



Załącznik Nr 1 do Uchwały
Nr XXXII/216/2021
Rady Miejskiej w Prabutach
z dnia 24.02.2021r.

Temat:	AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA MIASTA I GMINY PRABUTY NA LATA 2020 - 2035	
Nazwa i adres	Miasto i Gmina Prabuty ul. Kwidzyńska 2 82-550 Prabuty	
Nazwa i adres jednostki autorskiej	Pomorska Grupa Konsultingowa S.A. ul. Unii Lubelskiej 4c 85-059 Bydgoszcz	
dr inż. Marcin Duda mgr Romuald Meyer Prokurent – Dyrektor Zarządzający		
BYDGOSZCZ LISTOPAD 2020 r.		

Zawartość

1 Część ogólna4

1.1 Zakres opracowania4

- 1.1.1 Podstawa opracowania4
- 1.1.2 Cel i zakres opracowania4
- 1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi4
- 1.1.4 Wykaz dokumentów bazowych7

1.2 Charakterystyka ogólna gminy Prabuty mająca wpływ na planowanie energetyczne9

- 1.2.1 Lokalizacja gminy9
- 1.2.2 Zagospodarowanie powierzchni ziemi10
- 1.2.3 Klimat11
- 1.2.4 Obszary chronione13
- 1.2.5 Demografia15
- 1.2.6 Struktura budowlana17
- 1.2.7 Działalność gospodarcza18

2 Analiza i ocena zaopatrzenia gminy Prabuty w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe19

2.1 Infrastruktura energetyczna na terenie gminy19

- 2.1.1 Infrastruktura ciepłna19
- 2.1.2 Sieci elektroenergetyczne26
- 2.1.3 Sieć gazowa28

2.2 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych31

- 2.2.1 Zapotrzebowanie na ciepło31
- 2.2.2 Zużycie energii elektrycznej48
- 2.2.3 Zużycie gazu ziemnego48

2.3 Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych49

- 2.3.1 Rozwój sieci ciepłowniczej49
- 2.3.2 Rozwój sieci elektroenergetycznej49
- 2.3.3 Plany rozwoju sieci gazowej49

2.4 Ocena zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe50

- 2.4.1 Bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej50
- 2.4.2 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej50
- 2.4.3 Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego50

3 Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie51

3.1 Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii51

- 3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii52
- 3.1.2 Poprawa efektywności energetycznej53
- 3.2 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii55
 - 3.2.1 Zasoby wodne55
 - 3.2.2 Energia wiatru57
 - 3.2.3 Energia słoneczna59
 - 3.2.4 Energia otoczenia64
 - 3.2.5 Energia geotermalna65
 - 3.2.6 Energia z biomasy66
- 3.3 Zastosowanie kogeneracji71
- 3.4 Ocena kosztów i porównanie sposobów pokrycia zapotrzebowania na energię72
- 3.5 Obowiązujące taryfy na energię elektryczną i paliwa gazowe72
 - 3.5.1 Taryfa na energię elektryczną72
 - 3.5.2 Taryfa dla gazu ziemnego79
- 3.6 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło83
- 4 Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 203592**
 - 4.1 Zapotrzebowanie na ciepło92
 - 4.1.1 Założenia do analizy92
 - 4.1.2 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach92
 - 4.1.3 Prognoza zapotrzebowania na ciepło94
 - 4.2 Zapotrzebowanie na energię elektryczną97
 - 4.3 Zapotrzebowanie na gaz ziemny100
 - 4.4 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii101
 - 4.5 Zapotrzebowanie na energię pierwotną102
- 5 Współpraca z innymi gminami105**
- 6 Ocena zaopatrzenia gminy Prabuty w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz kierunki polityki energetycznej gminy106**
 - 6.1 Ocena stanu zaopatrzenia106
 - 6.2 Kierunki polityki energetycznej gminy Prabuty106
- 7 Spis ilustracji108**
- 8 Spis tabel109**

1 Część ogólna

1.1 Zakres opracowania

1.1.1 Podstawa opracowania

Gmina Prabuty posiada opracowany dokument pn. „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Prabuty – aktualizacja 2014”

Podstawę prawną opracowania „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Prabuty na lata 2020-2035” stanowi art. 18 i 19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 755 z późn. zm.) oraz art. 7 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 506 z późn. zm.).

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 na kolejne 15 lat, czyli do 2035 roku z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy.

Niniejsze opracowanie zawiera:

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

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

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

1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi

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 poziomem 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”.

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 przezwyciężenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu rynku. Przewiduje również ustanowienie krajowych celów w zakresie efektywności energetycznej na rok 2020.

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

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

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

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

Dyrektywa 2009/28/WE

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

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

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

Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku

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 energią, 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.

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. Cele i działania określone w niniejszym dokumencie w szczególności 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. 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.

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

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.

Polityka energetyczna państwa jest opracowywana zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju kraju i zawiera:

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

1.1.4 Wykaz dokumentów bazowych

- Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Prabuty aktualizacja 2014 ,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Miasta i Gminy Prabuty,
- Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Prabuty na lata 2015-2030
- Strategia rozwoju powiatu kwidzyńskiego
- Miejscowe Plany zagospodarowania przestrzennego,
- Program ochrony powietrza dla strefy pomorskiej, w której został przekroczony poziom dopuszczalny pyłu zawieszonego PM10 oraz poziom docelowy benzo(a)pirenu
- Programu ochrony powietrza dla strefy pomorskiej na lata 2015-2020 z perspektywą na lata następne określony ze względu na przekroczenia dopuszczalnego poziomu zanieczyszczenia powietrza pyłem PM2,5
- Uchwała nr 309/XXIV/20 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 września 2020 roku w sprawie wprowadzenia na obszarze miast województwa pomorskiego, z wyłączeniem Gminy Miasta Sopotu, ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (tzw. „uchwała antysmogowa dla miast”
- Uchwała nr 310/XXIV/20 Sejmiku Województwa Pomorskiego z dnia 28 września 2020 roku w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa pomorskiego, z wyłączeniem Gminy Miasta Sopotu i obszaru miast, ograniczeń i zakazów w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (tzw. „uchwała antysmogowa poza miastami”)
- 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.,
- „Koncepcja przestrzennego zagospodarowania kraju do roku 2030”, przyjęta przez Radę Ministrów 13 grudnia 2011 r.,
- „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przyjęta przez Radę Ministrów w 2009 r.,
- „Strategia rozwoju Kraju 2020”, opracowana w 2012 r.,
- „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.”, przyjęta przez Radę Ministrów w 2014 r.,
- Bank Danych Lokalnych z lat 2003-2017- opracowane przez Główny Urząd Statystyczny w Gdańsku,
- Informacje od Przedsiębiorstw Energetycznych, Spółdzielni Mieszkaniowych, mieszkańców gminy,
- Informacji przekazanych z gmin ościennych
- Dane z Urzędu Miejskiego w Prabutach.

1.2 Charakterystyka ogólna gminy Prabuty mająca wpływ na planowanie energetyczne

1.2.1 Lokalizacja gminy

Miejsko-wiejska gmina Prabuty administracyjnie należy do województwa pomorskiego i zlokalizowana jest na jego południowo-wschodnim krańcu. Prabuty to jedna z sześciu gmin wchodzących w skład powiatu kwidzyńskiego. Druga pod względem wielkości po gminie Kwidzyn. Gmina Prabuty położona jest w północno-wschodniej części powiatu kwidzyńskiego.

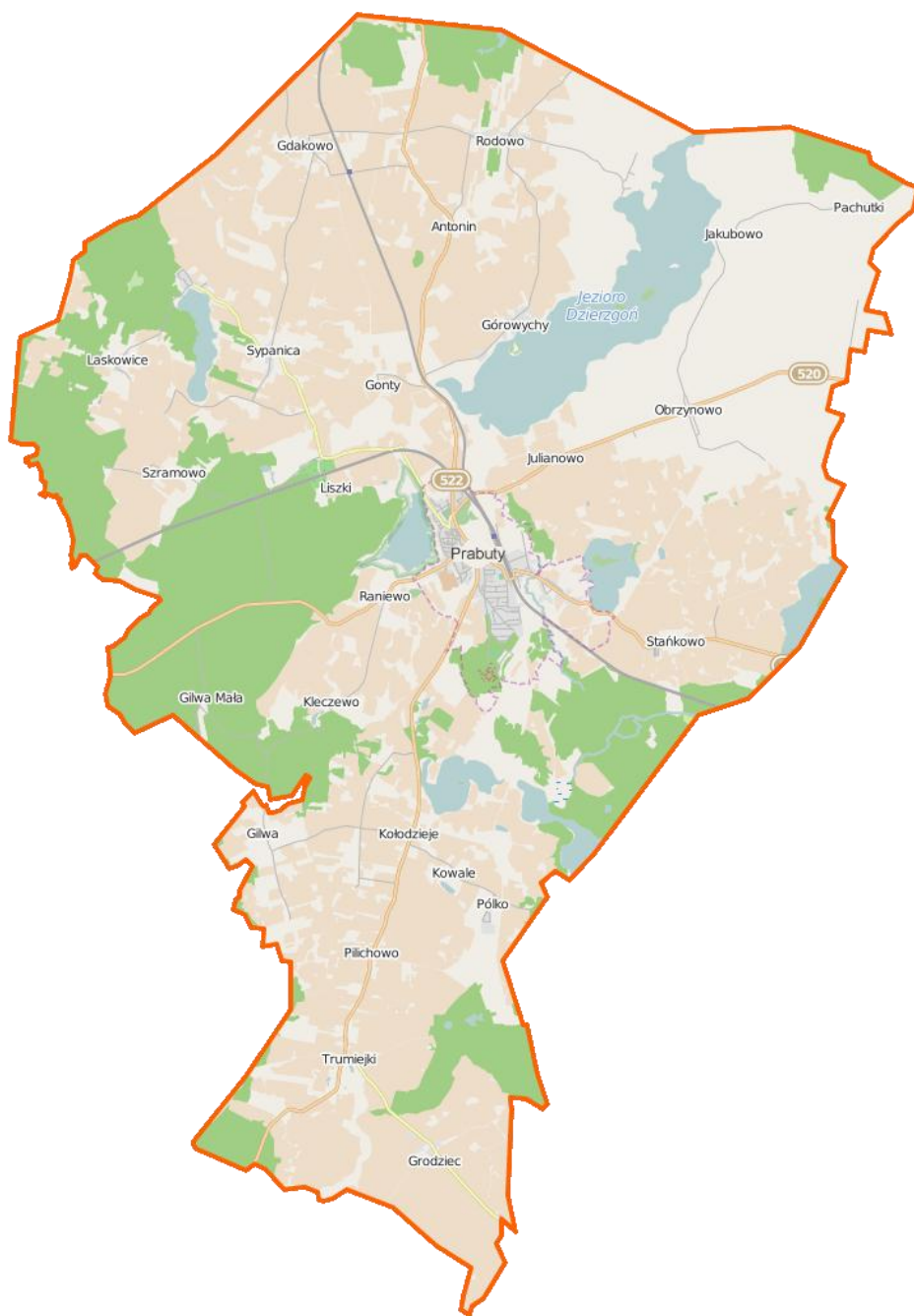
Gmina Prabuty sąsiaduje od północy z gminami: Mikołajki Pomorskie (powiat sztumski) i Stary Dzierżoń (powiat sztumski), od wschodu z gminą Susz (powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie), od południa z gminą Gardeja (powiat kwidzyński) i gminą Kisielice (powiat iławski, województwo warmińsko-mazurskie), a od zachodu z gminą Ryjewo (powiat kwidzyński) i gminą Kwidzyn (powiat kwidzyński).

Powierzchnia gminy wynosi 19 713 ha, z czego miasto Prabuty zajmuje powierzchnię 729 ha (co stanowi 3,7% powierzchni gminy).

Na obszarze gminy krzyżują się trzy drogi wojewódzkie: droga wojewódzka nr 521 (Kwidzyn – Prabuty – Susz – Iława), przecinająca gminę z zachodu na wschód, droga wojewódzka nr 522 (Górki – Prabuty – Trumieje - Sobiewola), przecinająca gminę z północy na południe i droga wojewódzka nr 520 (Prabuty - Kamieniec). Ponadto przez teren gminy przebiegają dwie linie kolejowe: linia kolejowa nr 9 (Magistrala E65), łącząca Warszawę z Gdynią oraz linia kolejowa nr 218 Prabuty – Kwidzyn, na której obecnie odbywa się jedynie ruch towarowy.

Pod względem administracyjnym obszar wiejski gminy podzielono na 20 sołectw: Antonin, Gdakowo, Gilwa, Gonty, Górowychy, Grodziec, Jakubowo, Julianowo, Kołodzieje, Laskowice, Obrzynowo, Pilichowo, Pólko, Raniewo, Rodowo, Stańkowo, Stary Kamień, Sypanica, Szramowo, Trumiejki.

Gminę Prabuty na koniec 2019 r. zamieszkiwało 13 119 osób z czego miasto Prabuty liczyło 8 695 mieszkańców, natomiast na terenach wiejskich zamieszkiwało 4 424 osób. Poza Prabutami sieć osadnicza koncentrowała się głównie w miejscowościach Obrzynowo, Raniewo, Stańkowo, Laskowice, Sypanica, Kołodzieje, Trumiejki i Grodziec.



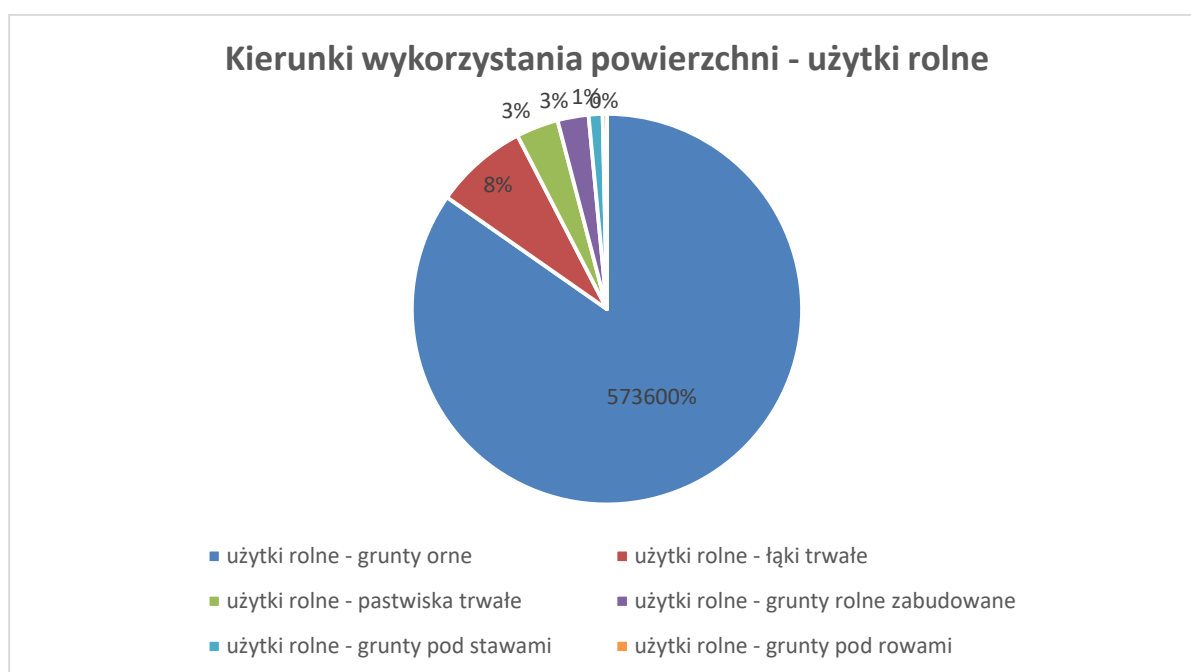
Rys. 1 Mapa Miasta i Gminy Prabuty, źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Prabuty>

1.2.2 Zagospodarowanie powierzchni ziemi

Powierzchnia całkowita gminy wynosi 19 713 ha w tym miasto 729 ha. Blisko 64 % (powierzchni stanowią użytki rolne 12 604 ha, 22% stanowią grunty leśne 4350 ha). Dane statystyczne na temat struktury użytków rolnych zostały zestawione poniżej.

Tab. 1 Kierunki wykorzystania powierzchni – użytki rolne w Gminie Prabuty

Kierunki wykorzystania powierzchni	Jednostka miary	Wartość
użytki rolne razem	ha	12 604
użytki rolne - grunty orne	ha	9 914
użytki rolne - łąki trwałe	ha	597
użytki rolne - pastwiska trwałe	ha	241
użytki rolne - grunty rolne zabudowane	ha	174
użytki rolne - grunty pod stawami	ha	78
użytki rolne - grunty pod rowami	ha	24



Rys. 2 Wykorzystanie powierzchni gminy.

Wśród wykorzystania rolniczego gminy największy odsetek stanowią grunty orne (blisko 85% użytków rolnych). Na terenie gminy występują głównie gleby brunatne właściwe i płowe, a w obniżeniach bezodpływowych czarne ziemie i gleby torfowe. Na terenie gminy Prabuty dominują gleby III oraz IV klasy bonitacyjnej.

1.2.3 Klimat

Na klimat obszaru gminy wpływają trzy podstawowe czynniki: •oddziaływanie Morza Bałtyckiego •ukształtowanie powierzchni terenu •oddziaływanie Oceanu Atlantyckiego Najwyższe temperatury w roku dochodzą do 33 °C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią temperaturą w granicach 17,5 do 18 °C, a najzimniejszym luty, -3,5 °C (temperatura zanotowana w Prabutach). Liczba dni mroźnych, czyli z temperaturą maksymalną niższą od 0 °C, waha się od 30 do 50 dni w ciągu roku. Przeciętna długość okresu bezprzymrozkowego wynosi ok. 150 dni (okres w

którym minimalne temperatury są wyższe od 0°C). Okres wegetacyjny trwa od 200 do 210 dni. Opad atmosferyczny waha się w granicach ok. 500 mm. Liczba dni z opadami wynosi 160-170 w roku, a liczba dni z opadem śnieżnym wynosi ok.30 – 40. Liczba dni z pokrywą śnieżną wynosi 60 – 70 dni. Największe średnie zachmurzenie przypada na listopad, grudzień i styczeń, a wynosi od 6,0 do 8,3 punktów, według skali dziesięciopunktowej. Najbardziej pogodnym miesiącem jest czerwiec ze średnim wskaźnikiem 5,8. W ciągu roku występuje przeciętnie 29 dni pogodnych ze średnim zachmurzeniem poniżej 2. Na całym obszarze latem i wiosną dominują wiatry zachodnie. Jesienią i zimą przeważają wiatry północno - zachodnie i zachodnie. Średnia prędkość wiatru w roku wynosi 2 – 3 m/s.

W tabeli poniżej zamieszczono średnie temperatury miesięczne dla poszczególnych miesięcy sezonu grzewczego (w oparciu o nową bazę danych klimatycznych) oraz określono średnią liczbę stopniodni dla standardowego sezonu grzewczego dla obszaru gminy Prabuty. Dane pochodzą z najbliższej stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Elblągu.

Tab. 2 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla Prabut.

m-c	Śr. Temp. z wielolecia	Liczba dni sezonu grzewczego	Liczba stopniodni w wieloleciu 1971-2000 (Tw=20°C)	Śr. Temp. w 2013 r.	Liczba stopniodni w 2013 r. (Tw=20°C)	Śr. Temp. w 2017 r.	Liczba stopniodni w 2017 r. (Tw=20°C)	Śr. Temp. w 2018 r.	Liczba stopniodni w 2018 r. (Tw=20°C)
1	-0,4	31	632,4	-1,1	654,1	-0,3	629,3	1,2	582,8
2	-0,3	28	568,4	-0,1	562,8	0,2	554,4	-2,2	621,6
3	3,3	31	517,7	-1,1	654,1	4,5	480,5	-0,1	623,1
4	5,9	30	423	6	420	6	420	9,5	315
5	10,8	10	92	13,2	68	11,7	83	13,8	62
6	14,7	0	0	15,3	0	15,6	0	16,5	0
7	17	0	0	17,9	0	16,5	0	19,1	0
8	17,3	0	0	17,7	0	17,5	0	19,6	0
9	13,2	5	34	13,2	34	14,1	29,5	15,6	22
10	10	31	310	10,3	300,7	11	279	10,9	282,1
11	2,6	30	522	6,2	414	5,6	432	6,2	414
12	0,1	31	616,9	4	496	2,9	530,1	2,8	533,2
suma			3716,4		3603,7		3437,8		3455,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie lat meteorologicznych i statystycznych danych klimatycznych do obliczeń energetycznych budynków (baza danych Ministerstwa Infrastruktury) oraz IMGW

Z przedstawionych danych wynika, że liczba stopniodni sezonu grzewczego w 2013 roku była niższa o 3,1% od średniej wieloletniej, natomiast liczba stopniodni w sezonie grzewczym w 2017 roku była niższa o 8,1%, a w 2018 o 7,5%. Oznacza to, że zapotrzebowanie na ciepło do

ogrzewania w ostatnich latach było niższe niż zapotrzebowanie odniesione do standardowych warunków sezonu grzewczego, jednak w ostatnim roku nieznacznie wzrosło, w stosunku do roku poprzedniego.

1.2.4 Obszary chronione

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

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

Gmina Prabuty jest terenem o wyjątkowych walorach przyrodniczych i krajobrazowych. Cenne przyrodniczo tereny objęte są ochroną obszarową. Na terenie gminy wyróżniono następujące obszary chronione:

- Rezerwat – Jezioro Liwieniec
- Morawski Obszar Chronionego Krajobrazu
- Obszar Chronionego Krajobrazu Jeziora Dzierżoń
- Obszar Chronionego Krajobrazu rzeki Liwy

W zasięgu terytorialnym gminy Prabuty znajdują się pomniki przyrody – 24 sztuki, które są cennym walorem gminy.

Parki narodowe, parki krajobrazowe na omawianym terenie nie występują.

Rezerваты

Rezerwat – Jezioro Liwieniec- utworzony w 1967 r. Zarządzenie Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dn. 07.10.1967r. (M. P. nr 61 z 1967r. poz. 288). Rezerwat utworzono „...w celu zachowania piękna krajobrazu oraz miejsc gnieźdżenia się łabędzia niemego, mewy śmieszki i innych gatunków ptaków”.

Powierzchnia rezerwatu wynosi 82,80 ha. Położony jest w obniżeniu (80 m.n.p.m) pomiędzy pagórkowatymi wyniesieniami morenowymi o wysokości do 100 m.n.p.m.

Obejmuje ekosystemy wodne i bagienne otoczone przez wtórne ekosystemy obszarów zurbanizowanych, rolniczych i leśnych.

