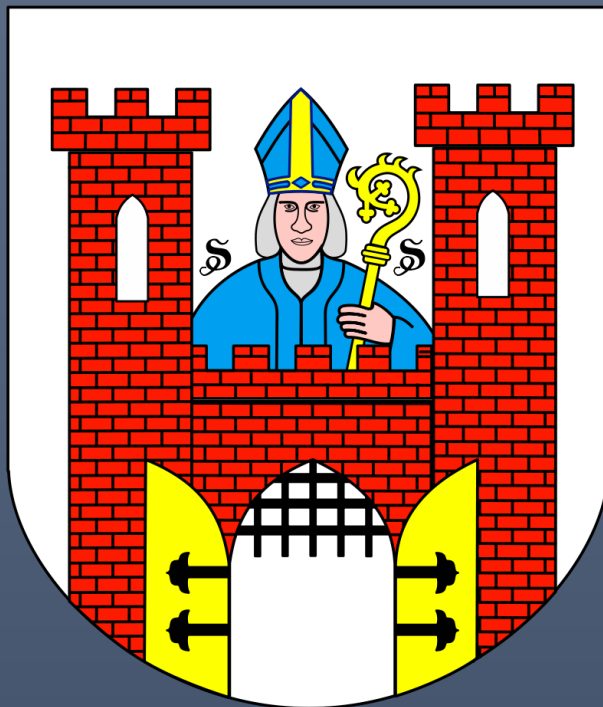




*Aktualizacja projektu założeń do planu
zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i
paliwa gazowe dla Gminy Solec Kujawski na
lata 2022-2037*



Spis treści

1	Wstęp	4
1.1	Metodologia opracowania	4
1.2	Podstawa prawna	5
2	Uwarunkowania prawne	5
2.1	Prawo międzynarodowe.....	5
2.1.1	Europejski Zielony Ład	5
2.1.2	Nowa Strategia Unii Europejskiej w zakresie przystosowania się do zmian klimatu	6
2.1.3	Dyrektywa w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE)	6
2.2	Prawo krajowe.....	7
2.2.1	Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030)	7
2.2.2	Polityka ekologiczna państwa 2030.....	7
2.2.3	Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.	8
2.2.4	Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK)	10
2.3	Prawo regionalne i lokalne	11
2.3.1	Program Ochrony Środowiska Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2022-2030 11	
2.3.2	Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+.....	11
2.3.3	Program ochrony powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM10, PM2,5 oraz benzo(a)pirenu dla strefy kujawsko-pomorskiej.....	12
2.3.4	Uchwała antysmogowa dla województwa kujawsko-pomorskiego.....	12
2.3.5	Program Ochrony Środowiska dla Gminy Solec Kujawski do roku 2030	13
2.3.6	Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Solec Kujawski.....	13
2.3.7	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Solec Kujawski 13	
3	Charakterystyka Gminy Solec Kujawski.....	14
3.1	Położenie i charakterystyka przestrzenna	14
3.2.	Trendy demograficzne.....	15
3.3.	Gospodarka Gminy	16
3.4.	Rolnictwo, leśnictwo	18
3.5.	Infrastruktura techniczna	18
3.5.1.	Komunikacja drogowa	18
3.5.2.	Gospodarka komunalna	19



3.1.1	Mieszkalnictwo	20
3.6.	Uwarunkowania środowiskowe	21
3.6.1.	Obszary chronione	21
3.6.2.	Wody powierzchniowe	22
3.6.3.	Wody podziemne	22
4	Zaopatrzenie w ciepło	24
4.1	Źródła ciepła	24
4.1.1	System KPEC w Bydgoszczy	24
4.1.2	Lokalne źródła ciepła	29
4.1.3.	Indywidualne źródła ciepła	33
4.2	Odbiorcy ciepła	34
4.3	Plany rozwojowe KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy	36
5	Zaopatrzenie w energię elektryczną	38
5.1	Sieć elektroenergetyczna	38
5.2	Źródła wytwórcze energii elektrycznej	40
5.3	Odbiorcy energii elektrycznej	41
5.4	Plany rozwojowe	42
6	Zaopatrzenie w gaz	44
6.1	Sieć gazowa	44
6.2	Odbiorcy gazu	47
6.3	Plany rozwojowe Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.	49
7	Analiza bieżącego i przyszłego zapotrzebowania na energię	50
7.1.	Założenia bilansu	50
7.2.	Bilans energetyczny gminy	52
7.3.	Założenia prognozy	54
7.1	Prognoza zapotrzebowania w ciepła , energii elektryczną i paliwa gazowe	63
7.1.1	Prognoza zapotrzebowania na ciepło	63
7.1.2	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	68
7.1.3	Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe	70
7.1.4	Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii	72
7.1.5	Zapotrzebowanie na energię pierwotną	73
7.4.	Wnioski z analiz. Bezpieczeństwo energetyczne gminy w kontekście wyników analiz bilansowych i prognostycznych	75
7.5.	Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w instalacjach odnawialnego źródła energii	77
7.5.1.	Energia promieniowania słonecznego	77



7.5.2.	Energia wiatru	80
7.5.3.	Energia geotermalna	83
7.5.4.	Energia wody	87
7.5.5.	Energia biomasy	87
7.5.6.	Rekomendowane rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Solec Kujawski	89
7.6.	Możliwość wykorzystania energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji i trigeneracji	90
7.7.	Możliwość zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych	90
8.	Możliwość stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej	93
9.	Współpraca z innymi gminami	98
10.	Spisy.....	100
10.1.	Spis tabel	100
10.2.	Spis map	101
10.3.	Spis wykresów	101



1 Wstęp

1.1 Metodologia opracowania

Obowiązek przygotowania Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe wynika z art. 19 ust. 1 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz.U. 2024 poz. 266). Projekt założeń dla Gminy Solec Kujawski został opracowany w 2022 r. i przyjęty Uchwałą nr LII/386/22 z dnia 23.09.2022 Rady Miejskiej w Solcu Kujawskim w sprawie przyjęcia założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Solec Kujawski na lata 2022-2037. Zgodnie z ustawą dokument powinien być aktualizowany raz na 3 lata, stąd niniejsza aktualizacja.

Opracowanie obejmuje:

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

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

Dla opracowania dokumentu wykorzystano dane udostępnione przez przedsiębiorstwa energetyczne działające na terenie gminy: Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A., ENEA Operator sp. z o.o., Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej sp. z o.o. w Bydgoszczy.

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

Z uwagi na rosnące znaczenie kwestii związanych z klimatem, w tym adaptacją do zachodzących zmian oraz ograniczenia wpływu na niego w dokumencie uwzględniono także elementy dotyczące tego



obszaru, przy czym w części diagnostycznej zawarte są dane klimatyczne dotyczące średnich wieloletnich, gdyż to one są wykorzystywane dla celów projektowych np. w zakresie budownictwa.¹

1.2 Podstawa prawna

Podstawę prawną opracowania stanowią ustawy:

- Art. 18 i 19 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz.U. z 2024 r. poz. 266 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (Dz.U. 2024 r. poz. 1465 z późn. zm.);
- Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2024 r. poz. 1047);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2025 r. poz. 647);
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. z 2024 r. poz. 1112);

2 Uwarunkowania prawne

2.1 Prawo międzynarodowe

2.1.1 Europejski Zielony Ład

Europejski Zielony Ład (EU Green Deal) to pierwsza tak kompleksowa strategia Unii Europejskiej dotycząca ochrony środowiska oraz przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym. Jest to nowa strategia na rzecz wzrostu, której celem jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w nowoczesnej, zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w ramach której wzrost gospodarczy będzie oddzielony od wykorzystania zasobów naturalnych.

Jej celem jest również ochrona, zachowanie i poprawa kapitału naturalnego UE oraz ochrona zdrowia i dobrostanu obywateli przed zagrożeniami i negatywnymi skutkami związanymi ze środowiskiem. Transformacja ta musi przebiegać zarazem w sprawiedliwy i sprzyjający włączeniu społecznemu sposób: na pierwszym miejscu należy stawiać ludzi i nie wolno tracić z oczu regionów, sektorów przemysłu i pracowników, którzy będą borykać się z największymi trudnościami. Proces ten pociągnie za sobą głębokie zmiany, dlatego kluczowe znaczenie dla skuteczności nowych polityk i ich akceptacji będzie miało czynne zaangażowanie i zaufanie społeczeństwa.

Europejski Zielony Ład zawiera plan działań umożliwiających:

- bardziej efektywne wykorzystanie zasobów dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym,

¹ Do potrzeb projektowych wykorzystywany jest tzw. typowy rok meteorologiczny, zgodnie z normą PN-EN ISO 15927-4:2007 - wersja polska - Ciepłno-wilgotnościowe właściwości użytkowe budynków - Obliczanie i prezentacja danych klimatycznych - Część 4: Dane godzinowe do oceny rocznego zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia. W opisie klimatycznym gminy wykorzystano uogólnione dane, dane szczegółowe mają postać matrycy godzinowej dla wszystkich godzin roku: <http://mib.gov.pl/files/0/1796817/wmo125500iso.zip>



- przeciwdziałanie utracie różnorodności biologicznej i zmniejszenie poziomu zanieczyszczeń.

Omówiono w nim konieczne inwestycje i dostępne narzędzia finansowe. Wyjaśniono, w jaki sposób zapewnić transformację, która będzie sprawiedliwa i sprzyjająca włączeniu społecznemu.

Do 2050 r. UE chce stać się kontynentem neutralnym dla klimatu. Osiągnięcie tego celu będzie wymagało działań we wszystkich sektorach gospodarki, takich jak:

- inwestycje w technologie przyjazne dla środowiska,
- wspieranie innowacji przemysłowych,
- wprowadzanie czystszych, tańszych i zdrowszych form transportu prywatnego i publicznego,
- obniżenie emisyjności sektora energii,
- zapewnienie większej efektywności energetycznej budynków,
- współpraca z partnerami międzynarodowymi w celu poprawy światowych norm środowiskowych.

2.1.2 Nowa Strategia Unii Europejskiej w zakresie przystosowania się do zmian klimatu

24 lutego 2021 roku Komisja Europejska przyjęła nową Strategię UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu. W strategii przedstawiono długoterminową wizję, zgodnie z którą UE ma stać się do 2050 r. społeczeństwem odpornym na zmianę klimatu, w pełni dostosowanym do nieuniknionych skutków tej zmiany.

Strategia ma trzy cele i proponuje szereg działań, aby je osiągnąć:

- Inteligentniejsze przystosowanie się do zmiany klimatu: pogłębienie wiedzy i zarządzanie niepewnością – poprawa wiedzy i dostępności danych, zarządzanie niepewnością związaną ze zmianą klimatu; zapewnienie większej ilości lepszych danych na temat ryzyka i strat związanych z klimatem oraz uczynienie z Climate-ADAPT najważniejszej europejskiej platformy wiedzy na temat przystosowania.
- Działania adaptacyjne o charakterze bardziej systemowym: wspieranie rozwoju polityki na wszystkich szczeblach i we wszystkich sektorach – wspieranie rozwoju polityki na wszystkich szczeblach sprawowania rządów, społeczeństwa i gospodarki oraz we wszystkich sektorach poprzez poprawę strategii i planów przystosowawczych; włączenie odporności na zmianę klimatu do polityki makrofinansowej oraz promowanie opartych na zasobach przyrody rozwiązań w zakresie przystosowania.
- Szybsze przystosowanie się do zmiany klimatu: ogólne przyspieszenie przystosowania się do zmiany klimatu – poprzez przyspieszenie opracowywania i wdrażania rozwiązań w zakresie przystosowania; ograniczenie ryzyka związanego z klimatem; zlikwidowanie luki w zakresie ochrony klimatu oraz zapewnienie dostępności i zrównoważonego charakteru wody słodkiej.

2.1.3 Dyrektywa w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy (CAFE)

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystsze powietrze dla Europy wprowadziła po raz pierwszy w Europie normowanie stężeń pyłu zawieszonego PM_{2.5}. Normowanie określone jest w formie wartości docelowej i dopuszczalnej oraz odrębnego wskaźnika dla terenów miejskich. Wartość docelowa średniorocznego stężenia pyłu PM_{2.5} na poziomie 25 µg/m³ obowiązuje od 1 stycznia 2010 r. Wartość dopuszczalna



średniorocznego stężenia pyłu zawieszonego PM_{2.5} jest zdefiniowana w dwóch fazach. W Fazie I zakłada się obowiązywanie poziomu 25 µg/m³ od 1 stycznia 2015 r. W Fazie II, która rozpocznie się 1 stycznia 2020 r. wstępnie zakłada się obowiązywanie wartości dopuszczalnej średniorocznego stężenia pyłu PM_{2.5} na poziomie 20 µg/m³.

18 grudnia 2013 r. przyjęto nowy pakiet dotyczący czystego powietrza, aktualizujący istniejące przepisy i dalej redukujący szkodliwe emisje z przemysłu, transportu, elektrowni i rolnictwa w celu ograniczenia ich wpływu na zdrowie ludzi oraz środowisko.

Przyjęty pakiet składa się z kilku elementów:

- programu „Czyste powietrze dla Europy” zawierającego środki służące zagwarantowaniu osiągnięcia celów w perspektywie krótkoterminowej i nowe cele w zakresie jakości powietrza w okresie do roku 2030. Pakiet zawiera również środki uzupełniające mające na celu ograniczenie zanieczyszczenia powietrza, poprawę jakości powietrza, wspieranie badań i innowacji i promowanie współpracy międzynarodowej;
- dyrektywy w sprawie krajowych poziomów emisji z bardziej restrykcyjnymi krajowymi poziomami emisji dla sześciu głównych zanieczyszczeń;
- wniosku dotyczącego nowej dyrektywy mającej na celu ograniczenie zanieczyszczeń powodowanych przez średniej wielkości instalacje energetycznego spalania (indywidualne kotłownie dla bloków mieszkalnych lub dużych budynków i małych zakładów przemysłowych).

2.2 Prawo krajowe

2.2.1 Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2030 (KSRR 2030)

Celem głównym Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego 2030 jest efektywne wykorzystanie wewnętrznych potencjałów terytoriów i ich specjalizacji dla osiągnięcia zrównoważonego rozwoju kraju, co tworzyć będzie warunki do wzrostu dochodów mieszkańców Polski przy jednoczesnym osiągnięciu spójności w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym. Dookreśla on zatem II cel szczegółowy SOR – Rozwój społecznie wrażliwy i terytorialnie zrównoważony. Cel główny polityki regionalnej do roku 2030 będzie realizowany w oparciu o trzy uzupełniające się cele szczegółowe:

- Cel szczegółowy I: Zwiększenie spójności rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, środowiskowym i przestrzennym;
- Cel szczegółowy II: Wzmacnianie regionalnych przewag konkurencyjnych;
- Cel szczegółowy III: Podniesienie jakości zarządzania i wdrażania polityk ukierunkowanych terytorialnie.

2.2.2 Polityka ekologiczna państwa 2030

Polityka ekologiczna państwa 2030 jest strategią w rozumieniu ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju. W systemie dokumentów strategicznych doprecyzowuje i operacjonalizuje Strategię na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.) – SOR.

W rezultacie cel główny Polityki, tj. Rozwój potencjału środowiska na rzecz obywateli i przedsiębiorców, przeniesiono wprost z SOR. Cele szczegółowe określono w odpowiedzi na



najważniejsze trendy w obszarze środowiska, w sposób umożliwiający połączenie kwestii związanych z ochroną środowiska z potrzebami gospodarczymi i społecznymi. Cele szczegółowe dotyczą zdrowia, gospodarki i klimatu. Realizacja celów środowiskowych ma być wspierana przez cele horyzontalne dotyczące edukacji ekologicznej oraz efektywności funkcjonowania instrumentów ochrony środowiska. Chodzi o rozwijanie kompetencji, umiejętności i postaw ekologicznych społeczeństwa oraz o poprawę zarządzania ochroną środowiska w Polsce.

Cele szczegółowe będą realizowane przez projekty strategiczne oraz wiele zadań, które konkretyzują działania wskazane w SOR i inne działania wskazane w trakcie prac nad Polityką ekologiczną państwa 2030 (np. wynikające z międzynarodowych zobowiązań dla Polski w perspektywie do 2030 r.).

Cele szczegółowe będą realizowane przez kierunki interwencji takie jak:

- zrównoważone gospodarowanie wodami, w tym zapewnienie dostępu do czystej wody dla społeczeństwa i gospodarki oraz osiągnięcie dobrego stanu wód,
- likwidacja źródeł emisji zanieczyszczeń do powietrza lub istotne zmniejszenie ich oddziaływania,
- ochrona powierzchni ziemi, w tym gleb,
- przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska oraz zapewnienie bezpieczeństwa biologicznego, jądrowego i ochrony radiologicznej,
- zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego, w tym ochrona i poprawa stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu,
- wspieranie wielofunkcyjnej i trwale zrównoważonej gospodarki leśnej,
- gospodarka odpadami w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym,
- zarządzanie zasobami geologicznymi przez opracowanie i wdrożenie polityki surowcowej państwa,
- wspieranie wdrażania ekoinnowacji oraz upowszechnianie najlepszych dostępnych technik BAT (polegają określaniu granicznych wielkości emisji dla większych zakładów przemysłowych),
- przeciwdziałanie zmianom klimatu,
- adaptacja do zmian klimatu oraz zarządzanie ryzykiem klęsk żywiołowych,
- edukacja ekologiczna, w tym kształtowanie wzorców zrównoważonej konsumpcji,
- usprawnienie systemu kontroli i zarządzania ochroną środowiska oraz doskonalenie systemu finansowania.

2.2.3 Polityka Energetyczna Polski do 2040 r.

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

Dokument stanowi wkład w realizację Porozumienia paryskiego zawartego w 2015 r. podczas 21. konferencji stron Ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu (COP21), z uwzględnieniem przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny. Polityka energetyczna Polski do



2040 r. uwzględnia także wyzwania związane z dostosowaniem gospodarki do m.in. unijnych uwarunkowań dotyczących celów klimatyczno-energetycznych na 2030 r., Europejskiego Zielonego Ładu czy planu odbudowy gospodarczej po pandemii COVID-19.

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

Bezpieczeństwo energetyczne oznacza aktualne i przyszłe zaspokojenie potrzeb odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska. Oznacza to obecne i perspektywiczne zagwarantowanie bezpieczeństwa dostaw surowców, wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii, czyli pełnego łańcucha energetycznego.

Koszt energii ukryty jest w każdym działaniu i produkcie wytworzonym w gospodarce, dlatego ceny energii przekładają się na konkurencyjność całej gospodarki. Jednocześnie emisje zanieczyszczeń z sektora energii oddziałują na środowisko, dlatego kreowanie bilansu energetycznego musi odbywać się z poszanowaniem tego aspektu.

Główne wskaźniki realizacji celu:

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

Zgodnie z założeniami polityka energetyczna opiera się o trzy filary:

1. Sprawiedliwa transformacja
2. Zeroemisyjny system energetyczny
3. Dobra jakość powietrza

Cele szczegółowe polityki energetycznej Polski do 2040 r.

- Optymalne, możliwie długie wykorzystanie własnych surowców energetycznych (transformacja regionów węglowych).
- Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej (rynek mocy; wdrożenie inteligentnych sieci elektroenergetycznych).
- Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych (budowa Baltic Pipe oraz drugiej nitki Rurociągu Pomorskiego).
- Rozwój rynków energii (wdrażanie Planu działania mającego służyć zwiększeniu transgranicznych zdolności przesyłowych energii elektrycznej; rozwój elektromobilności; hub gazowy).
- Wdrożenie energetyki jądrowej (Program polskiej energetyki jądrowej).
- Rozwój odnawialnych źródeł energii (wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej).
- Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji (rozwój ciepłownictwa systemowego).
- Poprawa efektywności energetycznej (promowanie poprawy efektywności energetycznej).



W 2040 r. ponad połowę mocy zainstalowanych będą stanowić źródła zeroemisyjne. Szczególną rolę odegra w tym procesie wdrożenie do polskiego systemu elektroenergetycznego morskiej energetyki wiatrowej i uruchomienie elektrowni jądrowej. Będą to dwa strategiczne nowe obszary i gałęzie przemysłu, które zostaną zbudowane w Polsce. Równolegle do wielkoskalowej energetyki, rozwijać się będzie energetyka rozproszona i obywatelska – oparta na lokalnym kapitale.

Zgodnie z Polityką transformacja wymaga również zwiększenia wykorzystania technologii OZE w wytwarzaniu ciepła i zwiększenia wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie, również poprzez rozwój elektromobilności i wodoromobilności.

2.2.4 Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 (KPEiK)

KPEiK jest dokumentem przedstawiającym politykę klimatyczno – energetyczną w Polsce, a jego opracowanie wynika z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/1999 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie zarządzania unią energetyczną i działaniami w dziedzinie klimatu, zmiany rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 663/2009 i (WE) nr 715/2009 dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady 94/22/WE, 98/70/WE, 2009/31/WE, 2009/73/WE, 2010/31/UE, 2012/27/UE i 2013/30/UE, dyrektyw Rady 2009/119/WE i (EU) 2015/652 oraz uchynienia rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 525/2013 (rozporządzenie 2018/1999).

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

- Bezpieczeństwa energetycznego,
- Wewnętrznego rynku energii,
- Efektywności energetycznej,
- Obniżenia emisyjności,
- Badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

Krajowy plan został opracowany uwzględniając wnioski z uzgodnień międzyresortowych i konsultacji publicznych, jak również wnioski z konsultacji regionalnych oraz rekomendacji Komisji Europejskiej C(2019) 4421 z dnia 18 czerwca 2019 r. Dokument został sporządzony w oparciu o krajowe strategie rozwoju zatwierdzone na poziomie rządowym (m.in. Strategia zrównoważonego rozwoju transportu do 2030 roku, Polityka ekologiczna Państwa 2030, Strategia zrównoważonego rozwoju wsi, rolnictwa i rybactwa 2030) oraz uwzględniając projekt Polityki energetycznej Polski do 2040 r.

Wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

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



2.3 Prawo regionalne i lokalne

2.3.1 Program Ochrony Środowiska Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2022-2030

Nadrzędnym celem Programu ochrony środowiska jest długotrwały, zrównoważony rozwój województwa, w którym kwestie ochrony środowiska są rozważane na równi z kwestiami rozwoju społecznego i gospodarczego.

Zgodnie z art. 13 ustawy Prawo ochrony środowiska, polityka ochrony środowiska to zespół działań mających na celu stworzenie warunków niezbędnych do realizacji ochrony środowiska, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Zasada zrównoważonego rozwoju, zgodnie z art. 3 pkt 50 ustawy Prawo ochrony środowiska, to taki rozwój społeczno-gospodarczy, w którym następuje proces integrowania działań politycznych, gospodarczych i społecznych, z zachowaniem równowagi przyrodniczej oraz trwałości podstawowych procesów przyrodniczych, w celu zagwarantowania możliwości zaspokajania podstawowych potrzeb poszczególnych społeczności lub obywateli zarówno współczesnego pokolenia, jak i przyszłych pokoleń. Cele i kierunki interwencji Programu oraz działania zmierzające do poprawy stanu środowiska zostały wskazane w ramach poszczególnych obszarów interwencji:

- ochrona klimatu i jakości powietrza;
- zagrożenie hałasem;
- pola elektromagnetyczne;
- gospodarowanie wodami;
- gospodarka wodno-ściekowa;
- zasoby geologiczne;
- gleby;
- gospodarka odpadami i zapobieganie powstawaniu odpadów;
- zasoby przyrodnicze;
- zagrożenie poważnymi awariami.

Dodatkowo w kilku obszarach interwencji określono stan, potrzeby i działania w zakresie edukacji ekologicznej, jak również szczegółowo potraktowano zagadnienie dotyczące adaptacji do zmian klimatu. Program Ochrony Środowiska Województwa Kujawsko-Pomorskiego jest podstawowym instrumentem stwarzającym ramy dla realizacji zadań własnych województwa w zakresie ochrony środowiska, które będą w całości lub w części finansowane ze środków będących w jego dyspozycji, zadań koordynowanych lub inicjowanych - monitorowanych przez województwo

2.3.2 Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do 2030 roku – Strategia Przyspieszenia 2030+

Strategia rozwoju jest najważniejszym dokumentem, który opracowuje Samorząd Województwa w celu wyznaczenia kierunków rozwoju województwa na najbliższe lata (ta strategia obejmuje okres do roku 2030, choć niektóre działania kontynuowane będą także po tym roku, stąd do jej nazwy dodano symboliczny znak „+”). Kierunki te są następnie realizowane poprzez bardzo różne działania



władz, ale także innych podmiotów zainteresowanych rozwojem, a kiedy większość zaplanowanych działań zostanie już wykonana lub sytuacja województwa zmieni się tak bardzo, że strategia stanie się już nieaktualna – sporządza się kolejną na następne lata.

Cele i kierunki rozwoju województwa zostały sformułowane na pięciu poziomach:

- Cel nadrzędny - „Jakość życia typowa dla wysokorozwiniętych regionów europejskich”
- Cele główne
- Cele operacyjne
- Kierunki działań
- Projekty kluczowe

2.3.3 Program ochrony powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu dla strefy kujawsko-pomorskiej

Program został przyjęty uchwałą nr LIX/804/23 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 26 czerwca 2023 r. Wyniki klasyfikacji stref województwa kujawsko-pomorskiego za 2021 rok, wykonanej przez GIOŚ Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska wskazują, że w strefie kujawsko-pomorskiej w 2021 r. przekroczono średnioroczny poziom docelowy benzo(a)pirenu. Zapisy Uchwały weszły w życie 10 lipca 2023 r., a realizacja działań została zaplanowana do końca 2028 roku.

Tabela 1. Działania w programie ochrony powietrza

Numer działania	Kod działania	Nazwa działania
1	PL0404_ZSO	Ograniczenie emisji z instalacji o małej mocy do 1 MW, w których następuje spalanie paliw stałych
2	PL0404_EE	Prowadzenie edukacji ekologicznej (ulotki, imprezy, akcje szkolne, audycje, konferencje, działania informacyjne i szkoleniowe) związanej z ochroną powietrza
3	PL0404_KPP	Prowadzenie kontroli przestrzegania przepisów ograniczających używanie paliw lub urządzeń do celów grzewczych oraz zakazu spalania odpadów

Źródło: Program ochrony powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM₁₀, PM_{2,5} oraz benzo(a)pirenu dla strefy kujawsko-pomorskiej

2.3.4 Uchwała antysmogowa dla województwa kujawsko-pomorskiego

Na terenie województwa kujawsko-pomorskiego obowiązuje uchwała Nr VIII/136/19 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 24 czerwca 2019 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw. Zmieniono ją uchwałą Nr XXXV/510/21 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 30 sierpnia 2021 r. Nadrzędnym celem „uchwały antysmogowej” jest znacząca poprawa jakości powietrza na całym obszarze województwa kujawsko-pomorskiego, gdyż we wszystkich strefach przekraczane są poziomy dopuszczalne (standardy jakości powietrza) i docelowe i stężeń zanieczyszczeń powietrza.

W praktyce oznacza to, że osoby budujące domy lub wymieniające źródło ciepła, nie będą miały możliwości ogrzewania domu węglem. Alternatywą, oprócz sieci gazowej czy ciepłowniczej, mogą być również inne źródła niskoemisyjne lub bezemisyjne, takie jak: kolektory, pompy ciepła czy instalacje na olej lub energię elektryczną. Ponadto od dnia 1 września 2019 r. w całym województwie obowiązuje całkowity zakaz spalania:

- węgla brunatnego i paliw stałych produkowanych z wykorzystaniem tego węgla,



- mułów i flotokonzentratów węglowych oraz mieszanek produkowanych z ich wykorzystaniem,
- paliw w postaci sypkiej, w których udział masowy węgla kamiennego o uziarnieniu mniej niż 3 mm wynosi więcej niż 15%,
- biomasy stałej o wilgotności w stanie roboczym powyżej 20%.

W trakcie kontroli użytkownik zobowiązany jest okazać świadectwo jakości paliwa wydane przez sprzedawcę/dostawcę opału. Od 1 stycznia 2024 r. obowiązuje zakaz eksploatacji kotłów grzewczych pozaklasowych (poniżej 3 klasy) oraz ogrzewaczy pomieszczeń niespełniających wymogów ekoprojektu. Natomiast od 1 stycznia 2028 r. będzie obowiązywał zakaz eksploatacji kotłów 3 i 4 klasy. Ponadto eksploatowane obecnie urządzenia grzewcze na opał stały spełniające wymagania V klasy bądź ekoprojektu można eksploatować do 31 grudnia 2029 r. (dotyczy budynków/lokalii dla których istnieje możliwość podłączenia do sieci ciepłowniczej lub gazowej, a sieć ta zlokalizowana jest na terenie bezpośrednio przylegającym do działki, na której znajduje się instalacja).

2.3.5 Program Ochrony Środowiska dla Gminy Solec Kujawski do roku 2030

Program Ochrony Środowiska dla Gminy Solec Kujawski jest podstawowym narzędziem prowadzenia polityki ochrony środowiska na terenie gminy. Według założeń, przedstawionych w opracowaniu, sporządzenie programu doprowadzi do poprawy stanu środowiska naturalnego, efektywnego zarządzania środowiskiem, zapewni skuteczne mechanizmy chroniące środowisko przed degradacją, a także stworzy warunki dla wdrożenia wymagań obowiązującego w tym zakresie prawa.

Program określa politykę środowiskową, a także wyznacza cele i zadania środowiskowe, które odnoszą się do aspektów środowiskowych, usystematyzowanych według priorytetów.

2.3.6 Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Solec Kujawski

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Solec Kujawski został przyjęty Uchwałą Rady Miejskiej nr XIII/129/16 z dnia 22 stycznia 2016 r. Plan został zaktualizowany Uchwałą Rady Miejskiej nr VI/49/19 z dnia 26 kwietnia 2019 r.

W planie wyznaczone zostały cele oraz przedsięwzięcia, uwzględniające termomodernizację obiektów, odnawialne źródła energii, oświetlenie ulic i transport publiczny.

2.3.7 Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Solec Kujawski

Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Solec Kujawski wyznacza zarys i kierunki zagospodarowania gminy. Jest podstawowym dokumentem planistycznym o charakterze ogólnym, obejmującym obszar całej gminy. Istotą tego opracowania jest określenie polityki przestrzennej gminy i lokalnych zasad zagospodarowania przestrzennego, w oparciu o diagnozę uwarunkowań zagospodarowania przestrzennego.

Gmina posiada obowiązujące Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, które zostało przyjęte uchwałą Nr XVI/138/08 Rady Miejskiej w Solcu Kujawskim z dnia 27 czerwca 2008 r., zmienione uchwałą Nr XIV/133/16 Rady Miejskiej w Solcu Kujawskim z dnia 18 czerwca 2016 r.



3 Charakterystyka Gminy Solec Kujawski

3.1 Położenie i charakterystyka przestrzenna

Gmina Solec Kujawski jest gminą miejsko-wiejską, położoną w centralnej części województwa kujawsko-pomorskiego, w powiecie bydgoskim. Gmina zajmuje powierzchnię 17 507 ha, co stanowi 12,6% powierzchni powiatu. Siedzibą gminy jest miasto Solec Kujawski, położone na lewym brzegu Wisły, w odległości ok. 20 km od Bydgoszczy i 35 km od Torunia.

