX wieku. Trwałe pogorszenie sytuacji na lokalnych rynkach pracy, na skutek upadku państwowych przedsiębiorstw i gospodarstw rolnych stanowi główną przyczynę obecnych problemów mieszkaniowych i energetycznych. Ograniczona aktywność państwa oraz samorządów w zakresie poprawy efektywności energetycznej zasobu mieszkaniowego spowodowała, że pogorszenie sytuacji na rynku pracy zostało utrwalone w jakości tkanki mieszkaniowej. Inny charakter ma ubóstwo energetyczne gospodarstw mieszkających w dużych domach, których mieszkańcy nie narzekają na brak komfortu cieplnego i nie doświadczają skrajnej deprivacji materialnej, ale zaspokojenie przez nich potrzeb energetycznych stanowi poważne obciążenie dla budżetu domowego. Dotyka ono przede wszystkim rodzin z dziećmi w domach wolnostojących na wsi, gdzie duży metraż koresponduje z dużą liczebnością gospodarstwa, ale wiąże się również ze stosunkowo niskimi dochodami w przeliczeniu na osobę w gospodarstwie domowym.

Po przeanalizowaniu danych statystycznych dot. struktury budynków można wysnuć wniosek, iż są to zjawiska obecne również na terenie Gminy Kruszwica.

### 2.3.2 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Poziom zaopatrzenia w energię elektryczną pod względem sieciowym należy ocenić w Gminie Kruszwica jako wystarczający. Jednym potencjalnym zagrożeniem dla dostaw energii elektrycznej są awarie związane z gwałtownymi zjawiskami pogodowymi.

Na terenie gminy istnieją dwa główne punkty zasilania w energię elektryczną (GPZ), dzięki temu zwiększone jest bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej.

Innym zjawiskiem, na które gmina ma nieznaczny wpływ jest sytuacja systemowa w Polsce. Duża ilość źródeł energii została wybudowana w latach 70. lub 60. Dlatego w niedługim czasie będzie niezbędne wybudowanie nowych bloków energetycznych.



W tym kontekście ważne będzie wspieranie inicjatyw przez gminę w budowaniu nowych odnawialnych lub niskoemisyjnych źródeł energii elektrycznej. Biorąc pod uwagę ilości wydanych warunków przyłączenia na niestabilnie źródła energii ważne będą inwestycje w magazyny energii oraz źródła zdolne współpracować z siecią, takie jak biogazownie.

### 2.3.3 BEZPIECZEŃSTWO DOSTAW GAZU ZIEMNEGO

Należy zauważyć, że obecnie istniejąca infrastruktura gazowa jest nie do końca wystarczająca dla zapewnienia dostaw gazu dla obecnych odbiorców. W planach PSG sp. z o.o. jest rozbudowa infrastruktury przesyłowej na terenie gminy.

## 3. UWARUNKOWANIA PLANOWANIA ENERGETYCZNEGO W GMINIE

Na przyszłe zapotrzebowanie w energię wpływa szereg czynników. Część z nich będzie miała wpływ na zmniejszenie zapotrzebowania, a są to:

- sytuacja demograficzna,
- normy i przepisy niskoemisyjne,
- normy i przepisy związane z przechodzeniem na odnawialne źródła energii oraz wspieranie termomodernizacji.

Natomiast z drugiej strony należy brać pod uwagę:

- popularność budownictwa jednorodzinnego, które będzie w krótkim okresie wpływało na zwiększenie zapotrzebowania na energię,
- rozwój gospodarczy, który zawsze przekłada się na zwiększone zapotrzebowanie na surowce w tym na energię,
- elektryfikację transportu, która będzie wpływała na zwiększenie zapotrzebowania na moc i energię elektryczną.

### 3.1 PRZEDSIĘWZIĘCIA RACJONALIZUJĄCE WYKORZYSTANIE ENERGII

W związku z perspektywą dalszego rozwoju gospodarczego w dłuższym terminie uwidaczniają się następujące tendencje, które należy brać pod uwagę:

- zwiększenie udziału energii elektrycznej w zaspokojeniu zapotrzebowania na ogrzewanie, ciepłą wodę, przygotowanie posiłków i transport.
- zwiększenie presji na dekarbonizację gospodarki i poprawę jakości środowiska,
- zwiększenie presji na niezależność energetyczną pod kątem paliw ropopochodnych,
- utrzymanie się stosunkowo wysokich cen nośników energii w związku z sytuacją polityczną.



W Gminie Kruszwica najbardziej energochłonnym sektorem jest mieszkalnictwo. W chwili obecnej sektor bytowo-komunalny zużywa w stosunku do powierzchni użytkowej zbyt duże ilości energii.

W związku z tym priorytetowymi przedsięwzięciami z zakresu gospodarowania nieruchomościami mieszkalnymi będzie wspieranie mieszkańców w każdego typu przedsięwzięciach zmierzających do zaoszczędzenia energii, np.:

- zmniejszenie energochłonności budynków mieszkalnych w szczególności jednorodzinnych oraz wielorodzinnych,
- minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo-energetycznego na obszarze miasta w szczególności likwidacja niskiej emisji,
- zapewnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie ciepła, energii elektrycznej oraz paliw gazowych (potencjalnie).

---

### 3.1.1 SPOSOBY RACJONALIZACJI ZUŻYCIA ENERGII

---

#### MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W GMINIE KRUSZWICA

---

##### W ODNIESIENIU DO WYTWARZANIA I PRZESYŁU CIEPŁA:

- Większe wykorzystanie biomasy na terenie gminy oraz ciepła odpadowego, w tym pochodzącego z produkcji energii w skojarzeniu.
- Wykorzystanie lokalnych nadwyżek surowcowych do wytwarzania energii cieplnej lub elektrycznej z biogazu.
- Wykorzystanie odpadów komunalnych na cele energetyczne.
- Dalsze wsparcie mieszkańców w procesie wymiany źródeł ciepła na ekologiczne.

---

##### W ODNIESIENIU DO UŻYTKOWANIA CIEPŁA:

- Wykorzystanie regulacji miejscowej i pogodowej temperatury w budynkach.
- Wsparcie i promowanie wykonywani audytów energetycznych, w tym również z wykorzystaniem termowizji.
- Modernizacja wewnętrznych układów c.o. połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną pogodową.
- Wsparcie wszelkich inicjatyw związanych z termomodernizacją budynków w tym w sektorze mikro i małych przedsiębiorstw.



#### W ODNIESIENIU DO UŻYTKOWANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ:

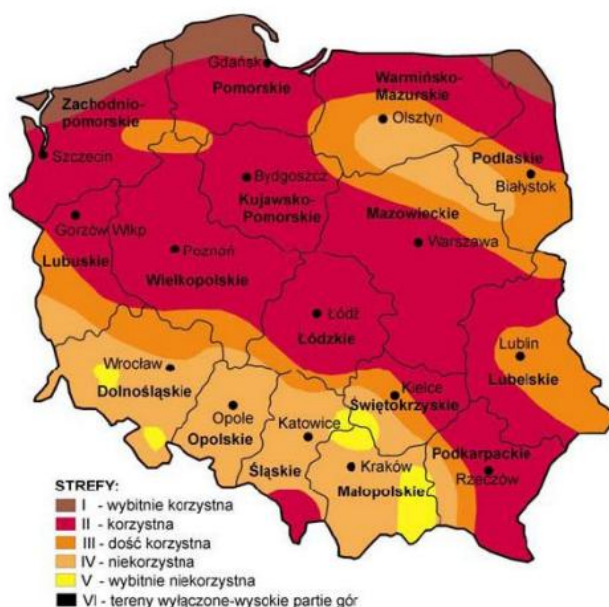
- Przejście na źródła LED w oświetleniu ulicznym wraz z systemem zarządzania.
- Wymiana oświetlenia na LED w budynkach publicznych.
- W kryteriach oceny ofert zakupu stosowanie zielonych zamówień publicznych.
- Wykorzystywanie kondensatorów energii biernej lub dławików energii pojemnościowej.
- Wykorzystywanie taryf energii elektrycznej w godzinach poza szczytowych.
- Monitorowanie zużycia energii.

### 3.2 MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ISTNIEJĄCYCH NADWYŻEK I LOKALNYCH ZASOBÓW PALIW I ENERGII

#### 3.2.1 ENERGIA WIATRU

Województwo kujawsko pomorskie znajduje się w II strefie energetycznej wiatru. Oznacza to, że warunki do rozwoju elektrowni wiatrowych w tym regionie są korzystne. Obecne ograniczenia prawne tzw. „Ustawa odległościowa” eliminuje możliwości swobodnego wykorzystania energii wiatrowej.

Mapa 10. Mapa stref energetycznych wiatru w Polsce.



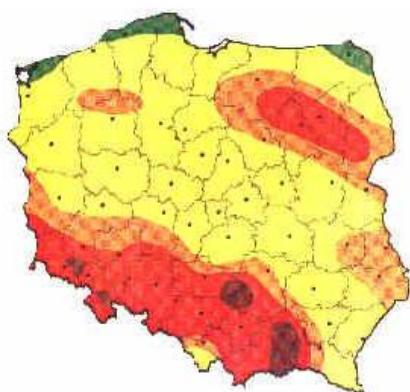
Źródło: IMGW, Lorenc 1996



## Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

Istotną rolę w wyborze umiejscowienia elektrowni wiatrowej odgrywa szorstkość terenu. Ma ona bowiem wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości. Rodzaj powierzchni, stopień zabudowania i jej ukształtowanie ma wpływ na prędkość wiatru. Przeszkody tj. budynki, ujemnie wpływają na przepływ wiatru. Zatem im mniejsza szorstkość terenu tym większy wzrost prędkości wraz z wysokością. Należy jednak w tym przypadku wziąć pod uwagę rosnące gwałtownie koszty związane z podwyższaniem wieży na której posadowiona jest gondola z turbiną.

Mapa 11. Szorstkość terenu Polski.



| Kolor        | Lokalizacja                          |
|--------------|--------------------------------------|
| zielony      | wybitnie korzystna                   |
| żółty        | korzystna                            |
| pomarańczowy | dość korzystna                       |
| czerwony     | niekorzystna                         |
| brązowy      | wybitnie niekorzystna                |
| czarny       | tereny wyłączone, wysokie partie gór |

Źródło: [uwm.edu.pl](http://uwm.edu.pl)

Szorstkość terenu odgrywa w wyborze lokalizacji pod elektrownię wiatrową dużą rolę, ma bowiem wpływ na rozkład prędkości wiatru w funkcji wysokości. Zatem im większa szorstkość terenu, tym mniejsza energia wiatru. Województwo leży w obszarze niskiej szorstkości terenu, co sprawia, że również pod tym względem warunki rozwoju energetyki wiatrowej są korzystne.

Tabela 14. Skala szorstkości terenu

| Skala szorstkości |                        |             |   |
|-------------------|------------------------|-------------|---|
| Klasa szorstkości | Szorstkość długość [m] | Energia (%) | Rodzaj terenu   |
| 0                 | 0.0002                 | 100         | Powierzchnia wody   |
| 0.5               | 0.0024                 | 73          | Całkowicie otwarty teren np. betonowe lotnisko, trawiasta łąka itp.   |
| 1                 | 0.03                   | 52          | Otwarte pola uprawne z niskimi zabudowaniami (pojedynczymi). Tylko lekko pofalowane tereny.                   |
| 1.5               | 0.065                  | 45          | Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 1250 metrów.  |
| 2                 | 0.1                    | 39          | Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 500 metrów.   |
| 2.5               | 0.2                    | 31          | Tereny uprawne z licznymi zabudowaniami i sadami lub 8 metrowe żywopłoty oddalone od siebie o ok. 250 metrów. |
| 3                 | 0.4                    | 24          | Wioski, małe miasteczka, tereny uprawne z licznymi żywopłotami, las lub pofalowany teren.                     |
| 3.5               | 0.8                    | 18          | Duże miasta z wysokimi budynkami.   |
| 4                 | 1.6                    | 13          | Bardzo duże miasta z wysokimi budynkami i drapaczami chmur.   |

Źródło: [agh.edu.pl](http://agh.edu.pl)



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

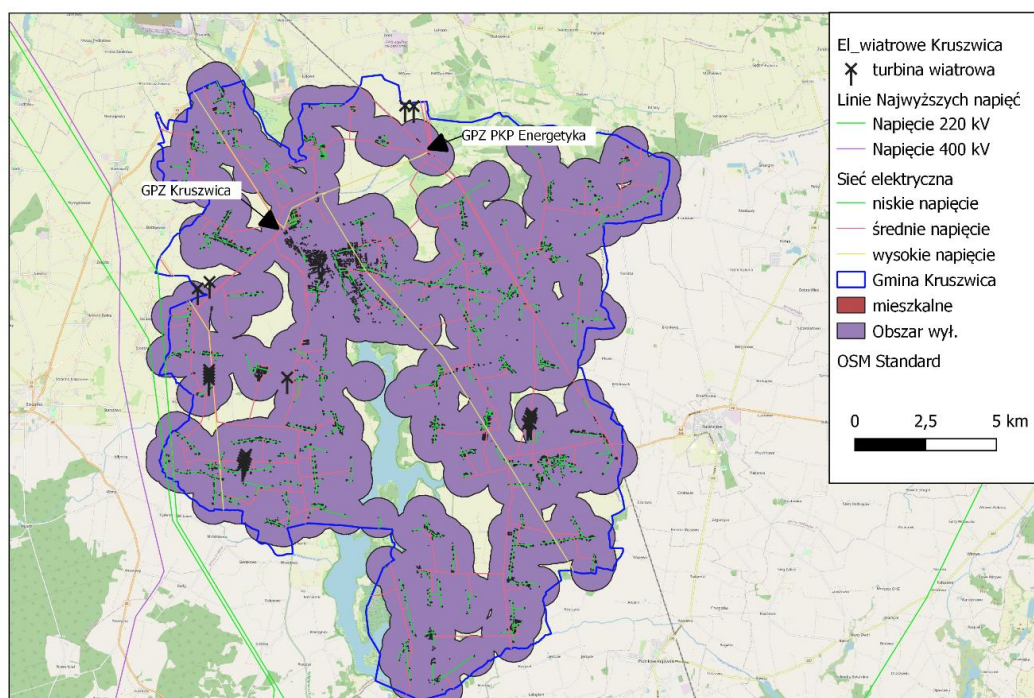
Tabela 15. Siłownie wiatrowe zrealizowane na terenie Gminy Kruszwica.

| Lp.          | Lokalizacja   | Moc generatora [kW] | Ilość szt. | Wysokość wieży [m] | Średnica wirnika [m] |
|--------------|---------------|---------------------|------------|--------------------|----------------------|
| 1            | Chełmce       | 150                 | 3          | 30                 |                      |
| 2            | Chełmce       | 150                 | 2          | 30-50              |                      |
| 3            | Chełmce       | 900                 | 1          | 70                 | 54                   |
| 5            | Sukowy        | 4x200 + 150         | 5          | 35                 |                      |
| 6            | Sokolniki     | 250                 | 4          | 40                 |                      |
| 7            | Karczyn       | 2000                | 2          | 125                | 90                   |
| 8            | Polanowice    | 2000                | 1          | 125                | 90                   |
| 9            | Sławsk Wielki | 2000                | 2          | 125                | 90                   |
| <b>Razem</b> |               |                     | 20         |                    |                      |

Źródło: Urząd Miejski w Kruszwicy, Dane na dzień 25 listopada 2021

Na poniższej mapie zaznaczono miejsce, które w związku z planowanymi zmianami w tzw. „Ustawie Odległościowej” będą dostępne pod zabudowę elektrownią wiatrową. Należy pamiętać, iż tereny wokół jeziora Gopło są, co do zasady, wyłączone z zabudowy elektrowniami wiatrowymi.