Jezioro Liwieniec jest bardzo płytkim zbiornikiem przepływowym (w 1997 r. średnia głębokość wynosiła 1 m, a głębokość maksymalna nie przekraczała 1,7 m). Od strony północnej, poprzez rozległe trzcinowiska wpada do jeziora rzeka Liwa, która następnie wypływa w części południowo-zachodniej. Oprócz naturalnego dopływu jezioro Liwieniec jest zasilane przez kilka sztucznych cieków.

Obszary chronionego krajobrazu:

Morawski Obszar Chronionego Krajobrazu - powierzchnia 2 909 ha. Fragment pojezierza Iławskiego o łagodnych wzgórzach morenowych, wokół zespołu tzw. Jezior Morawskich: Morawy, Klasztorne, Leśne, Kucki, Różan i Rybno. Są tu tereny o dużych wartościach turystyczno – rekreacyjnych. Podstawa prawna wyznaczenia obszaru i określenia jego granic: Dz.Urz.Wojewody Elbląskiego z 1985r. nr 10 poz.60 i z 1997r. poz.43

Obszar Chronionego Krajobrazu Jeziora Dzierżgoń - powierzchnia 5 630 ha z czego w gminie Prabuty 1 603 ha. Elementami krajobrazotwórczymi tego obszaru są niecki jezior rynnowych Dzierżgoń i Balewskie wraz z terenami przyjeziornymi oraz dwa kompleksy leśne: las mieszany świeży, miejscami las wilgotny i ols. Podstawa prawna wyznaczenia obszaru i określenia jego granic: Dz. Urz. Wojewody Elbląskiego z 1985r. nr 10 poz.60 i z 1997r. poz.43

Obszar Chronionego Krajobrazu rzeki Liwy – powierzchnia 5 397 ha z czego w gminie Prabuty 1 213 ha. Fragment pojezierza Iławskiego obejmujący dolinę Liwy ze znacznym kompleksem subkontynentalnych grądów. Podstawa prawna wyznaczenia obszaru i określenia jego granic: Dz. Urz. Wojewody Elbląskiego z 1985r. nr 10 poz.60 i z 1997r. poz.43

Pomniki przyrody

Na terenie miasta i gminy Prabuty znajduje się 24 pomniki przyrody (świerk pospolity, buk pospolity oraz lipy drobnolistne, sosny pospolite, dęby szypułkowe, topole i wierzyby).

Sieć Natura 2000

Mikołajki Pomorskie- PLH 220076- Ostoja obejmuje fragment falistego terenu, pokrytego w większości lasem, z szeregiem zagłębień, w których obecne są torfowiska przejściowe z wodnymi oczkami lub dawnymi wyrobiskami potorfowymi. Występuje w części z nich strzebla błotna. Otaczający las tworzą płaty: kwaśnej buczyny, kwaśnej dąbrowy i grądu subatlantyckiego, a przy torfowiskach - również boru bagiennego i brzeziny bagiennej. Znajduje się tutaj stanowisko strzebli błotnej w okolicy Mikołajek Pomorskich. Strzebla błotna (inaczej przekopowa) jest małą rybką (długości 5-10 cm, czasem osiąga długość 13,5 cm) z rodziny karpiowatych. Jest to jeden z najrzadszych i najbardziej zagrożonych gatunków ryb w naszym kraju. Ponad dwadzieścia lat temu objęta została całkowitą ochroną gatunkową, a nieco później wpisana do Czerwonej Księgi Zwierząt jako gatunek wysokiego ryzyka, silnie zagrożony. Miejscem bytowania tej ryby są małe i bardzo płytkie, zanikające zbiorniki wodne (najczęściej są to zagłębienia potorfowe i glinianki), często zarośnięte roślinnością wodną. Powierzchnia lustra wody takich zbiorników zwykle nie przekraczają 1 hektara. Woda w zbiornikach które zamieszkuje strzebla błotna jest bardzo miękka (o odczynie pH 6,0-7,1, czyli obojętnym lub lekko kwaśnym). Pożywnie dla tego gatunku ryby stanowi fitoplankton i zooplankton, bentos, roślinność wyższa oraz wpadające do wody bezkręgowce (które w wodzie normalnie nie żyją). Wstępowanie tego gatunku określa się jako wyspowe, ze względu na fakt iż ryba tworzy małe populacje (bardzo często zupełnie odizolowane od innych). Jest ona przy tym rybą prowadzącą skryty tryb życia, płochliwą i ostrożną, rzadko pojawia się na powierzchni wody,

Mirowice Dworek Monasterzysko



Zródło: <https://prabuty.e-mapa.net/>

D : D 1 : 1 : 0010 : 1 : 1 : 1

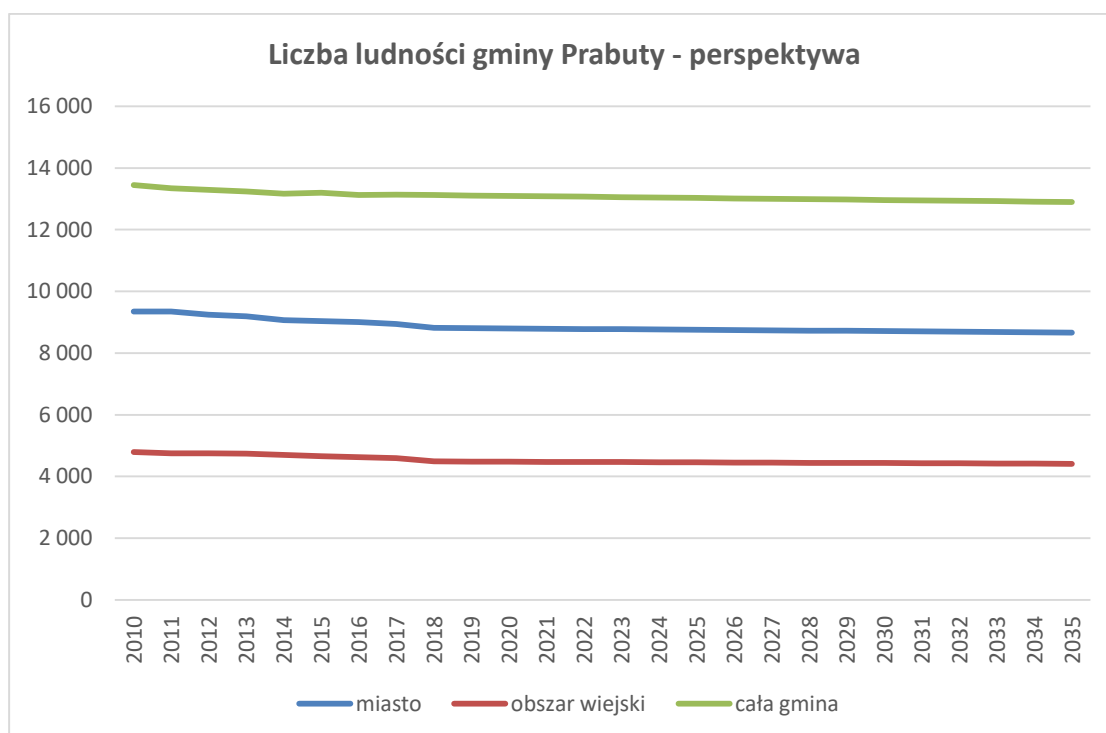
o 414 osób). Procentowy spadek dla obszarów wiejskich wyniósł 1,88%, co jest wynikiem spadku liczby mieszkańców o 203 os.

Tab. 3 Liczba ludności w gminie Prabuty w latach 2010-2018

Rok	Liczba ludności w gminie [os.]		
	miasto	obszar wiejski	Razem (cała gmina)
2010	9 352	4 797	13 449
2011	9 299	4 747	13 346
2012	9 242	4 749	13 291
2013	9 190	4 744	13 234
2014	9 070	4 696	13 166
2015	9 035	4 658	13 193
2016	9 004	4 623	13 127
2017	8 938	4 594	13 132
2019	8 816	4489	13 119

Źródło: GUS

Zgodnie z prognozą demograficzną GUS dla terenów powiatu kwidzyńskiego liczba mieszkańców na tych terenach powinna maleć średnio o 0,1% r/r. Odnosząc wartości prognozy do gminy Prabuty bazując na roku 2019 przewiduje się, że do 2035 roku liczba mieszkańców w gminie spadnie do 12 856 osób.



Rys. 4 Prognoza ludności w gminie Prabuty na podstawie danych rzeczywistych oraz prognozy GUS dla kwidzyńskiego

1.2.6 Struktura budowlana

Struktura budowlana na terenie gminy Prabuty składa się z:

- budynków mieszkalnych jednorodzinnych,
- budynków mieszkalnych wielorodzinnych,
- budynków, w których prowadzona jest działalność gospodarcza,

- innych budynków, w tym budynków gospodarczych,
- budowli.

Na terenie gminy znajduje się 1957 budynków mieszkalnych. Liczba mieszkań na całym obszarze gminy wynosi 3 779 (2 742 w mieście). Łączna powierzchnia użytkowa mieszkań na koniec 2019 roku wynosiła 279 198 m² (w tym 192 430 m² w mieście). Średnia powierzchnia mieszkania w mieście Prabuty wynosi 70,18 m², a na terenach wiejskich 83,67 m² (średnia dla gminy wynosi 73,88 m²), co świadczy o znacznym rozdrobnieniu struktury mieszkaniowej w gminie, w tym szczególnie na terenach wiejskich (znaczna ilość budynków jednorodzinnych w ogólnej liczbie mieszkań).

1.2.7 Działalność gospodarcza

Na koniec 2019 r. odnotowano w mieście i gminie Prabuty prawie 1 058 funkcjonujących podmiotów gospodarczych (sektor publiczny – 60 szt., sektor prywatny 998 szt.), w tym 30 spółek handlowych (sektor prywatny), 2 spółki handlowe (sektor państwowy), przeszło 773 osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą, 3 spółki handlowe z udziałem kapitału zagranicznego, 1 fundację, 9 spółdzielni oraz 22 stowarzyszeń i organizacji społecznych. Jedną z największych firm na terenie Miasta i Gminy Prabuty jest Orbit One.

Udział sektora prywatnego w działalności gospodarczej ogółem wynosił 94,4% w roku 2019. Natomiast udział osób fizycznych prowadzących działalność gospodarczą w sektorze prywatnym w roku 2019 wynosił 77,46%.

Dominującą działalnością gospodarczą na terenie gminy Prabuty jest handel hurtowy i detaliczny, którym zajmuje się 297 jednostek gospodarczych, czyli ok. 28,4% ogólnej liczby podmiotów na terenie gminy. Działalność gospodarczą prowadzi 773 przedsiębiorców.

Na terenie gminy Prabuty przeważają jednostki gospodarcze należące do sektora prywatnego, ponadto liczba ich z roku na rok rośnie. Największą dynamikę wzrostu odnotowano wśród osób prowadzących działalność gospodarczą, co świadczy o tym, że mieszkańcy miasta i gminy Prabuty nie boją się ryzyka związanego z prowadzeniem własnej działalności, co więcej widzą perspektywę rozwoju na terenie własnej gminy.

2 Analiza i ocena zaopatrzenia gminy Prabuty w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

2.1 Infrastruktura energetyczna na terenie gminy

2.1.1 Infrastruktura ciepła

Zaspokajanie potrzeb ciepłych odbiorców na terenie miasta i gminy Prabuty odbywa się obecnie w oparciu o:

- miejski system ciepłowniczy eksploatowany przez Przedsiębiorstwo Wodociągów, Kanalizacji i Ciepłownictwa „PEWIK” Sp. z o.o. w Prabutach;
- lokalny system ciepłowniczy eksploatowany przez ECO Malbork Sp. z o.o.;
- kotłownie przemysłowe;
- lokalne kotłownie gazowe, olejowe lub węglowe; •indywidualne źródła i urządzenia grzewcze na paliwa stałe, ciekłe lub gazowe oraz elektryczne urządzenia grzewcze.

Odbiorcy zasilani z miejskiego systemu ciepłowniczego

Miejski system ciepłowniczy (m.s.c.) eksploatowany przez Przedsiębiorstwo Wodociągów, Kanalizacji i Ciepłownictwa „PEWIK” Sp. z o.o. w Prabutach pracuje w oparciu o miejską ciepłownię gazowo-olejową będącą własnością spółki i zlokalizowaną przy ul. Ogrodowej 15. System ciepłowniczy zaopatruje w energię ciepłą (ogrzewanie budynków i centralne przygotowanie ciepłej wody użytkowej) następujące grupy odbiorców: •wielorodzinne budynki mieszkalne; •obiekty użyteczności publicznej; •placówki handlowe i usługowe. Szacunkowa powierzchnia ogrzewana odbiorców kształtuje się na poziomie 45 tys. m², zaś kubatura wynosi ok. 224 tys. m³. Największą grupę odbiorców stanowi budownictwo wielorodzinne (obejmujące obiekty o łącznej powierzchni ogrzewanej około 35,2 tys. m² i kubaturze 169,9 tys. m³) charakteryzujące się dominującym udziałem w strukturze potrzeb ciepłych odbiorców zasilanych z m.s.c. (73%). Drugą pod względem wielkości potrzeb ciepłych grupę odbiorców m.s.c. stanowią obiekty użyteczności publicznej (w tym obiekty oświaty) o łącznej powierzchni około 9,7 tys. m² i kubaturze 52,4 tys. m³ (25% potrzeb odbiorców m.s.c.). Wkład pozostałych grup odbiorców, tj. głównie handlu i usług w strukturę potrzeb ciepłych odbiorców jest niewielki i kształtuje się na poziomie około 1%. Sumaryczne zapotrzebowanie na moc ciepłą odbiorców zasilanych z m.s.c. wynosi obecnie 3,250 MW, w tym:

- ogrzewanie - 3,102 MW
- przygotowanie c.w.u. - 0,148 MW i spadła w stosunku do roku 2014, gdzie zapotrzebowanie sumaryczne na moc ciepłą odbiorców zasilanych z m.s.c. wynosiło 3,903 MW, o 0,653 MW, tj. o blisko 17%. Szacuje się, że energia ciepła dostarczana z miejskiego systemu ciepłowniczego pokrywa obecnie około 12% całkowitego zapotrzebowania na ciepło miasta

Prabuty, co oznacza, że jej udział spadł w stosunku do 2014 roku, w którym wynosił około 17,5% całkowitego zapotrzebowania na ciepło miasta Prabuty.

Odbiorcy zasilani z lokalnego systemu ciepłowniczego

Lokalny system ciepłowniczy (l.s.c.) eksploatowany przez ECO Malbork Sp. z o.o. w Malborku pracuje w oparciu o kotłownię węglowo-olejową zlokalizowaną przy ul. Sanatoryjnej 2. Lokalny system ciepłowniczy zasilający obiekty Szpitala Specjalistycznego w Prabutach oraz obiekty mieszkalne położone przy ulicach Kuracyjna i Sanatoryjna jest pochodnym systemu ciepłowniczego szpitala. Zgodnie z zawartą umową ze szpitalem kotłownia, która jest własnością szpitala jest eksploatowany przez ECO Malbork. Z uwagi na poniesione nakłady modernizacyjne sieci ciepłownicze i węzły są własnością ECO Malbork Sp. z o.o. Lokalny system ciepłowniczy zaopatruje w energię ciepłą (ogrzewanie budynków i centralne przygotowanie ciepłej wody użytkowej) następujące grupy odbiorców:

- wielorodzinne budynki mieszkalne;
- obiekty szpitala specjalistycznego.

Szacunkowa powierzchnia ogrzewana odbiorców kształtuje się na poziomie około 24,5 tys. m², zaś kubatura wynosi ok. 101 tys. m³. Największą grupę odbiorców l.s.c. stanowią obiekty szpitala specjalistycznego o łącznej powierzchni około 12,2 tys. m² i kubaturze 52,4 tys. m³ (około 49% potrzeb ciepłych odbiorców zasilanych z l.s.c.). Drugą (ale tylko nieznacznie mniejszą) pod względem wielkości potrzeb ciepłych grupę odbiorców stanowi budownictwo wielorodzinne obejmujące obiekty o łącznej powierzchni ogrzewanej około 12,3 tys. m² i kubaturze 48,6 tys. m³ (wkład 48,7%). Sumaryczne zapotrzebowanie na moc ciepłą odbiorców zasilanych z l.s.c. według danych z ECO Malbork oraz zweryfikowanych danymi od odbiorców ciepła wynosi obecnie 2,545 MW, natomiast łącznie z potrzebami własnymi kotłowni 2,6 MW w tym:

- ogrzewanie - 1,786 MW
- przygotowanie c.w.u. - 0,814 MW i nieznacznie spadło w stosunku do roku 2014, gdzie zapotrzebowanie sumaryczne na moc ciepłą odbiorców zasilanych z l.s.c. wynosiło 2,6 MW. Szacuje się, że energia ciepła dostarczana z lokalnego systemu ciepłowniczego pokrywa obecnie około 8% całkowitego zapotrzebowania na ciepło miasta Prabuty, co oznacza, że jej udział spadł w stosunku do 2014 roku, w którym wynosił około 13% całkowitego zapotrzebowania na ciepło miasta Prabuty.

Odbiorcy zasilani z kotłowni lokalnych

Kotłownie lokalne zaopatrują odbiorców w głównie w ciepło do ogrzewania budynków oraz w przypadku części obiektów również na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej. Kotłownie te dostarczają ciepło do następujących grup odbiorców na terenie miasta i gminy Prabuty: •obiekty w sektorze usług publicznych – placówki oświatowe oraz inne

obiekty użyteczności publicznej; •wielorodzinne budynki mieszkalne; •placówki handlowe i usługowe; •drobne zakłady produkcyjno-usługowe. Część obiektów użyteczności publicznej dysponuje lokalnymi źródłami ciepła o łącznej mocy wynoszącej około 0,84 MW, w tym kotłowniami opalnymi gazem ziemnym o łącznej mocy około 0,84 MW. Budynki wielorodzinne wspólnot mieszkaniowych oraz innych administratorów eksploatują kotłownie gazowe o mocy zainstalowanej na poziomie 0,4 MW. W sektorze handlu i usług największe źródła ciepła zlokalizowane są w Niepublicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej „MEDICUS” ul. Łąkowa 33, gdzie zainstalowana jest kotłownia o łącznej mocy 150 kW, w obiektach po Gminnej Spółdzielni „Samopomoc Chłopska”, gdzie zainstalowano źródła ciepła o łącznej mocy 136 kW, które są źródłami opalnymi gazem ziemnym. Lokalne kotłownie pracujące na potrzeby pozostałych odbiorców stanowią w większości źródła niewielkie (o mocy poniżej 100 kW) (Biedronka, Dino, PoloMarket, stacja Orlen). Potrzeby cieplne odbiorców miasta zaspokajane w oparciu o dostawę energii cieplnej z kotłowni lokalnych wynoszą łącznie około 1,8 MW (zapotrzebowanie energii wynosi 14,8 TJ – około 6% globalnych potrzeb miasta). Zapotrzebowanie na moc cieplną odbiorców zasilanych z kotłowni lokalnych na terenach wiejskich jest niewielkie i wynosi 261 kW (około 3% całkowitych potrzeb terenów). Łącznie lokalne źródła ciepła zlokalizowane na terenie miasta i gminy Prabuty pokrywają około 5% globalnego zapotrzebowania na energię występującego w skali gminy.

Odbiorcy zasilani ze źródeł przemysłowych

Oddzielną grupę odbiorców na terenie miasta i gminy Prabuty stanowią zakłady przemysłowe i produkcyjno-usługowe dysponujące własnymi kotłowniami produkującymi ciepło do celów grzewczych (centralne ogrzewanie i wentylacja), przygotowania c.w.u. oraz na potrzeby technologiczne. Większymi producentami ciepła na własne potrzeby (ogrzewanie hal produkcyjnych oraz pomieszczeń biurowych i socjalnych, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz w przypadku części zakładów) do celów technologicznych w sektorze przemysłowym miasta i gminy Prabuty są:

- Remontowa Hydroster System Sp z o.o. kotłownia gazowo - olejowa o mocy 0,84 MW
- Drewno Palety Transport Międzynarodowy BGW Sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 21 (kotłownia opalana drewnem);
- P.P.U.H PAL-POL Sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 27 (kotłownia opalana drewnem);
- Orbit One Sp. z o.o. ul. Wojska Polskiego 18 i 20 (kotłownia opalana gazem ziemnym i węglem kamiennym).
- WH Technologies Sp. z o.o. ul. Pusta 3c (kotłownia olejowa).

Potrzeby cieplne sektora przemysłowego zaspokajane w oparciu o dostawę energii cieplnej ze źródeł własnych wynoszą około 4,6 MW. Udział kotłowni przemysłowych w pokryciu globalnego zapotrzebowania na moc cieplną miasta i gminy Prabuty kształtuje się na 12% i

ich udział w pokryciu potrzeb cieplnych obniżył się w stosunku do roku 2014, w którym wynosił około 14% globalnych potrzeb gminy.

Odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych

Odbiorcy zasilani ze źródeł indywidualnych stanowią największą pod względem wielkości potrzeb cieplnych grupę odbiorców ciepła na terenie miasta i gminy Prabuty. Zapotrzebowanie na moc cieplną danej grupy odbiorców stanowi ponad 63% całkowitego zapotrzebowania w skali gminy i kształtuje się na poziomie około 26,0 MW. W stosunku do roku 2014 moc źródeł indywidualnych wzrosła o 5,2 MW (z poziomu 20,8 MW), zaś ich udział w całkowitym zaspokajaniu potrzeb cieplnych gminy wzrósł o 15%. Największy wkład w strukturę potrzeb cieplnych analizowanej grupy odbiorców wnoszą budownictwo jednorodzinne – 17,7 MW, co stanowi 46% całkowitego zapotrzebowania w skali gminy. Dana grupa odbiorców ogrzewana jest głównie przy wykorzystaniu indywidualnych urządzeń grzewczych na paliwa stałe (węgiel i koks), gaz ziemny oraz w niewielkim stopniu olej opałowy. Część odbiorców wyposażona jest w kotły 2-funkcyjne umożliwiające dostawę ciepła na potrzeby c.o. oraz przygotowanie c.w.u. W pozostałej grupie odbiorców przygotowanie ciepłej wody użytkowej dla potrzeb gospodarstw domowych realizowane jest w sposób indywidualny przy wykorzystaniu energii elektrycznej (termy i ciśnieniowe podgrzewacze pojemnościowe), paliw gazowych (podgrzewacze gazowe typu przepływowego), zasobników połączonych z trzonami kuchennymi i innych urządzeń na paliwo stałe. Potrzeby cieplne budownictwa wielorodzinnego w około 4% pokrywane są ze źródeł indywidualnych. Dana grupa odbiorców obejmuje zarówno budynki starsze wiekowo nie posiadające instalacji c.o. (wyposażone w piece kaflowe lub ogrzewane elektrycznie), jak również budynki nowe (z okresu od 1992 r.) wyposażone w indywidualne 2-funkcyjne kotły gazowe. Potrzeby cieplne związane z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej części odbiorców w sektorze budownictwa wielorodzinnego, usług publicznych i komercyjnych oraz w sektorze gospodarki (dotyczy obiektów zaopatrywanych w energię cieplną na potrzeby grzewcze z kotłowni lokalnych lub źródeł zakładowych) również w około 5% zaspokajane są w oparciu o źródła indywidualne. Należy podkreślić, że część odbiorców objętych dostawą ciepła z miejskiego systemu ciepłowniczego i lokalnego systemu ciepłowniczego, zaopatrywana jest w ciepłą wodę użytkową w oparciu o źródła indywidualne. Szacuje się, że w grupie odbiorców na terenie miasta i gminy Prabuty objętych dostawą ciepła ze źródeł indywidualnych występuje następująca struktura zaopatrzenia w energię cieplną:

- źródła na paliwa stałe: węgiel, koks - ok. 64%;
- OZE (biomasa, systemy solarne i inne) - ok. 8%;
- źródła olejowe - ok. 2%;
- źródła gazowe (gaz ziemny i gaz płynny LPG) - ok. 20%;
- energia elektryczna i inne - ok. 6%.