Gmina Solec Kujawski graniczy z następującymi gminami:

- od wschodu z gminą Wielka Nieszawka (powiat toruński)
- od południa z gminą Rojewo (powiat inowrocławski)
- od północy z gminą Zławieś Wielka (powiat toruński)
- od zachodu z Miastem Bydgoszcz i gminą Nowa Wieś Wielka (powiat bydgoski)

Mapa 1. Położenie Gminy Solec Kujawski na tle powiatu bydgoskiego

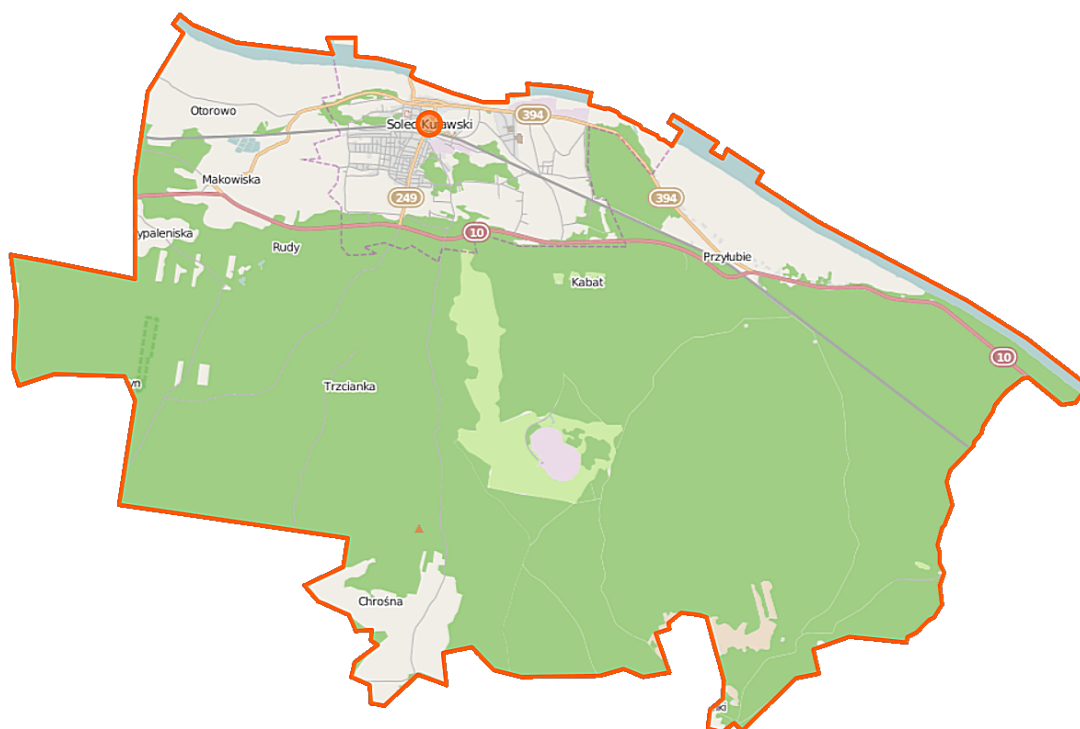


Źródło: <http://www.gminy.pl/powiaty/37.html>

Jednostkami pomocniczymi gminy są sołectwa: Otorowo-Makowiska, Chrośna, Kujawska, Przyłubie oraz osiedla: Leśne, Staromiejskie, Toruńskie, Robotnicze, Rudy. Na terenie gminy leży 14 miejscowości wiejskich: Chrośna, Otorowo, Makowiska, Przyłubie, Rudy, Wypaleniska, Kabat, Chojnaty, Gajtowo, Jarzębiec, Lesisko, Osiek, Ustronie i Zawiszyn.



Mapa 2. Mapa Gminy Solec Kujawski



Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Solec_Kujawski_\(gmina\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Solec_Kujawski_(gmina))

3.2. Trendy demograficzne

Liczba ludności Gminy Solec Kujawski utrzymuje się w ostatnich latach na podobnym poziomie. Według danych BDL GUS w grudniu 2021 r. gminę zamieszkiwało 16 695 mieszkańców. Gęstość zaludnienia wynosi 95 os/km², a wskaźnik feminizacji to 105. Mężczyźni stanowią 48,74%, a kobiety 51,26% społeczeństwa.

Tabela 2. Trendy demograficzne Gminy Solec Kujawski

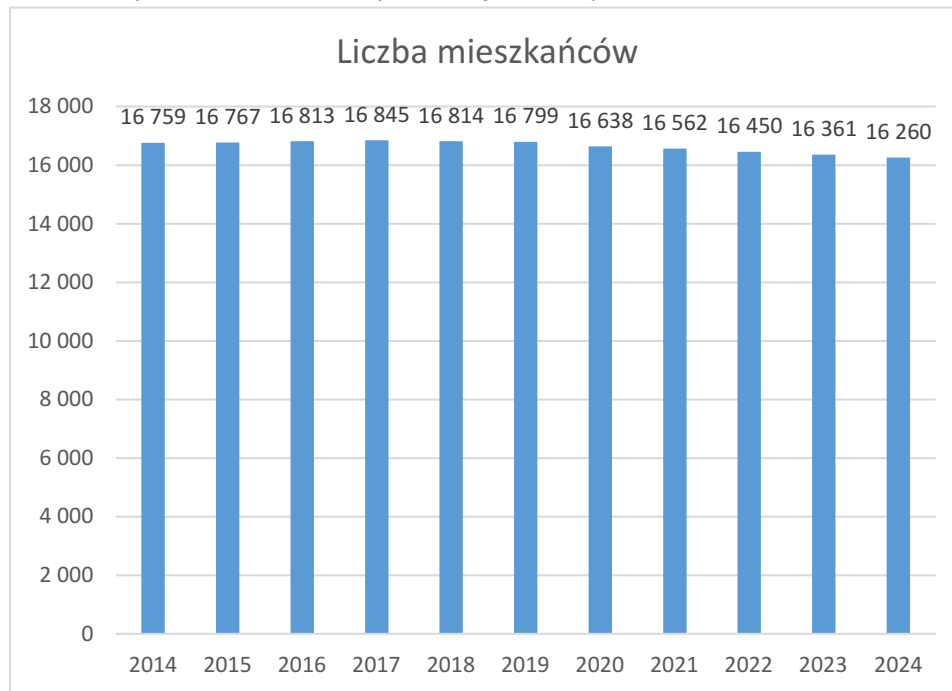
Wybrane dane statystyczne	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ludność ogółem	16 759	16 767	16 813	16 845	16 814	16 799	16 638	16 562	16 450	16 361	16 260
Liczba mężczyzn	8 153	8 154	8 178	8 192	8 194	8 184	8 084	8 056	8 005	7 960	7 901
Liczba kobiet	8 606	8 613	8 635	8 653	8 620	8 615	8 554	8 506	8 445	8 401	8 359
Ludność na 1 km ²	96	96	96	96	96	96	96	95	95	95	95
Współczynnik feminizacji	106	106	106	106	105	105	105	105	105	106	106

Źródło: BDL GUS

Liczba mieszkańców w Gminie Solec Kujawski nieznacznie spada, w latach 2014-2024 spadek liczby ludności wyniósł 3%.



Wykres 1. Ludność Gminy Solec Kujawski na przestrzeni lat 2014-2024



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych BDL GUS

3.3. Gospodarka Gminy

Według danych GUS w 2024 r. w Gminie Solec Kujawski w systemie REGON zarejestrowane były 1 834 podmioty gospodarcze, z czego największym udziałem charakteryzowały się podmioty z sektora usług (pozostała działalność), przy czym stosunkowo duży udział stanowiły także przedsiębiorstwa z sektora przemysł i budownictwo. W latach 2014-2024 obserwowano wzrost liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w gminie, co przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 3. Podmioty gospodarcze w Gminie Solec Kujawski według grup rodzajów działalności

Typ działalności	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ogółem	1 616	1 618	1 601	1 591	1 610	1 606	1 648	1 713	1 750	1 800	1 834
rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	27	28	32	32	31	30	27	27	27	29	28
przemysł i budownictwo	421	410	409	402	411	405	433	477	492	512	517
pozostała działalność	1 168	1 180	1 160	1 157	1 168	1 171	1 188	1 209	1 231	1 259	1 289

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS

Z podmiotów zarejestrowanych w Gminie Solec Kujawski większość podmiotów gospodarczych to mikroprzedsiębiorstwa (najczęściej jednoosobowa działalność gospodarcza), podmiotów zatrudniających do 9 osób w mieście na koniec 2024 r. było 1 746 szt. (95,2%). 1 podmiot na terenie Miasta zatrudniał powyżej 1000 osób, a 3 kolejne powyżej 250 osób. Szczegółowe zestawienie podmiotów gospodarczych wg wielkości zatrudnienia prezentuje tabela poniżej.



Tabela 4. Zestawienie podmiotów gospodarczych wg wielkości zatrudnienia

Wielkość zatrudnienia	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
ogółem	1 616	1 618	1 601	1 591	1 610	1 606	1 648	1 713	1 750	1 800	1 834
0 - 9	1 517	1 516	1 499	1 489	1 513	1 512	1 557	1 622	1 662	1 709	1 746
10 - 49	78	81	81	82	77	75	72	72	70	73	70
50 - 249	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14
250 - 999	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
1000 i więcej	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS

Do największych przedsiębiorstw na terenie gminy zalicza się:

- Solbet - największy producent betonu komórkowego w Polsce,
- KMW Engineering - produkcja, sprzedaż, montaż i serwis urządzeń oraz systemów wentylacyjnych oraz klimatyzacyjnych,
- Drobex - wytwarzanie mięsa drobiowego i jego przetworów, drobiowych wyrobów wędliniarskich, sprzedaż na rynku krajowym,
- Pasaco - produkcja i przetwarzanie papieru,
- Klimat Solec - kompleksowa obsługa w zakresie projektu, dostaw, montażu i serwisu produkowanych przez tę firmę systemów wentylacyjnych,
- Autos - jeden z największych dystrybutorów części zamiennych do pojazdów ciężarowych w Polsce, usługi naprawcze, sprzedaż samochodów ciężarowych,
- Granit – kamieniarstwo, jedna z największych firm kamieniarskich w Polsce,
- Alco - produkcja i montaż schodów drewnianych, usługi stolarskie.

Na terenie Gminy Solec Kujawski zlokalizowany jest Park Przemysłowy wraz z Inkubatorem Przedsiębiorczości. Park jest bezpośrednio skomunikowany z drogą krajową nr 10 (Szczecin - Warszawa). Odległość od autostrady A1 wynosi 30 km, od drogi S5 - 20 km. Od północy ogranicza go linia kolejowa Nr 18 Kutno - Piła.

Tereny inwestycyjne parku przemysłowego wynoszą ok. 68 ha. Na terenie Parku Przemysłowego działają firmy z branży metalowej, tworzyw sztucznych, kamienia naturalnego, papierów powlekanych, produkcji mebli, przemysłu motoryzacyjnego, logistyki i usług.

Firmy zlokalizowane w Inkubatorze Przedsiębiorczości zajmują się logistyką, spedycją i transportem, projektowaniem, wykonawstwem konstrukcji maszyn i urządzeń przemysłu maszynowego, projektowaniem oraz produkcją automatyki przemysłowej i produkcją tworzyw sztucznych. Ponadto firmy świadczą usługi z zakresu: serwisowania odzieży roboczej, fizycznej ochrony osób i mienia, utrzymania czystości.



3.4. Rolnictwo, leśnictwo

Użytki rolne stanowią zaledwie 16% powierzchni Gminy Solec Kujawski. Terasy zalewowe i nadzalewowe w gminie użytkowane są rolniczo. Dominującym rodzajem gleb są gleby bielicowoziemne i pisakowe różnych typów genetycznych o niskiej przydatności dla rolnictwa. Szczegółowy podział gruntów gminy ze względu na ich użytkowanie przedstawiono w tabeli.

Tabela 5. Struktura użytków rolnych na terenie Gminy Solec Kujawski (2014 r.)

Kierunki wykorzystania powierzchni	Wartość [ha]
użytki rolne razem	2 572
użytki rolne - grunty orne	1 656
użytki rolne - sady	15
użytki rolne - łąki trwałe	427
użytki rolne - pastwiska trwałe	336
użytki rolne - grunty rolne zabudowane	86
użytki rolne - grunty pod rowami	52
grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione razem	13 431
grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione - lasy	13 325
grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione - grunty zadrzewione i zakrzewione	106

Źródło: BDL GUS

Według Powszechnego Spisu Rolnego z 2020 roku opublikowanego przez GUS w Gminie Solec Kujawski było 147 gospodarstw rolnych, najwięcej z nich to gospodarstwa o powierzchni 1-5 ha.

Tabela 6. Gospodarstwa rolne w gminie (2020 r.)

Gospodarstwa rolne	Ilość
ogółem	147
do 1 ha włącznie	4
1 - 5 ha	61
5 - 10 ha	29
10 - 15 ha	19
15 ha i więcej	34

Źródło: Powszechny Spis Rolny 2020

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego za 2020 rok powierzchnia lasów na terenie gminy to 12 962,83 ha (12 724,34 ha to lasy publiczne, a 238,49 ha to lasy prywatne). Lesistość gminy jest bardzo wysoka i wynosi 74%.

Lasy na terenie gminy pełnią funkcję ochronną. Odgrywają zasadniczą rolę w zapobieganiu erozji eolicznej i wodnej utworów nieskonsolidowanych budujących wyższe poziomy terasowe Pradoliny Toruńsko-Eberswaldzkiej.

3.5. Infrastruktura techniczna

3.5.1. Komunikacja drogowa

Gmina Solec Kujawski charakteryzuje się korzystnym położeniem komunikacyjnym. Układ drogowy w gminie tworzą:



- droga krajowa nr 10 Toruń - Pawłówek, przebiegająca w granicach gminy od granicy wsi Przytubie przez Solec Kujawski do granicy wsi Makowiska, o długości 18,822 km (obecnie w trakcie przebudowy do parametrów drogi ekspresowej),
- droga wojewódzka nr 204 (dojazd do stacji kolejowej w Solcu Kujawskim),
- droga wojewódzka nr 249 (Czarnowo - prom na Wiśle - Solec Kujawski),
- droga wojewódzka nr 394 (Solec Kujawski - Przytubie do drogi krajowej nr 10),
- droga wojewódzka nr 397 (Otorowo - Makowiska do drogi krajowej nr 10)

W głąb Puszczy Bydgoskiej, do Chrośnej i Wypalenisk wiodą drogi powiatowe. Łączna ich długość na terenie gminy to 27,137 km. Zarządcą dróg gminnych o całkowitej długości 164,416 km jest Burmistrz Solca Kujawskiego.

Przez teren gminy prowadzi, niedawno zmodernizowana, dwutorowa zelektryfikowana linia kolejowa nr 18 relacji Kutno - Piła.

3.5.2. Gospodarka komunalna

Zakład Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. w Solcu Kujawskim świadczy usługi w zakresie:

- odbiór i wywóz odpadów komunalnych
- budowa, obsługa i czyszczenie wodociągów i kanalizacji
- gospodarka komunalna (w tym zimowe utrzymanie dróg)
- usługi porządkowe
- usługi brukarskie
- usługi utrzymania zieleni miejskiej

Głównym źródłem wody pitnej dla gminy Solec Kujawski jest ujęcie wody zlokalizowane we wsi Przytubie oraz Chrośna. Sieć wodociągowa i kanalizacyjna jest dobrze rozwinięta. Ścieki z terenu gminy Solec Kujawski w całości przesyłane są do oczyszczalni „Kapuściska” w Bydgoszczy. Ponadto na terenie gminy znajdują się zbiorniki bezodpływowe nieczystości ciekłych oraz przydomowe oczyszczalnie ścieków.

Gmina Solec Kujawski posiada wodociągową sieć rozdzielczą o długości 115 km z 2 261 podłączeniami do budynków mieszkalnych. Z sieci wodociągowej w 2023 r. korzystało 14 794 mieszkańców.

Tabela 7. Wodociągi w Gminie Solec Kujawski (2020 i 2023 r.)

	Jednostka	2020	2023
długość eksploatowanej sieci wodociągowej (rozdzielczej i przesyłowej)	km	112,1	115,0
przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	2 089	2 261
awarie sieci wodociągowej	szt.	2	0
woda dostarczona	dam ³	647,3	665,9
woda dostarczona gospodarstwu domowemu	dam ³	521,4	517,8
źródła uliczne	szt.	7	7
ludność korzystająca z sieci wodociągowej w miastach	osoba	13 944	13 823
ludność korzystająca z sieci wodociągowej	osoba	14 933	14 794

Źródło: BDL GUS



Gmina Solec Kujawski prowadzi prawidłową gospodarkę ściekami. Umożliwia to dobrze rozwinięta sieć kanalizacyjna. Do kanalizacji sanitarnej podłączone jest miasto Solec Kujawski oraz wsie Otorowo i Makowiska. Długość czynnej sieci kanalizacyjnej wynosi 80,7 km. Z sieci kanalizacyjnej na koniec 2023 roku według danych GUS korzystało 13 766 mieszkańców, tj. 89,5% ogółu mieszkańców.

Tabela 8. Kanalizacja w Gminie Solec Kujawski (2020 i 2023 r.)

	Jednostka	2020	2023
długość czynnej sieci kanalizacyjnej	km	77,6	80,7
przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	1 578	1 708
awarie sieci kanalizacyjnej	szt.	332	457
ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną	dam ³	486,9	478,6
ścieki oczyszczane odprowadzone	dam ³	816,0	674,0
ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej w miastach	osoba	13 626	13 409
ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej	osoba	13 979	13 766
udział liczby mieszkańców korzystających z instalacji ściekowych	%	89,5	89,5

Źródło: BDL GUS

3.1.1 Mieszkalnictwo

Na terenie Gminy Solec Kujawski występują dwie formy zabudowy mieszkaniowej:

- budynki jednorodzinne,
- budynki wielorodzinne.

Dane o zasobach mieszkaniowych w mieście podano w tabelach poniżej.

Tabela 9. Zasoby mieszkaniowe ogółem w Gminie Solec Kujawski

Wyszczególnienie	Jednostka	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
budynki	szt.	2 165	2 186	2 214	2 237	2 267	2 305	2 342	2 373	2 448	2 517	2 569	2 650	2 690	2 718
mieszkania, w tym domy jednorodzinne	szt.	5 632	5 664	5 703	5 725	5 757	5 798	5 839	5 897	5 935	6 185	6 215	6 280	6 321	6 435
powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	382 519	387 540	392 714	396 027	400 893	406 630	412 688	418 550	424 411	443 611	449 021	456 834	462 512	471 641

Źródło: Opracowanie własne na podstawie BDL GUS

Budownictwo mieszkaniowe w gminie Solec Kujawski w 2024 r. charakteryzowało się następującymi wskaźnikami:

- przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania – 73,3m²,
- przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę – 29,0 m².

W latach 2011-2024 liczba budynków wzrosła o 553 szt.. Średni przyrost liczby mieszkań w latach 2011-2024 wynosił 0,7% r/r, a przyrost powierzchni mieszkalnej 1,0% r/r. Największy „boom” mieszkaniowy w gminie miał miejsce w 2020 r., gdy przybyło 250 mieszkań o powierzchni 19 200 m².



3.6. Uwarunkowania środowiskowe

Pod względem fizycznogeograficznym obszar gminy Solec Kujawski znajduje się w makroregionie Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka, w mezoregionie Kotliny Toruńska. Południowy skraj gminy sięga mezoregionu Równina Inowrocławska. Na obszarze gminy obserwuje się zróżnicowanie większości środowiska geograficznego.

3.6.1. Obszary chronione

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, ochrona gatunkowa roślin, zwierząt i grzybów.

Według danych BDL GUS za 2023 rok powierzchnia obszarów prawnie chronionych na terenie Gminy Solec Kujawski wynosi 12 077,25 ha.

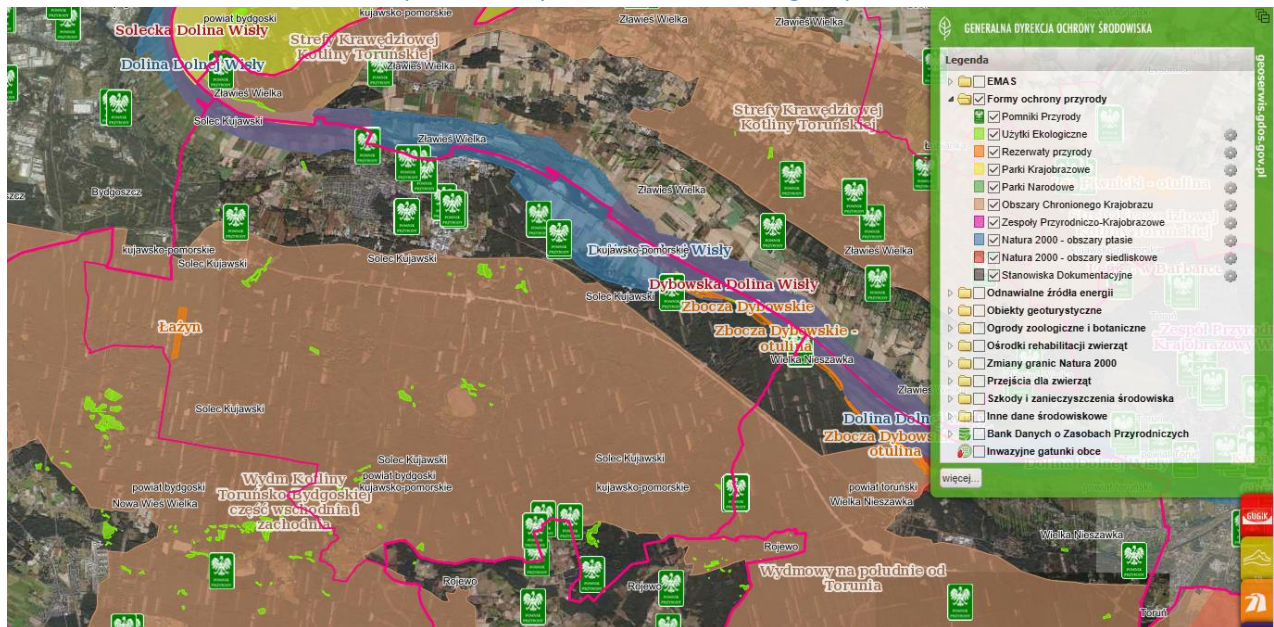
Obszary chronione na terenie gminy:

- rezerwat przyrody „Łążyn” – rezerwat utworzony w 2002 r. w celu zachowania ze względów naukowych i dydaktycznych fragmentu boru świeżego o charakterze naturalnym z ponad 170-letnim drzewostanem sosnowym. Powierzchnia rezerwatu wynosi 26,36 ha.
- Obszar Chronionego Krajobrazu Wydm Kotliny Toruńsko-Bydgoskiej - obejmuje jedno z największych w Polsce pól wydmy pokrywające najwyższe (672-675 m n.p.m.) terasy Pradoliny Wisły. Składa się z dwóch podjednostek: części zachodniej i wschodniej. Jego powierzchnia ogólna wynosi 246 km², w tym lasy - 231,5 km², wody (głównie Jezioro Jezuckie) - 1,50 km², tereny pozostałe, przeważnie rolne - 13 km².
- obszar Natura 2000 Dolina Dolnej Wisły (kod obszaru PLB040003) - obszar specjalnej ochrony ptaków, przebiega wzdłuż koryta Wisły. Całkowita powierzchnia tego obszaru wynosi 33559,04 ha, w tym 1291,3 ha na terenie gminy Solec Kujawski. Obszar obejmuje ochroną odcinek doliny Wisły w jej dolnym biegu, która stanowi ostoję dla ptaków lęgowych oraz migrujących (w tym gatunków chronionych i zagrożonych wyginieciem).
- obszar Natura 2000 Solecka Dolina Wisły (kod obszaru PLH040003) - obszar o powierzchni 7030,08 ha stanowi fragment Doliny Dolnej Wisły o długości 49 km, położony pomiędzy Solcem Kujawskim a Świeciem. Cały ten obszar stanowi terasę zalewową, której granicę częściowo wyznacza wał przeciwpowodziowy, a częściowo skarpa Doliny Wisły. W jego obrębie znalazła się część terenów zalewowych miasta Solec Kujawski, jak również nabrzeżne tereny m. Otorowo. Obszar ma znaczenie przede wszystkim dla ochrony mozaiki siedlisk nadrzecznych, charakterystycznych dla doliny dużej rzeki nizinnej oraz fauny związanej z rzeką i środowiskami dna jej doliny. Obszar stanowi cenny zasób zróżnicowanych siedlisk dla gatunków zwierząt rzadkich i objętych ochroną gatunkową związanych ze środowiskiem wodnym. Występują tu liczne i zróżnicowane siedliska przyrodnicze.
- obszar Natura 2000 Dybowska Dolina Wisły (kod obszaru PLH040011) - obejmuje 11 km odcinek rzeki Wisły wraz z terenami zalewowymi między Dybowem a Przytubiem. Granice lewobrzeżnej części tego obszaru ciągną się, prawie na całej długości, wzdłuż krawędzi terasy zalewowej. Obszar ma znaczenie przede wszystkim dla ochrony mozaiki siedlisk charakterystycznych dla doliny dużej rzeki nizinnej oraz fauny związanej z samą rzeką i dnem

jej doliny. Obszar stanowi cenny zasób zróżnicowanych siedlisk dla gatunków zwierząt rzadkich i podlegających ochronie gatunkowej związanych ze środowiskiem wodnym.

- 43 użytki ekologiczne.
- 18 pomników przyrody.

Mapa 3. Obszary chronione na terenie gminy



Źródło: <https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy>

3.6.2. Wody powierzchniowe

Obszar gminy Solec Kujawski nie jest zasobny w wody powierzchniowe. Na terenie gminy występują wody powierzchniowe - rzeka Wisła oraz Kanał Chrośniański i Kanał „Przytubie”. Gminę charakteryzuje bogaty system rowów melioracyjnych, np. Struga Solecka, zwłaszcza w miejscowości Otorowo, Makowiska i Chrośna, a także liczne stawy rybne. Kanał Chrośniański jest ciekim III rzędu (lewostronny dopływ Zielonej Strugi – ciekii II rzędu wpływającego do Wisły) o długości 10,7 km. Kanał Przytubie ma długość 5,5 km i odprowadza wody do Wisły.

Ze względu na fakt, iż wody Wisły na terenie gminy są pozaklasowe, ich wykorzystanie dla potrzeb gospodarczych, a także rekreacyjnych z punktu widzenia potrzeb gminy jest niewielkie. Brak jest też jezior, które podlegają monitoringowi WIOŚ na terenie gminy Solec Kujawski.

3.6.3. Wody podziemne

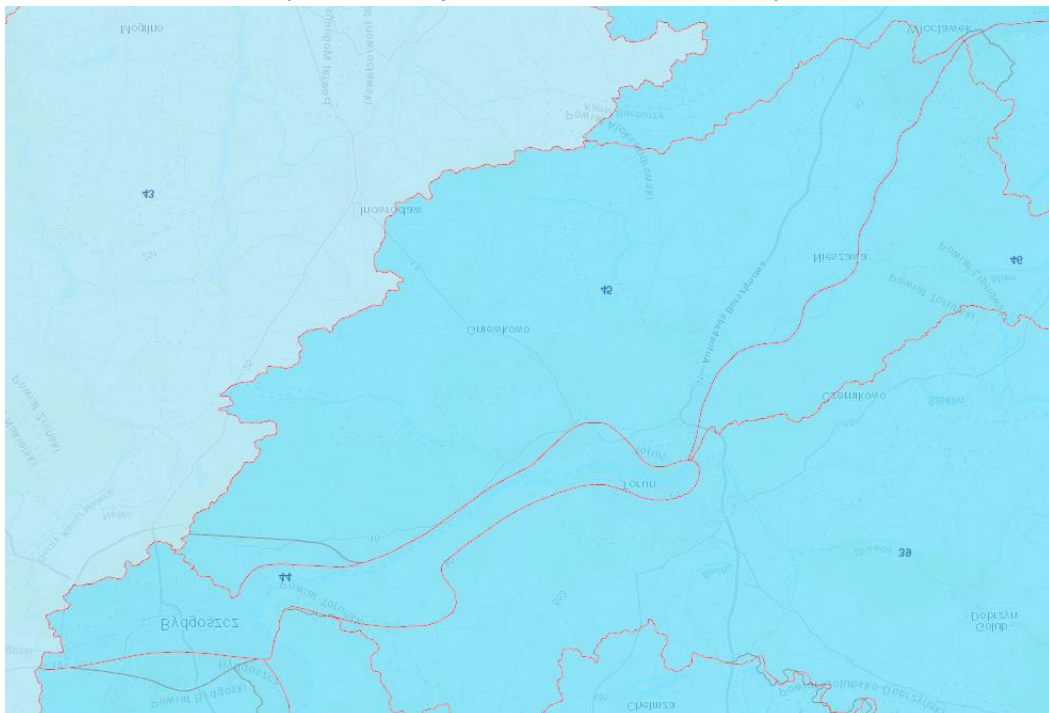
Według aktualnie obowiązującego podziału Polski na 172 JCWPd obszar gminy Solec Kujawski znajduje się w JCWPd 44 (kod: PLGW200044), którego powierzchnia całkowita wynosi 372,6 km² oraz JCWPd 45 (kod: PLGW200045) o powierzchni 1337 km².



Tabela 10. Położenie hydrologiczne i hydrogeologiczne JCWPd 44 i JCWPd 45

	JCWPd 44	JCWPd 45
Położenie hydrologiczne i hydrogeologiczne		
Dorzecze	Wisły	Wisły
Region wodny RZGW	Dolnej Wisły RZGW Gdańsk	Dolnej Wisły RZGW Gdańsk
Główna zlewnia w obrębie JCWPd (rząd zlewni)	Wisła (I)	Wisła (I), Kanał Zielona Struga, Łążyń, Ośla, Dopływ z Marszałkowska (II)
Obszar bilansowy	G-7 Fryba; G-6 Brda; G-5 Struga Toruńska; G-4 Zielona Struga; G-3 Drwęca	G-4 Zielona Struga; G-1 Tążyń
Region hydrogeologiczny	I – mazowiecki, V – pomorski, VI - wielkopolski	I – mazowiecki, VI - wielkopolski
Zagospodarowanie terenu		
% obszarów antropogenicznych	26,42	1,75
% obszarów rolnych	35,38	57,31
% obszarów leśnych i zielonych	31,99	39,55
% obszarów podmokłych	0,00	0,34
% obszarów wodnych	6,20	1,05
HYDROGEOLOGIA		
Liczba pięter wodonośnych	3	3

Mapa 4. Lokalizacja JCWPd 44 i JCWPd 45 na mapie



Źródło: pgi.gov.pl



4 Zaopatrzenie w ciepło

4.1 Źródła ciepła

Na terenie Gminy Solec Kujawski ciepło jest dostarczane przez kilka typów źródeł:

- centralne źródła rozprawdzające ciepło sieciowo, należące do Komunalnego Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej sp. z o.o. z siedzibą Bydgoszczy;
- lokalne źródła ciepła należące do przedsiębiorstw oraz innych podmiotów;
- indywidualne źródła ciepła należące do mieszkańców.

4.1.1 System KPEC w Bydgoszczy

Spółka na terenie miasta posiada 2 źródła: Ciepłownię przy ul. Garbary 4a (pracującą na sieć ciepłowniczą) oraz kotłownię lokalną gazową przy ul. Toruńskiej 8. Pierwsza z nich pracuje jako źródło systemowe, natomiast druga jako lokalne źródło ciepła. W ciepłowni przy ul. Garbary w 2022 r. uruchomiono kogeneracyjny silnik spalinowy gazu ziemnego o mocy 1,708MWt, który produkuje zarówno ciepło jak i energię elektryczną do sieci. Po jego uruchomieniu pozostałe kotły ciepłownicze zmniejszyły ponad 2-krotnie swoją produkcję, a średni wskaźnik emisji CO₂ dla ciepła dostarczonego do sieci ciepłowniczej zmniejszył się z 116,99 kg/GJ w 2022 r. do poziomu 92,99 kg/GJ w 2024 r.

Poniżej przedstawiono charakterystykę źródeł ciepła.

Tabela 11. Charakterystyka źródeł ciepła należących do KPEC

Jednostki wytwórcze:	Źródło				
	Ciepłownia ul. Garbary 4a			Kotłownia ul. Toruńska 8	
Rodzaj kotłów:	WR-10	WR-5M	Kogeneracja gazowa Caterpillar CG 170-16	De Dietrich DTG X 54 N	De Dietrich C 140-65 Ecol
Moc zainstalowana [MWt]:	12,5		1,708	0.054	0.065
Parametry pracy [°C]:	150/70			90/70	
Stan kotłów:	dobry	dobry		dobry	dobry
Rodzaj zużywanego paliwa:	miał węgla kamiennego			gaz ziemny GZ-50	
Zużyte paliwo [2024 r., Mg]:	3 711,35				
Wartość opałowa [MJ/kg]	22,353				
Zużyte paliwo [2024 r., m³]:			2 498 008	11 654	
Wartość opałowa [MJ/m³]			37,519	37,542	

Źródło: KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy

Ciepłownia systemowa oraz lokalna dysponują rezerwami mocy. Uwzględniając moc zainstalowaną oraz aktualne moce zamówione odbiorców, a także wielkości strat na przesyłach, rezerwy mocy na dzień można oszacować na poziomie ok. 5,63 MWt.



Ciepło z ciepłowni trafia do odbiorców przez sieć dystrybucyjną KPEC. Jej długość na koniec roku 2021 wynosiła:

- Magistralna: 4,489 km,
 - Rozdzielcza: 1,679 km,
 - Przyłącza: 4,187 km,
 - Niski parametr: 3,164 km,
- Suma: 13,519 km

Poniżej przedstawiono szczegółowe rozbiecie sieci według średnic oraz charakteru:

Tabela 12. Charakterystyka sieci cieplnej

średnica	magistralne	rozdzielcze	przyłącza	niski parametr	kanalowe	napowietrzne	napow. preizol.	preizolowane
mm	km	km	km	km	km	km	km	km
500	0,275	0	0	0	0,211	0,064	0	0
450	1,173	0	0	0	1,153	0,02	0	0
400	0,463	0	0	0	0,42	0,043	0	0
350	0	0	0	0	0	0	0	0
300	0,838	0	0	0	0,722	0	0	0,116
250	1,056	0,406	0	0	1,462	0	0	0
200	0,348	0,291	0,264	0	0,903	0	0	0
150	0	0,07	0,271	0,056	0,397	0	0	0
125	0	0	0	0,546	0,413	0	0	0,133
100	0,237	0,061	0,699	0,537	0,44	0	0	1,094
90	0	0,287	0	0	0	0	0	0,287
80	0,016	0,167	0,501	1,026	1,324	0	0	0,386
65	0,083	0,132	0,214	0,159	0,107	0	0	0,481
50	0	0,124	1,349	0,614	1,25	0	0	0,837
40	0	0,088	0,73	0,206	0,539	0	0	0,485
32	0	0,053	0,159	0,02	0,045	0	0	0,187
Suma:	4,489	1,679	4,187	3,164	9,386	0,127	0	4,006
13,519								

Źródło: KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy

Wiek sieci ciepłowniczej przedstawia tabela poniżej.

