

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY KORONOWO



Koronowo, styczeń 2016

Gmina Koronowo
Powiat bydgoski
Województwo kujawsko-pomorskie

Wykonawca:

Pomorska Grupa Konsultingowa
f1S.A.

Autorzy opracowania:

mgr inż. Marek Duda
mgr. Aleksandra Tuptyńska
dr inż. Marcin Duda

Zawartość

1	Część ogólna	5
1.1	Zakres opracowania	5
1.1.1	Podstawa opracowania	5
1.1.2	Cel i zakres opracowania	5
1.1.3	Spójność z dokumentami strategicznymi	6
1.1.4	Metodyka planowania energetycznego	13
1.1.5	Wykaz dokumentów bazowych	14
1.2	Charakterystyka ogólna gminy Koronowo	16
1.2.1	Lokalizacja gminy miejsko-wiejskiej Koronowo	16
1.2.2	Klimat	17
1.2.3	Demografia	19
1.2.4	Edukacja i wychowanie	23
1.2.5	Charakterystyka struktury budowlanej	23
1.2.6	Infrastruktura techniczna	27
1.2.7	Sfera ekonomiczna	27
2	Gospodarka energią – stan obecny oraz przewidywane zmiany	29
2.1	Energia ciepła	29
2.1.1	Charakterystyka struktury budowlanej	29
2.1.2	Zaopatrzenie w ciepło w stanie istniejącym	32
2.1.3	Rozwój systemu ciepłowniczego oraz bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej	37
2.1.4	Prognoza zapotrzebowania na ciepło do 2031 roku	37
2.2	Energia elektryczna	45
2.2.1	Sieci elektroenergetyczne	45
2.2.2	Zużycie energii elektrycznej	48
2.2.3	Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej oraz plany rozwojowe	48
2.2.4	Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną	49
2.3	Paliwa gazowe	51
2.3.1	Sieć gazowa	51
2.3.2	Zużycie gazu sieciowego	53
2.3.3	Plany rozwoju sieci gazowej	54
2.3.4	Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe	54
3	Gospodarka energetyczna gminy Koronowo do 2031 roku	56
3.1	Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii	56
3.1.1	Sposoby racjonalizacji zużycia energii	57

3.1.2	Poprawa efektywności energetycznej.....	59
3.2	Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii.....	61
3.2.1	Zasoby wodne.....	61
3.2.2	Energia wiatru.....	64
3.2.3	Energia słoneczna	67
3.2.4	Energia otoczenia	71
3.2.5	Energia geotermalna	72
3.2.1	Energia z biomasy	73
3.3	Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2031	79
3.3.1	Zapotrzebowanie na energię finalną	79
3.3.2	Zapotrzebowanie na energię pierwotną	79
3.4	Współpraca z innymi gminami.....	81
3.5	Źródła finansowania inwestycji.....	82
3.5.1	Środki własne.....	82
3.5.2	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014 – 2020(PO IiŚ).....	82
3.5.3	Regionalne Programy Operacyjne (RPO)	84
3.5.4	Fundusz Termomodernizacji i Remontów	84
3.5.5	Partnerstwo Publiczno-Prywatne (PPP).....	85
3.5.6	Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)	85
3.5.7	Bank Ochrony Środowiska(BOŚ) i Bank Gospodarstwa Krajowego	86
3.5.8	Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (EBOR)	87
4	Kierunki polityki energetycznej gminy Koronowo	88
5	Spis ilustracji	90
6	Spis tabel	91

1 Część ogólna

1.1 Zakres opracowania

1.1.1 Podstawa opracowania

Podstawę prawną opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Koronowo na lata 2016-2031” stanowi art. 18 i 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. 2012 poz. 1059 z późn. zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. 2016 poz. 446).

1.1.2 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest analiza aktualnych potrzeb energetycznych i sposobu ich zaspokajania na terenie gminy, określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii do 2031 roku, z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Niniejsze opracowanie zawiera:

- ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych,
- możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej,
- zakres współpracy z innymi gminami.

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

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

1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi

1.1.3.1 Europejska polityka energetyczna

„Europejska Polityka Energetyczna” (KOM(2007)1, Bruksela, dnia 10.01.2007), zapewniając pełne poszanowanie praw państw członkowskich do wyboru własnej struktury wykorzystania paliw w energetyce, oraz do ich suwerenności w zakresie pierwotnych źródeł energii i w duchu solidarności między tymi państwami, dąży do realizacji następujących trzech głównych celów:

- zwiększenia bezpieczeństwa dostaw,
- zapewnienia konkurencyjności gospodarek europejskich i dostępności energii po przystępnej cenie,
- promowania równowagi ekologicznej i przeciwdziałania zmianom klimatu.

Główne cele Unii Europejskiej w sektorze energetycznym do 2020 roku to:

- osiągnięcia do roku 2020 udziału energii ze źródeł odnawialnych równego 20% całkowitego zużycia energii UE,
- zmniejszenia łącznego zużycia energii pierwotnej o 20% w porównaniu z prognozami na rok 2020, co oznacza poprawę efektywności energetycznej o 20%,
- obniżenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20% w porównaniu z poziomami emisji z 1990 r. z możliwością podwyższenia tej wartości docelowej do 30% w przypadku osiągnięcia porozumienia międzynarodowego zobowiązującego inne państwa rozwinięte do zmniejszenia emisji w porównywalnym stopniu, a bardziej zaawansowane gospodarczo państwa rozwijające się do odpowiedniego udziału w tym procesie proporcjonalnie do ich odpowiedzialności za zmiany klimatyczne i do swoich możliwości,
- oraz dodatkowo zwiększenia do 10% udziału biopaliw w ogólnym zużyciu paliw w transporcie na terytorium UE.

Strategiczne prognozowanie rozwoju gospodarki energetycznej w państwach członkowskich Unii Europejskiej powinno być spójne z priorytetami i kierunkami działań wyznaczonymi w „Europejskiej Polityce Energetycznej”.

1.1.3.2 Dyrektywa 2012/27/UE

Dyrektywa 2012/27/UE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, zmiany dyrektyw 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylenia dyrektyw 2004/8/WE i 2006/32/WE, ustanawia wspólne ramy działań na rzecz promowania

efektywności energetycznej w UE dla osiągnięcia jej celu – wzrostu efektywności energetycznej o 20% (zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 20%) do 2020 r. oraz utworzenia drogi dla dalszej poprawy efektywności energetycznej po tym terminie. Ponadto, określa zasady opracowane w celu usunięcia barier na rynku energii oraz przewyżczenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020.

Skutkiem wdrożenia dyrektywy powinien być 17% wzrost efektywności energetycznej do 2020 r., co stanowi wartość niższą niż 20% przewidziane w Pakiecie klimatyczno-energetycznym 20/20/20.

Każde państwo członkowskie UE jest zobligowane do ustalenia orientacyjnej krajowej wartości docelowej w zakresie efektywności energetycznej, w oparciu o swoje zużycie energii pierwotnej lub końcowej, oszczędność energii pierwotnej lub końcowej bądź energochłonność. Do 30 czerwca 2014 r. Komisja Europejska dokona oceny osiągniętego postępu oraz stwierdzi prawdopodobieństwo osiągnięcia przez Unię zużycia energii na poziomie nie wyższym niż 1474 Mtoe¹ energii pierwotnej lub nie wyższym niż 1078 Mtoe energii końcowej w 2020 r.

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

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

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

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

¹Tona oleju ekwiwalentnego (toe) - jednostka energii, 1 toe = 41,9 GJ

Państwa członkowskie są zobligowane do podjęcia działań promujących i umożliwiających efektywne wykorzystanie energii przez małych odbiorców, w tym gospodarstwa domowe.

Krajowe organy regulacyjne, poprzez opracowanie taryf sieciowych i regulacji dotyczących sieci, mają dostarczać operatorom sieci zachęt do udostępniania jej użytkownikom usług systemowych, umożliwiających wdrażanie środków do poprawy efektywności energetycznej w kontekście wdrażania inteligentnych sieci.

1.1.3.3 Dyrektywa 2009/28/WE

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

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

W preambule dyrektywy podkreśla się, iż pożądane jest, aby ceny energii odzwierciedlały zewnętrzne koszty wytwarzania i zużycia energii. Tak długo jak ceny energii elektrycznej na rynku wewnętrznym nie będą odzwierciedlały pełnych kosztów oraz korzyści środowiskowych i społecznych wynikających z wykorzystanych źródeł energii, konieczne jest wsparcie publiczne wykorzystania energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii.

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

1.1.3.4 Dyrektywa 2009/72/WE

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/72/WE z dnia 13 lipca 2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej i uchylająca dyrektywę 2003/54/WE stanowi kolejny dokument promujący działania na rzecz liberalizacji krajowych rynków energii elektrycznej i gazu oraz ułatwiający utworzenie wspólnego rynku europejskiego. W dyrektywie zaproponowano szereg środków uzupełniających dotychczasowe przepisy w zakresie rynku

wewnętrznego, m.in. dotyczące rozdziału działalności przedsiębiorstw związanych z wytwarzaniem energii od jej przesyłu, wzmocnienie roli regulatorów rynku energii, infrastruktury sieci energetycznych, w szczególności połączeń transgeniczych, jak również wzmocnienie pozycji konsumentów energii.

1.1.3.5 Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku

U podłoża uwarunkowań prawnych prawodawstwa polskiego leżą umowy międzynarodowe wynikające z udziału Polski w międzynarodowych organizacjach o charakterze energetycznym.

Kluczowe znaczenie dla polityki energetycznej Polski, a przez to realizowanie wyznaczonych celów przez jednostki publiczne mają akty normatywne, jak poniżej.

Obowiązujący dokument Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku przyjęty został przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r.

Polityka energetyczna Polski przedstawia strategię państwa, mającą na celu odpowiedzenie na najważniejsze wyzwania stojące przed polską energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku.

Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także dokonuje implementacji jej głównych celów w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania i przesyłu energii.

Podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są:

- Poprawa efektywności energetycznej,
- Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- Dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię, przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym

zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej.

Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju. Polityka energetyczna wpisuje się w priorytety „Strategii rozwoju kraju 2007-2016” przyjętej przez Radę Ministrów w dniu 29 listopada 2006 roku. W szczególności cele i działania określone w niniejszym dokumencie przyczynią się do realizacji priorytetu dotyczącego poprawy stanu infrastruktury technicznej. Cele Polityki energetycznej są także zbieżne z celami Odnowionej Strategii Lizbońskiej i Odnowionej Strategii Zrównoważonego Rozwoju UE. Polityka energetyczna będzie zmierzać do realizacji zobowiązania, wyrażonego w powyższych strategiach UE, o przekształceniu Europy w gospodarkę o niskiej emisji dwutlenku węgla oraz pewnym, zrównoważonym i konkurencyjnym zaopatrzeniu w energię.

Struktura niniejszego dokumentu jest zgodna z podstawowymi kierunkami polityki energetycznej. Dla każdego ze wskazanych kierunków formułowane są cele główne i – w zależności od potrzeb – cele szczegółowe, działania na rzecz ich realizacji oraz przewidywane efekty. Realizacja większości działań określonych w tym dokumencie zostanie rozpoczęta do 2012 roku, jednakże ich skutki będą miały charakter długofalowy, pozwalający na osiągnięcie celów określonych w horyzoncie do 2031 roku.

Obowiązująca Polityka Energetyczna Polski co roku formułuje doktrynę polityki energetycznej Polski wraz z długoterminowymi kierunkami działań, w tym prognozę zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.

Niniejszy dokument został sporządzony na podstawie art. 12 - 15 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku - Prawo energetyczne (jt. Dz. U. z 2012 r. Nr 89, poz. 1059 ze zm.).

Art. 13. Celem polityki energetycznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, wzrostu konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej, a także ochrony środowiska.

Art. 14. Polityka energetyczna państwa określa w szczególności:

- 1) bilans paliwowo-energetyczny kraju,
- 2) zdolności wytwórcze krajowych źródeł paliw i energii,
- 3) zdolności przesyłowe, w tym połączenia transgraniczne,
- 4) efektywność energetyczną gospodarki,
- 5) działania w zakresie ochrony środowiska,

- 6) rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii,
- 7) wielkości i rodzaje zapasów paliw,
- 8) kierunki restrukturyzacji i przekształceń własnościowych sektora paliwowo-energetycznego,
- 9) kierunki prac naukowo-badawczych,
- 10) współpracę międzynarodową.

Art. 15. 1. Polityka energetyczna państwa jest opracowywana zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju kraju i zawiera:

- 1) ocenę realizacji polityki energetycznej państwa za poprzedni okres,
- 2) część prognostyczną obejmującą okres nie krótszy niż 20 lat,
- 3) program działań wykonawczych na okres 4 lat zawierający instrumenty jego realizacji.

2. Politykę energetyczną państwa opracowuje się co 4 lata.

Dokument „Polityka Energetyczna Polski do 2031 roku” został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 10 listopada 2009 r. uchwałą nr 202/2009.

W ramach wskazanego dokumentu przewidziano:

— w zakresie poprawy efektywności energetycznej:

- dążenie do utrzymania zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego, tj. rozwoju gospodarki następującego bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną;
- konsekwentne zmniejszanie energochłonności polskiej gospodarki do poziomu UE-15;

— w zakresie wzrostu bezpieczeństwa dostaw paliw i energii:

- racjonalne i efektywne gospodarowanie złożami węgla znajdującymi się na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej;
- dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw gazu ziemnego;
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw ropy naftowej, rozumianej jako uzyskiwanie ropy naftowej z różnych regionów świata, od różnych dostawców z wykorzystaniem alternatywnych szlaków transportowych;
- budowę magazynów ropy naftowej i paliw płynnych o pojemnościach zapewniających utrzymanie ciągłości dostaw, w szczególności w sytuacjach kryzysowych;
- zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii;

— w zakresie dywersyfikacji struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej:

- przygotowanie infrastruktury dla energetyki jądrowej i zapewnienie inwestorom warunków do wybudowania i uruchomienia elektrowni jądrowych opartych na bezpiecznych technologiach, z poparciem społecznym i z zapewnieniem wysokiej kultury bezpieczeństwa jądrowego na wszystkich etapach: lokalizacji, projektowania, budowy, uruchomienia, eksploatacji i likwidacji elektrowni jądrowych;

— w zakresie rozwoju wykorzystania OZE:

- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 r. oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych;
- osiągnięcie w 2020 r. 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji;
- ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną;
- wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa;
- zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach;

— w zakresie rozwoju konkurencyjnych rynków:

- zapewnienie niezakłóconego funkcjonowania rynków paliw i energii, a przez to przeciwdziałanie nadmiernemu wzrostowi cen;

— w zakresie ograniczenia oddziaływania energetyki na środowisko:

- Ograniczenie emisji CO₂ do 2020 r. przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego;
- ograniczenie emisji SO₂ i NO_x oraz pyłów (w tym PM₁₀ i PM_{2,5}) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych;
- ograniczenie negatywnego oddziaływania energetyki na stan wód powierzchniowych i podziemnych;
- minimalizację składowania odpadów przez jak najszersze wykorzystanie ich

w gospodarce;

- zmianę struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.

Program dla elektroenergetyki

Jednym z głównych celów programu jest realizacja zrównoważonego rozwoju gospodarki poprzez ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko zgodnie ze zobowiązaniami Traktatu Akcesyjnego i dyrektywami Unii Europejskiej oraz odnawialnych źródeł energii.

W ramach mechanizmów służących realizacji wskazanego celu przewidziano m.in.

- promowanie rozwoju wytwarzania energii w źródłach odnawialnych;
- ograniczenie emisji gazów, które będzie realizowane poprzez inwestycje w urządzenia redukujące tę emisję;
- wprowadzenie efektywnych systemów ograniczania emisji SO₂ oraz NO_x.

Poza tym Polska jest zobowiązana do przestrzegania wielu dyrektyw unijnych w zakresie powietrza i klimatu, w tym na podkreślenie zasługują:

- dyrektywy 2001/80/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2001 r. w sprawie ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (tzw. Dyrektywa LCP),
- dyrektywy CAFE,
- rozporządzenia (WE) nr 842/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie niektórych fluorowanych gazów cieplarnianych (tzw. F-gazy).

Najważniejszym zadaniem będzie dążenie do spełnienia przez Polskę zobowiązań wynikających z Traktatu Akcesyjnego oraz z dwóch dyrektyw unijnych. Z Dyrektywy LCP wynika, że emisja z dużych źródeł energii, o mocy powyżej 50 MWc, już w 2008 r. nie powinna być wyższa niż 454 tys. ton dla SO₂ i 254 tys. ton dla NO_x. Limity te dla 2010 r. wynoszą dla SO₂ - 426 tys., dla NO_x - 251 tys. ton, a dla roku 2012 wynoszą dla SO₂ - 358 tys. ton, dla NO_x - 239 tys. ton.

1.1.4 Metodyka planowania energetycznego

Kluczowym elementem planowania energetycznego jest określenie aktualnych i prognozowanych potrzeb energetycznych. Ocena potrzeb energetycznych w skali gminy jest zadaniem skomplikowanym. Analiza zapotrzebowania energii może być przeprowadzona jednym z dwóch sposobów:

- metodą wskaźnikową,
- metodą uproszczonych audytów energetycznych lub badań ankietowych.

Każda z metod ma swoje zalety i wady.

Metoda ankietowa jest bardzo czasochłonna, gdyż pociąga za sobą konieczność dotarcia do wszystkich odbiorców energii. Metoda ta, choć teoretycznie powinna być bardziej dokładna, często okazuje się zawodna, gdyż zazwyczaj nie udaje się uzyskać niezbędnych informacji od wszystkich ankietowanych. Zazwyczaj liczba uzyskanych odpowiedzi nie przekracza 60%. Ponadto metoda ankietowa obarczona jest licznymi błędami, wynikającymi z niedostatecznego poziomu wiedzy ankietowanych w zakresie tematyki energetycznej. Metoda ta jest zalecana do analizy zużycia energii przez dużych odbiorców energii, którzy posiadają kadry dysponujące szczegółową wiedzę na ten temat i od których znacznie łatwiej uzyskać jest wiarygodne dane.

Przy większej skali planowania, z jaką mamy do czynienia w przypadku miast i gmin najczęściej stosowaną metodą jest metoda wskaźnikowa. Analiza przeprowadzona metodą wskaźnikową obarczona jest większym błędem niż analiza przeprowadzona na podstawie prawidłowo wypełnionych ankiet. Jednak w przypadku uzyskania niekompletnych i nie w pełni wiarygodnych ankiet, metoda wskaźnikowa jest nie tylko tańsza, ale również może być bardziej wiarygodna.

W niniejszym opracowaniu wykorzystano metodę mieszaną: dane uzyskane metodą ankietową zweryfikowano i uzupełniono przy wykorzystaniu metody wskaźnikowej.

1.1.5 Wykaz dokumentów bazowych

1. Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Koronowo z 2009 r.,
2. Wieloletni program gospodarowania mieszkaniowym zasobem gminny na lata 2013-2017,
3. Aktualizacja programu ochrony środowiska dla miasta i gminy Koronowo na lata 2012-2015 z perspektywą na lata 2016-2019,
4. Miejscowe Plany zagospodarowania przestrzennego.
5. Plan Rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe na lata 2014 – 2023’’ GAZ-SYSTEM uzgodniony przez Prezesa URE w 2014 r.,
6. „Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2030”, przyjęta przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 r.,
7. „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przyjęta przez Radę Ministrów w 2009 r.,
8. „Projekt polityki energetycznej Polski do 2050 roku”, stworzony w 2014 r.,
9. „Strategia rozwoju Kraju 2020”, opracowana w 2012 r.,

10. „Strategia rozwoju transportu do 2020 roku z perspektywą do 2030 roku”, opracowana w 2013 r.,
11. „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.”, przyjęta przez Radę Ministrów w 2014 r.,
12. Bank Danych Lokalnych z lat 2003-2014 - opracowane przez Główny Urząd Statystyczny w Bydgoszczy,
13. Informacje od Przedsiębiorstw Energetycznych, Spółdzielni Mieszkaniowych, mieszkańców gminy.
14. Dane z Urzędu Miejskiego Koronowo.

1.2 Charakterystyka ogólna gminy Koronowo

1.2.1 Lokalizacja gminy miejsko-wiejskiej Koronowo

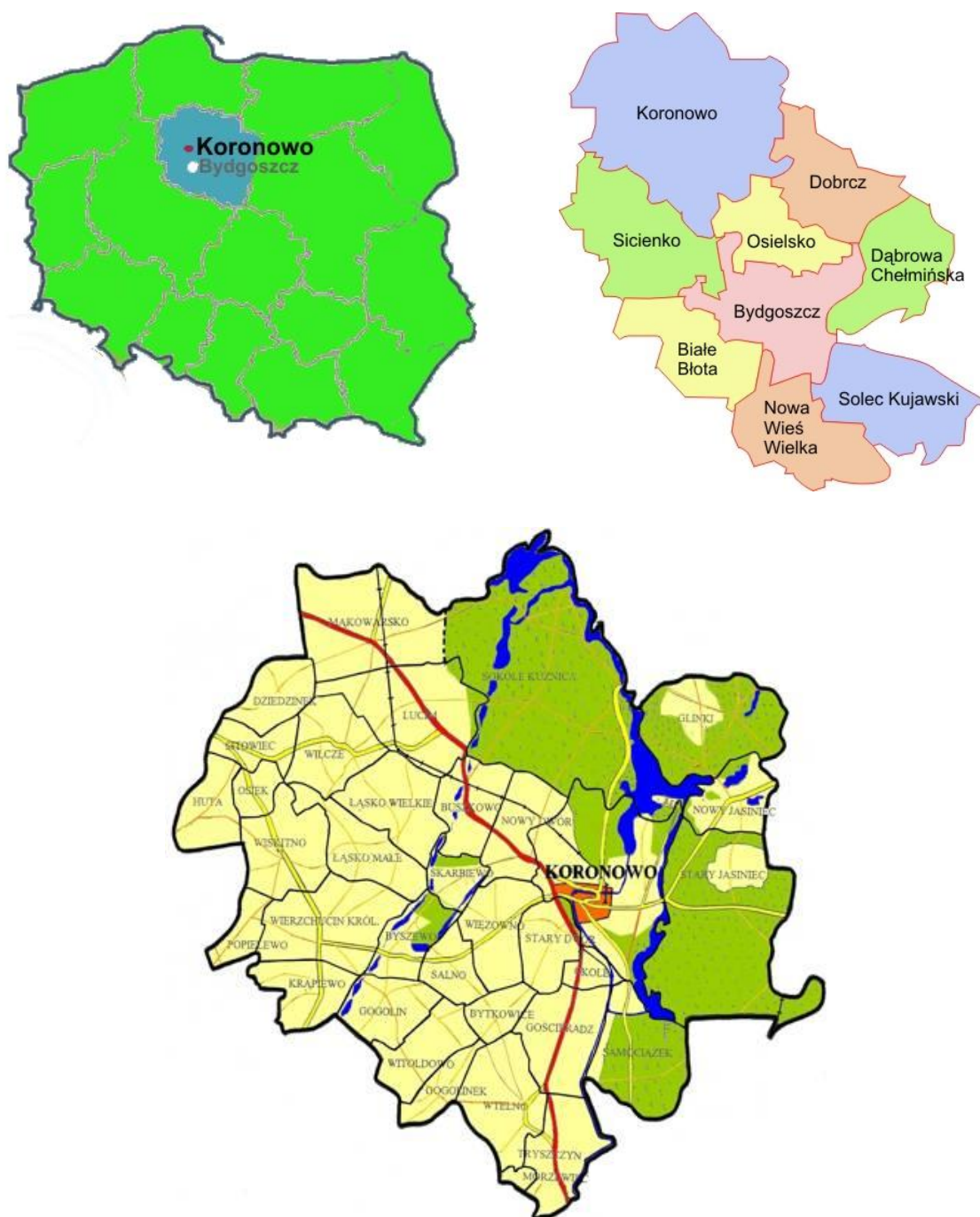
Gmina Koronowo jest gminą miejsko-wiejską o powierzchni całkowitej 41 153 ha, położoną w województwie kujawsko-pomorskim, w północno-zachodniej części powiatu bydgoskiego. Siedzibą gminy jest miasto Koronowo oddalone 23 km na północ od Bydgoszczy.

Gmina Koronowo graniczy z następującymi gminami:

- Gostycyn – gmina wiejska (powiat tucholski),
- Lubiewo – gmina wiejska (powiat tucholski),
- Pruszcz – gmina wiejska (powiat świecki),
- Świekatowo – gmina wiejska (powiat świecki),
- Dobrcz – gmina wiejska (powiat bydgoski),
- Osielsko – gmina wiejska (powiat bydgoski),
- Sicienko – gmina wiejska (powiat bydgoski),
- Bydgoszcz - miasto na prawach powiatu.

Na obszarze gminy poza miastem Koronowo znajdują się 33 sołectwa: Buszkowo, Byszewo, Bytkowice, Dziedzinek, Glinki, Gogolin, Gogolinek, Gościeradz, Huta, Krąpiewo, Łąsko Małe, Łąsko Wielkie, Lucim, Mąkowarsko, Morzewiec, Nowy Dwór, Nowy Jasiniec, Okole, Osiek, Popielewo, Salno, Samociążek, Sitowiec, Skarbiewo, Stary Dwór, Stary Jasiniec, Tryszczyn, Więzowno, Wilcze, Wiskitno, Witoldowo, Wtelno, Wierzchucin Królewski.

Przez obszar gminy z północy na południe przepływa rzeka Brda, na której w latach 50-tych został zbudowany zbiornik retencyjny – Jez. Koronowskie – znajdujące się w północno-wschodniej części gminy. Przez obszar gminy przebiega droga krajowa nr 25, stanowiąca połączenie gminy z Bydgoszczą oraz droga krajowa nr 56 będąca dla gminy połączeniem z Trzeciewcem. Sieć dróg jest uzupełniona przez 3 drogi wojewódzkie, 26 dróg powiatowych oraz sieć dróg gminnych. Na terenie gminy znajduje się nieczynna już towarowa linia kolejowa nr 241 relacji Tuchola – Koronowo.



Rys. 1 Położenie gminy w skali Polski, powiatu oraz podział gminy.