Ciepłownia miejska

Ciepłownia eksploatowana przez Przedsiębiorstwo Wodociągów, Kanalizacji i Ciepłownictwa „PEWIK” Sp. z o.o. w Prabutach, znajdująca się przy ul. Ogrodowej 15 jest podstawowym źródłem ciepła dla miasta Prabuty wykorzystującym do produkcji ciepła trzy kotły wodne, gazowo - olejowe firmy Viessmann, w tym dwa kotły typu Turbomat Duplex o mocy nominalnej 2,3 MWt każdy z palnikami olejowo-gazowymi Weishaupt typ RGL 40/2-A-ZMD-NR oraz jeden typu Vertomat o mocy nominalnej 0,575 MWt z palnikiem gazowym Weishaupt typ G 5/1-D-ZD. Całkowita moc nominalna ciepłowni wynosi 5,175 MWt. W okresie sezonu grzewczego kocioł typu Vertomat jest kotłem szczytowym, natomiast w okresie letnim pracuje w podstawie na potrzeby przygotowania c.w.u. Każdy z kotłów posiada własny sterownik (układ regulacji kotła), zapewniający wymaganą minimalną temperaturę czynnika grzewczego dostarczanego do kotła i sterujący zaworem trójdrogowym, natomiast sterowanie układem kotłów zapewniającym także regulację pogodową temperatury czynnika grzewczego w sieci ciepłowniczej realizowane jest przez sterownik nadrzędny Dekamatic – HK4, który realizuje sekwencyjne (kaskadowe) załączanie poszczególnych kotłów, w zależności od temperatury zewnętrznej. Sterownik nadrzędny realizuje także awaryjne wyłączenia każdego kotła, monitorowanie stanu palników, regulację temperatury wody dolotowej do kotłów oraz sterowanie pracą pomp obiegowych kotłów. Jako podstawowe paliwo stosowany jest gaz ziemny wysokometanowy E (dawne oznaczenie GZ-50) o wartości opałowej 34,43 MJ/Nm³, natomiast paliwem rezerwowym (awaryjnym) jest lekki olej opałowy EKOTERM o wartości opałowej 42 MJ/kg gromadzony w zbiornikach na terenie ciepłowni. Aktualnie kotłownia produkuje ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania (c.o.) i przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) dla wielorodzinnych budynków mieszkalnych (Spółdzielnie Mieszkaniowe, Wspólnoty Mieszkaniowe, budynki administrowane przez ZGM Sp. z o.o.) obiektów użyteczności publicznej, szkoły, obiektów usługowych oraz indywidualnych odbiorców.

Podstawowe dane techniczne kotłowni miejskiej

Moc cieplna zainstalowana - 5,175 MWt;

Moc cieplna osiągalna - 5,175 MWt;

Moc cieplna zamówiona (c.o.) - 3,137 MWt;

Moc cieplna zamówiona (c.w.u.) - 0,148 MWt;

Moc cieplna zamówiona (c.o. + c.w.u.) - 3,285 MWt;

Potrzeby własne kotłowni - 0,020 MWt;

Straty sieciowe - 0,420 MWt;

Zapotrzebowanie na moc cieplna kotłownia - 3,725 MWt;

Rezerwa mocy cieplnej - 1,45 MWt.

Z powyższego zestawienia wynika, że ciepłownia miejska posiada nadwyżkę mocy blisko 40% w stosunku do jej zapotrzebowania kotłowni, co oznacza, że wskazane jest podłączanie nowych odbiorców do miejskiego systemu ciepłowniczego.

Miejski system ciepłowniczy – sieci ciepłownicze

Łączna długość sieci ciepłowniczych niskoparametrowych, którymi dostarczane jest ciepło z ciepłowni miejskiej w Prabutach do poszczególnych odbiorców wynosi około 6,4 km. Z uwagi na ciągłą modernizację sieci, aktualnie 100% sieci jest wykonana w technologii preizolowanej. Dystrybucja ciepła z ciepłowni miejskiej odbywa się w dwóch kierunkach:

Kierunek Centrum miasta – Rynek, ul. Reja – DN150,

Kierunek ul. Jagiełły, Łucka – DN150,

Czynnik grzewczy z głównego źródła ciepła dostarczany jest do niskoparametrowej dwururowej sieci ciepłowniczej, z której zasilane są indywidualne węzły wymiennikowe w poszczególnych budynkach. Temperatura nośnika ciepła (wody sieciowej) dla warunków obliczeniowych (-20°C), wynosi 90°C w rurociągu zasilającym oraz 70°C w rurociągu powrotnym. W węzłach wymiennikowych następuje transformacja parametrów czynnika grzewczego, który bezpośrednio dostarczany jest do węzła, a następnie do instalacji odbiorczej. W budynkach osiedli zlokalizowanych na ul. Ogrodowej i Jagiełły występują węzły dwufunkcyjne, zapewniające dostawę ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Stan infrastruktury M.S.C. jest dobry i pozwala na bez awaryjną ciągłą dostawę ciepła do odbiorców. W ciepłowni miejskiej wykonywane są planowane prace remontowe i modernizacyjne – ciepłownia zapewnia bezpieczeństwo energetyczne podłączonym odbiorcom. Układy automatyki węzłów ciepłowniczych zostały zmodernizowane i wyposażone w układy telemetrii, co pozwala na przegląd wszystkich parametrów określających aktualny standard dostawy ciepła oraz stan pracy urządzeń w węzłach.

Kotłownia zasilająca lokalny system ciepłowniczy

Kotłownia eksploatowana przez ECO Malbork Sp. z o.o. w Malborku, znajdująca się przy ul. Kuracyjnej 30 jest podstawowym źródłem ciepła dla szpitala specjalistycznego oraz okolicznych budynków wielorodzinnych. W kotłowni Szpitala Specjalistycznego zainstalowane są aktualnie następujące kotły:

- a) kocioł węglowy typ KWZ-3000 produkcji ZAMER Kraszewo o mocy 2,5 MWt ,
- b) kocioł węglowy typ KWZ-700 produkcji ZAMER Kraszewo o mocy 0,4 MWt ,
- c) kocioł olejowy typ EOG-4,5 produkcji SEFAKO Sędziszów o mocy 2,0 MWt , przerbiony z kotła parowego na wodny przez PROMAT Gdynia.

Całkowita moc zainstalowana w kotłowni wynosi 4,9 MWt . W okresie zimowym jako podstawowe źródło ciepła pracuje kocioł o mocy 2,5 MWt , dla którego paliwem jest miał węglowy, natomiast w okresie letnim kocioł o mocy 0,4 MWt , dla którego paliwem jest węgiel kamienny - groszek. Kocioł olejowy jest kotłem rezerwowym w przypadku awarii kotłów węglowych. Kotłownia pracuje na odpowiednio dobranych do zapotrzebowania mocy oraz dostosowanych do współpracy z kotłami węglowymi układami hydraulicznymi, wyposażonym w układy automatyki pogodowej zainstalowanych na obiegach c.o. zasilających obiekty szpitala i budynki mieszkalne Aktual-

nie kotłownia produkuje ciepło na potrzeby centralnego ogrzewania (c.o.) i przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) dla obiektów szpitala oraz wielorodzinnych budynków mieszkalnych (Spółdzielnie Mieszkaniowe, Wspólnoty Mieszkaniowe, budynki administrowane przez ZGM Sp. z o.o.).

Podstawowe dane techniczne kotłowni lokalnej

Moc cieplna zainstalowana - 4,9 MWt;

Moc cieplna osiągalna - 4,9 MWt; Moc cieplna zamówiona (c.o.) - 1,756 MWt;

Moc cieplna zamówiona (c.w.u.) - 0,789 MWt;

Moc cieplna zamówiona (c.o. + c.w.u.) - 2,545 MWt;

Potrzeby własne kotłowni - 0,055 MWt;

Straty sieciowe - 0,360 MWt;

Zapotrzebowanie na moc cieplna kotłowni - 2,960 MWt;

Rezerwa mocy cieplnej - 1,94 MWt .

Z powyższego zestawienia wynika, że kotłownia lokalna posiada nadwyżkę mocy blisko 40% w stosunku do jej zapotrzebowania kotłowni, co oznacza, że wskazane jest podłączanie nowych odbiorców do lokalnego systemu ciepłowniczego.

Lokalny system ciepłowniczy – sieci ciepłownicze

Łączna długość sieci ciepłowniczych, którymi dostarczane jest ciepło do odbiorców zaopatrywanych w ciepło z kotłowni przy ul. Kuracyjnej 30 wynosi około 2,04 km. Z uwagi na modernizację sieci, przeprowadzona w roku 2010, aktualnie 100% sieci jest wykonana w technologii preizolowanej. Dystrybucja ciepła z ciepłowni miejskiej odbywa się w dwóch kierunkach:

Kierunek ul. Sanatoryjna – budynki mieszkalne,

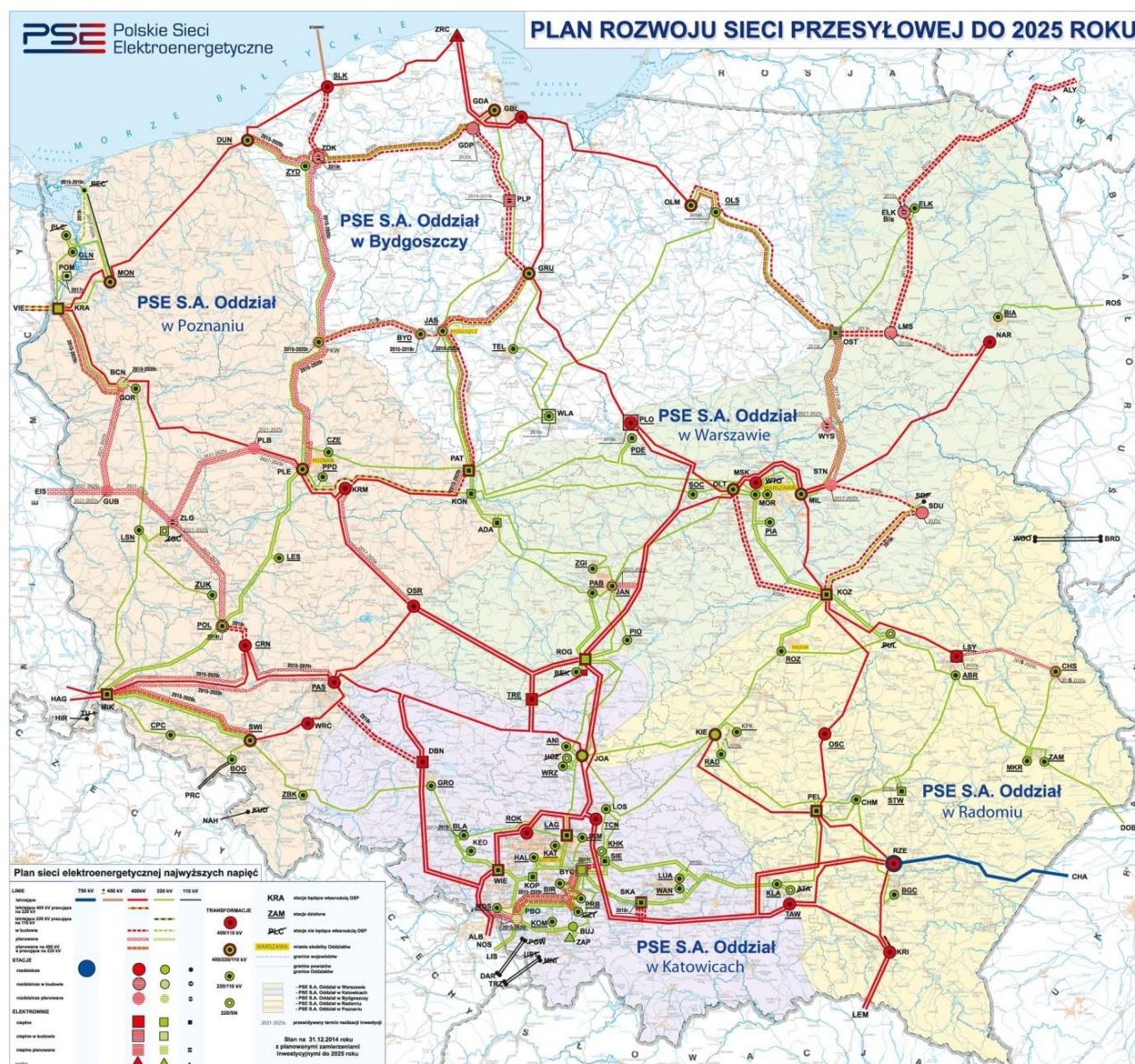
Kierunek ul. Kuracyjna – obiekty szpitala,

Czynnik grzewczy z kotłowni lokalnej dostarczany jest do niskoparametrowej dwururowej sieci ciepłowniczej, z której zasilane są indywidualne węzły wymiennikowe we wszystkich budynkach. Temperatura nośnika ciepła (wody sieciowej) dla warunków obliczeniowych (-20°C), wynosi 100°C w rurociągu zasilającym oraz 70°C w rurociągu powrotnym. W węzłach wymiennikowych następuje transformacja parametrów czynnika grzewczego, który bezpośrednio dostarczany jest do węzła, a następnie do instalacji odbiorczej. W większości budynków występują węzły dwufunkcyjne, zapewniające dostawę ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Zgodnie z przedstawionymi obliczeniami aktualne średnie straty ciepła na przesyle wynoszą około 12 - 14% i w stosunku do roku 2010 znacznie spadły z poziomu ponad 25%. Do zmniejszenia w tak znaczny sposób strat na przesyle i dystrybucji przyczyniła się modernizacji sieci ciepłowniczej i zastąpienie starej wyeksploatowanej sieci nową siecią, wykonaną w technologii preizolowanej. Biorąc pod uwagę także zużycie ciepła na potrzeby własne można przyjąć, że straty na przesyle kształtują się na poziomie około 8- 10%.

Stan infrastruktury I.s.c. jest dobry i pozwala na bez awaryjną ciągłą dostawę ciepła do odbiorców. W kotłowni wykonywane są planowane prace remontowe i modernizacyjne – ciepłownia zapewnia bezpieczeństwo energetyczne podłączonym odbiorcom. Układy automatyki węzłów ciepłowniczych zostały zmodernizowane i wyposażone w układy telemetrii, co pozwala na przegląd wszystkich parametrów określających aktualny standard dostawy ciepła oraz stan pracy urządzeń w węzłach.

2.1.2 Sieci elektroenergetyczne

Zgodnie z ustawą Prawo Energetyczne za przesyłanie energii elektrycznej w Polsce odpowiedzialny jest Operator Systemu Przesyłowego (OSP), a przedsiębiorstwem wyznaczonym do realizacji zadań OSP jest spółka Polskie Sieci Energetyczne S.A. (PSE S.A.). Przedmiotem działania PSE S.A. jest świadczenie usług przesyłania energii elektrycznej przy zachowaniu wymaganych kryteriów bezpieczeństwa pracy Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE).



Rys. 5 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 wyznaczonym przez Urząd Regulacji Energetyki na terenie gminy Prabuty jest spółka ENERGA-OPERATOR Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku.

Źródłem zasilania gminy w energię elektryczną są główne punkty zasilania (GPZ). GPZ-ty mają połączenie z krajowym systemem sieci elektroenergetycznej za pomocą sieci wysokiego napięcia 110 kV. W punktach zasilania dochodzi do zmiany napięcia na średnie (15 kV), a następnie do dystrybucji energii za pomocą linii średniego napięcia do odbiorców końcowych przyłączonych

na średnim napięciu lub do stacji transformatorowych 15/0,4kV, z których poprzez sieć niskiego napięcia zasilani są odbiorcy przyłączeni na niskim napięciu.

Przez teren gminy miasto i gminy Prabuty nie przebiegają linie elektroenergetyczne przesyłowe najwyższych napięć.

Na terenie Gminy Prabuty znajdują się linie elektroenergetyczne o łącznej długości 395 km. Na terenie gminy znajduje się 3 km linii napowietrznych wysokiego napięcia 110 kV. Długość łączna linii średniego napięcia na terenie gminy wynosi 175 km, w tym 15 km wykonane jest w technologii kablowej, natomiast sieć niskiego napięcia liczy 217 km, w tym 55 km sieci kablowej.

Tab. 4 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Prabuty

sieć elektroenergetyczna	napowietrzna	kablowa	razem	linie kablowe/linie
WN - 110 kV	3	0	3	0,0%
SN - 15 kV	160	15	175	8,6%
nN - 0,4 kV	162	55	217	25,3%
razem	327	70	395	17,7%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENERGA-OPERATOR Sp. z o.o.

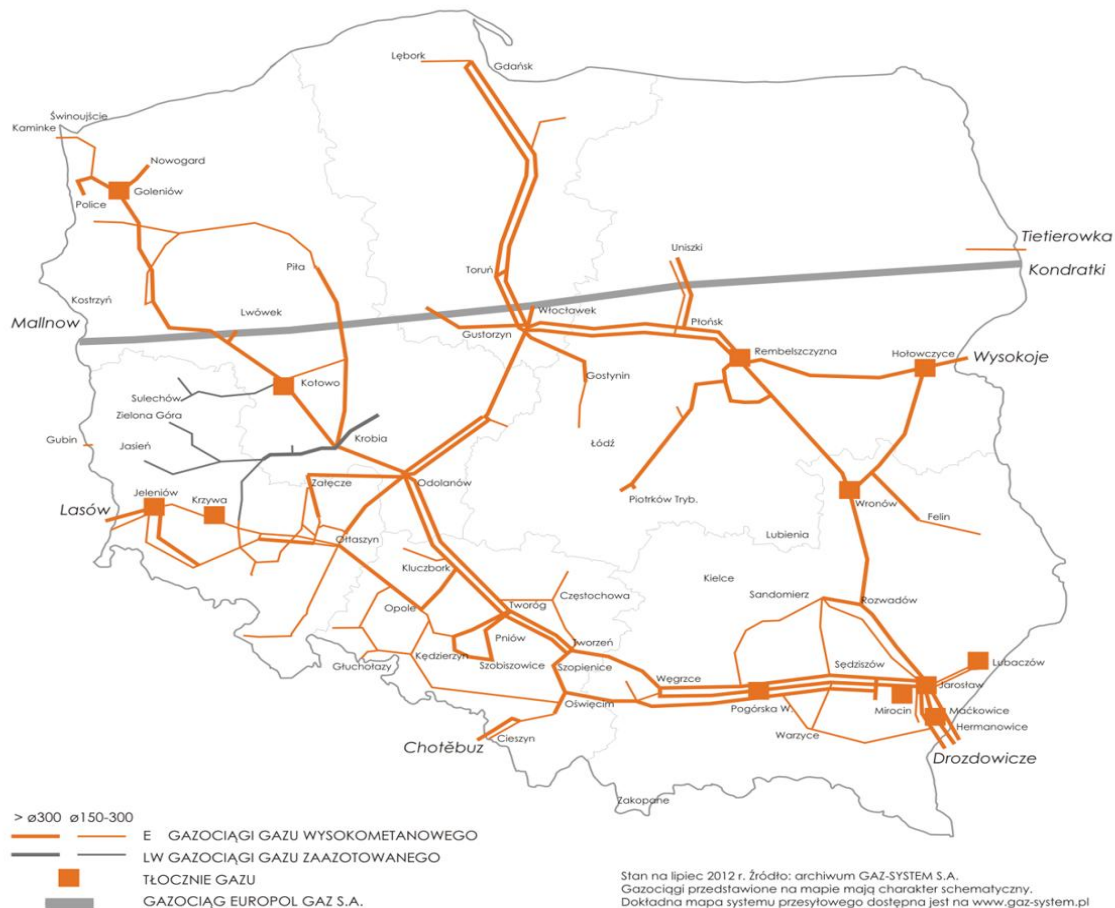
Na terenie gminy Prabuty usytuowanych jest 127 stacji transformatorowych SN/nN słupowe oraz 4 stacje wewnętrzne.

2.1.3 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. 6 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski

Źródło: GAZ-System SA

Przez teren gminy nie przebiega żaden gazociąg wysokiego ciśnienia będący w zarządzie GAZ-System SA.

Sieć dystrybucyjna gazowa w Polsce należy w przeważającym udziale do Polskiej Spółki Gazowniczej Sp. z o.o. będącej Narodowym Operatorem Systemu Dystrybucyjnego Gazu w Polsce.

Teren gminy Prabuty jest zgazyfikowany, na terenie gminy znajdują się sieci gazowe wysokiego, średniego i niskiego ciśnienia.