Tabela 13. Wiek sieci ciepłowniczej

Wiek sieci	km	Procent całości
Do 15 lat	1,626	12,03%
15 – 25 lat	4,337	32,08%
Powyżej 25 lat	7,556	55,08%
Razem	13,519	100,0%

Źródło: KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy



Należy zatem zauważyć, że aż 55,08% sieci ciepłowniczej ma już ponad 25 lat, ponadto zdecydowana większość sieci wykonana jest w technologii kanałowej, a sieć preizolowana stanowi tylko 29,6% sieci na terenie miasta.

W ramach sieci funkcjonuje łącznie 21 komór ciepłowniczych, przy czym 16 z nich to komory magistralne, a 5 to komory rozdzielcze.

Sieć ciepłownicza zasila 71 węzłów cieplnych, z czego 60 szt. to węzły indywidualne (w tym 44 należy do KPEC), a 11 to węzły grupowe (wszystkie we własności KPEC).

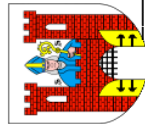
Monitoringiem telemetrycznym objęte jest 77% węzłów cieplnych należących do KPEC, a także ciepłownia i kotłownia lokalna na ul. Toruńskiej 8. Dodatkowo dostęp do danych telemetrycznych posiada Dyspozycja Mocy znajdująca się w Bydgoszczy.

Do sieci przyłączonych jest łącznie 146 odbiorców. 3 odbiorców jest podłączonych do lokalnego źródła ciepła. Należy zauważyć jednak, że węzły dwufunkcyjne tj. z członem c.w.u. stanowią zaledwie 45,64% (68 szt.) ogółu węzłów.

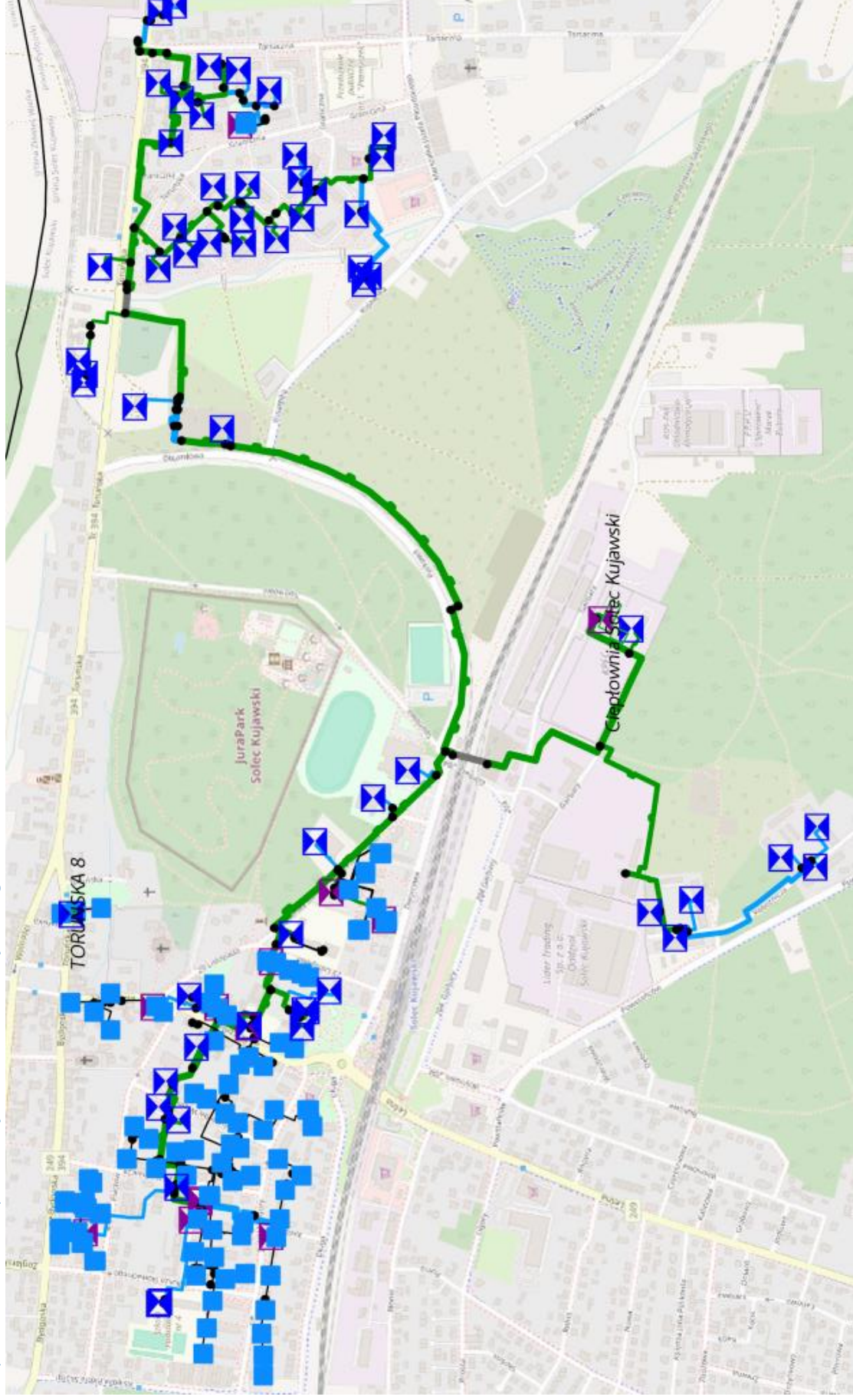
Tabela 14. Przyłącza do sieci ciepłej według rodzaju odbiorców

Typ odbiorcy	Ciepłownia	Lokalna kotłownia gazowa
Budownictwo indywidualne	5	-
Budownictwo wielorodzinne	105	-
Oświata	1	-
Służba zdrowia	1	-
Urzędy i administracje	26	3
Handel i usługi	8	-
Przemysł	-	-
Razem	146	3

Źródło: KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy



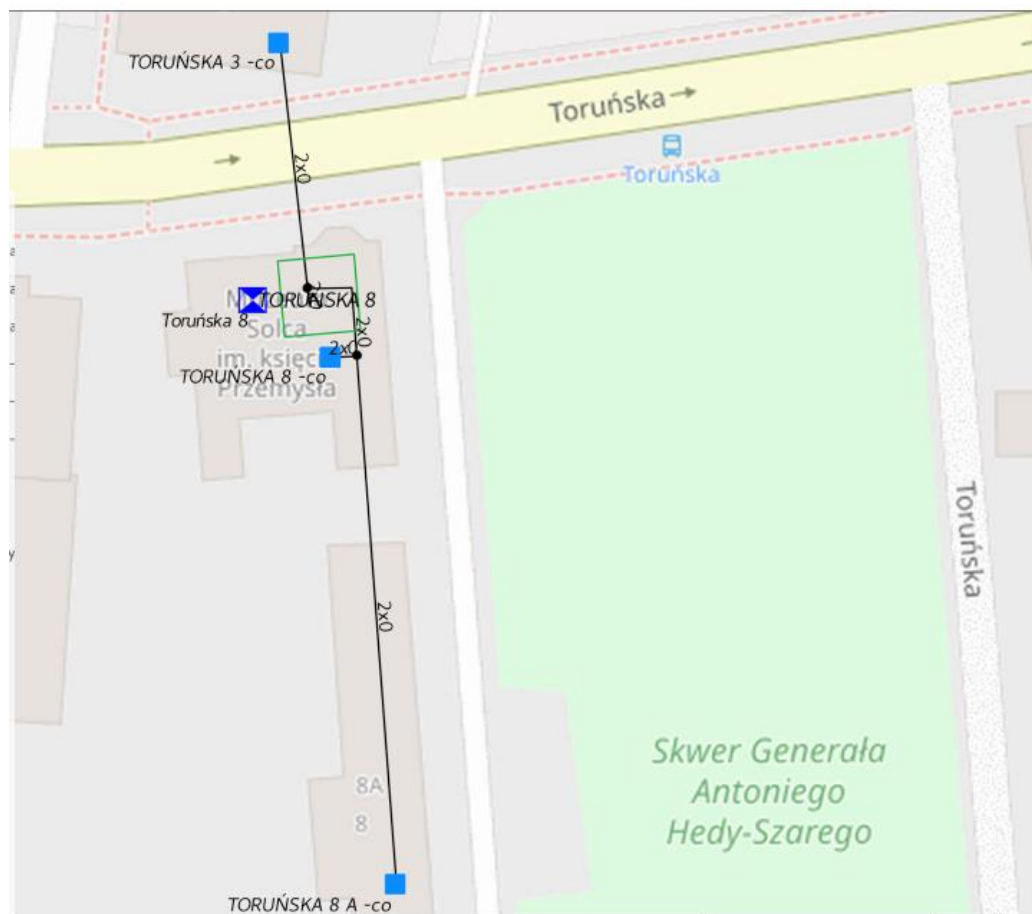
Mapa 5. Układ sieci ciepłowniczej na terenie Solca Kujawskiego



Źródło: KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy



Mapa 6. Mapa sieci z lokalnego źródła przy ul. Toruńskiej



Źródło: KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy

Obecna moc zamówiona odbiorców na terenie miasta wynosi 11,521 MW, a sprzedaż ciepła w 2024 r. wyniosła 83 tys. GJ. Należy jednak mieć na uwadze, że rok 2024 był najcieplejszy w ostatnich 3 latach.

Tabela 15 Moc zamówiona i sprzedaż ciepła z sieci w latach 2022-2024

	moc zamówiona [MW]			sprzedaż ciepła [GJ]		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024
bud. indywidualne	0,063	0,063	0,076	489,536	433,920	426,500
bud. wielorodzinne	8,105	8,311	8,328	75 626,180	71 392,109	70 534,548
oświata	0,035	0,035	0,035	235,500	228,400	230,600
służba zdrowia	0,05	0,05	0,05	287,160	259,045	226,905
urzędy i administracja	2,879	2,879	2,911	14 261,390	13 450,002	11 830,456
handel i usługi	0,133	0,121	0,121	459,862	328,462	283,505
Razem	11,265	11,459	11,521	91 359,628	86 091,938	83 532,514

Źródło: KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy



4.1.2 Lokalne źródła ciepła

Na terenie gminy znajduje się też znaczna ilość źródeł lokalnych, szczególnie w przedsiębiorstwach, które zaopatrują te zakłady w ciepło do ogrzewania, ale także często wytwarzają ciepło technologiczne. Do największych należą:

- SOLBET – 3 kotły węglowe o mocy 3,6MW każdy oraz 2 kotły gazowe o mocy 7,2MW i 270 kW,
- Horus – 2 kotły gazowe o mocy 115 kW każdy,
- Karor Usługi Pralnice – kocioł olejowy o mocy 1750 kW,
- MBA System – kocioł gazowy o mocy 144 kW oraz palniki gazowe o mocy 761 kW,
- ROSZAK – pompa ciepła 56 kW,

Poniżej przedstawiono wykaz źródeł ciepła zgodnie z informacjami Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego.

Tabela 16. Wykaz lokalnych źródeł ciepła (o mocy do 5 MW)

Lp.	Nazwa jednostki	Adres jednostki	Typ paliwa	Zużycie paliwa	J.m.	Zużycie [GJ]
1	SOLBET SP. Z O.O.	TORUŃSKA 71 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,5776	mln m ³	21 140
2	SOLBET SP. Z O.O.	TORUŃSKA 71 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - węgiel	6262	Mg	141 960
3	DROBEX SP. Z O.O. PRZEDSIĘBIORSTWO DROBIARSKIE	POWSTAŃCÓW 19 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,836996	mln m ³	30 634
4	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ SP. Z O.O.	TARGOWA 3 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,0095	mln m ³	348
5	ZAKŁAD GOSPODARKI KOMUNALNEJ SP. Z O.O.	PRZYŁUBIE 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - węgiel	6	Mg	136
6	BOGNER EDELSTAHL POLSKA SP. Z O.O.	UNII EUROPEJSKIEJ 21 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,007581	mln m ³	277
7	AUTOS SP. Z O.O. PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE	UNII EUROPEJSKIEJ 2B 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,05901	mln m ³	2 160
8	MAREK SAŁEK AUTOS PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	UNII EUROPEJSKIEJ 4 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,0507	mln m ³	1 856
9	MAREK SAŁEK AUTOS PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	UNII EUROPEJSKIEJ 2B 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,05901	mln m ³	2 160
10	ADAM GRABOWSKI GRANIT PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE	UNII EUROPEJSKIEJ 17 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,008999	mln m ³	329



Lp.	Nazwa jednostki	Adres jednostki	Typ paliwa	Zużycie paliwa	J.m.	Zużycie [GJ]
	PRODUKCYJNO USŁUGOWO HANDLOW					
11	TPP THERMOPLASTICS POLSKA SP. Z O.O.	UNII EUROPEJSKIEJ 6 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,003648	mln m ³	134
12	PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE ALJOT SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	OGRODOWA 5 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gaz płynny	0,03	Mg	1
13	PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE ALJOT SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	OGRODOWA 5 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,00194	mln m ³	71
14	PEPE SP. Z O.O.	POWSTAŃCÓW 9D 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,001344	mln m ³	49
15	PEPE SP. Z O.O.	POWSTAŃCÓW 9D 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,000632	mln m ³	23
16	JAROSŁAW MACIEJ I MIECZYŚLAW ZIĘTEK MASTER S.J. PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOW	POWSTAŃCÓW 6A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,002	mln m ³	73
17	JAROSŁAW MACIEJ I MIECZYŚLAW ZIĘTEK MASTER S.J. PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOW	POWSTAŃCÓW 6A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	5,46	Mg	235
18	PRZEDSIĘBIORSTWO ALCO SP. Z O.O.	TORUŃSKA 85 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - drewno	15,74	Mg	246
19	JAN ŁOJEWSKI FIRMA WIELOBRANŻOWA	MAKOWISKA 11 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gaz płynny	0,22	Mg	10
20	TADEUSZ SZCZEPAŃSKI ROBOTY ZIEMNE, BUDOWLANE I DROGOWE Z WŁASNYM TRANSPORTEM, ORAZ NAPRAWA SPRZĘT	NADBORNA 6 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	3,13	Mg	135
21	TADEUSZ SZCZEPAŃSKI ROBOTY ZIEMNE, BUDOWLANE I DROGOWE Z WŁASNYM TRANSPORTEM, ORAZ NAPRAWA SPRZĘT	NADBORNA 6 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - węgiel	3,6	Mg	82



Lp.	Nazwa jednostki	Adres jednostki	Typ paliwa	Zużycie paliwa	J.m.	Zużycie [GJ]
22	J. ORZECZOWSKI PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE ROSTAL SC	TORUŃSKA 94 A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	1,27932	Mg	55
23	KSK TECHNOLOGIES SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	NADBORNA 4 B 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,003722	mln m ³	136
24	IZABELA FRISCHKE GOSPODARSTWO ROLNE HODOWLA DROBIU	MAKOWISKA 19 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - drewno	672,76	Mg	10 495
25	IZABELA FRISCHKE GOSPODARSTWO ROLNE HODOWLA DROBIU	MAKOWISKA 19 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,006896	mln m ³	252
26	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 1 IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI W SOLCU KUJAWSKIM	TARTACZNA 25 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,078952	mln m ³	2 890
27	SEBASTIAN FRYSZKE GOSPODARSTWO ROLNE	OTOROWO 27 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,177524	mln m ³	6 497
28	BARBARA FRYSZKE GOSPODARSTWO ROLNE	OTOROWO 27 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,040039	mln m ³	1 465
29	ZBIGNIEW TYLICKI MAREK TYLICKI TYLPOL S.J. PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE	OTOROWO 28A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,012756	mln m ³	467
30	KLIMAT SOLEC SP. Z O.O.	NADBORNA 2A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,040986	mln m ³	1 500
31	ALEKS BOBIŃSKI PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWE FOLBAH BOBIŃSKI ALEKS	BRUKSELSKA 2 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,000163	mln m ³	6
32	KMW ENGINEERING SP. Z O.O.	SOLEC KUJAWSKI, POWSTAŃCÓW 8A, 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,0404	mln m ³	1 479
33	KMW ENGINEERING SP. Z O.O.	POWSTAŃCÓW 8A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	23	Mg	989
34	SOLMED SP. Z O.O.	POWSTAŃCÓW 7A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	15,78	Mg	679
35	HYDRAPRES S.A.	HASKA 7 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,022633	mln m ³	828
36	DROBEX AGRO SP. Z O.O.	MAKOWISKA 12 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gaz płynny	179,6	Mg	8 495
37	DROBEX AGRO SP. Z O.O.	MAKOWISKA 12 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,209588	mln m ³	7 671



Lp.	Nazwa jednostki	Adres jednostki	Typ paliwa	Zużycie paliwa	J.m.	Zużycie [GJ]
38	DROBEX AGRO SP. Z O.O.	MAKOWISKA 12 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	0,336	Mg	14
39	DROBEX AGRO SP. Z O.O.	MAKOWISKA 12 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	0,504	Mg	22
40	POLIMER SP. Z O.O. PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO HANDLOWO USŁUGOWE	UNII EUROPEJSKIEJ 19 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,030543	mln m ³	1 118
41	SZYMON FRISCHKE GOSPODARSTWO SPECJALISTYCZNE HODOWLA DROBIU	MAKOWISKA 19 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - drewno	195,86	Mg	3 055
42	HALINA ŁABEJSZA PRZEDSIĘBIORSTWO WIELOBRANŻOWE HANDLOWO PRODUKCYJNO USŁUGOWE	LEŚNA 77 A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - węgiel	14	Mg	317
43	KAZIMIERZ FRISCHKE JR GOSPODARSTWO ROLNE	SOLEC KUJAWSKI 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - drewno	384,3	Mg	5 995
44	KAZIMIERZ FRISCHKE JR GOSPODARSTWO ROLNE	SOLEC KUJAWSKI 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,004467	mln m ³	163
45	PALFINGER POLAND SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	UNII EUROPEJSKIEJ 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,089595	mln m ³	3 279
46	PAPIERY POWLEKANE PASACO SP. Z O.O.	TORUŃSKA 63 A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	1,261318	mln m ³	46 164
47	LES HIGIENA SP. Z O.O.	UNII EUROPEJSKIEJ 12 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,012964	mln m ³	474
48	ARKADIUSZ, KRZYSZTOF I WITOLD WIDUTO FIRMA WIDUTO S.J.	TORUŃSKA 43 A 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,001	mln m ³	37
49	BOGDAN HYBNER SOL HURT	GARBARY 5 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - węgiel	6	Mg	136
50	ROSZAK CHŁODNICTWO - KLIMATYZACJA SPÓŁKA JAWNA	GARBARY 6 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - węgiel	34,92	Mg	792
51	MARLENA LATOŃ POLIMEX PROFIL	UNII EUROPEJSKIEJ 1 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,024605	mln m ³	901
52	MBA SYSTEM SP. Z O.O.	UNII EUROPEJSKIEJ 10 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,275006	mln m ³	10 065
53	SEWERYN TALAŚKA	OTOROWO 45 86-050 SOLEC KUJAWSKI	stałe - drewno	17,11	Mg	267



Lp.	Nazwa jednostki	Adres jednostki	Typ paliwa	Zużycie paliwa	J.m.	Zużycie [GJ]
54	GOSPODARSTWO ROLNE FRISCHKE DANUTA I CZESŁAW	MAKOWISKA 12 86-050 Solec Kujawski	gazowe	0,018434	mln m ³	675
55	GOSPODARSTWO ROLNE FRISCHKE DANUTA I CZESŁAW	POWSTAŃCÓW 19 86-050 SOLEC KUJAWSKI	gazowe	0,1675	mln m ³	6 131
56	GOSPODARSTWO ROLNE FRISCHKE DANUTA I CZESŁAW	POWSTAŃCÓW 19 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	0,0756	Mg	3
57	SOLAIR INSTALACJE SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ	LEŚNA 71B 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	2,4215	Mg	104
58	KAROR USŁUGI PRALNICZE	UNII EUROPEJSKIEJ 4 86-050 SOLEC KUJAWSKI	płynne (oleje)	58,22	Mg	2 503

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego

4.1.3. Indywidualne źródła ciepła

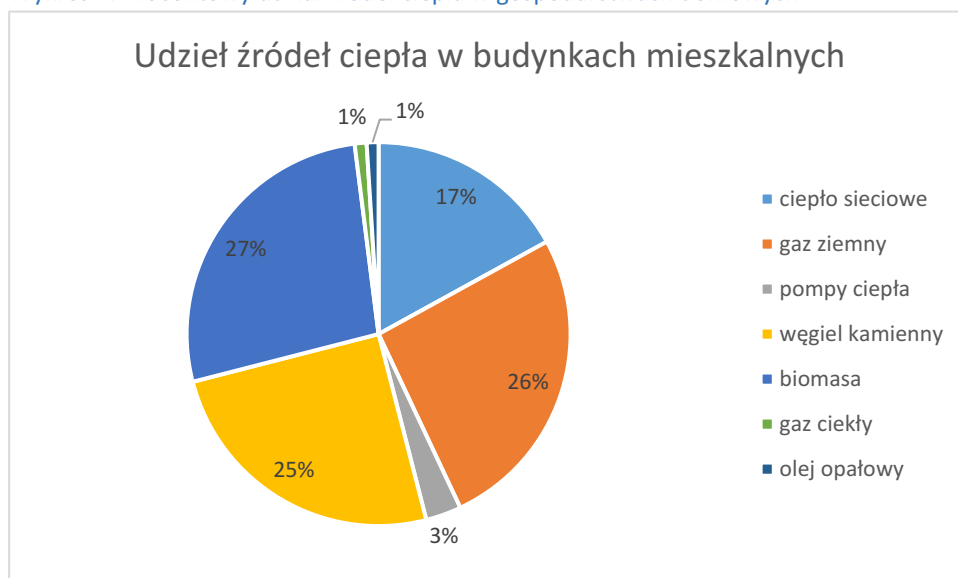
Indywidualne źródła ciepła zasilają gospodarstwa domowe na terenie gminy. Według danych GUS na koniec 2024 roku znajdowało się 2718 budynków mieszkalnych, co przekładało się na 6435 mieszkań, ich łączna powierzchnia użytkowa wynosiła 471 641 m².

1 657 (26%) spośród gospodarstw domowych wykorzystuje do ogrzewania gaz sieciowy (gaz ziemny wysokometanowy). 17% gospodarstw domowych podłączonych jest do systemu ciepłowniczego KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy (nie należy do indywidualnych źródeł ciepła).

W odniesieniu do pozostałej liczby pozostałej liczby oparto się częściowo o dane z Programu ochrony powietrza dla strefy kujawsko-pomorskiej (Uchwała Nr XXIII/340/20 Sejmiku Województwa Kujawsko-Pomorskiego z dnia 22 czerwca 2020 r. w sprawie określenia programu ochrony powietrza w zakresie pyłu zawieszonego PM₁₀ oraz benzo(a)pirenu dla strefy kujawsko-pomorskiej) oraz na danych CEEB. Zgodnie z zebranymi danymi 25% gospodarstw domowych ogrzewanych jest węglem kamiennym, a 27% biomasą, pompy ciepła odpowiadają obecnie za 3% ogrzewania w gospodarstwach domowych, a gaz ciekły i olej opałowy za mniej niż 1% każdy.



Wykres 2. Procentowy udział źródeł ciepła w gospodarstwach domowych



Źródło: obliczenia własne

4.2 Odbiorcy ciepła

Wśród odbiorców energii cieplnej można wyróżnić następujące grupy odbiorców:

- Gospodarstwa domowe – jest to największa grupa odbiorców pod względem ilości zużywanego ciepła. Grupa ta obejmuje przede wszystkim budynki zamieszkania zbiorowego lub, w wypadku odbiorców przyłączonych do sieci cieplnej, gospodarstwa domowe w tym również budynki jednorodzinne, ale podłączone do węzła grupowego.
- Jednostki budżetowe i obiekty publiczne – jednostki własne samorządu oraz inne organy władzy samorządowej i rządowej należące do jednostek sektora finansów publicznych.
- Przedsiębiorstwa – w większości mniejsze firmy, ale część z nich z dużym zapotrzebowaniem na ciepło. W grupie tej znajdują się jednak także przedsiębiorstwa przemysłowe.

Zapotrzebowanie na ciepło może dotyczyć potrzeby ogrzewania obiektów kubaturowych (budynków), albo wykorzystania go na potrzeby technologiczne w procesach produkcyjnych.

W odniesieniu do budynków zapotrzebowanie na ciepło zależy od okresu jego budowy oraz od stopnia jego docieplenia. Dane odnośnie okresu budowy oparto o informacje GUS – z Narodowego Spisu Powszechnego z 2002 roku odnośnie wieku budynków mieszkalnych w gminie. W odniesieniu do budynków młodszych oparto się o dane bieżące z Banku Danych Lokalnych GUS. Dane o zapotrzebowaniu na ciepło budynków z poszczególnych okresów budowy oparto o Krajowy plan mający na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii. (Uchwała Nr 91 Rady Ministrów z dnia 22 czerwca 2015 r.).



Tabela 17. Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych wg okresu budowy

Lp.	Okres wzniesienia budynku	EP	EK	średnia EP	średnia EK	EP po termo	EK po termo
	lata	kWh/(m ² rok)	kWh/(m ² rok)	kWh/(m ² rok)	kWh/(m ² rok)	kWh/(m ² rok)	kWh/(m ² rok)
1	przed 1918	> 350	> 300	370	310	220	170
2	1918–1944	300–350	260–300	320	280	180	140
3	1945–1970	250–300	220–260	270	240	180	130
4	1971–1978	210–250	190–220	240	200	150	140
5	1979–1988	160–210	140–190	180	150	150	140
6	1989–2002	140–180	125–160	150	140	120	110
7	2003–2007	100–150	90–120	140	110	nd	nd
8	2008–2013	110 - 140	90 - 120	130	110	nd	nd
9	2014 - 2016	105 - 120	75 - 90	110	80	nd	nd
10	2017 - 2019	85 - 95	60 - 75	90	70	nd	nd
11	2020-2024	65 - 75	40 - 55	70	50	nd	nd

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krajowego planu mającego na celu zwiększenie liczby budynków o niskim zużyciu energii oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh/m²rok] określa roczną ilość energii dla ogrzewania (ewentualnie chłodzenia), wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia wbudowanego z uwzględnieniem sprawności systemów. Jest ona obliczana dla standardowych warunków klimatycznych i standardowych warunków użytkowania i jest miarą efektywności energetycznej budynku i jego techniki instalacyjnej. Zapotrzebowanie na energię końcową to ilość energii bilansowana na granicy budynku, która powinna być dostarczana do budynku przy standardowych warunkach z uwzględnieniem wszystkich strat, aby zapewnić utrzymanie obliczeniowej temperatury wewnętrznej, niezbędnej wentylacji, oświetlenie wbudowane i dostarczenie ciepłej wody użytkowej. Duża wartość EK oznacza, że:

- albo budynek jest energochłonny
- albo instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością
- albo oświetlenie jest energochłonne

Zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/m²rok] określa efektywność całkowita budynku. Uwzględnia ona, obok energii końcowej, dodatkowe nakłady nieodnawialnej energii pierwotnej na dostarczenie do granicy budynku każdego wykorzystanego nośnika energii (np. oleju opałowego, gazu, energii elektrycznej, energii odnawialnych itp.). Uzyskane małe wartości wskazują na nieznaczne zapotrzebowanie i tym samym wysoką efektywność i użytkowanie energii nieodnawialnej pierwotnej chroniące zasoby i środowisko. Duża wartość EP oznacza, że:

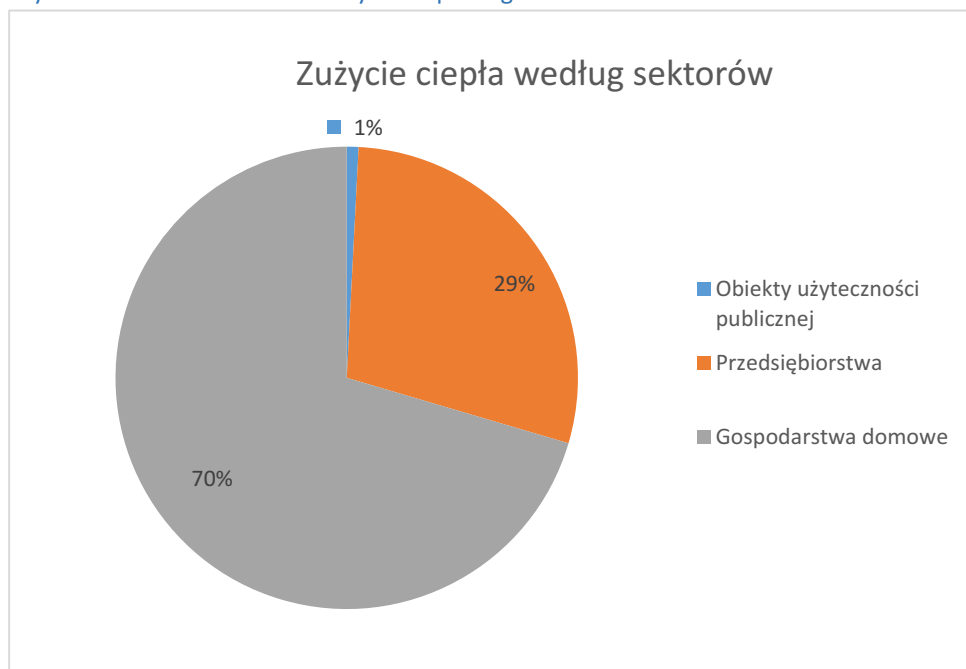


- albo budynek jest energochłonny
- albo instalacja charakteryzuje się niezadowalającą sprawnością
- albo oświetlenie jest energochłonne
- albo wykorzystywane jest źródło nieodnawialne energii np. energia elektryczna przygotowywana z paliw kopalnych
- z reguły występuje kilka wyżej wymienionych przyczyn naraz.

Zapotrzebowanie na energię ciepłą wykorzystywaną w procesach produkcyjnych oszacowano na podstawie danych ankietowych, które spłynęły do wykonawcy opracowania w odpowiedzi na zapytanie.

Największym odbiorcą ciepła na terenie gminy jest sektor gospodarstw domowych, a najmniejszym obiekty użyteczności publicznej.

Wykres 3. Udział sektorów w zużyciu ciepła w gminie



Źródło: obliczenia własne

4.3 Plany rozwojowe KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy

W ramach planów modernizacyjnych trwają prace projektowe polegające na opracowaniu dokumentacji przebudowy sieci niskoparametrowych na sieć wysokoparametrową wraz z budową przyłączy oraz węzłów indywidualnych.

Inwestycja realizowana będzie w ramach projektu pn. „Termomodernizacja sieci ciepłowniczej, likwidacja węzłów grupowych wraz z budową nowych węzłów indywidualnych na terenie miast Koronowo, Nakło nad Notecią, Solec Kujawski” w ramach Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FENX) Priorytet FENX.02 Wsparcie sektorów energetyka i środowisko z EFRR Działanie FENX.02.01. Infrastruktura ciepłownicza.”

Zadanie obejmuje likwidację węzła grupowego w budynku przy ul. Piastów 24A w Solcu Kujawskim, a następnie budowę sieci, przyłączy oraz budowę nowych węzłów indywidualnych w dwunastu



budynkach – przy ul. Bydgoskiej 27, 27a, 29, 29a, 31, 33, 33a, 35, 35a oraz przy ul. Piastów 24, 24a oraz 26.

Aktualnie trwają prace koncepcyjne dotyczące wariantu budowy pomp ciepła na terenie ciepłowni Solec Kujawski. Po ostatecznym wyborze i zatwierdzeniu przedmiotowego wariantu rozpocznie się proces opracowywania wielobranżowej dokumentacji projektowej, który zakończy się do końca 2025r.

W najbliższych latach Spółka zamierza kontynuować działania mające na celu przyłączanie nowowznoszonych oraz istniejących budynków do miejskiej sieci ciepłowniczej. Na mapie poniżej przedstawiono koncepcję rozwoju sieci ciepłowniczej w Solcu Kujawskim z zaznaczonymi obszarami, w których znajdują się obiekty, dla których istnieją możliwości przyłączenia do sieci oraz obszary perspektywnego rozwoju miejskiej sieci ciepłowniczej. Rozbudowa systemu ciepłowniczego oraz terminy jej wykonania zależne są od planów inwestorów/deweloperów/spółdzielni dotyczących realizacji inwestycji budowlanych głównie budynków mieszkalnych wielorodzinnych oraz decyzji właścicieli/zarządców istniejących budynków o przyłączeniu do sieci ciepłowniczej.