Mapa 12 Obszary dostępne pod zabudowę przez elektrownie wiatrowe.



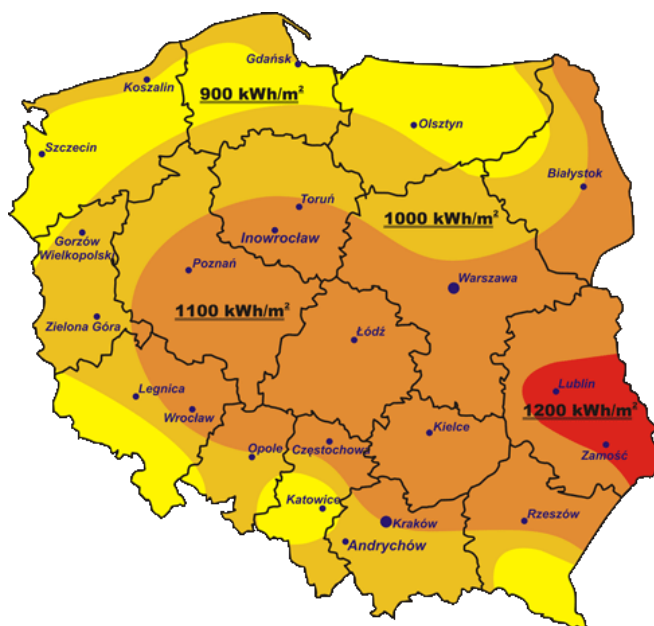
Źródło: Opracowanie własne



### 3.2.2 ENERGIA SŁONECZNA

Obszar województwa kujawsko-pomorskiego leży w dwóch różnych strefach nasłonecznienia. Południowa część województwa położona jest w strefie o korzystniejszych parametrach. Średnia roczna gęstość promieniowania słonecznego w obrębie gminy wynosi około 1100 kWh/(m<sup>2</sup>·rok). Potencjał energetyki słonecznej jest jednym z najlepszych na terenie kraju (zob. mapa poniżej).

Mapa 13. Nasłonecznienie w Polsce.



Źródło: [teplo.pl](http://teplo.pl).

Potencjał teoretyczny energii promieniowania słonecznego, oznaczający całkowity strumień energii docierający w ciągu roku do obszaru gminy na teren użytków rolnych, wynosi ponad 1 985 857,3 GWh.

Możliwości wykorzystania zasobów energii słonecznej leżą przede wszystkim w zdolnościach przesyłowych systemów energetycznych. Spadające w szybkim tempie koszty instalacji źródeł fotowoltaicznych oraz rosnące ceny prądu sprawiają, iż coraz mniej jest możliwości podłączenia instalacji do sieci ze względu na rosnący popyt na systemy fotowoltaiczne.

Gwałtowny rozwój systemów fotowoltaicznych będzie w najbliższych latach kluczowy dla rozwoju systemu elektroenergetycznego. Potencjalni inwestorzy mogą liczyć na szereg udogodnień. W przypadku mikroinstalacji są to:

- preferencyjne pożyczki lub dotacje z programu „Czyste Powietrze” oraz komercyjne oferty bankowe,

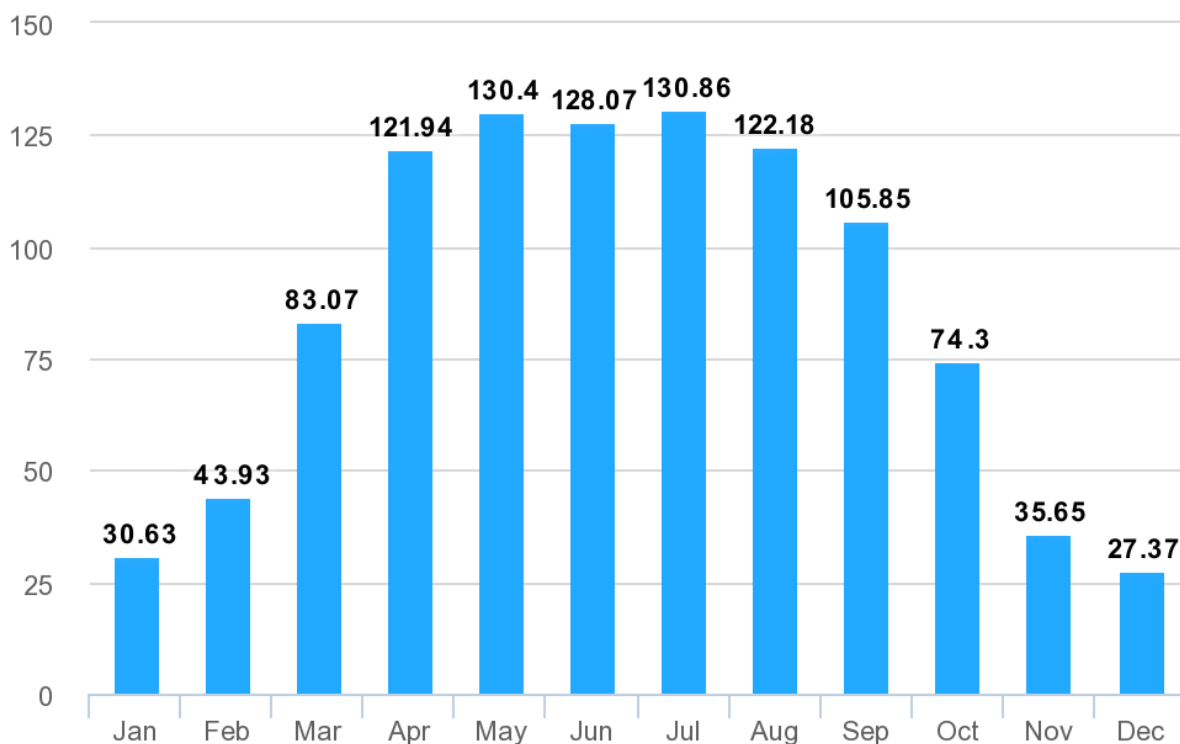


## Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

- możliwość odliczenia od podatku,
- możliwość rozliczania oddanej energii ze sprzedawcą,
- możliwość korzystania z dotacji z funduszy europejskich lub funduszy rządowych m.in.. „Mój Prąd”.

Inwestorzy planujący komercyjnie wykorzystać energię słońca mogą liczyć na preferencyjne kredyty, niskie podatki (korzystna interpretacja NSA sygnatura II FSK 1275/18), preferencje w odbiorze energii przez sieć. Energia słoneczna jest tańsza niż z sieci, w związku z tym jest to istotna do rozważenia inwestycja dla obiektów przemysłowych, usługowych i administracyjnych.

**Rysunek 3. Profil produkcji energii elektrycznej ze słońca dla Gminy Kruszwica.**



Źródło: [https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/tools.html](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html).

Niezmienne można wykorzystywać potencjał słońca do produkcji ciepłej wody użytkowej w postaci kolektorów słonecznych. Należy przy tym jednak pamiętać, że ciepło może być magazynowane w opłacalny sposób na kilkadziesiąt godzin, a nadwyżek energii nie można łatwo zmagazynować poza istniejącym zasobnikiem na c.w.u.

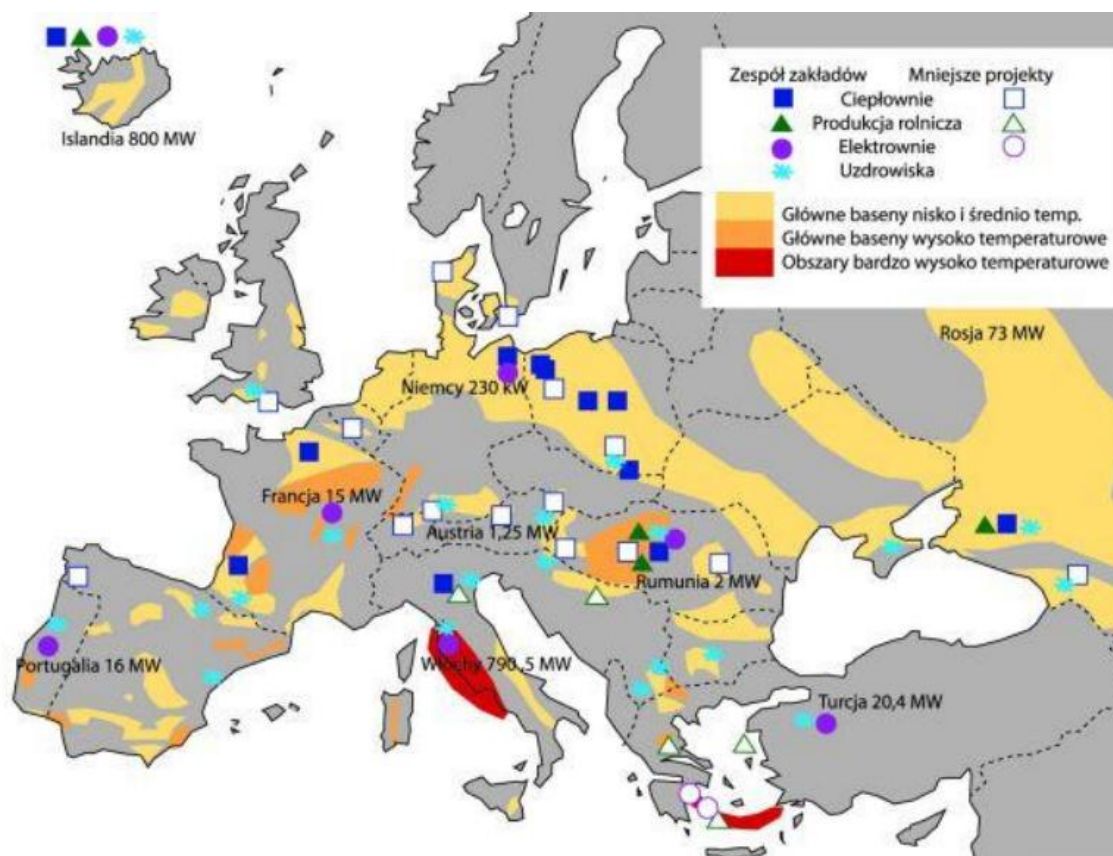


### 3.2.3 ENERGIA GEOTERMALNA

Energię geotermalną pozyskiwaną ze skał i wód podziemnych najogólniej i w sposób umowny podzielić można na dwa rodzaje: wysokotemperaturową (geotermia wysokiej entalpii – GWE) i niskotemperaturową (geotermia niskiej entalpii -GNE). Geotermia wysokiej entalpii umożliwia bezpośrednie wykorzystanie ciepła ziemi, którego nośnikiem są substancje wypełniające puste przestrzenie skalne (woda, para, gaz i ich mieszaniny) o względnie wysokich wartościach temperatur. Oprócz zastosowań grzewczych możliwe jest także wykorzystanie w wielu innych dziedzinach,

np. do celów rekreacyjnych (kąpieliska, balneologia), hodowli ryb, produkcji rolnej (szklarnie), suszenia produktów rolnym.in. Optimalnym sposobem wykorzystania ciepła wysokiej entalpii jest system kaskadowy, w którym kolejne punkty odbioru ciepła charakteryzują się coraz mniejszymi wymaganiami temperaturowymi. Złoża geotermalne o bardzo wysokiej entalpii mogą być wykorzystane również do produkcji energii elektrycznej przy użyciu gorącej pary wodnej. W chwili obecnej taki sposób wykorzystania energii geotermalnej jest możliwy jedynie w niektórych rejonach świata i nie dotyczy Polski. (zob. rysunek poniżej).

Mapa 14. Zasoby geotermalne.



Źródło: Komisja Europejska.