Gmina Prabuty, zlokalizowana w południowo-wschodniej części woj. pomorskiego, w powiecie kwidzińskim, jest częściowo zgazyfikowana – głównie miasto Prabuty. Na terenie miasta Prabuty budowę urządzeń i sieci gazowych oraz ich eksploatację prowadzi przedsiębiorstwo Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Gdańsku. Obszar powiatu kwidzińskiego zasilany jest w gaz ziemny wysokometanowy z krajowego systemu sieci gazowych, gazociągiem wysokiego ciśnienia (w/c) o średnicy DN 400 i ciśnieniu nominalnym 6.3 MPa relacji Włocławek-Wybrzeże. Redukcja ciśnienia gazu z wysokiego na średnie odbywa się w stacji

redukcyjno-pomiarowej pierwszego stopnia (SRP-I° „Rakowiec”), zlokalizowanej w miejscowości Rakowiec. Przepustowość nominalna stacji redukcyjnej wynosi 8 tys. Nm³/h. Rozprawa-
dzenie gazu na terenie powiatu kwidzyńskiego odbywa się poprzez system sieci gazowych
wysokiego i średniego ciśnienia (zasilanie miasta Kwidzyn gazociągiem DN250 oraz miasta
Prabuty gazociągiem DN 125), stacje redukcyjno-pomiarowe pierwszego i drugiego stopnia
oraz system sieci gazowych niskiego ciśnienia. Gaz ziemny doprowadzony jest do miasta
Prabuty, natomiast miejscowości wiejskie gminy nie są zgazyfikowane. Część mieszkańców
gminy Prabuty wykorzystuje, głównie na potrzeby bytowe (ok. 30%), również gaz płynny LPG
lub LPBG. Schemat sieci gazowych wysokiego i średniego ciśnienia w rejonie miasta Prabuty
przedstawiono w załączniku, natomiast przebiegu tras gazociągów wysokiego i średniego ciśnienia
w rejonie powiatu kwidzyńskiego oraz opis lokalizacji stacji redukcyjno-pomiarowych drugie-
go stopnia (SRP-II°) przedstawiono w „Projektach założeń ...”, dla miast Kwidzyn i gminy Kwi-
dzyn. Istniejąca infrastruktura systemu gazowniczego w rejonie powiatu kwidzyńskiego
zapewnia korzystne warunki techniczne zaopatrzenia aktualnych odbiorców w gaz ziemny
oraz umożliwia gazyfikację praktycznie wszystkich gmin. W trakcie ostatniej fazy budowy jest
gazociąg wysokiego ciśnienia DN 500, relacji Włocławek-Wybrzeże II, o ciśnieniu nomi-
nalnym 8,4 MPa (równoległy do już istniejących gazociągów w/c DN 400/300/200), który
znacząco poprawi bezpieczeństwo dostawy gazu ziemnego w rejonie Trójmiasta oraz północnej
i wschodniej części województwa pomorskiego. Zgodnie z deklaracją Operatora Gazociągów
Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A., przedsiębiorstwo to aktualnie prowadzi prace związane z
budową gazociągu wysokiego ciśnienia DN 500 na odcinku Reszki-Kosakowo. Na terenie miasta
Prabuty eksploatowana jest jedna stacja redukcyjno-pomiarowa pierwszego stopnia (SRP I)
o przepustowości 3000 m³/h, zlokalizowana w Prabutach przy ul. Kisielickiej oraz dwie stacje
redukcyjno-pomiarowe drugiego stopnia (SRP II): •stacja SRP II-600, o przepustowości 600 m³/h,
ciśnieniu na wejściu 0,15÷0,50 MPa; •stacja SRP II-900, o przepustowości 900 m³/h, ciśnieniu na
wejściu 0,15÷0,50 MPa. Na terenie miasta i gminy Prabuty eksploatowane są również następujące
sieci gazowe i przyłącza:

- sieć gazowa wysokiego ciśnienia wc - łączna długość 10133 m;
- sieć gazowa średniego ciśnienia sc – łączna długość 4089 m;
- sieć gazowa niskiego ciśnienia nc – łączna długość 20166 m;
- 8 przyłączy gazowych średniego ciśnienia o łącznej długości 144 m;
- 544 przyłącza gazowe niskiego ciśnienia o łącznej długości 6324 m.

Tab. 5 Zestawienie gazociągów na terenie gminy Prabuty

obszar	długość gazociągów [km]			przyłącza [szt.]		przyłącza [km]	
	niskie ciśnienie	średnie ciśnienie	wysokie ciśnienie	niskie ciśnienie	średnie ciśnienie	niskie ciśnienie	średnie ciśnienie

gmina miejsko- wiejska Prabuty	20,1	4,1	10,1	544	8	6,3	0,1
---	------	-----	------	-----	---	-----	-----

Źródło: PSG Sp. z o.o.

Na terenie gminy Prabuty występuje 552 czynnych przyłączy gazowych o łącznej długości 16,4 km. Liczba przyłączy na niskim ciśnieniu wynosi 544, a na średnim ciśnieniu 8.

W rejon powiatu kwidzyńskiego całość gazu ziemnego (100%) dostarczana jest z krajowego systemu sieci gazowych poprzez gazociąg wysokiego ciśnienia o średnicy DN 400 i ciśnieniu nominalnym 6.3 MPa relacji Włocławek-Wybrzeże. W chwili obecnej na terenie gminy gaz ziemny wysokometanowy doprowadzony jest jedynie do miasta Prabuty. Natomiast miejscowości wiejskie gminy Prabuty nie posiadają systemu rozprowadzającego gaz ziemny, gaz ziemny zaazotowany, czy biogaz. Część mieszkańców terenów wiejskich gminy utyskuje paliwa gazowe, tj. gaz płynny typu LPG lub gaz płynny mieszany LPBG dla potrzeb bytowych (ok. 30%) oraz do celów grzewczych (ok. 2÷3%).

2.2 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych

2.2.1 Zapotrzebowanie na ciepło

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

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

Metody obliczeniowe

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

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

Ogrzewanie w budownictwie mieszkaniowym

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

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

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

Przy obliczeniach uwzględniono wiek budynku oraz stopień modernizacji budynków.

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

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

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

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach Spółdzielni Mieszkaniowych terenu gminy zostało obliczone na podstawie rzeczywistych danych przekazanych przez zarządcę.

Ogrzewanie w budynkach usługowych

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

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

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

- P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m
- WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w W/(m²K)
- SD – stopniodni w °C, dzień - $SD = 3275$
- WUC - współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt rtv, oświetlenie itp. - przyjęto 0.9
- 24×10^{-6} - przeliczenie jednostek na h i MWh.
- $3,6 \times 10^{-3}$ – przeliczenie na TJ (1 MWh = 3,6 GJ)

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

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

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

Ogrzewanie w budynkach użyteczności publicznej

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach użyteczności publicznej w gminie Prabuty zostało obliczone na podstawie rzeczywistego zużycia za 2019 roku przy założeniu, że zapotrzebowanie jest uzależnione od warunków pogodowych (liczba stopniodni) oraz od sposobu zaopatrzenia (sprawność systemu). Skorzystano ze wzoru:

$MCO = Q \times \Delta S \times \eta$ gdzie:

- Q – rzeczywiste zużycie energii w obiekcie w danym roku
- ΔS – różnica w liczbie stopniodni pomiędzy rokiem standardowych, a rokiem bieżącym

- η – szacowana sprawność systemu grzewczego.

Ciepła woda użytkowa

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

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - budynki mieszkalne

1. Założenia ogólne

1) Jednostkowe zużycie ciepłej wody V_{cw} :

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

2) Temperatura wody ciepłej: $t_{cw} = 50 \quad ^\circ\text{C}$

3) Temperatura wody zimnej: $t_o = 10 \quad ^\circ\text{C}$

4) Gęstość wody $\rho_w = 1000 \quad \text{kg/m}^3$

5) Ciepło właściwe wody $c_w = 4,19 \quad \text{kJ/(kg } ^\circ\text{C)}$

6) Mnożnik korekcyjny: $k_t = 1,0 \quad \text{---}$

7) Czas użytkowania: $t_{uz} = 328,50 \quad \text{doby}$

2. Zapotrzebowanie na energię cieplną:

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

3. Zapotrzebowanie na moc cieplną

1) Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku

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

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

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

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

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

Przygotowanie posiłków

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

Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło

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

Tab. 6 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym

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

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

Tab. 7 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

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

Kotłownie lokalne i przemysłowe

W sektorze produkcyjno-przemysłowym ciepło wykorzystywane jest zarówno do ogrzewania jak i procesów technologicznych. W poniższej tabeli przedstawiono sposób zaopatrzenia głównych przedsiębiorstw produkcyjnych na terenie gminy oraz ich zapotrzebowania na energię cieplną.

Budynki publiczne

Tab. 8 Wykaz budynków publicznych ze wskazaniem powierzchni oraz sposobu ogrzewania

			Po- wierzc hnia użyt- kowa obiektu	Rok budo- wy		Zużycie energii w obiekcie w 2019 roku (całkowite roczne zużycie na wszystkie potrzeby budynku: urządzenia, ogrzewanie, technologia)												
Lp.	Nazwa	Miej- sco- wość	[m2]	[rok lub okres]	sposób ogrze- wania	Ener- gia elek- trycz- na [kWh/ rok]	Ener- gia elek- trycz- na [MWh /rok]	olej opa- łowy [Mg]	olej opa- łowy [MWh /rok]	Wę- giel ka- mien- ny [t/ro- k]	Wę- giel ka- mien- ny [MWh /rok]	gaz cie- kły [Mg/ rok]	gaz ciekły [MWh /rok]	cie- pło sie- cio- we [GJ]	ciepło sie- cio- we [MWh /rok]	Drew- no/inn a bio- masa [m3/ro- k]	Drew- no/inn a bio- masa [MWh/ rok]	ra- zem [M Wh]
1	Urząd Miasta i Gminy Prabuty	Prabu- ty		przed 1945	ciepło siecio- we	8 702,0 0	8,7							625	173,6			182 ,31
2	Urząd Miasta i Gminy Prabuty	Prabu- ty		przed 1945	ciepło siecio- we	28 215,0 0	28,2											28, 22
3	Punkt selek- tywne- go zbie- rania odpa-	Prabu- ty	40	2013	elek- tryczne	5 379,0 0	5,4											5,3 8

	dów komu- nalnych																	
4	Remiza	La- skowi- ce	33,4	1960	brak	0,00	0,0											0,0 0
5	Remiza	Prabu- ty		przed 1945	gazowe	2 589,0 0	2,6						9,50					12, 1
6	Remiza	Sypa- nica	91,6	1950	olejowe	720,0 0	0,7		8,7									9,4 4
7	Remiza	Szra- mowo	32,1	1968	drewno	92,00	0,1									1	2,905	3,0 0
8	Remiza OSP Prabuty	Prabu- ty	427,54	2019	ciepło siecio- we	0,00	0,0											0,0 0
9	Remiza strażac- ka	Koło- dzieje	76,2	1950		8 568,0 0	8,6											8,5 7
10	Remiza strażac- ka	Obrzy- nowo	77,9	przed 1945	drewno, elek- trycznie	5 098,0 0	5,1									1	2,905	8,0 0
11	Remiza strażac- ka	Tru- miejki	39	1950	drewno	259,0 0	0,3									1	2,905	3,1 6

	ka																	
12	Remiza strażacka	Jakubowo	41,1	1960	drewno	0,00	0,0									1	2,905	2,91
13	Świetlica	Gilwa	64,5	przed 1945	elektryczne	93,00	3,0											3,00
14	Świetlica	Gonty	80	przed 1945	drewno	52,00	0,1									1	2,905	2,96
15	Świetlica	Górowychy	67,6	1968	elektryczne	2 807,00	2,8											2,81
16	Świetlica	Grodziec	146,3	przed 1945	gazowe	1 021,00	1,0						2,5					2,6
17	Świetlica	Jakubowo	89,9	1960	drewno	2 422,00	2,4									1,0	2,905	5,33
18	Świetlica	Kleczewo	98	przed 1960	drewno, węgiel	406,00	0,4			1,0	7,2					1,0		7,61
19	Świetlica	Lańskowice	100	1965	elektryczne	338,00	0,3											0,34
20	Świetlica	Obrzynowo	149,6	przed 1945	gaz	1 270,0	1,3											1,27

						0												
21	Świetli- ca	Sypa- nica	271	1963	olejowe	348,0 0	0,3		5,8									6,1 6
22	Świetli- ca	Tru- miejski	137,6	przed 1945	gaz	541,0 0	0,5											0,5 4
23	Świetli- ca wiej- ska	Koło- dzieje	91,2	przed 1945	elek- tryczne	2 701,0 0	2,7											2,7 0
24	Świetli- ca wiej- ska	Szra- mowo	78,8	1968	drewno	0,00	0,0									1,0	2,905	2,9 1
25	Szkoła Pod- stawo- wa w Rodo- wie wraz z budyn- kiem Zielonej Szkoły	Rodo- wo	2 189,00	1945	wę- giel/dre- wno	5 900,0 0	5,9			38,4	276,4					25,0	72,625	354 ,93
26	Miej- sko- Gminny Ośrodek Pomocy	Prabu- ty	552,00	1993	ciepło siecio- we	16 207,0 0	16,2											16, 21

	Spo- łecznej																	
27	Szkoła Pod- stawo- wa nr 2	Prabu- ty	3 729,00	1968	ciepło siecio- we	32 400,0 0	32,4											32, 40
28	Szkoła Pod- stawo- wa nr 2	Prabu- ty	2 364,00	1904	ciepło siecio- we	22 708,0 0	22,7											22, 71
29	Szkoła Pod- stawo- wa w Obrzy- nowie	Obrzy- nowo	421,00	1961	wę- giel/dre- wno	7 541,0 0	7,5			5,3	38,1							45, 63
30	Szkoła Pod- stawo- wa w Trumiej- kach	Tru- miejki	1 352,00	1985	wę- giel/dre- wno	17 676,0 0	17,7			36,8	264,7					11,0	31,955	314 ,38
31	Miej- sko- Gminna Biblio- teka	Prabu- ty	186,00	1970	ciepło siecio- we		0,0											0,0 0

	Publiczna																	
32	Prabuckie Centrum Kultury i Sportu	Prabuty	504,00	przed 1945	ciepło sieciowe	9 879,00	9,9											9,88
33	Klub Sportowy Pogoń	Prabuty	260,00	modernizacja 2016	gaz	1 581,00	1,6											1,58
34	Zabytkowe Wodociągi	Prabuty		przed 1945	brak	369,00	0,4											0,37
35	Boisko Sportowe Orlik	Prabuty		2013	elektryczne	4 203,00	4,2											4,20
36	Brama Kwidzińska	Prabuty		przed 1945	ciepło sieciowe	452,00	0,5											0,45
37	Kościółek Polski	Prabuty		przed 1945	brak	157,00	0,2											0,16

38	Budynek kaplicy cmentarnej na cmentarzu komunalnym	Prabuty	100	przed 1945	brak		0,0										0,00
39	Miejska Hala Sportowa	Prabuty	1800	2005	gaz	23 992,00	24,0										23,99
40	Budynek niepublicznego przedszkola nr 1	Prabuty		lata 80 te	Drewno/pellet		6,5									65,0	71,50
41	Budynek niepublicznego przedszkola	Prabuty		lata 80 te			5,3						262,0	77,0			82,30

RA- ZE M						214 686,0 0	229,3 9	0,00	14,40	81,4 5	586,4 4	0,00	12,00	5 052, 00	1 403,3 3	44,00	189,9 2	1 282 ,76
----------------	--	--	--	--	--	-------------------	------------	------	-------	-----------	------------	------	-------	-----------------	-----------------	-------	------------	-----------------

Łączne wykorzystanie energii dla obiektów publicznych w Mieście i Gminie Prabuty w roku 2019 wyniosło 1282,76 MWh.

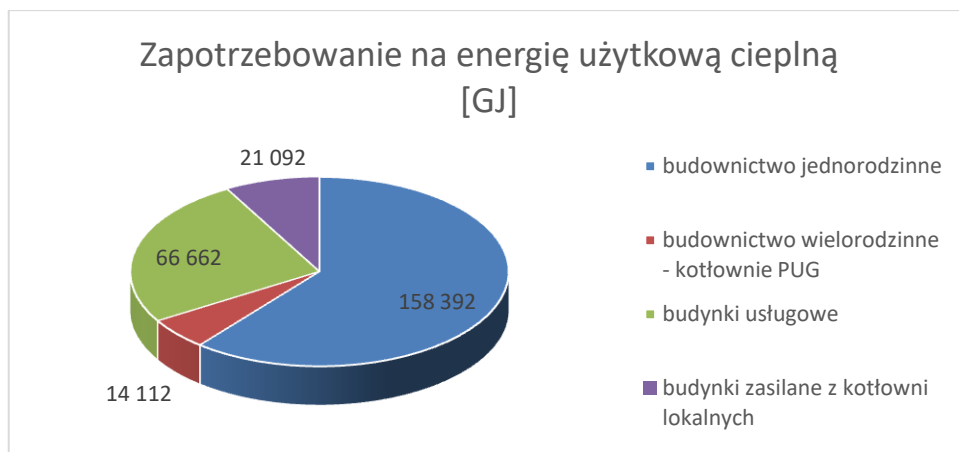
Łączne zapotrzebowanie na energię ciepłą użytkową ze źródeł lokalnych (budynki przyłączone do sieci ciepłowniczej) wynosi **35 071 GJ/rok** czyli 9 819 MWh/rok.

Tab. 9 Zapotrzebowanie na moc ciepłą i energię ciepłą użytkową w gminie Prabuty [GJ]

	Rodzaj budynków				RAZEM
	Mieszkalne jednorodzinne	Mieszkalne wielorodzinne	Usługowe	Zasilane z kotłowni	
Ilość osób (osoba)	8 341	1932	0	2846	13 119
Powierzchnia zabudowy (m ²)	253809	32948	90492	45246	422 495
moc co (kW)	19810	3027	8747	22297	53 881
moc cwu (kW)	1035	0	1583	0	2 618
moc razem (kW)	20845	3027	10330	22297	56 499
zapotrzebowanie co (GJ/rok)	185941	15400	82106	35071	318 518
zapotrzebowanie cwu (GJ/rok)	22027	2729	11855	0	36 611
zapotrzebowanie przygotowanie posiłków (GJ/rok)	14403	1570	0	0	15 973
zapotrzebowanie razem (GJ/rok)	222371	19699	93961	35071	371 102

Całkowite zapotrzebowanie na energię ciepłą użytkową w gminie Prabuty szacowane jest obecnie na 371 103 GJ/rok, czyli 103 908 MWh/rok,

Energia ciepła użytkowa to energia, która powinna zostać dostarczona do mieszkań, aby zaspokoić potrzeby ciepłe użytkowników.



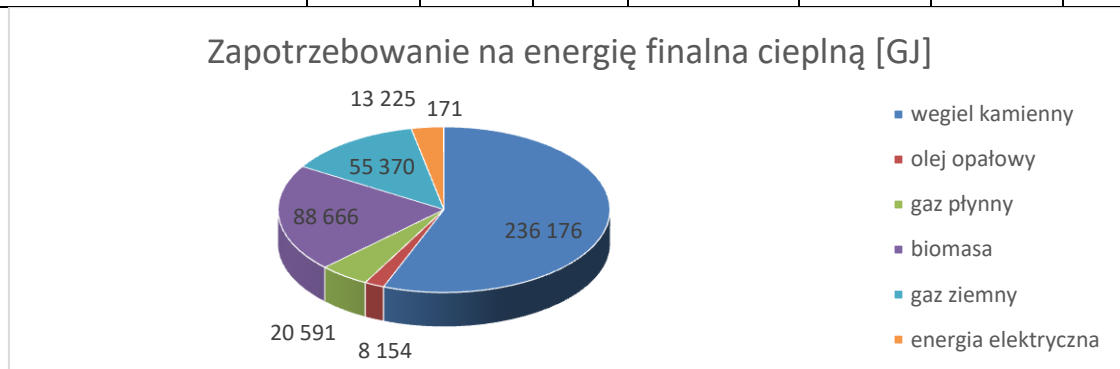
Rys. 7 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową ciepłą w gminie Prabuty

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

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

Tab. 10 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Prabuty [GJ]

	co	cwu	p.p	budynki wielorodzinne	budynki usługowe	budynki zasilane z kotłowni lokalnych	razem
węgiel kamienny	139 921	9 910			85 994	351	236 176
olej opałowy	1 735	113			889	5 417	8 154
gaz płynny	1 446	94	7 814	487	741	10 010	20 591
biomasa	53 720	3 836			30 264	845	88 666
gaz ziemny	14 607	948	2 481	13 718	13 466	10 150	55 370
energia elektryczna	0	9 389	3 349	487			13 225
kolektory słoneczne		171					171
razem	211 429	24 461	13 643	14 692	131 353	26 773	422 352



Rys. 8 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Prabuty

2.2.2 Zużycie energii elektrycznej

Zużycie energii elektrycznej nie jest ewidencjonowane z rozbiorem na obszary wiejskie w Polsce. Ewidencję dostarczonej energii elektrycznej prowadzi się dla terenów wiejskich powiatu kwidzyńskiego łącznie oraz dla poszczególnych miast powiatu. Dla celów opracowania przyjęto, że zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca terenów wiejskich w powiecie jest stałe i proporcjonalne jak w przypadku miast. W mieście Prabuty w 2018 roku przyłączonych 5 676 odbiorców na niskim napięciu, którzy zużyli łącznie 10 548 MWh energii elektrycznej. Zużycie energii elektrycznej na terenie wiejskim zostało oszacowane na podstawie średniego zużycia energii elektrycznej na terenach wiejskich powiatu kwidzyńskiego

Tab. 11 Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na terenie gminy Prabuty

		2015	2016	2017	2018
obszar miejski	szt.	5538	5562	5619	5676
	MWh	10275	10437	10488	10548
obszar wiejski	osób	8314	8184	8186	8134
	kWh/os.	1599,4	1643,6	1672,6	1621
	MWh	13852	13746	13805	13810
razem gospodarstwa domowe	MWh	24127	24183	24293	24358

Zródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Ze względu na brak informacji uzyskanych od ENERGA Operator Sp. z o.o. dotyczących zużycia energii na terenie gminy nie jest możliwe wskazanie zużycia energii w sektorze usług i przemysłu, na podstawie ogólnych tendencji i gmin o porównywalnym potencjale jak gmina Prabuty można jednak szacować, że zużycie energii w sektorze handlu i usług jest na porównywalnym poziomie jak w gospodarstwach domowych.

2.2.3 Zużycie gazu ziemnego

Na teren gminy dostarczany jest gaz wysokometanowy typu E (dawniej GZ 50) o parametrach:

- 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 %.

Zużycie gazu na terenie gminy Prabuty wyniosło w 2019 r. 14 064 066 Nm³. Należy zauważyć, że zużycie od 2016 roku nieznacznie spada z roku na rok niemal we wszystkich grupach przyłączeniowych.

	2016		2017		2018	
Grupa Taryfowa	Ilość Układów	Zużycie m ³	Ilość Układów	Zużycie m ³	Ilość Układów	Zużycie m ³
W-1	1700	197502	1341	152393	1650	197832
W-2	585	357702	477	330526	564	367234
W-3	352	693697	392	732530	365	871431
W-4	14	172217	17	209701	11	175551
W-5	15	520060	17	445392	19	441770
W-6	2	886697	2	833535	2	758215
W-7	1	11670287	1	10759231	1	11252034
RAZEM	2669	14498162	2247	13463308	2612	14064066

2.3 Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych

2.3.1 Rozwój sieci ciepłowniczej

Na terenie gminy Prabuty istnieje sieć ciepłownicza, nie przewiduje się w najbliższym okresie rozbudowy sieci.