Mapa 7. Koncepcja rozwoju sieci ciepłowniczej w Solcu Kujawskim



Źródło: KPEC sp. z o.o. w Bydgoszczy



5 Zaopatrzenie w energię elektryczną

5.1 Sieć 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 działania PSE S.A. jest świadczenie usług przesyłania energii elektrycznej przy zachowaniu wymaganych kryteriów bezpieczeństwa pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE).

Rysunek 1. Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE)



Źródło: PSE S.A.

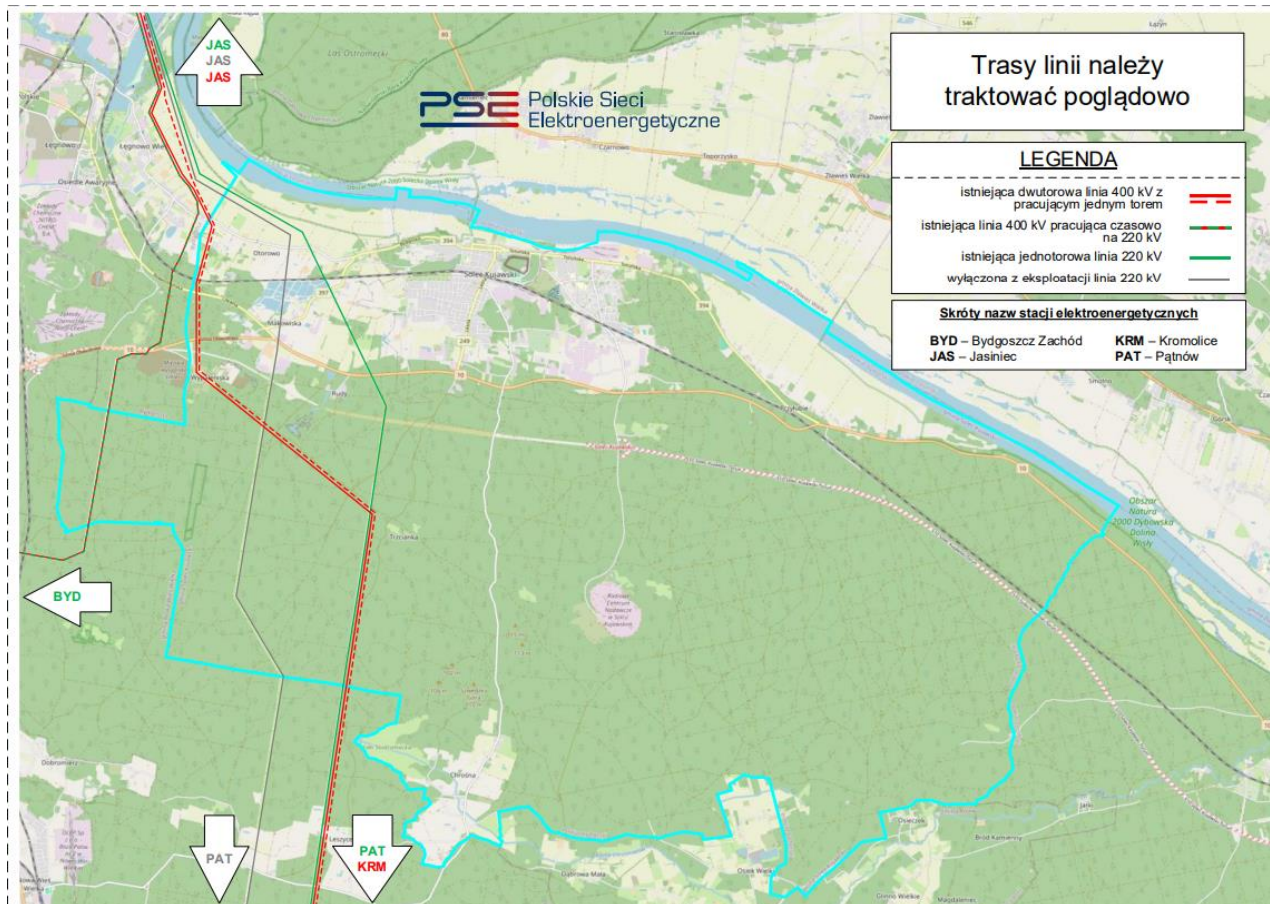
W obrębie gminy Solec Kujawski Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (PSE S.A.) posiadają:

- dwutorową linię WN-400kV relacji Jasiniec-Kromolice (z której 1 tor pracuje na napięciu 220kV),
- jednotorową linię WN-400kV relacji Bydgoszcz Zachód-Jasiniec (która pracuje czasowo na napięciu 220kV),



- jednotorową linię WN-220kV Jasinić-Pątnów.

Mapa 8. Schemat KSE na terenie Gminy Solec Kujawski



Źródło: PSE S.A.

Sieć dystrybucyjna zasilająca gminę w energię elektryczną należy do spółki Enea Operator Sp. z o.o.

Długość linii elektroenergetycznych:

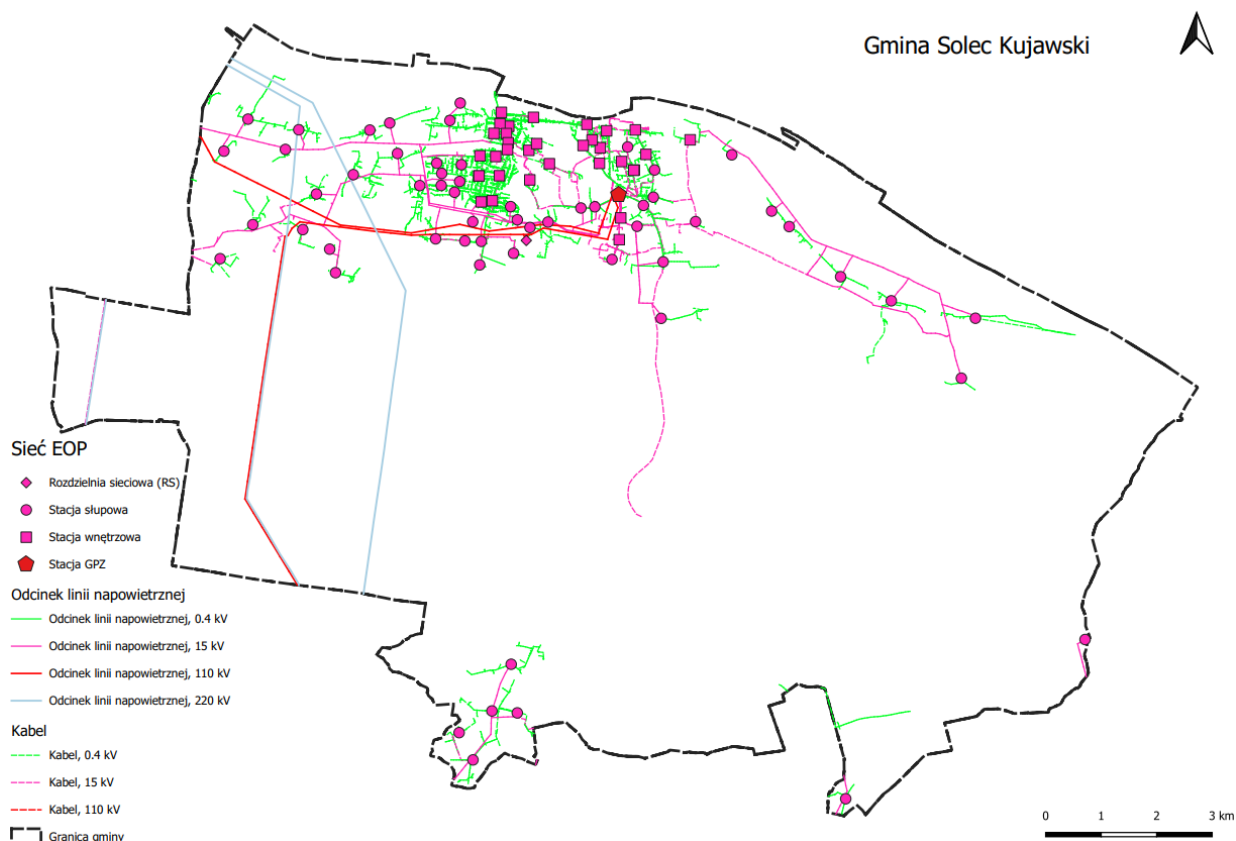
- Długość linii napowietrznych 110 kV– 22,21 km
- Długość linii napowietrznych SN– 48,47 km
- Długość linii kablowych SN – 53,22 km
- Długość linii napowietrznych nn – 74,19 km (bez przyłączy)
- Długość linii kablowych nn– 90,78 km (bez przyłączy)

Gmina zasilana jest z Głównego Punktu Zasilania (GPZ) Solec Kujawski, który redukuje wysokie napięcie (WN) na średnie (SN). Energia elektryczna rozdzielana jest przez stacje elektroenergetyczne SN/nN stanowiące własność ENEA Operator Sp. z o.o.:

- napowietrzne (słupowe) - 58 szt.
- wewnętrzne - 31 szt.



Mapa 9. Poglądowy przebieg sieci elektroenergetycznej na terenie gminy



Źródło: Enea Operator Sp. z o.o.

5.2 Źródła wytwórcze energii elektrycznej

Na chwilę przygotowania niniejszego opracowania na terenie gminy funkcjonuje łącznie 559 źródeł wytwórczych energii elektrycznej (w tym 33 są to magazyny energii lub instalacje wykorzystujące energię z różnych OZE). Największym źródłem jest 1 elektrownia wiatrowa o mocy 1,7 MW, natomiast najwięcej energii produkuje jednostka kogeneracyjna w Ciepłowni należącej do KPEC. Łączna szacowana produkcja na terenie gminy wynosi 18 554 MWh.

Tabela 18. Źródła wytwórcze energii elektrycznej

Rodzaj instalacji	Ilość instalacji	Moc zainstalowana [MW]	Szacowana produkcja [MWh]
Mikroinstalacje wykorzystująca promieniowanie słoneczne (nN)	513	5,148	4 633
Instalacje wykorzystująca promieniowanie słoneczne (SN)	11	0,55	495
Elektrownia wiatrowa (SN)	1	1,7	2 550
Magazyny energii lub instalacje wykorzystujące energię z różnych OZE	33	0,424	
Kogeneracja KPEC	1	1,56	10 876
Łącznie	559	9,382	18 554

Źródło: Enea Operator sp. z o.o.



5.3 Odbiorcy energii elektrycznej

Enea Operator sp. z o.o. dostarczył dane na temat zużycia w podziale na rodzaj napięcia (wysokie, średnie i niskie). Należy zaznaczyć, że gospodarstwa domowe, instytucje publiczne, oraz zdecydowana większość przedsiębiorstw (przede wszystkim handel i usługi) są podłączeni do sieci niskiego napięcia. Do średniego napięcia podpięte są większe podmioty, przede wszystkim przedsiębiorstwa produkcyjne. Najwięksi odbiorcy, o wysokim zapotrzebowaniu na moc podłączeni są do sieci wysokiego napięcia (brak takich odbiorców na terenie gminy Solec Kujawski). Całkowite zapotrzebowanie na energię w gminie w 2024 r. wyniosło 76 113 MWh, w ostatnich 5 latach największe zużycie energii elektrycznej odnotowano w 2021 r. – 82 591 MWh. Gospodarstwa domowe odpowiedzialne były za jedynie 18,7 % całkowitego zużycia.

Tabela 19. Zużycie energii elektrycznej [kWh]

	2020	2021	2022	2023	2024
WN	-	-	-	-	-
SN	54 219 542	56 807 307	54 619 536	51 569 745	51 547 743
nN	24 549 658	25 784 121	24 737 690	24 979 863	24 565 757
w tym gospodarstwa domowe	12 816 623	13 497 598	13 506 801	14 271 056	14 241 480
RAZEM	78 769 200	82 591 428	79 357 226	76 549 608	76 113 500

Źródło: Enea Operator sp. z o.o.

Poniżej przedstawiono także dane dla terenu miasta oraz terenów wiejskich, zgodnie z danymi, na terenach wiejskich gospodarstwa domowe odpowiedzialne były za jedynie 5,6% zużycia energii co świadczy o wysokim stopniu uprzemysłowienia.

Tabela 20. Zużycie energii elektrycznej w podziale na miasto i tereny wiejskie [kWh]

Teren Miasta					
	2020	2021	2022	2023	2024
WN					
SN	34 129 821	37 245 481	33 600 065	31 105 385	30 677 529
nN	22 569 929	23 576 662	22 577 001	22 761 607	22 385 800
w tym gospodarstwa domowe	11 737 760	12 232 452	12 216 961	12 955 682	12 960 068
RAZEM	56 699 750	60 822 143	56 177 066	53 866 992	53 063 329
Tereny Wiejskie					
	2020	2021	2022	2023	2024
WN					
SN	20 089 721	19 561 826	21 019 471	20 464 360	20 870 214
nN	1 979 729	2 207 459	2 160 689	2 218 256	2 179 957
w tym gospodarstwa domowe	1 078 863	1 265 146	1 289 840	1 315 374	1 281 412
RAZEM	22 069 450	21 769 285	23 180 160	22 682 616	23 050 171

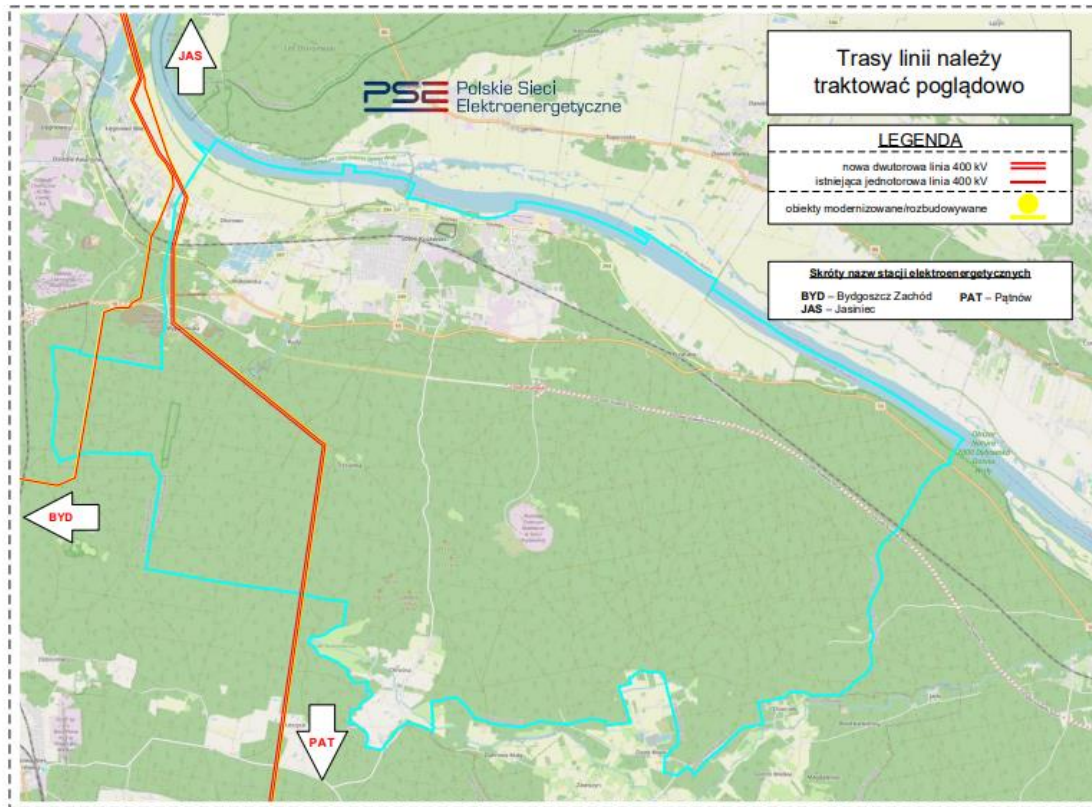
Źródło: Enea Operator sp. z o.o.



5.4 Plany rozwojowe

Spółka PSE S.A. w swoim planie rozwoju przewiduje przełączenie linii Bydgoszcz Zachód – Jasiniec do pracy na pięciu 400 kV oraz uruchomienie dwóch torów linii 400 kV w relacji Jasiniec -Pątnów, a obecna linia 220 kV Jasiniec-Pątnów zostanie wyłączona.

Mapa 10. Planowane inwestycje w sieci PSE SA



Źródło: PSE S.A.

Głównym kierunkiem inwestowania Spółki ENEA Operator sp. z o.o. jest rozwój sieci dystrybucyjnej dla zaspokojenia zapotrzebowania odbiorców na energię elektryczną, przyłączenia do sieci nowych podmiotów, jak również modernizacja i odtworzenie majątku Spółki, przy zachowaniu szerokorozumianego bezpieczeństwa energetycznego. Planując rozbudowę infrastruktury energetycznej kierujemy się zasadą proporcjonalności. Nasze nowe inwestycje są współmierne do wzrastającego zapotrzebowania na moc lub pojawiania się nowych odbiorców energii elektrycznej. Działania inwestycyjne Spółki bazują na Planie Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną, uzgodnionym przez Prezesa URE. Jednocześnie w zależności od możliwości finansowych Spółka, w tym uwzględniając pozyskane środki o dofinansowanie od zewnętrznych instytucji dofinansowujących, realizuje zadania inwestycyjne w oparciu o sporządzane Plany Rzeczowo-Finansowe: Plan Inwestycyjny oraz Zestawienie zadań inwestycyjnych do budowy i monitorowania realizacji planu inwestycyjnego ENEA Operator sp. z o.o.



Tabela 21. Zadania inwestycyjne na terenie Gminy Solec Kujawski z Planu Rozwoju w zakresie zaspokojenia
obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2024-2032	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych związana z przyłączaniem odbiorców III grupy
2024-2032	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN i nn, stacji transformatorowych i transformatorów SN/nn oraz słupów SN związana z przyłączaniem odbiorców grupy IV-VI
2024-2032	Budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III
2024-2032	Budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy IV-VI
2027-2028	Modernizacja linii 110 kV LN_110_Nowa Wieś Wielka - Solec Kujawski
2027-2028	Modernizacja linii 110 kV LN_110_EC II - Solec Kujawski
2027-2028	Kompleksowa modernizacja Stacji_110/15_Solec Kujawski

Źródło: Enea Operator sp. z o.o.



6 Zaopatrzenie w gaz

6.1 Sieć gazowa

Do odbiorców na terenie gminy Solec Kujawski dystrybuowany jest gaz ziemny wysokometanowy, rodzina 2, grupa E zgodnie z normą PN-C-04753.

Źródło zasilania dla gminy stanowi dystrybucyjny gazociąg wysokiego ciśnienia DN250/200 stal MOP 5,5 MPa relacji Gniewkowo - Otorowo - Solec Kujawski oraz dwie stacje redukcyjno-pomiarowe wysokiego ciśnienia zlokalizowane:

- w Solcu Kujawskim przy ul. Leśnej - zasilająca głównie obszar miasta Solec Kujawski
- w Otorowie - zasilająca miasto Bydgoszcz oraz część sołectwa Makowiska.

W 2025 r. zakończono także budowę gazociągu wysokiego ciśnienia DN400 relacji Otorowo-Bydgoszcz. Na terenie gminy Solec Kujawski zlokalizowane są ponadto stacje redukcyjno-pomiarowe 2-go stopnia przy ul. Leśnej, Tartacznej i Słonecznej.

Parametry stacji redukcyjno-pomiarowych (SRP) wysokiego i stacji redukcyjnych średniego ciśnienia przedstawiono poniżej.

Tabela 22. Parametry stacji redukcyjnych i redukcyjno-pomiarowych na terenie gminy

Miejscowość	Lokalizacja / ulica	Rok budowy	Przepustowość stacji [m³/h]	Stacja redukcyjno - pomiarowa	Uwagi
Stacje wysokiego ciśnienia					
Otorowo	Otorowo	1992	15000	+	zasila miasto Bydgoszcz i część Makowisk
Solec Kujawski	ul. Leśna	2000	6000	+	
Stacje średniego ciśnienia					
Miejscowość	Lokalizacja / ulica	Rok budowy	Przepustowość stacji [m³/h]	Stacja redukcyjna	Uwagi
Solec Kujawski	ul. Leśna	2000	2000	+	
Solec Kujawski	ul. Słoneczna	1998	1500	+	
Solec Kujawski	ul. Tartaczna	2012	400	+	

Źródło: PSG sp. z o.o.

Sieć gazowa na terenie gminy jest systematycznie rozbudowywana. Jej długość na koniec 2024 r. przedstawia tabela poniżej.

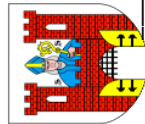


Tabela 23. Długość sieci gazowej na terenie gminy Solec Kujawski

Gmina Solec Kujawski	długość gazociągów [km]		przyłącza gazowe		w tym do budynków mieszkalnych
	przesyłowe	dystrybucyjne	[szt.]	[km]	[szt.]
Obszar miejski	1,87	68,58	1823	26,46	1671
Obszar wiejski	14,27	4,02	25	0,95	15

Źródło: PSG Sp. z o.o.

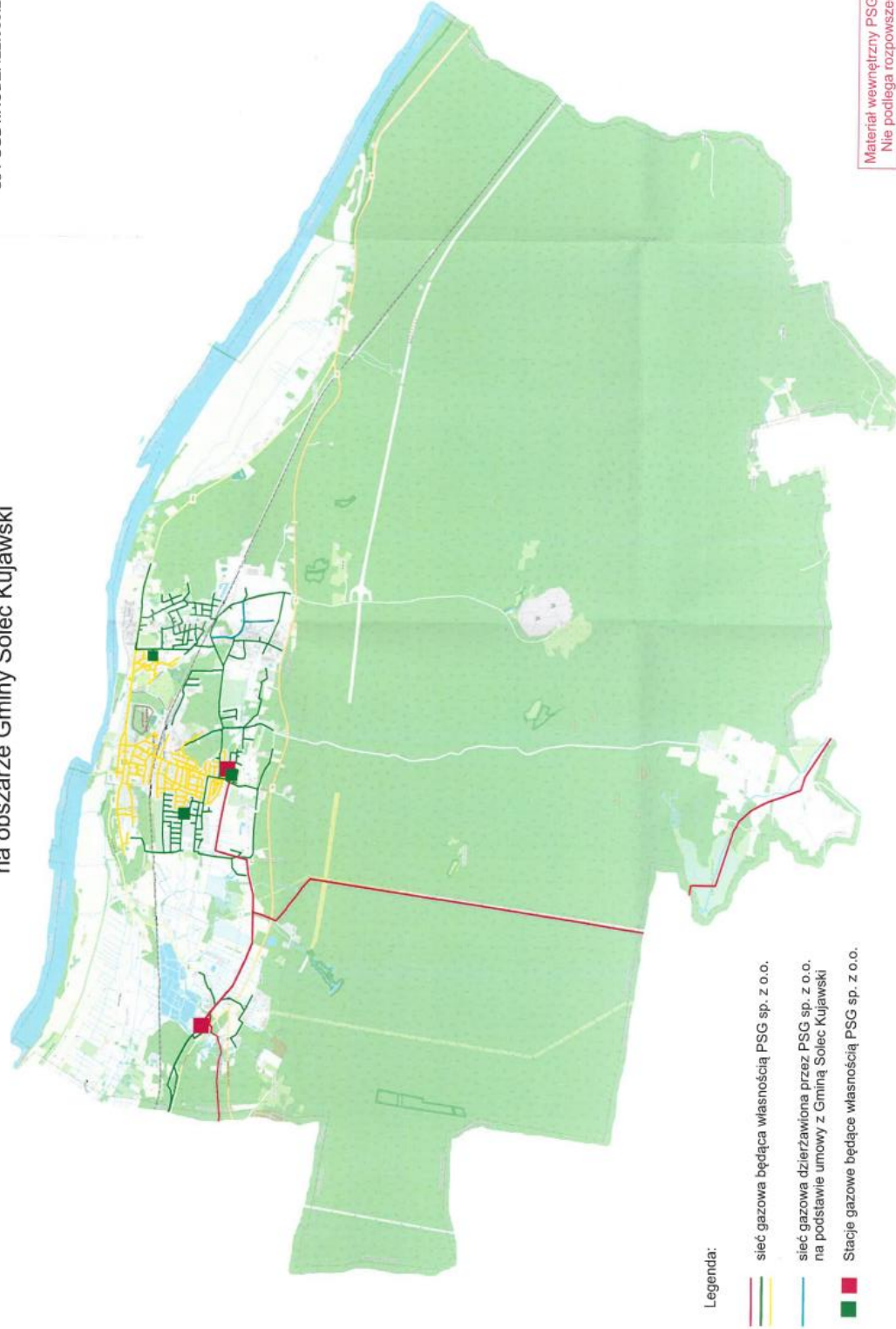
Sieć gazowa jest bardziej rozbudowana na obszarze miejskim gminy, w mniejszym stopniu na obszarze wiejskim. Jej układ przedstawia mapa.



Mapa 11. Orientacyjny przebieg sieci gazowej na terenie gminy

Szkic sytuacyjny sieci gazowych Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o.
na obszarze Gminy Solec Kujawski

Załącznik nr 1
do PSGBY/RODZ.422.039.25



Źródło: PSG sp. z o.o.



6.2 Odbiorcy gazu

Gaz jest uniwersalnym źródłem energii. Jego rola w bilansie energetycznym stopniowo wzrasta, przede wszystkim ze względu na jego dużą elastyczność – łatwość obsługi zasilanych nim kotłów/generatorów, szybkość uruchamiania i niskim, w porównaniu z pozostałymi paliwami kopalnymi, oddziaływaniem na środowisko. Pomimo dość wysokiej, w porównaniu z innymi surowcami energetycznymi, ceny, jest on wciąż coraz bardziej popularny. Może być wykorzystywany na wiele sposobów, m.in.:

- Na potrzeby grzewcze centralnego ogrzewania,
- Na potrzeby ogrzanie ciepłej wody użytkowej,
- Na potrzeby generacji energii elektrycznej,
- Na potrzeby kogeneracji ciepła i energii elektrycznej,
- Na potrzeby trigeneracji (ciepła, energii elektrycznej i chłodu),
- Na potrzeby technologiczne.

Zużycie gazu bezpośrednio na cele technologiczne nie jest uwzględniane w bilansie potrzeb ciepłych miasta.

Zużycie gazu w poszczególnych grupach taryfowych przedstawia tabela poniżej.

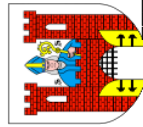


Tabela 24. Zużycie gazu w poszczególnych grupach taryfowych w latach 2019 - 2024

Grupa taryfowa	2019			2020			2021			2022			2023			2024		
	ilość układów pomiar. [szt.]	zużycie gazu [m³]		ilość układów pomiar. [szt.]	zużycie gazu [m³]		ilość układów pomiar. [szt.]	zużycie gazu [m³]		ilość układów pomiar. [szt.]	zużycie gazu [m³]		ilość układów pomiar. [szt.]	zużycie gazu [m³]		ilość układów pomiar. [szt.]	zużycie gazu [m³]	
Obszar miejski																		
W-1	1 977	252 805		1 974	256 345		1 917	291 399										
W-2	786	473 043		821	495 818		863	686 441										
W-3	850	1 620 851		859	1 772 637		1 051	2 056 698										
W-4	17	191 390		15	136 872		19	193 465										
W-5	19	937 638		23	883 458		24	1 099 796										
W-6	6	2 745 519		13	3 858 691		9	3 499 992										
Obszar wiejski																		
W-1	2	27		2	78		3	144										
W-2	2	1 253		2	563		3	1 706										
W-3	15	32 495		15	37 499		14	42 883										
W-4	2	26 266		2	25 187		1	26 525										
W-5	6	734 968		2	445 014		6	839 020										
W-6	2	337 726		2	445 014		2	299 781										

Źródło: PSG sp. z o.o.



Grupa taryfowa gazu W to najbardziej popularna taryfa, w której rozliczany jest przeciętny odbiorca gazu ziemnego zarówno przemysłowy jak i indywidualny. Symbol W mówi, że gaz, który spalamy jest gazem wysokometanowym. Odbiorca ma ograniczony wpływ na to w jakiej głównej grupie taryfowej się znajduje, ponieważ jest to uzależnione od infrastruktury, a przede wszystkim rodzaju i ciśnienia gazu.

Grupy taryfowe W1, W2, W3 dotyczą domów jednorodzinnych i lokali mieszkalnych. Odbiorcy w taryfie W3 wykorzystują gaz do celów grzewczych, jednak przy obecnej technologii budowy domów i ich termoizolacji coraz częściej zdarzają się odbiorcy, którzy znajdują się w taryfie W2 i wykorzystują paliwo gazowe do celów grzewczych. Grupa taryfowa od W-4 to obiekty handlowe, W-5 to szkoły i małe przedsiębiorstwa, natomiast W-6 i W-7 przeznaczone są dla przedsiębiorstw zużywających duże ilości gazu ziemnego. Ponadto, we wszystkich tych grupach występuje comiesięczny odczyt paliwa, a przypisanie do określonej grupy taryfowej określa się na podstawie deklarowanej mocy umownej jaka może być pobierana w ciągu godziny.

6.3 Plany rozwojowe Polskiej Spółki Gazownictwa sp. z o.o.

Inwestycje zaplanowane do realizacji przez PSG sp. z o.o. w perspektywie najbliższych lat obejmują:

- modernizacja gazociągu ś/c Solec Kujawski przy ul. Ugory i Leśnej; zakres: gazociąg 546 m wraz z przyłączami (15 szt. l = 238 m). Polska Spółka Gazownictwa prowadzi również prace projektowe związane z budową gazociągu wysokiego ciśnienia DN400 MOP 8,4 MPa relacji Otorowo - Bydgoszcz.

Należy zaznaczyć, że dalsza rozbudowa sieci następuje na bieżąco w zależności od zainteresowania właścicieli obiektów wykorzystaniem paliwa gazowego do celów technologicznych i grzewczych przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych zgodnie z uwarunkowaniami Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tj. Dz. U z 2024 poz. 266) wraz z aktami wykonawczymi.



7 Analiza bieżącego i przyszłego zapotrzebowania na energię

7.1. Założenia bilansu

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

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

Ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym

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

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

- S – powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2 ,
- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w $kWh/(m^2 \cdot rok)$,
- 3,6/1000- przeliczenie jednostek na GJ.

Przy obliczeniach uwzględniono wiek budynku oraz stopień modernizacji budynków.

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

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

- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, $[kWh/(m^2 \cdot rok)]$,
- S – powierzchnia ogrzewania budynku w m^2 ,
- t_{sg} – długość sezonu grzewczego w h.

$\phi_i = q_{co}, sr / q_{co}, max = (T_w - T_z, sr) / (T_w - T_z, min)$

Ogrzewanie w budynkach usługowych i publicznych

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych i przemysłowych w Gminie Solec Kujawski zostało obliczone na podstawie rzeczywistych danych z opłat środowiskowych oraz pozyskanych danych od Gminy. Dane pozyskane za rok 2024 zostały odniesione do roku standardowego w oparciu o liczbę stopniocdni.

Ciepła woda użytkowa

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określano na podstawie normatywnych wielkości średniego dobowego zużycia ciepłej



wody użytkowej w odniesieniu do mieszkańca. Sposób obliczenia zapotrzebowania przedstawiono poniżej.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - budynki mieszkalne

1. Założenia ogólne

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

2. Zapotrzebowanie na energię cieplną

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

3. Zapotrzebowanie na moc cieplną

1) Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku

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

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

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

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

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

Przygotowanie posiłków

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

Tabela 25. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym

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

Źródło: Opracowanie własne



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

Tabela 26. Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

Oszczędności z tytułu termorenowacji obiektów [%]								
Rodzaj obiektów	Docieplenie ścian - d ₁ [%]						Docieplenie dachów d ₂ [%]	Wymiana okien d ₃ [%]
	przedwojenne	do 1966r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000		
Bud. 1-rodzinne	35	30	25	15	10		10	10
Bud. wielorodzinne	35	30	25	15	10		10	10

Źródło: Opracowanie własne

Zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb przemysłu i usług oraz na potrzeby budynków publicznych określono na podstawie danych uzyskanych w ankietyzacji oraz z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego, przy zastosowaniu danych z 2023 r. oraz normalizując je w oparciu o zmianę liczby stopniodni w stosunku do wielolecia.

7.2. Bilans energetyczny gminy

Bilans sporządzono na dzień 31.12.2024 roku.

Zapotrzebowanie na ciepło dla potrzeb przemysłu i usług oraz na potrzeby budynków publicznych określono na podstawie danych uzyskanych w ankietyzacji oraz z Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko-Pomorskiego, przy zastosowaniu danych z 2023 r. oraz normalizując je w oparciu o zmianę liczby stopniodni w stosunku do wielolecia.