Źródło: <http://www.koronowo.pl>

1.2.2 Klimat

Pod względem klimatycznym obszar Gminy Koronowo znajduje się w granicach tzw. nadnoteckiej dzielnicy rolniczo – klimatycznej (wg R. Czumińskiego), którą charakteryzują opady rzędu 475-500 mm/rok. Dni z przymrozkami jest tu około 100-110 w roku, dni mroźnych 30-35. Długość okresu wegetacyjnego jest zróżnicowana i wynosi około 200-215 dni, pokrywa śnieżna zalega około 50 do 60 dni. Przeważającymi wiatrami są zachodnie (21,1%), południowo – zachodnie (13,7%) i północno – zachodnie (13%). Zgodnie z polską normą PN-82/B-02403

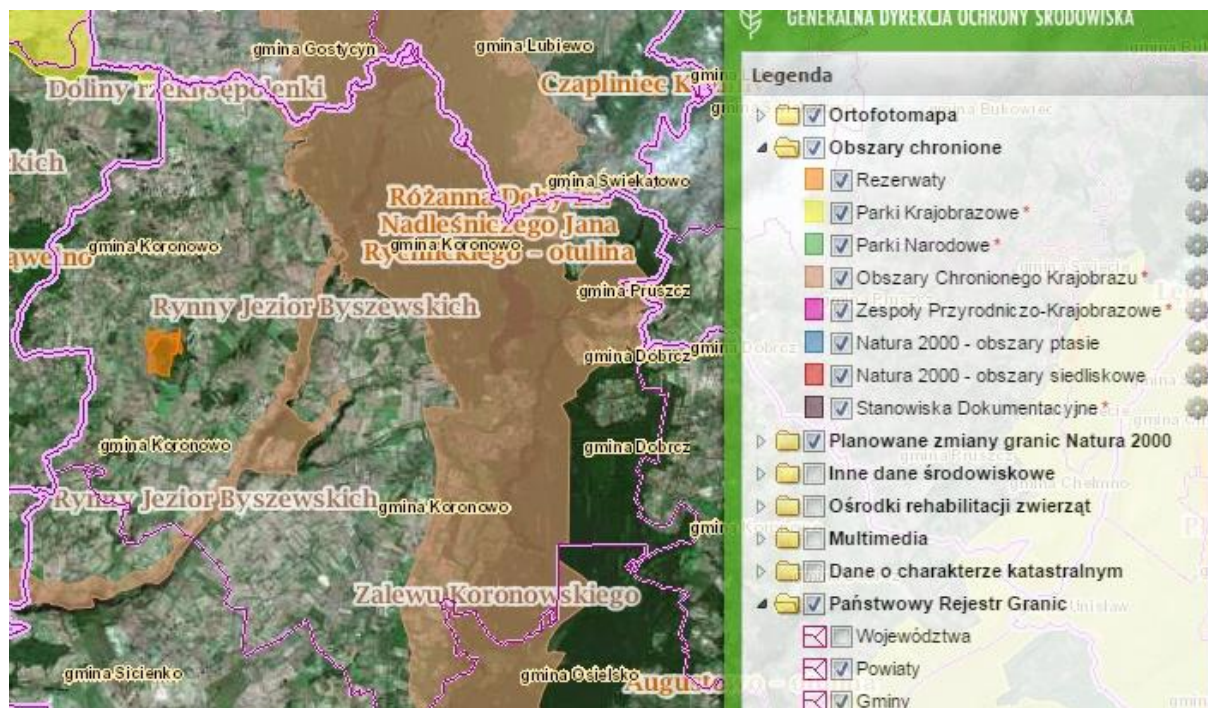
Koronowo leży w II strefie klimatycznej, dla której temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku wynosi -18°C . Wielkość ta jest wykorzystywana do obliczenia szczytowego zapotrzebowania mocy cieplnej ogrzewanego obiektu. Średnia roczna temperatura dla gminy Koronowo wynosi $7,6^{\circ}\text{C}$, a roczna amplituda temperatury wynosi $10,2^{\circ}\text{C}$. Gmina charakteryzuje się korzystnymi warunkami solarnymi. Roczna gęstość strumienia promieniowania słonecznego (dane dla stacji aktynometrycznej Piła) waha się w granicach 727 – 1005 kWh/m². Położenie miasta Koronowo sprzyja powstawaniu inwersji temperatury powietrza, która potęgowana jest dużą wilgotnością względną. Ogranicza to wymianę powietrza, co sprzyja koncentracji zanieczyszczeń powietrza.

1.2.2.1 Zasoby leśne i obszary chronione

Gmina Koronowo ma charakter rolniczo-turystyczny. Szczególnie wschodnia część gminy posiada cenne walory turystyczne i przyrodnicze. Powierzchnia lasów na terenie gminy wynosi 12 615 ha (30,6% całkowitej powierzchni). Obszary leśne skupione są we wschodniej części gminy, (na wschód od rzeki Brdy).

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o ochronie przyrody (Dz. U. 2015 poz. 1651 ze zm.) występujące na terenie gminy formy ochrony przyrody to:

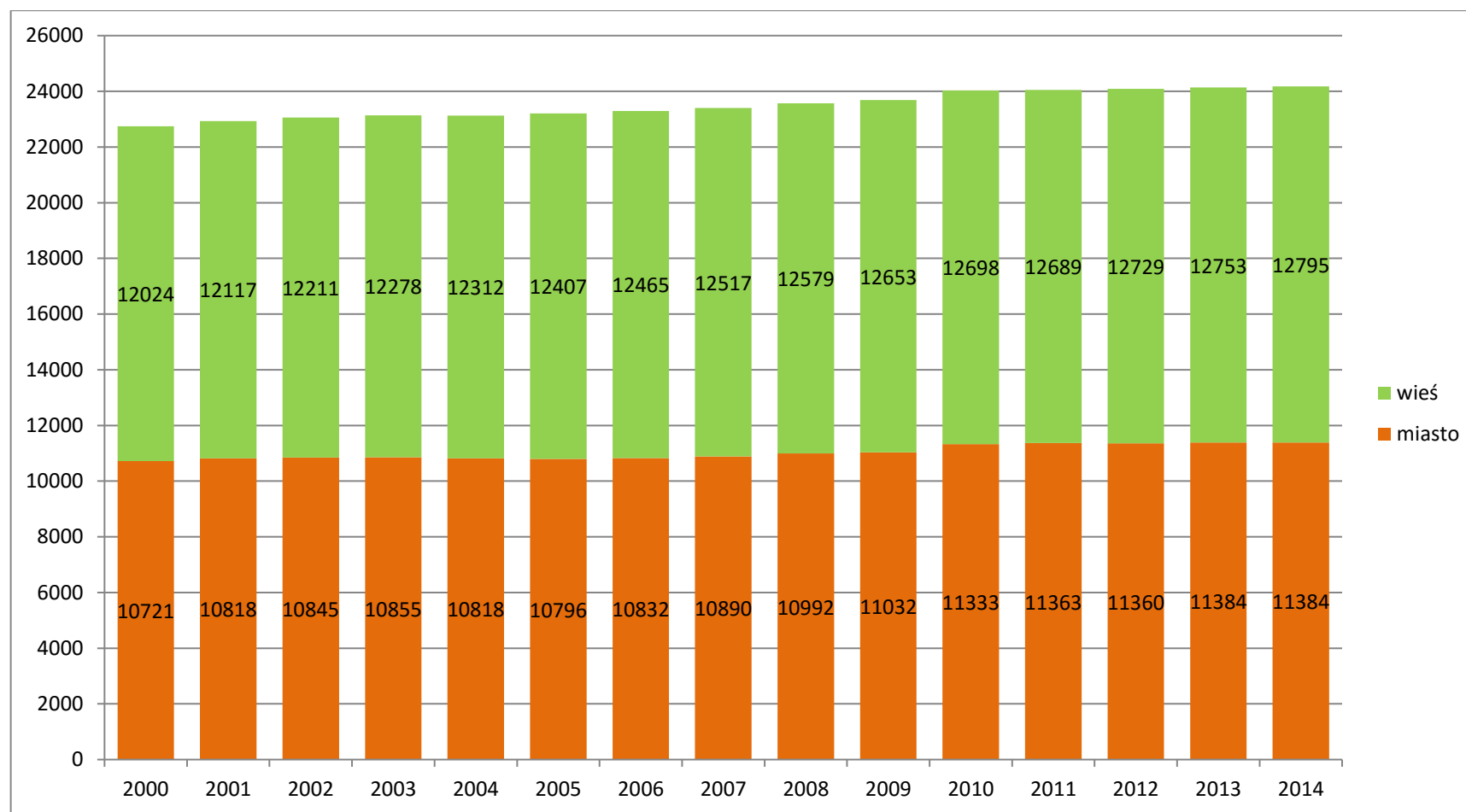
- Rezerwat Przyrody „Różanna Dęby” im. Nadleśniczego Jana Rychlickiego
- Rezerwat Przyrody „Bagno Głusza”
- Obszar S I - Obszar Chronionego Krajobrazu Zalewu Koronowskiego
- Obszar S II - Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Sępolenki łączący się z Obszarem Chronionego Krajobrazu Zalewu Koronowskiego.
- Obszar S III - Obszar Chronionego Krajobrazu Rynny Jezior Byszewskich wzdłuż jezior m.in. Studziennego, Wierzchucińskiego, Długiego, Tobolno.
- 47 pomników przyrody



Rys. 2 Obszary chronione na terenie gminy Koronowo

1.2.3 Demografia

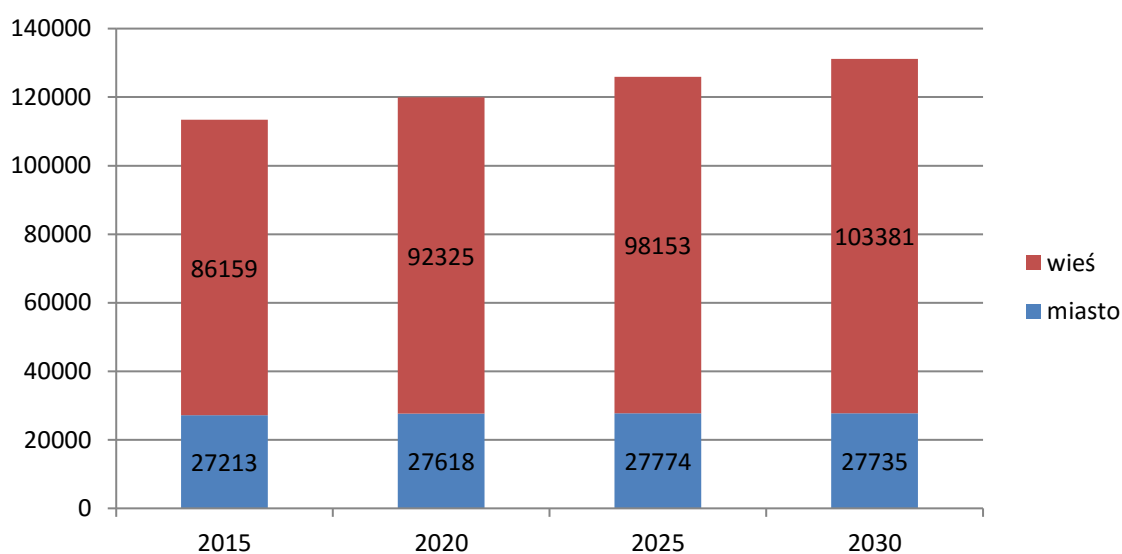
Gminę Koronowo zamieszkuje 24 179 mieszkańców (dane UM Koronowo stan na koniec 2014 roku), z czego 11 384 osoby zamieszkują miasto Koronowo, a 12 729 osób tereny wiejskie (53% ogółu mieszkańców gminy). Liczba mieszkańców gminy od 2000 roku systematycznie rośnie (Rys. poniżej). Przyrost liczby mieszkańców jest widoczny zarówno na terenach wiejskich jak i w mieście Koronowo. Przyczyną takiego stanu rzeczy może być dogodne położenie gminy Koronowo w stosunku do ośrodka wojewódzkiego – Bydgoszczy.



Rys. 3 Liczba mieszkańców gminy Koronowo w latach 2000÷2014
 źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i UM Koronowo

Gęstość zaludnienia w gminie Koronowo na koniec 2014 roku wynosi 59 osób/km². Gęstość zaludnienia na obszarach wiejskich wynosi 33 osoby/km².

Prognozy ludności dla powiatu bydgoskiego są optymistyczne. Zgodnie z prognozą ludności GUS z 2014 roku liczba ludności na terenie powiatu bydgoskiego do 2030 roku będzie rosła, szczególnie nastąpi to na obszarach wiejskich. Wpływ na taki stan rzeczy będzie miało „rozlewanie się” Miasta Bydgoszczy na tereny powiatu bydgoskiego. Należy przypuszczać, że liczebność ludności w gminie Koronowo również będzie ulegać tym trendom, a liczba mieszkańców w gminie będzie rosła. Trend ten w gminie Koronowo będzie jednak słabszy niż w pozostałej części powiatu ze względu na większe oddalenie granic gminy i Miasta Koronowo od Miasta Bydgoszczy.

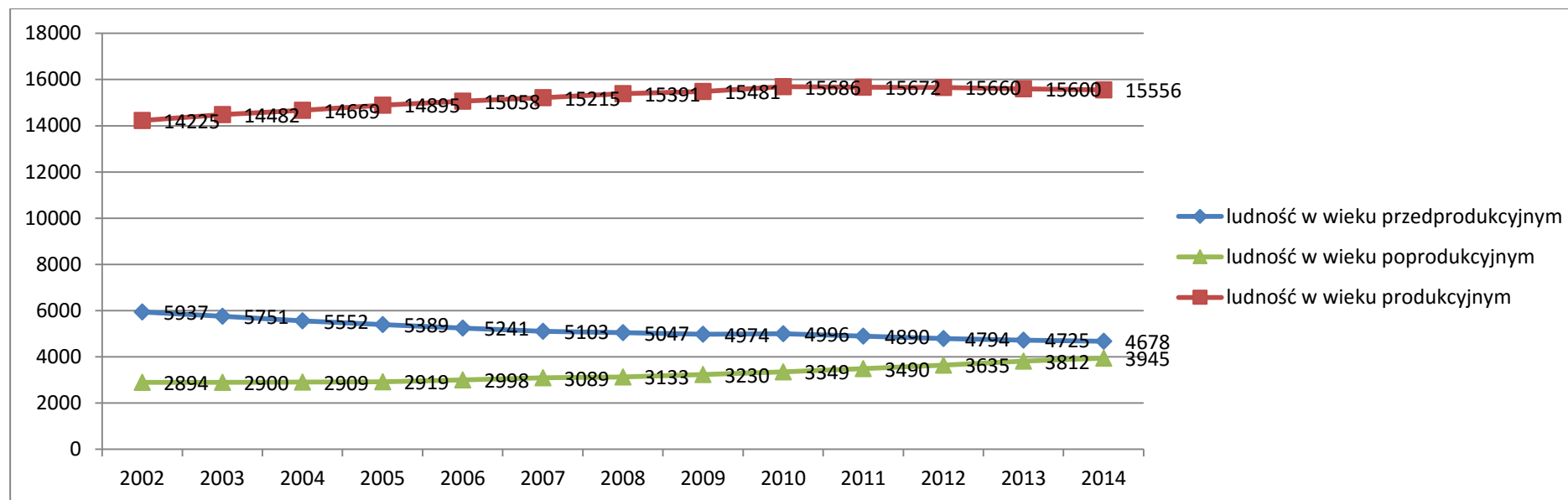


Rys. 4 Prognoza ludności dla Powiatu Bydgoskiego

Źródło: opracowanie własne na podstawie Prognozy GUS: „Prognoza ludności na lata 2014-2050”

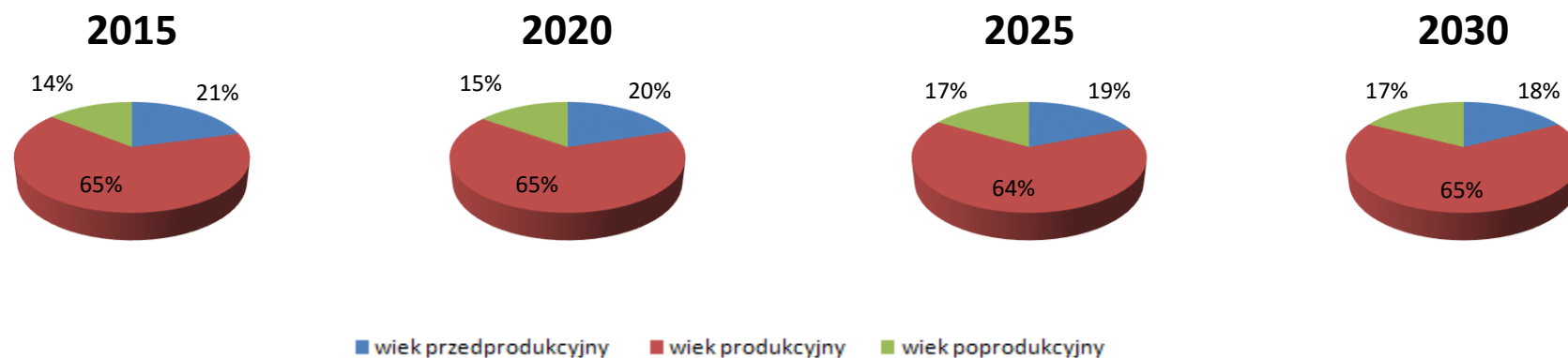
Struktura ludności mieszkańców gminy Koronowo w latach 2002 – 2014 wykazywała zwiększający się udział ludności w wieku poprodukcyjnym oraz zmniejszający się udział ludności w wieku przedprodukcyjnym (Rys. 5). Liczba osób w wieku produkcyjnym rosła do 2011 roku, a następnie rozpoczęła spadek. Trend zmian w strukturze ludności mieszkańców w gminie Koronowo świadczy o rosnącym wskaźniku obciążenia demograficznego mieszkańców.

Zgodnie z prognozami GUS wskaźnik obciążenia demograficznego w powiecie Bydgoskim będzie rósł. Przy założeniu wieku emerytalnego dla kobiet i mężczyzn 67 lat liczba osób w wieku przedprodukcyjnym i poprodukcyjnym niemal się zrówna (Rys. 6), trend ten będzie wyhamowany poprzez migrację ludności z miasta Bydgoszcz na tereny wiejskie.



Rys. 5 Struktura ludności w gminie Koronowo w latach 2002-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS, BDL



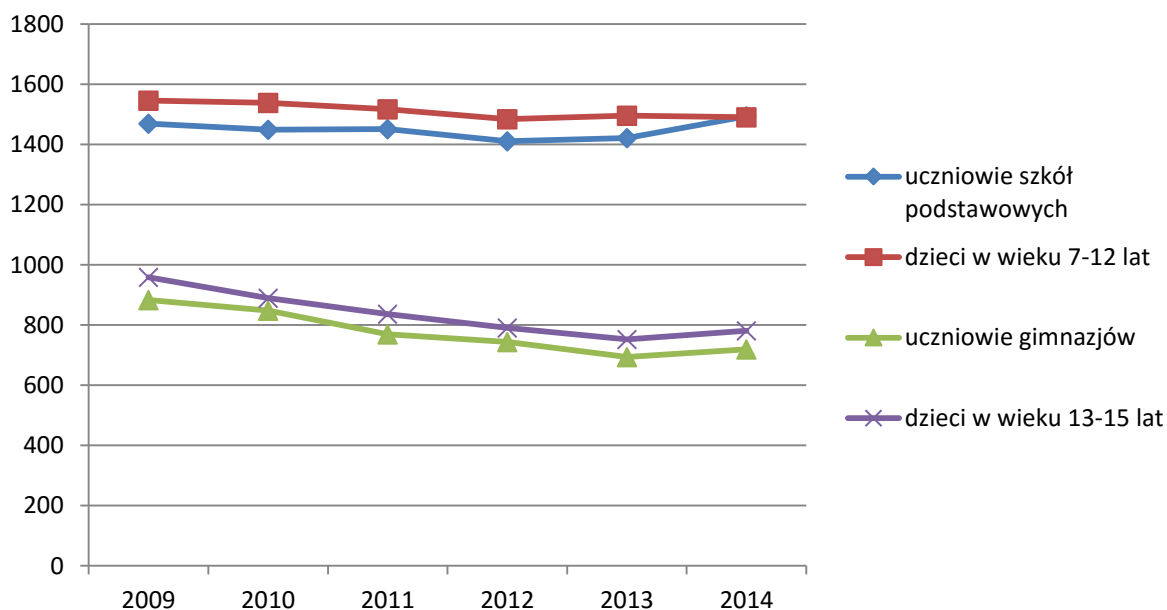
Rys. 6 Prognozy struktury wieku w powiecie bydgoskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Prognoz GUS: „Prognoza ludności na lata 2014-2050”

1.2.4 Edukacja i wychowanie

Na terenie gminy Koronowo w 2014 roku działało 4 przedszkola z 487 dziećmi, 8 szkół podstawowych do których uczęszczało 1 494 uczniów oraz 7 gimnazjów z 719 uczniami. Na terenie gminy przedszkola zlokalizowane są w Koronowie (3 placówki) oraz we Wtelnie, szkoły podstawowe w gminie zlokalizowane są w miejscowościach: Koronowo (2 placówki), Buszkowo, Mąkowarsko, Sitowiec, Wierzchucin Królewski, Witoldowo, Wtelno, liczba uczniów w placówkach na terenach wiejskich nie przekracza 100 osób. Gimnazja zlokalizowane są w Koronowie (4 placówki), Mąkowarsko, Wierzchucin Królewski, Wtelno. Największym gimnazjum na terenie gminy jest Gimnazjum nr 1 w Koronowie.

Liczba uczniów w szkołach podstawowych i gimnazjach jest nieznacznie niższa od liczby dzieci gminy objętych obowiązkiem szkolnym w danej grupie wiekowej (wyjątkiem jest rok 2014, gdzie obowiązek szkolny obejmował też 6-ciolatki). Tylko niewielka część dzieci uczęszcza do szkół i gimnazjów poza terenem gminy. Od roku 2009 widoczny jest jednak spadek liczby uczniów w szkołach podstawowych oraz gimnazjach, przy czym spadek uczniów w szkołach podstawowych został wyhamowany ze względu na objęcie obowiązkiem szkolnym także 6-ciolatków.

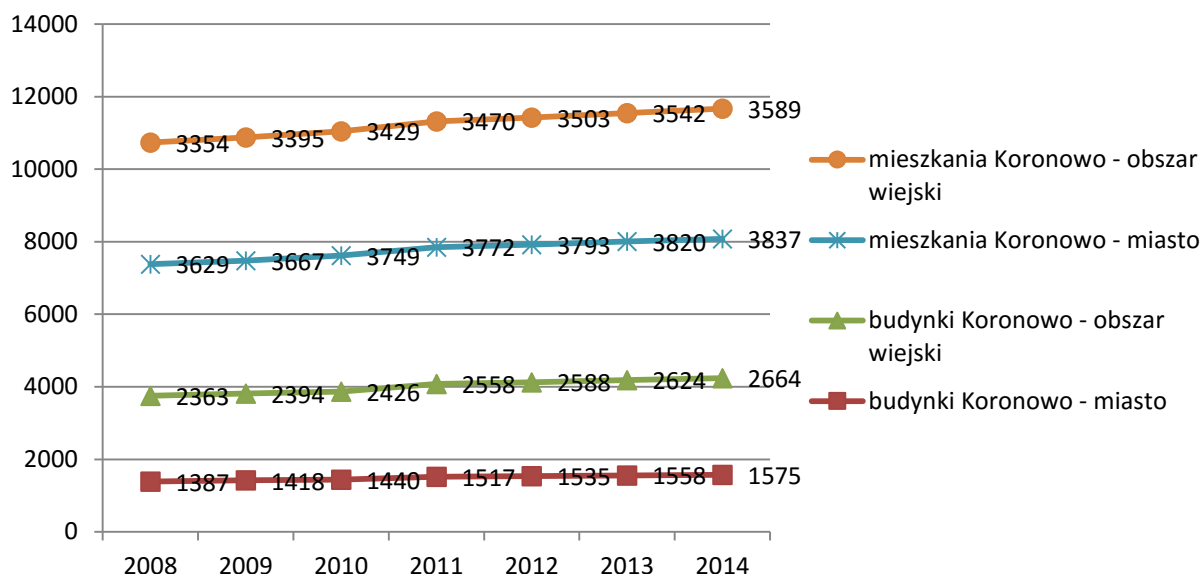


Rys. 7 Dzieci w szkołach w gminie Koronowo
źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

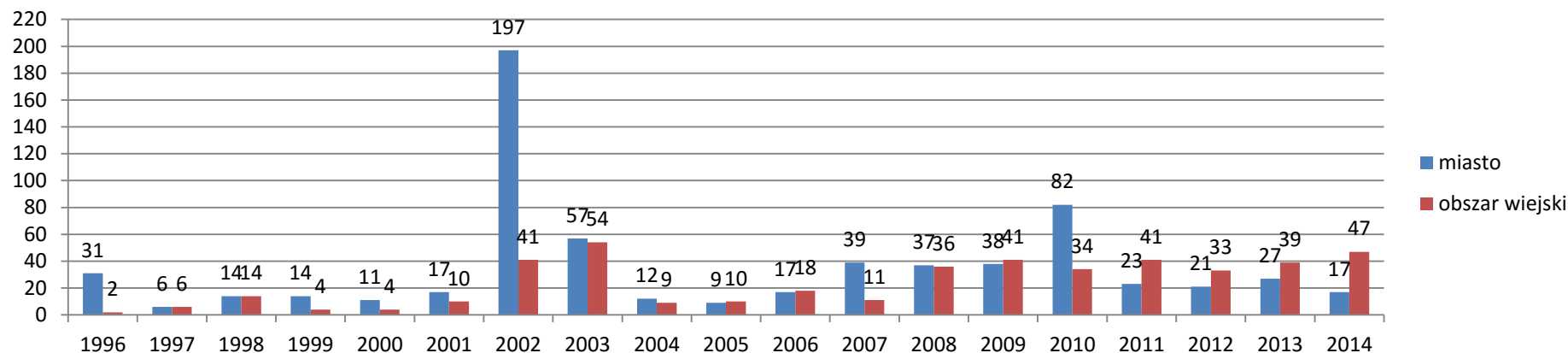
1.2.5 Charakterystyka struktury budowlanej

Liczba budynków mieszkalnych na terenie gminy Koronowo powoli lecz systematycznie rośnie. W 2014 roku ilość budynków mieszkalnych na terenie gminy wynosiła 4239 i była wyższa o 489 niż w 2008 roku, z czego na terenie miasta przybyło 188 budynków mieszkalnych a na terenie

wiejskim 301 budynków. Ilość mieszkań w 2014 roku w gminie wyniosła 7426, z czego 3837 w mieście i 3589 na terenach wiejskich.