2.3.2 Rozwój sieci elektroenergetycznej

Dla gminy Prabuty oraz obszarów przyległych związanych z zasilaniem gminy w energię elektryczną w latach 2017-2022 ENERGA Operator Sp. z o.o. przewiduje następujące inwestycje:

- budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN oraz stacji transformatorowych związana z przyłączaniem odbiorców III grupy,
- budowa, rozbudowa modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN i nn, stacji transformatorowych i transformatorów SN/nn oraz słupów SN związana z przyłączaniem odbiorców IV-VI grupy,
- budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III,
- budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy IV-VI.

2.3.3 Plany rozwoju sieci gazowej

PSG sp. z o.o. uwzględniając dynamiczny rozwój gospodarczy województwa pomorskiego w odpowiedzi na zainteresowanie wykorzystaniem paliwa gazowego przez lokalną przedsiębiorczość i mieszkańców na bieżąco rozbudowuje sieć gazową na obszarze Miasta Prabuty, przy jednoczesnym spełnieniu warunków technicznych i ekonomicznych przyłączenia do sieci gazowej.

2.4 Ocena zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe

2.4.1 Bezpieczeństwo dostaw energii cieplnej

Nie występuje zagrożenie zaprzestania dostaw energii cieplnej. Większość budynków i mieszkańców na terenie gminy zaopatrywana jest z lokalnych kotłowni oraz ze źródeł indywidualnych. Ciepło wytwarzane jest lokalnie i nie ma zagrożenia dla ich dostaw. Potencjalnym zagrożeniem jest wzrost cen paliw wykorzystywanych przy produkcji ciepła ze źródeł indywidualnych oraz zjawisko tzw. „ubóstwa energetycznego” przejawiającego się niezdolnością finansową do pokrycia zapotrzebowania budynku na ciepło. Jest ono rezultatem nie tyle słabości finansowej poszczególnych mieszkańców, ale raczej stosunkowi wysokości finansów własnych do zapotrzebowania na ciepło budynku, dlatego stosunkowo najczęściej dotyczy ludność zamieszkująca w stosunkowo dużych domach jednorodzinnych o wysokim zapotrzebowaniu na ciepło – nieocieplonych, z kotłami starymi o niskiej sprawności – głównie kotłów zasypowych na paliwa stałe.

2.4.2 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej

Problem z dostawami energii elektrycznej może być spowodowany niedostatecznym rozwojem infrastruktury sieciowej lub przyczynami niezależnymi jak np. katastrofy, zjawiska pogodowe. Minimalizacja potencjalnego wpływu zjawisk pogodowych na zasilanie w energię elektryczną może być zminimalizowane m.in. poprzez budowę sieci elektroenergetycznej w sposób pierścieniowy, z zapewnieniem dostaw z różnych kierunków.

Miejscowo występujący problem z możliwością przyłączenia się do sieci dystrybucyjnej spowodowany jest niedostatecznym rozwojem sieci w stosunku do potrzeb, brak możliwości przyłączenia nowych odbiorców o wysokim zapotrzebowaniu na moc do istniejących linii jest skutkiem wysokiego obciążenia istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej.

Na terenie gminy Prabuty mogą występować zarówno ograniczenia w dostępie do sieci elektroenergetycznej dla odbiorców jak i dla potencjalnych producentów energii elektrycznej. Wynika to z faktu szybkiego rozwoju regionu. Lokalne ograniczenia próbuje się rozwiązać poprzez spinanie sieciami średniego napięcia obecnie istniejących głównych punktów zasilania co umożliwia zarówno zasilanie pierścieniowe obszarów jak i ukierunkowanie rozptyłu energii według aktualnych możliwości.

2.4.3 Bezpieczeństwo dostaw gazu ziemnego

Należy zauważyć, że obecnie istniejąca infrastruktura gazowa jest dla zapewnienia dostaw gazu dla obecnych odbiorców wystarczająca i posiada znaczne rezerwy, możliwe do wykorzystania w przypadku pojawienia się nowych odbiorców i rozbudowy sieci. Stacja redukcyjna I-go stopnia posiada znaczne rezerwy przepustowości, szczytowe pobory gazu wynoszą ok. 20% przepustowości stacji. Podobnie stacje II-go stopnia posiadają znaczne rezerwy przepustowości.

3 Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie

Planowanie energetyczne sprowadza się do przedstawienia koncepcji sposobu zaopatrzenia w energię użytkowników. Przy planowaniu należy brać pod uwagę:

- aktualny stan infrastruktury energetycznej,
- obecny sposób zaopatrzenia w energię,
- możliwości rozwoju infrastruktury energetycznej,
- przewidywane zmiany w zapotrzebowaniu na energię, w tym ocenę rozwoju gminy,
- aktualne i przewidywane uwarunkowania prawne i technologiczne,
- posiadane zasoby energetyczne,
- uwarunkowania społeczne i ekonomiczne.

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 Prabuty 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 potencjalnie paliw gazowych.

3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii

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

W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła

- Propagowanie i popieranie wytwarzania ciepła przez jednostki produkujące ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu (mikrokogeneracja), najlepiej przy wykorzystaniu lokalnych zasobów energetycznych.
- Stosowanie elektronicznych regulatorów automatyzujących proces wytwarzania i przesyłu energii cieplnej i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych i zapotrzebowania użytkowników (regulacja pogodowo-czasowa).
- Stosowanie technologii niskoemisyjnych wytwarzania ciepła w budynkach (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 dwuciennych 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.
- Wykorzystanie energii cieplnej do ogrzewania budynków pochodzącej z ujęć geotermalnych

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.
- Dla nowo projektowanych obiektów wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających proekologiczną i energooszczędną politykę pań-

stwa i gminy (np. użytkowanie energii przyjaznej ekologicznie, stosowanie energooszczędnych technologii w budownictwie, opłacalne 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.

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

3.1.2 Poprawa efektywności energetycznej

Efektywność energetyczna

Zgodnie z art. 6 ustawy o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r., zadaniem jednostek sektora publicznego w przedmiotowym zakresie jest stosowanie co najmniej dwóch środków poprawy efektywności energetycznej. Środkami poprawy efektywności energetycznej są:

- 1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej;
- 2) nabycie 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, lub ich modernizacja;
- 4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz. U. z 2018 r. poz. 966 oraz z 2019 r. poz. 51);
- 5) wdrażanie systemu zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekzarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), po-

twierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ek zarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060);

- 6) realizacja gminnych programów niskoemisyjnych, o których mowa w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów.

Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości.

Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w gminie Prabuty to:

Według pozycji 1:

- realizacja przedsięwzięć zmierzających do redukcji zużycia energii tak cieplnej jak i elektrycznej,
- 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 gminnych nabywanie urządzeń o niskim zużyciu energii,

Według pozycji 3:

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

Według pozycji 4:

- przebudowa i remont budynków należących do jednostek gminy z uwzględnieniem zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową budynku szczególnie poprzez termomodernizację, wymianę źródeł ciepła i instalacji ogrzewczej na jednostki o wyższej sprawności energetycznej;

Według pozycji 5:

- wdrożenie systemu zarządzania środowiskowego.

Ponadto Art. 7. ww. ustawy wprowadza możliwość, że jednostka sektora publicznego może realizować i finansować przedsięwzięcie lub przedsięwzięcia tego samego rodzaju służące poprawie efektywności energetycznej na podstawie umowy o poprawę efektywności energetycznej.

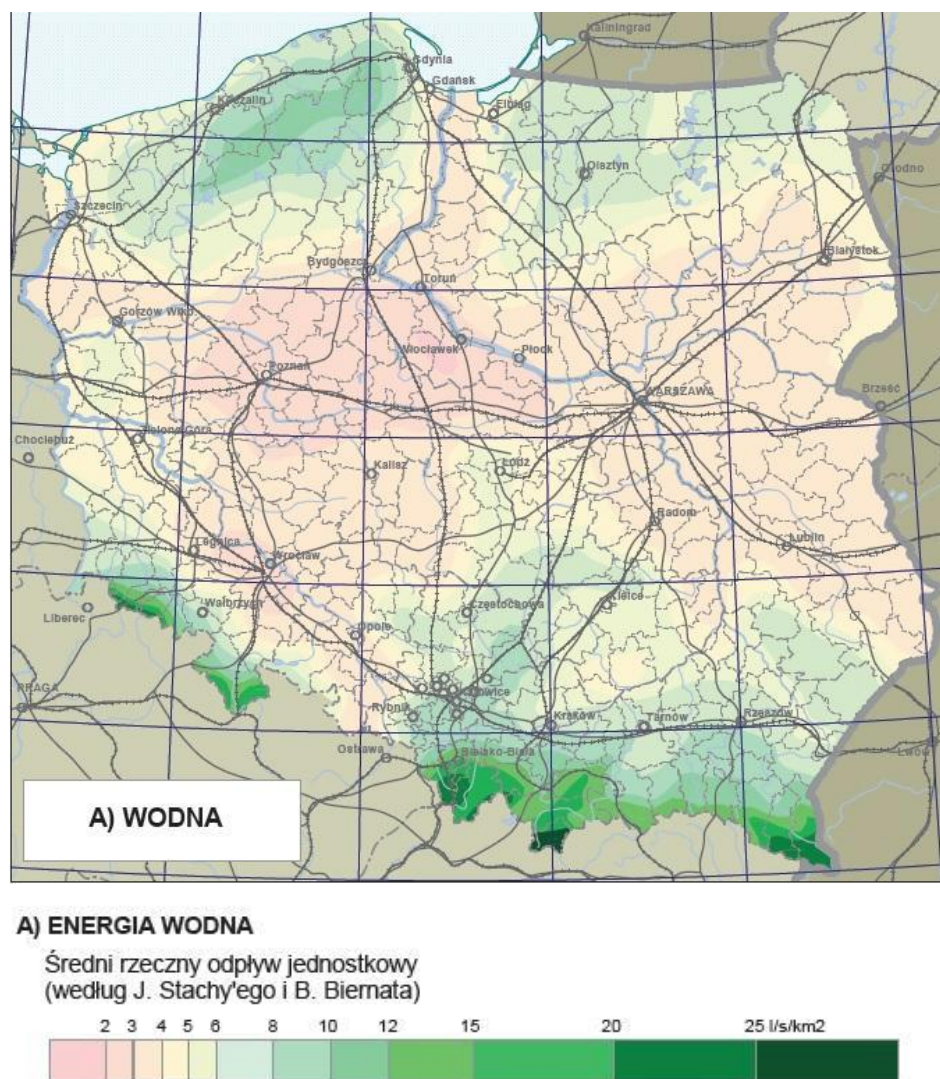
Umowa o poprawę efektywności energetycznej określa w szczególności:

- 1) możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej,
- 2) sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji przedsięwzięć, o których mowa w pkt 1.

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 napięcie 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. 9 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce
Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)

Na terenie miasta i gminy Prabuty brak jest cieków wodnych charakteryzujących się znaczącymi przepływami i spadkami wody. Wykorzystanie wodnych zasobów energetycznych jest zależne od szeregu uwarunkowań, jednymi z podstawowych są między innymi energetyczność naturalna rzeki (wielkość i równomierność przepływów), wpływ małej elektrowni wodnej tzw. MEW na środowisko oraz opłacalność przedsięwzięcia.

W chwili obecnej na terenie gminy Prabuty funkcjonują 2 małe elektrownie wodne:

- Elektrownia wodna Młynisko
rzeka Liwa, km rzeki 69+400
wysokość piętrzenia 1,30 m
moc 55 [kW]
- Elektrownia wodna Nowy Młyn
rzeka Liwa
km rzeki 70+825

wysokość piętrzenia 1,20 m

moc 45 [kW]

Ocenia się, że ze względu na ubogie zasoby wodne cieków występujących na terenie gminy Prabuty oraz ujemny klimatyczny bilans wody pomiędzy opadami a parowaniem, obszar ten nie dysponuje korzystnymi warunkami do rozwoju energetyki wodnej.

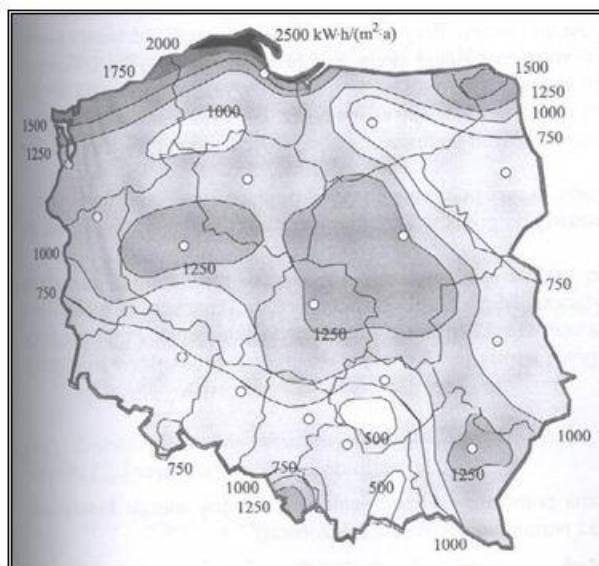
Dla terenu miasta i gminy Prabuty nie wyznacza się tego kierunku rozwoju.

3.2.2 Energia wiatru

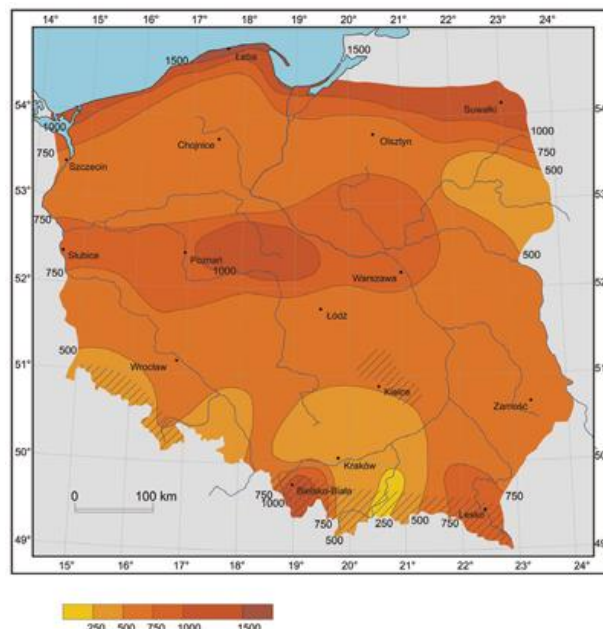
Zasoby wiatru

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% procentach ze strukturą prędkości wiatrów. Obliczenia energii wiatrów w Polsce dokonuje się dla wysokości 30 m oraz 10 m ponad wysokością gruntu (Rys. 10 i Rys. 11).



Rys. 10 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) na wysokości 30 m n.p.g.
Źródło: Lewandowski W. M., „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, 2007 r., s. 115



Rys. 11 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) 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 Prabuty położona jest na terenie 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 1250 do 1500 kWh/(m²*a), a na wysokości 10 m n.p.g. od 1000 do 1250 kWh/(m²*a).

Zgodnie z aktualnym prawem odnośnie posadowienia turbin wiatrowych zawarte w Ustawie z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. 2019 poz. 654) lokalizacja elektrowni wiatrowej innej niż mikroinstalacja (od 40 kW) następuje wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Elektrownia wiatrowa może być budowana w odległości równej lub większej od dziesięciokrotności wysokości elektrowni wiatrowej mierzonej od poziomu gruntu do najwyższego punktu budowli, wliczając elementy techniczne, w szczególności wirnik wraz z łopatami (całkowita wysokość elektrowni wiatrowej) od budynków mieszkalnych. Obecnie najczęściej stosowane elektrownie wiatrowe mają moc pow. 2 MW, a wysokość elektrowni (wraz z wirnikiem) wynosi natomiast 145 m, co oznacza, że posadowienie elektrowni jest możliwe w odległości nie mniejszej niż 1450 m.

Rada Miejska w Prabutach z dnia 28 grudnia 2011r. podjęła Uchwałę Nr XIII/75/2011 w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „GRODZIEC – PARK ELEKTROWNI WIATROWYCH” w gm. Prabuty obręb Grodziec. W gminie Prabuty nie ma zatem warunków do posadowienia tego typu turbin wiatrowych. Na terenach rolniczych dopuszcza się lokalizację siłowni wiatrowych o łącznie ilości nie większej niż 17 obiektów turbin oraz wysokości zabudowy nie więcej niż 150 m dla całego obiektu siłowni. Biorąc jednak pod uwagę obostrzenia ustawy „antywiatrowej” realizacja inwestycji może być ograniczona ze względu na kryterium odległościowe.

Na terenie gminy Prabuty mogą być posadowione mikroinstalacje wiatrowe o mocy do 40 kW. które mogą być wykorzystywane lokalnie.

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 linii 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 przesłonek terenowych na pracę urządzeń,
- nie do końca ustalony stan prawny dla masztów turbin wiatrowych.

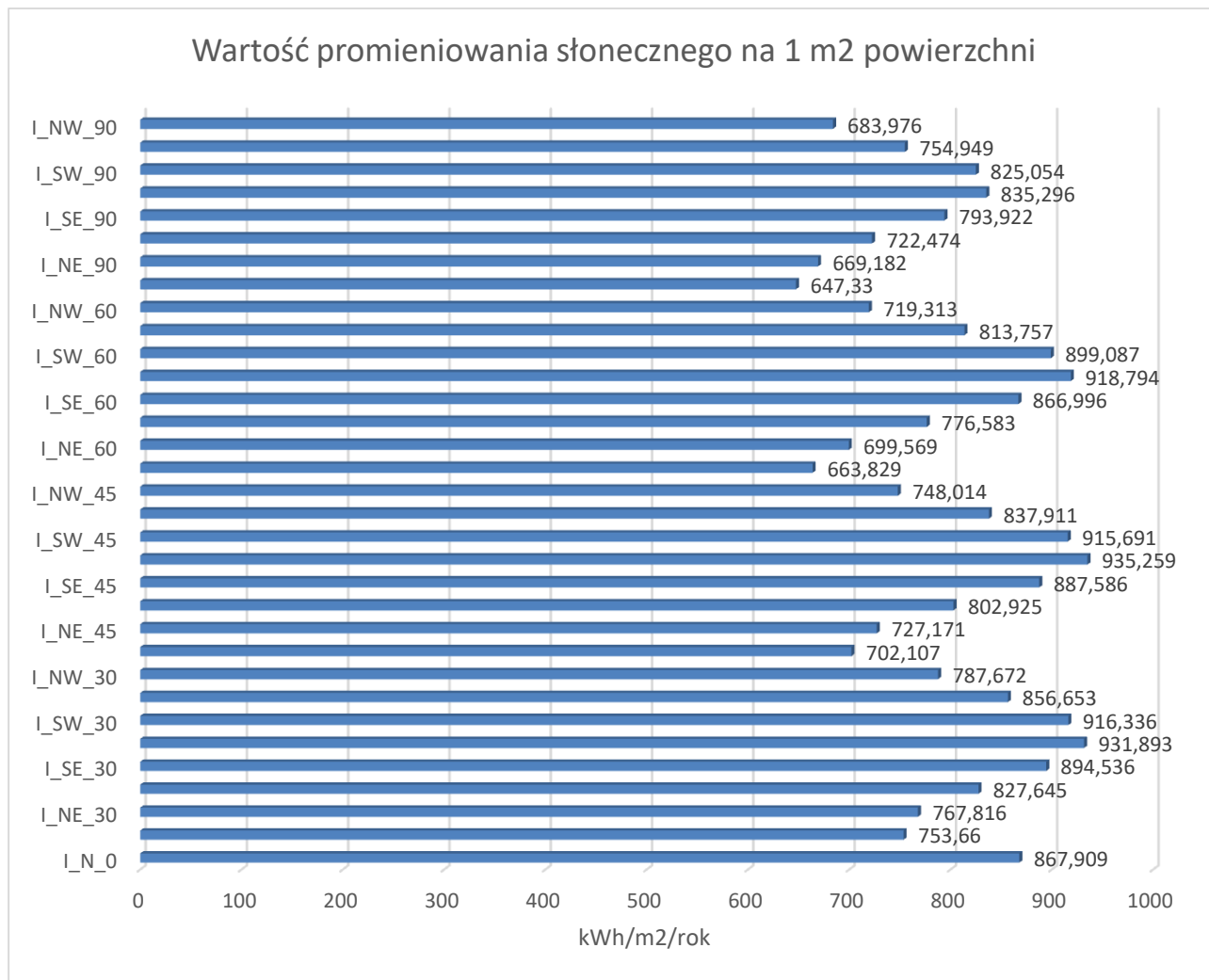
3.2.3 Energia słoneczna

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. 12) ze średnim promieniowaniem całkowitym w ciągu roku około $1000 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$.

Średnie promieniowanie całkowite na zmierzono w wieloletnim statystycznym 1970-2000 dla stacji meteorologicznej Elbląg wynosi $867,909 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Średnie promieniowanie zależne jest

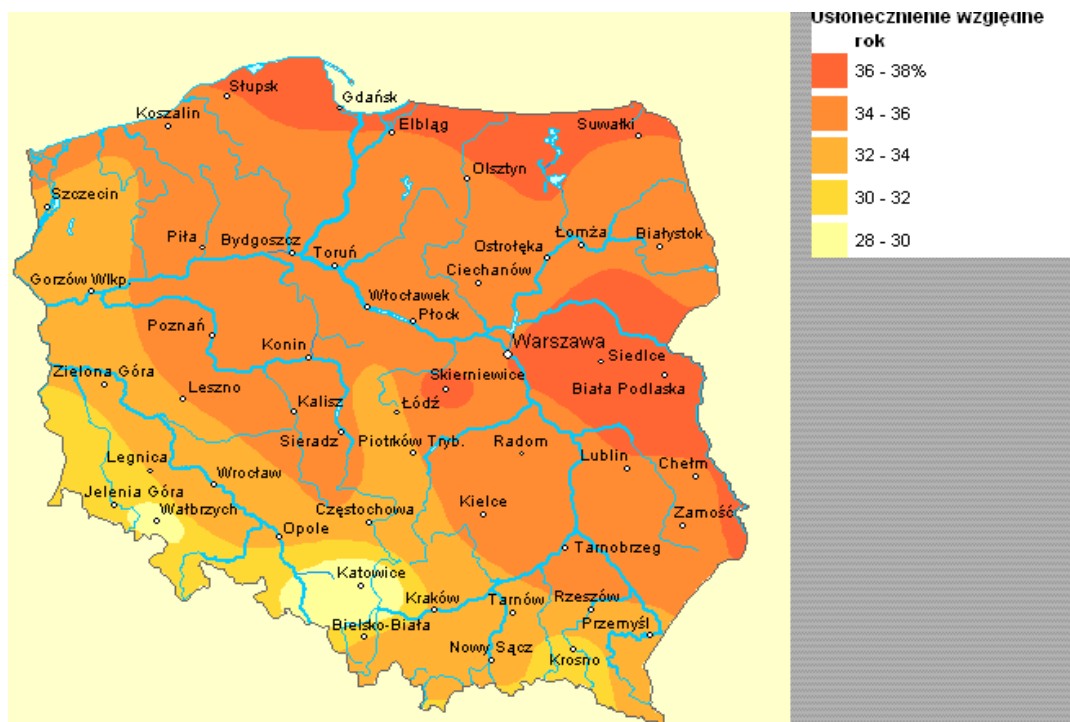
od usytuowania oraz nachylenia powierzchni. Najwyższą wartość promieniowania dociera do powierzchni zorientowanej na południe oraz pochylonej pod kątem 45 stopni.