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**



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

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

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

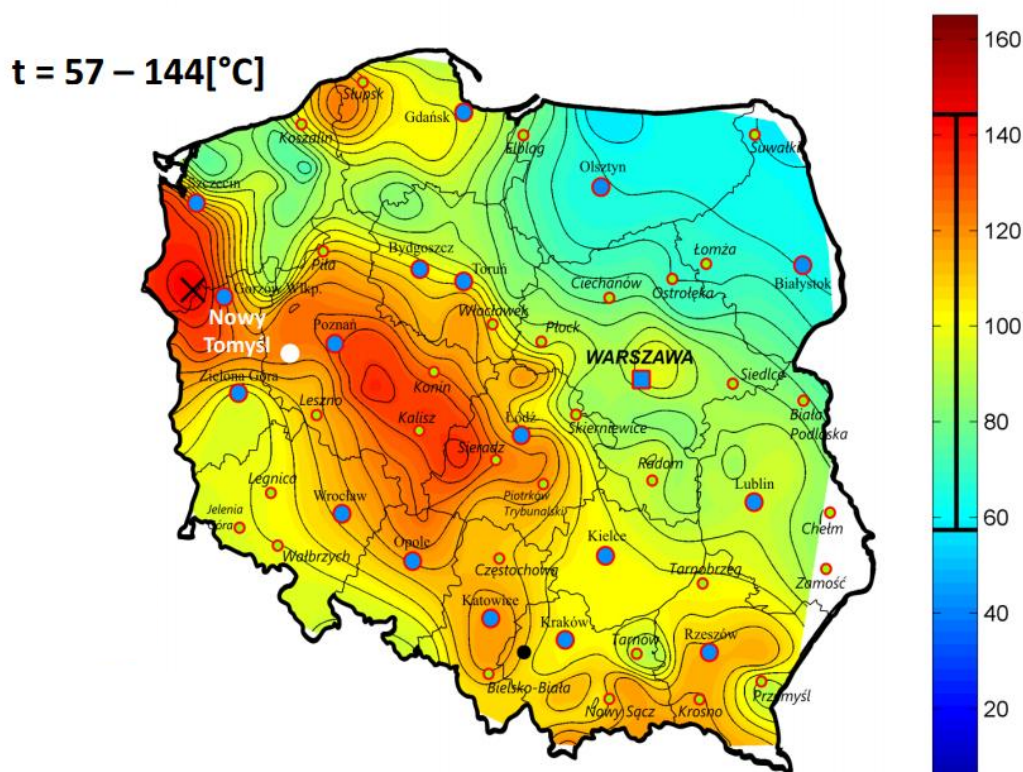
Możliwości wykorzystania wód termalnych zależą głównie od ich temperatury. Do głównych sposobów wykorzystania energii zakumulowanej w wodach i parach geotermalnych należy zaliczyć:

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

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



Mapa 15. Zasoby geotermalne na poziomie 3500 m p.p.g



Źródło: pga.org.pl

Głównym sposobem pozyskiwania energii geotermalnej jest tworzenie odwiertów do zbiorników gorących wód geotermalnych. W pewnej odległości od otworu czerpalnego wykonuje się drugi otwór, którym wodę geotermalną, po odebraniu od niej ciepła, wciąga się z powrotem do złoża. Wody geotermalne są z reguły mocno zasolone, jest to powodem szczególnie trudnych warunków pracy wymienników ciepła i innych elementów armatury instalacji geotermicznych.

Jednym z rozwiązań wykorzystania zasobów energii geotermalnej może być próba wykorzystania źródeł na cele grzewcze dla budynków mieszkalnych, obiektów użyteczności publicznej lub obiektów usługowych.

Wykorzystanie geotermii płytkiej może następować poprzez wykorzystanie pomp ciepła. Ciepło produkowane przez pompy może być w dużej części pobierane z ogólnie dostępnego środowiska cechującego się niewyczerpalnymi zasobami energii (np. grunt, ciekłe wodne, powietrze atmosferyczne), nie powodując przy tym jego degradacji. Ponadto pompy zapewniają wysoki komfort użytkowania, nie wymagają codziennej obsługi, cechują się cichą pracą i nie zanieczyszczają środowiska w miejscu użytkowania. Wadę pomp stanowią duże koszty inwestycyjne, zwykle znacząco wyższe od innych równoważnych systemów pozyskania energii. Ich wadą jest także niebezpieczeństwo skażenia środowiska naturalnego freonami – w przypadku pomp sprężarkowych – lub czynnikami stosowanymi w pompach absorpcyjnych ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Min.3OH}$



itp.). Dodatkowo rozwój pomp powietrznych sprawia iż decyzję o budowie pompy gruntowej jeszcze trudniej podjąć. Z tego względu przed podjęciem decyzji o zainstalowaniu pompy ciepła należy przeprowadzić staranną analizę ekonomiczną uwzględniającą konkretne warunki użytkowania układu, w którym znajduje ona zastosowanie.

Gmina Kruszwica jest położona w okręgu szczecińsko – łódzkim, który jest jednostką podziału terenu Polski ze względu na występowanie złóż wód geotermalnych. Na terenie gminy zostały wykonane odwierty potwierdzające występowanie wód geotermalnych o temperaturach rzędu 80-90°C w piaszczystych utworach dolnej jury (liasu) i doggeru oraz w węglanowych utworach doggeru i malmu.

Wody te spełniają jedno z głównych kryteriów, warunkujących ich wydobycie tj. temperatura wody jest wyższa od 60°C. W przypadku spełnienia innych czynników techniczno – ekonomicznych istnieje możliwość wykorzystania zasobów wód geotermalnych do celów grzewczych.

W czerwcu 2019 roku wykonano „Projekt robót geologicznych na wykonanie otworu badawczo- eksploatacyjnego Kruszwica GT-1 dla rozpoznania zasobów złóż wód termalnych oraz określenia możliwości ich wykorzystania”. Przedmiotem opracowania było określenie zakresu robót wiertniczych oraz badań hydrogeologicznych, związanych z wykonaniem otworu Kruszwica GT-1. Będzie to pierwszy otworów rozpoznający i ujmujący wody termalne na terenie niecki mogileńskiej, charakteryzującej się wysokim potencjałem termiczno- hydrogeologicznym. W rejonie Kruszwy w zbiorniku geotermalnym dolnej jury mogą występować wody o temperaturze około 110-120°C, zawierające 120-150 gNaCl/l. Wydajność otworu wydobywczego szacowana jest na około 300 m<sup>3</sup>/godzinę. Umożliwi to uzyskanie mocy energetycznej na poziomie 75 MW. Taki poziom energii pozwoli na pełne pokrycie potrzeb ciepłowniczych gminy i zakładów przemysłowych zlokalizowanych na jej terenie.

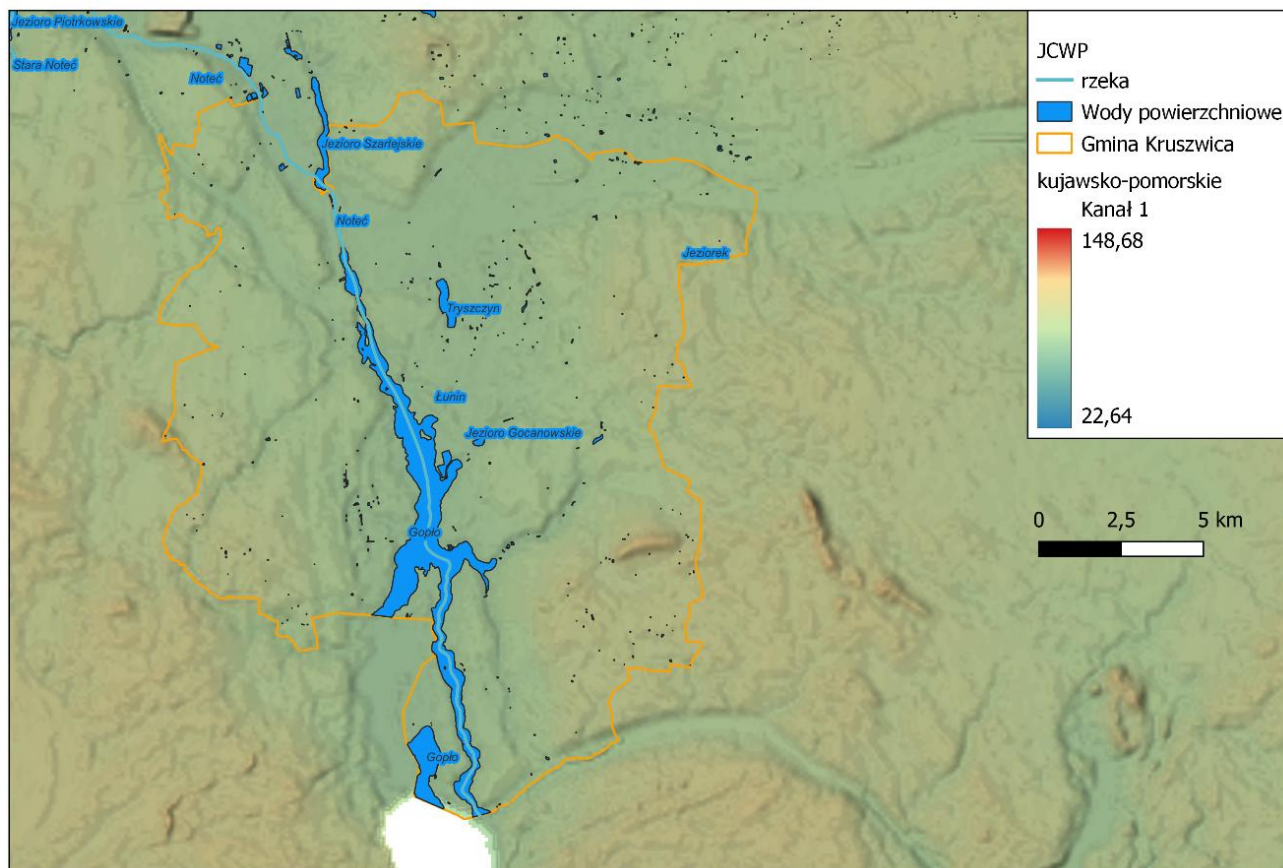
---

#### 3.2.4 ENERGIA WODY

W Gminie Kruszwica ma swój koniec, uznawany za jeden z najciekawszych szlaków wodnych w Polsce, szlak Warta-Gopło, którym można dostać się z Konina do Kruszwy. Jest on częścią Drogi Wodnej Warta – Kanał Bydgoski, która wraz z Droga Wodną Rzeka Warta i Droga Wodną Wisła – Odra tworzą Wielką Pętlę Wielkopolską. Korzystając wyłącznie z połączeń wodnych można dotrzeć m.in. do Gdańska, Szczecina i Poznania. Ze względu na zły stan techniczny drogi wodnej na rzece Noteć, przewidują się jej przebudowę i budowę infrastruktury technicznej na w/w drodze wodnej i rozwój komunikacji śródlądowej.



Mapa 16. Sieć hydrograficzna na tle mapy wysokościowej.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie GUGIK.

Z powyższej analizy wynika, iż na terenie gminy jest niewielki potencjał wykorzystania elektrowni wodnych. Zgodnie z zapisami ze studium Noteć przepływająca przez gminę będzie wykorzystywana na potrzeby transportu wodnego. Z uwagi na położenie tej rzeki w niecce nie przewiduje się możliwości wykorzystania jej energii na potrzeby zaopatrzenia w energię. Potencjalnie istnieją możliwości wykorzystania nieckowego charakteru gminy na cele produkcji energii elektrycznej natomiast brak jest istniejących znaczących cieków zasilających Noteć z pagórków znajdujących się na wschód i zachód od niej.

Barierą wykorzystywania tej formy wytwarzania energii są skomplikowane przepisy prawne oraz trudność w uzyskaniu tytułu prawnego do dysponowania gruntem w pobliżu rzeki do przeprowadzenia tego typu inwestycji.

Wobec powyższego wydaje się, że nie możliwe jest wykorzystanie wody do wytwarzania energii.



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**



### 3.2.5 ENERGIA BIOMASY

Biomasa to jedna z najbardziej pierwotnych form energii znana ludzkości. Poprzez fotosyntezę energia słoneczna jest akumulowana w biomacie, początkowo organizmów roślinnych, a później i zwierzęcych. Energię zawartą w biomacie można wykorzystać dla celów człowieka. Polega to na przetwarzaniu na inne formy energii poprzez spalanie biomasy lub spalanie produktów jej rozkładu. W wyniku spalania uzyskuje się ciepło, które może być przetworzone na inne rodzaje energii, np. energię elektryczną<sup>2</sup>. Zgodnie z zapisami Dyrektywy 2001/77/WE biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny produkty oraz ich frakcje, odpady i pozostałości przemysłu rolnego. Krajowe prawodawstwo definiuje ten termin w Ustawie o odnawialnych źródłach energii bardziej szczegółowo: *biomasa – ulegającą biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzoną biomasę, w szczególności w postaci brykietu, peletu, toryfikatu i biowęgla, a także ulegającą biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpadów z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpadów z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów; 3b) biomasa pochodzenia rolniczego – biomasę pochodzącą z upraw energetycznych, a także odpady lub pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty<sup>3</sup>*

- **biomasa z lasów.** Przy obliczaniu wartości energetycznej drewna najważniejsza jest wilgotność oraz gęstość, mniejszy wpływ na tę wartość ma rodzaj i sposób przygotowania. Wartość opałowa mokrego drzewa o naturalnej wilgotności wynoszącej 50-60% wynosi tylko 6-8 GJ/t. Po obniżeniu wilgotności do 10-20% wartość energetyczna wzrasta dwukrotnie do poziomu 14-16 GJ/t, natomiast po całkowitym osuszeniu wzrasta ona do 19 GJ/t. Przyjmując wartość opałową węgla na poziomie 23-25 GJ/t 1 tona węgla jest równa ok. 1,5 tony drewna podsuszonego (wilgotność 10-20%). W głównej mierze przeważającym gatunkiem na terenie gminy jest sosna następnie brzoza i dąb. Zasobność drewna na ha w takich drzewostanach wynosi 480 m<sup>3</sup>/ha. Warto zaznaczyć, że nie cały potencjał może być wykorzystany na cele energetyczne z uwagi na poprawność działania ekosystemów leśnych. Część biomasy musi pozostać w lesie, aby stwarzać możliwości rozwoju innych gatunków.. Wobec powyższego potencjał energetyczny biomasy leśnej oceniany jest na **287 MWh**.