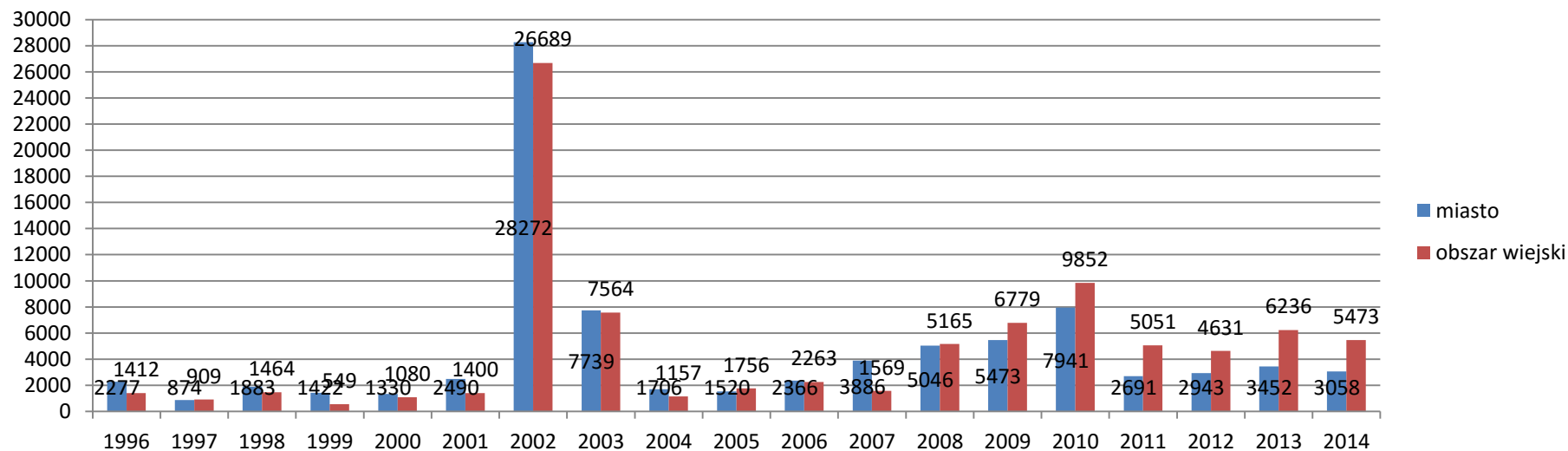


Liczba mieszkań oraz ich powierzchnia oddawana rocznie do użytku ulegała znacznym wahaniom w latach 1996-2014. Według BDL GUS na koniec 2014 roku powierzchnia mieszkań na terenie gminy wynosiła 583 121 m², w tym 264 385 m² w mieście Koronowo (45%). Średnia powierzchnia mieszkalna w gminie w 2014 roku wyniosła 78,5 m² (68,9 m² w mieście i 88,8 m² na wsi), a średnia powierzchnia budynku mieszkalnego wyniosła 137,6 m² (z czego 167,9 m² w mieście i 119,6 m² na wsi). Średnia powierzchnia mieszkań w gminie systematycznie rośnie, w 1996 roku średnia powierzchnia mieszkania wynosiła 64,6 m², z czego na terenie miasta 56,3 m², a na terenie wiejskim 73,0 m². W ostatnich latach na terenie gminy oddawano do użytku głównie mieszkania w domach jednorodzinnych lub szeregowych, brak jest nowych inwestycji w domy wielorodzinne.



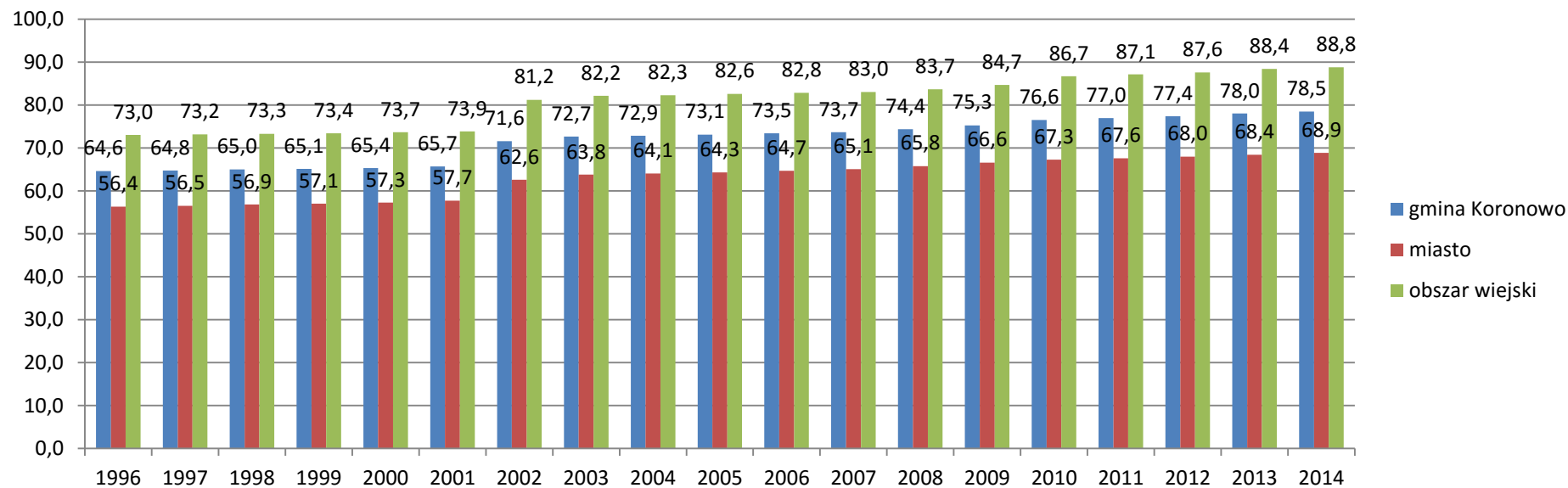
Rys. 8 Ilość nowooddawanych do użytku mieszkań w gminie Koronowo w latach 1996-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS



Rys. 9 Powierzchnia nowooddawanych do użytku mieszkań w gminie Koronowo w latach 1996-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS



Rys. 10 Średnia powierzchnia mieszkalna w gminie Koronowo w latach 1996-2014

Źródło: opracowanie własne na podstawie BDL GUS

1.2.6 Infrastruktura techniczna

Sieć wodociągowa w 2014 roku na terenie gminy miała długość 358,6 km. Ilość podłączeń w 2014 roku wynosiła 3 747, a liczba osób korzystających z sieci wynosiła 20 525 osób, czyli 89% ogółu mieszkańców. Zużycie wody na mieszkańca gminy Koronowo wynosiła 37,4 m³. Od 2009 roku liczba przyłączy wzrosła o 285 nowe przyłącza, liczba ludności korzystająca z sieci wodociągowej wzrosła o 2,3% ogółu ludności.

Długość sieci kanalizacyjnej w mieście Koronowo na koniec 2014 roku wyniosła 117,8 km. Ilość przyłączy do sieci wyniosła 1 610, odsetek ludności podłączonej do sieci kanalizacyjnej na koniec 2014 roku wyniosła 56,4% (13 644 osób), ilość ścieków odprowadzonych wyniosła 562 tys. m³. Długość sieci kanalizacyjnej od 2009 roku wzrosła o 22,8 km, a liczba osób korzystających z sieci o 1436 osób.

Pozostała część mieszkańców nie podłączona do sieci wodociągowej pobiera wodę samodzielnie ze studni głębinowych, natomiast ludność nie podłączona do sieci kanalizacyjnej gromadzi ścieki w zbiornikach bezodpływowych (2879 zbiorników), a następnie przekazuje do oczyszczalni ścieków lub utylizuje w przydomowych oczyszczalniach ścieków (124 obiekty na terenie gminy). W Koronowie znajduje się także 1 stacja zlewna.

Priorytetem gminy na kolejne lata jest rozwój infrastruktury wodno-ściekowej na terenie gminy.

Tab. 1 Infrastruktura techniczna w gminie Koronowo w latach 2009 i 2014

	rok	długość [km]	ilość przyłączy	liczba ludności korzystająca z sieci	ludność - % ogółu ludności	wykorzystanie całkowite [tys. m3]	wykorzystanie na osobę [m3]
sieć wodociągowa	2009	338,7	3462	20 531	86,7%	820,5	34,7
	2014	358,6	3747	21 525	89,0%	902,7	37,4
sieć kanalizacyjna	2009	95,0	1 336	12208	51,5%	562,0	-
	2014	117,8	1 610	13 644	56,4%	562,0	-

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

1.2.7 Sfera ekonomiczna

1.2.7.1 Działalność gospodarcza

Według danych GUS na terenie gminy Koronowo w 2014 roku działało 1791 podmiotów gospodarki narodowej ujętych w rejestrze REGON. Działalność gospodarcza w Koronowie koncentruje się głównie na mniejszych przedsiębiorstwach usługowych.

Tab. 2 Podmioty gospodarki narodowej w Koronowie w 2014 roku

Podmioty gospodarki narodowej wg grup rodzajów działalności	Gmina Koronowo
Ogółem	1791
Rolnictwo, leśnictwo, rybactwo	79
Przemysł i budownictwo	498
Usługi	1214

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

2 Gospodarka energią – stan obecny oraz przewidywane zmiany

2.1 Energia cieplna

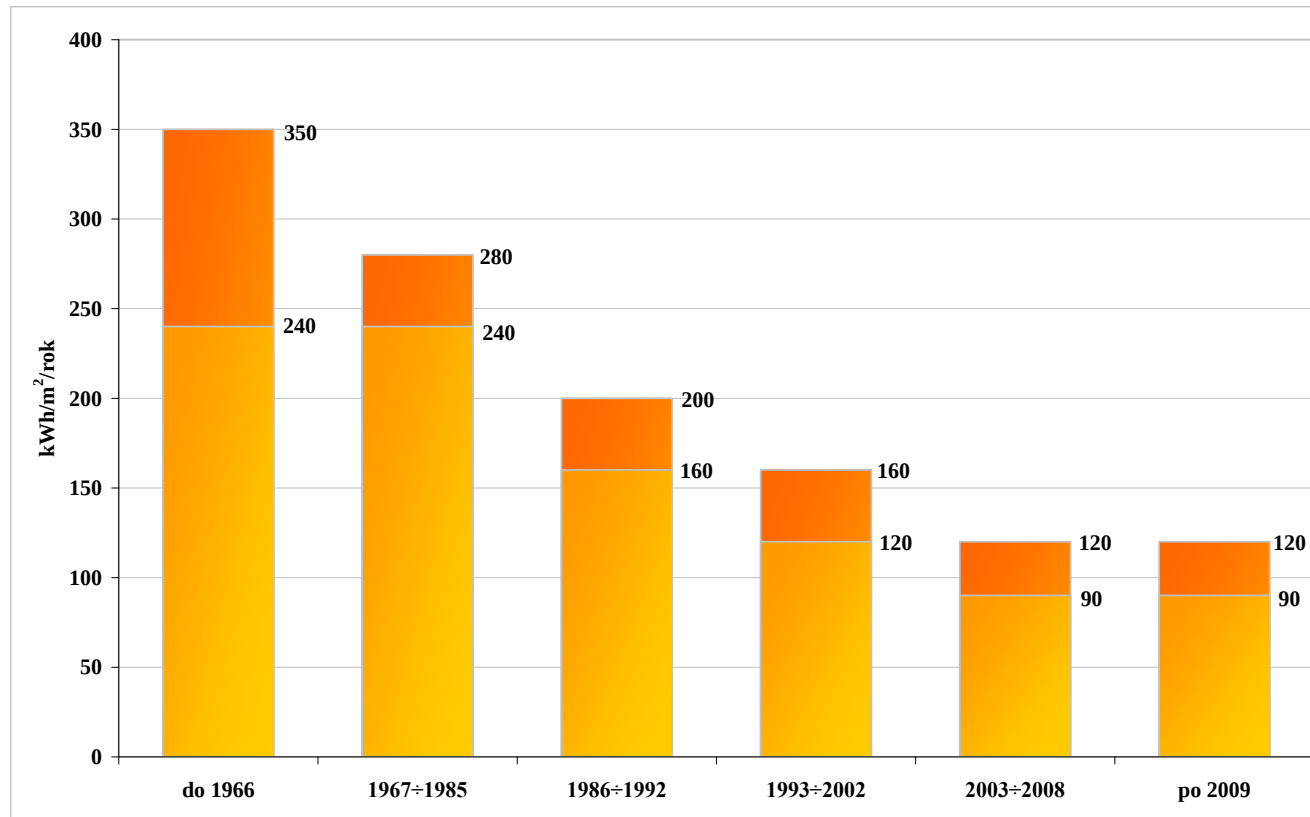
2.1.1 Charakterystyka struktury budowlanej

Budynki zlokalizowane na terenie poszczególnych gmin w Polsce różnią się wiekiem, technologią wykonania, przeznaczeniem i wynikającą z powyższych uwarunkowań energochłonnością. Należy tu wyróżnić:

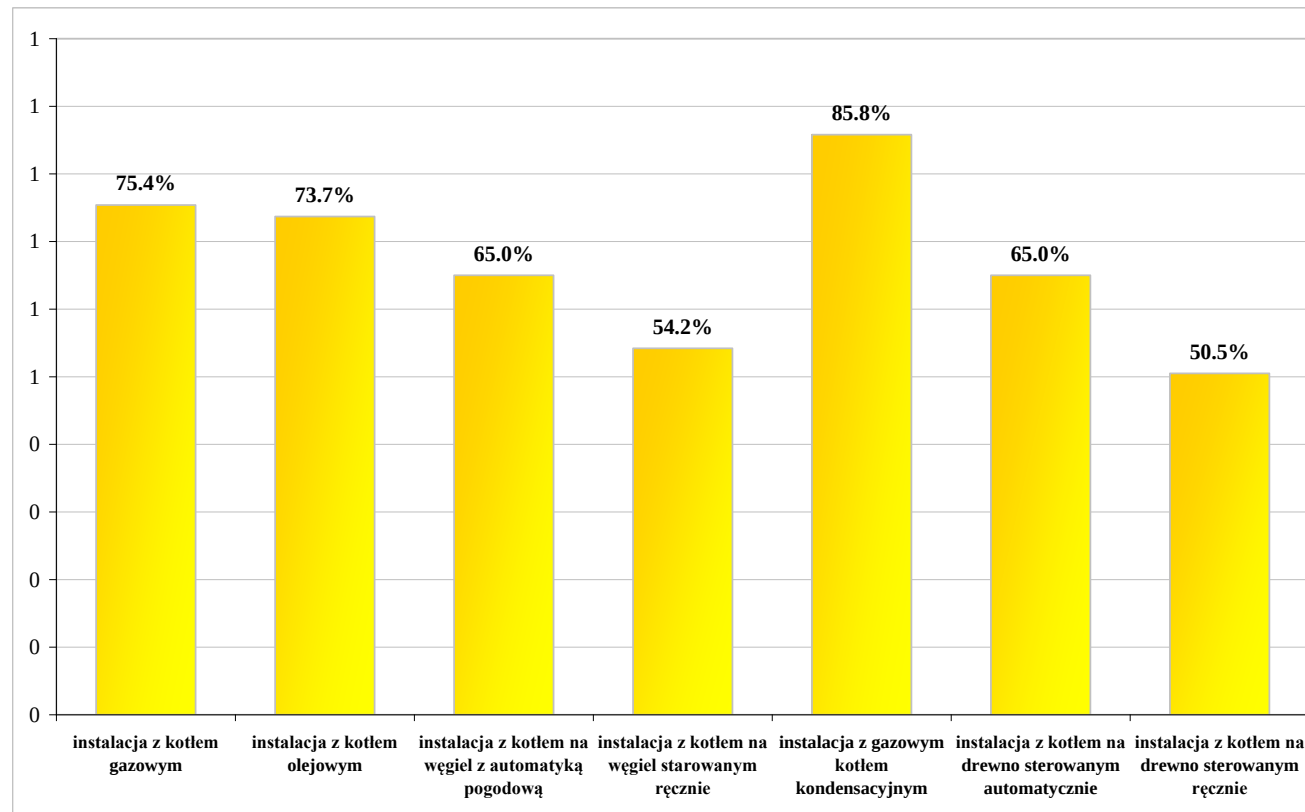
- budynki mieszkalne,
- obiekty użyteczności publicznej,
- obiekty handlowe, usługowe, przemysłowe, obiekty infrastruktury turystycznej.

Do dzisiaj nie przeprowadzono kompleksowych badań standardu energetycznego budynków w Polsce. Wrywkowe badania oraz szereg audytów energetycznych wykonanych przez różne organizacje działające w obszarze poszanowania energii pozwalają na oszacowanie standardu energetycznego budynków budowanych w różnych latach. Analizy te wskazują, że standard energetyczny budynków dobrze koreluje z okresem budowy.

Na Rys. 11 pokazano zmienność standardów energetycznych budynków mieszkalnych wznoszonych w kolejnych latach. Z kolei na Rys. 12 przedstawiono sprawność nowej instalacji centralnego ogrzewania, wykorzystującej różne sposoby produkcji ciepła, z uwzględnieniem sprawności wytwarzania, regulacji, przesyłu oraz wykorzystania.



Rys. 11. Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku
źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.



Rys. 12. Sprawność nowej instalacji c.o. wykorzystującej różne sposoby produkcji ciepła
źródło: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska

2.1.2 Zaopatrzenie w ciepło w stanie istniejącym

Zapotrzebowanie gminy Koronowo na energię cieplną pokrywane jest ze źródeł indywidualnych, kotłowni lokalnych, a w mieście Koronowo także z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Przedsiębiorstwem wytwarzającym i dystrybuującym ciepło na terenie miasta Koronowo jest Komunalne Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. (KPEC Sp. z o.o.). Spółka posiada ciepłownię przy ul. Aleje Wolności 3, jest wyposażona w 3 kotły wodne: kocioł WR 10, kocioł WR-5 o kocioł WR-2,5, o mocach odpowiednio; 11,6 MW, 6,5 MW i 3,5 MW. Kotły opalane są węglem kamiennym sortymentu miał II A długopłomiennym o wartości opałowej 22 MJ/kg i zawartości siarki poniżej 0,6 %. Każdy z kotłów wyposażony jest w odrębny wentylator ciągu spalin, baterię cyklonów oraz w filtry tkaninowe odpylające spaliny w sposób zapewniający spełnienie wymogów oczyszczania spalin z zgodnie z wymogami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22.04.2011 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. Nr 95 poz. 558 z 2011 r.) które obowiązują od roku 2016, czyli poniżej 100 mg/m³ przy zawartości 6% O₂ w gazach odlotowych.

Kotły w ciepłowni pracują stale w parametrach 150/70 °C a ciepłownia i sieć ciepłownicza pracuje w parametrach 130/60 °C w okresie sezonu grzewczego i 70/40 °C w okresie letnim. Roczne zużycie paliwa to wielkość 5,5 do 6,5 tys. Mg rocznie w zależności od temperatur zewnętrznych okresu sezonu grzewczego.

Do sieci ciepłowniczej zasilanej z tej ciepłowni przyłączonych jest 285 odbiorców z czego 15 w budynkach użyteczności publicznej i obiektach przemysłowych, 223 w domkach jednorodzinnych oraz 47 w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych.

W roku 2014 ciepłownia wysłała do sieci ciepłowniczej 97 tysięcy GJ. Z czego odbiorcy mieszkaniowi to około 80% wyprodukowanego i wysłanego ciepła.

Na terenie gminy znajdują się również lokalne ciepłownie zaopatrujące zazwyczaj do kilku budynków wielorodzinnych, sieci lokalne mają charakter otwarty bez wymienników ciepła w budynkach.

Kotłownie lokalne znajdują się:

- Kotłownia KPEC Stopka – kotłownia niskotemperaturowa pracującą na parametrach 90/70 °C tylko w okresie sezonu grzewczego. Wyposażona jest w dwa kotły WSC – 600 opalane miałem węglowym kat. II A długopłomiennym o wartości opałowej 22 MJ/kg i zawartości siarki poniżej 0,6 %. Moc każdego kotła to 0,6 MW. Każdy z kotłów wyposażony jest w odrębny wentylator ciągu spalin i baterię cyklonów dla odpylania spalin. Odbiorcy podłączeni do zewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania to odbiorcy mieszkaniowi którzy zapotrzebowali moc w

granicach 450 kW i odbiorca usługowy (sklep) z zapotrzebowaniem mocy na poziomie 30 kW. Zużycie mialu węglowego w 2014 r. wyniosło około 240 Mg, a ilość wytworzonego ciepła wyniosła około 2950 GJ.

- WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA WTELNO UL. SŁONECZNA 3 - Kocioł węglowy z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW (zużycie paliwa w 2014 roku: 53 Mg) – 1 budynek wielorodzinny,
- WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA WTELNO UL. SŁONECZNA 1 - Kocioł węglowy z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW (zużycie paliwa w 2014 roku: 53 Mg) – 1 budynek wielorodzinny,
- SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA LOKATORSKO WŁASNOŚCIOWA MAKOWARSKO – MAKOWARSKO – kocioł olejowy (zużycie paliwa w 2014 roku: 2,6 Mg) – 1 budynek wielorodzinny,
- SPÓŁDZIELNIA MIESZKANIOWA LOKATORSKO WŁASNOŚCIOWA MAKOWARSKO – LUCIM – kotłownia węglowa (zużycie paliwa w 2014 roku: 160 Mg),
- KOTŁOWNIA – Bieskowo - kotłownia węglowa (zużycie paliwa w 2014 roku: 269 Mg),
- KOTŁOWNIA - Nowy Dwór - kotłownia węglowa (zużycie paliwa w 2014 roku: 714 Mg),
- WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA KRĄPIEWO 34 - kotłownia węglowa (zużycie paliwa w 2014 roku: 761 Mg) – zaopatrująca 6 budynków.

Na terenie gminy znajdują się również większe kotłownie w przedsiębiorstwach, w tym duży zakład jakim jest Cegielnia Stopka w miejscowości Okole.

Na obszarach wiejskich gminy dominuje budownictwo jednorodzinne wolnostojące i zagrodowe. Rodzaj zabudowy typowy dla obszarów wiejskich, charakteryzujący się przewagą rozproszonych siedlisk jednorodzinnych wolnostojących oraz zagrodowych, a tym samym niską gęstością cieplną, ze względów technicznych utrudnia wprowadzenie sieciowych systemów ciepłowniczych, a z ekonomicznego punktu widzenia wyklucza zasadność ich istnienia.

Na terenie miasta pokrycie zapotrzebowania na ciepło opiera się na wykorzystaniu ciepła sieciowego oraz na spalaniu węgla kamiennego, oleju opałowego oraz biomasy. Na obszarach wiejskich dominuje spalanie węgla kamiennego i biomasy, z mniejszym udziałem oleju opałowego.

Największe zapotrzebowanie ciepła na potrzeby ogrzewania i przygotowanie ciepłej wody użytkowej występuje w grupie budynków mieszkalnych. Zapotrzebowanie mocy na potrzeby ogrzewania w budynkach mieszkalnych określono na podstawie wielkości powierzchni ogrzewanej, przy zastosowaniu wskaźnika zapotrzebowania mocy szczytowej. Przy określeniu wskaźnika

zapotrzebowania mocy szczytowej uwzględniono strukturę wiekową powierzchni mieszkalnej w gminie Koronowo oraz standard energetyczny budynków. W analogiczny sposób określono zapotrzebowanie energii na potrzeby ogrzewania i wentylacji.

Łączna powierzchnia użytkowa mieszkań na terenie gminy według stanu na koniec 2014 roku wyniosła 583 121m². Zapotrzebowanie na moc i energię do ogrzewania budynków mieszkalnych w poszczególnych grupach wiekowych przedstawiono poniżej.

Tab. 3 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym

wiek budynków	powierzchnia	wskaźnik zapotrzebowania na energię kończącą do ogrzewania [kWh/m ²]	wskaźnik zapotrzebowania na moc szczytową [W/m ²]	zapotrzebowania na energię cieplną [MWh]	zapotrzebowania na moc szczytową [kW]
budynki z przed 1966	132249	295	100	39013	13224,86
budynki 1967-1985	139510	260	85	36273	11858,35
budynki 1986-1992	79033	180	60	14226	4742,01
budynki 1993-2002	72051	140	45	10087	3242,30
budynki 2003-2008	96698	105	35	10153	3384,43
budynki po 2009	63580	90	30	5722	1907,40
razem	583121	-	-	115475	38359

Zapotrzebowanie mocy i ciepła na potrzeby ogrzewania budynków mieszkalnych na terenie gminy wynosi odpowiednio **38,36 MW** oraz **115 475 MWh/rok**.

Zapotrzebowanie ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określono zgodnie z metodyką opisaną w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 roku w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej (Dz. U. 2015 poz. 376). Na tej podstawie zapotrzebowanie energii na potrzeby przygotowania c.w.u. oszacowano na **16 052 MWh/rok** a zapotrzebowania mocy na **6,596MW**.

Wyznaczając zapotrzebowanie na energię na potrzeby bytowe posłużono się metodą wskaźnikową. Szacuje się, że przeciętnie w Polsce na przygotowanie posiłków w gospodarstwie domowym zużywane jest około 350 kWh/mieszkańca na rok. W przypadku gminy Koronowo daje to wielkość zapotrzebowania energii **8462MWh/rok** i zapotrzebowania mocy **6,50MW**.

Zestawienie potrzeb cieplnych w sektorze mieszkalnictwa zawiera

Tab. 4.

Tab. 4 Zapotrzebowanie na moc i ciepło w mieszkalnictwie na terenie gminy

Wyszczególnienie	zapotrzebowanie mocy MW	zapotrzebowanie energii MWh/rok
Ogrzewanie i wentylacja	38,36	115475
Przygotowanie c.w.u.	6,596	16052
Potrzeby bytowe	6,5	8462
razem	51	139989

źródło: opracowanie własne

Na podstawie danych z ankietyzacji, łączne zapotrzebowanie mocy cieplnej w budynkach użyteczności publicznej na terenie gminy Koronowo oszacowano na około **0,78 MW**, zaś zapotrzebowanie ciepła – na około **2 101 MWh/rok**.