Rys. 12 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni

Źródło: typowe lata meteorologiczne dla stacji meteorologicznych w Polsce – Elbląg, Ministerstwo Infrastruktury i Budownictwa

Kolejnym czynnikiem decydującym o zasobach energii słonecznej jest usłonecznienie - czas operacji słońca ciągu dnia (Rys. 13). 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 Prabuty wynosi od 3 do 36% i jest jednym z wyższych w Polsce.



Rys. 13 Usłonecznienie względne Polski

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

Wykorzystanie energii słonecznej

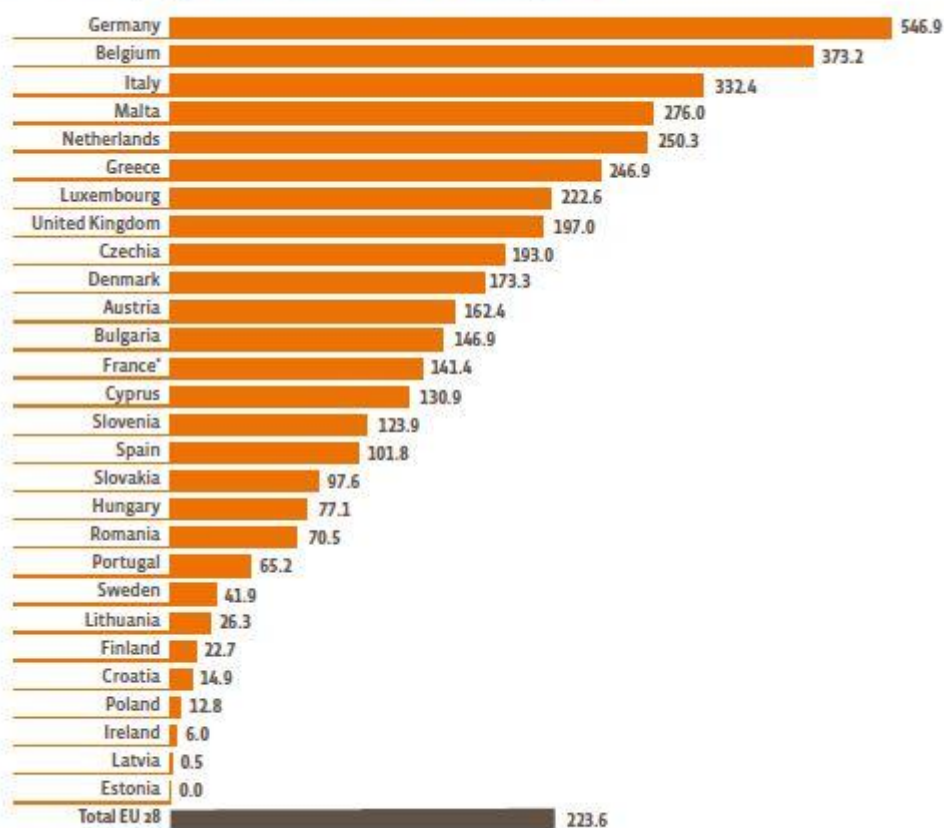
Energia słoneczna w Polsce może być przekształcana poprzez:

- 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, na koniec 2018 roku według danych Photovoltaicenergybarometer 2019 – EurObserv'ER moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych w Polsce wynosiła 486,5 MW_p (wielkość obejmująca instalacje on-grid oraz off-grid). Na koniec 2018 roku Polska zajmuje czwarte od końca miejsce w Unii Europejskiej w wielkości mocy instalacji fotowoltaicznych zainstalowanej na osobę (2,8 W_p na osobę w Polsce), przy czym wielkość ta znacznie wzrosła od 2013 roku kiedy wynosiła zaledwie 0,1 W_p na osobę. W ostatnich latach można zauważyć znaczny wzrost nowych instalacji fotowoltaicznych, zarówno o charakterze wielko- jak i mało- skalowym.

Graph. n° 1

Photovoltaic capacity per inhabitant (W/inhab.) for each EU country in 2018



* French overseas departments included. Source: EurObserv'ER 2019.

Rys. 14 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2018 w Unii Europejskiej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Photovoltaicenergybarometer 2019 – EurObserv'ER

Moc instalacji słonecznych ciepłych w Polsce na koniec 2018 roku wyniosła 1 791 MWt, co odpowiada 2 555 300 m² powierzchni kolektorów słonecznych. Polska pod względem mocy zainstalowanych kolektorów słonecznych zajmuje 7 miejsce w Unii Europejskiej. Jednak pod względem zainstalowanej mocy przypadającej na 1 osobę plasuje się na 11 miejscu.

Country	m2/inhab.	kWth/inhab
Cyprus	1,238	0,867
Austria	0,579	0,405
Greece	0,437	0,306
Denmark	0,273	0,191
Slovenia	0,116	0,081
Luxembourg	0,111	0,077
Spain	0,092	0,065
Ireland	0,069	0,049
Italy	0,069	0,048

Belgium	0,068	0,047
Poland	0,067	0,047
Croatia	0,061	0,043
Czechia	0,058	0,041
Bulgaria	0,056	0,040
France***	0,048	0,034
Sweden	0,045	0,031
Slovakia	0,041	0,029
Netherlands	0,038	0,027
Hungary	0,033	0,023
United Kingdom	0,022	0,015
Latvia	0,013	0,009
Estonia	0,012	0,009
Finland	0,011	0,008
Romania	0,011	0,007
Lithuania	0,007	0,005
Total EU 28	0,104	0,073

* All technologies, including unglazed collectors. ** Estimate. *** Overseas departments included

Rys. 15 Moc i powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej
Źródło: EurObserv'ER: Solar thermal barometer 2016

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 zainstalowanie tej samej mocy w elektrowniach fotowoltaicznych niż dachy skośne. Ze względu na zacienianie się modułów, powierzchnia dachu płaskiego do zainstalowania modułów fotowoltaicznych nachylonych pod kątem 30° o mocy 10 kW wymagana jest powierzchnia 180 m² (odstęp między rzędami 2,7 m). 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 dowolności orientacji modułów fotowoltaicznych na dachach płaskich jest dużo wyższa niż na dachach skośnych.

Elektrownie fotowoltaiczne na terenie gminy Prabuty mają znaczny potencjał. Mikroinstalacje prosumenckie oraz małe elektrownie fotowoltaiczne mogą powstawać na dachach budynków mieszkalnych i usługowych. Na podstawie informacji przesłanych przez ENERGA OPERATOR obecnie na terenie gminy Prabuty zainstalowanych jest 10 mikroinstalacji fotowoltaicznych o mocy

39,63 kW przyłączonych do sieci. W ostatnich latach systematycznie wzrasta instalacji fotowoltaicznych montowanych przez osoby prywatne

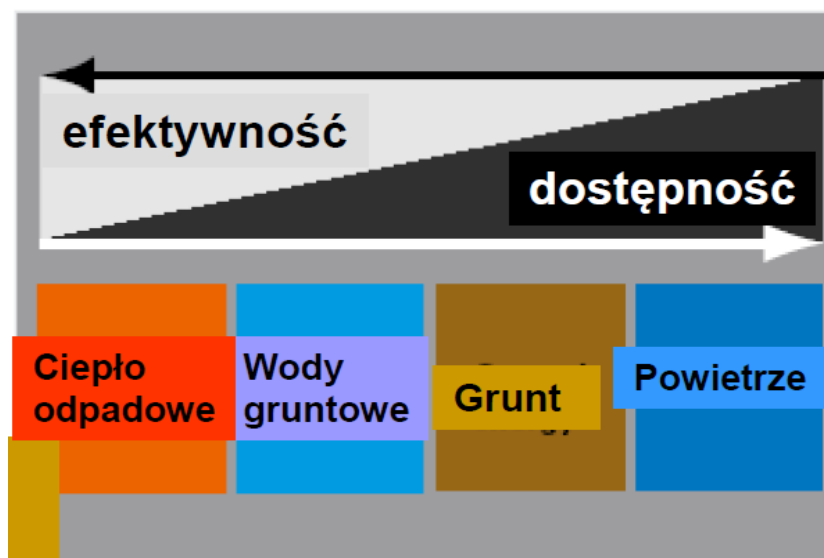
3.2.4 Energia otoczenia

Sposoby wykorzystania energii otoczenia

Energią 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. 16 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 i chłodzenie budynków oraz przygotowanie ciepłej wody użytkowej i chłodzenia.

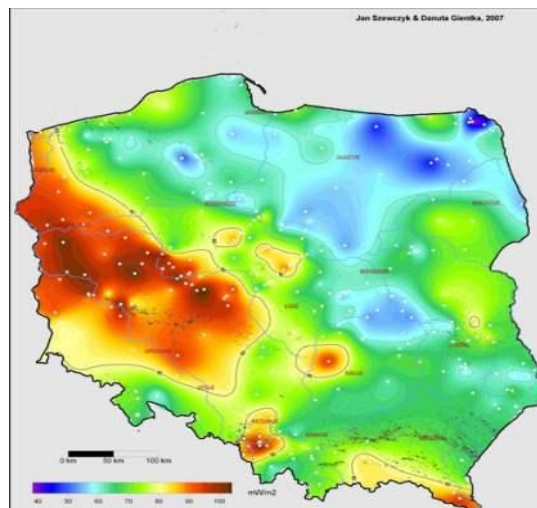
W gminie Prabuty zaleca się stosowanie pomp ciepła w celach ogrzewniczych w budynkach jednorodzinnych nowobudowanych lub po gruntownej modernizacji. Budynki ogrzewane przez pompy ciepła powinny charakteryzować się niskim zapotrzebowaniem na energię cieplną co zapewnia pracę pomp ciepła na najwyższych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

Brak jest dokładniejszych informacji na temat wykorzystania pomp ciepła w budynkach prywatnych na terenie gminy Prabuty.

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 geotermalne są największe w Polsce zachodniej oraz lokalnie w południowej. Gmina Prabuty leży na obszarze o niskim strumieniu cieplnym z wnętrza Ziemi i nie ma potencjału na wykorzystanie energii geotermalnej. Potwierdzają to badania, które wskazują w prawdzie, że na terenie miasta i gminy Prabuty występowanie pieter wodonośnych wód zmineralizowanych stwierdzono w utworach kambru (poziomy wodonośny: dolno kambryjski i środkowo kambryjski), permu (poziom wodonośny cechsztynu) i triasu (dolno triasowy poziom wodonośny pstrego piaskowca). Woda z poziomów triasu będzie reprezentować typ Cl-Na lub Cl-Na-Ca, ewentualnie z podwyższoną zawartością jodu, o mineralizacji ok. 100 g/dm³ lub więcej i temperatury ok. 35°C oraz wydajności ok. 5 m³/h. Możliwe wykorzystanie takiej wody to inhalacje zbiorowe w tężniach, kąpiele lecznicze wannowe, inhalacje indywidualne i produkcja soli leczniczej i/lub kosmetycznej, nie jest jednak możliwe jej wykorzystanie do celów cieplnych



Rys. 17 Mapa strumienia ciepłego Polski

3.2.6 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 bez-tlenowej 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 Prabuty znajdują się źródła biomasy możliwe do wykorzystania.

Słoma

Ilość słomy zależy od areалу zbóż oraz od plonu ziarna.

Tab. 12 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz areалу

	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 areалу [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. 13 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 pomorskim możliwe do zagospodarowania jest ok. 55% plonów słomy. Według Powszechnego Spisu Rolnego z 2010 roku na terenie gminy Prabuty powierzchnia zasiewów zbóż wynosi 9503,9ha.

Tab. 14 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Prabuty

rodzaj zboża	żyto	pszenica	jęczmień	owies	pszenżyto	mieszanki	razem
areal [ha]	652	6242	1933	121	557	187	9504
zbiory słomy [t]	3325	27463	5798	436	2727	954	39749
nadwyżki słomy [t]	1829	15104	3189	240	1500	525	21862

Źródło: opracowanie własne na podstawie Powszechnego Spisu Rolnego 2010

Średnia nadwyżka słomy na terenie gminy Prabuty wynosi ok. 21,862 tys. ton. Przy założeniu średniej wartości opałowej słomy na poziomie 12 GJ/Mg jest to 262 344 GJ energii (72 873 MWh).

$$E = 21862[Mg] * 12 \left[\frac{GJ}{Mg} \right] = 262344[GJ] = 72873[MWh]$$

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 Prabuty wynosi 4350 ha. Przyrost drewna w lasach na terenie województwa 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 Prabuty wynosi:

$$E = 4350[ha] * 3,47 \left[\frac{m^3}{ha * a} \right] * 25\% * 55\% * 7,56 \left[\frac{GJ}{m^3} \right] = 15697[GJ] = 4395[MWh]$$

Rośliny energetyczne

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

W przypadku przeznaczenia 1% powierzchni gruntów ornych (ok. 99 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny gminy o ok. **32 246GJ 9 028 MWh** rocznie. Przeznaczenie gruntów na potrzeby upraw energetycznych jest jednak problematyczne ze względu na konkurencję z uprawami żywności.

Osady ściekowe

Na terenie gminy funkcjonuje oczyszczalnia ścieków w miejscowości Prabuty, jednak wielkość oczyszczalni uniemożliwia wykorzystanie osadów ściekowych na cele energetyczne.

Biogaz ze składowania odpadów

Gminny system gospodarki odpadami komunalnymi opiera się na zorganizowanej zbiórce odpadów. Obecnie odpady są odprowadzane poza teren gminy i tam przetwarzane.

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 $21,54 \text{ MJ/m}^3$ potencjał energetyczny z odpadów pochodzenia zwierzęcego na terenie gminy Prabuty wynosi:

Tab. 15 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego

	pogłowie [szt.]	współczynnik DJP	liczba DJP	produkcja biogazu [m ³ /(DJP*dzień)]	produkcja biogazu [m ³ /dzień]	wartość energetyczna biogazu [GJ/rok]
krowy mleczne	979	1,2	1174,8	3,3	3 877	30 480
bydło inne	1 390	0,8	1112	3,3	3 670	28 851
trzoda chlewna lochy	356	0,35	124,6	4,2	523	4 114
trzoda chlewna inne	2 707	0,12	324,84	4,2	1 364	10 726
drób	18 737	0,004	74,948	7,78	583	4 584
Razem					10 017	78 756

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 **19 689 GJ (5 469 MWh)**.

Jednocześnie wskazuje się, że przetworzenie biogazu pochodzenia zwierzęcego może mieć zastosowanie szczególnie w przypadku chowu intensywnego – np. duże chlewnie lub kurniki. Zastosowanie małych kontenerowych biogazowni (rzędu do 50 kW) może wyeliminować problem utylizacji odpadów z chowu. Jednocześnie w gospodarstwach zajmujących się chowem intensywnym występuje znaczące zapotrzebowanie na energię tak elektryczną jak i ciepłą, które może być zaspokajane ze źródeł własnych.

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. 18 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych

Energia możliwa do pozyskania z biogazu pochodzenia roślinnego przy założeniu wartości opałowej tak wyprodukowanego biogazu na poziomie 21,54 MJ/m³ w przypadku uprawy kukurydzy na kiszonkę wynosi 194 GJ z hektara i 82 GJ w przypadku użycia trawy łąkowej. Przy założeniu przeznaczenia 1% gruntów ornych w gminie Prabuty (57 ha) w stosunku uprawy kukurydzy na

kiszonkę oraz traw łąkowych 75:25 możliwa ilość energii do pozyskania wynosi **9 522 GJ (2 645 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 Prabuty 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. 16 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Prabuty

Rodzaje biomasy	Roczny potencjał energetyczny	
	[GJ]	[MWh]
słoma	58 691	16 303
odpady drzewne z lasów	1 035	287
rośliny energetyczne (1% gruntów ornych)	17 246	4 791
biogaz pochodzenia zwierzęcego z gospodarstw rolnych (25% możliwości)	19689	5469
biogaz pochodzenia roślinnego z gospodarstw rolnych (1% gruntów ornych)	9 522	2 645
razem	106 183	29 495

Z pośród wszystkich źródeł biomasy za najbardziej perspektywistyczne należy uznać energię z biogazu pochodzenia zwierzęcego, szczególnie do użytku w dużych gospodarstwach rolnych.

3.3 Zastosowanie kogeneracji

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

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

Najłatwiej kogenerację stosować w układach wykorzystujących gaz, w Polsce jednak stosowania jest głównie w układach węglowych. Rozwiązaniem, które mogłoby pomóc zbilansować nadmiar ciepła w okresie letnim mogłoby być wzbogacenie procesu o wytwarzanie chłodu (trigeneracja). Proces ten polega na tym, że odpadowe ciepło z produkcji energii elektrycznej stanowi energię napędową w absorpcyjnym procesie wytwarzania tzw. wody lodowej. Stwarza to latem szansę na zrekompensowanie (do pewnego stopnia) spadku zapotrzebowania na ciepło powodującego zmniejszenie produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu.

Zastosowanie kogeneracji w przypadku gminy Prabuty technicznie i ekonomicznie wykonalne jest obecnie przy podjęciu budowy biogazowni. Budowa biogazowni ma sens w przypadku wystąpienia stabilnego zapotrzebowania na energię cieplną w skali roku jak np. w przypadku zakładów produkcyjnych. Możliwe jest także wykorzystanie mikrokogeneracji czyli małych jednostek kogeneracyjnych na gaz ziemny. Obecnie zastosowanie tego typu instalacji jest możliwe od zapotrzebowania kilkudziesięciu kW mocy elektrycznej.

3.4 Ocena kosztów i porównanie sposobów pokrycia zapotrzebowania na energię

3.5 Obowiązujące taryfy na energię elektryczną i paliwa gazowe

3.5.1 Taryfa na energię elektryczną

Dystrybucją energii elektrycznej na terenie gminy Prabuty zajmuje się ENERGA-OPERATOR Sp. z o.o. Poniżej przedstawiono tabele stawek i kryteriów przyporządkowania do grup taryfowych w spółce dystrybucyjnej. Wszystkie poniższe dane pochodzą z Taryfy dla usług dystrybucyjnych energii elektrycznej ENERGA OPERATOR Sp. z o.o. (obowiązuje od 15 marca 2018r.).

Na kształt taryfy dystrybucyjnej składa się: opłata za usługi dystrybucji, opłata przejściowa, opłata abonamentowa oraz opłata OZE. Aktualna taryfa dostępna jest na stronie internetowej operatora: http://www.ENERGA-operator.pl/dokumenty_i_formularze/taryfa.xml

Tab. 17 Grupy taryfowe na dystrybucję energii elektrycznej

GRUPY TARYFOWE	KRYTERIA KWALIFIKOWANIA DO GRUP TARYFOWYCH DLA ODBIORCÓW:
A23	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych wysokiego napięcia, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną: A23 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby).
B21 B22 B23	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej większej od 40 kW, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: B21 – jednostrefowym, B22 – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), B23 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby).
B11	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych średniego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW z jednostrefowym rozliczeniem za pobraną energię elektryczną.
C21 C22a C22b C23	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej większej od 40 kW lub prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego w torze prądowym większym od 63 A, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: C21 – jednostrefowym, C22a – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), C22b – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), C23 – trójstrefowym (strefy: szczyt przedpołudniowy, szczyt popołudniowy, pozostałe godziny doby).

Tab. 18 Grupy taryfowe na dystrybucję energii elektrycznej c.d.

C11 C12a C12b C12w	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego nie większym niż 63 A, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: C11 – jednostrefowym, C12a – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), C12b – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), C12w – dwustrefowym (strefy: dzień, noc), w którym do strefy nocnej zaliczane są dodatkowo wszystkie godziny sobót i niedziel oraz innych dni ustawowo wolnych od pracy.
C11o C12o	Zasilanych z sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia o mocy umownej nie większej niż 40 kW i prądzie znamionowym zabezpieczenia przedlicznikowego nie większym niż 63 A, z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: C11o – całodobowym – dotyczy wyłącznie Oddziału w Kaliszu, C12o – dwustrefowym (strefy: dzień, noc) – dotyczy wyłącznie Oddziału w Płocku. Do grup C11o i C12o kwalifikowani są odbiorcy o stałym poborze mocy, których odbiorniki sterowane są przełącznikami zmierzchowymi lub urządzeniami sterującymi zaprogramowanymi według: godzin skorelowanych z godzinami wschodów i zachodów słońca lub godzin ustalonych z odbiorcą.
G11 G12 G12r G12w G12as	Niezależnie od napięcia zasilania i wielkości mocy umownej z rozliczeniem za pobraną energię elektryczną odpowiednio: G11 – jednostrefowym, G12r – dwustrefowym (strefy: szczyt, pozaszczyt), G12, G12w, G12as – dwustrefowym (strefy: dzień, noc) zużywaną na potrzeby: - gospodarstw domowych, - pomieszczeń gospodarczych, związanych z prowadzeniem gospodarstw domowych tj. pomieszczeń piwnicznych, garaży, strychów, o ile nie jest w nich prowadzona działalność gospodarcza, - lokalu o charakterze zbiorowego mieszkania, to jest: domów akademickich, internatów, hoteli robotniczych, klasztorów, plebanii, kanonii, wikariat, rezydencji biskupich, domów opieki społecznej, hospicjów, domów dziecka, jednostek penitencjarnych i wojskowych w części bytowej, jak też znajdujących się w tych lokalach pomieszczeń pomocniczych, to jest: czytelnia, pralni, kuchni, pływalni, warsztatów itp., służących potrzebom bytowo-komunalnym mieszkańców, o ile nie jest w nich prowadzona działalność gospodarcza, - mieszkań rotacyjnych, mieszkań pracowników placówek dyplomatycznych i zagranicznych przedstawicielstw, - domów letniskowych, domów kempingowych i altan w ogródkach działkowych, w których nie jest prowadzona działalność gospodarcza oraz w przypadkach wspólnego pomiaru – administracji ogródków działkowych, - oświetlenia w budynkach mieszkalnych: klatek schodowych, numerów domów, piwnic, strychów, suszarni, itp., - zasilania dźwigów w budynkach mieszkalnych, - węzłów ciepłych i hydroforni, będących w gestii administracji domów mieszkalnych, - garaży indywidualnych odbiorców, w których nie jest prowadzona działalność gospodarcza.