Tabela 27. Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w Gminie Solec Kujawski [GJ]

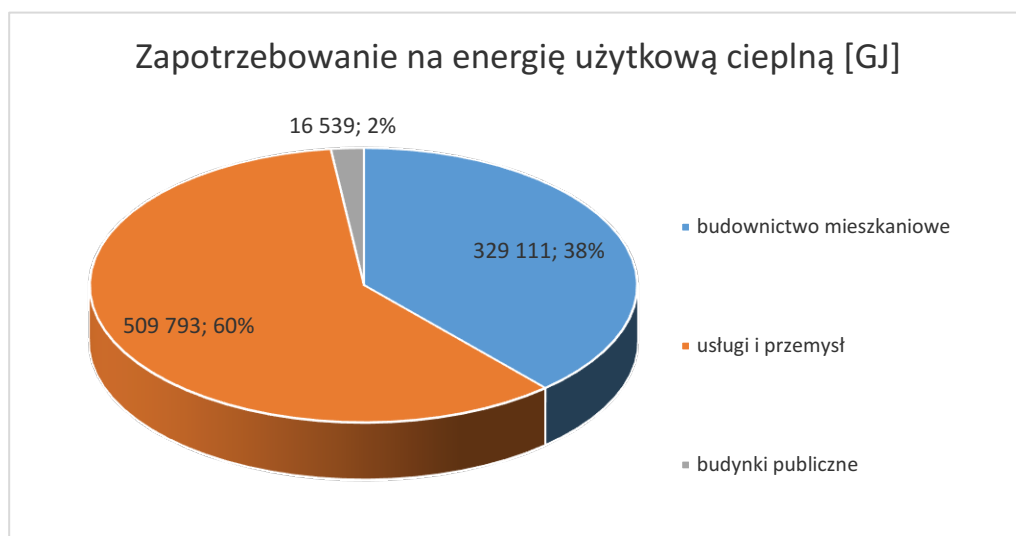
	moc co	moc cwu	moc razem	zapotrzebowanie co	zapotrzebowanie cwu	zapotrzebowanie przygotowanie posiłków	zapotrzebowanie razem
budownictwo mieszkalne	32 708	1 472	34 179	277 291	31 333	20 488	329 111
usługi i przemysł	84 966		84 966	509 793			509 793
budynki publiczne	3 308		3 308	16 539			16 539
razem	5 055	471 641	120 981	803 624	31 333	20 488	855 444

Źródło: Opracowanie własne

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło użytkowej w Gminie Solec Kujawski szacowane jest obecnie na 855 444 GJ, czyli 237 623 MWh.



Wykres 4. Rozkład zapotrzebowania na energię ciepłą w Gminie Solec Kujawski



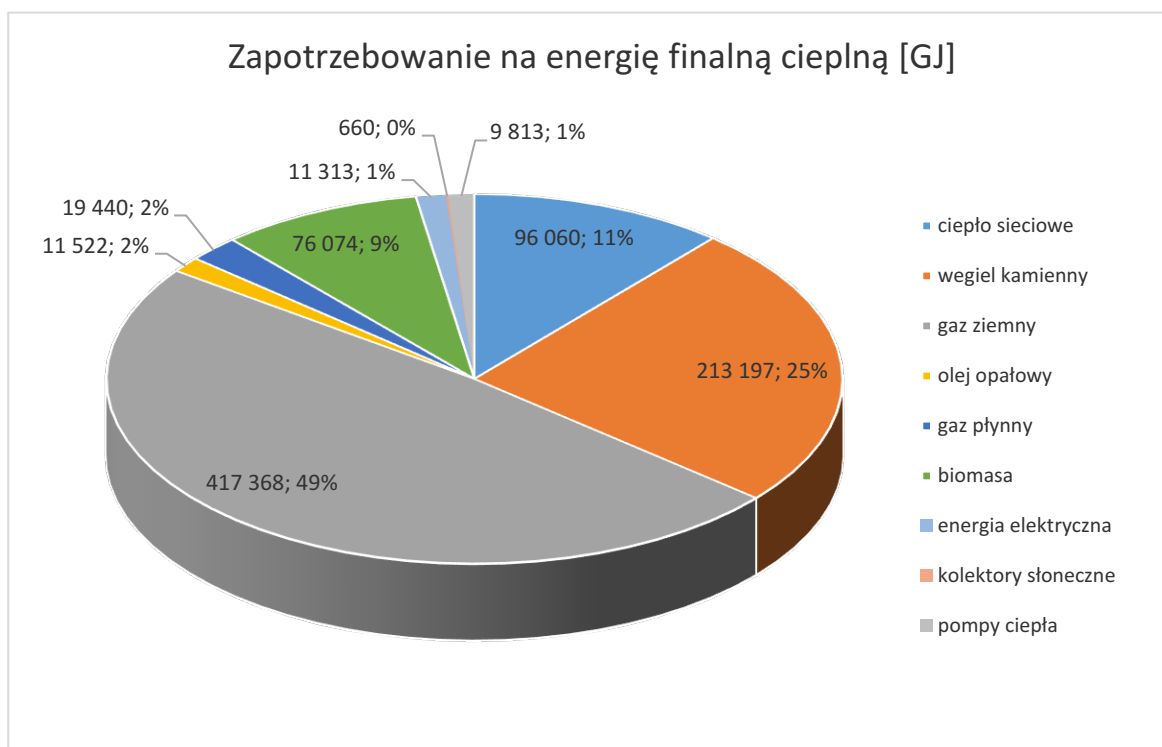
Źródło: Opracowanie własne

Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na paliwa przedstawiona została w tabeli i na wykresie poniżej. Zapotrzebowanie na ciepło w Gminie Solec Kujawski jest obecnie zaspokajane w największym stopniu przez gaz ziemny – 49%, następnie przez węgiel kamienny – 25%, ciepło sieciowe – 11% i biomasę – 9%, pozostałe nośniki ciepła nie pokrywały więcej niż 2% całkowitego zapotrzebowania.

Tabela 28. Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Solec Kujawski [GJ]

Zapotrzebowanie	Razem	Razem
	GJ	MWh
ciepło sieciowe	96 060	26 683
węgiel kamienny	213 197	59 221
gaz ziemny	417 368	115 935
olej opałowy	11 522	3 200
gaz płynny	19 440	5 400
biomasa	76 074	21 132
energia elektryczna	11 313	3 143
kolektory słoneczne	660	183
pompy ciepła	9 813	2 726
razem	855 445	237 624

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 1 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w Gminie Solec Kujawski

Źródło: Opracowanie własne

7.3. Założenia prognozy

Zapotrzebowanie na energię zostało obliczone w oparciu o założenia wynikające z kierunków rozwoju określonych w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego”. Wzięto pod uwagę założenia rozwojowe wynikające z wyżej wymienionego dokumentu i zbilansowano zapotrzebowanie z uwzględnieniem planowanych obszarów rozwojowych.

Istotnym czynnikiem wpływającym na rozwój gminy jest rozwój gospodarczy. W wyznaczaniu trendu kierowano się prognozami OECD w zakresie perspektyw rozwoju gospodarczego Polski w poszczególnych sektorach. Wzięto pod uwagę możliwości rozwojowe wynikające z polityki wyznaczonej strategią rozwoju miasta.

Uwzględniono również zmiany klimatyczne, które według prognoz Wspólnego Centrum Badawczego Komisji Europejskiej w oparciu o raport IPCC, na terenie Polski będą się przejawiać we wzroście średniorocznych temperatur, wydłużeniem się sezonu wegetacyjnego, suszami w okresie letnim i powodzią w okresie zimowym, a także zwiększeniem ilości występowania gwałtownych zjawisk pogodowych (wichury, oberwania chmury, trąby powietrzne). Wpłynie to na zmianę sposobu korzystania z energii. Spadnie zapotrzebowanie na ciepło do centralnego ogrzewania, wzrośnie popyt na chłód. Przełoży się to bezpośrednio na wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Zmniejszy się dostępność wody pitnej i na potrzeby gospodarcze. Zmniejszeniu również może ulec ilość wody na potrzeby technologiczne, co będzie się wiązało z koniecznością zmian w sposobie dostarczania energii, dla której nośnikiem jest woda.



W prognozie uwzględniono założenia bilansowe związane z docelową strukturą paliw zgodnie z Polityką energetyczną Polski do 2040 roku (PEP 2040) – przyjętą przez Radę Ministrów 02.02.2021 roku (Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r.), który jako cel stawia bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych. W kontekście założonego celu osiągnięte mają zostać następujące poziomy docelowe:

- nie więcej niż 56% węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w 2030 r.
- 23% OZE w finalnym zużyciu energii brutto w 2030 r.
- wdrożenie energetyki jądrowej w 2033 r.
- ograniczenie emisji CO₂ o 30% do 2030 r. (w stosunku do 1990 r.)
- wzrost efektywności energetycznej o 23% do 2030 r. (w stosunku do prognoz zużycia energii pierwotnej z 2007r.)
- rozwój ciepłownictwa systemowego (4-krotny wzrost liczby efektywnych systemów ciepłowniczych do 2030 r.)
- niskoemisyjny kierunek transformacji źródeł indywidualnych (pompy ciepła, ogrzewanie elektryczne)
- odejście od spalania węgla w gospodarstwach domowych w miastach do 2030 r., na obszarach wiejskich do 2040 r.; przy utrzymaniu możliwości wykorzystania paliwa bezdymnego do 2040 r.

Podstawowe założenia prognostyczne odnoszące się do udziału sektorów w zużyciu energii, struktury nośników itp. bazują na danych zaczerpniętych z tego dokumentu.

Ponadto, jako kluczowy element, zmieniający sytuację na rynku uwzględniono zerwanie lub mocne ograniczenie łańcucha dostaw surowców i paliw energetycznych w związku z sytuacją postpandemiczną oraz wojną na Ukrainie. Na potrzeby prognostyczne uwzględniono w tym zakresie kierunki działań podjęte przez Komisję Europejską w ramach inicjatywy i pakietu działań RePowerEU. Krótkofalowo założono w niej następujące rozwiązania doraźne:

- łagodzenie podwyżek detalicznych cen energii w celu wsparcia gospodarstw domowych o niskich dochodach i innych dotkniętych rosnącymi cenami podmiotów;
- magazynowanie odpowiedniej ilości gazu, aby przygotować państwa członkowskie UE na następny okres/sezon zimowy;

Zaproponowano też działania na rzecz likwidacji zależności Unii Europejskiej od rosyjskich paliw kopalnych w średnim i długim okresie. Obejmuje to:

- dywersyfikację dostaw gazu za pomocą zwiększenia importu LNG oraz dostaw gazu spoza Rosji, a także zwiększenie wolumenów produkcji i importu biometanu oraz wodoru ze źródeł odnawialnych;
- zintegrowany system energetyczny UE, w dużej mierze oparty na odnawialnych źródłach energii, większej efektywności energetycznej, elektryfikacji oraz eliminacji wąskich gardeł infrastrukturalnych i regulacyjnych.

Plan likwidacji uzależnienia Europy od rosyjskiego gazu na długo przed 2030 r. opiera się w pierwszej kolejności na dywersyfikacji dostaw energii poprzez zwiększenie importu LNG oraz importu



gazociągowego od dostawców spoza Rosji. Kolejnym krokiem w dywersyfikacji źródeł energii jest podwojenie rocznej produkcji biometanu do 2030 r., w szczególności z odpadów i pozostałości rolniczych. Dalsze zastępowanie rosyjskiego gazu przyspieszy rozwój ram regulacyjnych promujących europejski rynek wodoru, wsparcie rozwoju zintegrowanej infrastruktury gazowej i wodorowej, magazynów i portów w ramach inicjatywy europejskiej inicjatywy na rzecz wodoru.

Innym środkiem ułatwiającym wdrażanie projektów dotyczących energii odnawialnej będzie przyspieszenie i uproszczenie wydawania pozwoleń na odnawialne źródła energii. Rozwój łańcucha wartości sektora energetyki słonecznej i wiatrowej oraz pomp ciepła jeszcze bardziej zmniejszy zależność UE od paliw kopalnych.

Komisja zapowiedziała również przedstawienie wytycznych dotyczących tego, kiedy i w jaki sposób wykorzystywać tzw. *regulation sandboxes* („piaskownice regulacyjne” służące do testowania w ograniczonym zakresie konkretnych rozwiązań prawnych), aby umożliwić testowanie innowacyjnych technologii, produktów lub usług, które mają na celu usprawnienie wdrażania odnawialnych źródeł energii i ochrony środowiska. Dekarbonizacja przemysłu w celu szybszego przejścia na elektryfikację i odnawialny wodór jeszcze bardziej zwiększy nasze możliwości produkcji opartej o technologie niskoemisyjne.

Szczególne znaczenie w tym kontekście ma przypaść wodorowi jako docelowemu paliwu energetycznemu. Współcześnie wodór jest wykorzystywany głównie w dwóch sektorach: – w przemyśle chemicznym do produkcji amoniaku i nawozów oraz w przemyśle petrochemicznym do produkcji produktów naftowych. Coraz częściej zaczyna być stosowany w przemyśle stalowym, sektorze, który w Europie znajduje się pod znaczną presją ze względu na jego negatywny wpływ na środowisko. Dzięki zastosowaniu wodoru istnieje możliwość zmiany niektórych procesów przemysłowych tak, aby były mniej agresywne dla środowiska.

Dekarbonizacja systemów ogrzewania jest głównym wyzwaniem w krajach, które obecnie wykorzystują do tego gaz ziemny. Jedną z natychmiastowych, choć częściowych, odpowiedzi na problem jest zmieszanie zielonego wodoru z gazem ziemnym. Jest to jednak opłacalne tylko w miejscach, gdzie ceny gazu ziemnego są stosunkowo wysokie, na przykład w Europie.

Wodór ma prawie trzy razy więcej energii niż paliwa kopalne, a szczególną zaletą ekologicznego wodoru jest to, że można go wytwarzać wszędzie tam, gdzie jest woda i elektryczność. Zielony wodór bez wątpienia odgrywa wiodącą rolę w procesie dekarbonizacji gospodarki, jednak nadal istnieją wyzwania związane z koniecznością obniżenia kosztów produkcji i optymalizacją przechowywania zielonego wodoru.

W wielu dziedzinach zielony wodór może zastąpić paliwa kopalne i stać się kluczowym elementem transformacji energetycznej. Obniżenie kosztów jego produkcji przy użyciu energii odnawialnej, wraz z dążeniem do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, dały bezprecedensowy impuls czystemu wodorowi. Wodór będzie odgrywał kluczową rolę w dekarbonizacji różnych sektorów, takich jak przemysł, transport czy magazynowanie energii.

Magazynowanie energii i transport to jedne z najbardziej obiecujących zastosowań wodoru. Zbiorniki na sprężony wodór mogą magazynować energię przez długi czas, są również lżejsze i łatwiejsze w obsłudze niż akumulatory litowo-jonowe. Ze względu na swoją efektywność energetyczną



wodorowe ogniwo paliwowe jest dwa do trzech razy bardziej wydajne niż silnik spalinowy zasilany gazem, a czas tankowania pojazdu elektrycznego z ogniwami paliwowymi wynosi średnio mniej niż cztery minuty. Chociaż konkurencję nadal wygrywają tradycyjne akumulatory, to niektórzy producenci (zwłaszcza Japonia) rozwijają modele ogniw paliwowych, a wyniki są coraz bardziej obiecujące.

Chociaż dołożono wszelkich starań by ująć w prognozach bieżącą sytuację w zakresie dostępności paliw i surowców energetycznych, to jednak w związku z brakiem wielu danych i niepewnością co do dalszego rozwoju sytuacji, prognoza cechuje się dużą dozą niepewności. Powinna ona zostać zweryfikowana podczas następnej przewidzianej ustawą aktualizacji, gdy dostępnych będzie więcej danych, co powinno pozytywnie wpłynąć na dokładność projekcji.

Prognoza zapotrzebowania na ciepło bierze dodatkowo pod uwagę następujące czynniki:

- Działania poprawiające efektywność energetyczną będą miały w przyszłości negatywny wpływ na popyt na ciepło, jednak wpływ ten będzie prawdopodobnie mniejszy niż w przeszłości, głównie ze względu na kurczący się potencjał dalszej termomodernizacji istniejących budynków.
- Podjęcie działań w przemyśle mających na celu poprawę efektywności energetycznej stosowanych technologii. Działania te stymulowane będą przez system świadectw efektywności energetycznej (tak zwane białe certyfikaty), które będą wydawane przedsiębiorstwom podejmującym działania na rzecz ograniczenia zużycia energii (na mocy ustawy o efektywności energetycznej z 2016 r.).
- Rozwój gospodarczy województwa jest jednym z głównych czynników, które będą wpływać pozytywnie na konsumpcję energii cieplnej w przemyśle, handlu i usługach, rolnictwie oraz gospodarstwach domowych.
- Istotnym czynnikiem, który wpłynie na poziom zapotrzebowania na ciepło w przyszłości są zmiany demograficzne. Według Głównego Urzędu Statystycznego liczba mieszkańców gminy będzie utrzymywać się na w miarę stabilnym poziomie.
- Rozwój chłodu sieciowego wymieniono jako jeden z priorytetów w „*Polityce energetycznej Polski do 2040 roku*”. Obecnie chłód sieciowy jest popularny niż klimatyzacja zasilana elektrycznie. W przyszłości sytuacja ta może jednak ulec zmianie m.in. z powodu wzrostu cen energii elektrycznej oraz w wyniku poprawy efektywności wytwarzania i dostarczania chłodu sieciowego do odbiorcy końcowego.
- Rozwój rynku ciepłej wody użytkowej stanowi ostatnio jeden z ważniejszych elementów prowadzących do zwiększenia popytu na energię.
- W celu wspierania wykorzystania paliw odnawialnych (głównie biomasy) w produkcji ciepła, Polska wprowadziła obowiązek zakupu ciepła wytwarzanego w źródłach odnawialnych przyłączonych do sieci ciepłowniczej przez operatora sieci.
- Konieczność zakupu uprawnień do emisji CO₂ może spowodować znaczny wzrost cen ciepła dla odbiorców. Wpływ Europejskiego Systemu Handlu Emisjami na ceny ciepła sieciowego można ograniczyć poprzez zastąpienie źródeł opalanych węglem instalacjami niskoemisyjnymi (np. opalanymi gazem) lub technologiami odnawialnymi.
- Konieczność przededefiniowania sposobu pozyskania ciepła w kontekście pakietu „Fit for 55” oraz RePowerEU.

Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną bierze dodatkowo pod uwagę następujące czynniki:



- Zwiększający się udział instalacji i urządzeń codziennego użytku wymagających do funkcjonowania energii elektrycznej.
- Zmiany struktury demograficznej. Przy mniejszej liczbie mieszkańców może zwiększyć się udział gospodarstw domowych o wyższych dochodach i większym zużyciu energii elektrycznej.
- Rozwój średniej i małej przedsiębiorczości, która obecnie w kraju wykazuje najwyższe tempo przyrostu zapotrzebowania na energię elektryczną.
- Rozwój budownictwa mieszkaniowego, który jednak przy stosowaniu energooszczędnego wyposażenia w sprzęt oświetleniowy, RTV i AGD nie zapewni dotychczasowego tempa przyrostu zużycia energii.
- Rozwój transportu samochodowego w oparciu o silniki elektryczne i zasobniki akumulatorowe.
- Wzrost znaczenia ogniw wodorowych w zasilaniu zarówno pojazdów jak
- Rozwój instalacji wytwarzających energię elektryczną z odnawialnych źródeł energii.
- Wzrost znaczenia mikrogeneracji.
- Działania racjonalizujące wykorzystanie energii elektrycznej i zwiększające efektywność energetyczną jej wykorzystania zarówno w przemyśle, usługach jak w gospodarstwach domowych.

Prognoza zapotrzebowania na gaz bierze dodatkowo pod uwagę następujące czynniki:

- Działania zwiększające bezpieczeństwo dostaw gazu w perspektywie krótkoterminowej, a ujęte w pakiecie działań RePowerEU,
- Dywersyfikacja źródeł dostaw gazu i związane z tym zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego w zakresie gazu.
- Rozpoczęcie eksploatacji terminalu gazowego w Świnoujściu połączone z rozwojem zastosowania skraplanego gazu ziemnego (LNG) do pregazyfikacji i gazyfikacji na terenie całego kraju.
- Rozpoczęcie eksploatacji Baltic Pipe dostarczającego do Polski gaz ziemny z Norweskiego szelfu.
- Wpływ unijnej polityki klimatyczno-energetycznej ograniczającej zastosowanie węgla do wytwarzania energii oraz udział gazu jako paliwa przejściowego.
- Wzrost działalności gospodarczej na terenie województwa.
- Stopniowe uzupełnianie gazu ziemnego biometanem oraz wodorem i docelowe zmarginalizowanie roli gazu ziemnego na rzecz wymienionych powyżej nośników energii.
- Rozbudowa sieci dystrybucji gazu ziemnego.



Główne trendy będące podstawą wyliczeń scenariusza bazowego

Według prognoz z PEP 2040 zapotrzebowanie na energię według sektorów rośnie.

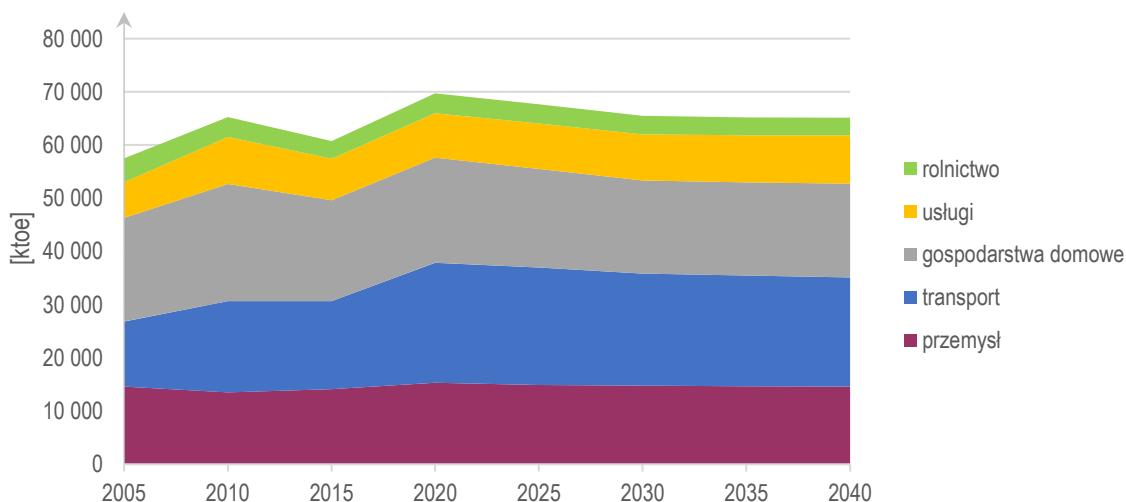
Tabela 29. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [ktoe]

Sektor gospodarki	Zużycie energii [ktoe]							
	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040
przemysł	14 616	13 498	14 096	15 316	14 902	14 763	14 664	14 596
transport	12 221	17 187	16 559	22 546	22 075	21 049	20 827	20 492
gospodarstwa domowe	19 467	21 981	18 948	19 772	18 506	17 513	17 505	17 657
usługi	6 730	8 833	7 842	8 343	8 586	8 700	8 853	9 079
rolnictwo	4 438	3 730	3 330	3 743	3 613	3 485	3 379	3 287
RAZEM	57 472	65 230	60 775	69 720	67 682	65 509	65 229	65 112

Źródło: PEP 2040

Zmienia się też struktura zapotrzebowania według sektorów, przy czym po okresie gwałtownego wzrostu zapotrzebowanie na energię praktycznie w każdym z sektorów prognozowane jest stopniowe ustabilizowanie się zapotrzebowania, z nieznacznymi spadkami w praktycznie każdym obszarze, za wyjątkiem sektora usług. Po roku 2020, który według PEP2040 jest rokiem największego w Polsce zapotrzebowania na energię końcową (finalną) modele analityczne zastosowane w dokumencie przewidują niewielki, ale zauważalny spadek zapotrzebowania. Przewidywany spadek sięga 6,61% w roku 2040 w stosunku do roku 2020. Wiąże się on m.in. ze zwiększeniem efektywności energetycznej poszczególnych sektorów ich restrukturyzacją (pod względem profilu zużycia energii) oraz ze spadkiem liczby ludności Polski prognozowanymi przez GUS.

Wykres 5. Prognoza zużycia energii finalnej w podziale na sektory (bez zużycia nieenergetycznego)



Źródło: PEP 2040

Zmiany omówione powyżej przełożą się częściowo na prognozy dotyczące gminy, nie będą jednak miały decydującego znaczenia w perspektywie dokumentu, ze względu na to, że dochodzą czynniki lokalne, związane z jej specyfiką.

Zmianie ulega również struktura nośników energii zaspokajających potrzeby energetyczne kraju.

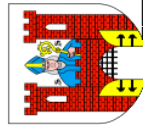


Tabela 30. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [ktoe] oraz procent pokrycia zapotrzebowania przez dany nośnik

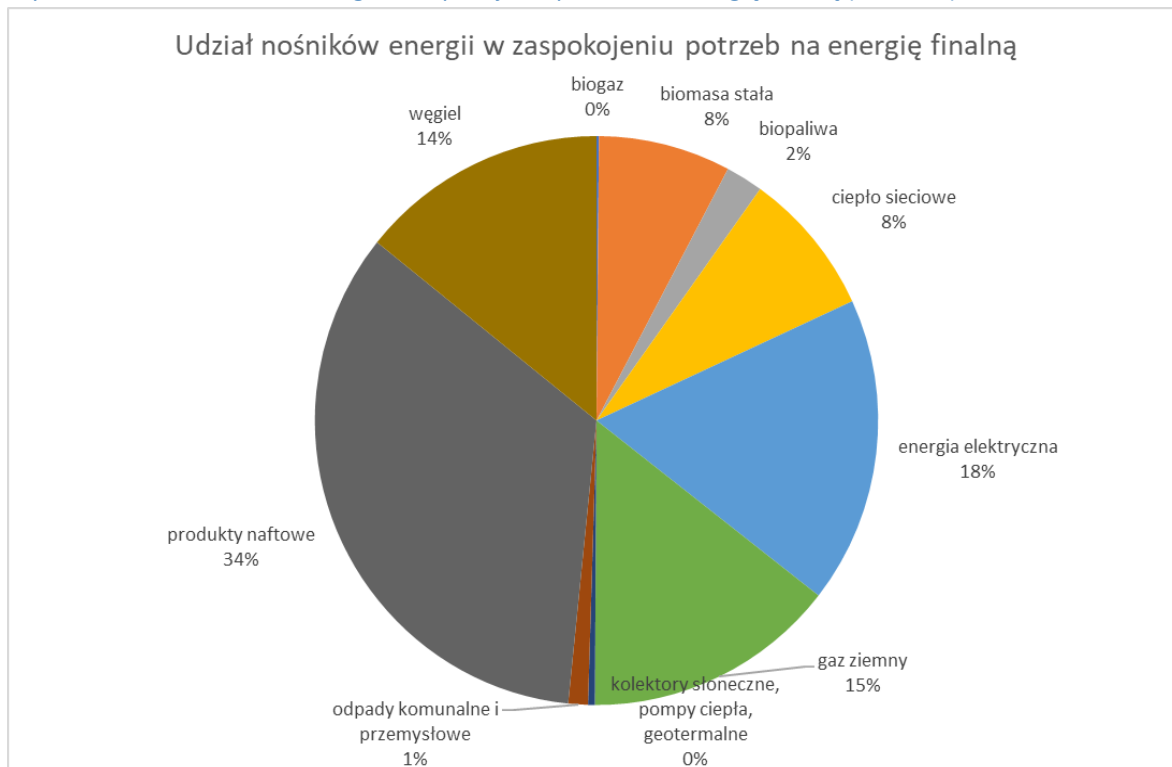
	2005		2010		2015		2020		2025		2030		2035		2040	
energia elektryczna	9 028	16%	10 206	16%	10 990	18%	12 152	17%	13 041	19%	14 202	22%	15 349	24%	16 520	25%
ciepło sieciowe	6 634	12%	6 547	10%	5 462	9%	5 748	8%	5 436	8%	5 090	8%	5 080	8%	5 132	8%
węgiel	12 340	21%	13 733	21%	11 218	18%	9 917	14%	7 117	11%	4 899	7%	3 735	6%	2 842	4%
produkty naftowe	17 563	31%	20 213	31%	18 646	31%	23 822	34%	22 602	33%	20 911	32%	20 063	31%	19 124	29%
gaz ziemny	7 917	14%	8 884	14%	8 487	14%	10 144	15%	10 353	15%	10 327	16%	10 277	16%	10 108	16%
biogaz	40	0%	48	0%	78	0%	97	0%	131	0%	165	0%	201	0%	237	0%
biomasa stała	3 755	7%	4 306	7%	4 639	8%	5 295	8%	5 916	9%	6 439	10%	6 681	10%	7 036	11%
biopaliwa	46	0%	867	1%	653	1%	1490	2%	1531	2%	1413	2%	1364	2%	1317	2%
odpady komunalne i przemysłowe	136	0%	378	1%	486	1%	785	1%	871	1%	891	1%	905	1%	919	1%
kolektory słoneczne, pompy ciepła, geotermalne	12	0%	48	0%	116	0%	270	0%	685	1%	1 172	2%	1 574	2%	1 876	3%
RAZEM	57 472	100%	65 230	100%	60 775	100 %	69 720	100%	67 682	100 %	65 509	100%	65 229	100%	65 112	100%

Źródło: PEP 2040 i obliczenia własne



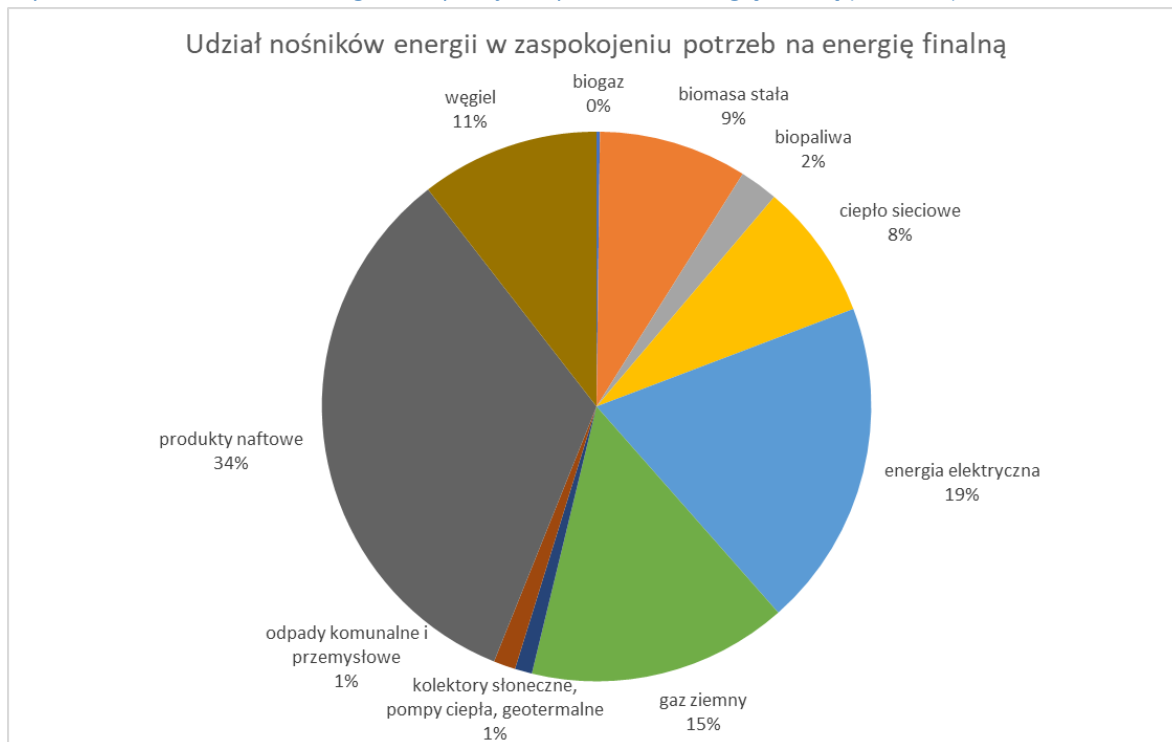
Strukturę paliw zaspokajających potrzeby energetyczne kraju w poszczególnych latach przedstawiono w wykresach poniżej.