Z kolei łączne zapotrzebowanie mocy cieplnej w przypadku obiektów przemysłowych i usługowo-handlowych zlokalizowanych na terenie gminy Koronowo wynosi około **15,45 MW**, zaś zapotrzebowanie ciepła – **39 628 MWh/rok**.

Aktualne całkowite zapotrzebowanie na moc i ciepło do celów grzewczych, przygotowania ciepłej wody użytkowej, technologicznych oraz bytowych na terenie gminy Koronowo wynosi **67,2 MW** oraz **181 718 MWh/rok**.

Udział poszczególnych sektorów w zapotrzebowaniu na moc i ciepło pokazano poniżej.

Tab. 5 Struktura zapotrzebowania mocy i ciepła wg rodzajów obiektów

Sektor	Zapotrzebowanie mocy [MW]	Zapotrzebowanie ciepła [MWh/rok]
Mieszkalnictwo	51	139 989
Użyteczności publicznej	0,78	2 101
Usługowo-handlowy, przemysłowy	15,45	39 628
razem	67,2	181 718

źródło: opracowanie własne

W celu określenia udziału poszczególnych nośników energii przyjęto średnie sprawności wytwarzania ciepła dla poszczególnych źródeł oraz systemów grzewczych, z uwzględnieniem wieku instalacji, mocy źródła (

Tab. 6).

Tab. 6 Średnie sprawności wytwarzania ciepła oraz sprawności systemów

Lp.	Rodzaj źródła	Średnia sprawność wytwarzania	Średnia sprawność systemu
1	kotły węglowe	0,75	0,58
2	kotły opalane biomasą	0,65	0,50
3	kotły olejowe	0,80	0,68
4	kotły gazowe	0,86	0,75
5	ogrzewanie elektryczne	0,99	0,90
6	ciepło sieciowe – ciepłownia węgiel kamienny	0,98	0,78

źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenie MUiR, Dz.U. 2015 poz. 376

W obliczeniach uwzględniono średnie wartości opałowe paliw: węgla kamiennego 7,2 kWh/kg, biomasy 4,15 kWh/kg; oleju opałowego 11,2 kWh/kg, gazu ciekłego LPG 13,1 kWh/kg.

Aktualne zapotrzebowanie na energię finalną – energię konsumowaną przez odbiorcę końcowego – w różnej postaci wynosi 279 239 MWh rocznie. Największa część energii jest konsumowana przez sektor mieszkalnictwa (83,1%), a najbardziej rozpowszechnionym nośnikiem energii jest biomasa (37,3%).

Tab. 7 Zapotrzebowanie na energię finalną w gminie Koronowo w 2014 roku

Nośnik energii finalnej	Sektor mieszkalnictwa	Sektor publiczny	Sektor usług, handlu i przemysłu	razem	% ogółu
ciepło sieciowe	18 308	2 288,5	229	20 825	7,4%
węgiel kamienny	82 414	496	9 266	92 176	33,0%
biomasa	104 004	159	0	104 163	37,3%
gaz ziemny	0	0	0	0	0,0%
olej opałowy	1 309	846	6 154	8 309	3,0%
gaz płynny	6 323	600	19	6 942	2,5%
energia elektryczna	19 651	3 476	23 960	47 087	16,9%
razem	232 010	7 866	39 628	279 504	100%
% ogółu	83,1%	2,7%	14,2%	100%	100%

Źródło: opracowanie własne

2.1.3 Rozwój systemu ciepłowniczego oraz bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej

Rozwój sieci ciepłowniczej w mieście Koronowo napotyka na szereg barier technicznych oraz ekonomicznych. Mieszkańcy miasta nie wykazują dużego zainteresowania możliwością przyłączenia się do miejskiej sieci ciepłowniczej głównie ze względu na koszty przyłączy, które należy ponieść jednorazowo, co w przypadku małych wspólnot lub domów jednorodzinnych jest znacznym wydatkiem. W pewnych warunkach całkowita stopa zwrotu z podłączenia i odbioru ciepła z sieci ciepłowniczej jest nie atrakcyjna dla użytkowników. Należy dążyć do zmniejszenia kosztów funkcjonowania sieci ciepłowniczej poprzez ubieganie się o dofinansowania na nowe inwestycje tak po stronie przedsiębiorstwa dystrybucyjnego jak i odbiorców. Postuluje się dalszą rozbudowę sieci ciepłowniczej na terenie miasta Koronowo.

KPEC sp. z o.o. umożliwia przyłączenie się do sieci ciepłowniczej w Koronowie każdemu potencjalnemu odbiorcy ciepła. W kotłowni w Stopce planuje się w 2016 roku modernizację poprzez wymianę kotłów na kotły wymagające mniejszej obsługi i dopasowane mocami do aktualnych potrzeb odbiorców.

W ciepłowni Koronowo KPEC sp. z o.o. planuje się do 2023 roku wybudowanie zespołu kogeneracyjnego zasilanego gazem ziemnym typu E o mocy cieplnej 2,5 MWt oraz mocy elektrycznej 2,3 MWe. Nowa jednostka ma zaspokajać zapotrzebowanie miejskiej sieci ciepłowniczej na ciepłą wodę użytkową przez cały rok oraz produkować energię elektryczną w wysokosprawnej generacji na potrzeby krajowego systemu elektroenergetycznego. W okresie grzewczym jednostka będzie wspomagana poprzez istniejące kotły węglowe, natomiast poza okresem grzewczym jednostka kogeneracyjna będzie jedynym źródłem ciepła dla miejskiej sieci ciepłowniczej co umożliwi odstawienie kotłów węglowych w tym okresie oraz zmniejszenie oddziaływania na środowisko poprzez wytwarzanie ciepła w wysokosprawnej kogeneracji z paliwa o niskiej emisji gazów cieplarnianych oraz pyłów do powietrza. Spółka ciepłownicza zamierza przeznaczyć na inwestycję ok. 12 mln zł, środki będą pochodziły z funduszy własnych jak i dotacji zewnętrznych (planowane pozyskanie dotacji z PO Infrastruktura i Środowisko). Data uruchomienia jednostki to ok. 2023 roku.

2.1.4 Prognoza zapotrzebowania na ciepło do 2031 roku

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

2.1.4.1 Założenia

- Aktualne zapotrzebowanie mocy cieplnej określono na poziomie 67,2 MW.
- Aktualne zapotrzebowanie na ciepło oszacowano na 181 718 MWh/rok.
- Aktualne zapotrzebowanie na energię finalną wynosi 279 504 MWh/rok.
- Aktualna liczba ludności gminy Koronowo jest równa 23 567 osób.
- Liczbę ludności w gminie w roku 2031 oszacowano na 26 657 osób.

2.1.4.2 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach

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

Tab. 8 Maksymalne wartości wskaźnika EP

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika EP_{H+W} na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej [kWh/(m ² rok)]		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021*
Budynki mieszkalne jednorodzinne	120	95	70
Budynki mieszkalny wielorodzinne	105	85	65
Budynki zamieszkania zbiorowego	95	85	75
Budynki opieki zdrowotnej	390	290	190
Budynki użyteczności publicznej pozostałe	65	60	45
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne	110	90	70

* Od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Tab. 9 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP_C na potrzeby chłodzenia [kWh/(m ² rok)]*		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021**
Budynki mieszkalne	$10 \cdot A_{fC}/A_f$	$10 \cdot A_{fC}/A_f$	$5 \cdot A_{fC}/A_f$
Budynki zamieszkania zbiorowego	$25 \cdot A_{fC}/A_f$	$25 \cdot A_{fC}/A_f$	$25 \cdot A_{fC}/A_f$
Budynki użyteczności publicznej			
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne			

A_f - powierzchnia użytkowa ogrzewana [m²], A_{fC} - powierzchnia użytkowa chłodzona [m²]
 * Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku $\Delta EP_C = 0$ kWh/(m²rok)
 ** Od 1.01.2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne i będących ich własnością

Tab. 10 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych

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

Tab. 11 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 $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.3	1.1	0.9
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.8	1.6	1.4
Okna połaciowe			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.5	1.3	1.1
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.8	1.6	1.4
Okna w ścianach wewnętrznych			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1.5	1.3	1.1
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	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			

2.1.4.3 Scenariusze określające prognozowanie zapotrzebowanie ciepła

Uwzględniając powyższe założenia rozpatrzono trzy scenariusze określające przyszłe zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na terenie gminy Koronowo.

Scenariusz nr I – zaniechania

W tym wariantcie rozwoju gminy zakłada się zachowanie aktualnej struktury zaopatrzenia w ciepło. Przyjmuje się, że termomodernizacja istniejących zasobów prowadzona będzie jedynie w minimalnym zakresie, wynikającym z bieżących potrzeb indywidualnych odbiorców (np. wymiana okien), zaś ograniczona modernizacja istniejących źródeł ciepła prowadzona będzie bez udziału OZE.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii.

Scenariusz nr II – maksymalnych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

W tym scenariuszu przewiduje się, że będzie przeprowadzona kompleksowa termomodernizacja istniejących budynków, modernizacja źródeł ciepła z optymalnym

wykorzystaniem nośników energii oraz stopniowe wprowadzenie (odpowiednio do istniejących warunków) odnawialnych źródeł energii.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii, przy czym znaczna ich część wznoszona będzie w najwyższej jakości energetycznej.

Scenariusz nr III – umiarkowanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

W tym scenariuszu przewiduje się, że będzie przeprowadzona ograniczona termomodernizacja istniejących zasobów. To założenie wynika z faktu, że zdecydowana większość budynków na terenie gminy to budynki indywidualne i proces termomodernizacji będzie przebiegał w zależności od możliwości finansowych ich właścicieli. Prowadzona będzie modernizacja źródeł ciepła z optymalnym wykorzystaniem nośników energii oraz stopniowe wprowadzenie (odpowiednio do istniejących warunków) odnawialnych źródeł energii. Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii, przy czym część z nich wznoszona będzie w najwyższej klasie energetycznej.

2.1.4.4 Scenariusz nr I – zaniechania

Określając potrzeby cieplne gminy Koronowo w tym analizowanym wariantcie (scenariuszu) jej rozwoju założono, że termomodernizacja istniejących zasobów prowadzona będzie jedynie w minimalnym, praktycznie pomijalnym zakresie. Również nie będzie realizowana modernizacja istniejących źródeł ciepła, w tym nie będą one zastępowane odnawialnymi źródłami energii.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy muszą być wznoszone zgodnie z przepisami Prawa budowlanego, w tym muszą spełniać wymagania związane z oszczędnością energii. Aktualne Warunki Techniczne określają, że budynek musi spełniać wymagania zarówno w zakresie wartości wskaźnika zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP (Tab. 8, Tab. 9), jak również w zakresie izolacyjności przegród (Tab. 10, Tab. 11).

Przyjmując współczynnik nieodnawialnej energii pierwotnej na poziomie 1,1 (węgiel kamienny, gaz ziemny, olej opałowy) oraz średnie sprawności instalacji, oszacowano zapotrzebowania energii użytkowej dla nowych budynków, zmniejszające się stopniowo do roku 2021:

- budynki mieszkalne jednorodzinne od 90 do 50 kWh/(m²·rok),
- budynki użyteczności publicznej od 50 do 35 kWh/(m²·rok),
- budynki przemysłowe od 80 do 50 kWh/(m²·rok).

Na podstawie powyższych założeń oszacowano zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla scenariusza I.

Tab. 12 Prognoza potrzeb cieplnych dla Scenariusza nr I – zaniechania

wyszczególnienie	j.m.	2016÷2021	2022÷2026	2027÷2031	razem
przyrost powierzchni mieszkalnej	m ²	18 100	22 600	19 300	60 000
przyrost zapotrzebowania na moc	MW	2,04	2,12	1,44	5,61
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	3,06	2,97	1,81	7,83
przyrost powierzchni niemieszkalnej	m ²	7 300	9 100	7 600	24 000
przyrost zapotrzebowania na moc	MW	0,47	0,47	0,3	1,25
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	0,62	0,66	0,46	1,73
przyrost zapotrzebowania na moc	MW	2,52	2,6	1,75	6,86
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	3,68	3,62	2,26	9,56

W przypadku realizacji Scenariusza nr 1 wzrost zapotrzebowania na moc ciepłą w gminie Koronowo wyniósłby 10,2%, zaś zapotrzebowania na ciepło – 5,3%. W tym wariancie w 2031 roku zapotrzebowanie mocy cieplnej wyniosłoby **74,09 MW**, zaś zapotrzebowanie ciepła – **191 279 MWh/rok**.

2.1.4.5 Scenariusz nr II – maksymalnych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

Analizując zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla tego scenariusza założono, że termomodernizacja istniejących zasobów prowadzona będzie w sposób kompleksowy, obejmując zarówno istniejące obiekty użyteczności publicznej jak i budynki indywidualne.

Przyjęto, iż modernizacja istniejących źródeł ciepła realizowana będzie przy założeniu optymalnego wykorzystania nośników energii oraz przewidziano wprowadzenie w szerokim zakresie odnawialnych źródeł energii, w tym biometanu.

Założono, że nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii, przy czym znaczna ich część wznoszona będzie w najwyższej klasie energetycznej. Na podstawie powyższych założeń oszacowano zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla Scenariusza nr II.

Tab. 13 Prognoza potrzeb cieplnych dla Scenariusza nr II – maksymalnych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

wyszczególnienie	j.m.	2016÷2021	2022÷2026	2027÷2031	razem
przyrost powierzchni mieszkalnej	m ²	18 100	22 600	19 300	60 000
przyrost zapotrzebowania mocy	MW	2,04	2,12	1,44	5,61
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	3,06	2,97	1,81	7,83
przyrost powierzchni niemieszkalnej	m ²	7 300	9 100	7 600	24 000
przyrost zapotrzebowania mocy	MW	0,47	0,47	0,3	1,25
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	0,62	0,66	0,46	1,73
spadek zapotrzebowania w wyniku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych	MW	-3,14	-2,27	-1,46	-6,86
	GWh/rok	-5,76	-4,16	-2,68	-12,60
przyrost zapotrzebowania na moc	MW	-0,62	0,33	0,29	0
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	-2,08	-0,54	-0,41	-3,04

W przypadku realizacji Scenariusza nr II zapotrzebowanie na moc ciepłą pozostałoby niezmienione, zaś zapotrzebowania na ciepło spadłoby o 1,7%. Zapotrzebowanie mocy cieplnej w 2031 roku wyniosłoby zatem nadal **67,2 MW**, zaś zapotrzebowanie ciepła byłoby równe **178 682 MWh/rok**.

2.1.4.6 Scenariusz nr III – umiarkowanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

Analizując zapotrzebowanie ciepła na terenie gminy dla Scenariusza nr III przyjęto, że termomodernizacja istniejących zasobów prowadzona będzie w sposób kompleksowy w przypadku obiektów użyteczności publicznej. W przypadku budynków indywidualnych proces termomodernizacji uzależniony będzie od możliwości finansowych właścicieli, jednak przy założeniu znacznego wykorzystania różnych form dofinansowania.

Modernizacja istniejących źródeł ciepła realizowana będzie przy założeniu optymalnego wykorzystania nośników energii. Przewiduje się wprowadzenie w możliwie szerokim zakresie odnawialnych źródeł energii, z uwzględnieniem biometanu. Wykorzystanie biometanu będzie możliwe w przypadku budowy biogazowni, których lokalizacja będzie uzasadniona ekonomicznie oraz zaakceptowana przez lokalne społeczności.

Nowe budynki oddawane do użytkowania na terenie gminy wznoszone będą zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami związanymi z oszczędnością energii, przy czym ich istotna część wznoszona będzie w najwyższej klasie energetycznej. Na podstawie powyższych założeń oszacowano zapotrzebowanie ciepła dla scenariusza III.

Tab. 14 Prognoza potrzeb cieplnych dla Scenariusza nr III – umiarkowanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej

wyszczególnienie	j.m.	2016÷2021	2022÷2026	2027÷2031	razem
przyrost powierzchni mieszkalnej	m ²	18 100	22 600	19 300	60 000
przyrost zapotrzebowania mocy	MW	2,04	2,12	1,44	5,61
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	3,06	2,97	1,81	7,83
przyrost powierzchni niemieszkalnej	m ²	7 300	9 100	7 600	24 000
przyrost zapotrzebowania mocy	MW	0,47	0,47	0,3	1,25
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	0,62	0,66	0,46	1,73
spadek zapotrzebowania w wyniku realizacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych	MW	-1,94	-1,38	-0,81	-4,13
	GWh/rok	-3,56	-2,53	-1,49	-7,58
przyrost zapotrzebowania na moc	MW	0,57	1,22	0,94	2,73
przyrost zapotrzebowania na energię	GWh/rok	0,11	1,10	0,78	1,99

W przypadku realizacji Scenariusza nr III na terenie gminy w ciągu 15 lat nastąpi wzrost zapotrzebowania na moc cieplną o 4,1% oraz wzrost zapotrzebowania na ciepło o 1,1%. Zapotrzebowanie mocy cieplnej wyniesie **69,96 MW**, natomiast zapotrzebowanie ciepła – **183 704 MWh/rok**.

Wszystkie trzy scenariusze są możliwe do realizacji na terenie gminy Koronowo, jednak za najbardziej prawdopodobny uznaje się Scenariusz Nr III.

Scenariusz nr I oznacza stagnację, która nie jest uzasadniona oczekiwanym rozwojem gminy oraz potencjalnymi możliwościami uzyskania dofinansowania działań proefektywnościowych. Scenariusz nr II, jakkolwiek najkorzystniejszy z punktu widzenia poprawy efektywności energetycznej, wymaga stosunkowo dużych nakładów finansowych, co może przekroczyć możliwości gminy i jej mieszkańców.

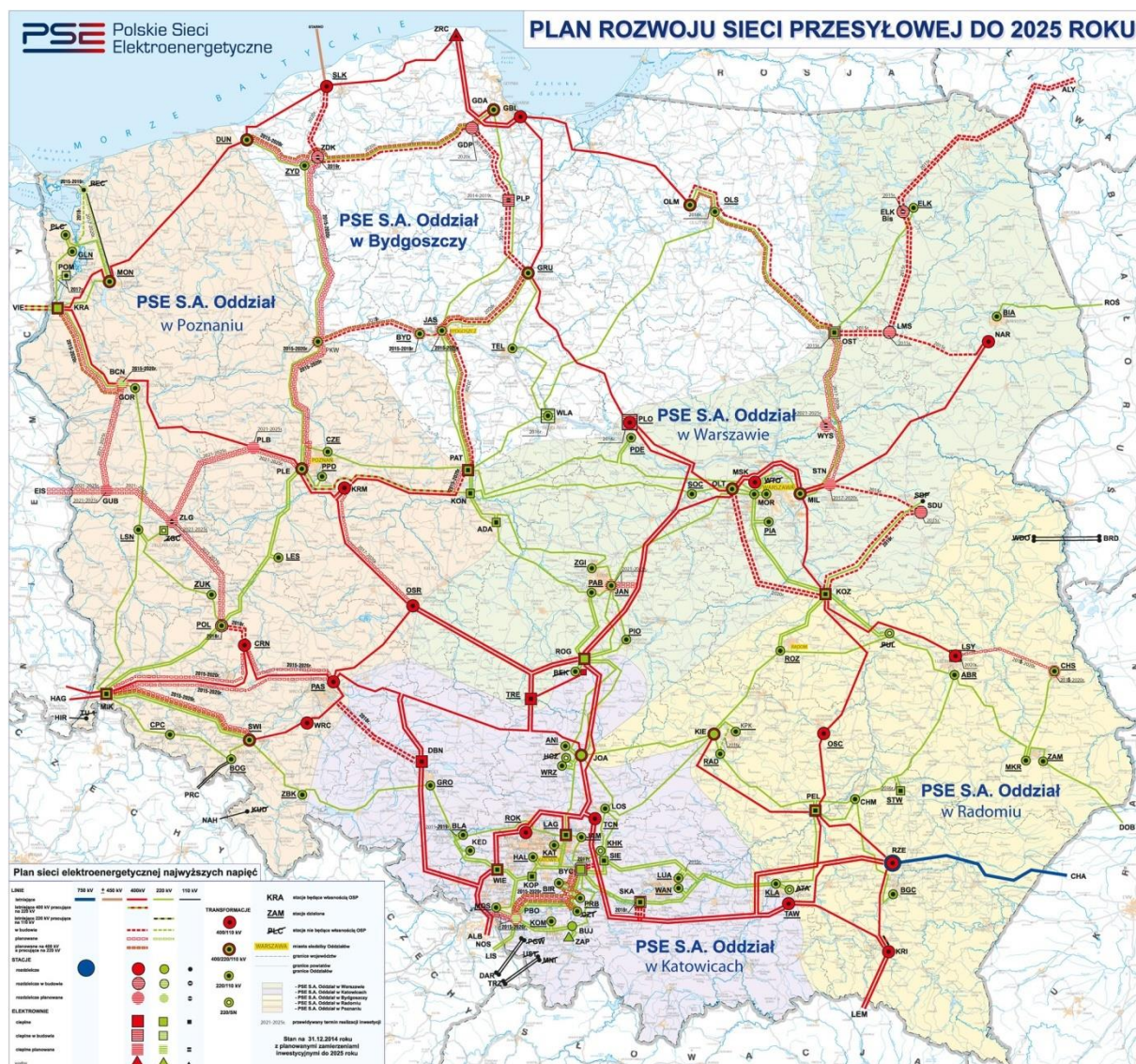
W scenariuszu nr III wzrost zapotrzebowania ciepła, wynikający z rozwoju gminy, ma być w znacznym stopniu zrekompensowany konsekwentnie prowadzonymi pracami termomodernizacyjnymi oraz coraz wyższym standardem energetycznym nowo wznoszonych budynków.

2.2 Energia elektryczna

2.2.1 Sieci elektroenergetyczne

Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne za przesyłanie energii elektrycznej w Polsce odpowiedzialny jest Operator Systemu Przesyłowego (OSP), 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).

W obrębie gminy Koronowo nie ma linii energetycznych przesyłowych będących w zarządzie PSE S.A.



Rys. 13 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE)

Źródło: PSE S.A.

Dystrybucją energii elektrycznej w Polsce zajmują się lokalni Operatorzy Systemów Dystrybucyjnych (OSD). Operatorem Systemu Dystrybucyjnego sieci elektroenergetycznej Pomorska Grupa Konsultingowa S.A.

wyznaczonym przez Urząd Regulacji Energetyki na terenie gminy Koronowo jest spółka ENEA-Operator Sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu, Oddział w Bydgoszczy.

Źródłem zasilania gminy w energię elektryczną są 3 główne punkty zasilania 110/15 kV zlokalizowane w:

- Koronowie o mocy zainstalowanej 2x16 MVA,
- Bydgoszczy (Osowa Góra i EC I) o mocy 2x16 MVA, z którego zasilane są tereny położone w południowej części gminy,
- Sępólnie Kraj. o mocy zainstalowanej 2x16 MVA, z którego zasilane są tereny położone w północnej części gminy.

Przez teren gminy przebiega linia wysokiego napięcia 110 kV na trasie Bydgoszcz Jasiniec - Koronowo - Sępólno Kraj. Linia ta prowadzona jest na słupach stalowo - kratowych. Dla linii obowiązuje 35-metrowy pas powierzchni terenu ograniczony dla zabudowy. Całkowita długość linii napowietrznych WN 110 kV wynosi 26,4 km.

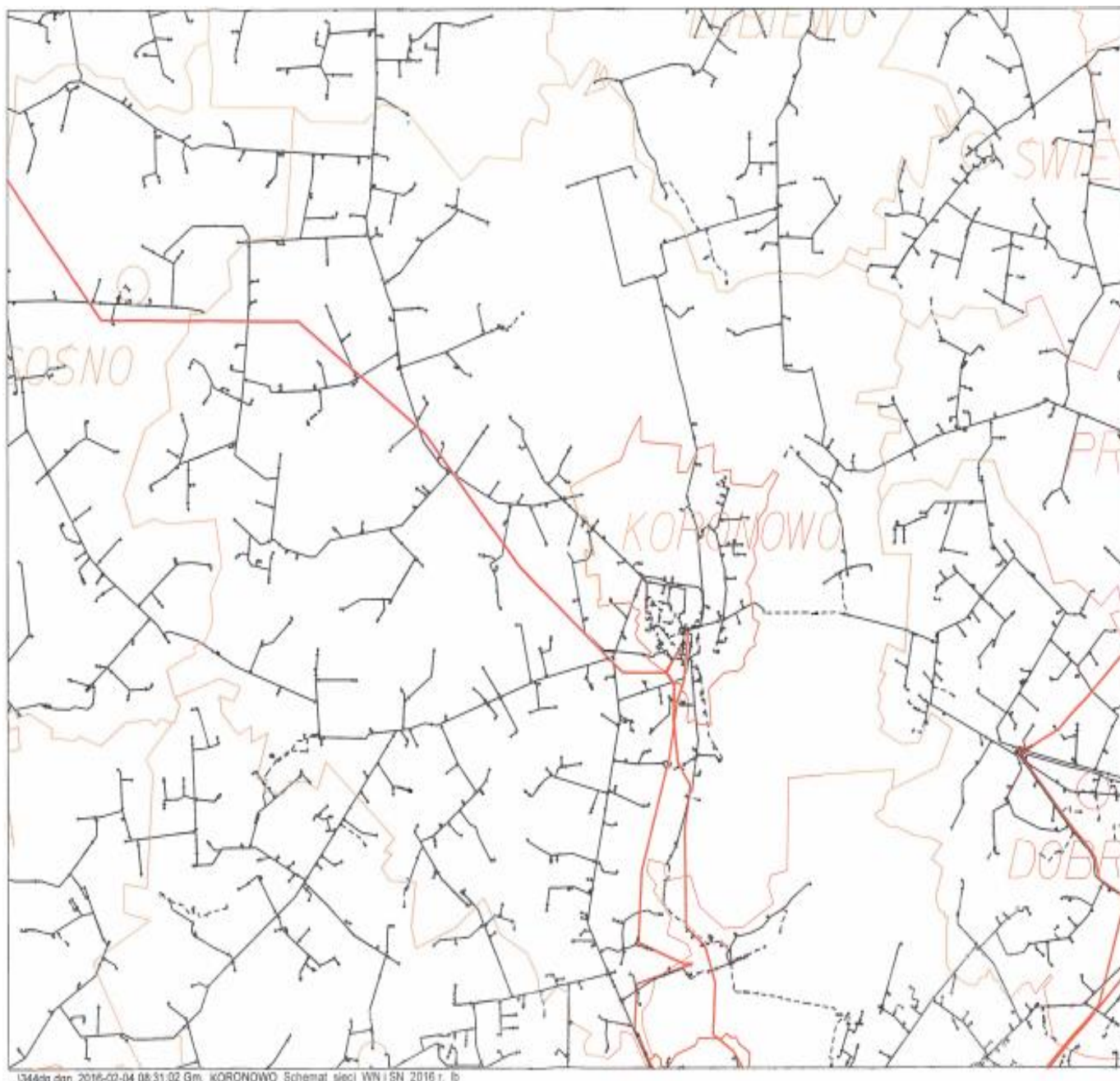
Sieć dystrybucyjna opiera się na liniach średniego (SN) oraz niskiego napięcia (nN).