Tab. 19 Stawki opłat za usługi dystrybucji

GRUPA TARYFOWA	SKŁADNIK ZMIENNY STAWKI SIECIOWEJ						SKŁADNIK STAŁY STAWKI SIECIOWEJ	
	CAŁODOBOWY	DZIENNY/ SZCZYTOWY	NOCNY/ POZASZCZYTOWY	SZCZYT PRZEDPOŁUDNIOWY	SZCZYT POPOŁUDNIOWY	POZOSTAŁE GODZINY DOBY		
SYMBOL	[zł/MWh]						[zł/kWm-c]	
A23 ZIMA				15,31	20,51	11,44	9,44	
A23 LATO				14,57	20,31	10,31	9,44	
B11	93,94						10,20	
B21	63,62						11,54	
B22		91,36	47,17				11,54	
B23 ZIMA				52,36	64,03	23,81	13,04	
B23 LATO				51,84	63,96	19,95	13,04	
	[zł/kWh]						[zł/kWm-c]	
C21	0,1792						19,12	
C22a		0,2115	0,1483				19,12	
C22b		0,1807	0,0836				19,12	
C23 ZIMA				0,1920	0,2757	0,0700	19,12	
C23 LATO				0,1848	0,2637	0,0686	19,12	
C11	0,2509						4,09	
C11o ¹⁾	0,1049						4,09	
C12a		0,3138	0,0966				4,09	
C12b		0,2713	0,0641				4,09	
C12w		0,3662	0,0395				4,09	
C12o ²⁾		0,2039	0,0643				9,90	
R	0,2690						4,71	
	[zł/kWh]						INSTALACJA 1- FAZOWA	INSTALACJA 3- FAZOWA
							[zł/m-c]	[zł/m-c]
G11	0,2283						3,72	6,10
G12		0,2510	0,0580				7,65	11,17
G12w		0,2632	0,0593				7,65	11,17
G12r		0,2383	0,0615				7,65	11,17
G12as		0,2283	0,2283 ³⁾ 0,0200 ⁴⁾				7,44	12,20

¹⁾ - dotyczy tylko Oddziału w Kaliszu,

²⁾ - dotyczy tylko Oddziału w Płocku.

³⁾ – stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, nie przewyższającego ilości energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającego roku, o którym mowa w punktach 3.1.11-3..14.

⁴⁾ - stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, przewyższającego ilość energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającego roku, o którym mowa w punktach 3..11-3..14.

Tab. 20 Stawki opłaty przejściowej i jakościowej

GRUPA TARYFOWA	Stawki opłaty przejściowej	Stawki opłaty jakościowej
	[zł/kW/m-c]	[zł/MWh]
A23	3,93	12,53
B11	3,80	12,53
B21	3,80	12,53
B22	3,80	12,53
B23	3,80	12,53
	[zł/kW/m-c]	[zł/kWh]
C21	1,65	0,0125
C22a	1,65	0,0125
C22b	1,65	0,0125
C23	1,65	0,0125
C11	1,65	0,0125
C11o ¹⁾	1,65	0,0125
C12a	1,65	0,0125
C12b	1,65	0,0125
C12w	1,65	0,0125
C12o ²⁾	1,65	0,0125
R dla przyłączenia na WN	3,93	0,0125
R dla przyłączenia na SN	3,80	0,0125
R dla przyłączenia na nN	1,65	0,0125

¹⁾ - dotyczy tylko Oddziału w Kaliszu,

²⁾ - dotyczy tylko Oddziału w Płocku.

GRUPA TARYFOWA	Stawki opłaty przejściowej [w zł/m-c] dla zużycia rocznego [w kWh]			Stawka opłaty jakościowej [w zł/kWh]
	< 500	500 - 1200	> 1200	
G11	0,45	1,90	6,50	0,0125
G12	0,45	1,90	6,50	0,0125
G12w	0,45	1,90	6,50	0,0125
G12r	0,45	1,90	6,50	0,0125
G12as	0,45	1,90	6,50	0,0125

Tab. 21 Stawki opłat abonamentowych

GRUPA TARYFOWA	Okres 1 - miesięczny	Okres 2 - miesięczny	Okres 1 - miesięczny dla zdalnego odczytu	Okres 2 - miesięczny dla zdalnego odczytu
symbol	[zł/m-c]	[zł/m-c]	[zł/m-c]	[zł/m-c]
A23	15,00	X	X	X
B11	15,00	X	X	X
B21	15,00	X	X	X
B22	15,00	X	X	X
B23	15,00	X	X	X
C21	6,90	X	X	X
C22a	6,90	X	X	X
C22b	6,90	X	X	X
C23	6,90	X	X	X
C11	3,80	1,90	0,61	0,58
C11o ¹⁾	3,80	1,90	0,61	0,58
C12a	3,80	1,90	0,61	0,58
C12b	3,80	1,90	0,61	0,58
C12w	3,80	1,90	0,61	0,58
C12o ²⁾	3,80	1,90	0,61	0,58
G11	3,00	1,50	0,61	0,58
G12	3,00	1,50	0,61	0,58
G12w	3,00	1,50	0,61	0,58
G12r	3,00	1,50	0,61	0,58
G12as	3,00	1,50	0,61	0,58

¹⁾ - dotyczy tylko Oddziału w Kaliszu,

²⁾ - dotyczy tylko Oddziału w Płocku.

Stawka opłaty OZE wynosi obecnie 0,00 zł/MWh i jest wspólna dla wszystkich grup taryfowych.

Sprzedaż energii elektrycznej na terenie Gminy Prabuty mogą prowadzić wszystkie spółki obrotu energią elektryczną. Stawek taryf na sprzedaż energii elektrycznej należy szukać na stronach internetowych sprzedawców.

Naturalnym historycznie sprzedawcą energii elektrycznej na terenie Gminy Prabuty jest spółka ENERGA-OBRÓT SA.

Tab. 22 Opłaty za zakup energii w taryfach G

GRUPA TARYFOWA	CENA ENERGII ELEKTRYCZNEJ		
SYMBOL	CAŁODOBOWA	DZIENNA/ SZCZYTOWA	NOCNA/ POZA- SZCZYTOWA
	[zł/kWh]		
Podstawowa (G11)	0,2422 (0,2979)*		
Tanie Godziny (G12)		0,2823 (0,3472)*	0,1830 (0,2251)*
Oszczędne Noce i Weekendy (G12w)		0,2954 (0,3633)*	0,1921 (0,2363)*
Ekonomiczna Dolina (G12r)		0,3247 (0,3994)*	0,1468 (0,1806)*

* w nawiasach zostały podane ceny brutto.

Ceny brutto energii elektrycznej		
Grupa taryfowa	Strefa 1	Strefa 2
	[zł/kWh]	
G12as	0,2979	0,2979* 0,1833**

Ceny energii elektrycznej zawarte w Tabeli nr 1. zawierają podatek od towarów i usług (VAT) oraz podatek akcyzowy. Opłaty z tytułu świadczenia usług dystrybucji są zgodne z aktualną Taryfą OSD.

* stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, nie przewyższającego ilości energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającym rok zakwalifikowania Odbiorcy do grupy taryfowej G12as

** stawka stosowana w odniesieniu do wolumenu energii elektrycznej, przewyższającego ilości energii elektrycznej, zużytej w analogicznym okresie poprzedzającym rok zakwalifikowania Odbiorcy do grupy taryfowej G12as

Źródło: ENERGA-OBRÓT SA

Na szczególną uwagę zasługuje wprowadzona przez operatora i wymuszona poprzez Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 29 grudnia 2017 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną taryfa antysmogowa: G12as. Taryfa została przemyślana z myślą o odbiorcach, którzy zaczną wykorzystywać energię elektryczną na potrzeby ogrzewania w godzinach nocnych. Warunkiem skorzystania z taryfy jest podpisanie sto-

sownego oświadczenia, taryfą może być objęta jedynie nadwyżka energii zużytej w danym roku w stosunku do roku poprzedniego.

Taryfa cechuje się stosunkowo bardzo dobrą ceną energii w strefie nocnej – łączny koszt energii w strefie nocnej wynosi 0,22 zł/kWh (łączna opłata za zakup energii i jej dystrybucję).

3.5.2 Taryfa dla gazu ziemnego

Podobnie jak w przypadku energii elektrycznej usługa dystrybucji gazu oraz jego sprzedaży jest rozdzielona. Dystrybucją gazu na przeważającym obszarze zajmuje się Polska Spółka Gazownictwa Sp. z o.o. Obowiązująca taryfa pochodzi z „Taryfa nr 6 dla usług dystrybucji paliwa gazowych i usług regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego, która obowiązuje od 1 stycznia 2018 roku, aktualna taryfa dostępna jest na stronie internetowej: <https://www.psgaz.pl/taryfa>.

Tab. 23 Grupy taryfowe dla dystrybucji gazu wysokometanowego obowiązujące na terenie Oddziału Zakład Gazowniczy w Gdańsku

Grupa taryfowa	Moc umowna b [kWh/h]	Roczna ilość odbieranego paliwa gazowego a [kWh/rok]	Wskaźnik nierównomierności poboru [c]	Liczba odczytów Układu pomiarowego w roku
Ciśnienie paliwa gazowego w miejscu jego odbioru nie wyższe niż 0,5 MPa				
W – 1.1	b ≤ 110	a ≤ 3 350	-	1
W – 1.2				2
W – 2.1		3 350 < a ≤ 13 350	-	1
W – 2.2				2
W – 3.6		13 350 < a ≤ 88 900	-	6
W – 3.9				9
W – 4		a > 88 900	-	12
W – 5.1	110 < b ≤ 710	-	-	12
W – 5.2				
W – 6A.1	710 < b ≤ 6 580	-	c ≤ 0,571	12
W – 6A.2				
W – 6B.1	710 < b ≤ 6 580	-	c > 0,571	12
W – 6B.2				
W – 7A.1	b > 6 580	-	c ≤ 0,571	12
W – 7A.2				
W – 7B.1	b > 6 580	-	c > 0,571	12
W – 7B.2				
Ciśnienie paliwa gazowego w miejscu jego odbioru wyższe niż 0,5 MPa				
W – 8.1	b ≤ 16 460	-	-	12
W – 8.2				
W – 9.1	16 460 < b ≤ 36 210	-	-	12
W – 9.2				
W – 10.1	36 210 < b ≤ 109 720	-	-	12
W – 10.2				
W – 11.1	109 720 < b ≤ 274 300	-	-	12
W – 11.2				
W – 12.1	274 300 < b ≤ 713 180	-	-	12
W – 12.2				
W – 13.1	b > 713 180	-	-	12
W – 13.2				

Źródło: PSG Sp. z o.o.

Tab. 24 Stawki opłat dystrybucyjnych

Grupa taryfowa	Stawki opłat		
	Stawka opłaty stałej		Stawka opłaty zmiennej
	[zł/m-c]	[gr/(kWh/h) za h]	[gr/kWh]
Dla gazu wysokometanowego E			
W-1.1	3,55	–	5,020
W-1.2	4,03	–	5,020
W-2.1	9,48	–	3,903
W-2.2	10,11	–	3,903
W-3.8	32,15	–	3,363
W-3.9	33,65	–	3,363
W-4	173,25	–	3,194
W-5.1	–	0,522	2,233
W-5.2	–	0,565	2,233
W-6A.1	–	0,633	2,222
W-6A.2	–	0,668	2,222
W-6B.1	–	0,617	2,217
W-6B.2	–	0,650	2,217
W-7A.1	–	0,606	1,630
W-7A.2	–	0,631	1,630
W-7B.1	–	0,592	1,615
W-7B.2	–	0,618	1,615
W-8.1	–	0,414	0,761
W-8.2	–	0,422	0,761
W-9.1	–	0,401	0,752
W-9.2	–	0,409	0,752
W-10.1	–	0,392	0,748
W-10.2	–	0,397	0,748
W-11.1	–	0,288	0,423
W-11.2	–	0,269	0,423
W-12.1	–	0,231	0,389
W-12.2	–	0,232	0,389
W-13.1	–	0,174	0,355
W-13.2	–	0,175	0,355

Źródło: PSG Sp. z o.o.

Najbardziej naturalną ze względów historycznych jest wybór sprzedawcy gazu w oparciu o umowę kompleksową. Umowy kompleksowe świadczone są przez PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o. Stawki opłat przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 25 Ceny za paliwo gazowe

Grupa taryfowa	Ceny za paliwo gazowe			Stawki opłat abonamentowych
	bez akcyzy, z zerową stawką akcyzy lub uwzględniające zwolnienia od akcyzy	przeznaczone do napędu silników spalinowych	przeznaczone do celów opałowych	
	[gr/kWh]	[gr/kWh]	[gr/kWh]	
W-1.1	9,392	12,370	9,754	3,30
W-1.2	9,392	12,370	9,754	4,22
W-1.12T	9,392	12,370	9,754	6,38
W-2.1	9,392	12,370	9,754	5,40
W-2.2	9,392	12,370	9,754	6,28
W-2.12T	9,392	12,370	9,754	8,67
W-3.6	9,392	12,370	9,754	6,28
W-3.9	9,392	12,370	9,754	7,89
W-3.12T	9,392	12,370	9,754	9,86
W-4	9,392	12,370	9,754	15,85
W-5	9,374	12,352	9,736	121,00

Źródło: PGNiG Obrót Detaliczny sp. z o.o.

Przy realizacji inwestycji polegającej na przyłączeniu się do sieci gazowej niezbędny jest budowa przyłącza gazowego, koszt budowy przyłącza gazowego zależny jest od zaliczenia do grupy przyłączeniowej, mocy przyłączeniowej oraz od długości przyłącza.

Taryfa PSG Sp. z o.o. określa następujące grupy przyłączeniowe:

- a) grupa A – podmioty, których urządzenia, instalacje i sieci są bezpośrednio przyłączane do Sieci dystrybucyjnej wysokich ciśnień z wyłączeniem podmiotów, o których mowa w lit. c),
- b) grupa B – podmioty, których urządzenia, instalacje i sieci są przyłączane do Sieci dystrybucyjnej innej niż wymieniona w lit. a), z wyłączeniem podmiotów, o których mowa w lit. c), z podziałem na podgrupy:
 - podgrupa I – podmioty, które będą pobierać gaz ziemny wysokometanowy lub gaz propan-butan w ilości nie większej niż 10 m³/h, albo gaz ziemny zaazotowany w ilościach nie większych niż 25 m³/h,
 - podgrupa II – pozostałe podmioty,
- c) grupa C – podmioty, wykonujące działalność gospodarczą w zakresie przesyłania lub dystrybucji paliw gazowych, ich wytwarzania, przetwarzania lub wydobywania, magazynowania paliw gazowych oraz skraplania lub regazyfikacji skroplonego gazu ziemnego.

Wysokość opłaty za przyłączenie do sieci dystrybucyjnej wynosi:

- a) grupy A – na podstawie jednej czwartej rzeczywistych nakładów poniesionych na realizację przyłączenia,
- b) grupy B – na podstawie ustalonych w pkt 11.13. stawek opłat w zależności od:
 - wielkości Mocy przyłączeniowej,
 - długości odcinka sieci służącego do przyłączenia podmiotów ubiegających się o przyłączenie przy zastosowaniu standardowych elementów Przyłącza do sieci gazowej,
- c) grupy C – na podstawie rzeczywistych nakładów poniesionych na realizację przyłączenia.

Stawki opłat za przyłączenie do sieci gazowej podmiotów zaliczonych do grupy B przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 26 Opłaty za wykonanie przyłącza gazowego dla podmiotów z grupy B

Moc przyłączeniowa [b]	Opłata ryczałtowa za przyłączenie do sieci dystrybucyjnej przyłączem o długości nie większej niż 15 m [O _R]	Stawka opłaty za każdy metr przyłącza powyżej 15 m [S _P]
[m ³ /h]	[zł]	[zł/m]
$b \leq 10$	1 807,30	64,58
$10 < b \leq 25$	$2\,410,60 + 42,50 \cdot (b - 10)$	80,55
$25 < b \leq 65$	$3\,744,60 + 35,90 \cdot (b - 25)$	94,04
$65 < b \leq 300$	$6\,270,00 + 27,80 \cdot (b - 65)$	108,67
$300 < b \leq 600$	$13\,184,10 + 19,60 \cdot (b - 300)$	126,24
$600 < b \leq 1\,000$	$20\,020,20 + 14,50 \cdot (b - 600)$	152,65
$b > 1\,000$	$26\,123,90 + 9,70 \cdot (b - 1\,000)$	190,45

Źródło: PSG Sp. z o.o.

W praktyce indywidualni odbiorcy gazu, wykorzystujący gaz na potrzeby ogrzewania pomieszczeń czy w celach socjalno-bytowych kwalifikują się do grupy przyłączeniowej B, podgrupy I czyli odbiorców, którzy pobierać będą gaz w ilości nieprzekraczającej 10 m³/h. Szacowany pobór gazu dla instalacji, na którą składa się kocioł gazowy o mocy 25 kW to 2,9 m³/h. W takim przypadku koszt wykonania przyłącza dla odbiorcy indywidualnego wyniesie 1 807,3 zł plus 64,58 zł za każdy kolejny metr przyłącza. Podane koszty są kwotami netto.

3.5.3 Taryfa dla ciepła

Obowiązujące taryfy ciepła na terenie miasta Prabuty są ogłoszone przez Przedsiębiorstwo Wodociągów, Kanalizacji i Ciepłownictwa „PEWIK” Sp. z o.o. w Prabutach. Ceny ciepła zostały ustalone w oparciu o ustawę z dnia 10 kwietnia 1997r. – Prawo energetyczne oraz rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki z dnia 22 września 2017r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń z tytułu zaopatrzenia w ciepło.

Tab. 27 Opłaty ciepło w mieście Prabuty

Grupa odbiorców	Cena za zamówioną moc cieplną		Cena ciepła	Cena nośnika ciepła	Stawka opłat za usługi przesyłowe		
	Roczna	Rata miesięczna			Stała		Zmienna
					Roczna	Rata miesięczna	
	zł/MW				zł/GJ	zł/m ³	zł/MW
	112 332,79	10 110,23	56,93	17,66	24 466,01	2 038,83	8,85
	112 332,79	10 110,23	56,93	17,66	31 931,78	2660,98	9,86

Źródło: „PEWIK” Sp. z o.o. Prabuty

3.6 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło

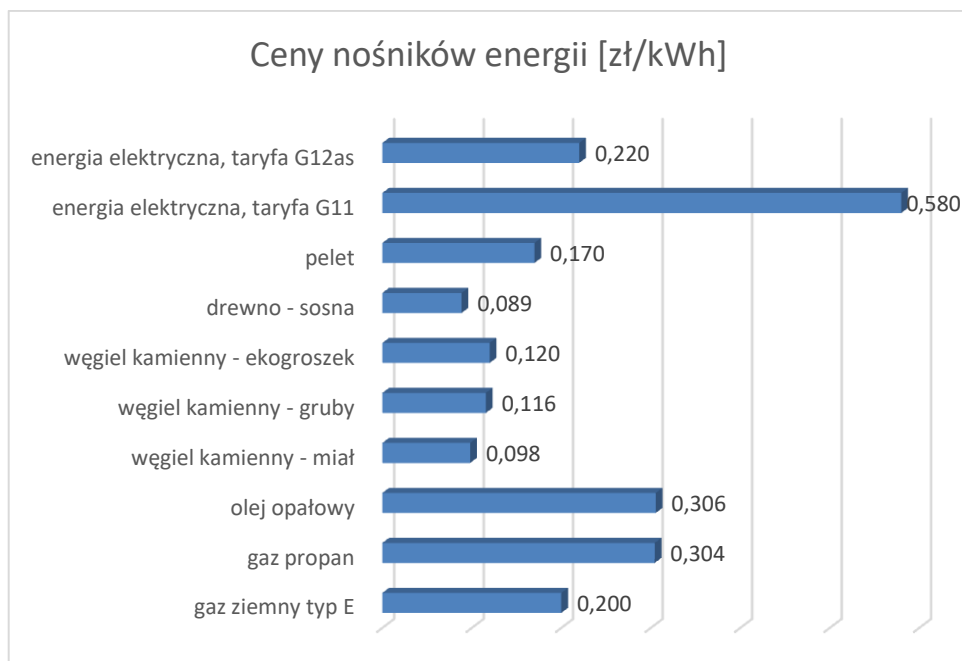
W analizie przyjęto koszty poszczególnych nośników energii według stawek rynkowych w listopadzie 2017 roku. W tabeli poniżej przedstawiono porównanie kosztów wytworzenia energii cieplnej z różnych nośników energii, w analizie uwzględniono jedynie ceny nośników energii bez kosztów pośrednich (inwestycyjnych, pracy własnej, kosztów ciągłych). Porównanie zakłada identyczny system dystrybucji ciepła w budynku.