Wykres 6. Udział nośników energii w zaspokojeniu potrzeb na energię finalną (rok 2020)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PEP 2040

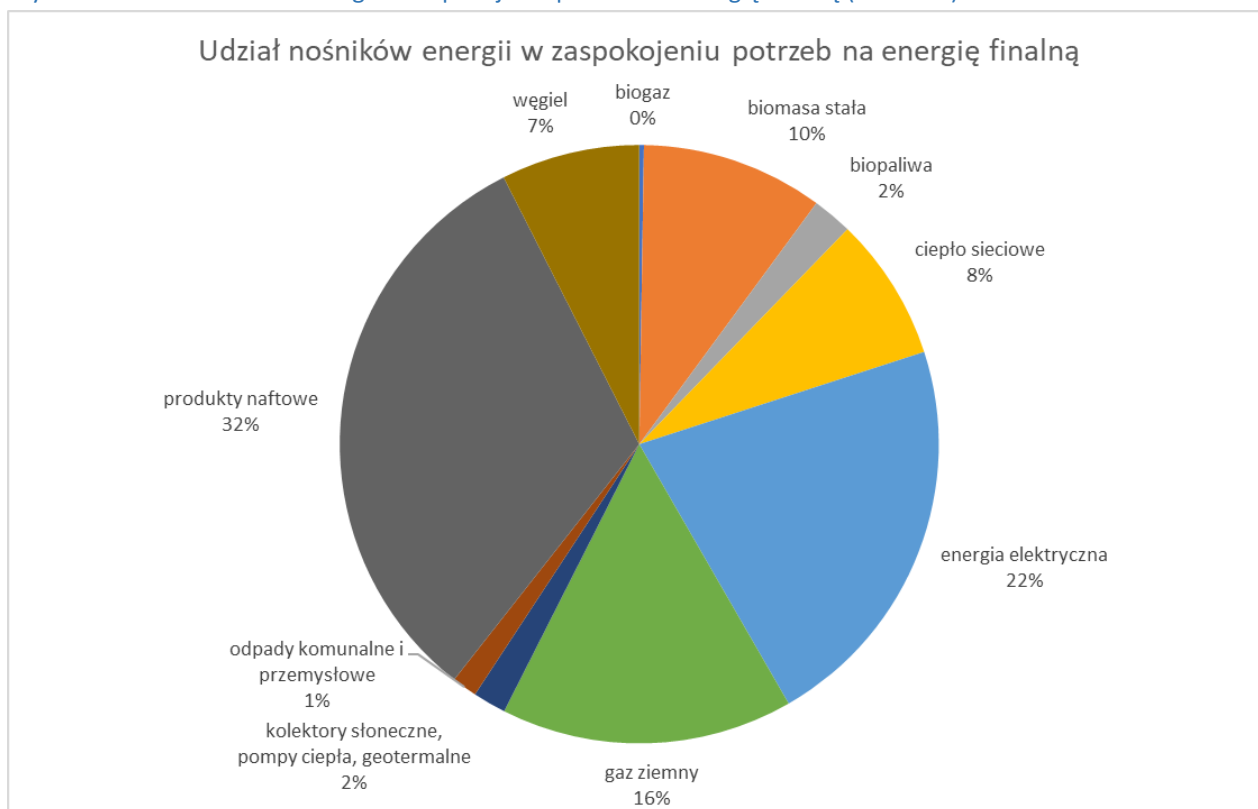
Wykres 7. Udział nośników energii w zaspokojeniu potrzeb na energię finalną (rok 2025)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PEP 2040



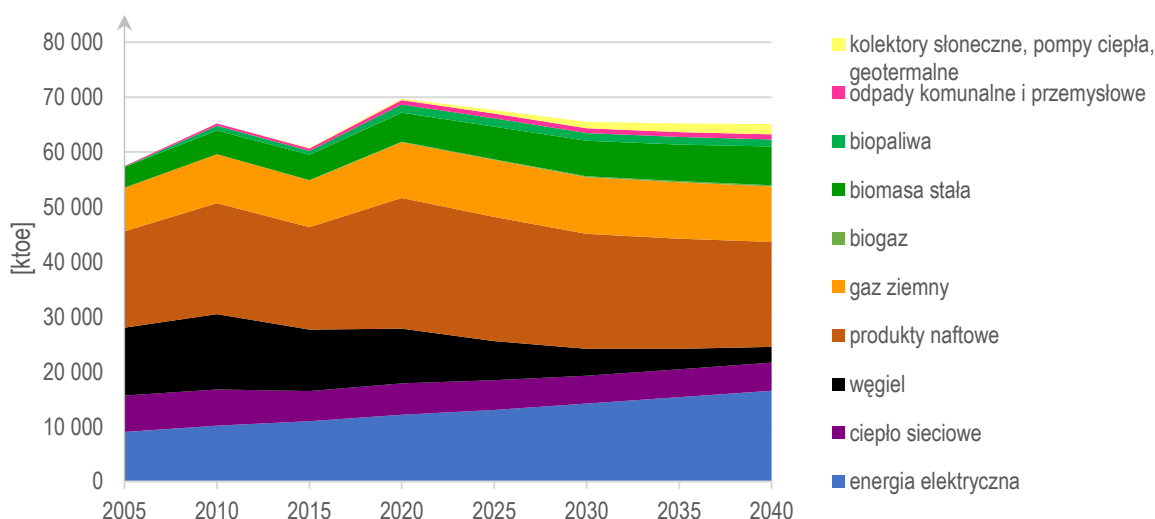
Wykres 8. Udział nośników energii w zaspokojeniu potrzeb na energię finalną (rok 2030)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych projektu PEP 2040

Można zauważyć, że celem Polityki energetycznej Polski do 2040 roku jest stopniowa zmiana struktury wykorzystywanych na potrzeby energetyczne paliw.

Wykres 9. Prognoza zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i nośniki [ktoe]



Źródło: PEP2040

Faktyczna struktura zużycia energii wg nośników w gminie odbiegać będzie od zaprezentowanego powyżej ze względu na to, że prognozy w PEP odnoszą się do całego kraju. Tymczasem gmina ma swoją specyfikę, m.in. stosunkowo niski jak dotąd poziom dostępności gazu sieciowego. Dlatego w wyliczeniach prognozy uwzględniono trend (wzrostowy bądź spadkowy) danego nośnika energii,



a nie jego procentowy udział, który dla gminy Solec Kujawski będzie inny od średniej krajowej. Prócz tego uwzględniono rozwój spółdzielni energetycznych lub klastra, które znacząco wpłyną na rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym gminy oraz zwiększenie jej bezpieczeństwa energetycznego. Klaster lub spółdzielnia energetyczna znacząco wpłynie na bilans energetyczny, w kontekście zapewnienia względnej samowystarczalności energetycznej gminy.

7.1 Prognoza zapotrzebowania w ciepła , energii elektryczną i paliwa gazowe

7.1.1 Prognoza zapotrzebowania na ciepło

Przedstawiona prognoza zapotrzebowania na ciepło w gminie zależy od wielu czynników, najważniejszymi czynnikami są: liczba ludności, stan budownictwa mieszkalnego, struktura zasobów mieszkaniowych z różnych lat a także sposób wykorzystania nośników energetycznych. Przedstawiona prognoza zapotrzebowania na ciepło ma charakter szacunkowy opracowana jest w oparciu o bilans stanu istniejącego, dane statystyczne, prognozowany rozwój zasobów mieszkalnych i usługowych a także spełnienie warunków budownictwa niskoenergetycznego.

Zapotrzebowanie na ciepło określono w odniesieniu do wymogów technicznych dla budynków.

Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach określone są w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn.: Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.). Poniżej przedstawiono wymagania odnośnie granicznych wartości wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania energii pierwotnej oraz maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła przegród w zależności od typu budynku oraz roku budowy.

Tabela 31. Wartości wskaźnika Ep

Rodzaj budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m ² rok)]		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021*
Budynki mieszkalne jednorodzinne	120	95	70
Budynki mieszkalny wielorodzinne	105	85	65
Budynki zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynki opieki zdrowotnej	390	290	190
Budynki użyteczności publicznej pozostałe	65	60	45
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne	110	90	70
* Od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.			

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn.: Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.)



Tabela 32. Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych

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

* od 1.01.2019 - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn.: Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.)



Tabela 33. Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U(max)$ [W/(m ² K)]		
	od 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
Okna (za wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne			
przy $t_i \geq 16^\circ C$	1.3	1.1	0.9
przy $t_i < 16^\circ C$	1.8	1.6	1.4
Okna połaciowe			
przy $t_i \geq 16^\circ C$	1.5	1.3	1.1
przy $t_i < 16^\circ C$	1.8	1.6	1.4
Okna w ścianach wewnętrznych			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ C$	1.5	1.3	1.1
przy $\Delta t_i < 8^\circ C$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1.5	1.3	1.1
Drzwi			
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1.7	1.5	1.3
Okna i drzwi pomieszczeń nieogrzewanych			
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
* od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

Źródło: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn.: Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.)

Jak widać z powyższych tabel w różnych latach budynki w zależności od typu muszą spełniać odpowiednie standardy energooszczędności a tym samym zapotrzebowanie na ciepło będzie mniejsze. Przy tych założeniach rozpatrzono trzy warianty określające zapotrzebowanie na ciepło dla gminy do roku 2040.

Przyjmując współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej na poziomie 1,1 (węgiel kamienny, gaz ziemny, olej opałowy) oraz średnie sprawności instalacji, oszacowano zapotrzebowanie energii użytkowej dla nowych budynków, dla budynków po roku 2019 (budynki użyteczności publicznej) i dla budynków po roku 2021 (pozostałe budynki)

- budynki mieszkalne jednorodzinne od 85 do 65 kWh/(m²·rok),
- budynki użyteczności publicznej od 60 do 45 kWh/(m²·rok),
- budynki przemysłowe od 90 do 70 kWh/(m²·rok).

W „Projekcie założeń ...” poddano analizie trzy możliwe warianty scenariusza zaopatrzenia Gminy Solec Kujawski w ciepło według poniższych.



7.1.1.1 Scenariusz nr 1: Szybkiego rozwoju

Scenariusz zakłada intensywne działania termomodernizacyjne oraz zrównoważony rozwój całego sektora energetycznego. Scenariusz zakłada analogiczne działania, jak w przypadku scenariusza nr 2 z tą różnicą, że prowadzone będą bardziej intensywne działania termomodernizacyjne w całym sektorze budowlanym.

Scenariusz zakłada m.in.:

- obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 194 [kWh/m² x rok] do wartości 182 [kWh/m² x rok],
- eliminację do 2030 r. wszystkich kotłów w budynkach indywidualnych niespełniających wymagań klasy 5,
- wzrost zapotrzebowania przez sektor usług i przemysłu na skutek rozwoju gospodarczego,
- zakończenie procesu termomodernizacji budynków publicznych.

Tabela 34. Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]

Zapotrzebowanie	2024	2025	2030	2035	2040	wzrost/ spadek
budownictwo mieszkaniowe	91 420	90 577	86 794	83 716	81 329	-11,0%
budynki publiczne	4 594	4 571	4 458	4 348	4 240	-7,7%
usługi i przemysł	141 609	143 025	150 321	157 989	166 048	17,3%
razem	237 624	238 174	241 573	246 053	251 617	5,9%

Źródło: Opracowanie własne

7.1.1.2 Scenariusz nr 2: Zrównoważony

Scenariusz nr 2 to scenariusz zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego z preferencją realnych działań termomodernizacyjnych.

Scenariusz zakłada intensywne (ale optymalne z punktu widzenia możliwości finansowych i technicznych) działania termomodernizacyjne realizowane u producentów energii, dostawców i odbiorców ciepła, modernizację indywidualnych źródeł ciepła, optymalne wykorzystanie nośników energii oraz stopniowe wprowadzenie (odpowiednio do istniejących warunków) odnawialnych źródeł energii, w szczególności systemów solarnych i pomp ciepła.

Scenariusz zakłada:

- obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 194 [kWh/m² x rok] do wartości 163 [kWh/m² x rok],
- eliminację do 2035 r. wszystkich kotłów w budynkach indywidualnych niespełniających wymagań klasy 5,
- stabilny rozwój sektora usług i budownictwa, wzrost powierzchni i sektora będzie kompensowany działaniami efektywnościowymi.



Tabela 35. Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]

Zapotrzebowanie	2024	2025	2030	2035	2040	wzrost/ spadek
budownictwo mieszkaniowe	91 420	90 318	89 182	88 082	87 410	-4,4%
budynki publiczne	4 594	4 594	4 512	4 445	4 379	-4,7%
usługi i przemysł	141 609	141 609	145 911	149 595	153 373	8,3%
razem	237 624	236 521	239 605	242 122	245 162	3,2%

Źródło: Opracowanie własne

7.1.1.3 Scenariusz nr 3: Powolnego wzrostu

Scenariusz 3 zakłada faktycznie zachowanie aktualnej struktury zaopatrzenia w ciepło. Scenariusz nr 3 zakłada praktycznie brak systemowych prac modernizacyjnych w sektorze energetycznym przy bardzo ograniczonym prowadzeniu prac termomodernizacyjnych, wynikających jedynie z bieżących działań indywidualnych odbiorców (np. wymiana okien, docieplenia wybranych ścian itp.).

Ponadto scenariusz zakłada również prowadzenie minimalnych działań modernizacyjnych w źródłach ciepła bez wdrażania odnawialnych źródeł energii i przy minimalnym rozwoju systemu gazowniczego - scenariusz 3 uwzględnia jedynie minimalną konwersję indywidualnych kotłowni węglowych. Scenariusz nr 3 zakłada:

- obniżenie rocznego średniego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla sektora budownictwa mieszkaniowego, z aktualnej wartości ok. 194 [kWh/m² x rok] do wartości 184 [kWh/m² x rok],
- eliminację do 2040 r. 80% kotłów w budynkach indywidualnych niespełniających wymagań klasy 5,
- stabilny rozwój sektora usług i budownictwa, wzrost powierzchni i sektora będzie kompensowany działaniami efektywnościowymi,

Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]

Zapotrzebowanie	2024	2025	2030	2035	2040	wzrost/ spadek
budownictwo mieszkaniowe	91 420	91 589	93 490	95 231	97 216	6,3%
budynki zasilane z kotłowni lokalnych	4 594	4 594	4 594	4 594	4 594	0,0%
inne budynki usługowe	141 609	141 609	142 461	143 175	143 892	1,6%
razem	237 624	237 793	240 545	243 000	245 702	3,4%

Źródło: opracowanie własne

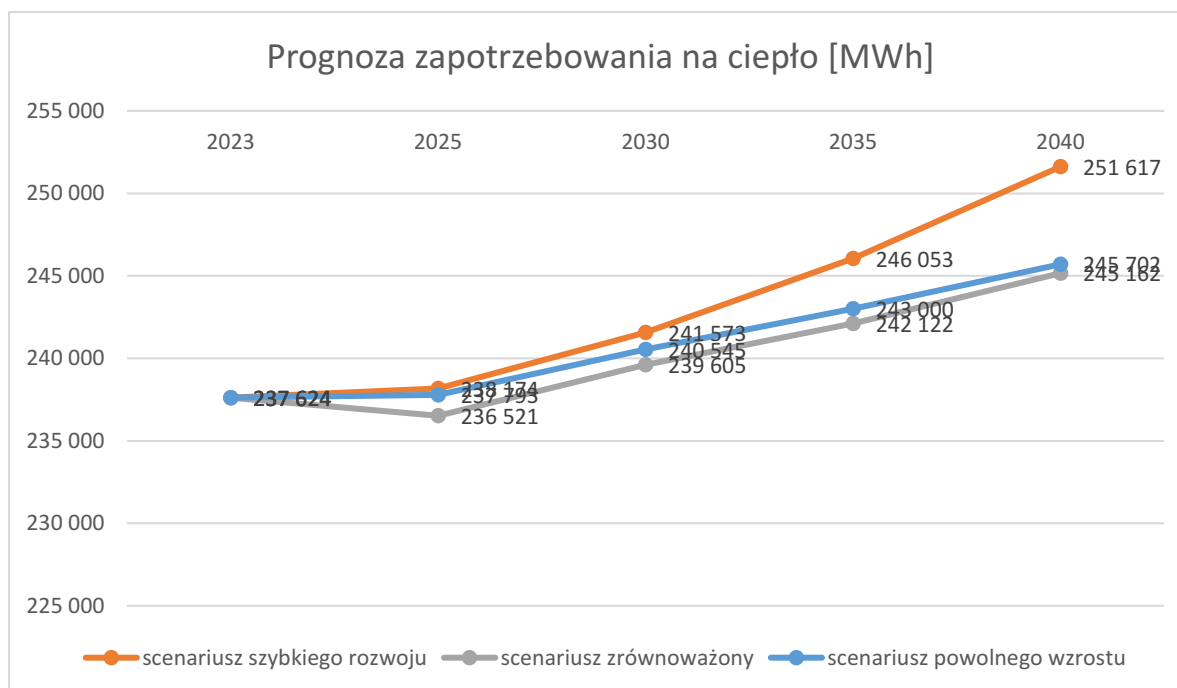
7.1.1.4 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym dla rozwoju Gminy Solec Kujawski jest scenariusz nr 1, jednakże za najbardziej prawdopodobny uznaje się scenariusz nr 2 - zrównoważony, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło ma wzrosnąć o 3,2% do 2040 roku. Wariant ten wymaga realizacji termomodernizacji budynków, szczególnie w budownictwie indywidualnym, ponadto realizacja



zadanego wariantu jest możliwa tylko w przypadku systemowej wymiany kotłów ciepłych w indywidualnych gospodarstwach na kotły nowe i wyższej sprawności.

Wykres 10. Prognozy zapotrzebowania na ciepło w Gminie Solec Kujawski do 2040 roku



Źródło: opracowanie własne

7.1.2 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Wpływ na zapotrzebowanie na energię elektryczną ma kilka czynników:

- w sektorze produkcji – rozwój produkcji oraz powstawanie nowych zakładów,
- 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 – wzrost zamożności mieszkańców, wykorzystanie energii elektrycznej do ogrzewania pomieszczeń – bezpośrednio lub przy użyciu pomp ciepła, rozwój elektromobilności, zwiększenie ceny energii elektrycznej pobieranej z sieci oraz zmniejszenie kosztów wytwarzania energii we własnym zakresie, działania w zakresie efektywności energetycznej.

7.1.2.1 Scenariusz szybkiego wzrostu

Według tego scenariusza wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną u odbiorców przemysłowych (średnie napięcie) będzie w najbliższych latach stabilny średnio o 2% r/r, wśród gospodarstw domowych szacuje się przyrost o blisko 2,5% r/r do 2026 r. Od 2030 roku przewiduje się znaczny wzrost wykorzystania samochodów elektrycznych, które do 2036 r. będą stanowiły 10% floty samochodów osobowych, a w 2040 roku już blisko 30% samochodów osobowych w gminie. W sektorze obiektów publicznych przewiduje się niewielki przyrost zapotrzebowania głównie ze względu na otwieranie nowych budynków i wzrost ich wykorzystania.



Tabela 37. Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu [MWh]

scenariusz szybkiego wzrostu	2024	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
odbiorcy na wysokim i średnim napięciu	51 548	53 630	59 212	65 375	72 179	40,0%
odbiorcy na niskim napięciu -bez gospodarstw domowych	10 324	10 953	12 698	14 720	17 064	65,3%
gospodarstwa domowe	14 241	14 962	16 929	19 912	23 649	66,1%
Razem	76 114	79 546	88 838	100 007	112 893	48,3%

Źródło: Opracowanie własne

7.1.2.2 Scenariusz zrównoważony

W danym scenariuszu następuje balansowanie pomiędzy wzrostem zapotrzebowania poprzez rozwój usług i zwiększenie wykorzystania energii przez gospodarstwa domowe, a zwiększaniem efektywności energetycznej i wzrostem cen. W perspektywie po 2025 roku pojawiają się szerzej pojazdy elektryczne, których rozwój będzie zintensyfikowany po 2030 roku. W sektorze produkcyjnym realizowane są zamierzenia obecnie istniejących producentów, scenariusz opiera się na pewnym nasyceniu sektora przemysłowo-usługowego, którego wzrost zapotrzebowania na energię będzie się stabilizował w kolejnych latach, w sektorze publicznym przewiduje się zakończenie procesu wymiany oświetlenia na LED.

Tabela 38. Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza zrównoważonego [MWh]

scenariusz zrównoważony	2024	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
odbiorcy na wysokim i średnim napięciu	51 548	53 630	58 629	63 160	68 041	32,0%
odbiorcy na niskim napięciu -bez gospodarstw domowych	10 324	10 953	12 093	13 156	14 173	37,3%
gospodarstwa domowe	14 241	14 962	15 726	16 858	18 160	27,5%
Razem	76 114	79 546	86 448	93 174	100 375	31,9%

Źródło: Opracowanie własne

7.1.2.3 Scenariusz powolnego rozwoju

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

Tabela 39. Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego rozwoju [MWh]

scenariusz powolnego rozwoju	2024	2025	2030	2035	2040	wzrost/spadek
odbiorcy na wysokim i średnim napięciu	51 548	55 208	56 602	58 031	59 496	15,4%
odbiorcy na niskim napięciu - bez gospodarstw domowych	10 324	11 059	11 371	11 485	11 601	12,4%
gospodarstwa domowe	14 241	14 889	15 804	16 610	17 457	22,6%
Razem	76 114	81 156	83 777	86 126	88 554	16,3%

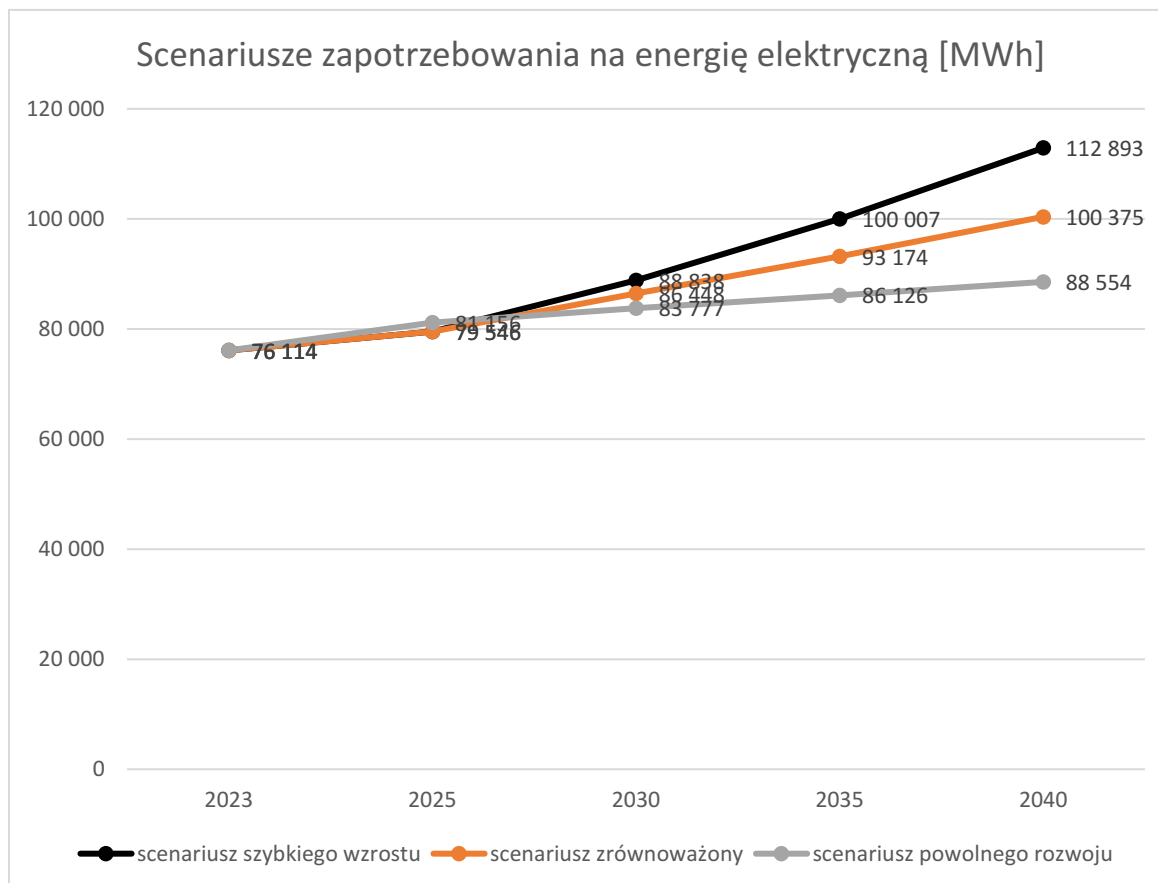
Źródło: Opracowanie własne



7.1.2.4 Wybór wariantu

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz zrównoważony, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania o 31,9% do 2040 roku.

Wykres 11. Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną



Źródło: Opracowanie własne

7.1.3 Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe

Zapotrzebowanie na gaz ziemny jest uzależnione od możliwości technicznych, ekonomicznych i administracyjnych. Pod względem możliwości technicznych należy wskazać, że teren Gminy Solec Kujawski posiada dostateczną infrastrukturę do zapewnienia mieszkańcom dostępu do gazu ziemnego w wymaganej ilości. Przy występowaniu zwiększonego zapotrzebowania na gaz ziemny, rozbudowa infrastruktury dystrybucyjnej jest stosunkowo łatwo i szybko możliwa do zrealizowania. Pod względem ekonomicznym gaz ziemny wciąż pozostaje paliwem droższym od aktualnie stosowanych paliw w ciepłownictwie systemowym i indywidualnym, jednakże ze względu na dążenie do wyeliminowania kotłów na paliwa stałe, gaz ziemny jest paliwem o największych możliwościach do wykorzystania na terenie Gminy Solec Kujawski.

7.1.3.1 Scenariusz minimalny

Scenariusz zakłada stabilny wzrost wykorzystania gazu na terenie gminy zgodnie z aktualnym trendem, przy czym po 2027 zostanie on wyhamowany na skutek wejścia w życie tzw. „dyrektywy budynkowej”.



Tabela 40. Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh]

scenariusz minimalny	2024	2025	2030	2035	2040	wzrost/ spadek
sektor mieszkaniowy	30 201	32 617	38 422	36 539	34 748	15,1%
sektor usług i produkcji	85 065	85 915	90 298	94 904	99 745	17,3%
sektor użyteczności publicznej	670	663	630	599	570	-14,9%
razem	115 935	119 195	129 350	132 042	135 063	13,3%

Źródło: Opracowanie własne

7.1.3.2 Scenariusz zrównoważony

Scenariusz zakłada zaprzestanie gazyfikacji gminy, zrealizowane zostaną jedynie aktualnie planowane inwestycje. Scenariusz zakłada wzrost zainteresowania mieszkańców miasta gazem ziemnym na potrzeby ogrzewania w 2025 i 2026 r., a po 2030 r. nastąpi spadek zapotrzebowania na skutek odchodzenia od gazu ziemnego w ogrzewaniu mieszkań. W sektorze produkcyjnym nastąpi wzrost zapotrzebowania na gaz jako paliwo technologiczne.

Tabela 41. Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh]

scenariusz zrównoważony	2024	2025	2030	2035	2040	Wzrost/ spadek
sektor mieszkaniowy	30 201	33 297	38 957	35 214	31 831	5,4%
sektor usług i produkcji	85 065	86 431	89 944	94 158	98 961	16,3%
sektor użyteczności publicznej	670	656	624	593	564	-15,7%
razem	115 935	120 384	129 525	129 965	131 356	9,1%

Źródło: Opracowanie własne

7.1.3.3 Scenariusz rozbudowany

Scenariusz ten zakłada bardzo szybki postęp odchodzenia od węgla w sektorze komunalnym i zastąpienie go gazem w perspektywie do roku 2030.

Tabela 42. Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza rozbudowanego [MWh]

scenariusz rozbudowany	2024	2025	2030	2035	2040	Wzrost/ spadek
sektor mieszkaniowy	30 201	33 297	40 392	39 989	39 591	31,1%
sektor usług i produkcji	85 065	86 431	89 944	94 158	98 961	16,3%
sektor użyteczności publicznej	670	683	704	669	636	-5,0%
razem	115 935	120 411	131 039	134 817	139 189	15,6%

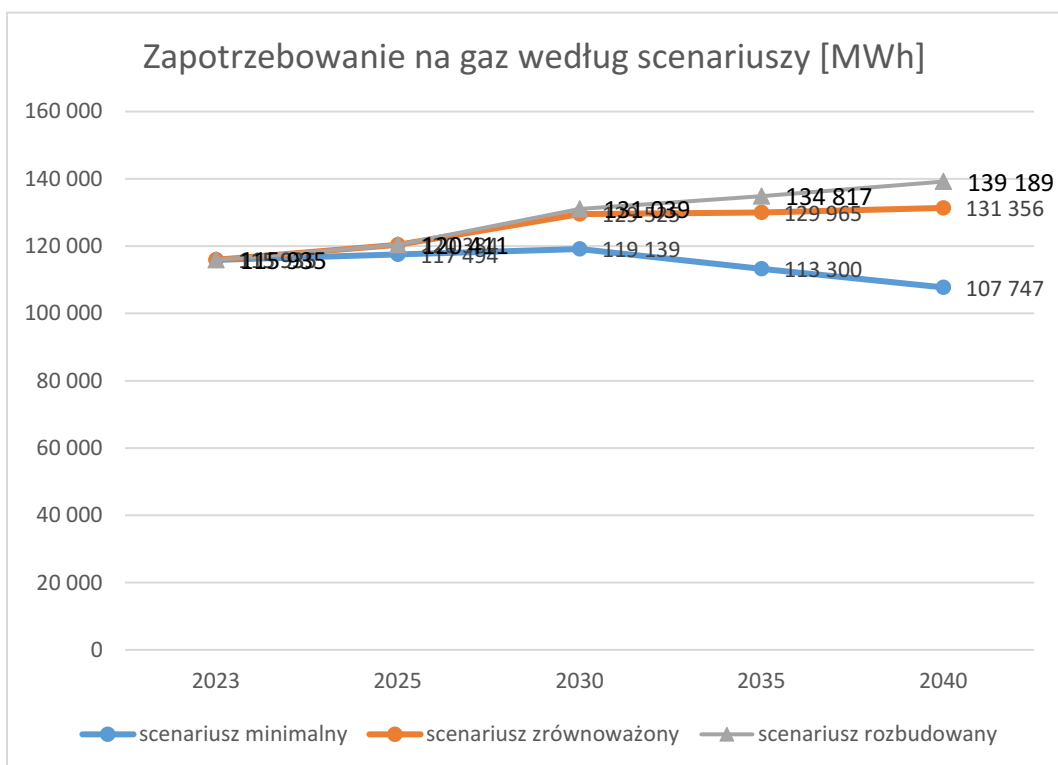
Źródło: Opracowanie własne

7.1.3.4 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia gminy wydaje się być scenariusz zrównoważony zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 131 356 MWh.



Wykres 12. Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy



Źródło: Opracowanie własne

7.1.4 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii

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

Tabela 43. Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia Gminy Solec Kujawski [MWh]

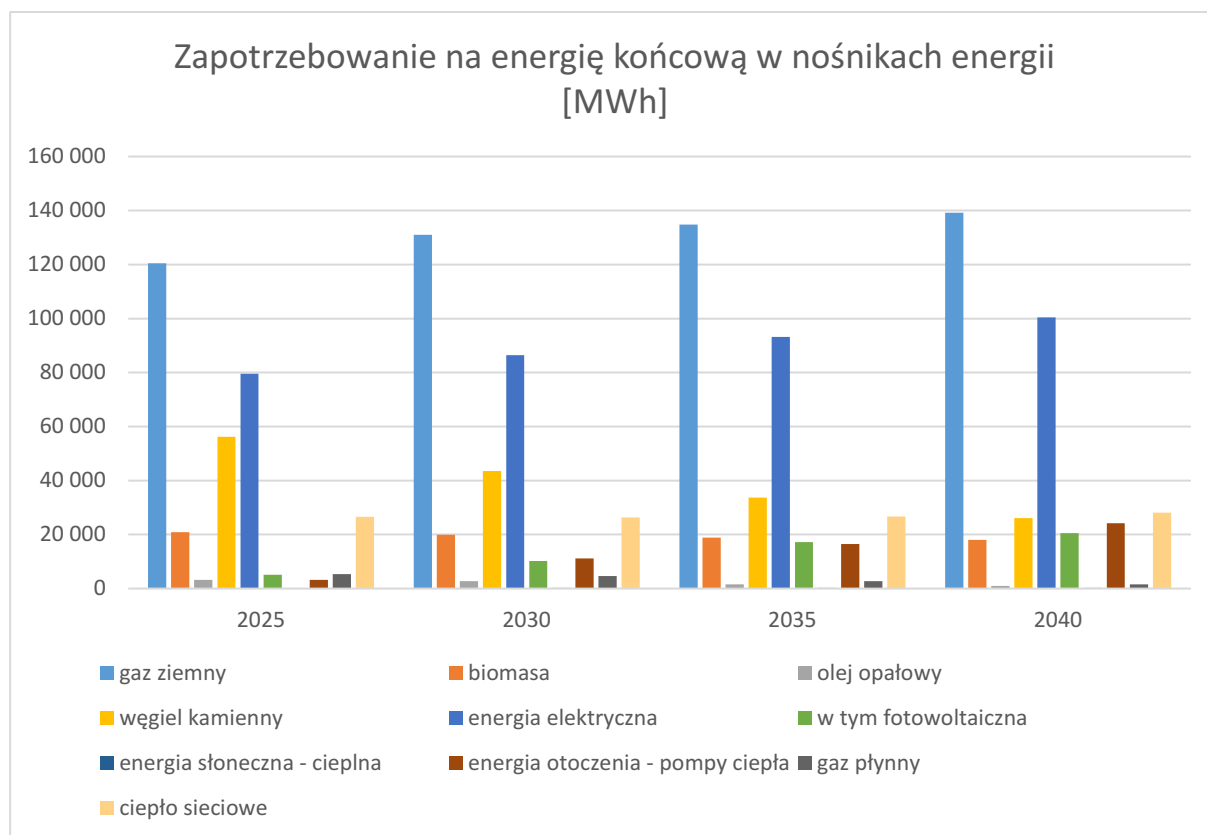
Nośnik	2024	2025	2030	2035	2040	wzrost/ spadek
gaz ziemny	115 935	120 411	131 039	134 817	139 189	20,1%
biomasa	21 132	20 920	19 895	18 920	17 993	-14,9%
olej opałowy	3 200	3 168	2 739	1 617	955	-70,2%
węgiel kamienny	59 221	56 260	43 533	33 685	26 065	-56,0%
energia elektryczna	76 114	79 546	86 448	93 174	100 375	31,9%
w tym fotowoltaiczna	4 633	5 096	10 250	17 259	20 550	343,6%
energia słoneczna - ciepła	183	187	206	228	252	37,3%
energia otoczenia - pompy ciepła	2 726	3 271	11 211	16 472	24 203	787,9%
gaz płynny	5 400	5 346	4 622	2 729	1 611	-70,2%
ciepło sieciowe	26 683	26 630	26 365	26 734	28 097	5,3%
razem	310 595	315 740	326 058	328 376	338 739	9,1%

Źródło: Opracowanie własne



Scenariusz jaki został wybrany jako najbardziej realny oznacza wzrost do 2040 roku zapotrzebowania na energię końcową o 9,1% w stosunku do roku 2024.