Na terenie gminy znajduje się:

- 307,6 km linii napowietrznych SN,
- 38,7 km linii kablowych SN,
- 255,3 km linii napowietrznych nN,
- 46,8 km linii kablowych nN,
- 56,6 km przyłączy napowietrznych nN,
- 17,4 km przyłączy kablowych nN.

Obniżenie napięcia następuje w stacjach transformatorowych SN/nN, na terenie gminy zlokalizowane są:

- 236 stacje SN/nN słupowych,
- 43 stacje SN/nN wewnętrzne,
- 16 stacji SN/nN abonenckie.



Rys. 14 Schemat sieci WN i SN na terenie gminy Koronowo

Źródło: ENEA-Operator Sp. z o.o.

Na terenie gminy Koronowo do sieci dystrybucyjnej przyłączone są źródła wytwarzania energii:

- Elektrownia wodna Samociążek – 26 MW mocy przyłączeniowej
- Elektrownia wodna Tryszczyn – 3,3 MW,
- Elektrownia wiatrowa Witoldowo – 250 kW,
- Elektrownia wiatrowa Mąkowsko – 800 kW.

2.2.2 Zużycie energii elektrycznej

Dane na temat aktualnego zużycia energii elektrycznej na terenie gminy Koronowo pochodzą z Banku Danych Lokalnych GUS przygotowane przez Urząd Regulacji Energetyki.

Zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Koronowo określono na poziomie 47 116 MWh, z czego 19 651 MWh zużył sektor mieszkalnictwa, 23 960 sektor usług oraz przemysł, a 3 504 MWh przez sektor publiczny.

2.2.3 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej oraz plany rozwojowe

Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej na teren gminy Koronowo jest zachowane.

Standardy jakościowe energii elektrycznej są dotrzymywane z zachowaniem odchyłań dopuszczonych przepisami.

Wskaźniki dotyczące czasu trwania przerw w dostarczaniu energii elektrycznej należą w Polsce do wysokich. Według Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego z dnia 4 maja 2007 r. (Dz.U. z 2007Nr 93, poz. 623 z późniejszymi zmianami) dla systemów określa się następujące wskaźniki:

- SAIDI - wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerwy długiej i bardzo długiej, wyrażony w minutach na odbiorcę na rok, stanowiący sumę iloczynów czasu jej trwania i liczby odbiorców narażonych na skutki tej przerwy w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców
- SAIFI - wskaźnik przeciętnej systemowej częstości przerw długich i bardzo długich, stanowiący liczbę odbiorców narażonych na skutki wszystkich tych przerw w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców
- MAIFI - wskaźnik przeciętnej częstości przerw krótkich, stanowiący liczbę odbiorców narażonych na skutki wszystkich przerw krótkich w ciągu roku podzieloną przez łączną liczbę obsługiwanych odbiorców.

Tab. 15 Współczynniki przerw w dostawach energii elektrycznej do odbiorców spółki ENERGA- OPERATOR SA w 2014 roku

SAIDI	dla przerw nieplanowanych	219,43 min
	dla przerw nieplanowanych (z przerwami katastrofalnymi)	223,49 min
	dla przerw planowanych	106,09 min
SAIFI	dla przerw nieplanowanych	3,21
	dla przerw nieplanowanych (z przerwami katastrofalnymi)	3,21
	dla przerw planowanych	0,47
MAIFI		1,93
Liczba obsługiwanych odbiorców przyjęta do wyznaczenia wskaźników		2 460 758

Źródło: ENEA OperatorSp. z o.o.

Firma Enea Operator Sp. z o.o. planuje zwiększenie na swoim obszarze inwestycji oraz poprawę wskaźników. Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku zakłada rozbudowę sieci przesyłowych i dystrybucyjnych prowadzących do obniżenia wskaźnika SAIDI o 50% do roku 2030 w stosunku do roku 2005.

Dla gminy Koronowo w latach 2014-2019 przewiduje się następujące inwestycje:

- budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych związana z przyłączeniem odbiorców III grupy;
- budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych i transformatorów SN/nN oraz słupów SN związana z przyłączeniem odbiorców z grupy IV-VI.
- Budowa przyłączy SN związana z przyłączeniem odbiorców grupy III;
- Budowa przyłączy nN związana z przyłączeniem odbiorców grupy IV-VI;

2.2.4 Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną

Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną odbiorców na terenie gminy Koronowo określono przy wykorzystaniu danych dotyczących aktualnego zużycia energii oraz prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną określonej w „Aktualizacji Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do roku 2030, wrzesień 2011”.

Tab. 16 Prognoza zapotrzebowania na finalną energię elektryczną w podziale na sektory

wyszczególnienie	2008*	2010	2015	2020	2025	2030
	TWh					
Przemysł i budownictwo	44,3	43,9	44,7	46,8	51,0	53,8
Transport	3,6	3,6	4,4	4,7	5,0	5,2
Rolnictwo	1,6	1,7	1,9	2,1	2,1	2,2
Handel i usługi	41,1	42,4	47,5	52,2	57,3	65,6
Gospodarstwa domowe	27,1	27,8	30,9	33,6	36,5	40,7
Razem	117,7	119,4	129,4	139,4	151,9	167,5

* dane historyczne

źródło: Aktualizacja Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do roku 2030, wrzesień 2011

Kształtowanie się popytu na energię elektryczną w okresie do 2030 roku zależy będzie od szeregu czynników:

- tempa zmiany liczby ludności,
- rozwoju budownictwa mieszkaniowego,
- poprawy standardu życia mieszkańców gminy,
- rozwoju sektora przemysłowego oraz handlu i usług,

- efektów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej.

Zgodnie z prognozą zapotrzebowanie na energię elektryczną ma rosnać we wszystkich sektorach gospodarki. Najwyższy procentowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną prognozowany jest w sektorze usług (o 60%) oraz w gospodarstwach domowych (o 50%). Istotny wzrost zapotrzebowania w usługach jest wynikiem dynamicznego tempa rozwoju tego sektora. W gospodarstwach domowych główną przyczyną wzrostu jest poprawa standardu życia i związane z tym bogatsze wyposażenie mieszkań w urządzenia elektryczne, a także zmiany intensywności wykorzystania tych urządzeń. Wskaźnik zużycia energii elektrycznej na jednego mieszkańca w Polsce wciąż należy do jednych z najniższych w UE, zatem należy spodziewać się wzrostu w tym sektorze.

Zapotrzebowanie na finalną energię elektryczną w przemyśle wzrośnie o około 22% w roku 2030 w porównaniu z rokiem bazowym. Jest to łagodny wzrost, wynikający z umiarkowanej prognozy wartości dodanej w tym sektorze, a także malejącego znaczenia przemysłu energochłonnego. Pomimo to, przemysł pozostanie znaczącym konsumentem energii elektrycznej.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną w rolnictwie wzrasta o 37.5%, zaś w transporcie o 40%. Oba te sektory zużyją jednak jedynie 4.4% energii finalnej.

Uwzględniając przedstawione wyżej dane i uwagi proponuje się wariantową prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną. Założono, że zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca w gminie w okresie do 2031 roku będzie wzrastać w stałym, średniorocznym tempie równym:

- w wariantcie nr 1 o 1,5%,
- w wariantcie nr 2 o 1,9%.

Na tej podstawie, oszacowano prognozowane zapotrzebowanie finalnej energii elektrycznej w gminie Koronowo w roku 2031.

Tab. 17 Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej w gminie [GWh]

Wyszczególnienie	2014	2021	2026	2031
Wariant nr 1	47,1	52,3	56,3	60,7
Wariant nr 2	47,1	53,7	59,0	64,9

źródło: opracowanie własne

Za bardziej realny uważa się wariant nr 2, zgodnie z którym zużycie energii elektrycznej w gminie Koronowow roku 2031 wyniesie **64,9GWh**.

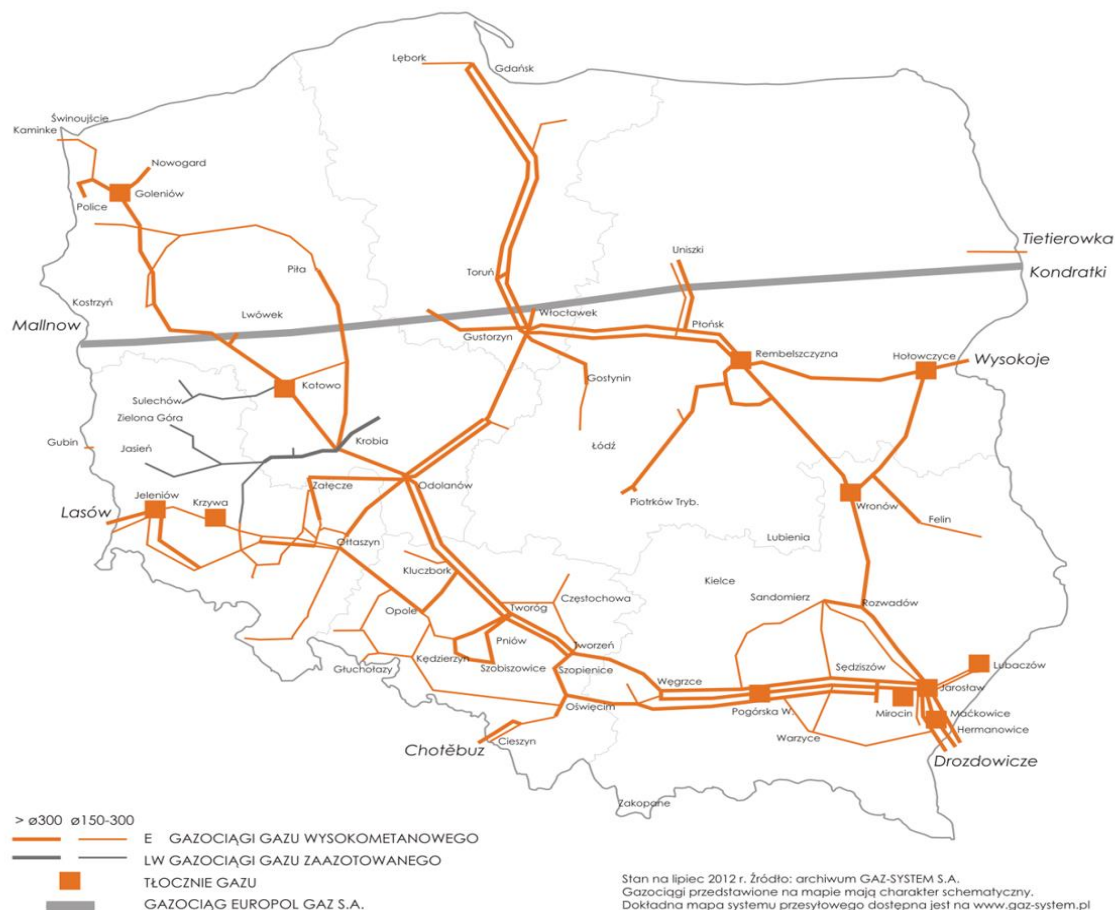
2.3 Paliwa gazowe

2.3.1 Sieć gazowa

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



System gazociągów przesyłowych



Rys. 15 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski

Źródło: GAZ-System SA

Na terenie gminy Koronowo nie ma i nie planuje się powstania sieci gazowej wysokiego ciśnienia, które pełniłoby funkcję przesyłową w Krajowym Systemie Gazowniczym.

W 2015 roku przeprowadzono gazyfikację gminy Koronowo. Dystrybutorem gazu ziemnego na terenie gminy jest Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o. z siedzibą w Gdańsku, Oddział w Bydgoszczy. Gmina Koronowo zasilana jest z sieci gazowej wysokiego ciśnienia poprzez stację redukcyjno – pomiarową I-go stopnia w miejscowości Trzeciewiec w gminie Dobrcz o przepustowości 2500 m³/h. Następnie gaz dociera do gminy poprzez gazociągi średniego ciśnienia, a następnie odbywa się dystrybucja do odbiorców końcowych podłączonych na średnim ciśnieniu lub redukcja ciśnienia do niskiego i dystrybucja do odbiorców na niskim ciśnieniu.

Na teren gminy przesyłany jest gaz ziemny wysokometanowy typu E (dawniej GZ 50). Miejscowości do których dociera na obecnie sieć gazowa to: Koronowo.



Rys. 16 Plan projektu gazyfikacji gminy Koronowo

Źródło: Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o.

Do 27.11.2015 roku na terenie gminy Koronowo powstało ponad 21 km dystrybucyjnej sieci gazowej o różnych średnicach gazociągu. Do tego dnia wykonano 10 przyłączy rur PE o średnicy dn 32 o łącznej długości 72 m. W ramach zakończonego w grudniu 2015 roku projektu dystrybutor planował wybudować jeszcze ok. 900 m gazociągów oraz 10 nowych przyłączy.

Tab. 18 Gazociągi na terenie gminy Koronowo (stan na dzień 27.11.2015)

Źródło: PSGaz sp. z o.o.

Zestawienie gazociągów

Gazociąg średnica/materiał	Długość [m]
dn 315 PE	8602
dn 280 PE	710
dn 160 PE	2158,5
dn 125 PE	778
dn 90 PE	1727,5
dn 63 PE	7665,25
Razem	21641,25

2.3.2 Zużycie gazu sieciowego

W związku z liberalizacją rynku gazowego w Polsce nastąpiło rozdzielenie usług dystrybucyjnych, przesyłowych oraz obrotowych. W marcu 2015 roku Umowy Dystrybucyjne umożliwiające sprzedaż gazu miało podpisanych 45 firm.

Na teren gminy dostarczany jest gaz wysokometanowy typu E (dawniej GZ 50).

- ciepło spalania - zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 2 lipca 2010r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego - nie mniejsze niż 34,0 MJ/m³ – Taryfa jednakże stanowi, że nie może być mniejsze niż 38,0 MJ/m³, za standardową przyjmując wartość 39,5 MJ/m³
- wartość opałowa - nie mniejsza niż 31,0 MJ/m³
- przykładowy skład:
 - Metan (CH₄) -około 97,8 %;
 - Etan, propan, butan - około 1%;
 - Azot (N₂) - około 1%;
 - Dwutlenek węgla (CO₂) i reszta składników - 0,2 %.

Wobec zakończonej w 2015 roku gazyfikacji gminy nie ma jeszcze danych o zużyciach gazu. Pierwsze dostawy gazu planowane były na grudzień 2015 roku.

2.3.3 Plany rozwoju sieci gazowej

Sieć gazowa na terenie gminy jest nowa i wykonana zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami. Przepustowość stacji redukcyjno-pomiarowych jest wystarczająca do przeprowadzenia kolejnych podłączeń.

Polska Spółka Gazownicza sp. z o.o. planuje gazyfikację wsi Stary Jasiniec i rozważa gazyfikację miejscowości Samociążek. Dalsza rozbudowa sieci gazowej na obszarze miasta i gminy Koronowo uzależniona będzie od:

- zainteresowania mieszkańców wykorzystanie paliwa gazowego w celach grzewczych,
- jednoczesnego spełnienia warunków technicznych i ekonomicznych przyłączenia zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne.

2.3.4 Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe

Gmina Koronowo rozpoczęła korzystanie z infrastruktury gazowej w II-giej połowie 2015 roku. Wobec pojawienia się w gminie nowego źródła energii należy spodziewać się zainteresowania mieszkańców oraz przedsiębiorców wykorzystaniem gazu ziemnego.

Prognoza zapotrzebowania na gaz ziemny została oparta na założeniach ogólnych:

- istnienie 24 przyłączy do odbiorców indywidualnych na koniec 2015 roku,
- w okresie prognozy nie przewiduje się istotnych ograniczeń wynikających z dostępu do zasobów gazu ziemnego,
- w szacunkach zapotrzebowania na gaz (szczególnie w długoterminowej perspektywie czasowej) uwzględniono zamierzenia polityki energetycznej państwa.

Przeanalizowano trzy warianty wzrostu konsumpcji gazu w gminie Koronowo, ściśle powiązane z rozważanymi wcześniej scenariuszami zapotrzebowania na ciepło.

Scenariusz nr 1 – zaniechania

W danym scenariuszu założono brak zainteresowania mieszkańców siecią gazową w Koronowie w wyniku, którego przedsiębiorstwo dystrybucyjne zarzuciło lub zawiesiło plany gazyfikacji kolejnych miejscowości w gminie. Gaz ziemny okazał się na tyle drogi, że wśród mieszkańców już przyłączonych do sieci rozpoczął się proces rezygnacji z wykorzystania gazu ziemnego.

Scenariusz nr 2 – umiarkowana rozbudowa sieci gazowej

Scenariusz zakłada wzrost zainteresowania mieszkańców gazem ziemnym, szczególnie wśród właścicieli domów jednorodzinnych w Koronowie jako wygodniejszy zamiennik ogrzewania oraz

przygotowania ciepłej wody użytkowej niż węglem kamiennym lub biomasą oraz tańszy zamiennik ogrzewania olejowego. Wykorzystanie gazu sieciowego tylko w celu przygotowania posiłków ze względu na koszt przyłączy oraz instalacji gazowych można uznać za minimalne. Przedsiębiorcy w Koronowie także dostrzegają wygodę i praktyczność gazu sieciowego i zaczynają wykorzystywać go w przetwórstwie i ogrzewaniu budynków. Dany wariant przewiduje gazyfikację miejscowości Stary Jasiniec oraz zaniechanie gazyfikacji miejscowości Samociążek.

Scenariusz nr 3 – maksymalna rozbudowa sieci gazowej

Scenariusz zakłada użycie gazu sieciowego do celów ogrzewania i przygotowania posiłków w domach jednorodzinnych w Koronowie, oraz do przygotowania posiłków w domach wielorodzinnych. Scenariusz zakłada, że do 2020 roku wymianę kotłów na gazowe do ogrzewania i przygotowania ciepłej wody przeprowadzą wszyscy mieszkańcy wyrażający daną chęć w ankietach (zarówno zainteresowanie gazem ziemnym jak i olejem opałowym). Przedsiębiorcy zaczną wykorzystywać gaz do celów przetwórczych, część wspólnot mieszkaniowych poza obrębem sieci ciepłowniczej decyduje się na zastąpienie zużytych kotłów węglowych na kotły gazowe. Następuje gazyfikacja miejscowości Stary Jasiniec oraz Samociążek.

2.3.4.1 Prognoza zapotrzebowania na paliwa gazowe

Tab. 19 Prognoza zużycia gazu w gminie Koronowo (MWh)

		2016	2021	2026	2031
wariant nr 1	liczba odbiorców	24	16	16	16
	zużycie gazu [MWh]	581	774	774	774
wariant nr 2	liczba odbiorców	24	403	515	657
	zużycie gazu [MWh]	1056	17741	22642	28898
wariant nr 3	liczba odbiorców	24	567	724	924
	zużycie gazu [MWh]	1056	24948	31841	40638

Biorąc pod uwagę aktualny stopień gazyfikacji, nowość źródła za najbardziej prawdopodobny uznano Scenariusz nr 2. Zgodnie z tym scenariuszem zużycia gazu w gminie Koronowo w roku 2031 wyniesie około **28 898 MWh**. Powyższe prognozy wynikają z przewidywanego rozwoju gminy oraz sukcesywnego zmniejszania się udziału paliw węglowych w produkcji ciepła na rzecz gazu ziemnego.

3 Gospodarka energetyczna gminy Koronowo do 2031 roku

3.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii

Jednym z warunków postępu i bezpieczeństwa energetycznego jest dążenie do zmniejszenia zużycia i racjonalnego wykorzystania nośników energii. Spowodowane jest to takimi cechami nośników energii jak:

- ograniczoność zasobów,
- utrudniony dostęp do paliw,
- wzrostowa tendencja cen paliw w długiej perspektywie,
- zanieczyszczenie środowiska spowodowane procesami spalania paliw kopalnych.

Do lat 90 XX w. polityka energetyczna w Polsce nie zachęcała do oszczędnego gospodarowania. Po roku 1990 wraz z wprowadzeniem gospodarki rynkowej zmieniło się postrzeganie problemów związanych z energią. Z jednej strony nastąpiło urealnienie cen nośników energii, co wymusiło szukanie rozwiązań dających oszczędności w tym zakresie, z drugiej strony procesy globalizacyjne i wzrastająca wrażliwość społeczna na problemy ochrony środowiska wymusiły traktowanie wykorzystania energii nie tylko w kategoriach ekonomicznych, ale i środowiskowych.

Udział sektora bytowo-komunalnego w Polsce w ogólnym wykorzystaniu zasobów energetycznych wynosi ok. 40%, z czego 36% przypada na budynki, przy czym ok. 30% przypada na budynki mieszkalne, a reszta na budynki użyteczności publicznej. Tam, gdzie zużywa się znaczne ilości energii, można dużo zaoszczędzić. W chwili obecnej sektor bytowo komunalny zużywa nadmierne ilości energii.

Do podstawowych strategicznych założeń mających na celu racjonalizację użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych na obszarze gminy Koronowo należy zaliczyć:

- dążenie do jak najmniejszych opłat płaconych przez odbiorców (przy spełnieniu warunku samofinansowania się sektora paliwowo - energetycznego),
- minimalizacja szkodliwych dla środowiska skutków funkcjonowania sektora paliwowo - energetycznego na obszarze gminy,
- zapewnienie bezpieczeństwa i pewności zasilania w zakresie ciepła, energii elektrycznej oraz paliw gazowych.

3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii

Potencjalne możliwości realizacji ww. celów w gminie Koronowo są następujące:

3.1.1.1 W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła

- Propagowanie i popieranie wytwarzania ciepła przez jednostki produkujące ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu (elektrociepłownie), najlepiej przy wykorzystaniu lokalnych zasobów energetycznych.
- Popieranie przedsięwzięć polegających na likwidacji małych, lokalnych i indywidualnych kotłowni węglowych i włączanie odbiorców do miejskiego systemu ciepłowniczego.
- Stosowanie dwufunkcyjnych wymienników ciepła, które zapewniają także pokrycie zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.
- Stosowanie elektronicznych regulatorów automatyzujących proces wytwarzania i przesyłu energii cieplnej i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych i zapotrzebowania użytkowników (regulacja pogodowo-czasowa).
- Racjonalizacja kosztowa funkcjonowania sieci ciepłowniczej w celu zwiększenia jej atrakcyjności dla mieszkańców.
- Stosowanie technologii niskoemisyjnych wytwarzania ciepła w budynkach, gdzie podłączenie do sieci ciepłowniczej jest technicznie niemożliwe lub ekonomicznie nie opłacalne (wysokosprawne kondensacyjne kotły gazowe lub olejowe bądź na biomasę z niską emisją pyłów i cząsteczek stałych).
- Dostosowanie istniejących kominów do specyficznych wymogów jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej, bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuściennych ze stali chromoniklowej.
- Stosowanie stacji uzdatniania wody, przedłużającej żywotność urządzeń grzewczych i instalacji, i gwarantujących zachowanie wysokiej sprawności, dzięki znacznej redukcji odkładania się kamienia kotłowego na powierzchniach ogrzewalnych kotłów i w rurociągach instalacji.
- Przegląd i dostosowanie urządzeń wytwarzania do aktualnego zapotrzebowania na energię lub urządzeń o wysokiej możliwości moderacyjnej z racji spadku sprawności przy niskim obciążeniu urządzeń.
- Wspieranie i promocja wykorzystania lokalnych zasobów energii (biomasa, energia słoneczna, energia gruntu, odpady stałe) do celów wytwórczych ciepła.

3.1.1.2 W odniesieniu do użytkowania ciepła

- Podejmowanie przedsięwzięć związanych ze zwiększeniem efektywności wykorzystania energii cieplnej w obiektach gminnych (termorenowacja i termomodernizacja budynków, modernizacja wewnętrznych systemów ciepłowniczych oraz wyposażanie w elementy pomiarowe i regulacyjne, wykorzystywanie ciepła odpadowego) oraz wspieranie przedsięwzięć termomodernizacyjnych podejmowanych przez użytkowników indywidualnych (np. prowadzenie doradztwa, auditingu energetycznego).
- Modernizacja wewnętrznych układów c.o. połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną pogodową.
- W budynkach mieszkalnych wielorodzinnych wprowadzenie systemów rozliczeń za ciepło zużyte do ogrzewania według wskazań mierników zużycia ciepła.
- Monitoring i aktualizacja wartości mocy zamówionej z miejskiej sieci ciepłowniczej w przedsiębiorstwie energetycznym.
- Dla nowo projektowanych obiektów wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających proekologiczną i energooszczędną politykę państwa i gminy (np. użytkowanie energii przyjaznej ekologicznie, stosowanie energooszczędnych technologii w budownictwie, odpłacalne wykorzystywanie energii odpadowej i inne).
- Popieranie i promowanie indywidualnych działań właścicieli lokali polegających na przechodzeniu do użytkowania na cele grzewcze i sanitarne ekologicznie czystszych rodzajów paliw lub energii elektrycznej albo energii odnawialnej.

3.1.1.3 W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej

- Stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz dążenie do wprowadzenia innowacyjnych i energooszczędnych technologii do oświetlenia ulic, placów itp..
- Przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno - naprawczych urządzeń i czyszczenia oświetlenia.
- Stosowanie urządzeń energooszczędnych o najwyższej sprawności.
- Redukcja strat energii elektrycznej poprzez automatyzację wykorzystania urządzeń dostosowanej do potrzeb użytkownika.
- Tam, gdzie to możliwe sterowanie obciążeniem polegające na przesuwaniu okresów pracy odbiorników energii elektrycznej na godziny poza szczytem energetycznym.