-**biogaz.** Ocenia się iż z 1 m<sup>3</sup> odcieków można uzyskać około 20 m<sup>3</sup> biogazu, natomiast z 1 m<sup>3</sup> obornika – średnio 30 m<sup>3</sup> biogazu o wartości ok. 23 MJ/m<sup>3</sup>. Wartość energetyczna 1 m<sup>3</sup> biogazu jest porównywalna z 0,7 m<sup>3</sup> gazu ziemnego lub 0,8 kg węgla. Produkcja metanu zależy m. in. od zawartości suchej masy (s.m.) odniesionej do masy odpadów oraz suchej masy organicznej (s.m.o.) w stosunku do suchej masy. Na terenie gminy 198585,73 ha to grunty rolne. Jest to znaczny potencjał do produkcji biogazu. Planowana jest budowa biogazowni w miejscowości Szarlej o

<sup>2</sup> <https://pl.wikipedia.org/wiki/Biomasa>

<sup>3</sup> Ustawa o odnawialnych źródłach energii



mocy 3.2 MW. Biogazownia może produkować rocznie 24.000 MWh energii elektrycznej. Substrat, planowany do wykorzystania w instalacji w Szarleju, to przede wszystkim gnojowica, obornik, siewka kukurydziana czy wywar pogorzelniany. Biogazownia uzyskała decyzję o warunkach zabudowy. Oprócz substratów związanych z produkcją roślinną cennym źródłem wsadu do biogazowni jest także biomasa z terenów zielonych, odpady z przemysłu spożywczego czy frakcja organiczna odpadów komunalnych.

**-biomasa ze słomy.** Wykorzystanie słomy do celów energetycznych jest jedną z możliwości do zagospodarowania jej nadwyżek pozostających w rolnictwie. Do spalania może być użyta słoma wszystkich rodzajów zbóż, rzepaku oraz gryki. Jednak ze względu na właściwości najbardziej przydatna jest słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana oraz słoma i osadki kukurydzy. Słoma owsiana ze względu na bardzo niską temperaturę topnienia popiołu nie jest zalecana jako paliwo. W porównaniu z innymi nośnikami energii, słoma jest bardziej uciążliwym materiałem energetycznym, gdyż stanowi materiał niejednorodny i posiada niższą wartość energetyczną, w odniesieniu do jednostki objętości. Zwiększona zawartość krzemu i potasu powoduje problem z zapiekaniem i usuwaniem żużla z paleniska. Potencjał na wykorzystanie biomasy ze słomy wynosi **72 873 MWh**.

**-rośliny energetyczne.** W chwili obecnej brak danych na temat upraw roślin energetycznych na terenie gminy. W przypadku przeznaczenia nieznacznej powierzchni gruntów ornych (ok. 57 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłyby potencjał energetyczny miasta o ok. **17 246GJ (4 791 MWh)** rocznie. Przeznaczenie gruntów na potrzeby upraw energetycznych jest jednak problematyczne ze względu na konkurencję z uprawami żywności.

---

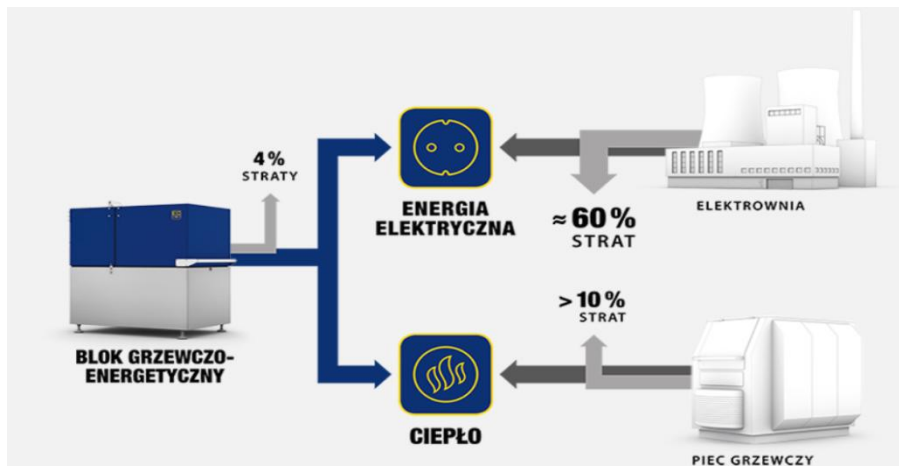
### 3.2.6 KOGENERACJA

Kogeneracja (ang. Combined Heat and Power – CHP) to wytwarzanie w jednym procesie energii elektrycznej i ciepła (zob. rysunek poniżej). Energia elektryczna i ciepło wytwarzane są tu w jednym cyklu technologicznym. Technologia ta daje możliwość uzyskania wysokiej (80-85%) sprawności wytwarzania (około dwukrotnie wyższej niż osiągnięta przez elektrownie konwencjonalne) i czyni procesy technologiczne bardziej proekologicznymi, przede wszystkim dzięki zmniejszeniu zużycia paliwa produkcyjnego oraz wynikającemu z niego znaczącemu obniżeniu emisji zanieczyszczeń. Nie zawsze kogeneracja używa jako paliwo bazowe energię odnawialną ale ze względu na wysoką sprawność i znaczenie dla systemu energetycznego jest bardzo ważnym rozwiązaniem. Najłatwiej kogenerację stosować w układach wykorzystujących gaz, w Polsce jednak stosowana jest głównie w układach węglowych. Rozwiązaniem, które mogłoby pomóc zbilansować nadmiar ciepła w okresie letnim mogłoby być wzbogacenie procesu o wytwarzanie chłodu (trigeneracja). Proces ten polega na tym, że odpadowe ciepło z produkcji energii elektrycznej stanowi energię napędową w absorpcyjnym procesie wytwarzania tzw. wody lodowej. Stwarza to latem szansę na zrekompensowanie (do pewnego stopnia) spadku



zapotrzebowania na ciepło powodującego zmniejszenie produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu.

#### Rysunek 4. Schemat systemu kogeneracji.



Źródło: <https://www.ecpower.eu/pl/kogeneracja-w-porownaniu.html>.

### 3.2.7 PODSUMOWANIE

Jeśli chodzi o możliwości wykorzystania energii lokalnej wskazuje się na istnienie znaczącego potencjału pod tym względem w Gminie Kruszwica. Przede wszystkim energia słoneczna, biogaz i biomasa są niedostatecznie wykorzystane. Pozostałe odnawialne źródła energii wymagają wysokich nakładów finansowych. Warto w tym miejscu wspomnieć o potencjale w kogeneracji dzięki dobremu zaopatrzeniu miasta w gaz ziemny i wysoki potencjał produkcji biogazu na bazie istniejących użytków zielonych, odpadów z przemysłu spożywczego lub z frakcji organicznej odpadów komunalnych.

Potencjał energetyczny zasobów własnych miasta przedstawiono poniżej w tabeli uwzględniając biomasę i energię słoneczną.

Tabela 16 Potencjał energetyczny Gminy Kruszwica

| Lp.  | Rodzaj energii odnawialnej | Produkcja roczna GWh |
|------|----------------------------|----------------------|
| 1    | Energia słoneczna          | 36 160               |
| 2    | Biomasa leśna              | 391 466              |
| 3    | Biomasa rolnicza (słoma)   | -                    |
| 4    | Biogaz                     | 40                   |
| SUMA |                            | 427 666,00           |



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| Zapotrzebowanie na rok 2021 | 303 954,741 |
|-----------------------------|-------------|

*Źródło: Opracowanie własne.*



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

### 3.3 OCENA KOSZTÓW I PORÓWNANIE SPOSOBÓW POKRYCIA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ

#### 3.3.1 TARYFA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie Gminy Kruszwica zajmuje się Enea Operator Sp. z o.o.. Poniżej przedstawiono tabele stawek grup taryfowych w spółce dystrybucyjnej. Wszystkie poniższe dane pochodzą z Taryfy dla usług dystrybucyjnych energii elektrycznej Enea Operator Sp. z o.o.

Tabela 17. Stawki przesyłowe dla grup taryfowych A, B, C.

| GRUPA TARYFOWA | STAWKI OPŁAT ZA USŁUGI DYSTRYBUCJI<br>bez podatku od towarów i usług |   |   |
|----------------|--|---|---|
|                | składnik stały<br>stawki sieciowej<br>S <sub>svn</sub>               | składnik<br>zmienny stawki<br>sieciowej<br>S <sub>zvn</sub> | stawka<br>jakościowa<br>S <sub>su</sub> |
|                | [zł/MW/m-c]  | [zł/MWh]  |   |
| A21            | 19 285,00  | 28,03   | 24,21                                   |
| A23            | 19 285,00  | 28,03   | 24,21                                   |
| B11            | 18 165,00  | 123,56  | 24,21                                   |
| B12            | 18 165,00  | 123,56  | 24,21                                   |
| B21            | 23 296,00  | 73,11   | 24,21                                   |
| B22            | 23 296,00  | 73,11   | 24,21                                   |
| B23            | 23 296,00  | 73,11   | 24,21                                   |
|                | [zł/kW/m-c]  | [zł/kWh]  |   |
| C21            | 23,06  | 0,1619  | 0,0242                                  |
| C22a           | 23,06  | 0,1619  | 0,0242                                  |
| C22b           | 23,06  | 0,1619  | 0,0242                                  |
| C22w           | 28,11  | 0,1514  | 0,0242                                  |
| C11            | 6,88   | 0,2427  | 0,0242                                  |
| C11o           | 11,04  | 0,1554  | 0,0242                                  |
| C12a           | 6,88   | 0,2073  | 0,0242                                  |
| C12b           | 6,88   | 0,2073  | 0,0242                                  |
| C11p           | 6,88   | 0,2427  | 0,0242                                  |
| C12ap          | 6,88   | 0,2073  | 0,0242                                  |
| C12bp          | 6,88   | 0,2073  | 0,0242                                  |

Źródło: Taryfa Enea Operator.



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

| GRUPA TARYFOWA | STAWKI OPŁAT ZA USŁUGI DYSTRYBUCJI<br>bez podatku od towarów i usług |   |                 |                             |
|----------------|--|---|-----------------|-----------------------------|
|                | składnik stały stawki sieciowej $S_{sva}$                            | składnik zmienny stawki sieciowej $S_{svz}$ |                 | stawka jakościowa $S_{saj}$ |
|                |  | cała doba/dzień/szczyt                      | noc/ pozaszczyt |                             |
|                | [zł/m-c]   | [zł/kWh]                                    |                 |                             |
| <b>G11</b>     |  | cała doba                                   |                 | cała doba                   |
| układ 1 fazowy | 7,25   | 0,2691                                      | x               | 0,0242                      |
| układ 3 fazowy | 10,14  |   |                 |                             |
| <b>G12</b>     |  | dzień                                       | noc             | dzień i noc                 |
| układ 1 fazowy | 9,34   | 0,3050                                      | 0,1004          | 0,0242                      |
| układ 3 fazowy | 14,18  |   |                 |                             |
| <b>G12w</b>    |  | szczyt                                      | pozaszczyt      | szczyt i pozaszczyt         |
| układ 1 fazowy | 16,41  | 0,2962                                      | 0,0893          | 0,0242                      |
| układ 3 fazowy | 24,54  |   |                 |                             |
| <b>G12as</b>   |  | dzień                                       | noc             | dzień i noc                 |
| układ 1 fazowy | 14,50  | 0,2691                                      | *0,2691         | 0,0242                      |
| układ 3 fazowy | 20,28  |   | **0,0269        |                             |
| <b>G11p</b>    |  |   |                 |                             |
| układ 1 fazowy | 7,25   | 0,2691                                      | x               | 0,0242                      |
| układ 3 fazowy | 10,14  |   |                 |                             |
| <b>G12p</b>    |  | dzień                                       | noc             | dzień i noc                 |
| układ 1 fazowy | 9,34   | 0,3050                                      | 0,1004          | 0,0242                      |
| układ 3 fazowy | 14,18  |   |                 |                             |

\* stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, nie przewyższającego ilości energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającego roku, o którym mowa w punktach 3.1.10 – 3.1.13.

\*\* stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, przewyższającego ilość energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającego roku, o którym mowa w punktach 3.1.10 – 3.1.13.

Tabela 18. Stawki przesyłowe dla grupy taryfowej G

Źródło: Taryfa Enea Operator.

Na kształt taryfy dystrybucyjnej składa się: opłata za usługi dystrybucji, opłata przejściowa, opłata abonamentowa oraz opłata OZE. Opłaty te dotyczą wszystkich usług związanych z zaopatrzeniem miasta w energię tj. konserwacji linii, usuwania awarii, odczytów liczników, największy koszt, tj. pokrycia strat spowodowanych przez przesył elektryczności na dalekie odległości.

Analizując taryfę operatora można dojść do wniosku, iż premiuje on pobór energii poza strefami szczytowymi. Najniższe stawki za pobór energii zgodnie z taryfą są w nocy, weekendy, święta oraz w tzw. dolinie energetycznej, tj. między godziną 13 a 15.

Dzięki odpowiedniemu doborowi taryf można uzyskać wymierne korzyści, które wynikają z odpowiedniego doboru stawek za dystrybucję energii.