Wykres 13. Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii – prognoza



Źródło: Opracowanie własne

7.1.5 Zapotrzebowanie na energię pierwotną

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



Tabela 44. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w_i

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

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

Zapotrzebowanie na energię pierwotną w Gminie Solec Kujawski spadnie do 2040 roku o blisko 1%. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 45. Zapotrzebowanie na energię pierwotną w Gminie Solec Kujawski do 2040 roku [MWh]

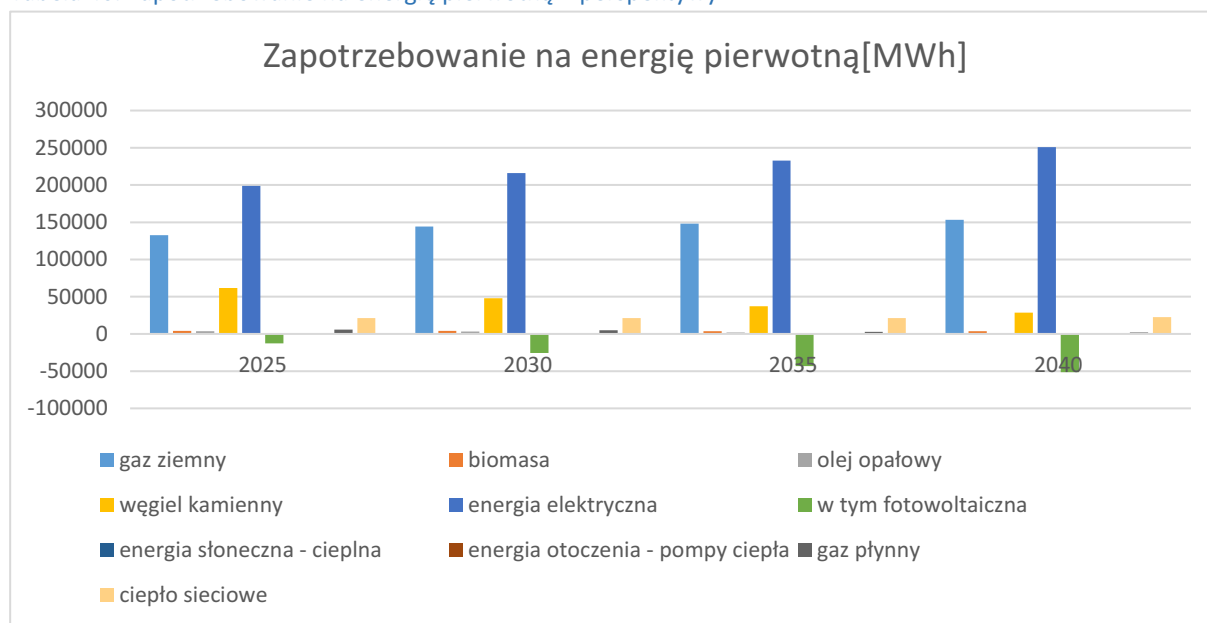
Nośnik	2023	2025	2030	2035	2040	wzrost/ spadek
gaz ziemny	127529	132452	144143	148298	153107	20,1%
biomasa	4 226	4 184	3 979	3 784	3 599	-14,9%
olej opałowy	3 520	3 485	3 013	1 779	1 051	-70,2%
węgiel kamienny	65 143	61 886	47 886	37 054	28 671	-56,0%
energia elektryczna	190 284	198 864	216 119	232 934	250 937	31,9%
w tym fotowoltaiczna	-11 583	-12 741	-25 626	-43 147	-51 374	343,6%
energia słoneczna - cieplna	0	0	0	0	0	-
energia otoczenia - pompy ciepła	0	0	0	0	0	-
gaz płynny	5 940	5 881	5 084	3 002	1 773	-70,2%
ciepło sieciowe	29 352	21 304	21 092	21 387	22 478	-23,4%
razem	414 412	415 316	415 690	405 091	410 241	-1,0%

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

Źródło: Opracowanie własne



Tabela 46. Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy



Źródło: Opracowanie własne

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

Bezpieczeństwo energetyczne jest zdefiniowane w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 – Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz. U. z 2024 r. poz. 266), jako „stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska” (art. 3 pkt 16).

Pomimo ryzyk i ograniczeń wynikających z zerwania lub ograniczenia łańcuchów dostaw paliw (przede wszystkim eksportowanych z Rosji) na chwilę przygotowania niniejszego opracowania stan bezpieczeństwa energetycznego gminy można ocenić jako zadawalający.

Istniejąca infrastruktura elektroenergetyczna pozwala na zabezpieczenie obecnych potrzeb, a także potrzeb w perspektywie najbliższych lat w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną. Należy jednak zaznaczyć, że w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na energię elektryczną w skali całego systemu elektroenergetycznego kraju oraz pogłębiającą się zależnością gospodarki od tego medium zwiększa się ryzyko związane z niedoborami energii, co w pierwszej kolejności może się odbić na dużych odbiorcach (duże firmy usługowe i wytwórcze). Ponadto pod uwagę należy wziąć konieczność rozwoju infrastruktury sprzyjającej rozwojowi elektromobilności, m.in. poprzez budowę sieci punktów ładowania samochodów. Obowiązki w tym zakresie spoczywają przede wszystkim na podmiotach komercyjnych – w tym na operatorze systemu dystrybucyjnego oraz innych inwestorach, ale obowiązek stymulowania tego rynku należy do samorządu. Konieczny jest rozwój systemowych mocy wytwórczych – co jest całkowicie niezależne od władz gminy. Należy zaznaczyć, że wskazane jest wsparcie inwestorów wytwarzających lokalnie energię elektryczną oraz zapewnienie, w miarę możliwości, obiektom gminnym przynajmniej częściowego zabezpieczenia w tym zakresie (np. panele fotowoltaiczne, co już w dużej mierze zostało zrealizowane). Wskazane jest zapewnienie preferencji inwestycyjnych dla inwestorów w zakresie magazynowania energii, co powinno w dłuższej perspektywie czasowej zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne gminy oraz zapewnić większą stabilność dostaw energii.



W zakresie zapewnienia ciepła ogromne znaczenie ma rozwój lokalnej sieci ciepłnej i przyłączanie nowych odbiorców. Zapewnienie dostępności ciepła systemowego pozwala na stosunkowo tanie, a przy tym czyste środowiskowo rozwiązanie dostaw ciepła. Na chwilę sporządzenia tego dokumentu bezpieczeństwo w zakresie dostaw ciepła jest zapewnione, jednak struktura jego dostaw opierająca się w sporej części na wykorzystaniu paliw stałych, przede wszystkim węgla i jego pochodnych w indywidualnych kotłach i piecach, a tylko częściowo o sieć ciepłowniczą nie jest korzystna ze względu na związaną z tym niską emisję oraz niską efektywność. Wskazany jest rozwój sieci ciepłowniczej.

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

Uzupełnieniem miksu energetycznego gminy są odnawialne źródła energii. Możliwości ich rozwoju są w tej chwili już w dużym stopniu wykorzystane, jednak wciąż pozostaje potencjał do wykorzystania. Wskazany jest też rozwój niewielkich (prosumenckich oraz innych mikro oraz małych) instalacji opartych o wykorzystanie energii słonecznej (fotowoltaika oraz kolektory słoneczne). W dłuższej perspektywie technologie oparte o wykorzystanie energii słonecznej będą rozwinięte o praktyczne zastosowanie procesów chemicznego przetwarzania energii solarnej i pełniejszego zintegrowania jej wytwarzania z budynkiem jako nieodłącznego elementu inteligentnych domów. Koniecznym elementem jest uzupełnienie potencjału o magazyny energii.

Ponadto istotnym elementem bezpieczeństwa gminy jest wspieranie przy aktywnym udziale Gminy Solec Kujawski wszelkich inicjatyw związanych ze społecznościami, spółdzielniami energetycznymi.

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

W kontekście powyższych ustaleń nader istotna będzie jednak rola strategii państwa w zakresie przewyższanie bieżących ograniczeń z dostępnością surowców energetycznych. Szczególnie dużą rolę może odegrać tu wodór, który pod pewnymi względami może zastąpić gaz ziemny jako uniwersalny rodzaj paliwa. W osiągnięciu celów w obszarze przekształceń energetycznych może pomóc inicjatywa Komisji Europejskiej RePowerEU. Najbardziej istotnym filarem tego planu jest zmniejszenie uzależnienia od rosyjskiego gazu. W dużym stopniu oznacza to przyspieszenie strategii Fit for 55 (gotowi na 55). Zahamowanie trwałej tendencji spadkowej generacji jednostek węglowych ma więc charakter przejściowy i dotyczyć będzie dwóch lub trzech przyszłych sezonów zimowych, następnie proces odchodzenia od węgla powinien gwałtownie przyspieszyć. Dodatkowym krótkotrwałym środkiem jest dywersyfikacja dostaw gazu.

REPowerEU oznacza dla indywidualnych konsumentów przyspieszenie bezpośredniej elektryfikacji za pomocą paneli fotowoltaicznych, pomp ciepła, magazynów energii i elektromobilności. Dalsze wsparcie kotłów gazowych, które stanowiło znaczący element programu „Czyste Powietrze”, jest pod znakiem zapytania. Również dla odbiorców przemysłowych bezpośrednia elektryfikacja może zabezpieczyć dostawy energii w podstawie. Rola umów dostawy energii typu „Corporate PPA” – z gwarancjami strony publicznej dla przedsiębiorców MŚP – lub dostawy energii za pomocą linii bezpośredniej z pominięciem publicznej sieci elektroenergetycznej, szybko wzrośnie. Jednak należy zwrócić uwagę, że dla wielu odbiorców przemysłowych paliwa gazowe są nie do zastąpienia w procesie produkcyjnym. Komisja promuje, więc szybkie odejście od gazu ziemnego na rzecz zielonego wodoru, produkowanego przez elektrolizę zasilaną energią elektryczną z OZE. Drugim istotnym elementem tej



strategii jest znaczne zwiększenie produkcji biometanu. Rola biomasy przy produkcji energii cieplnej i elektrycznej będzie szybko spadać.

Cała strategia REPowerEU nie powiedzie się jednak bez przyspieszonych działań na rzecz efektywności energetycznej, zarówno w budownictwie, jak i w przemyśle, w tym również poprzez sterowanie popytem na energię (demand side response). Digitalizacja gospodarstw domowych (Internet of Things, smart home, smart metering), budynków komercyjnych oraz procesów przemysłowych jest jej niezbędnym elementem. Kluczowym elementem tej strategii jest również digitalizacja infrastruktury sieciowej i lepsze wykorzystanie istniejącej infrastruktury m.in. za pomocą „cable pooling”, tzn. optymalnego wykorzystywania sieci poprzez uzupełniające się technologie wytwarzanie OZE tj. elektrownie wiatrowe i fotowoltaikę w tym samym punkcie przyłączenia do sieci, zazwyczaj z elastycznym uzupełnieniem technologicznym przez magazyn energii elektrycznej. Takie magazyny mogą również świadczyć usługi systemowe, które najpóźniej od 2026 r. muszą w Polsce zastąpić mało efektywny i kosztowny system rynku mocy. REPowerEU kwestionuje także strategię przejścia systemów ciepłowniczych na elektrociepłownie gazowe. Docelowo paliwa gazowe będą w ciepłownictwie tylko uzupełnieniem, podstawa powinna być zabezpieczona przez bezpośrednią elektryfikacją źródeł energii tj. pompy ciepła, co wydaje się najbardziej efektywnym działaniem. Przy użyciu pomp ciepła w systemach ciepłowniczych przejście na sieci niskotemperaturowe będzie jednak nieuniknione, co dla właścicieli sieci ciepłowniczych będzie oznaczać konieczność wprowadzenia znaczących inwestycji.

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

Przez odnawialne źródło energii należy rozumieć, zgodnie z ustawą z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jedn.: Dz.U. 2024 poz. 1361), odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów.

7.5.1. Energia promieniowania słonecznego

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

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

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

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

Dla Polski charakterystyczne jest ścieranie się różnych frontów atmosferycznych i występowanie dość częstych zachmurzeń. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce, przypadająca na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950-1250 kWh/m². Średnie nasłonecznienie, czyli liczba



godzin słonecznych wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym – około 80% rocznego całkowitego napromieniowania przypada na 6 miesięcy sezonu wiosenno-letniego, od początku kwietnia do końca września.

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

- promieniowanie słoneczne całkowite [W/m^2], będące sumą gęstości strumienia energii promieniowania bezpośredniego (dochodzącego z widocznej tarczy słonecznej) i rozproszonego; w przypadku powierzchni pochylonych składnikiem promieniowania całkowitego jest również promieniowanie odbite, zależne od rodzaju podłoża;
- napromieniowanie, zwane także nasłonecznieniem [J/m^2 lub Wh/m^2] przedstawiające energię padającą na jednostkę powierzchni w ciągu określonego czasu (godziny, dnia, miesiąca, roku);
- usłonecznienie [h] będące liczbą godzin z bezpośrednio widoczną operacją słoneczną;
- stosunek promieniowania rozproszonego do całkowitego. Wskazuje udział trudnego do wykorzystania promieniowania rozproszonego w promieniowaniu całkowitym.

Warunki słoneczne w gminie Solec Kujawski przedstawia tabela poniżej.

Tabela 47. Warunki słoneczne dla Solca Kujawskiego

Miesiąc/ Rok	Promieniowanie na powierzchnię: Wh/m²/dzień]		Optymalny kąt nachylenia [°]	Stosunek prom. rozpr. do całkowitego	Średnia temperatura za dnia [°C]
	horyzontalną	nachyl. pod kątem optymalnym			
53°7'28" N, 18°0'16" E, 41 m n.p.m.					
Styczeń	552	903	66	0.74	-1.3
Luty	1207	1838	61	0.65	1.1
Marzec	2306	2994	49	0.61	3.5
Kwiecień	3676	4185	35	0.56	9.8
Maj	5165	5352	23	0.50	14.9
Czerwiec	4988	4873	14	0.57	17.5
Lipiec	5208	5235	19	0.52	19.8
Sierpień	4309	4736	30	0.53	19.8
Wrzesień	2748	3414	44	0.57	15.5
Październik	1665	2479	58	0.59	10.5
Listopad	717	1163	65	0.71	4.2
Grudzień	411	695	68	0.77	-0.1
Rok (średnio)	2755	3164	36	0.56	9.6

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

Panele fotowoltaiczne

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



Tabela 48. Energia uzyskana z systemu modelowego z 1 kWp zlokalizowanego w Solcu Kujawskim

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

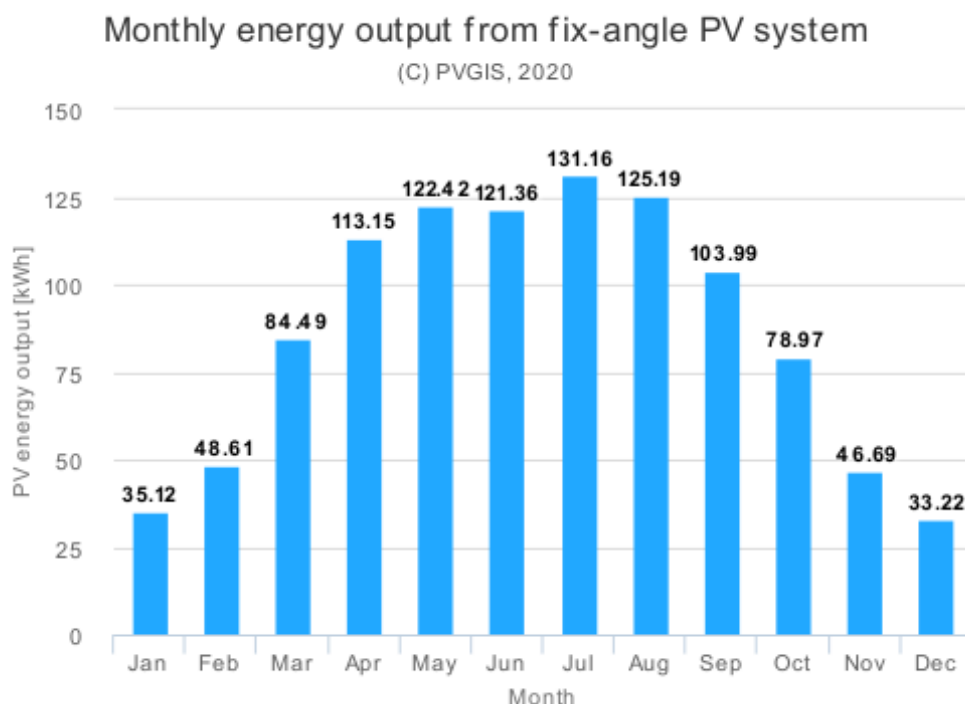
Źródło: Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej

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

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

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

Wykres 14. Szacunkowa produkcja energii miesięcznie z 1 kWp



Źródło: Wspólne Centrum Badawcze Komisji Europejskiej

Moduły fotowoltaiczne mogą służyć do zasilania: obiektów leżących poza zasięgiem sieci energetycznej, domków letniskowych, urządzeń komunalnych, telekomunikacyjnych, sygnalizacyjnych, oświetlenia, przydomowych mikroelektrowni w celu uzupełnienia bilansu energetycznego budynku, urządzeń transportowych i infrastruktury transportowej. Możliwa jest



również budowa większych instalacji PV produkujących energię elektryczną na sprzedaż (do sieci, na zasadach komercyjnych).

Wyróżnia się dwa rodzaje instalacji:

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

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

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

Zgodnie z danymi uzyskanymi od OSD na terenie gminy Solec Kujawski do sieci Enea Operator sp. z o.o. przyłączonych jest 524 instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 5,698 MWp (dane wg stanu na pierwszą połowę roku 2025).

Kolektory słoneczne

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

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

Kolektory słoneczne powinny być na terenie gminy Solec Kujawski preferowanym rozwiązaniem stosowanym do zapewnienia c.w.u. w zabudowie jednorodzinnej.

Kolektory są powszechnie wykorzystywane przez instytucje publiczne, firmy oraz osoby prywatne, pełniąc rolę ogrzewania c.w.u.

7.5.2. Energia wiatru

Pozyskiwanie energii z ruchu mas powietrza odbywa się za pomocą siłowni wiatrowych, które przetwarzają energię mechaniczną na elektryczną, która dalej doprowadzana jest do sieci elektroenergetycznej.

Dla określenia potencjału technicznego możliwego do wykorzystania ważne jest określenie częstości występowania prędkości progowych wiatru: minimalnej i maksymalnej. Wyznaczają one zakres prędkości wiatru w jakich możliwa jest produkcja energii. Wartości prędkości progowych uzależnione



są od konstrukcji elektrowni wiatrowych. Z reguły minimalna prędkość progowa – tzw. prędkość startowa wynosi ok. 3-4 m/s, natomiast prędkość maksymalna – tzw. prędkość wyłączenia ok. 25 m/s. Dolną granicą opłacalności wykorzystania wiatru do potrzeb energetycznych jest jego średnioroczna prędkość powyżej 5 m/s. Istotne jest również ustalenie stałości kierunku wiejącego wiatru, gdyż częste chwilowe podmuchy o różnych kierunkach są niekorzystne.

Dla współczesnych elektrowni wiatrowych zapotrzebowanie na powierzchnię przyjmuje się z reguły jako 10 ha na 1 MW mocy zainstalowanej. Przy obecnych możliwościach technologii energetyki wiatrowej zakłada się, że możliwe jest efektywne technicznie wykorzystanie obszarów o prędkościach wiatru powyżej 5 m/s oraz gęstości energii powyżej 200 W/m² (na wysokości 50 m nad poziomem gruntu).

Techniczne możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych istnieją na terenach rolnych, na których nie ma ograniczeń środowiskowych oraz społecznych. Innym czynnikiem wpływającym na możliwości wykorzystania zasobów energetyki wiatrowej jest szorstkość terenu. W głównej mierze to od niej zależy w jakim procencie istniejące zasoby mogą zostać wykorzystane przez energetykę wiatrową. Część energii będzie stracona pod wpływem przeszkód wyhamowujących wiatr oraz wywołujących turbulencje i inne niepożądane efekty. Przedstawia to tabela poniżej.

Tabela 49. Klasy szorstkości terenu

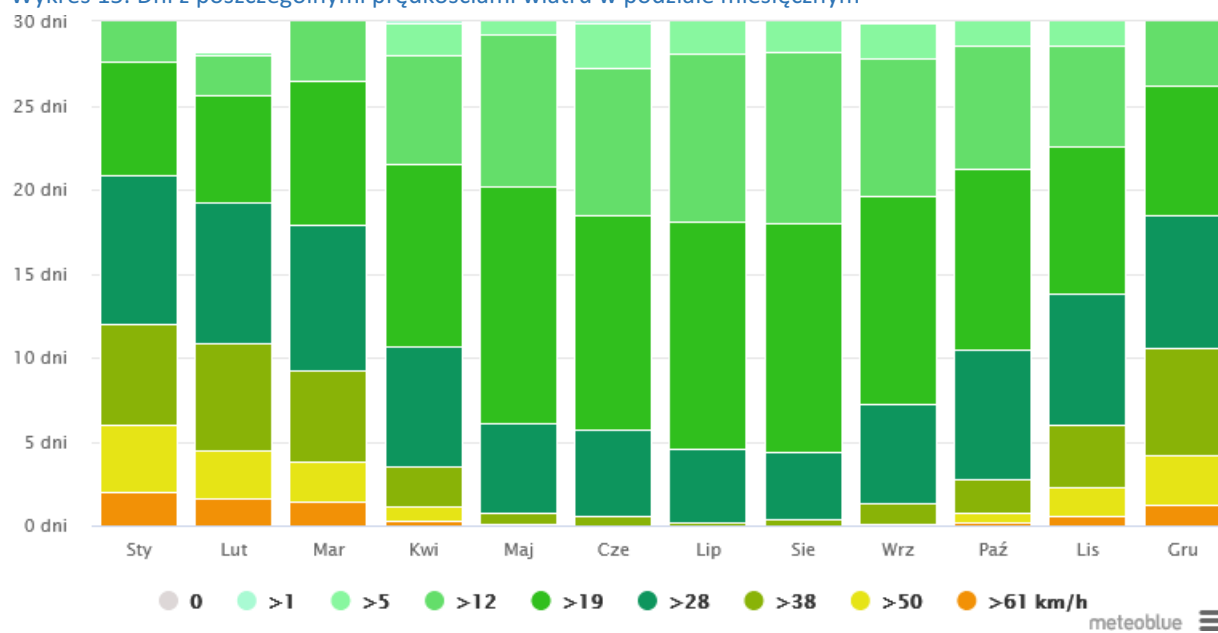
Klasa szorstkości	Długość szorstkości [m]	Energia [%]	Rodzaj terenu
0	0.0002	100	Powierzchnia wody.
0.5	0.0024	73	Całkowicie otwarty teren np. betonowe lotnisko, trawiasta łąka itp.
1	0.03	52	Otwarte pola uprawne z niskimi zabudowaniami (pojedynczymi). Tylko lekko pofalowane tereny.
1.5	0.055	45	Tereny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

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

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



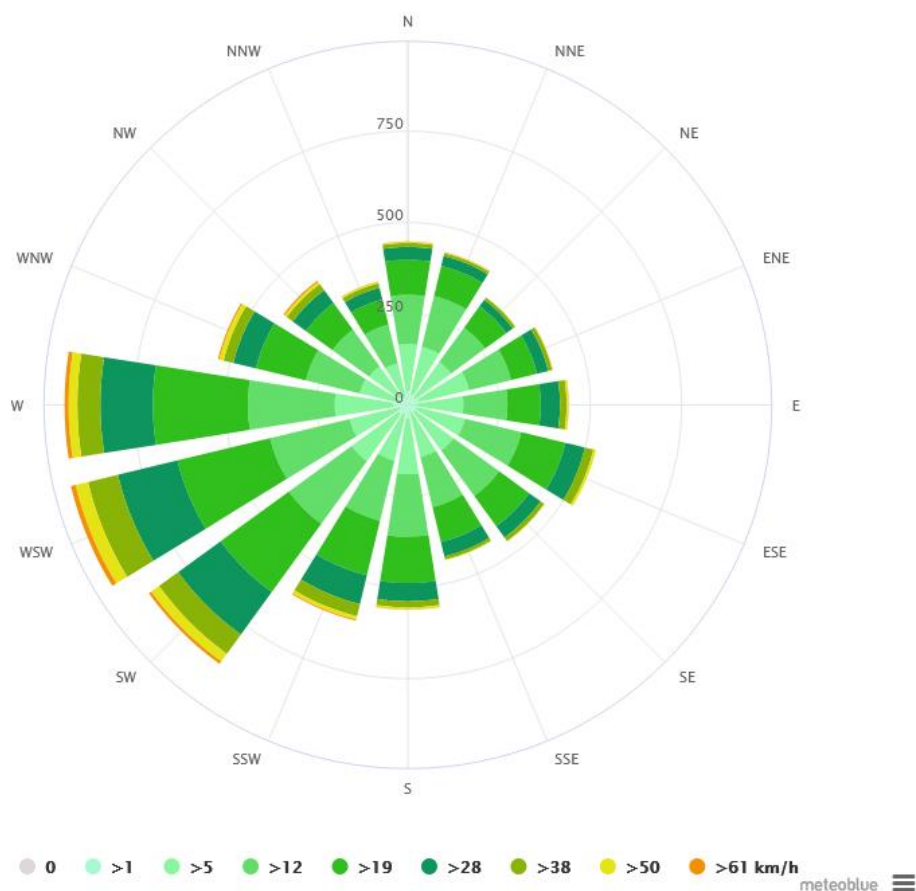
Wykres 15. Dni z poszczególnymi prędkościami wiatru w podziale miesięcznym



Źródło: https://www.meteoblue.com/pl/pogoda/historyclimate/climatemodelled/solec-kujawski_polska_3085172

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

Wykres 16. Róża wiatrów dla Gminy Solec Kujawski



Źródło: https://www.meteoblue.com/pl/pogoda/historyclimate/climatemodelled/solec-kujawski_polska_3085172



Na terenie gminy Solec Kujawski do sieci Enea Operator podłączona jest elektrownia wiatrowa (składająca się z dwóch wiatraków) o łącznej mocy 1,7 MW.

7.5.3. Energia geotermalna

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

Geotermia głęboka (klasyczna, wysokiej entalpii - GWE)

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

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

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

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

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

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

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

W istniejących obecnie warunkach technicznych pozyskiwania i wykorzystania złóż geotermalnych, najbardziej uzasadniona jest eksploatacja wód, których temperatura jest wyższa niż 60°C, chociaż płytkie występowanie wód – do 1000 metrów, duża wydajność – ponad 200 m³/h, mała mineralizacja



– do 3 g/dm³ i korzystne warunki wydobywania wskazują również na celowość eksploatacji złóż geotermalnych, w których temperatura wody jest niższa niż 60°C.

Według opracowania „Województwo Kujawsko-Pomorskie. Zasoby i możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii” przygotowanego przez Kujawsko-Pomorskie Biuro Planowania Przestrzennego i Regionalnego we Włocławku gmina Solec Kujawski zalicza się do obszarów o zidentyfikowanych zasobach geotermalnych T1 (zbiornik triasu dolnego), J1 (zbiornik jury dolnej), J2 (zbiornik jury środkowej). Ich charakterystykę przytoczono poniżej za wspomnianym powyżej opracowaniem.

Zbiornik dolnotriasowy (T1)

Strop utworów dolnotriasowych na obszarze woj. kujawsko-pomorskiego zalega na głębokościach od ok. 700 m p.p.m., antyklinorium pomorskim, strefa Szubin-Wyrzysk (na zachód od Bydgoszczy), od ponad 4250 m p.p.m. W centralnej części antyklinorium kujawskiego przynależnej do woj. kujawsko - pomorskiego. Jest to rejon położony na zachód od Włocławka. Generalny trend zapadania stropu ma kierunek z północy na południowy-zachód. W południowo-wschodniej części województwa, głównie w obrębie synklinorium mogileńsko-łódzkiego, powierzchnia stropowa wykazuje znaczne deniwelacje związane z obecnością struktur solnych w podłożu. W rejonie Bydgoszczy strop utworów triasu dolnego zalega na gł. 2500 - 1750 m p.p.m., w Toruniu i Włocławku na głębokości ok. 3000 m p.p.m., w Grudziądzu poniżej 2000 m p.p.m.

Temperatury w stropie utworów triasu dolnego oscylują w granicach od ok. 30 do ponad 170°C w strefach wysadowych: Mogilna i Damasławka. Podwyższonymi temperaturami charakteryzuje się także strefa wzdłuż linii Inowrocław – Toruń, gdzie temperatury oscylują w granicach 100 - 130°C.

Analiza wydajności wskazuje na przeciętne własności zbiornikowe utworów dolnotriasowych. Wahają się one w granicach od ok. 15 do 55 m³ /h. Strefy maksymalnych wydajności występują w okolicach Torunia i Włocławka (50-55 m³ /h). Słabymi własnościami zbiornikowymi charakteryzują się rejon Grudziądza i południowo-zachodnia część województwa kujawsko-pomorskiego (rejon Mogilna i Radziejowa) oraz lokalnie w rejonie Sępólna Krajeńskiego i Koronowa.

Zbiornik dolnojurański

Strop utworów jury dolnej w rejonie województwa odsłania się bezpośrednio pod utworami kenozoicznymi w strefie antyklinorium kujawsko-pomorskiego pomorskiego (południowy - zachód od Bydgoszczy) oraz na bardzo małym obszarze w południowej części województwa, w rejonie Izbicy (strefa wysadowa). Głębokość zalegania stropu utworów dolnojurańskich są dość mocno zróżnicowane. W strefie wychodni podkenozoicznych zalegają na głębokościach poniżej 250 m p.p.m. W południowo-zachodniej w części województwa, w synklinorium mogileńsko-łódzkim stropowa powierzchnia jest pogrążona do głębokości rzędu 3000-3250 m p.p.m. Lokalne elewacje stropu jury dolnej występują w rejonach Ciechocinka, Aleksandrowa Kujawskiego i Konar (otwór Konary IG1). W północnej części województwa, na platformie prekambryjskiej, strop jury dolnej zalega na głębokościach 1250 m p.p.m. W rejonie Bydgoszczy strop utworów dolnojurańskich występuje na głębokości 1000-1250 m p.p.m., w Toruniu i Włocławku na głębokościach ok. 1750 - 2000 m p.p.m., w Grudziądzu ok. 1500 m p.p.m. Największymi gradientami zmienności temperatury charakteryzuje się południowo-zachodnia część zbiornika. W strefach wysadowych Inowrocław - Mogilno - Strzelno-Damasławek, temperatury wahają się w granicach 45-90°C. Niskie wartości temperatur charakteryzują wody podziemne dolnojurańskiego zbiornika w rejonach ich wychodni podkenozoicznych, gdzie temperatury spadają poniżej 20°C. Niskimi



temperaturami charakteryzuje się także rejon Ciechocinka i Aleksandrowa Kujawskiego (ok. 30°C), gdzie strop utworów zalega stosunkowo płytko (ok. 870 m p.p.m.).

Dobrymi własnościami kolektorskimi charakteryzują się utwory liasowe synklinorium mogileńsko-łódzkiego. W tej części województwa kujawsko-pomorskiego należy spodziewać się wydajności rzędu 200 m³/h, a nawet większych. Na pozostałym obszarze wydajności oscylują w granicach 75-150 m³/h, a maksymalnymi wartościami w powyższym przedziale charakteryzują się strefy okolic Torunia, Włocławka oraz rejon Gniewkowa i Rojewo.