- Stosowanie energooszczędnych technologii w procesach produkcyjnych.
- Wybór najkorzystniejszej oferty przedstawionej przez sprzedawców energii, tworzenie grup zakupowych negocjujących wspólny zakup energii.
- Monitoring i aktualizacja wartości mocy zamówionej w przedsiębiorstwie energetycznym.

3.1.1.4 W odniesieniu do użytkowania paliw gazowych

- Stosowanie kotłów kondensacyjnych o najwyższej sprawności oraz długiej żywotności.
- Stosowanie się do zaleceń producentów dotyczących użytkowania i konserwacji urządzeń gazowych, przeprowadzanie planowanych przeglądów serwisowych.
- Modernizacja wewnętrznych sieci gazowych połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną, dostosowanie trybu pracy do potrzeb użytkowników.
- Wybór najlepszej bezpiecznej oferty sprzedażowej gazu ziemnego.

3.1.2 Poprawa efektywności energetycznej

3.1.2.1 Efektywność energetyczna

Zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2015 poz. 2167 ze zm.) zadaniem jednostek sektora publicznego w przedmiotowym zakresie jest stosowanie co najmniej dwóch środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

1. Umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
2. Nabycie nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji;
3. Wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, albo ich modernizacja;
4. Nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. 2014 poz. 712 ze zm.);
5. Sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów eksploatowanych budynków oraz w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. 2016 poz. 290 ze zm.), o powierzchni

użytkowej powyżej 500 m², których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie.

3.1.2.2 Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w mieście Koronowo to:

Według pozycji 1:

- Wspólne zakupy energii elektrycznej i gazu sieciowego jednostek gminy wraz z zainteresowanymi innymi podmiotami w ramach grup zakupowych lub dołączenie do już istniejących grup zakupowych – koszty zakupu energii w grupach zakupowych są niższe niż dla pojedynczych odbiorców;
- Wspieranie rozwoju instalacji OZE poprzez tworzenie grup składających się z jednostek gminnych i podmiotów prywatnych chętnych do instalacji urządzeń OZE – obniżenie kosztów prac i materiałów poprzez efekt skali przy realizacji wielu instalacji oraz podniesienie możliwości finansowania poprzez wspólne ubieganie się o dofinansowanie;
- Przy dokonywaniu zamówień publicznych wdrażanie wytycznych Unii Europejskiej określonych jako „Zielone zamówienia publiczne”, podczas których pod uwagę brane są również aspekty związane z ochroną środowiska.

Według pozycji 2:

- W przypadku dokonywania zakupów nowych urządzeń, instalacji i pojazdów dla jednostek miejskich nabywanie urządzeń o niskim zużyciu energii;

Według pozycji 3:

- W przypadku wymiany urządzeń, instalacji i pojazdów dla jednostek miejskich nabywanie urządzeń o niższym zużyciu energii niż urządzenie zastępowane.

Według pozycji 4:

- W przypadku nabycia, budowy lub wynajęcia budynków dla jednostek miejskich wybór budynków o niskim zużyciu energii końcowej, posiadających źródła energii odnawialnej;
- Przebudowa i remont budynków należących do jednostek miejskich z uwzględnieniem zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową budynku szczególnie poprzez termomodernizację, wymianę źródeł ciepła i instalacji ogrzewczej na jednostki o wyższej sprawności energetycznej;
- Stosowanie instalacji odnawialnych źródeł energii w budynkach modernizowanych.

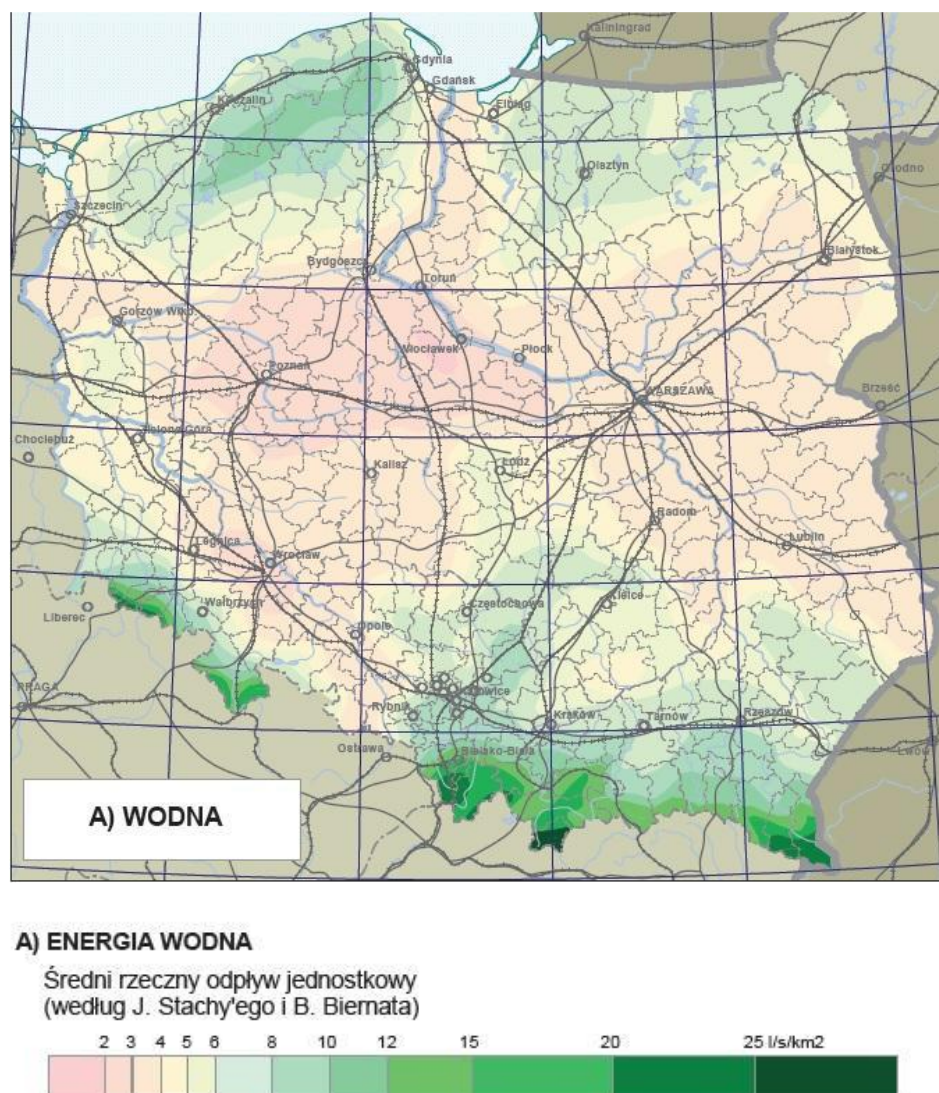
Według pozycji 5:

- Sporządzenie audytu energetycznego dla wszystkich budynków należących do jednostek miejskich o powierzchni powyżej 500 m².

3.2 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii

3.2.1 Zasoby wodne

Energetyka wodna przekształca energię potencjalną cieków wodnych w energię elektryczną za pomocą turbin i kół wodnych. Czym wyższe spiętrzenie i większa masa przepływającej wody tym większą ilość energii elektrycznej jesteśmy w stanie wytworzyć. Energetyczne zasoby wodne Polski są niewielkie w stosunku do innych krajów europejskich ze względu na niezbyt obfite i niekorzystnie rozłożone opady, dużą przepuszczalność gruntu i niewielkie spadki terenów. Najbardziej rozpowszechnione w kraju są małe elektrownie wodne (MEW). Według przyjętej nomenklatury są to elektrownie o mocy zainstalowanej nie większej niż 5 MW. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie MEW, które mogą wykorzystywać potencjał nawet niewielkich rzek, rolniczych zbiorników retencyjnych, systemów nawadniających, wodociągowych, kanalizacyjnych i kanałów przerzutowych. Obecnie Polska wykorzystuje swoje zasoby hydroenergetyczne jedynie w 12%, moc elektrowni wodnych w Polsce stanowi 7,3% mocy zainstalowanej w krajowym systemie energetycznym.



Rys. 17 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce

Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)

Gmina Koronowo leży na terenie o niskim rocznym rzeczny odpływie z hektara powierzchni.

W Samociążku swoją siedzibę ma oddział spółki ENEA Wytwarzanie S.A.: Oddział Koronowo, który zajmuje się wytwarzaniem energii ze źródeł odnawialnych w województwie kujawsko-pomorskim. Na terenie gminy Koronowo spółka posiada dwie elektrownie wodne na rzece Brda.

Elektrownia Koronowo powstała w 1961 roku i znajduje się w miejscowości Samociążek, górnym zbiornikiem dla elektrowni jest Jez. Koronowskie, które powstało poprzez celowe zalanie doliny rzeki Brdy, dolnym źródłem dla elektrowni jest zbiornik Tryszczyn. Woda z jeziora do elektrowni doprowadzana jest derywacją utworzoną poprzez wykonanie pomiędzy naturalnymi jeziorami przekopów, a następnie przez jaz wlotowy nad Jeziorem Białym i kanałem roboczym

o długości 1 350 m do zamka wodnego (dzięki derywacji, w elektrowni uzyskano zwiększenie spadku o 6 m od piętrzenia na zaporze, czyli do 26 m). Dalej woda przez rurociągi stalowe o średnicy 4,8 m doprowadzana jest do turbin. W budynku elektrowni zabudowane są dwa pionowe hydrozespoły z turbinami Kaplana umieszczonymi w spiralnych komorach. Turbiny sprzężone są z generatorami synchronicznymi o mocy 15,5 MVA pracującymi na napięciu 10,5 kV. Elektrownia współpracuje z siecią 110 kV.

Tab. 20 Parametry pracy Elektrowni Koronowo w Samociążku

ilość turbozespołów	2 szt.
typ turbin	Kaplan
moc osiągalna	26 MW
spad nominalny	26 m
przełyk zainstalowany	2x60 m ³ /s
dopływ średni	22,12 m ³ /s
średnia produkcja roczna	40,841 GWh
średnie zużycie wody	15,81 m ³ /kWh
rok uruchomienia	1961

Źródło: ENEA Wytwarzanie S.A.



Rys. 18 Elektrownia wodna Koronowo, autor zdjęcia: Bogdan Polit

Elektrownia Tryszczyn pracuje na bazie zbiornika retencyjnego o powierzchni około 87 ha. Zbiornik powstał przez spiętrzenie rzeki Brdy ziemno-betonową zaporą z jazem klapowym o piętrzeniu 4,5 m. Elektrownia usytuowana jest bezpośrednio w zaporze. W budynku elektrowni zabudowane są dwa pionowe hydrozespoły z turbinami Kaplana umieszczonymi w spiralnych komorach. Turbiny sprzężone są z generatorami synchronicznymi o mocy 2,5 MVA pracującymi na napięciu 6,3 kV. Elektrownia współpracuje z siecią 30 kV. Dolną wodą jest zbiornik elektrowni Smukała.

Tab. 21 Parametry pracy Elektrowni Tryszczyn

ilość turbozespołów	2 szt.
typ turbin	Kaplan
moc osiągalna	3,3 MW
spad nominalny	4,5 m
przełyk zainstalowany	2x45 m ³ /s
dopływ średni	23,20 m ³ /s
średnia produkcja roczna	6,07 GWh
średnie zużycie wody	90 m ³ /kWh
rok uruchomienia	1962

Źródło: ENEA Wytwarzanie S.A.

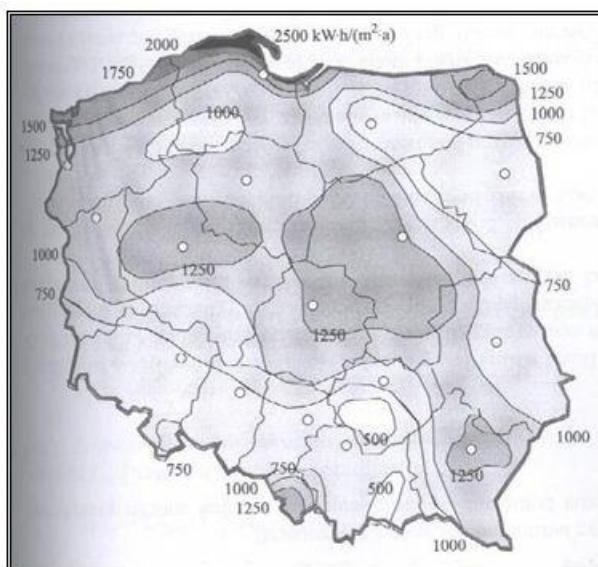
Na terenie gminy Koronowo nie ma więcej cieków wodnych które mogłyby służyć lokalizacji elektrowni wodnych. Dostępne zasoby zostały już wykorzystane.

3.2.2 Energia wiatru

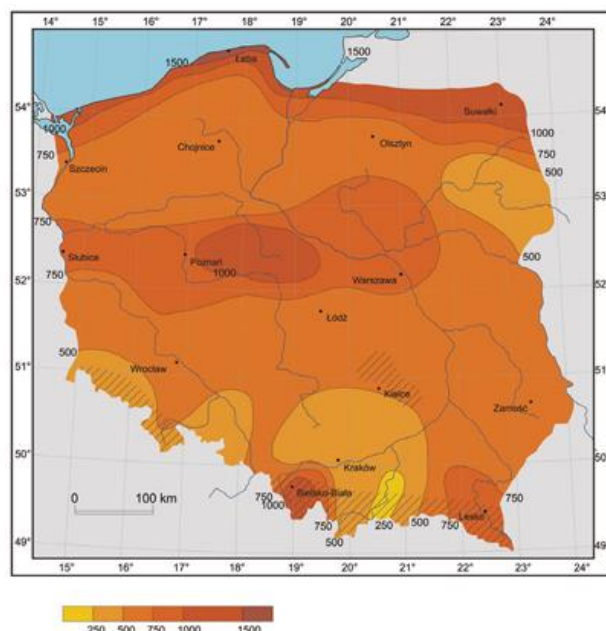
3.2.2.1 Zasoby wiatru

Energia wiatru jest pochodną energii promieniowania słonecznego. Wiatr jest wywołany przez różnicę w nagrzewaniu lądu i mórz, biegunów i równika, czyli przez różnicę ciśnień między różnymi strefami cieplnymi. Jest zjawiskiem powszechnym i wykorzystywanym przez ludzi od tysięcy lat. Szacuje się, że globalny potencjał energii wiatru jest równy obecnemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną.

Polska położona jest w strefie o przeciętnych warunkach wietrzności w skali Europy. Dostępna energia wiatru jest pochodną nie tylko jego prędkości ale również jego kierunku i rozkładu (tzw. róża wiatru). W rezultacie możliwe zasoby energii wiatru (gęstość mocy wiatru) nie pokrywają się w 100% ze strukturą prędkości wiatrów. Obliczenia energii wiatrów w Polsce dokonuje się dla wysokości 30 m oraz 10 m ponad wysokością gruntu (Rys. 19 i Rys. 20).



Rys. 19 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 30 m n.p.g.
Źródło: Lewandowski W. M., „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, 2007 r., s. 115



Rys. 20 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości.
Źródło: Atlas Klimatu Polski, red. H. Lorenc, IMGW, Warszawa 2005

Najlepsze warunki do wykorzystania energii wiatru na wysokości 30 m n.p.g. w Polsce występują na Wybrzeżu oraz Suwalszczyźnie. Dość dobre również w środkowej Polsce oraz lokalnie bardzo korzystne warunki występują także w górach i w pasie Przedgórze Sudeckiego i Pogórza Karpackiego. Analiza potencjału wiatru na wysokości 10 m n.p.g. prowadzi do korekt w klasyfikacji regionów Polski. Charakteryzując Polskę należy wyróżnić obszar północny – nadmorski i pas Pojezierzy Mazurskiego i Zachodniosuwalskiego jako bardzo dogodny. Niewiele gorsze warunki panują w centralnej Polsce w pasie przebiegającym od zachodniej granicy między Wartą i Odrą, przez Pojezierze Wielkopolskie (z najkorzystniejszymi warunkami między Poznaniem a Płockiem), aż po centralną część Niziny Mazowieckiej. Gmina Koronowo położona jest na terenie średnio korzystnym zarówno pod względem ogólnej gęstości mocy wiatru na wysokości 30 m n.p.g. jak i na wysokości 10 m n.p.g.. Gęstość mocy na wysokości 30 m n.p.g. waha się w granicach od 1000 do 1250 kWh/(m²*a), a na wysokości 10 m n.p.g. od 500 do 750 kWh/(m²*a).

Gmina Koronowo leży na terenie cechującym się średnimi warunkami wietrznymi w skali Polski. Na terenie gminy możliwe jest pozyskanie energii elektrycznej z wiatru, przy czym posadowienie turbin wiatrowych o dużej mocy (powyżej 100 kW) może być problematyczne ze względu na ograniczenia społeczne, środowiskowe i krajobrazowe. Każde posadowienie turbin wiatrowych o dużej mocy powinno być poprzedzone raportem oddziaływania na środowisko, konsultacjami społecznymi oraz sporządzeniem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Mała energetyka wiatrowa (instalacje do 100 kW) może w miarę rozwoju technologii wiatrowych stać się cennym źródłem energii. Instalacje o pionowej lub poziomej osi obrotu mogą być częścią rozproszonej energetyki na terenie gminy, głównie prosumenckiej. Znaczny potencjał w tym zakresie mają gospodarstwa rolne usytuowane w rozproszonej zabudowie z dostępem do otwartej przestrzeni (warunki wietrzne na niskiej wysokości są mocno uwarunkowane ukształtowaniem terenu).

W chwili obecnej na terenie gminy Koronowo znajdują się dwie elektrownie wiatrowe przyłączone do sieci elektroenergetycznej w miejscowościach:

- Witoldowo – 250 kW,
- Mąkowarsko – 800 kW.

3.2.2.2 Zalety i wady elektrowni wiatrowych

Zalety dużych elektrowni wiatrowych:

- Bezpłatność energii wiatru;
- Brak zanieczyszczenia środowiska naturalnego;
- Możliwość budowy na nieużytkach;
- Znaczne środki finansowe do budżetu gminy z tytułu wartości budowli;
- Środki finansowe dla posiadaczy gruntów na terenie których położona jest budowla;
- Rozwój sieci dróg dojazdowych na potrzeby farmy wiatrowej i okolicznych mieszkańców.

Wadami dużych elektrowni wiatrowych są:

- Wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne;
- Zagrożenie dla ptaków;
- Zniekształcenie krajobrazu;
- Lokacja zysków z produkcji energii poza terenem gminy (według siedziby inwestora);
- Konieczność rozbudowy sieci średniego i wysokiego napięcia do odbioru wysokich mocy z farm wiatrowych;
- Niestabilność produkcji energii.

Małe elektrownie wiatrowe są dużo bardziej mobilne, ich zalety to:

- Małe oddziaływanie na środowisko;
- Mały wpływ na krajobraz;
- Proste instalacje;

- Brak linii przesyłowych, dostępność mocy w sieciach dystrybucyjnych niskich i średnich napięć;
- Użytkowanie energii w miejscu jej wytworzenia;
- Możliwość sprzedaży nadwyżek energii do sieci i czerpanie korzyści przez mieszkańców;
- Możliwość dostosowania typu elektrowni do lokalnych uwarunkowań oraz lokalizacja na terenach ochronnych.

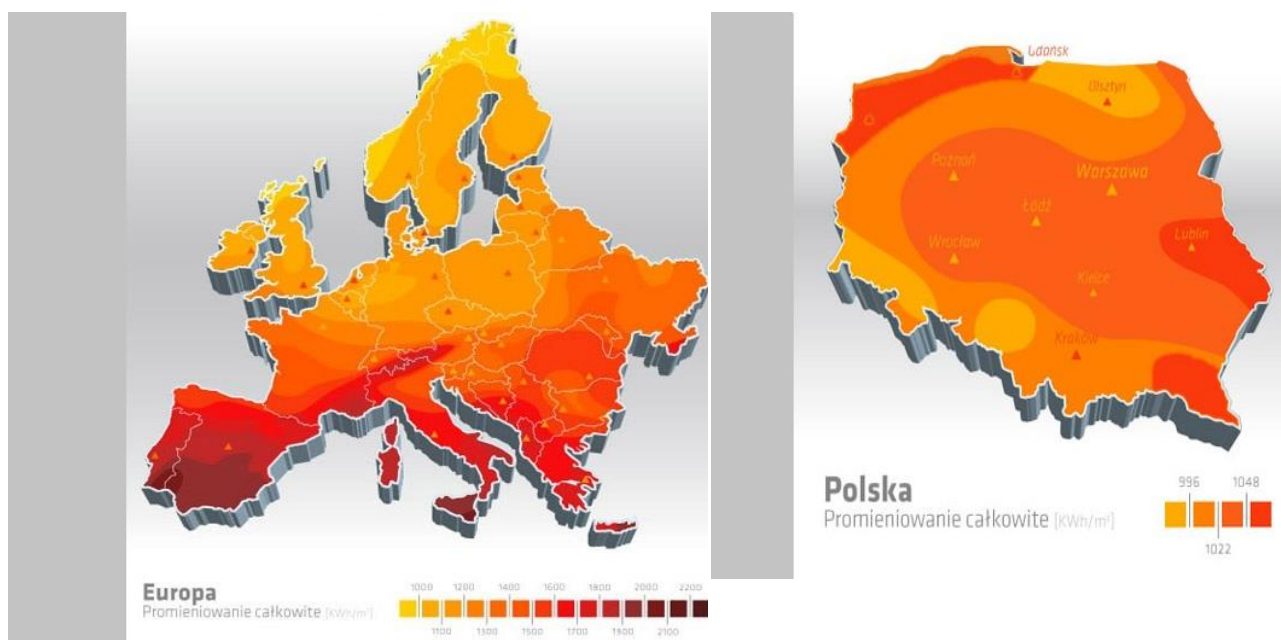
Wady małych elektrowni wiatrowych:

- Większy koszt instalacji mocy jednostkowej niż w dużych elektrowniach;
- Niski stan wiedzy technicznej użytkowników oraz nierzadko instalatorów;
- Duży wpływ przesłon terenowych na pracę urządzeń;
- Nie do końca ustalony stan prawny dla masztów turbin wiatrowych.

3.2.3 Energia słoneczna

3.2.3.1 Zasoby energii słonecznej

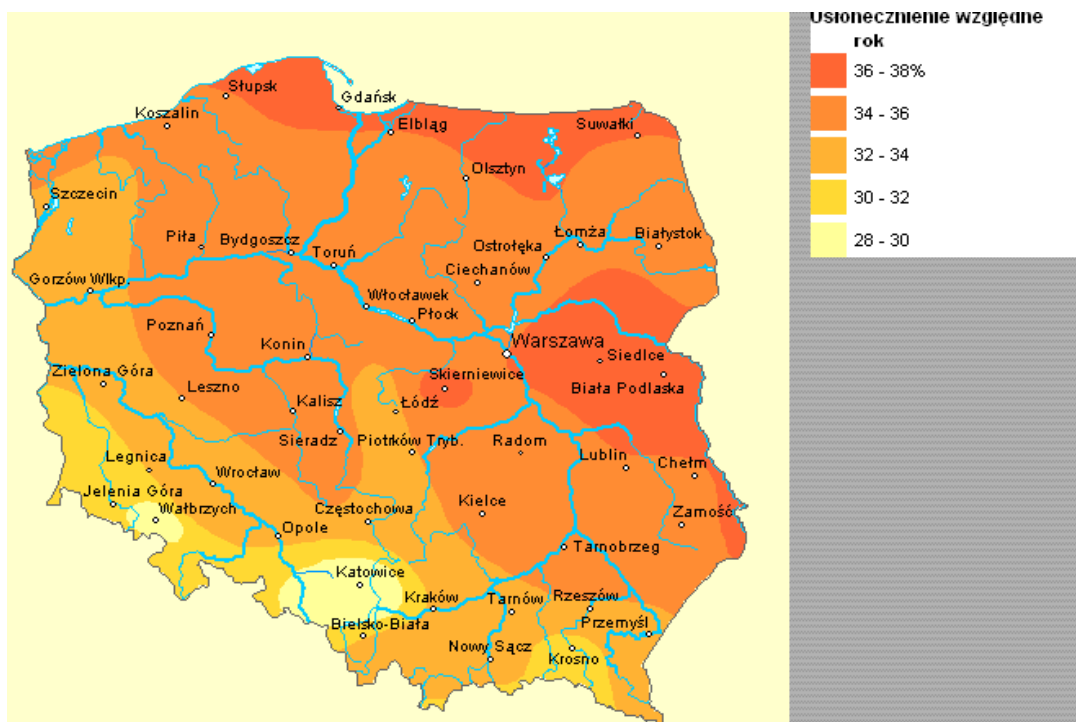
Słońce jest podstawowym źródłem energii dla Ziemi. Energia słońca docierająca niegdyś do naszej planety została uwięziona w węglu, ropie naftowej, gazie ziemnym itd. Również słońcu zawdzięczamy energię, jaką niesie ze sobą wiatr czy fale morskie. Nasłonecznienie (promieniowanie całkowite) Polski jest jednym z niższych w Europie, typowe dla niziny Środkowoeuropejskiej (Rys. 21) ze średnim promieniowaniem całkowitym w ciągu roku około 1000 kWh/(m²*a). Nasłonecznienie gminy Koronowo należy do średnich w Polsce i wynosi od 996 do 1022 kWh/(m²*a), należy jednak stwierdzić że różnica w nasłonecznieniu różnych regionów Polski jest niewielka.



Rys. 21 Promieniowanie całkowite roczne (kWh/(m²*a)) w Europie i w Polsce

Źródło: <http://www.zielonecieplo.eu>

Kolejnym czynnikiem decydującym o zasobach energii słonecznej jest usłonecznienie - czas operacji słońca w ciągu dnia (Rys. 22). Usłonecznienie względne w Polsce mierzone jako czas bezpośredniej operacji słońca w stosunku do możliwego maksymalnego czasu działania słońca jest najwyższe w Polsce północno-wschodniej i wschodniej. Usłonecznienie względne gminy Koronowo wynosi od 34 do 36% i jest jednym z wyższych w Polsce.