Kolejna kwestia, która wpływ ma na koszt dystrybucji, to moc zamówiona. Jest to opłata za gotowość zakładu energetycznego do dostarczenia odpowiedniej wysokości (amperażu przy stałym

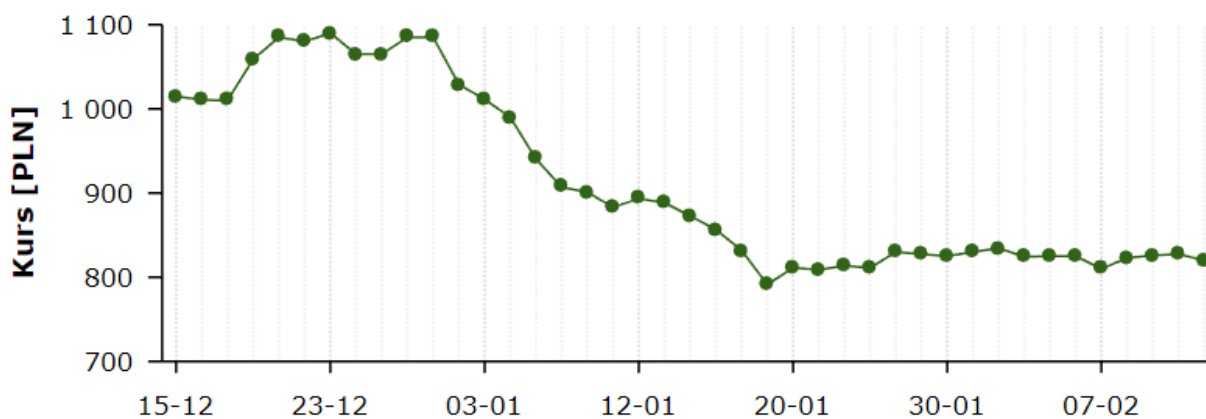


napięciu) mocy. Warto brać pod uwagę ten składnik, gdyż, o ile dla obiektów, których zapotrzebowanie na moc nie przekracza 40 kW, opłata ta jest niewielka, o tyle, gdy tylko wysokość mocy przekracza 40 kW, opłata wzrasta czterokrotnie.

Największy wpływ na kształt ceny za energię elektryczną ma oprócz taryfy koszt energii wytworzonej przez elektrownie oraz różne opłaty środowiskowe, w tym za emisję CO<sub>2</sub>.

Koszt energii wytworzonej zależy od wielu czynników, takich jak cena węgla, wietrzność, koszty pracy. Ceny na rynku energii można obserwować na stronie tge.pl; jest to strona towarowej giełdy energii, na której sprzedawca energii zawiera w imieniu odbiorcy kontrakty na dostawę prądu z elektrownią (zob. rysunek poniżej).

Rysunek 5. Ceny energii na rok 2022/2023 w zależności od dnia



Źródło: tge.pl.

W roku 2021 ceny energii na giełdzie kształtowały się w granicach 400 – 500 zł/MWh. Natomiast wojna w Ukrainie i związane z tym zmniejszenie surowców energetycznych spowodowało iż ceny surowców poszybowały w górę. Cena gazu ziemnego w kontraktach wzrosła kilkakrotnie (w niektórych przypadkach nawet więcej niż 10 razy), cena węgla energetycznego wzrosła podobnie kilkakrotnie. Tak samo jest z cenami innych nośników energii tj, ropy naftowej, drewna itd. W przypadku Polski duży wpływ na ceny energii elektrycznej dla klientów końcowych ma rynek uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>. Z uwagi na to, iż większość energii elektrycznej w Polsce produkowana jest ze źródeł węglowych, cena uprawnień wpływa w znacznej mierze na ostateczną cenę za energię. Natomiast po panice wywołaną sytuacją międzynarodową ceny zaczynają się stabilizować jednak znacząco odbiegają od sytuacji z roku 2021 i wynoszą około 800 zł/MWh.

Od 2018 roku ceny uprawnień stale rosną i są jedną z przyczyn wzrostu cen energii w Polsce. Co więcej, nowa polityka Unii Europejskiej będzie powodowała, iż ceny te będą dodatkowo rosnać w celu sfinansowania ambitnej polityki klimatycznej oraz aby dać impuls ekonomiczny do



rozwoju OZE w państwach, które opierają swoją energetykę na źródłach kopalnych. Uprawnienia do emisji są rodzajem daniny, który ma służyć transformacji energetycznej całej Unii Europejskiej.

Poniżej zaprezentowano cenę uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>.

**Rysunek 6** Ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>



Źródło: <https://ember-climate.org/data/data-tools/carbon-price-viewer/>

### 3.3.2 TARYFA DLA GAZU ZIEMNEGO

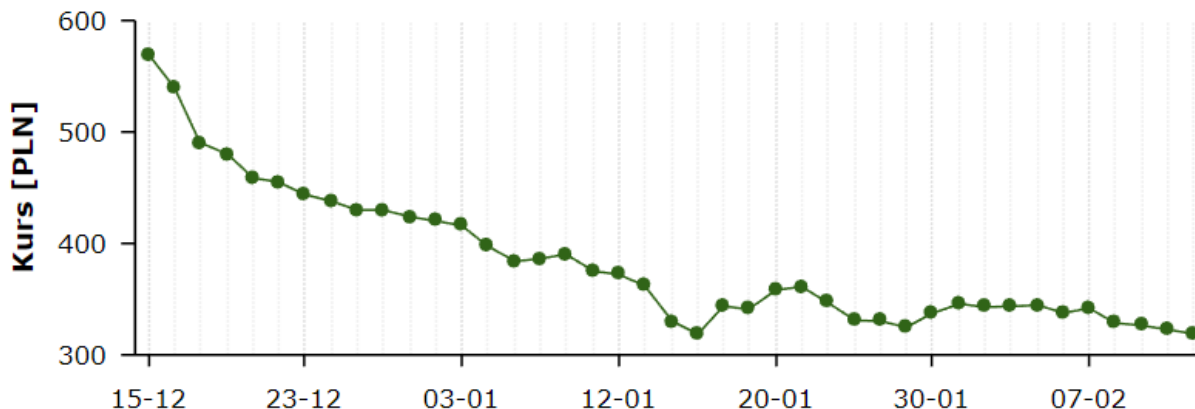
Podobnie, jak w przypadku energii elektrycznej, usługa dystrybucji gazu oraz jego sprzedaży jest rozdzielona. Dystrybucją gazu na przeważającym obszarze zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Obowiązująca taryfa pochodzi z „Taryfa nr 10 dla usług dystrybucji paliwa gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego, która obowiązuje od 1 października 2022 roku, aktualna taryfa dostępna jest na stronie internetowej: <https://www.psgaz.pl/taryfa>.

W taryfie określone są koszty związane z dostarczaniem paliwa gazowego. Cena za usługi dystrybucji zależy przede wszystkim od ilości zużycia gazu rocznie oraz od wielkości mocy zamówionej, która wyrażona jest w kWh/h. W taryfach wyższych dla większych odbiorców wpływ na koszty dystrybucji ma równomierność odbioru gazu. Opłata uzależniona jest wtedy od tego, jak bardzo średnio miesięcznie waha się zużycie gazu. Im wahania są większe, tym opłata za dystrybucję jest wyższa.

W przeciwieństwie do usług związanych z dostarczaniem energii elektrycznej, proces zawierania kontraktu na zakup paliwa gazowego świadczony jest tylko i wyłącznie w oparciu o umowy kompleksowe. Cały handel gazem w Polsce odbywa się przez towarową giełdę energii.



Rysunek 7. Cena gazu ziemnego w zależności od daty zakupu.



Źródło: tge.pl.

Z danych historycznych wynika, że cena gazu ziemnego kształtowała się na niskim poziomie w okolicach 200 zł/MWh jeszcze we wrześniu 2021 roku. Obecnie jednak na skutek działań wojennych cena gazu kształtuje się znacznie powyżej tej stawki i wynosi **około 300 zł/MWh**. Jest to i tak uspokojenie nastrojów związanych z paniką, która miała miejsce na rynkach światowych gdyż w szczytowym okresie za paliwo gazowe płacono nawet i 1000 zł/MWh.

W praktyce indywidualni odbiorcy gazu, wykorzystujący gaz na potrzeby ogrzewania pomieszczeń czy w celach socjalno-bytowych, kwalifikują się do grupy przyłączeniowej B, podgrupy I czyli odbiorców, którzy pobierać będą gaz w ilości nieprzekraczającej 10 m<sup>3</sup>/h. Szacowany pobór gazu dla instalacji, na którą składa się kocioł gazowy o mocy 25 kW, to 2,9 m<sup>3</sup>/h. W takim przypadku koszt wykonania przyłącza dla odbiorcy indywidualnego wyniesie 1 807,3 zł plus 64,58 zł za każdy kolejny metr przyłącza. Podane koszty są kwotami netto.

W przypadku odbiorców zlokalizowanych blisko punktu przyłączenia do sieci gazu ziemnego wysokiego ciśnienia warto zwrócić się o wydanie warunków przyłączenia do takiej sieci z uwagi na niższe koszty opłat przesyłowych. Koszty dostaw gazu oprócz ceny paliwa gazowego uzależnione są od faktycznie pobranej mocy.

### 3.3.3 ANALIZA KONKURENCYJNOŚCI ZAOPATRZENIA W CIEPŁO

W analizie przyjęto koszty poszczególnych nośników energii według stawek rynkowych w listopadzie 2022 roku. W tabeli poniżej przedstawiono porównanie kosztów wytworzenia energii cieplnej z różnych nośników energii; w analizie uwzględniono jedynie ceny nośników energii bez



kosztów pośrednich (inwestycyjnych, pracy własnej, kosztów ciągłych). Porównanie zakłada identyczny system dystrybucji ciepła w budynku.

**Tabela 19 Porównanie kosztów produkcji ciepła**

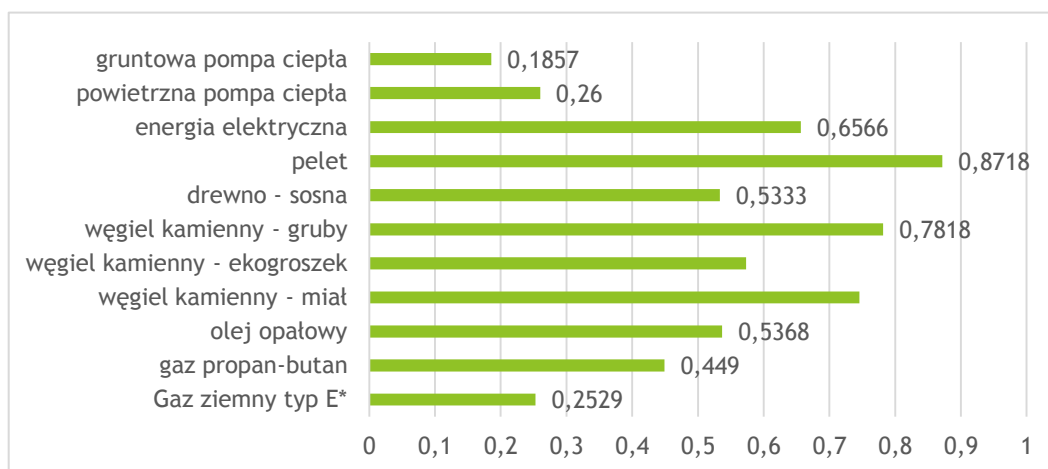
| Rodzaj nośnika               | Ceny paliw |                    | Wartość opałowa |         | Cena nośnika energii [zł/kWh] | Sprawność kotła [%] | Cena produkcji ciepła z nośnika [zł/kWh] |
|------------------------------|------------|--------------------|-----------------|---------|-------------------------------|---------------------|--|
| Gaz ziemny typ E*            | 0,2529     | zł/kWh             |                 |         | 0,2529                        | 100                 | 0,2529                                   |
| Gaz propan-butan             | 3,1        | zł/litr            | 25,19           | MJ/litr | 0,44                          | 98                  | 0,449                                    |
| Olej opałowy                 | 7,56       | zł/dm <sup>3</sup> | 42,6            | MJ/kg   | 0,51                          | 95                  | 0,5368                                   |
| Węgiel kamienny - miał       | 2500       | zł/Mg              | 22              | MJ/kg   | 0,41                          | 55                  | 0,7455                                   |
| Węgiel kamienny - ekogroszek | 3000       | zł/Mg              | 25              | MJ/kg   | 0,43                          | 75                  | 0,5733                                   |
| Węgiel kamienny - gruby      | 3000       | zł/Mg              | 25              | MJ/kg   | 0,43                          | 55                  | 0,7818                                   |
| Drewno - sosna               | 400        | zł/mp              | 1,7             | MWh/mp  | 0,24                          | 55                  | 0,4364                                   |
| Pellet                       | 3400       | zł/Mg              | 18              | MJ/kg   | 0,68                          | 78                  | 0,8718                                   |
| Energia elektryczna          | 0,65       | zł/kWh             |                 |         | 0,65                          | 99                  | 0,6566                                   |
| Powietrzna pompa ciepła      | 0,65       | zł/kWh             |                 |         | 0,65                          | 250                 | 0,26                                     |
| Gruntowa pompa ciepła        | 0,65       | zł/kWh             |                 |         | 0,65                          | 350                 | 0,1857                                   |

\*dla taryfy W3.6, dom wielkości 120 m<sup>2</sup>, zapotrzebowanie 120 kWh/m<sup>2</sup>/rok

Źródło: Obliczenia własne.