W strefach wychodni podkenozoicznych wydajności spadają poniżej 70 m³/h. W skali regionalnej poszczególne warstwy wodonośne dolnojurajskie zbiornika wód geotermalnych stanowią jeden ciągły poziom, który w przeważającej części ma charakter naporowy. Jest to zbiornik subartezyjski, a w dolinach większych rzek występują ciśnienia artezyjskie.

W strefach odsłoneń oraz występowania bezpośrednio pod utworami czwartorzędowymi, zwierciadło wody ma charakter swobodny. Strefy te są obszarami bezpośrednio lub pośrednio zasilania zbiornika dolnojurajskiego, podobnie jak strefy wychodni podkenozoicznych.

Zbiornik środkowojurajski

Na obszarze województwa kujawsko-pomorskiego strop tych utworów zalega na głębokościach 250 - 3000 m p.p.m. W znacznej części rejonu antyklinorium pomorskiego utwory jury środkowej są zerodowane, co ogranicza potencjalne możliwości wykorzystania wód tego poziomu w powyższych rejonach. Znaczne deniwelacje stropu zaznaczają się w południowo-zachodniej części województwa, tj. w strefie synklinorium mogileńsko-łódzkiego. Tam też zalegają najgłębiej, do 3000 m p.p.m. Najmniejszymi głębokościami zalegania charakteryzuje się osiowa strefa antyklinorium kujawsko-pomorskiego, gdzie strop jury środkowej zalega na głębokościach 750 - 1000 m p.p.m. Zaznaczają się dwie strefy, zróżnicowane pod względem występujących w ich obrębie temperatur: strefa synklinorium mogileńsko-łódzkiego (południowo-zachodnia część obszaru), gdzie rejestrowane są temperatury rzędu 60 - 80°C oraz pozostała część województwa, gdzie temperatury są niższe, rzędu 40 - 60°C. Niskimi temperaturami, poniżej 20°C charakteryzują się strefy przyległe do obszarów erozji utworów środkowojurajskich.

Największymi wydajnościami charakteryzują się warstwy wodonośne jury środkowej w strefie mogileńskiej – do 170 m³/h oraz lokalnie na północ od Torunia i na północny-wschód od Włocławka (ok. 120 m³/h). Niskie wydajności wód obserwowane są wzdłuż północnych granic województwa, w okolicach Ciechocinka, Aleksandrowa Kujawskiego oraz na S od Włocławka, nawet poniżej 30 m³/h. Podwyższonymi mineralizacjami charakteryzują się wody obszarów synklinorium pomorskiego warszawskiego, mineralizacja 80 - 100 g/dm³ oraz obszaru synklinorium mogileńsko-łódzkiego, o mineralizacji nawet powyżej 160 g/dm³. W strefie wzdłuż osi antyklinorium kujawsko-pomorskiego mineralizacja wód zbiornika środkowej jury oscyluje w przedziale 10 - 50 g/dm³. Minimalne wartości charakteryzują strefy przyległe do strefy erozji osadów środkowej jury, tj. w znacznej części antyklinorium pomorskiego (w obszarze woj. kuj.-pom.).

Pomimo udokumentowania powyższych zasobów w skali województwa zasoby dyspozycyjne na terenie gminy na podstawie powyższych opisów nie należą do dużych i prawdopodobieństwo ekonomicznej opłacalności inwestycji w nie jest niskie.



Geotermia płytka (niskiej entalpii - GNE)

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

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

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

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

Rozwiązania oparte o geotermię niskiej entalpii, a szerzej pompy ciepła powinny w gminie znaleźć zastosowanie w nowych budynkach, spełniających standard budynków niskoenergetycznych, jako wysoce efektywne źródło ciepła i chłodu.



7.5.4. Energia wody

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

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

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

Granicą północną gminy Solec Kujawski jest rzeka Wisła, która jest jedynym dużym ciekim wodnym w jej granicach. Pozostałe są niewielkie i bez znaczenia energetycznego.

7.5.5. Energia biomasy

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

Biomasa do celów energetycznych najczęściej spotykana jest w postaci:

- drewna (szczególnie odpadowego),
- słomy i siana,
- odpadów organicznych,
- biopaliw płynnych i biogazu.

Biomasa stała

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

- Mała gęstość biomasy przed jej przetworzeniem, utrudniająca znacząco transport, magazynowanie i dozowanie
- Niskie ciepło spalania na jednostkę masy



- Szeroki przedział wilgotności
- Różnorodność technologii przetwarzania na nośniki energii.

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

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

By uniknąć zanieczyszczeń związanych ze spalaniem biomasy należy wykorzystywać tylko taką, która dopuszczona jest do spalania na podstawie uchwały antysmogowej oraz konieczne jest spalanie biomasy w kotłach do tego dedykowanych, o niskiej emisji pyłów do atmosfery spełniających wymogi ekoprojektu.

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

Odpady

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

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

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

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

Na terenie gminy Solec Kujawski nie ma instalacji wykorzystującej energetycznie odpady.



Biogaz

Biogaz można pozyskiwać z różnego rodzaju substratów. Najbardziej typowymi są substraty pochodzące z działalności rolnej (np. kiszonka kukurydziana, gnojowica, odpady poubojowe, odpady z lub produkty uboczne z działalności agrospożywczej), z oczyszczalni ścieków oraz tzw. biogaz wysypiskowy, który powstaje na wysypiskach o odpowiedniej miąższości eksploatowanych przez co najmniej kilka lat.

7.5.6. Rekomendowane rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Solec Kujawski

W tabeli poniżej przedstawiono rekomendacje w zakresie rozwiązań z zakresu odnawialnych źródeł energii na terenie Gminy Solec Kujawski.

Tabela 50. Rekomendowane rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie gminy Solec Kujawski

L.p.	Rodzaj instalacji	Rekomendacja dla Solca Kujawskiego	Uwarunkowania
1	Fotowoltaika - duże instalacje	W zależności od dostępności lokalizacji i efektów przeprowadzonego przez potencjalnego inwestora studium wykonalności	Wymagana znaczna powierzchnia i brak znaczących zanieczyszczeń do efektywnej pracy, a także możliwość podłączenia do sieci OSD
2	Fotowoltaika - małe instalacje	Rozwiązanie może być korzystne zwłaszcza w wypadku instalacji prosumenckich	Opłacalność uzależniona od udzielonego wsparcia finansowego. Zanieczyszczenie powietrza może negatywnie wpłynąć na efektywność pracy instalacji. Sezonowość pozyskania energii.
2	Kolektory słoneczne	Wskazane do dogrzewania c.w.u.	Zanieczyszczenie powietrza może negatywnie wpłynąć na efektywność pracy instalacji. Problemy z wykorzystaniem nadmiaru energii w miesiącach letnich. Sezonowość pozyskania energii.
3	Energia wiatru - duże elektrownie	Możliwa lokalizacja w miejscach korzystnych ze względu na warunki wietrzne oraz niską szorstkość terenu	Konieczne spełnienie przepisów, m.in. w zakresie odległości od zabudowań, a także możliwość podłączenia do sieci SN/WN
4	Energia wiatru - małe instalacje	Mogą być wykorzystywane zarówno do wytwarzania energii elektrycznej jak i do ogrzewania (c.w.u.)	Lokalizacja niewielkich elektrowni lokalnych, przeznaczonych do użytku indywidualnego w gospodarstwach domowych i przedsiębiorstwach
5	Energia geotermalna głęboka	Brak możliwości rozwoju	Potencjał niedostatecznie oszacowany, wymaga dalszych badań. Z obecnych analiz wynika brak uzasadnienia ekonomicznego do eksploatacji istniejących zasobów.
6	Pompy ciepła	Rekomendowane jako wysoce efektywne i tanie źródło ogrzewania mogące również służyć do chłodzenia	Wymagane budynki o wysokiej efektywności energetycznej oraz dostępność dolnego źródła (w wypadku wody), a w wypadku pomp powietrznych przeznaczenie głównie do c.w.u.
7	Spalanie biomasy	Do wykorzystania wyłącznie w braku możliwości	Spalanie biomasy powoduje emisję pyłów zawieszonych. Zalecane wyłącznie stosowanie



L.p.	Rodzaj instalacji	Rekomendacja dla Solca Kujawskiego	Uwarunkowania
		zastosowania bardziej efektywnych rozwiązań	kotłów piątej klasy z automatycznym zasypem i bez dodatkowego rusztu.
8	Biogaz	Nie planowane do realizacji	
9	Elektrownie wodne	Brak możliwości realizacji	Brak możliwości realizacji takiej inwestycji na Wiśle. Inne ciekі nie mają odpowiedniego potencjału hydroenergetycznego.

Źródło: opracowanie własne

Należy pamiętać, że rozwój instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii także może wpływać na środowisko oraz na człowieka i musi być uregulowane odpowiednią polityką przestrzenną gminy.

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

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

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

Na chwilę obecną w Ciepłowni w Solcu Kujawskim pracuje jednostka kogeneracyjna spalająca gaz ziemny należąca do KPEC Sp. z o.o.

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

7.7. Możliwość zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych

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



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

Generalnie można wskazać następujące główne źródła odpadowej energii cieplnej:

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

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

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

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

- dla nowoczesnych obiektów budowlanych straty ciepła przez przegrody uległy znacznemu zmniejszeniu, natomiast potrzeby wentylacyjne pozostają nie zmienione, a co za tym idzie, udział strat ciepła na wentylację w ogólnych potrzebach cieplnych jest dużo bardziej znaczący (dla tradycyjnego budownictwa mieszkaniowego straty wentylacji stanowią około 20 do 25% potrzeb cieplnych, a dla budynków o wysokiej izolacyjności przegród budowlanych - nawet ponad 50%; dla obiektów wielkokubaturowych wskaźnik ten jest jeszcze większy);
- odzysk ciepła z wywiewanego powietrza wentylacyjnego na cele przygotowania powietrza dołotowego jest wykorzystaniem wewnątrzprocesowym z jego wszystkimi zaletami;
- w obiektach wyposażonych w instalacje klimatyzacyjne (w szczególności obiekty usługowe o znaczeniu miejskim i regionalnym) układ taki pozwala na odzyskiwanie chłodu w okresie letnim, zmniejszając zapotrzebowanie energii do napędu klimatyzatorów.

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

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



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

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

W zakładzie SOLBET do ogrzewania pomieszczeń zużywane jest ciepło odpadowe powstałe po produkcji pary używanej do produkcji betonu komórkowego. Ponadto zakład Posiada instalację do produkcji zielonego wodoru w procesie elektrolizy. Wydajność elektrolizera 2,7 kg wodoru/h. Pojemność magazynowa to 140 kg wodoru. Spółka posiada stację tankowania wodoru dla samochodów osobowy o ciśnieniu 700 bar oraz wózków widłowych o ciśnieniu 350 bar.



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

Pośród działań, które należą do katalogu zadań realizowanych przez jednostki sektora publicznego w zakresie poprawy efektywności energetycznej znajdują się następujące środki:

- realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

W art. 19 ust. 1. ustawy o efektywności energetycznej zdefiniowane są **rodzaje przedsięwzięć**, które służą poprawie efektywności energetycznej. Należą do nich:

- izolacja instalacji przemysłowych
- przebudowa lub remont budynku wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi
- modernizacja lub wymiana:
 - oświetlenia
 - urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych lub w procesach energetycznych lub telekomunikacyjnych lub informatycznych
 - lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła w rozumieniu art. 2 pkt 6 i 7 ustawy z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów
 - urządzeń przeznaczonych do użytku domowego
 - pojazdów służących do transportu drogowego lub kolejowego
- odzyskiwanie energii, w tym odzyskiwanie energii w procesach przemysłowych
- ograniczenie strat energii:
 - związanych z poborem energii biernej
 - sieciowych związanych z przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej lub gazu ziemnego
 - na transformacji
 - w sieciach ciepłowniczych
 - związanych z systemami zasilania urządzeń telekomunikacyjnych lub informatycznych
- stosowanie, do ogrzewania lub chłodzenia obiektów, energii wytwarzanej w instalacjach odnawialnego źródła energii, ciepła użytkowego w wysokosprawnej kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych.

Spośród powyższych działań część może być realizowana przez samorząd, w szczególności modernizacja lub wymiana oświetlenia, źródeł ciepła, a także stosowanie odnawialnych źródeł energii. Mogą być one realizowane samodzielnie przez samorząd, bądź też przy wsparciu przedsiębiorstw usług energetycznych (ESCO). Firmy ESCO oferują dwa główne rodzaje umów na usługi energetyczne:

- kontrakty na uzyskanie oszczędności energii, czyli ESPC (Energy Saving Performance Contracting) oraz
- kontrakty na uzyskanie odpowiednich parametrów efektywności energetycznej przy realizowanych pracach, czyli EPC (Energy Performance Contracting).



Kontrakty ESPC to umowy, na mocy których wynagrodzenie firmy ESCO stanowi część uzyskanych oszczędności, będących efektem wdrożenia działań wpływających na obniżenie zużycia energii. W zależności od poziomu inwestycji oraz związanego z tym ryzyka, umowy te mogą opierać się o różne założenia dotyczące podziału oszczędności (kiedy firma ESCO przejmuje zarządzanie, biorąc na siebie odpowiedzialność i ryzyko) lub mieszanego podziału oszczędności (firma ESCO gwarantuje określony poziom oszczędności, ponosząc też koszty inwestycji, jednak nadwyżki w oszczędnościach są dzielone pomiędzy strony).

Kontrakty EPC najczęściej realizowane są wtedy, kiedy samorząd lub firma, w której działa podmiot ESCO sama chce pokryć nakłady inwestycyjne związane z wdrażanym przedsięwzięciem, ale dopiero po zobaczeniu i zmierzeniu efektów inwestycji, za które odpowiada ESCO. Rozliczenie w takim przypadku, najczęściej poza kosztami inwestycji, obejmuje odpowiednią premię dla podmiotu ESCO związaną z sukcesem projektu.

Na stronie internetowej: <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/lista-dostepnych-dostawcow-uslug-energetycznych> Ministerstwa Aktywów Państwowych znajduje się aktualna lista dostępnych dostawców usług energetycznych (ESCO).

- nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;

W wypadku samorządu oraz podmiotów zależnych instrumentem, który umożliwia realizację tego typu zakupów są zielone zamówienia publiczne (ang. green public procurement - GPP). Zgodnie z informacjami Urzędu Zamówień Publicznych stanowią one proces, w ramach którego instytucje publiczne starają się uzyskać towary, usługi i roboty budowlane, których oddziaływanie na środowisko w trakcie ich cyklu życia jest mniejsze w porównaniu do towarów, usług i robót budowlanych o identycznym przeznaczeniu, jakie zostałyby zamówione w innym przypadku.

Zielone zamówienia publiczne mogą zapewnić organom publicznym oszczędności finansowe – szczególnie przy uwzględnieniu kosztów zamawianych produktów lub usług w całym cyklu ich życia, a nie tylko przez pryzmat ceny nabycia. Dla przykładu, zakup produktów o niskim zużyciu energii lub wody może pomóc znacząco obniżyć rachunki za media. Zmniejszenie ilości substancji niebezpiecznych w zakupionych produktach może ograniczyć koszty ich unieszkodliwienia. Organy, które realizują zielone zamówienia publiczne, będą lepiej przygotowane do sprostania zmieniającym się wyzwaniom w dziedzinie środowiska, jak również do osiągnięcia politycznych i wiążących celów w zakresie redukcji emisji CO₂ i zwiększenia efektywności energetycznej oraz w innych dziedzinach polityki środowiskowej

- wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja;
- realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz. U. z 2021r. poz. 554, 1162i 1243).

Jest to grupa rozwiązań, która charakteryzuje się największym potencjałem na terenie gminy – szczególnie w obiektach mieszkalnych oraz obiektach użyteczności publicznej. Należy jednak zwrócić uwagę, że przedsięwzięcia te charakteryzują się długim okresem zwrotu. Na skutek działań termomodernizacyjnych obiekty powinny spełniać najnowsze normy w zakresie charakterystyki



energetycznej budynków. Z termomodernizacją powinna być też połączona optymalizacja źródeł ciepła.

- wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie eko-zarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. z 2020r. poz. 634).

EMAS to wspólnotowy system ekzarządzania i audytu, który jest instrumentem Unii Europejskiej przeznaczonym dla przedsiębiorstw i innych organizacji, które dobrowolnie zobowiązują się do oceny swojego wpływu na środowisko i doskonalenia swojej działalności przyjaznej środowisku. EMAS jest obecnie najbardziej wiarygodnym systemem zarządzania środowiskowego. Jest on adresowany do wszystkich rodzajów organizacji zainteresowanych wdrażaniem kompleksowych rozwiązań w obszarze ochrony środowiska, zarówno przedstawicieli firm, jak i instytucji niekomercyjnych. Wymagania systemu ekzarządzania i audytu EMAS dają wytyczne, swoiste wskazówki, dzięki którym organizacje porządkują obowiązki w zakresie ochrony środowiska, optymalizują ponoszone koszty i efektywnie zarządzają energią i zasobami. System ekzarządzania i audytu EMAS to także wiarygodny system raportowania oddziaływań organizacji na środowisko, który ułatwia prowadzenie otwartego dialogu z zainteresowanymi stronami. System jest w tej chwili zintegrowany z systemem ISO 14001:2015.

- realizacja przedsięwzięć niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków.

Są to działania związane jednocześnie z likwidacją niskiej emisji, które powinny być realizowane zarówno przez samorząd jak i przez mieszkańców, we współpracy z gminą (w postaci programu wsparcia wymiany źródeł ciepła). Koniecznym jest również wdrożenie wymogów dotyczących wpisania budynków na terenie miasta do centralnej ewidencji emisyjności budynków (<https://ceeb.gov.pl/>). Według danych Głównego Urzędu Nadzoru Budowlanego, w gminie Solec Kujawski na koniec czerwca 2022 roku na ogólną liczbę 3379 punktów adresowych do CEEB wprowadzonych było 2777 punktów (82 %).² Obowiązek złożenia deklaracji spoczywa na gminie jak i na właścicielach i zarządcach budynków (mieszkalnych i niemieskalnych). Ponadto, punkt ten obejmuje działania polegające na:

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

² <https://zoneapp.gunb.gov.pl/ranking/>



Jednym z mechanizmów wpływających na poprawę efektywność zużycia energii jest wprowadzenia tzw. inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych. Zgodnie z Dyrektywą 2009/72/WE z dnia 13 lipca 2009 r. dotyczącej wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej operatorzy systemów dystrybucyjnych zobowiązani są do wymiany liczników energii elektrycznej na tzw. licznik inteligentne. Są to liczniki energii elektrycznej z wbudowanym systemem komunikacji do operatora systemu dystrybucyjnego, który steruje odczytami energii oraz parametrami licznika w zakresie taryf, włączeń, informacji o jakości energii oraz ciągłości dostawy. Wdrożenie inteligentnej sieci, a w szczególności inteligentnych systemów pomiarowych daje wielostronne korzyści. Rozliczenia pomiędzy dostawcą a odbiorcą energii stają się łatwe i przejrzyste. Odbiorca uzyskuje informacje o zużyciu, sposobie użytkowania a także koszcie energii, co w efekcie ułatwi jej oszczędzanie. Doświadczenia europejskie wskazują, że możliwość monitorowania zużycia powoduje ograniczenie zużycia energii na poziomie od 5% do 9 %. Operator systemu uzyskuje narzędzie do zarządzania popytem i optymalizacji wykorzystania systemu energetycznego, co skutkuje dalszymi oszczędnościami. Do 2020 r. operatorzy byli zobowiązani do wymiany liczników u 80% odbiorców. Ponadto na efektywność energetyczną może skutecznie wpłynąć prowadzenie akcji informacyjnej skierowanej do odbiorców indywidualnych i jednostek gospodarczych w zakresie uświadamiania korzyści płynących z racjonalnego użytkowania energii służącego zaspokojeniu rosnącego zapotrzebowania na ciepło (broszury, spotkania itp.), a także tworzenie warunków i wspomaganie prac w zakresie wdrożenia technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii poprzez odpowiednie przepisy prawa lokalnego oraz wskazywanie możliwości finansowania inwestycji z tym związanych. Kolejnym elementem poprawiającym znacząco efektywność energetyczną jest budownictwo efektywne energetycznie, tzn. wykorzystujące znacznie mniej energii niż budynki wznoszone według obowiązujących norm. Jednym z takich wysoce efektywnych rozwiązań jest budownictwo pasywne. Dom pasywny to stosunkowo nowa idea w podejściu do oszczędzania energii we współczesnym budownictwie. Jej innowacyjność przejawia się w tym, że skupia się ona przede wszystkim na poprawie parametrów elementów i systemów istniejących w każdym budynku, zamiast wprowadzania dodatkowych rozwiązań. W domach pasywnych redukcja zapotrzebowania na ciepło jest tak duża, że nie stosuje się w nich tradycyjnego systemu grzewczego, a jedynie dogrzewanie powietrza wentylacyjnego. Niezbędne staje się stosowanie rekuperacyjnych systemów wymiany ciepła w układach wentylacji i klimatyzacji. Dom pasywny wyróżnia bardzo niskie zapotrzebowanie na energię do ogrzewania – poniżej 15 kWh/(m²•rok), co jest założeniem tego typu budownictwa.³ Istotą budownictwa pasywnego jest maksymalizacja zysków energetycznych i ograniczenie strat ciepła. Aby to osiągnąć wszystkie przegrody zewnętrzne posiadają niski współczynnik przenikania ciepła. Ponadto zewnętrzna powłoka budynku jest nieprzepuszczalna dla powietrza. Podobnie stolarka okienna wykazuje mniejsze straty cieplne niż rozwiązania stosowane standardowo. Z kolei system nawiewno-wywiewnej wentylacji zmniejsza o 75-90% straty ciepła związane z wentylacją budynku. Rozwiązaniem często stosowanym w domach pasywnych jest gruntowy wymiennik ciepła. Jest to urządzenie służące do wspomaganie wentylacji budynków zwiększające ich komfort cieplny poprzez ujednolicenie temperatury dostarczanego do budynku powietrza. Gruntowy wymiennik ciepła opiera się na efekcie stałocieplności pod powierzchnią ziemi, która to stała temperatura jest przezeń używana bądź to dla ogrzewania, bądź to chłodzenia budynków. Najczęściej jest to system połączony z wentylacją mechaniczną budynku i rekuperatorem, ewentualnie z wentylacją grawitacyjną wspomaganą

³ https://passiv.de/en/02_informations/01_whatisapassivehouse/01_whatisapassivehouse.htm



kominem słonecznym (urządzenie wspomagające naturalną wentylację budynku, przez wykorzystanie konwekcji ogrzanego powietrza). Istotnym, przy wykonywaniu gruntowego wymiennika ciepła, jest umieszczenie go minimum 20 cm poniżej głębokości przemarzania gruntu. Wkopanie go na taką głębokość znacznie poprawia jego wydajność energetyczną. Dla podniesienia sprawności wymiennika umieszcza się nad nim, około 30 cm powyżej, warstwy izolacji termicznej, ewentualnie konstruuje się złożę ze żwiru, bądź kruszywa łamanego o dużej granulacji, które zwiększy znacznie powierzchnię wymiany termicznej przepływającego powietrza. Gruntowy wymiennik ciepła służy do wstępnego ogrzania, bądź też wstępnego schłodzenia powietrza. W okresie zimowym świeże powietrze po przefiltrowaniu przechodzi przez to urządzenie, gdzie jest wstępnie ogrzewane. Następnie powietrze dostaje się do rekuperatora, w którym zostaje podgrzane ciepłem pochodzącym z powietrza wywiewanego z budynku. Charakterystyczny dla standardu budownictwa pasywnego jest fakt, że w przeważającej części zapotrzebowanie na ciepło zostaje zaspokojone dzięki zyskom cieplnym z promieniowania słonecznego oraz ciepłu oddawanemu przez urządzenia i przebywających w budynku ludzi. Jedynie w okresach szczególnie niskich temperatur stosuje się dogrzewanie powietrza nawiewanego do pomieszczeń.

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

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



9. Współpraca z innymi gminami

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

Główne płaszczyzny współpracy sąsiadujących gmin są następujące:

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

Gmina Solec Kujawski graniczy z następującymi gminami:

- Rojewo
- Wielka Nieszawka
- Żławieś Wielka
- Nowa Wieś Wielka
- Miasto Bydgoszcz

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

Do wszystkich gmin sąsiednich zostały wysłane pisma z następującymi pytaniami:

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



Na pytania spłynęły odpowiedzi z gmin Nowa Wieś Wielka, Rojewo, Żławieś Wielka oraz z Miasta Bydgoszczy.

Nowa Wieś Wielka:

Gmina poinformowała, że nie posiada dokumentu stanowiącego założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Ze względu na lokalizację (gminy oddziela Puszcza Bydgoska) gmina nie jest zainteresowana wspólnymi działaniami w zakresie inwestycji energetycznych. Według gminy nie ma ona wspólnych elementów energetycznych z gminą Solec Kujawski, stan infrastruktury energetycznej w gminie jest dobry, a za jego eksploatację odpowiada spółka ENEA Operator Sp. z o.o.

Rojewo:

Gmina Rojewo posiada przyjęte Założenie do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina jest zainteresowana wspólnymi działaniami w zakresie inwestycji energetycznych wspólnie z Gminą Solec Kujawski. Gmina uważa, że nie ma wspólnych elementów infrastruktury energetycznej związanej z zaopatrzeniem dwustronnym gmin. Gmina Rojewo wskazuje, że w związku z powstaniem dużej liczby terenów do zagospodarowania pod mieszkalnictwo na terenie jej gminy to infrastruktura energetyczna wymaga rozbudowy i uzbrojenia nowych terenów.

Żławieś Wielka:

Gmina poinformowała, że nie posiada dokumentu stanowiącego założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Gmina nie jest zainteresowana wspólnymi działaniami w zakresie inwestycji energetycznych. Według gminy nie ma ona wspólnych elementów energetycznych z gminą Solec Kujawski, stan infrastruktury energetycznej w gminie jest zadowalający.

Miasto Bydgoszcz:

Miasto Bydgoszcz posiada przyjęte Założenie do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe. Miasto jest zainteresowane współpracą z gminą Solec Kujawski w zakresie przedsięwzięć energetycznych np. w formie klastra energii lub innych wspólnych inwestycji. Infrastruktura energetyczna znajdująca się na terenie gminy Solec Kujawski ma duże znaczenie dla zaopatrzenia Bydgoszczy – przez teren gminy przebiegają linie wysokich napięć oraz gazociągi wysokiego ciśnienia, które zaopatrują miasta jednak za ich eksploatację odpowiadają spółki energetyczne. Sieć ciepłownicza pomiędzy Miastem Bydgoszcz oraz gminą Solec Kujawski jest odrębna i nie ma powiązań choć jest własnością tej samej spółki ciepłowniczej, w której obie gminy posiadają udziału (miasto Bydgoszcz jest głównym udziałowcem w spółce KPEC). Na chwilę obecną nie istnieją plany połączenia sieci ciepłowniczych.



10. Spisy

10.1. Spis tabel

Tabela 1. Działania w programie ochrony powietrza	12
Tabela 2. Trendy demograficzne Gminy Solec Kujawski	15
Tabela 3. Podmioty gospodarcze w Gminie Solec Kujawski według grup rodzajów działalności	16
Tabela 4. Zestawienie podmiotów gospodarczych wg wielkości zatrudnienia	17
Tabela 5. Struktura użytków rolnych na terenie Gminy Solec Kujawski (2014 r.)	18
Tabela 6. Gospodarstwa rolne w gminie (2020 r.)	18
Tabela 7. Wodociągi w Gminie Solec Kujawski (2020 i 2023 r.)	19
Tabela 8. Kanalizacja w Gminie Solec Kujawski (2020 i 2023 r.)	20
Tabela 9. Zasoby mieszkaniowe ogółem w Gminie Solec Kujawski	20
Tabela 10. Położenie hydrologiczne i hydrogeologiczne JCWPd 44 i JCWPd 45	23
Tabela 11. Charakterystyka źródeł ciepła należących do KPEC	24
Tabela 12. Charakterystyka sieci ciepłowniczej	25
Tabela 13. Wiek sieci ciepłowniczej	25
Tabela 14. Przyłącza do sieci ciepłowniczej według rodzaju odbiorców	26
Tabela 15. Moc zamówiona i sprzedaż ciepła z sieci w latach 2022-2024	28
Tabela 16. Wykaz lokalnych źródeł ciepła (o mocy do 5 MW)	29
Tabela 17. Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach mieszkalnych wg okresu budowy	35
Tabela 18. Źródła wytwórcze energii elektrycznej	40
Tabela 19. Zużycie energii elektrycznej [kWh]	41
Tabela 20. Zużycie energii elektrycznej w podziale na miasto i tereny wiejskie [kWh]	41
Tabela 21. Zadania inwestycyjne na terenie Gminy Solec Kujawski z Planu Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną	43
Tabela 22. Parametry stacji redukcyjnych i redukcyjno-pomiarowych na terenie gminy	44
Tabela 23. Długość sieci gazowej na terenie gminy Solec Kujawski	45
Tabela 24. Zużycie gazu w poszczególnych grupach taryfowych w latach 2019 - 2021	48
Tabela 25. Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym	51
Tabela 26. Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków	52
Tabela 27. Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w Gminie Solec Kujawski [GJ]	52
Tabela 28. Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Solec Kujawski [GJ]	53
Tabela 29. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na sektory gospodarki [ktoe]	59
Tabela 30. Zapotrzebowanie na energię finalną w podziale na nośniki [ktoe] oraz procent pokrycia zapotrzebowania przez dany nośnik	60
Tabela 31. Wartości wskaźnika E_p	63
Tabela 32. Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych	64
Tabela 33. Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi	65
Tabela 34. Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]	66
Tabela 35. Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]	67
Tabela 36. Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]	67
Tabela 37. Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu [MWh]	69
Tabela 38. Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza zrównoważonego [MWh]	69



Tabela 39. Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego rozwoju [MWh]	69
Tabela 40. Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh]	71
Tabela 41. Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh]	71
Tabela 42. Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza rozbudowanego [MWh]	71
Tabela 43. Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia Gminy Solec Kujawski [MWh]	72
Tabela 44. Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w _i	74
Tabela 45. Zapotrzebowanie na energię pierwotną w Gminie Solec Kujawski do 2040 roku [MWh]	74
Tabela 46. Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy	75
Tabela 47. Warunki słoneczne dla Solca Kujawskiego	78
Tabela 48. Energia uzyskana z systemu modelowego z 1 kWp zlokalizowanego w Solcu Kujawskim	79
Tabela 49. Klasy szorstkości terenu	81
Tabela 50. Rekomendowane rozwiązania w zakresie odnawialnych źródeł energii na terenie gminy Solec Kujawski	89

10.2. Spis map

Mapa 1. Położenie Gminy Solec Kujawski na tle powiatu bydgoskiego	14
Mapa 2. Mapa Gminy Solec Kujawski	15
Mapa 3. Obszary chronione na terenie gminy	22
Mapa 4. Lokalizacja JCWPd 44 i JCWPd 45 na mapie	23
Mapa 5. Układ sieci ciepłowniczej na terenie Solca Kujawskiego	27
Mapa 6. Mapa sieci z lokalnego źródła przy ul. Toruńskiej	28
Mapa 7. Koncepcja rozwoju sieci ciepłowniczej w Solcu Kujawskim	37
Mapa 8. Schemat KSE na terenie Gminy Solec Kujawski	39
Mapa 9. Poglądowy przebieg sieci elektroenergetycznej na terenie gminy	40
Mapa 10. Planowane inwestycje w sieci PSE SA	42
Mapa 11. Orientacyjny przebieg sieci gazowej na terenie gminy	46

10.3. Spis wykresów

Wykres 1. Ludność Gminy Solec Kujawski na przestrzeni lat 2014-2024	16
Wykres 2. Procentowy udział źródeł ciepła w gospodarstwach domowych	34
Wykres 3. Udział sektorów w zużyciu ciepła w gminie	36
Wykres 4. Rozkład zapotrzebowania na energię cieplną w Gminie Solec Kujawski	53
Wykres 5. Prognoza zużycia energii finalnej w podziale na sektory (bez zużycia nieenergetycznego)	59
Wykres 6. Udział nośników energii w zaspokojeniu potrzeb na energię finalną (rok 2020)	61
Wykres 7. Udział nośników energii w zaspokojeniu potrzeb na energię finalną (rok 2025)	61
Wykres 8. Udział nośników energii w zaspokojeniu potrzeb na energię finalną (rok 2030)	62
Wykres 9. Prognoza zużycia energii finalnej w podziale na paliwa i nośniki [ktoe]	62
Wykres 10. Prognozy zapotrzebowania na ciepło w Gminie Solec Kujawski do 2040 roku	68
Wykres 11. Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną	70
Wykres 12. Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy	72



Wykres 13. Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii – prognoza	73
Wykres 14. Szacunkowa produkcja energii miesięcznie z 1 kWp.....	79
Wykres 15. Dni z poszczególnymi prędkościami wiatru w podziale miesięcznym.....	82
Wykres 16. Róża wiatrów dla Gminy Solec Kujawski	82