Rys. 22 Usłonecznienie względne Polski

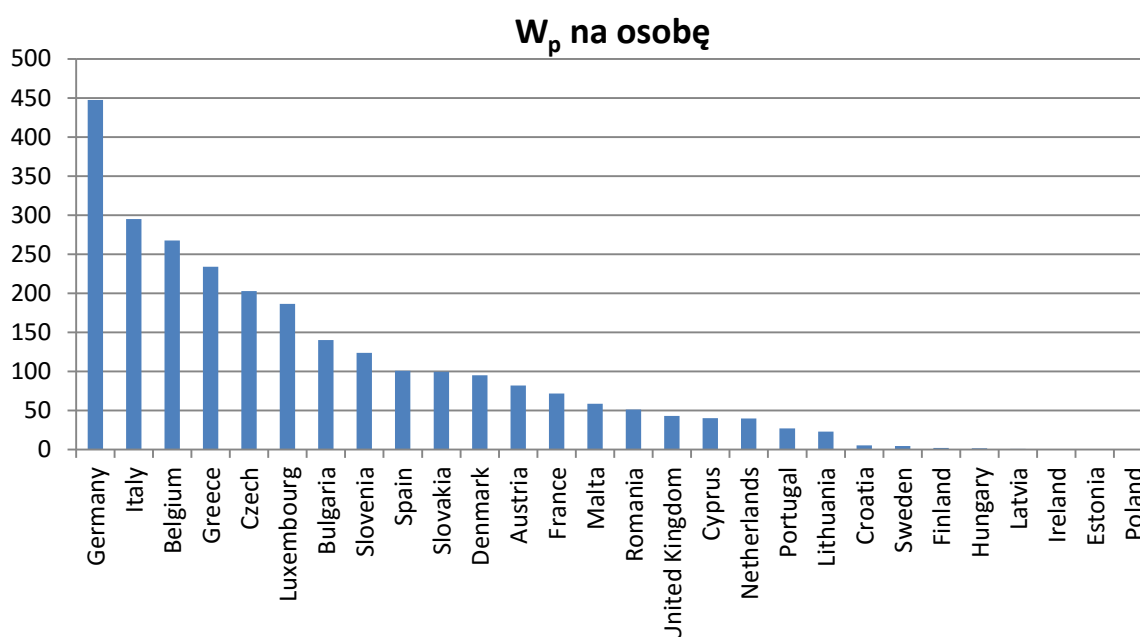
Źródło: <http://maps.igipz.pan.pl/aims>

3.2.3.2 Wykorzystanie energii słonecznej

Energia słoneczna w Polsce może być przekształcana poprzez:

- kolektory słoneczne do postaci energii cieplnej, głównie na potrzeby podgrzania ciepłej wody użytkowej;
- ogniwa fotowoltaiczne do postaci energii elektrycznej.

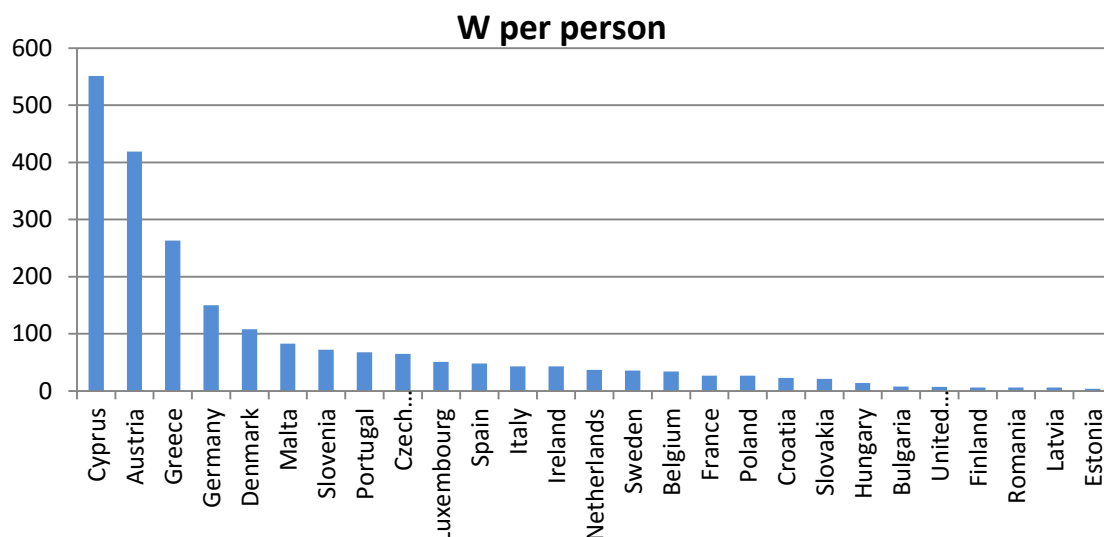
Polska w chwili obecnej wykorzystuje energię słoneczną w ograniczonym stopniu, w 2014 roku moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych w Polsce wynosiła zaledwie 6,6 MW_p. Na koniec 2013 roku Polska zajmowała ostatnie miejsce w Unii Europejskiej w wielkości mocy instalacji fotowoltaicznych zainstalowanej na osobę (0,1 W_p na osobę w Polsce).



Rys. 23 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Photovoltaic energy barometer 2013 – EurObserv'ER

Podobnie niska jest moc zainstalowanych urządzeń solarnych w Polsce, według zestawienia Polska zajmuje w nim 18-te miejsce wśród krajów Unii Europejskiej, moc zainstalowana w Polsce na koniec 2013 roku wynosiła 27 W na osobę.



Rys. 24 Moc instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2013

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: EurObserv'ER: Solar thermal and concentrated solar power barometer

Elektrownie fotowoltaiczne na terenie gminy Koronowo mają znaczny potencjał. Mikroinstalacje prosumenckie oraz małe elektrownie fotowoltaiczne mogą powstawać na dachach budynków mieszkalnych i usługowych. Potencjalnie pod zabudowę paneli fotowoltaicznych można przeznaczyć nieużytki rolne na terenie gminy.

Powierzchnia typowego modułu fotowoltaicznego o mocy 250 W wynosi 1,7 m². Powierzchnia dachu skośnego potrzebna do zainstalowania 10 kW elektrowni fotowoltaicznej wynosi 70 m², przy przyjęciu występowania okienek, kominów i innych elementów dachów powodujących zacienienie jak również występowania skrajni dachu należy podwoić powierzchnię dachu do 140 m² na 10 kW mocy (14 m² na 1 kW). Potencjalny uzysk energetyczny elektrowni fotowoltaicznej o mocy 10 kW wynosi 8000 kWh/a (800 kWh/a na 1kW), czyli 57,1 kWh z 1 m² powierzchni dachu zwróconego w kierunku południowym.

Dachy płaskie wymagają większej powierzchni do zamontowania instalacji o tej samej mocy w elektrowniach fotowoltaicznych niż dachy skośne, wynika to z zacienienia się modułów ustawionych w rzędzie. Optymalna odległość pomiędzy rzędami paneli fotowoltaicznych nachylonych pod kątem 30° wynosi 2,7 m. Instalacja fotowoltaiczna o mocy 10 kW tak posadowiona zajmuje powierzchnię 180 m². Przy założeniu występowania przesłon i innych elementów zacieniających oraz skrajni dachu należy podwoić wymaganą powierzchnię (360 m² na 10 kW czyli 36 m² na 1kW), czyli 22,2 kWh z 1 m² powierzchni dachu. Przy czym dowolność orientacji modułów fotowoltaicznych na dachach płaskich jest dużo wyższa niż na dachach skośnych.

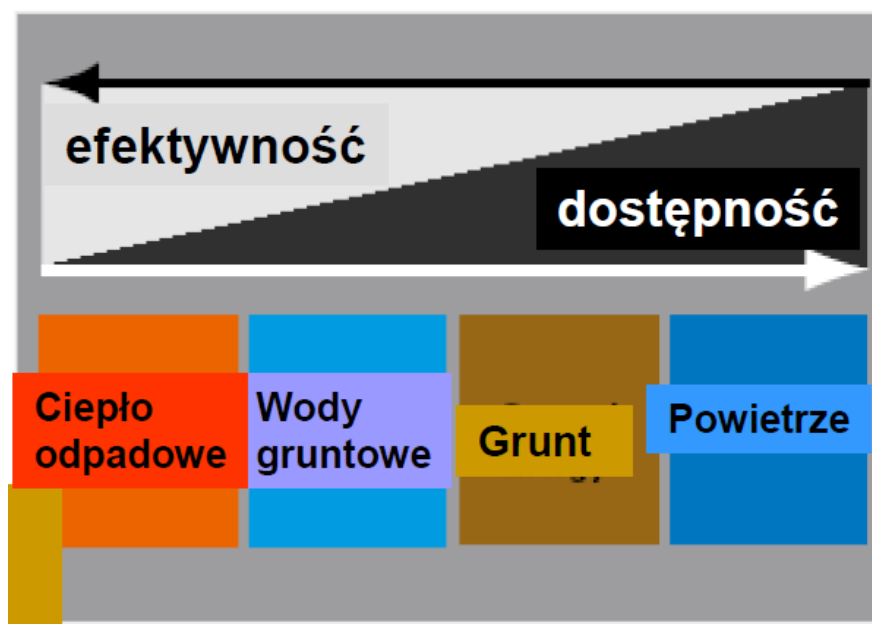
3.2.4 Energia otoczenia

3.2.4.1 Sposoby wykorzystania energii otoczenia

Energia otoczenia określa się energię możliwą do uzyskania z powietrza, wód gruntowych, gleby i odprowadzenia ścieków. Ziemia nagrzewana promieniami słonecznymi stanowi niewyczerpane źródło energii cieplnej o niskiej temperaturze. Ciepło z otoczenia, np. z gruntu czy z wody może być wykorzystane po przetworzeniu do celów grzewczych. Temperatura gruntu na głębokości 15 metrów przez cały rok jest stała i wynosi ok. 10 °C, a wód gruntowych od 8 do 12 °C. Metodą pozyskania energii z otoczenia są pompy ciepła.

Pompy ciepła definiuje się w zależności od typu dolnego źródła ciepła:

- Powietrzne pompy ciepła – współczynnik wydajności (COP) do 3, duża wrażliwość na wilgotność i temperaturę powietrza, łatwość rewersowej pracy na cele chłodnicze, niski koszt inwestycyjny;
- Gruntowe pompy ciepła - wykorzystujące płaskie lub głębinowe wymienniki ciepła, współczynnik COP do 4,5, wysoki koszt inwestycyjny przy wysokiej wydajności, konieczność dostępu do terenu;
- Wodne pompy ciepła – wykorzystujące wody gruntowe, COP do 5, stosunkowo niski koszt inwestycyjny, ograniczoność działania ze względu na dostępność i możliwość przechłodzenia cieków wodnych;
- Pompy ciepła wykorzystujące ciepło odpadowe, COP nawet powyżej 5, wysoka ograniczoność dostępu do źródła ciepła.



Rys. 25 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła.

Źródło: Rysunek wykładowy: D.Chwieduk – Politechnika Warszawska

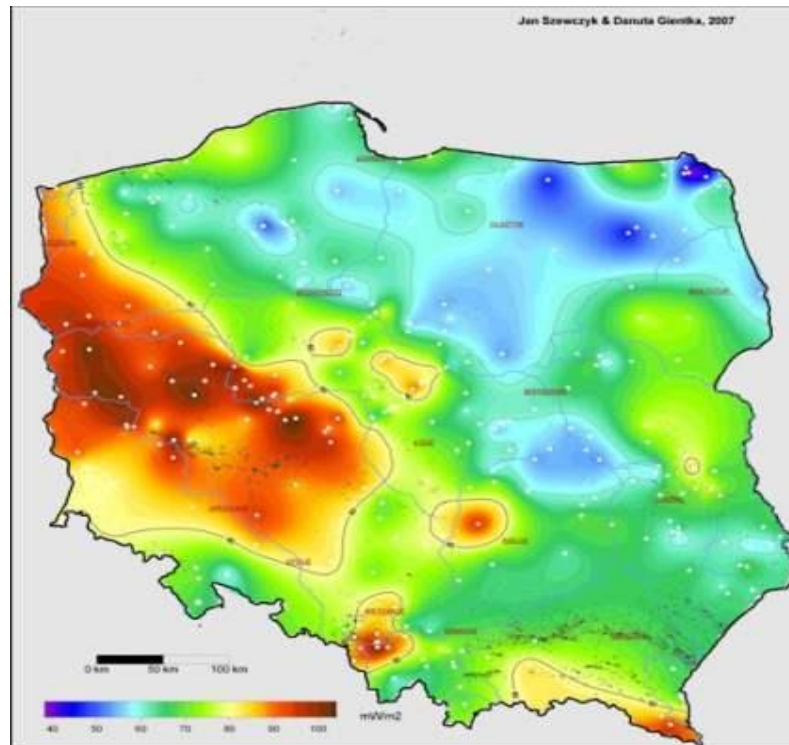
Pompy ciepła mogą być z powodzeniem stosowane do zaspokojenia potrzeb na ogrzewanie budynków, przygotowania ciepłej wody użytkowej i chłodzenia.

W gminie Koronowo zaleca się stosowanie pomp ciepła w celach ogrzewniczych w budynkach jednorodzinnych nowobudowanych lub po gruntownej modernizacji. Budynki ogrzewane przez pompy ciepła powinny charakteryzować się niskim zapotrzebowaniem na energię cieplną co zapewnia pracę pomp ciepła na najwyższych parametrach. Na potrzeby głównego ogrzewania całorocznego nie zaleca się stosowania powietrznych pomp ciepła.

3.2.5 Energia geotermalna

Energia geotermalna to energia pochodząca z ciepła wewnętrznego Ziemi. Jądro Ziemi ogrzewa wody podziemne, które znajdując ujście wydostają się na powierzchnię globu jako ciepła woda lub jako para wodna (uzależnione jest to od bliskości kontaktu z magmą). Woda geotermiczna wykorzystywana jest bezpośrednio (doprowadzana systemem rur), bądź pośrednio (oddając ciepło chłodnej wodzie i pozostając w obiegu zamkniętym). Energia geotermalna w Polsce jest konkurencyjna pod względem ekologicznym i ekonomicznym w stosunku do pozostałych źródeł energii. Energia ta, możliwa w najbliższej perspektywie do pozyskania dla celów praktycznych (głównie w ciepłownictwie) zgromadzona jest w gorących suchych skałach, parach wodnych i wodach wypełniających porowate skały. W Polsce wody takie występują na ogół na głębokościach od 700 do 3000 m i mają temperaturę od 20 do 100 °C. Największym problemem są obecnie wysokie koszty odwiertów.

Zasoby energii geotermalnej są największe w Polsce zachodniej oraz lokalnie w południowej. Gmina Koronowo leży na obszarze o niskim strumieniu cieplnym z wnętrza Ziemi i nie ma potencjału na wykorzystanie energii geotermalnej.



Rys. 26 Mapa strumienia ciepłego Polski

3.2.1 Energia z biomasy

Biomasa to paliwo pochodzenia organicznego. Biomase można podzielić na biopaliwa, biogaz i biomasę stałą. Biomasa może być pozyskiwana z:

- upraw roślin energetycznych i rolniczych,
- leśnictwa,
- odpadów w gospodarce leśnej i przemyśle meblarskim,
- odpadów organicznych komunalnych,
- osadów ściekowych.

Biomasa jest największym źródłem energii odnawialnej wykorzystywanym obecnie w Polsce. Powstaje w wyniku fotosyntezy i jest to skumulowana część energii słonecznej gromadzona i przetwarzana przez organizmy żywe. W warunkach polskich, w najbliższej perspektywie można spodziewać się znacznego wzrostu zainteresowania wykorzystaniem drewna i słomy, a naturalnym kierunkiem rozwoju ich wykorzystania jest i będzie produkcja energii cieplnej. W dłuższej perspektywie przewiduje się wykorzystanie biopaliw stałych w instalacjach wytwarzania ciepła i elektryczności w skojarzeniu (kogeneracja).

Biogaz nadający się do celów energetycznych może powstawać w procesie fermentacji beztlenowej odpadów zwierzęcych w biogazowniach rolniczych, osadu ściekowego na

oczyszczalniach ścieków oraz odpadów organicznych na komunalnych wysypiskach śmieci. Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40%) może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie do celów energetycznych. Ostatnimi czasy duże nadzieje pokłada się w wykorzystaniu paliw ciekłych uzyskiwanych z biomasy. Na terenie Gminy Koronowo znajdują się znaczące źródła biomasy.

3.2.1.1 Słoma

Ilość słomy zależy od areálu zbóż oraz od plonu ziarna.

Tab. 22 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz areálu

	zboża ozime				zboża jare			rzepak
	pszenica	pszenżyto	żyto	jęczmień	pszenica	jęczmień	owies	
stosunek plonu słomy w stosunku do plonu ziarna	0,88	1,104	1,37	0,78	0,92	0,74	1,05	1
stosunek plonu słomy w stosunku do areálu [t/ha]	2,2-6,2 (śr.4,4)	2,9-6,1 (śr.4,9)	2,6-6,8 (śr.5,1)	2,2-3,9 (śr.3,0)	2,8-4,4 (śr.3,6)	1,9-5 (śr.3,6)	3,6-5,5 (śr.4,4)	1,8-4 (śr.2,2)

Źródło: Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K. 2001 Słoma energetyczne paliwo. Wieś Jutra; Warszawa

Słoma wykorzystywana jest do różnych celów gospodarczych, część słomy pozostawiana jest niewykorzystana. Nadwyżki słomy mogą być wykorzystane na cele energetyczne, zależą jednak od następujących czynników:

- rodzaju gleb,
- wielkości gospodarstwa,
- rodzaju prowadzonej hodowli (ilość zwierząt, rodzaj ściółki etc.).

Tab. 23 Nadwyżki słomy według województw

województwo	nadwyżka słomy w stosunku do jej produkcji z uwzględnieniem zapotrzebowania na paszę i ściółkę oraz przeoranie
Dolnośląskie	22%
Kujawsko-pomorskie	55%
Lubelskie	57%
Lubuskie	32%
Łódzkie	38%
Małopolskie	8%
Mazowieckie	31%
Opolskie	62%
Podkarpackie	24%
Podlaskie	0%

Pomorskie	63%
Śląskie	54%
Świętokrzyskie	34%
Warmińsko-mazurskie	52%
Wielkopolskie	48%
Zachodniopomorskie	43%
Polska	42%

Źródło: Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K. 2001 Słoma energetyczne paliwo. Wieś Jutra; Warszawa

W województwie kujawsko-pomorskim możliwe do zagospodarowania jest ok. 55% plonów słomy. Według Powszechnego Spisu Rolnego z 2010 roku na terenie gminy Koronowo powierzchnia zasiewów wynosi łącznie 20 310 ha, z czego powierzchnia zasiewów zbóż wynosi 12 712 ha.

Tab. 24 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Koronowo

rodzaj zboża	żyto	pszenica	jęczmień	owies	pszenżyto	mieszanki	razem
areal [ha]	946	4798	2118	369	2752	974	11957
produkcja słomy [t]	4825	17273	6354	1624	13485	3604	47164
nadwyżki słomy [t]	2654	9500	3495	893	7417	1982	25940

Źródło: opracowanie własne na podstawie Powszechnego Spisu Rolnego 2010

Średnia nadwyżka słomy na terenie gminy Koronowo wynosi ok. 25,9 tys. ton. Przy założeniu średniej wartości opałowej słomy na poziomie 13 GJ/Mg jest to 337220 GJ energii (93 672 MWh).

$$E = 25\,940[Mg] * 13 \left[\frac{GJ}{Mg} \right] = 337\,220 [GJ] = 93\,672 [MWh]$$

3.2.1.2 Drewno i odpady drzewne z lasów

Drewno jest jednym z najstarszych znanych i wykorzystywanych źródeł biomasy. Drewno pozyskiwane na cele energetyczne konkuruje z pozyskaniem tego surowca na cele gospodarcze do wykorzystania w przemyśle meblarskim czy papierniczym.

Łączna powierzchnia lasów na terenie gminy Koronowo wynosi 12 615 ha, z czego 11 603 ha są we własności Skarbu Państwa, a 1012 ha stanowi własność prywatną. Przyrost drewna w lasach na terenie województwa kujawsko-pomorskiego wynosi średnio 3,47 m³/(ha*a) przy założeniu możliwości wykorzystaniu 25% drewna na cele energetyczne i pozyskaniu 55% przyrostu (zgodnie z założeniami zrównoważonej gospodarki leśnej) energia możliwa do pozyskania z lasów na terenie gminy Koronowo wynosi:

$$E = 12\,615[ha] * 3,47 \left[\frac{m^3}{ha * a} \right] * 25\% * 55\% * 7,56 \left[\frac{GJ}{m^3} \right] = 45\,503[GJ] = 12\,640 [MWh]$$

3.2.1.3 Drewno z sadów

Na terenie Gminy Koronowo znajduje się 688 ha sadów. Sady dostarczają drewno które może być wykorzystane na cele energetyczne w wyniku wykonywania corocznych zabiegów pielęgnacyjnych oraz odnowień. Na terenie Gminy Koronowo sady są na ogół niewielkie i przydomowe i służą głównie zaspokojeniu własnych potrzeb, dlatego w wyliczeniach przyjęto niski jednostkowy uzysk drewna odpadowego z sadów na poziomie 0,35 m³/rok.

Wartość energetyczna drewna odpadowego w ciągu roku z sadów na terenie gminy Koronowowynosi:

$$E = 0,35\text{m}^3 * 688[\text{ha}] * 7,56 \left[\frac{\text{GJ}}{\text{m}^3} \right] = 1\,820 [\text{GJ}] = 505,7 [\text{MWh}]$$

3.2.1.4 Rośliny energetyczne

W chwili obecnej brak danych na temat upraw roślin energetycznych na terenie gminy Koronowo.

W przypadku przeznaczenia 0,5% powierzchni gruntów ornych (ok. 104 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny gminy o ok. **30 066 GJ (8 352 MWh)** rocznie.

3.2.1.5 Osady ściekowe

Ścieki komunalne z terenu miasta gminy Koronowo odprowadzane są do oczyszczalni ścieków na terenie miasta Koronowo. Średnioroczna ilość osadów ściekowych wytwarzana na terenie oczyszczalni wynosi 202 Mg. Potencjał energetyczny osadów ściekowych w oczyszczalni ścieków wynosi:

$$E = 202[\text{Mgsm}] * 14 \left[\frac{\text{GJ}}{\text{Mg sm}} \right] = 2\,828 [\text{GJ}] = 785 [\text{MWh}]$$

Wytworzone w Koronowie osady ściekowe nadają się do spalania w kotłach przemysłowych oraz energetycznych.

3.2.1.6 Biogaz ze składowania odpadów

Gminny system gospodarki odpadami komunalnymi opiera się na zorganizowanej zbiórce odpadów, które składowane są poza terenem gminy lub przetwarzane. W 2014 roku na terenie gminy wytworzono łącznie 5 101 Mg zmieszanych odpadów komunalnych. Część organiczna odpadów komunalnych jest źródłem biogazu. Średnia ilość biogazu możliwa do pozyskania z jednej tony odpadów wynosi ok 120 m³ o wartości opałowej 15,5 MJ/m³. Wartość energetyczna biogazu możliwego do pozyskania z odpadów wytwarzanych na terenie gminy:

$$E = 5101[Mg] * 120 \left[\frac{m^3}{Mg} \right] * 15,5 \left[\frac{MJ}{m^3} \right] = 9\,487[GJ] = 2\,635 [MWh]$$

3.2.1.7 Biogaz z gospodarstw rolnych pochodzenia zwierzęcego

Źródłem energii może być biogaz z fermentacji materii organicznej pochodzenia zwierzęcego: gnojowica i obornik. W oparciu o wyniki spisu rolnego z 2010 rok i założenia wartości opałowej tak wyprodukowanego biogazu na poziomie 21,54 MJ/m³ potencjał energetyczny z odpadów pochodzenia zwierzęcego na terenie gminy Koronowo wynosi:

Tab. 25 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego

	<i>pogłowie [szt.]</i>	<i>współczynnik DJP</i>	<i>liczba DJP</i>	<i>produkcja biogazu [m³/(DJP*dzień)]</i>	<i>produkcja biogazu [m³/dzień]</i>	<i>wartość energetyczna biogazu [GJ/rok]</i>
<i>krowy mleczne</i>	1529	1,2	1834,8	3,3	6 055	47 604
<i>bydło inne</i>	3172	0,8	2537,6	3,3	8 374	65 838
<i>trzoda chlewna lochy</i>	4659	0,35	1630,65	4,2	6 849	53 845
<i>trzoda chlewna inne</i>	41 471	0,12	4976,52	4,2	20 901	164 329
<i>drób</i>	101 710	0,004	406,84	7,78	3 165	24 885
Razem					45 344	356 501

DJP – duże jednostki przeliczeniowe inwentarza, odpowiada krowie o masie 500 kg

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przy założeniu wykorzystania 25% potencjału produkcji biogazu (ze względu wykorzystania obornika i gnojowicy w rolnictwie oraz rozproszenia produkcji), ilość energii możliwa do pozyskania wynosi **89 125 GJ (24 757 MWh)**.

3.2.1.8 Biogaz z gospodarstw rolnych pochodzenia roślinnego

Uprawy roślin zielonych mogą być wykorzystane do produkcji biogazu rolniczego. Wydajność pozyskania biogazu z upraw jest najwyższy dla zielonki oraz kiszonki z kukurydzy, jednak do procesu fermentacji mogą zostać użyte również inne uprawy roślinne.

Gatunek	Masa plonu [t·ha ⁻¹]	Wydajność biogazu [m ³ ·t ⁻¹]	Wydajność biogazu [m ³ ·ha ⁻¹]
Zielonka z kukurydzy	50	175	8750
Kiszonka z kukurydzy	45	200	9000
Buraki pastewne	80	80	6400
CCM kukurydza	13	450	5850
GPS pszenica	30	175	5250
Ziemniaki	40	110	4400
Trawa łąkowa	40	95	3800
Ziarno pszenicy	6	600	3600

Źródło: Michalski 2002

Rys. 27 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych

Energia możliwa do pozyskania z biogazu pochodzenia roślinnego i przy założeniu wartości opałowej tak wyprodukowanego biogazu na poziomie $21,54 \text{ MJ/m}^3$ w przypadku uprawy kukurydzy na kiszonkę wynosi 194 GJ z hektara i 82 GJ w przypadku użycia trawy łąkowej. Przy założeniu przeznaczenia 0,5% gruntów ornych w gminie Koronowo (104 ha) w stosunku uprawy kukurydzy na kiszonkę oraz traw łąkowych 75:25 możliwa ilość energii do pozyskania wynosi **17 264 GJ(4 795 MWh)** w skali roku. Szacuje się że gospodarstwa o powierzchni powyżej 50 ha mogą być zainteresowane przeznaczeniem części gruntów pod uprawy na potrzeby pozyskania biogazu. Gmina Koronowo ma znaczny potencjał wykorzystania biogazu rolniczego w kombinacji biogazu pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, produkowana energia elektryczna z biogazowni będzie chętnie zagospodarowana przez operatora przesyłowego, a energia cieplna może być wykorzystana przy produkcji jak i w lokalnych sieciach ciepłowniczych.