Z przeprowadzonej analizy wynika, że ceny nośników energii na rynku są bardzo zróżnicowane i trudno porównywalne. Po ujednoczeniu w oparciu o gęstość i wartość opałową najniższą ceną charakteryzuje się drewno opałowe (sosna), sieć ciepłownicza oraz gaz ziemny. Natomiast po obliczeniu zakładanej sprawności systemu grzewczego, stawki za ogrzewanie wyglądają następująco:

**Rysunek 8. Ceny za nośnik energii.**



Źródło: Obliczenia własne



#### 4. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ DO ROKU 2038

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2038 roku wykonano biorąc pod uwagę następujące trendy, które będą wpływały na zapotrzebowanie na energię na terenie miasta:

- Wzrost liczby ludności – wpłynał będzie na zwiększenie zapotrzebowania na energię,
- Starzenie się społeczeństwa – będzie wpływało na potencjalny wzrost ubóstwa energetycznego z uwagi na spadek dochodów na emeryturze,
- Spadek cen technologii magazynowania i wytwarzania energii na własne potrzeby – będzie wpływał na zmianę struktury zapotrzebowania na energię,
- Rozwój elektromobilności – będzie wpływał na zwiększenie popytu na energię elektryczną,
- Dekarbonizacja gospodarki – będzie wiązała się ze zwiększeniem kosztów ogrzewania,
- Programy rządowe wspierające OZE i termomodernizację oraz walkę z zanieczyszczeniem powietrza – zmniejszenie energochłonności mieszkalnictwa.

##### 4.1 ZAPOTRZEBOWANIE NA CIEPŁO ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

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

###### 4.1.1 ZAŁOŻENIA DO ANALIZY

|   |                |
|---|----------------|
| • obecna liczba ludności (stan na 31.12.2022)                                 | 18 773         |
| • szacowana liczba ludności na rok 2038 według prognozy                       | 16 200         |
| • obecna powierzchnia mieszkalna [m <sup>2</sup> ]                            | 457 628        |
| • powierzchnia przeznaczona na działalność [m <sup>2</sup> ]                  | 79 253         |
| • szacowana powierzchnia przeznaczona na działalność w 2036 [m <sup>2</sup> ] | 80 000         |
| • <b>szacowana powierzchnia mieszkalna w 2038 [m<sup>2</sup>]</b>             | <b>470 000</b> |

###### 4.1.2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE OSZCZĘDNOŚCI ENERGII W BUDYNKACH

Określone w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285) wymagania techniczne będą podstawą do oceny przyszłego zapotrzebowania na energię dla nowobudowanych obiektów.



---

#### 4.1.3 PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA CIEPŁO

Dla oceny zapotrzebowania na energię w 2038 roku zaproponowano trzy scenariusze rozwoju sytuacji miasta. Pierwszy z nich zakłada zwiększenie konsumpcji energii. W tym scenariuszu zakłada się brak istotnych inwestycji w termomodernizację oraz nowe źródła OZE na potrzeby własne przedsiębiorców i osób fizycznych. Ten scenariusz otrzymał nazwę *Wzrost konsumpcji energii*.

Kolejny scenariusz zakłada, iż koszty energii będą rosnąć. Coraz bardziej i naturalnym krokiem wielu mieszkańców i przedsiębiorców będzie inwestycja w efektywność energetyczną oraz rozwój własnych źródeł energii. Dodatkowymi czynnikami będą: dostęp do funduszy zewnętrznych, polityka klimatyczna UE oraz aktywna polityka miasta. Scenariusz ten otrzymał nazwę *Zielona ekonomia*.

Ostatni z przeanalizowanych scenariuszy zakłada wzrost cen energii i zmniejszone inwestycje z uwagi na zjawisko ubóstwa energetycznego oraz mniejsze zapasy gotówki w przedsiębiorstwach. Dodatkowymi czynnikami zmniejszającymi chęć do konsumpcji energii będzie spowolnienie gospodarcze. Scenariusz ten nazwano *Powolna stagnacja* (zob. tabele poniżej).



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

1. SCENARIUSZ NR 1: WZROST KONSUMPCJI ENERGII

Tabela 20 Wyniki analizy zapotrzebowania na energię – ciepło – scenariusz 1

| SEKTOR                            | ZAŁOŻENIA  | REZULTAT                        |
|-----------------------------------|--|---------------------------------|
| sektor mieszkalnictwa             | brak modernizacji obecnie istniejących budynków oraz budowa nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami, spadek liczby ludności powoduje niższe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową oraz gotowanie | wzrost zapotrzebowania o 2,71 % |
| sektor handlu i usług             | Rozbudowa istniejących zakładów, zwiększanie bazy klientów, budowa nowych obiektów przemysłowych. Brak dodatkowych inwestycji w efektywność energetyczną, OZE.   | wzrost zapotrzebowania o 6,31 % |
| pozostała działalność gospodarcza |  | wzrost zapotrzebowania o 5,15 % |

Źródło: Obliczenia własne.

Tabela 21. Zaopatrzenie w energię ciepłą scenariusz pierwszy

| SEKTOR                            | ROK 2022   | ROK 2030   | ROK 2034   | ROK 2038   | Wzrost/spadek zużycia |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|
| sektor mieszkalnictwa             | 95 600,00  | 96895,38   | 97758,967  | 98190,76   | 2,71%                 |
| sektor handlu i usług             | 43 645     | 45022      | 45940      | 46399      | 6,31%                 |
| pozostała działalność gospodarcza | 42576      | 43672,332  | 44403,22   | 44768,664  | 5,15%                 |
| SUMA                              | 181 821,00 | 185 589,71 | 188 102,19 | 189 358,42 | ---                   |

Źródło: Obliczenia własne.

2. SCENARIUSZ NR 2 ZIELONA EKONOMIA

Tabela 22 Wyniki analizy zapotrzebowania na energię – ciepło – scenariusz 2

| SEKTOR                | ZAŁOŻENIA  | REZULTAT                       |
|-----------------------|--|--------------------------------|
| sektor mieszkalnictwa | rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków, wsparcie miasta dla mieszkańców w zakresie udzielania informacji i promocji ekologicznych rozwiązań | spadek zapotrzebowania o 2 %   |
| sektor handlu i usług | Rozbudowa istniejących zakładów, zwiększanie bazy klientów, budowa nowych obiektów o charakterze   | wzrost zapotrzebowania o 5,9 % |



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

|  |   |                                |
|--|---|--------------------------------|
| <b>pozostała działalność gospodarcza</b> | przemysłowym, część zakumulowanych środków przeznaczona na efektywność energetyczną. Dodatkowe inwestycje w efektywność energetyczną i OZE. | wzrost zapotrzebowania o 1,2 % |
|--|---|--------------------------------|

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 23. Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz drugi

| SEKTOR                            | ROK 2022          | ROK 2030          | ROK 2034          | ROK 2038          | Wzrost/spadek zużycia |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| sektor mieszkalnictwa             | 95 600,00         | 94 644            | 94 006,667        | 93 688            | -2%                   |
| sektor handlu i usług             | 43 645            | 44932,528         | 45790,879         | 46220,055         | 5,90%                 |
| pozostała działalność gospodarcza | 42576             | 42831,456         | 43001,76          | 43086,912         | 1,20%                 |
| <b>SUMA</b>                       | <b>181 821,00</b> | <b>182 407,98</b> | <b>182 799,31</b> | <b>182 994,97</b> | ---                   |

Źródło: Obliczenia własne

---

### 3. SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

Tabela 24 Wyniki analizy zapotrzebowania na energię – ciepło – scenariusz 3

| SEKTOR                            | ZAŁOŻENIA   | REZULTAT                     |
|-----------------------------------|---|------------------------------|
| sektor mieszkalnictwa             | Brak odpowiedniej ilości inwestycji w istniejącą tkankę mieszkalną, brak zaangażowania samorządu w promocję rozwiązań ekologicznych. Postępujący spadek liczby mieszkańców.   | Spadek zapotrzebowania o 8 % |
| sektor handlu i usług             | Stagnacja, brak środków na inwestycje brak nowych zamówień, brak klientów na wskutek pogarszającej się sytuacji demograficznej, zrealizowana zostanie tylko część zamierzeń inwestycyjnych. Gwałtowna depopulacja miasta. | Spadek zapotrzebowania o 5 % |
| pozostała działalność gospodarcza |   | Spadek zapotrzebowania 9,2 % |

Źródło: Opracowanie własne.



Tabela 25. Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz trzeci.

| SEKTOR                            | ROK 2022          | ROK 2030          | ROK 2034          | ROK 2038          | Wzrost/spadek zużycia |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| sektor mieszkalnictwa             | 95 600,00         | 91776             | 89226,667         | 87952             | -8%                   |
| sektor handlu i usług             | 43 645            | 42553,875         | 41826,458         | 41462,75          | -5%                   |
| pozostała działalność gospodarcza | 42576             | 40617,504         | 39311,84          | 38659,008         | -9,20%                |
| <b>SUMA</b>                       | <b>181 821,00</b> | <b>174 947,38</b> | <b>170 364,97</b> | <b>168 073,76</b> | <b>---</b>            |

Źródło: Obliczenia własne.

#### 4. WYBÓR WARIANTU

Wariantem optymalnym dla rozwoju miasta i gminy Kruszwica jest scenariusz nr 2: *Kierunek ekologia*, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło w postaci energii finalnej ma szansę wzrosnąć do 2038 roku co jest tendencją pożądaną mówiącą o rozwoju miasta. Wariant ten wymaga wykonania wsparcia postaw proekologicznych oraz kontynuacji polityki miasta względem budynków użyteczności publicznej; ponadto realizacja zadanego wariantu jest możliwa z uwagi na obowiązującą uchwałę antysmogową na terenie województwa Kujawsko Pomorskiego, która promuje odchodzenie od źródeł ciepła opalanych paliwami stałymi oraz wprowadza zakaz stosowania kotłów na paliwa stałe w sytuacji gdy dostępna jest sieć gazowa. W tym scenariuszu konieczne jest też wsparcie dla termomodernizacji budynków jednorodzinnych z uwagi na możliwość pojawienia się ubóstwa energetycznego.

##### 4.1.4 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Wpływ na zapotrzebowanie na energię elektryczną ma kilka czynników:

- w sektorze produkcji – rozwój istniejących oraz powstawanie nowych zakładów. Nieznacznym wpływem ma inwestowanie w efektywność energetyczną. Zmiany demograficzne potencjalnie mogą mieć znaczenie na zmniejszenie zamówień w sektorze przemysłowym co będzie skutkowało mniejszym zużyciem energii.
- w sektorze użyteczności publicznej – wymiana obecnie użytkowanych urządzeń i oświetlenia na nowe – bardziej energooszczędne,
- w sektorze usługowym – rozwój usług, nowe potrzeby chłodnicze – klimatyzacja pomieszczeń,
- w sektorze mieszkalnym – nastąpi wzrost zamożności mieszkańców, wykorzystanie energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń – bezpośrednio lub przy użyciu pomp



ciepła, rozwój elektromobilności. Zwiększenie ceny energii elektrycznej pobieranej z sieci oraz zmniejszenie kosztów wytwarzania energii we własnym zakresie doprowadzi do zwiększenia popytu na OZE. Dodatkowo działania w zakresie efektywności energetycznej, będą niwelować nieznacznie powyższe czynniki pro wzrostowe,

- w każdym z w/w sektorów – inwestycje w odnawialne źródła energii oraz magazynowanie energii z uwagi na spadające koszty tych technologii,
- trendem powodującym zmianę zapotrzebowania na energię elektryczną jest elektromobilność. Zakładane przyspieszenie elektryfikacji transportu spowoduje skokowy wzrost zużycia energii elektrycznej w latach 30.

#### 4.1.4.1 SCENARIUSZ NR 1 WZROST KONSUMPCJI ENERGII

W danym scenariuszu następuje wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną poprzez rozwój usług i produkcji. Nieznaczne inwestycje w odnawialne źródła energii nie mają większego wpływu na konsumpcję energii. W budynkach użyteczności publicznej wykonuje się dalsze inwestycje mające na celu ograniczenie zużycia energii. Oświetlenie uliczne jest stopniowo rozbudowane. Mieszkańcy coraz więcej inwestują w elektromobilność, pompy ciepła oraz nowe sprzęty domowe podnosząc zapotrzebowanie na energię elektryczną. Istotnym czynnikiem zmniejszającym zapotrzebowanie w energię elektryczną jest zakładane zmniejszenie ilości mieszkańców miasta (zob. tabela poniżej).

**Tabela 26. Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza 1.**

| SEKTOR                    | ROK 2022 | ROK 2030  | ROK 2034  | ROK 2038  | Wzrost/spadek zużycia |
|---------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| handel, usługi i przemysł | 17600,12 | 18568,123 | 19213,461 | 19536,13  | 11%                   |
| gospodarstwa domowe       | 15714,39 | 16413,68  | 16879,874 | 17112,971 | 8,90%                 |
| razem                     | 33314,51 | 34981,804 | 36093,335 | 36649,1   | ---                   |

Źródło: Obliczenia własne.

#### 4.1.4.2 SCENARIUSZ NR 2 ZIELONA EKONOMIA

W danym scenariuszu następuje balansowanie pomiędzy wzrostem zapotrzebowania poprzez rozwój usług i zwiększeniem wykorzystania energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe, a dynamicznym rozwojem odnawialnych źródeł energii. Rozwój odnawialnych źródeł energii powoduje wzrost konsumpcji energii elektrycznej i przechodzenie coraz większej ilości mieszkańców i przedsiębiorców na urządzenia zasilane elektrycznie. W perspektywie lat 30. rozwój elektromobilności nabierze tempa. W przypadku administracji rozwój elektromobilności będzie



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

równoważony działaniami na rzecz efektywnego wykorzystania energii. Najbardziej istotnym czynnikiem wpływającym na wzrost zapotrzebowania będzie konsumpcja energii przez duży przemysł. Zakłada się podobny wzrost jak w scenariuszu nr 1 natomiast zużycie energii elektrycznej będzie oparte w większej mierze na odnawialnych jej źródłach. Duży przemysł natomiast będzie w większym stopniu inwestował w efektywność energetyczną. (zob. tabela poniżej).

**Tabela 27. Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 2.**

| SEKTOR                    | ROK 2022 | ROK 2030  | ROK 2034  | ROK 2038  | Wzrost/spadek zużycia |
|---------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| handel, usługi i przemysł | 17600,12 | 18207,321 | 18612,124 | 18814,525 | 7%                    |
| gospodarstwa domowe       | 15714,39 | 16413,68  | 16879,874 | 17112,971 | 8,90%                 |
| razem                     | 33314,51 | 34621,001 | 35491,997 | 35927,496 | ---                   |

Źródło: Obliczenia własne.

#### 4.1.4.3 SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

Scenariusz ten zakłada nieznaczny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany z przechodzeniem na ogrzewanie poprzez pompy ciepła; realizacja zamierzeń przedsiębiorców nie będzie możliwa na skutek problemów z dostępem do sieci oraz wyższymi kosztami dostaw energii elektrycznej. Depopulacja miasta będzie powodowała mniejsze zapotrzebowanie na energię elektryczną. Jedynie część zamierzeń inwestycyjnych przedsiębiorców zostanie zrealizowana. Inwestycje w odnawialne źródła energii będą znikome. (zob. tabela poniżej).

**Tabela 28. Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 3.**

| SEKTOR                    | ROK 2022 | ROK 2030  | ROK 2034  | ROK 2038  | Wzrost/spadek zużycia |
|---------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------------------|
| handel, usługi i przemysł | 17600,12 | 17556,117 | 17526,783 | 17512,116 | -1%                   |
| gospodarstwa domowe       | 15714,39 | 15557,246 | 15452,484 | 15400,102 | -2,00%                |
| razem                     | 33314,51 | 33113,363 | 32979,266 | 32912,218 | ---                   |

Źródło: Obliczenia własne.

#### 4.1.4.4 WYBÓR WARIANTU

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz drugi, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania na energię o 7% oraz o 8,9% do 2038 roku.



#### 4.1.5 ZAPOTRZEBOWANIE NA GAZ ZIEMNY

Zapotrzebowanie na gaz ziemny jest ściśle uzależnione przede wszystkim od możliwości dostarczenia gazu oraz jego ceny. Warto zaznaczyć, iż większość gazu ziemnego wykorzystywana jest w mieście na potrzeby przemysłu. Ponieważ PSG (Polska Spółka Gazownicza) nie przekazała danych szczegółowych dotyczących zużycia, scenariusze związane z zapotrzebowaniem w gaz ziemny są oparte jedynie na danych dostępnych z GUS oraz Urzędu Marszałkowskiego. Najważniejszym faktorem, który będzie zwiększał udział gazu ziemnego w lokalnej konsumpcji będzie obowiązująca uchwała antysmogowa, a przede wszystkim sytuacja gospodarcza i wzrost lub spadek zamówień w przemyśle. Zapisy wspomnianej uchwały skutkują tym, że wykluczają możliwość ogrzewania paliwami stałymi w sytuacji gdy dostępny jest gaz ziemny lub sieć ciepłownicza w pobliżu. Na terenach miasta docelowo nie będzie można wykorzystywać węgla na cele związane z ogrzewaniem domów i mieszkań. Przy stopniowym wykonywaniu zapisów uchwały antysmogowej zużycie węgla w gospodarstwach domowych powinno spaść do zera pod koniec obowiązywania niniejszych założeń.

##### 4.1.5.1 SCENARIUSZ NR 1 WZROST KONSUMPCJI ENERGII

Scenariusz zakłada pełną realizację zapisów uchwały antysmogowej, przyłączenie w najbliższych latach nowych odbiorców oraz niedostateczne inwestycje w termomodernizację domów – zgodnie ze scenariuszem zaopatrzenia w ciepło. Założono że zapotrzebowanie na gaz ziemny do ogrzewania wzrośnie o 70% (zob. tabela poniżej).

**Tabela 29. Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 1.**

| SEKTOR  | ROK 2022         | ROK 2030        | ROK 2034         | ROK 2038        | Wzrost/spadek zużycia |
|---|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| zużycie gazu przez gospodarstwa domowe w MWh                        | 19 430,40        | 26231,04        | 30764,8          | 33031,68        | 70%                   |
| zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań przez gospodarstwa domowe w MWh | 17 259,40        | 23300,19        | 27327,383        | 29340,98        | 70%                   |
| <b>SUMA</b>   | <b>36 689,80</b> | <b>49531,23</b> | <b>58092,183</b> | <b>62372,66</b> | ---                   |

Źródło: Obliczenia własne

##### 4.1.5.2 SCENARIUSZ NR 2 KIERUNEK EKOLOGIA



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

Scenariusz zakłada podobnie jak w scenariuszu pierwszym znaczący wzrost użycia gazu przez mieszkańców. Założono wykorzystanie gazu na potrzeby ogrzewania do 65% z uwagi na bardziej dynamiczny rozwój odnawialnych źródeł energii niż w scenariuszu 1.

**Tabela 30. Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 2.**

| SEKTOR  | ROK 2022  | ROK 2030  | ROK 2034  | ROK 2038 | Wzrost/spadek zużycia |
|---|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------|
| zużycie gazu przez gospodarstwa domowe w MWh                        | 19 430,40 | 25745,28  | 29955,2   | 32060,16 | 65%                   |
| zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań przez gospodarstwa domowe w MWh | 17 259,40 | 22868,705 | 26608,242 | 28478,01 | 65%                   |
| <b>SUMA</b>   | 36 689,80 | 48613,985 | 56563,442 | 60538,17 | ---                   |

Źródło: Obliczenia własne.

#### 4.1.5.3 SCENARIUSZ NR 3 POWOLNA STAGNACJA

Scenariusz ten zakłada mniejszy stopień wymiany kotłów na gazowe niż w poprzednich dwóch scenariuszach (50% obecnego stanu kotłów na paliwo stałe). Zakłada niski stopień inwestycji w efektywność energetyczną oraz niski stopień wymiany źródeł ciepła. Z powodu szybkiego starzenia się społeczeństwa zużycie gazu w połowie lat 30. zacznie spadać. Wysokie ceny tego paliwa będą powodowały odwrót od wykorzystania jego na potrzeby ogrzewania i powrót do paliw stałych. Realizacja uchwały antyśmogowej po pierwszych pozytywnych rezultatach ze względów ekonomicznych zostanie zatrzymana a trend gazyfikacji odwrócony. (zob. tabela poniżej).

**Tabela 31. Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 3.**

| SEKTOR  | ROK 2022  | ROK 2030  | ROK 2034  | ROK 2038 | Wzrost/spadek zużycia |
|---|-----------|-----------|-----------|----------|-----------------------|
| zużycie gazu przez gospodarstwa domowe w MWh                        | 19 430,40 | 24773,76  | 33336     | 30117,12 | 55%                   |
| zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań przez gospodarstwa domowe w MWh | 17 259,40 | 22005,735 | 26169,958 | 26752,07 | 55%                   |
| <b>SUMA</b>   | 36 689,80 | 46779,495 | 59505,96  | 56869,19 | ---                   |

Źródło: Obliczenia własne.

## 5. WYBÓR WARIANTU

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia miasta wydaje się być scenariusz drugi, zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 60538,17 MWh w roku 2038. Zakłada się wysoką presję na dekarbonizację gospodarki, wzrost inwestycji w efektywność



energetyczną. W realizacji tego scenariusza główną przeszkodą może być niedostateczna jakość systemu przesyłania gazu ziemnego oraz niestabilne, wysokie ceny gazu ziemnego.

W każdym ze scenariuszy zakłada się wysoki skok zużycia gazu ze względu na obowiązujące przepisy. Kluczowe w tym aspekcie będzie zwiększenie przepustowości sieci zarówno na poziomie PSG Sp. z o.o. jak i na poziomie operatora krajowego Gaz-System S.A. Kolejnym mankamentem związanym z infrastrukturą gazową jest stan techniczny gazociągów, które w wielu miejscach wykonane są z rur stalowych.

#### 4.2 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ KOŃCOWĄ W NOŚNIKACH ENERGII

Powyższa analiza została uszczegółowiona zestawieniem według źródeł energii. Energia końcowa została zaprezentowana w formie tabelarycznej z przewidywaniem zużycia energii do 2038 roku:

**Tabela 32. Energia końcowa w gminie w podziale na nośniki [MWh].**

| Nośnik energii                   | ROK 2022      | ROK 2030           | ROK 2034           | ROK 2038           | Wzrost/spadek zużycia |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| węgiel kamienny                  | 116230        | 92984              | 74387,2            | 59509,76           | -48,80%               |
| olej opałowy                     | 4264          | 3264               | 2264               | 1264               | -70,36%               |
| gaz płynny                       | 7462          | 7462               | 7462               | 7462               | 0,00%                 |
| biomasa                          | 56848         | 45478,4            | 31834,88           | 16330,74           | -71,27%               |
| gaz ziemny                       | 36689,8       | 48613,985          | 56563,44167        | 60538,17           | 65,00%                |
| energia elektryczna              | 33314,507     | 34621,00118        | 35491,99744        | 35927,49557        | 7,84%                 |
| w tym fotowoltaiczna             | 182           | 364                | 728                | 1164,8             | 540,00%               |
| kolektory słoneczne              | 98            | 98                 | 98                 | 98                 | 0,00%                 |
| energia otoczenia - pompy ciepła | 10            | 100                | 300                | 700                | 6900,00%              |
| <b>razem</b>                     | <b>254536</b> | <b>235015,3862</b> | <b>211163,5191</b> | <b>182994,9656</b> | <b>---</b>            |

Źródło: Obliczenia własne.

Scenariusze, jakie zostały wybrane jako najbardziej realne, oznaczają gwałtowny spadek zapotrzebowania na paliwa stałe i znaczący wzrost zapotrzebowania na paliwa gazowe oraz energię elektryczną w tym odnawialną.

#### 4.3 ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ PIERWOTNĄ

Przy wyznaczeniu zapotrzebowania miasta na energię pierwotną posłużono się współczynnikami nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz.U. 2015 poz. 376 z późn. zm.). Energia pierwotna jest to energia uwięziona w paliwie. Poniżej przedstawiono obliczenia dla energii pierwotnej.

Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tabela 33 Energia pierwotna w gminie w podziale na nośniki.**

| Nośnik energii                   | Wi    | ROK 2022 | ROK 2030  | ROK 2034    | ROK 2038    | Wzrost/spadek zużycia |
|----------------------------------|-------|----------|-----------|-------------|-------------|-----------------------|
| węgiel kamienny                  | 1,1   | 127853   | 102282,4  | 81825,92    | 65460,736   | -48,80%               |
| olej opałowy                     | 1,1   | 4690,4   | 3590,4    | 2490,4      | 1390,4      | -70,36%               |
| gaz płynny                       | 1,1   | 8208,2   | 8208,2    | 8208,2      | 8208,2      | 0,00%                 |
| biomasa                          | 0     | 0        | 0         | 0           | 0           | -                     |
| gaz ziemny                       | 1,1   | 40358,78 | 53475,384 | 62219,78583 | 66591,987   | 65,00%                |
| energia elektryczna              | 2,5   | 83286,27 | 86552,503 | 88729,9936  | 89818,73892 | 7,84%                 |
| w tym fotowoltaiczna             | 0     | 0        | 0         | 0           | 0           | -                     |
| kolektory słoneczne              | 0     | 0        | 0         | 0           | 0           | -                     |
| energia otoczenia - pompy ciepła | 0,625 | 6,25     | 62,5      | 187,5       | 437,5       | 6900,00%              |
| razem                            | ---   | 264402,9 | 254171,39 | 243661,7994 | 231907,5619 | -12,29%               |

**\*współczynnik określający ilość energii pierwotnej w stosunku do końcowej**

Źródło: Opracowanie własne.

Spadek zapotrzebowania na energię pierwotną jest istotny z uwag na zmniejszenie kosztów środowiskowych oraz zmniejszenie uzależnienia od zewnętrznych dostawców energii.

## 5. WSPÓŁPRACA Z INNYMI GMINAMI

Gmina Kruszwica graniczy z gminami województwa kujawsko-pomorskiego: Inowrocław, Dąbrowa Biskupia, Strzelno, Jeziora Wielkie, Piotrków Kujawski, Radziejów. Główne punkty zasilania w energię elektryczną leżą na terenie Gminy Kruszwica. Na terenie miasta leżą stacje redukcji ciśnienia gazu.



---

## KLASTRY ENERGII.

Klaster energii można opisać jako porozumienie działających lokalnie podmiotów zajmujących się wytwarzaniem, konsumpcją, magazynowaniem i sprzedażą: energii elektrycznej, ciepła, chłodu, energii elektrycznej w transporcie oraz paliw.

Formuła klastra jest na tyle elastyczna, że pozwala uczestnikom budować zindywidualizowany model biznesowy działania klastra oraz optymalnie dobrać formę prawną jego działalności. Członkowie klastra nie muszą rezygnować z dotychczas prowadzonej działalności, lecz poprzez współpracę – wszędzie tam, gdzie przynosi to im i pozostałym uczestnikom klastra korzyści, generują wartość dodaną dla lokalnej społeczności. Przyłączanie się lub odłączanie od klastra może, ale nie musi ważyć na działalność pozostałych członków.

Definicja klastra energii wprowadzona została do polskiego porządku prawnego ustawą z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. poz. 925). Formalnie klastrem energii określamy cywilnoprawne porozumienie, czyli zawartą przez uczestników umowę. Umowę mogą zawrzeć osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki naukowe, instytuty badawcze, a także jednostki samorządu terytorialnego. Jej przedmiotem jest wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, dystrybucja, obrót energią (w tym z odnawialnych źródeł) lub wybrane przez członków klastra poszczególne elementy. Działalność klastra mieści się w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Obszar działania klastra nie powinien przekraczać granic obszaru gospodarczego, którym w Polsce najczęściej jest powiat. Klaster energii reprezentuje koordynator. Jest to dowolny członek klastra energii lub specjalnie powołana w tym celu spółdzielnia, stowarzyszenie, fundacja itp.