Tab. 26 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Koronowo

Rodzaje biomasy	Roczny potencjał energetyczny	
	[GJ]	[MWh]
<i>słoma</i>	337 220	93 672
<i>odpady drzewne z lasów</i>	45 503	12 640
<i>odpady drzewne z sadów</i>	1820	506
<i>rośliny energetyczne (104ha)</i>	30 066	8 352
<i>osady ściekowe</i>	2 828	786
<i>biogaz z odpadów komunalnych</i>	9 487	2 635
<i>biogaz pochodzenia zwierzęcego z</i>	89 125	24 757
<i>biogaz pochodzenia roślinnego z gospodarstw rolnych (104 ha)</i>	17 264	4 796
<i>razem</i>	533 313	148 143

Źródło: Opracowanie własne

3.3 Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2031

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2031 roku wykonano zgodnie z „Prognozą zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku” stanowiącą załącznik nr 2 do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”.

3.3.1 Zapotrzebowanie na energię finalną

Pomimo prognozowanego minimalnego wzrostu zapotrzebowania na energię ciepłą końcową o 1,1% (wariant umiarkowanych inwestycji 2.1.4.6) zapotrzebowanie na energię ciepłą finalną (albo inaczej mówiąc energię zawartą w paliwie) spadnie do 2031 roku o 3,1% do poziomu 225 GWh, natomiast zapotrzebowanie na energię finalną ogółem (łącznie z energią elektryczną) wzrośnie do poziomu 290 GWh. Zmiana zapotrzebowania na energię finalną wiąże się ze wzrostem efektywności przetworzenia energii finalnej na energię końcową (lepsze metody spalania oraz konwersji paliw) oraz wzrost zużycia energii elektrycznej.

Struktura zapotrzebowania na energię finalną do 2031 roku ulegnie zmianom. Zmniejszeniu ulegnie zapotrzebowanie na węgiel kamienny, głównie poprzez zastępowanie go ciepłem sieciowym i gazem ziemnym, jak również wzrost efektywności wykorzystania paliwa (nowe kotły o wyższej sprawności oraz termomodernizacja budynków). Prognoza przewiduje wykorzystanie gazu ziemnego sieciowego, w 2031 roku gaz ziemny będzie pokrywał ok. 10% całkowitego zapotrzebowania gminy na energię finalną. Wzrostowi ulegnie także wykorzystanie energii odnawialnej ogółem, mimo że zapotrzebowanie na biomasę powinno spadać. Prognoza zakłada niemal całkowitą eliminację oleju opałowego z bilansu zapotrzebowania oraz znaczny spadek zapotrzebowania na gaz płynny na rzecz gazu sieciowego oraz energii elektrycznej.

Tab. 27 Zapotrzebowanie na energię finalną w gminie Koronowo [MWh]

	2014	2021	2026	2031
ciepło sieciowe	20 825	23 036	25 039	26 291
węgiel kamienny	92 176	78 350	66 597	56 608
biomasa i inna energia odnawialna	104 163	106 246	108 371	110 539
gaz ziemny	0	17 741	22 642	28 898
olej opałowy	8 309	2 493	1 246	415
gaz płynny	6 942	5 207	3 471	2 083
zapotrzebowanie na ciepłą energię finalną razem	232 417	233 072	227 367	224 833
energia elektryczna	47 087	53 733	59 035	64 861
zapotrzebowanie na energię finalną razem	279 504	286 805	286 403	289 694

Źródło: opracowanie własne

3.3.2 Zapotrzebowanie na energię pierwotną

Przy wyznaczeniu zapotrzebowania gminy na energię pierwotną posłużono się współczynnikami nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika

energii lub energii dla systemów technicznych w_i 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).

Tab. 28 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 lub 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	3,00

Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Koronowo wzrośnie ogółem do 2031 roku, głównie poprzez wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną. Natomiast zapotrzebowanie na energię pierwotną na potrzeby ogrzewania spadnie, co będzie efektem większego wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz efektów oszczędnościowych. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 29 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Koronowo do 2031 roku [MWh]

	2014	2021	2026	2031
ciepło sieciowe	26 691	29 946	32 551	34 178
węgiel kamienny	101 394	86 185	73 257	62 269
biomasa i inna energia odnawialna	20 833	16 999	17 339	17 686
gaz ziemny	0	19 515	24 906	31 788
olej opałowy	9 140	2 742	1 371	457
gaz płynny	7 636	5 727	3 818	2 291
zapotrzebowanie na ciepłą energię pierwotną razem	165 695	161 115	153 243	148 668
energia elektryczna	141 348	161 199	177 106	194 582
zapotrzebowanie na energię pierwotną razem	307 043	322 314	330 348	343 251

Źródło: Opracowanie własne

3.4 Współpraca z innymi gminami

Gmina Koronowo sąsiaduje z gminami Gostycyn, Lubiewo, Pruszcz, Świekatowo, Dobrcz, Osielsko, Sicienko, Bydgoszcz.

W trakcie opracowywania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Koronowo na lata 2016-2031” skierowano do gmin ościennych pisma w celu diagnozy części wspólnych infrastruktury oraz uwarunkowań mających wpływ na zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

3.4.1.1 Powiązania w zakresie energetyki cieplnej

W chwili obecnej gmina Koronowo nie ma bezpośrednich powiązań w zakresie energetyki cieplnej. Układy ciepłownicze gminy oraz gmin sąsiednich są autonomiczne. Gmina może mieć powiązania z gminami sąsiednimi w zakresie wykorzystania zasobów, w tym głównie biomasy rolniczej i leśnej, która mogłaby być wykorzystywana w gminach sąsiednich w przypadku zabudowy średnich lub dużych kotłowni ciepłowniczych lub biogazowni. W przypadku zabudowy dużych kotłowni na biomasę lub biogazowni na terenie gminy sytuacja ta może mieć wpływ na zasoby gmin ościennych. Zaleca się aby w przypadku budowy bloków ciepłowniczych o mocy powyżej 1 MW lub biogazowni rolniczej informować gminę ościenną o takim przedsięwzięciu.

3.4.1.2 Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Gminy ościenne wskazały na istniejącą konieczność poprawy infrastruktury elektroenergetycznej na ich terenach. Współpraca z gminami ościennymi odbywać się będzie jednak na poziomie operatora sieci dystrybucyjnej lub przesyłowej, gdzie gmina nie będzie bezpośrednio zaangażowana w działania. Wspólnym postulatem gmin jest poprawa oraz rozbudowa infrastruktury także ze względu na możliwości budowy i przyłączeń nowych wytwórców energii elektrycznej.

3.4.1.3 Zaopatrzenie w gaz ziemny

Stacja redukcyjno-pomiarowa I-go stopnia znajduje się w sąsiedniej gminie Dobrcz. Gmina Dobrcz i Koronowo wspólnie uczestniczyły w realizacji zadania gazyfikacji danych gmin.

Gmina Pruszcz wyraziła zdanie, że pożądane są wspólne działania w celu rozwoju sieci gazowej na obszarze obu gmin. W interesie gminy Koronowo oraz gmin sąsiednich jest dalsza rozbudowa sieci gazowej dająca możliwość wykonania nowych przyłączy oraz powiększenia możliwości zaopatrzenia mieszkańców w energię.

3.5 Źródła finansowania inwestycji

Źródłem finansowania inwestycji z zakresu energetyki, gazownictwa oraz ciepłownictwa są środki własne przedsiębiorstw energetycznych, a także środki samorządów lokalnych oraz potencjalnych inwestorów.

Dodatkowe środki finansowe na rozwój gminnej oraz prywatnej infrastruktury energetycznej można pozyskać z:

- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020,
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Kujawsko-Pomorskiego na lata 2014 -2020,
- Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020,
- Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju,
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej,
- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Toruniu,
- Bank Ochrony Środowiska,
- Bank Gospodarki Krajowej.

3.5.1 Środki własne

Podstawowym źródłem finansowania inwestycji z zakresu energetyki, gazownictwa oraz ciepłownictwa są środki własne oraz kredyty zaciągane przez przedsiębiorstwa energetyczne. O zachowanie równowagi pomiędzy potrzebami przedsiębiorstw energetycznych a możliwościami finansowymi konsumentów dba Urząd Regulacji Energetyki (URE) zatwierdzając taryfy dla przedsiębiorstw energetycznych. Przedsiębiorstwa energetyczne opracowują plany inwestycyjne, które po konsultacjach z gminami i urzędami marszałkowskimi weryfikuje i zatwierdza URE. Pod uwagę brane są potrzeby określone w gminnych „Założeniach do planów zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe”, „Studiach uwarunkowań...”, „ Miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego” oraz strategicznych dokumentach samorządowych. W ten sposób powstaje podstawowy fundusz inwestycyjny przedsiębiorstw energetycznych. Kontrolę nad ich wydawaniem sprawuje URE.

3.5.2 Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2014 – 2020(PO IiŚ)

Jedną z osi priorytetowych PO IiŚ zatwierdzonego na lata 2014-2020 jest oś I: „Zmniejszenie emisyjności gospodarki”. Oś zakłada zakres wsparcia do:

- Produkcji oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE);

- Sieci przesyłu i dystrybucji dla OZE;
- Poprawy efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach;
- Poprawy efektywności energetycznej w sektorze publicznym i mieszkaniowym;
- Rozwoju i wdrażania inteligentnych systemów dystrybucji, np. budowa inteligentnych sieci dystrybucyjnych średniego i niskiego napięcia;
- Inwestycji na rzecz ograniczenia strat energii (w tym sieci ciepłownicze i chłodnicze)
- Kogeneracji.

Program skierowany jest do:

- Jednostek samorządu terytorialnego i działających w ich imieniu jednostek organizacyjnych
- Jednostek administracji rządowej oraz podlegających jej organów;
- Organizacji pozarządowych;
- Spółdzielni oraz wspólnot mieszkaniowych;
- Przedsiębiorców oraz podmiotów świadczących usługi publiczne.

Alokacja środków Unii Europejskiej wynosi 1,5 mld euro finansowana z Funduszu Spójności, planowane formy wsparcia to bezzwrotne oraz zwrotne dotacje z uwzględnieniem pomocy publicznej, a instytucją pośredniczącą jest Ministerstwo Gospodarki.

Szczegółowe cele oraz wskaźniki rezultatu celu tematycznego nr 4: „Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach” zostały przedstawione poniżej. Do ubiegania się o środki z wyżej wymienionego celu wymagane są dokumenty planistyczne w tym Plan Gospodarki Niskoemisyjnej.

Oś priorytetowa	Fundusz	Wkład UE (mln EUR)	Udział wkładu UE (%)	Cel tematyczny	Priorytet inwestycyjny	Cele szczegółowe	Wskaźniki rezultatu
I.	FS	1 528,4	5,56	4.	4.1	✓ zwiększenie produkcji i wykorzystania OZE ✓ redukcja emisji CO₂	✓ zużycie energii pierwotnej ✓ udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto ✓ emisja gazów cieplarnianych
					4.2	✓ podniesienie efektywności energetycznej ✓ zwiększenie produkcji i wykorzystania OZE ✓ redukcja emisji CO₂	✓ zużycie energii pierwotnej ✓ udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto ✓ emisja gazów cieplarnianych
					4.3	✓ podniesienie efektywności energetycznej ✓ zwiększenie produkcji i wykorzystania OZE ✓ redukcja emisji CO₂	✓ zużycie energii pierwotnej ✓ udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto ✓ emisja gazów cieplarnianych
					4.4	✓ podniesienie efektywności energetycznej ✓ redukcja emisji CO₂	✓ zużycie energii pierwotnej ✓ emisja gazów cieplarnianych
					4.5	✓ podniesienie efektywności energetycznej ✓ redukcja emisji CO₂	✓ zużycie energii pierwotnej ✓ emisja gazów cieplarnianych
					4.7	✓ podniesienie efektywności energetycznej ✓ redukcja emisji CO₂	✓ zużycie energii pierwotnej ✓ emisja gazów cieplarnianych

Rys. 28 Cele szczegółowe POIiŚ na latach 2014-2020

Źródło: Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju

3.5.3 Regionalne Programy Operacyjne (RPO)

Kolejnym źródłem finansowania są Regionalne Programy Operacyjne (RPO). Zgodnie z Umową Partnerstwa na 16 regionalnych programów w latach 2014-2020 zostanie przeznaczonych 60% funduszy strukturalnych (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego i Europejski Fundusz Społeczny). Każde z województw dysponuje pewną częścią wszystkich dostępnych w programie środków finansowych i opracowuje swój Regionalny Program Operacyjny. Wśród proponowanych działań znajdują się też te dotyczące poprawy efektywności energetycznej w budownictwie. Beneficjenci, typ przedsięwzięcia oraz sposób finansowania ustalany jest indywidualnie dla każdego województwa, jednak w ramach określonych celów tematycznych i priorytetów inwestycyjnych.

3.5.4 Fundusz Termomodernizacji i Remontów

Zasady otrzymania dofinansowania ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów określa ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2014 r. poz. 712). Podstawowym celem jest finansowa pomoc Inwestorowi realizującemu przedsięwzięcie termomodernizacyjne lub remontowe z udziałem kredytów zaciąganych w bankach komercyjnych. Pomoc ta, zwana odpowiednio "premią termomodernizacyjną" lub "premią remontową", stanowi spłatę części zaciągniętego kredytu na realizację przedsięwzięcia lub remontu.

3.5.5 Partnerstwo Publiczno-Prywatne (PPP)

W ramach porozumień dotyczących partnerstwa publiczno-privatnego podmioty z sektora publicznego i sektora prywatnego wspólnie realizują projekty związane z budową infrastruktury publicznej w zakresie m.in. termomodernizacji budynków użyteczności publicznej. Polega ono na przekazaniu podmiotowi prywatnemu realizacji zadania o charakterze publicznym. Zasady współpracy podmiotu publicznego i partnera prywatnego w ramach partnerstwa publiczno-privatnego reguluje ustawa z dnia 19 grudnia 2008 r. o partnerstwie publiczno-privatnym (Dz. U. z 2015 r. poz. 696ze zm.).

3.5.6 Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jest największą instytucją realizującą Politykę Ekologiczną Państwa poprzez finansowanie inwestycji w ochronie środowiska i gospodarce wodnej, w obszarach ważnych z punktu widzenia procesu dostosowawczego do standardów i norm Unii Europejskiej.

Źródłem wpływów NFOŚiGW są opłaty za gospodarcze korzystanie ze środowiska i kary za naruszanie prawa ekologicznego. Dzięki temu, że główną formą dofinansowania działań są pożyczki, Narodowy Fundusz stanowi „odnawialne źródło finansowania” ochrony środowiska. Pożyczki i dotacje, a także inne formy dofinansowania, stosowane przez Narodowy Fundusz, przeznaczone są na dofinansowanie w pierwszym rzędzie dużych inwestycji o znaczeniu ogólnopolskim i ponadregionalnym w zakresie likwidacji zanieczyszczeń wody, powietrza i ziemi. Finansowane są również zadania z dziedziny geologii i górnictwa, monitoringu środowiska, przeciwdziałania zagrożeniom środowiska, ochrony przyrody i leśnictwa, popularyzowania wiedzy ekologicznej, profilaktyki zdrowotnej dzieci a także prac naukowo-badawczych i ekspertyz.

W ostatnim czasie szczególnym priorytetem objęte są inwestycje wykorzystujące odnawialne źródła energii. Obecnie trwające programy skierowane do poprawy infrastruktury energetycznej to:

nazwa programu	cel	nabór wniosków	forma dofinansowania	beneficjenci
KAWKA - Poprawa jakości powietrza	Opracowanie programów ochrony powietrza i planów działań krótko-terminowych. Program wspiera realizację postanowień Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystego powietrza dla Europy (CAFE)	w trybie ciągłym	dotacja	województwa
LEMUR- Energooszczędne Budynki	Celem programu jest zmniejszenie zużycia energii, a w konsekwencji ograniczenie lub uniknięcie emisji	w trybie ciągłym	pożyczki i dotacje	-podmioty sektora finansów publicznych,

Użyteczności Publicznej	CO ₂ w związku z projektowaniem i budową nowych energooszczędnych budynków użyteczności publicznej oraz zamieszkania zbiorowego.			z wyłączeniem państwowych jednostek budżetowych, -samorządowe osoby prawne, spółki prawa handlowego, w których jednostki samorządu terytorialnego posiadają 100% udziałów lub akcji -organizacje pozarządowe
Inwestycje energooszczędne w MŚP	Celem programu jest ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej i zastosowania odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstw. W rezultacie realizacji programu nastąpi zmniejszenie emisji CO ₂ .	w trybie ciągłym przez banki, które mają podpisane umowy z NFOŚiGW	Dotacje na częściowe spłaty kapitału kredytów	Prywatne podmioty prawne (przedsiębiorstwa zaliczające się do sektora MiŚP
Dopłaty do domów energooszczędnych	Nowy program priorytetowy ma na celu przygotowanie inwestorów, projektantów, producentów materiałów budowlanych, wykonawców do wymagań Dyrektywy. Będzie stanowił impuls dla rynku do zmiany sposobu wznoszenia budynków w Polsce i poza korzyściami finansowymi dla beneficjentów przyniesie znaczący efekt edukacyjny dla społeczeństwa.	w trybie ciągłym przez banki, które mają podpisane umowy z NFOŚiGW	dopłaty do kredytu	osób fizycznych budujących dom jednorodzinny lub kupujących dom/mieszkanie od dewelopera (rozumianego również jako spółdzielnia mieszkaniowa)
BOCIAN-rozproszone, odnawialne źródła energii	ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ poprzez zwiększenie produkcji energii z instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii.	w trybie ciągłym	pożyczki	przedsiębiorcy
Prosumenci-dofinansowanie mikroinstalacji i OZE	ograniczenie lub uniknięcie emisji CO ₂ w wyniku zwiększenia produkcji energii z odnawialnych źródeł, poprzez zakup i montaż małych instalacji lub mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii, do produkcji energii elektrycznej lub ciepła i energii elektrycznej dla osób fizycznych oraz wspólnot lub spółdzielni mieszkaniowych.	w trybie ciągłym przez banki WFOŚiGW i NFOŚiGW	pożyczki wraz z dotacją	osoby fizyczne, spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe oraz jednostki samorządu terytorialnego i ich związki

Źródło: strona internetowa NFOŚiGW

3.5.7 Bank Ochrony Środowiska (BOŚ) i Bank Gospodarstwa Krajowego

Bank Ochrony Środowiska i Bank Gospodarstwa Krajowego udzielają m.in. kredytów na przedsięwzięcia z zakresu termomodernizacji, remontów oraz na realizację przedsięwzięć energooszczędnych.

3.5.8 Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju (EBOR)

Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju stworzył Program Finansowania Energii Zrównoważonej w Polsce (POLSeff), w chwili obecnej trwa jego druga edycja. Program POLSeff zakłada:

- Ograniczenie zużycia energii w wyniku realizacji inwestycji w zakresie poprawy efektywności energetycznej oraz termomodernizacji budynków, w tym polegające na zastosowaniu odnawialnych źródeł energii w sektorze małych i średnich przedsiębiorstwach;
- Finansowanie inwestycji energooszczędnych w małych i średnich przedsiębiorstwach.

Finansowanie odbywa się poprzez udzielenie kredytów przez banki współpracujące z możliwością umorzenia części zobowiązań do wartości 20% lub 30% kwoty kredytu.

4 Kierunki polityki energetycznej gminy Koronowo

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

1. Podjęcie działań na rzecz termomodernizacji budynków we własności osób prywatnych, spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych oraz budynków publicznych, dostosowanie i modernizację źródeł wytwarzania ciepła do aktualnej sytuacji w zakresie zapotrzebowania na energię cieplną i wykorzystanie lokalnych zasobów energii.
2. Poparcie i promocję rozwoju sieci ciepłowniczej na terenie gminy przy racjonalizacji kosztów jej funkcjonowania.
3. Nowe budynki oraz inwestycje w mieście będą spełniały aktualnie obowiązujące normy w zakresie wykorzystania energii, promowane będą budynki niskoenergetyczne oraz montaż urządzeń wysokoefektywnych energetycznie.
4. Energia elektryczna będzie użytkowana w sposób efektywny, proces wymiany bądź zakupu nowych urządzeń będzie uwzględniał cykl życia urządzenia, premiowane będą urządzenia o niskim zużyciu energii elektrycznej.
5. Oświetlenie ulic i placów będzie prowadzone w sposób ekonomiczny, zakłada się stopniową wymianę oświetlenia na energooszczędne.
6. Promowanie wykorzystania nośników energii o niskim współczynniku emisyjności jak energia elektryczna i gaz ziemny, a tym samym ochrona środowiska w gminie.
7. Gmina postuluje rozbudowę sieci przesyłania energii elektrycznej oraz gazowej umożliwiającej mieszkańcom dostęp do nośników energii oraz pozwalający na odsprzedaż energii wytworzonej do sieci.
8. Gmina będzie dążyła do dalszej rozbudowy infrastruktury gazowej na terenie gminy, oraz zapewni wsparcie dla gazu sieciowego.
9. Wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego.
10. Rozwijanie świadomości ekologicznej oraz energetycznej mieszkańców poprzez prowadzenie zajęć w szkołach o tematyce racjonalnego użytkowania energii i jej produkcji oraz organizacja wystaw, przygotowywanie informacji w formie pisemnej, akcja edukacyjna społeczeństwa.
11. Realizację zadań zapisanych w „Planie gospodarki niskoemisyjnej”.

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

5 Spis ilustracji

Rys. 1 Położenie gminy w skali Polski, powiatu oraz podział gminy.....	17
Rys. 2 Obszary chronione na terenie gminy Koronowo	19
Rys. 3 Liczba mieszkańców gminy Koronowo w latach 2000÷2014 źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS i UM Koronowo	20
Rys. 4 Prognoza ludności dla Powiatu Bydgoskiego	21
Rys. 5 Struktura ludności w gminie Koronowo w latach 2002-2014	22
Rys. 6 Prognozy struktury wieku w powiecie bydgoskim	22
Rys. 7 Dzieci w szkołach w gminie Koronowo.....	23
Rys. 8 Ilość nowooddawanych do użytku mieszkań w gminie Koronowo w latach 1996-2014	25
Rys. 9 Powierzchnia nowooddawanych do użytku mieszkań w gminie Koronowo w latach 1996-2014	25
Rys. 10 Średnia powierzchnia mieszkalna w gminie Koronowo w latach 1996-2014	26
Rys. 11. Wskaźnik zapotrzebowania na ciepło w zależności od wieku budynku źródło: Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A.	30
Rys. 12. Sprawność nowej instalacji c.o. wykorzystującej różne sposoby produkcji ciepła źródło: Dolnośląska Agencja Energii i Środowiska	31
Rys. 13 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE).....	45
Rys. 14 Schemat sieci WN i SN na terenie gminy Koronowo.....	47
Rys. 15 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski	51
Rys. 16 Plan projektu gazyfikacji gminy Koronowo	52
Rys. 17 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce	62
Rys. 18 Elektrownia wodna Koronowo, autor zdjęcia: Bogdan Polit	63
Rys. 19 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m ² *a)) na wysokości 30 m n.p.g.	65
Rys. 20 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m ² *a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości.	65
Rys. 21 Promieniowanie całkowite roczne (kWh/(m ² *a)) w Europie i w Polsce	68
Rys. 22 Usłonecznienie względne Polski	68
Rys. 23 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2013.....	69
Rys. 24 Moc instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2013.....	70
Rys. 25 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła.	71
Rys. 26 Mapa strumienia ciepłego Polski	73
Rys. 27 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych	77
Rys. 28 Cele szczegółowe POIiŚ na latach 2014-2020.....	84

6 Spis tabel

Tab. 1 Infrastruktura techniczna w gminie Koronowo w latach 2009 i 2014	27
Tab. 2 Podmioty gospodarki narodowej w Koronowie w 2014 roku	28
Tab. 3 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym	34
Tab. 4 Zapotrzebowanie na moc i ciepło w mieszkalnictwie na terenie gminy	35
Tab. 5 Struktura zapotrzebowania mocy i ciepła wg rodzajów obiektów	35
Tab. 6 Średnie sprawności wytwarzania ciepła oraz sprawności systemów	36
Tab. 7 Zapotrzebowanie na energię finalną w gminie Koronowo w 2014 roku	36
Tab. 8 Maksymalne wartości wskaźnika EP	38
Tab. 9 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	38
Tab. 10 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych	39
Tab. 11 Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi	40
Tab. 12 Prognoza potrzeb ciepłych dla Scenariusza nr I – zaniechania	42
Tab. 13 Prognoza potrzeb ciepłych dla Scenariusza nr II – maksymalnych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej	43
Tab. 14 Prognoza potrzeb ciepłych dla Scenariusza nr III – umiarkowanych inwestycji w poprawę efektywności energetycznej	44
Tab. 15 Współczynniki przerw w dostawach energii elektrycznej do odbiorców spółki ENERGIA-OPERATOR SA w 2014 roku	48
Tab. 16 Prognoza zapotrzebowania na finalną energię elektryczną w podziale na sektory	49
Tab. 17 Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej w gminie [GWh]	50
Tab. 18 Gazociągi na terenie gminy Koronowo (stan na dzień 27.11.2015)	52
Tab. 19 Prognoza zużycia gazu w gminie Koronowo (MWh)	55
Tab. 20 Parametry pracy Elektrowni Koronowo w Samociążku	63
Tab. 21 Parametry pracy Elektrowni Tryszczyn	63
Tab. 22 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz arealu	74
Tab. 23 Nadwyżki słomy według województw	74
Tab. 24 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Koronowo	75
Tab. 25 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego	77
Tab. 26 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Koronowo	78
Tab. 27 Zapotrzebowanie na energię finalną w gminie Koronowo [MWh]	79
Tab. 28 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w i	80
Tab. 29 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Koronowo do 2031 roku [MWh]	80