Celem klastrów energii jest rozwój energetyki rozproszonej. Służą one poprawie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego w sposób zapewniający uzyskanie efektywności ekonomicznej, w sposób przyjazny dla środowiska zapewniając optymalne warunki organizacyjne, prawne i finansowe. Klastry energii umożliwiają wykorzystanie miejscowych zasobów i potencjału energetyki krajowej. Sprzyjają wdrażaniu najnowszych technologii tam, gdzie są one użyteczne i opłacalne.

Skuteczność klastrów energii zależy od racjonalnego i efektywnego wykorzystania potencjału: lokalnie dostępnych surowców energetycznych, odnawialnych źródeł energii, innowacji, przedsiębiorczości w obszarze wytwarzania, przesyłu, dystrybucji, a także zarządzania odbiorem energii.

---

## SPÓLDZIELNIA ENERGETYCZNA.

Zgodnie z art. 38f ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 610, z późn. zm.), spółdzielnia energetyczna może podjąć działalność w zakresie wytwarzania energii elektrycznej lub biogazu, lub ciepła, w instalacjach odnawialnego źródła



energii, stanowiących własność spółdzielni energetycznej lub jej członków, po zamieszczeniu jej danych w wykazie spółdzielni energetycznych, prowadzonym przez Dyrektora Generalnego KOWR.

Spółdzielnie energetyczne mogą powstawać na obszarze miasta, gminy wiejskiej lub miejsko-wiejskiej w rozumieniu przepisów o statystyce publicznej lub na obszarze nie więcej niż trzy tego rodzaju JST bezpośrednio sąsiadujące ze sobą. Członkowie spółdzielni są zlokalizowani na terenie jednego operatora systemu dystrybucyjnego elektroenergetycznego lub sieci dystrybucyjnej gazowej lub ciepłowniczej, zaopatrujących w energię elektryczną, biogaz lub ciepło wytwórców i odbiorców będących członkami tej spółdzielni, których instalacje są przyłączone do sieci danego operatora lub do danej sieci ciepłowniczej. Obszar działania spółdzielni energetycznej ustala się na podstawie miejsc przyłączenia wytwórców i odbiorców będących członkami tej spółdzielni do sieci dystrybucyjnej elektroenergetycznej lub sieci dystrybucyjnej gazowej lub sieci ciepłowniczej.

W ramach preferencji, spółdzielnie energetyczne rozliczają się ze sprzedawcą energii w systemie prosumenckim, na podstawie opustów. Sprzedawca energii elektrycznej dokonuje rozliczenia energii, wprowadzonej i pobranej do sieci elektroenergetycznej, ze spółdzielnią energetyczną na podstawie danych pomiarowych pobranych przez OSD od wszystkich wytwórców i odbiorców energii elektrycznej zrzeszonych w spółdzielni elektrycznej. Rozliczenie odbywa się w stosunku ilościowym 1 do 0,6.

## 6. OCENA ZAOPATRZENIA GMINY KRUSZWICA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE ORAZ KIERUNKI POLITYKI ENERGETYCZNEJ GMINY

### 6.1 OCENA STANU ZAOPATRZENIA

Stan zaopatrzenia miasta jest stabilny, a zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną jest zaspokajane. Istnieją jednakże bariery związane z zaopatrzeniem warunkujące planowany rozwój miasta. Bariery te dotyczą możliwości zastąpienia wysokoemisyjnych źródeł ciepła poprzez źródła niskoemisyjne, koniecznością dekarbonizacji ciepłowni zawodowych oraz rozwiązaniem problemu niskiej emisji.

Na terenie Gminy Kruszwica występuje scentralizowany system zaopatrzenia w ciepło, większość mieszkańców natomiast korzysta z indywidualnego sposobu ogrzewania mieszkań. Gaz ziemny konsumowany jest przede wszystkim przez przemysł związane to jest z produkcją tłuszczów roślinnych. Jednak z powodu ograniczonego dostępu do informacji w tym zakresie brak jest szczegółowych danych. Niecałe 13,6 % odbiorców korzysta z gazu ziemnego do ogrzewania mieszkań, firm lub przygotowania c.w.u. Zaopatrzenie w ciepło w budownictwie jednorodzinny odbywa się w oparciu o źródła indywidualne – najczęściej zasypowe kotły na paliwa stałe (41,47%) oraz kotły na paliwo stałe z automatycznym podajnikiem (29,54%), co wiąże się z wysoką emisją



zanieczyszczeń do powietrza. Stan budynków indywidualnych oraz publicznych ulega stałej poprawie i obecnie można uznać je za dostateczny, jednakże ciągle istnieje możliwość polepszenia efektywności energetycznej. Obecny stan zaopatrzenia w ciepło niesie za sobą wysoki stopień oddziaływania na środowisko poprzez emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazów cieplarnianych, a ponadto niską efektywność energetyczną spowodowaną stosowaniem mało efektywnych źródeł ciepła oraz niedostateczną termomodernizacją budynków. Efektem końcowym są zagrożenia dotyczące gminę, takie jak np. zjawisko „ubóstwa energetycznego”, które dotyka część mieszkańców i sprowadza się do niemożności ogrzania powierzchni użytkowej do temperatury komfortu cieplnego (zakładanego jako 20 °C). Taki stan rzeczy jest spowodowany nie tyle ubóstwem majątkowym, co względnie dużą powierzchnią budynków (zwłaszcza jednorodzinnych) przy jednocześnie dużych potrzebach energetycznych spowodowanych brakiem termoizolacji czy niską sprawnością urządzeń grzewczych. Problem ubóstwa może być pogłębiany wraz z prognozowanym wzrostem cen nośników energetycznych oraz podniesieniem wymagań w stosunku do urządzeń grzewczych. Istniejąca na terenie województwa kujawsko-pomorskiego uchwała antysmogowa swoim restrykcyjnym brzmieniem będzie pogłębiać problem ubóstwa energetycznego. Konieczne przeciwdziałania to przede wszystkim zmniejszenie zapotrzebowania na energię oraz stosowanie ekonomicznych i odnawialnych nośników energii. W tym celu bardzo ważne będzie wykorzystywanie programów rządowych „Czyste Powietrze” oraz „Mój Prąd”. Dodatkowo gmina ma możliwość pozyskania środków na termomodernizację budynków jednorodzinnych z programu „Stop Smog” na podstawie Ustawy o wsparciu termomodernizacji i remontów. Nabór w tym programie jest w trybie ciągłym.

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie gminy odbywa się poprzez sieć elektroenergetyczną średniego i niskiego napięcia wyprowadzoną z GPZ zlokalizowanym na tereni miasta. Zakłada się wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w gminie w sektorze przedsiębiorstw oraz w sektorze mieszkalnym.

W odniesieniu do sieci gazowej istnieją zapasy związane z dostępem do tego surowca. Zgodnie z informacją z PSG sp. z o.o. spółka planuje rozbudowę sieci wysokiego ciśnienia na terenie gminy wraz ze stacją redukcyjną.

## 6.2 KIERUNKI POLITYKI ENERGETYCZNEJ GMINY KRUSZWICA

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

1. oddziaływanie na wszystkie sektory w mieście i gminie w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię cieplną,



**Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038**

2. promowanie odpowiednich postaw i działań zmierzających do zmniejszenia zapotrzebowania na energię np. za pomocą audytów energetycznych lub akcji promocyjnych skierowanych do mieszkańców,
3. stosowanie zielonych zamówień publicznych np. stosowanie przy zakupie sposobu oceny ofert uwzględniającego długość życia produktu lub zużycie energii,
4. przeciwdziałanie niskiej emisji promocja wymiany źródeł ciepła na niskoemisyjne,
5. wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego,
6. promowanie wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w skojarzeniu,
7. wspieranie rozwoju biogazu na terenie gminy działania uświadamiające wśród mieszkańców,
8. promowanie koncentracji zabudowy mieszkaniowej w celu bardziej efektywnego wydatkowania środków na gazyfikację, zaopatrzenie w energię elektryczną, wodę lub kanalizację.



## 7. SPIS RYSUNKÓW

|  |    |
|--|----|
| Rysunek 1. Rozkład średnich temperatur miesięcznych w standardowym sezonie grzewczym dla obszaru Gminy Kruszwica. .... | 16 |
| Rysunek 2. Liczba ludności w Gminie Kruszwica w latach 2016-2021. ....   | 18 |
| Rysunek 3. Profil produkcji energii elektrycznej ze słońca dla Gminy Kruszwica. ....                                   | 49 |
| Rysunek 4. Schemat systemu kogeneracji. ....   | 59 |
| Rysunek 5. Ceny energii na rok 2022/2023 w zależności od dnia. ....  | 63 |
| Rysunek 6 Ceny uprawnień do emisji CO <sub>2</sub> . ....  | 64 |
| Rysunek 7. Cena gazu ziemnego w zależności od daty zakupu. ....  | 65 |
| Rysunek 8. Ceny za nośnik energii. ....  | 66 |

## 8. SPIS TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Podział pokrycia terenu. ....   | 12 |
| Tabela 2. Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Toruń. ....                               | 15 |
| Tabela 3 Rodzaje budynków w gminie. ....  | 19 |
| Tabela 4. Podział budynków w gminie ze względu na rodzaj budynku mieszkalnego. ....                                 | 20 |
| Tabela 5. Okres powstawania budynków mieszkalnych. ....   | 20 |
| Tabela 6. Sieć gazowa w Gminie Kruszwica. ....  | 33 |
| Tabela 7. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym. .... | 38 |
| Tabela 8. Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków. ....  | 38 |
| Tabela 9. Zapotrzebowanie na moc i energię w sektorze mieszkaniowym. ....   | 39 |
| Tabela 10. Zapotrzebowanie na moc i energię w sektorze usługowym. ....  | 39 |
| Tabela 11. Zapotrzebowanie na moc cieplną i energię cieplną użytkową w budynkach. ....                              | 39 |
| Tabela 12 Zapotrzebowanie na energię elektryczną. ....  | 40 |
| Tabela 13. Zużycie gazu ziemnego w podziale na sektory. ....  | 41 |
| Tabela 14. Skala szorstkości terenu. ....   | 46 |
| Tabela 15. Siłownie wiatrowe zrealizowane na terenie Gminy Kruszwica. ....  | 47 |
| Tabela 16 Potencjał energetyczny Gminy Kruszwica. ....  | 59 |
| Tabela 17. Stawki przesyłowe dla grup taryfowych A, B, C. ....  | 61 |
| Tabela 18. Stawki przesyłowe dla grupy taryfowej G. ....  | 62 |
| Tabela 19 Porównanie kosztów produkcji ciepła. ....   | 66 |
| Tabela 20 Wyniki analizy zapotrzebowania na energię – ciepło – scenariusz 1. ....                                   | 69 |
| Tabela 21. Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz pierwszy. ....   | 69 |
| Tabela 22 Wyniki analizy zapotrzebowania na energię – ciepło – scenariusz 2. ....                                   | 69 |
| Tabela 23. Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz drugi. ....  | 70 |
| Tabela 24 Wyniki analizy zapotrzebowania na energię – ciepło – scenariusz 3. ....                                   | 70 |
| Tabela 25. Zaopatrzenie w energię cieplną scenariusz trzeci. ....   | 71 |
| Tabela 26. Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza 1. ....  | 72 |
| Tabela 27. Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 2. ....  | 73 |



Aktualizacja założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe  
dla Gminy Kruszwica na lata 2023-2038

|  |    |
|--|----|
| Tabela 28. Zapotrzebowanie na energię elektryczną scenariusz 3. .... | 73 |
| Tabela 27. Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 1.....     | 74 |
| Tabela 30. Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 2.....     | 75 |
| Tabela 31. Zapotrzebowanie na gaz ziemny [MWh] scenariusz 3.....     | 75 |
| Tabela 32. Energia końcowa w gminie w podziale na nośniki [MWh]..... | 76 |
| Tabela 33 Energia pierwotna w gminie w podziale na nośniki. ....     | 77 |

## 9. SPIS MAP

|   |    |
|---|----|
| Mapa 1. Położenie Gminy Kruszwica. ....                               | 13 |
| Mapa 2. Położenie Gminy Kruszwica na tle mezoregionów. ....           | 14 |
| Mapa 3 Obszary chronione na terenie Gminy Kruszwica .....             | 18 |
| Mapa 4. Sieć ciepłownicza ZEC. ....                                   | 23 |
| Mapa 5. Zasilenie w energię elektryczną. ....                         | 29 |
| Mapa 6 Linie PSE stan na rok 2023.....                                | 30 |
| Mapa 7 Linie PSE stan na rok 2032.....                                | 31 |
| Mapa 8 Sieć przesyłowa gazu w polsce .....                            | 32 |
| Mapa 9 Schemat sieci dystrybucyjnej gazu na terenie gminy .....       | 34 |
| Mapa 10. Mapa stref energetycznych wiatru w Polsce.....               | 45 |
| Mapa 11. Szorstkość terenu Polski. ....                               | 46 |
| Mapa 12 Obszary dostępne pod zabudowę przez elektrownie wiatrowe..... | 47 |
| Mapa 13. Nasłonecznienie w Polsce. ....                               | 48 |
| Mapa 14. Zasoby geotermalne.....                                      | 50 |
| Mapa 15. Zasoby geotermalne na poziomie 3500 m p.p.g.....             | 53 |
| Mapa 16. Sieć hydrograficzna na tle mapy wysokościowej. ....          | 55 |