Tab. 28 Porównanie kosztów produkcji ciepła

	ceny paliw		wartość opałowa		cena nośnika energii [zł/kWh]	sprawność kotła [%]	cena produkcji ciepła z nośnika [zł/kWh]
Gaz ziemny typ E*	0,21	zł/kWh			0,21	102	0,206
gaz propan-butan	2	zł/dm ³	47,3	MJ/kg	0,304	98	0,311
olej opałowy	3,11	zł/dm ³	42,6	MJ/kg	0,306	95	0,322
węgiel kamienny – ekogroszek	600	zł/Mg	22	MJ/kg	0,098	45	0,218
węgiel kamienny – miał	900	zł/Mg	27	MJ/kg	0,120	75	0,160
węgiel kamienny – gruby	900	zł/Mg	28	kJ/kg	0,116	55	0,210
drewno – sosna	160	zł/mp	6,5	GJ/mp	0,089	45	0,197
pelet	850	zł/Mg	18	MJ/kg	0,170	78	0,218
energia elektryczna	0,55	zł/kWh			0,550	99	0,556
powietrzna pompa ciepła	0,55	zł/kWh			0,550	250	0,220
gruntowa pompa ciepła	0,55	zł/kWh			0,550	350	0,157
Ciepło sieciowe taryfa GI	80,91	zł/GJ			0,225	100	0,225
Ciepło sieciowe taryfa GIII	82,15	zł/GJ			0,228	100	0,228

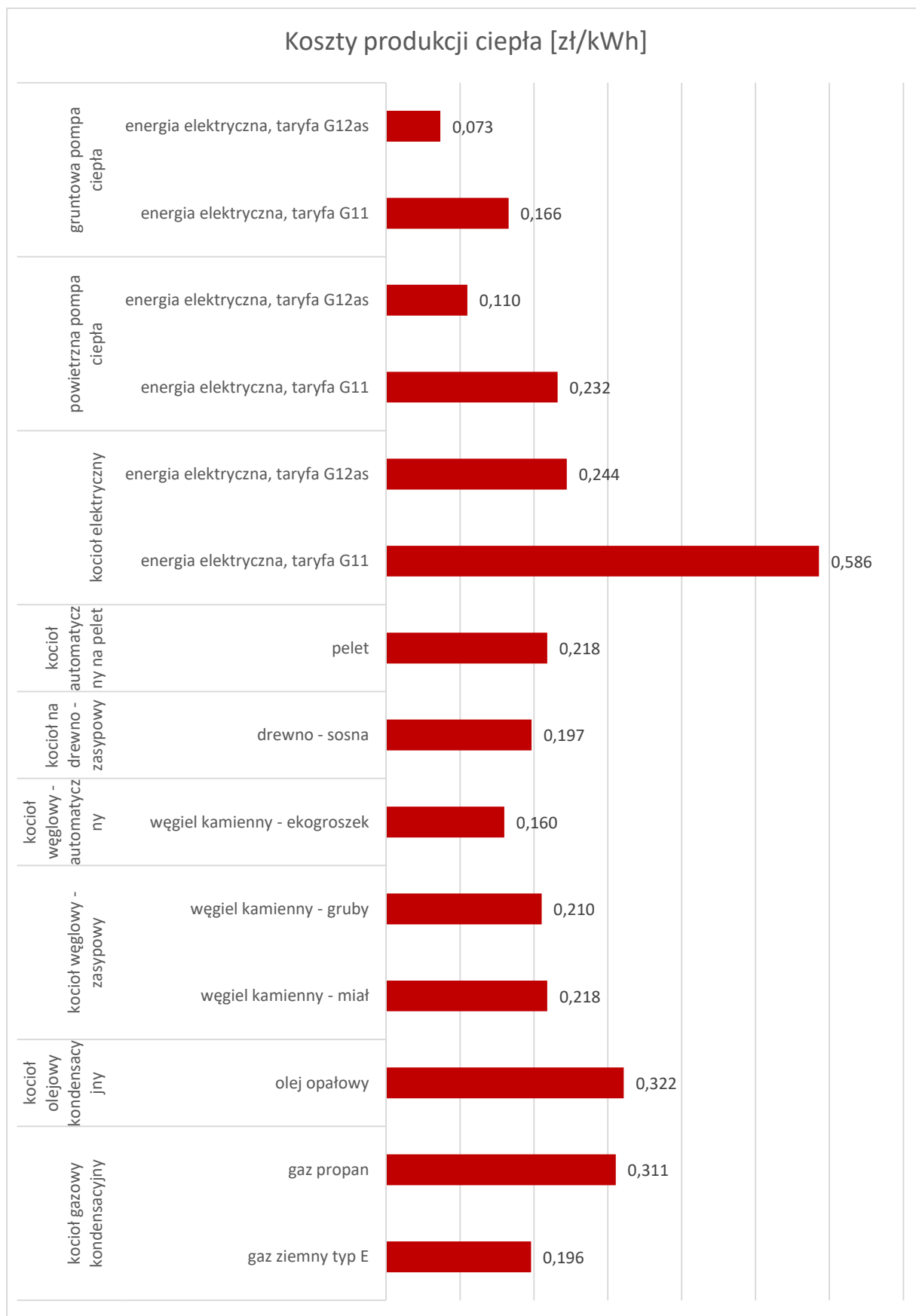
*dla taryfy W3.6, dom wielkości 120 m², zapotrzebowanie 120 kWh/m²/rok

Z przeprowadzonej analizy wynika, że ceny nośników energii na rynku są bardzo zróżnicowane i trudno porównywalne. Po ujednoliceniu w oparciu o gęstość i wartość opałową najniższą ceną charakteryzuje się drewno opałowe (sosna), niewiele droższy jest miał węglowy oraz inne sortymenty węgla kamiennego.



Rys. 19 Porównanie cen nośników energii

Mając jednak na uwadze różne sposoby wykorzystania nośników energii, w tym przede wszystkim sprawności konwersji nośników na ciepło do ogrzewania budynków koszt wytworzenia ciepła jest zgoła odmienny. W analizie przyjęto średnie spotykane wartości sprawności kotłów osiągane, w związku z odnoszeniem sprawności do wartości opałowych w przypadku kotłów kondensacyjnych (gazowych, olejowych) możliwa do osiągnięcia sprawność jest bliska 100% lub powyżej, deklarowana przez producentów sprawność kotłów gazowych kondensacyjnych sięga 108%. W obecnych warunkach najmniej kosztowne jest wykorzystanie gruntowej pompy ciepła – co jest jednak dość ograniczone (szczególnie pod względem możliwości zastosowania i kosztów inwestycyjnych). Z pośród technologii spalania najbardziej opłacalne wydaje się wykorzystanie ekogroszku. Miał węglowy, drewno, pelet, gruby węgiel kamienny, gaz ziemny charakteryzują się natomiast zbliżonymi kosztami produkcji ciepła w przedziale 0,197 – 0,22 zł/kWh. Należy zauważyć, że koszt ogrzewania energią elektryczną przy wykorzystaniu taryfy antysmogowej jest korzystny, należy jednak pamiętać, że możliwość jej zastosowania jest ograniczona (Tab. 22).



Rys. 20 Porównanie kosztów produkcji ciepła

Porównanie kosztów produkcji ciepła nie jest miarodajne dla potencjalnych inwestorów z racji nieuwzględnienia szeregu czynników jakie niesie ze sobą ich wykorzystanie:

- kosztów inwestycyjnych jakie należy ponieść,
- kosztów eksploatacyjnych,
- kosztów środowiskowych,
- zmian obowiązującego prawa,
- zmian w cenach nośników energii.

Ponadto wpływ na wybór sposobu zaopatrzenia mają również preferencje użytkowników takie jak:

- maksymalne obniżenie kosztów,
- zwiększenie bezobsługowości i automatyzacja,
- minimalizacji aspektów środowiskowych i zdrowotnych,
- minimalizacji zapylenia i zabrudzenia,
- łatwość w użytkowaniu i moderacji (np. uwzględnienia nastaw).

W celu ułatwienia wyboru sposobu zapotrzebowania przeprowadzono analizę kosztową dla trzech budynków referencyjnych:

- budynek A – budynek nowy, powierzchnia użytkowa 120 m², spełniający aktualne wymagania cieplne;
- budynek B - powierzchnia użytkowa 120 m², wysoka izolacyjność cieplna – okna i drzwi PCV, ściany ocieplone styropianem o grubości 12 cm, dach ocieplony wełną mineralną o grubości 15 cm, podłoga na gruncie ocieplona lub piwnica nie ogrzewana ze stropem zaizolowanym, kocioł zasypowy w wieku 8 lat, z częściową automatyką (dmuchawa, układ sterujący), z grzejnikami stalowymi płytowymi i zaworami regulacyjnymi, instalacja wodna z małym zwałem wodnym, budynek spełnia wymagania techniczne dla budynków wybudowanych w latach 2000-nych,
- budynek C - powierzchnia użytkowa 120 m², niska izolacyjność cieplna – okna i drzwi PCV, ściany nieocieplone, dach ocieplony wełną mineralną o grubości 5 cm, podłoga na gruncie nieocieplona lub piwnica nie ogrzewana ze stropem nieizolowanym, kocioł zasypowy w wieku 12 lat, bez automatyki, z grzejnikami żeliwnymi i bez zaworów regulacyjnych, instalacja wodna z dużym zwałem wodnym, budynek spełnia wymagania techniczne dla budynków wybudowanych w latach 80-tych.

Przy analizie wzięto pod uwagę okres 15 lat, który odpowiada żywotności większości kotłów eksploatowanych zgodnie z kartą producenta. Przy analizie wzięto pod uwagę ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ROZWOJU I FINANSÓW z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wymagań dla kotłów na paliwo stałe (Dz. U. 2017 poz. 1690 z późn. zm.). Rozporządzenie określa wymagania dla wprowadzanych do obrotu i do użytkowania kotłów na paliwo stałe o znamionowej mocy cieplnej nie większej niż 500 kW. Zgodnie z dokumentem od 1 lipca 2018 roku nie wolno wprowadzać do obrotu i użytkowania kotłów o emisji wyższej niż zapisano w rozporządzeniu. Natomiast w okresie przejściowym tj. od 1 października 2017 r. do 1 lipca 2018 roku wolno wprowadzać do obrotu

i użytkowania kotły niespełniające wymagania tylko w przypadku ich produkcji przed dniem 1 października 2017 r.

Warunki rozporządzenia spełniają kotły na paliwa stałe określane obecnie jako kotły klasy 5, najczęściej z automatycznymi podajnikami, oznacza to, że z obrotu muszą zostać wycofane najbardziej popularne obecnie kotły zasypowe. W związku z tym w kolejnym okresie nie będzie możliwości wprowadzenia do użytkowania kotłów spalających miały węglowe i drewno w formie zasypowej (możliwe natomiast będzie np. zgazowanie drewna).

W tabeli zaprezentowano założenia i wyniki analizy.

Tab. 29 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania [zł]

kocioł elektryczny - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	46 000	44 000	44 000
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	10 000	8 000	8 000
wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	36 000	36 000	36 000
koszty stałe	7 480	10 312	14 560
koszty eksploatacyjne - paliwo	7 080	9 912	14 160
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	158 200	198 680	262 400
powietrzna pompa ciepła - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	54 000	57 000	66 000
zabudowa pompy ciepła	12 000	15 000	24 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	3 184	4 298	5 968
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 784	3 898	5 568
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	101 760	121 464	155 520
gruntowa pompa ciepła - taryfa G11			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	90 000	102 000	138 000
zabudowa dolnego źródła ciepła	40 000	50 000	80 000
zabudowa pompy ciepła	8 000	10 000	16 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	2 592	3 389	4 584
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 992	2 789	3 984
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	128 880	152 832	206 760
kocioł elektryczny - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	50 800	50 000	53 600

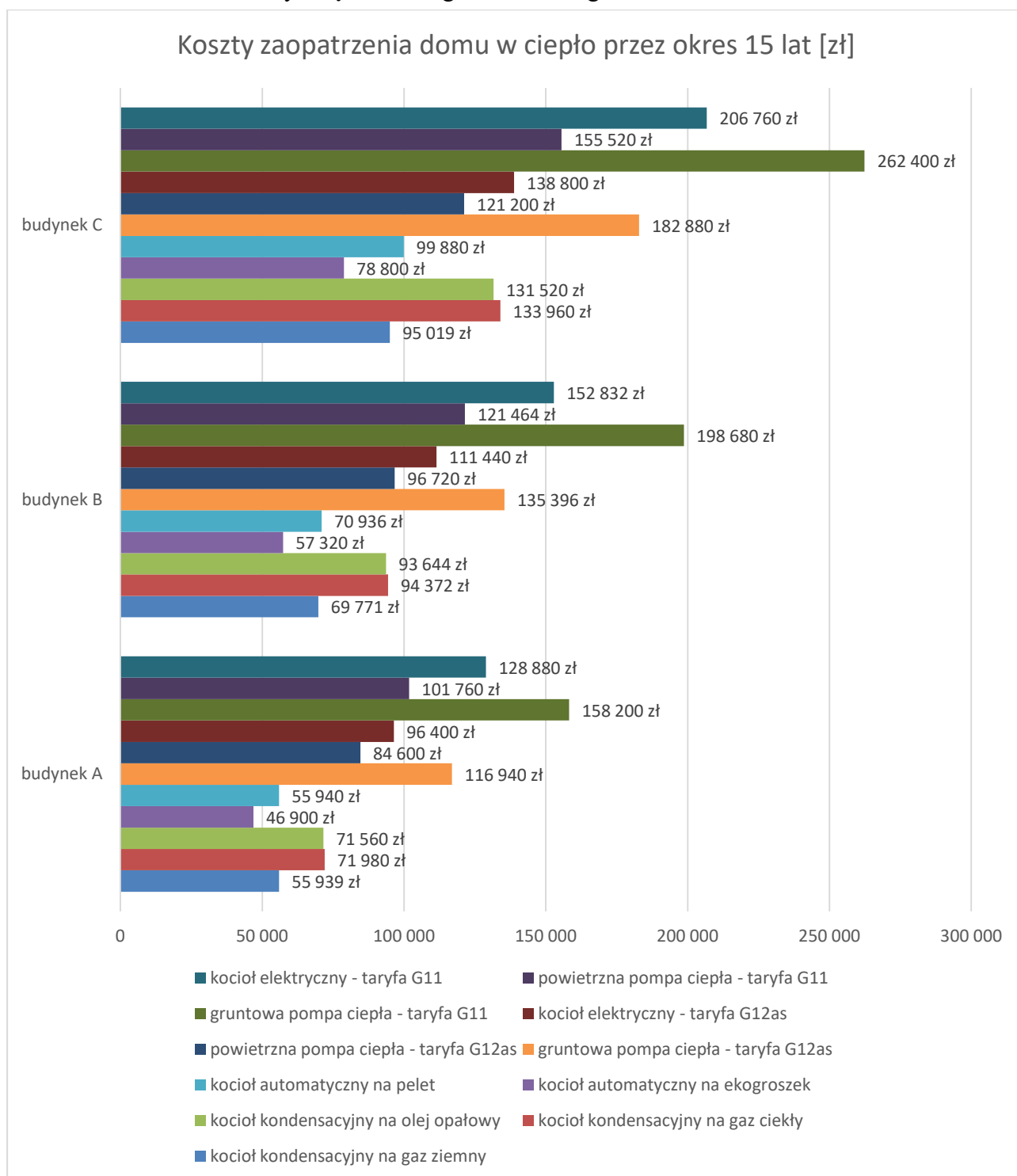
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	10 000	8 000	8 000
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600
wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	36 000	36 000	36 000
koszty stałe	3 040	4 096	5 680
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 640	3 696	5 280
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	96 400	111 440	138 800
powietrzna pompa ciepła - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	58 800	63 000	75 600
zabudowa pompy ciepła	12 000	15 000	24 000
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	1 720	2 248	3 040
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 320	1 848	2 640
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	84 600	96 720	121 200
gruntowa pompa ciepła - taryfa G12as			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	94 800	108 000	147 600
zabudowa dolnego źródła ciepła	40 000	50 000	80 000
zabudowa pompy ciepła	8 000	10 000	16 000
wykonanie zbiornika buforowego	4 800	6 000	9 600
zabudowa ogrzewania podłogowego	42 000	42 000	42 000
koszty stałe	1 476	1 826	2 352
koszty eksploatacyjne - paliwo	876	1 226	1 752
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	116 940	135 396	182 880
kocioł automatyczny na pelet			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	12 200	11 500	16 900
zabudowa kotła	7 200	9 000	14 400
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	2 500	2 500
koszty stałe	2 916	3 962	5 532
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 616	3 662	5 232
koszt serwisowania i czyszczenia komina	300	300	300
koszty cyklu 15 lat	55 940	70 936	99 880
kocioł automatyczny na ekogroszek			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	10 600	9 500	13 700
zabudowa kotła	5 600	7 000	11 200

wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	2 500	2 500
koszty stałe	2 420	3 188	4 340
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 920	2 688	3 840
koszt serwisowania i czyszczenia komina	500	500	500
koszty cyklu 15 lat	46 900	57 320	78 800
kocioł kondensacyjny na olej opałowy			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	10 600	9 500	12 600
zabudowa kotła wraz ze zbiornikiem	5 600	6 500	9 600
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000
koszty stałe	4 064	5 610	7 928
koszty eksploatacyjne - paliwo	3 864	5 410	7 728
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200
koszty cyklu 15 lat	71 560	93 644	131 520
kocioł kondensacyjny na gaz ciekły			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	13 000	13 000	19 000
zabudowa kotła wraz ze zbiornikiem	8 000	10 000	16 000
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000
koszty stałe	3 932	5 425	7 664
koszty eksploatacyjne - paliwo	3 732	5 225	7 464
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200
koszty cyklu 15 lat	71 980	94 372	133 960
kocioł kondensacyjny na gaz ziemny			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	15 859	14 859	17 859
zabudowa kotła	4 000	5 000	8 000
wykonanie przyłącza do budynku	3 859	3 859	3 859
wykonanie instalacji gazowej w domu	3 000	3 000	3 000
wykonanie komina lub zabudowa wkładki	5 000	3 000	3 000
koszty stałe	2 672	3 661	5 144
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 472	3 461	4 944
koszt serwisowania i czyszczenia komina	200	200	200
koszty cyklu 15 lat	55 939	69 771	95 019

Przeprowadzona analiza wykazuje, że koszt ogrzewania budynku jest bardzo zróżnicowany w zależności od stanu technicznego budynku oraz od rodzaju ogrzewania. Z przeprowadzonej analizy wynika:

- koszt ogrzewania jest najniższy w przypadku ogrzewania ekogroszkiem – przy czym nie uwzględniono kosztów pracy – pozyskania paliwa, jego załadunku, etc.
- niewiele wyższym kosztem charakteryzuje się gaz ziemny i pellet,

- najdroższe jest pozyskanie energii cieplnej bezpośrednio z energii elektrycznej z sieci, przy czym istnieje możliwość jej minimalizacji przy zastosowaniu odpowiednich taryf, bądź własnego źródła energii



Rys. 21 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych)

4 Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2035

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2035 roku wykonano zgodnie „Prognozą zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 roku” stanowiącą załącznik nr 2 do „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”.

4.1 Zapotrzebowanie na ciepło

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.

4.1.1 Założenia do analizy

obecna liczba ludności (stan na 01.08.2019)	13 119
szacowana liczba ludności w roku 2035 według prognozy GUS	12 856
obecna powierzchnia mieszkalna [m ²]	433 997
średnia powierzchnia mieszkalna przypadająca na jedną osobę [m ²]	22,47
średni przyrost powierzchni mieszkalnej w latach 2010-2019 [r/r]	1,1%
szacowana średnia powierzchnia mieszkalna na jedną osobę w 2035 roku [m ²]	25,98
szacowana powierzchnia mieszkalna w 2035 [m ²] (wzrost o 0,8% r/r)	469 094

4.1.2 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach

Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach określone są w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 14 listopada 2017 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2017 r. poz. 2285). Poniżej przedstawiono wymagania odnośnie granicznych wartości wskaźnika jednostkowego zapotrzebowania energii pierwotnej oraz maksymalnych wartości współczynników przenikania ciepła przegród.

Tab. 30 Maksymalne wartości wskaźnika EP

Rodzaj budynku	Częstkowe wartości wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody EP _{H+W} [kWh/(m ² ·rok)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
Budynki mieszkalne jednorodzinne	95	70
Budynki mieszkalny wielorodzinne	85	65
Budynki zamieszkania zbiorowego	85	75
Budynki opieki zdrowotnej	290	190
Budynki użyteczności publicznej pozostałe	60	45
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne	90	70
*) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

Tab. 31 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia

Rodzaj budynku	Częstkowe wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia ΔEP_C [kWh/((m ² ·rok))*)	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
Budynki mieszkalne	$10 \cdot A_{tC}/A_f$	$5 \cdot A_{tC}/A_f$
Budynki zamieszkania zbiorowego	$25 \cdot A_{tC}/A_f$	$25 \cdot A_{tC}/A_f$
Budynki użyteczności publicznej		
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne		
gdzie: A _f – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (ogrzewana lub chłodzona), określona zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 15 ustawy z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków [m ²], A _{f,c} – powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza (chłodzona), określona zgodnie z ww. przepisami [m ²]. *) Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku $\Delta EPC = 0$ kWh/(m ² ·rok). **) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

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

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	$U_{C(max)}$ [W/(m ² K)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
Ściany zewnętrzne		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.23	0.20
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.45	0.45
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	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
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	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
powyżej 5 cm	0.70	0.70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanym poddaszami lub nad przejazdami		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.18	0.15
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.70	0.70
Podłogi na gruncie		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1.20	1.20
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.50	1.50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanymi i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi		
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.25	0.25
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.00	1.00
Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne		

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	U _{C(max)} [W/(m ² K)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
przy Δt _i ≥ 8°C oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00
przy Δt _i < 8°C	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

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

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła U _(max) [W/(m ² K)]	
	od 1 stycznia 2017 r.	od 31 grudnia 2020 r. *)
Okna (za wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne		
przy t _i ≥ 16°C	1.1	0.9
przy t _i < 16°C	1.6	1.4
Okna połaciowe		
przy t _i ≥ 16°C	1.3	1.1
przy t _i < 16°C	1.6	1.4
Okna w ścianach wewnętrznych		
przy Δt _i ≥ 8°C	1.3	1.1
przy Δt _i < 8°C	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1.3	1.1
Drzwi		
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1.5	1.3
Okna i drzwi pomieszczeń nieogrzewanych		
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań
Pomieszczenie ogrzewane – pomieszczenie, w którym na skutek działania systemu ogrzewania lub w wyniku bilansu strat i zysków ciepła utrzymywana jest temperatura, której wartość została określona w § 134 ust. 2 rozporządzenia. t_i – temperatura pomieszczenia ogrzewanego zgodnie z § 134 ust. 2 rozporządzenia. *) Od 1 stycznia 2019 r. – w przypadku budynku zajmowanego przez organ wymiaru sprawiedliwości, prokuraturę lub organ administracji publicznej i będącego jego własnością.		

4.1.3 Prognoza zapotrzebowania na ciepło

4.1.3.1 Scenariusz nr1: Szybkiego rozwoju

sektor	założenia	rezultat
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	rozwój mieszkalnictwa przy braku modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	wzrost zapotrzebowania o 3,3%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	brak zmian, inwestycje odtworzeniowe	efekt oszczędnościowy pokrywa się z efektem rozbudowy
sektor usług i handlu	zwiększenie powierzchni obiektów o 40% do 2035 roku, zastosowanie rozwiązań	wzrost zapotrzebowania o 8,2%

	efektywnościowych	
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	stabilny rozwój	wzrost zapotrzebowania o 37,3%

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

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	138630	138966	140506	141826	143202	3,3%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	8162	8162	8162	8162	8162	0,0%
sektor usług i handlu	72974	73360	75224	76984	78928	8,2%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	14874	15172	16750	18494	20418	37,3%
razem	234640	235660	240642	245468	250712	6,8%

4.1.3.2 Scenariusz nr 2 Zrównoważony

sektor	założenia	rezultat
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 12,3%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	podjęcie działań oszczędnościowych, podniesienie sprawności dystrybucji energii	spadek zapotrzebowania o 12,1%
sektor usług i handlu	zwiększenie powierzchni obiektów, zastosowanie rozwiązań efektywnościowych, wdrożenie PGN	spadek zapotrzebowania o 4,2%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	stabilny rozwój, wdrożenie oszczędności	wzrost zapotrzebowania o 17,3%

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

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	138630	136252	131194	126226	121602	-12,3%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	8162	8162	7176	7176	7176	-12,1%
sektor usług i handlu	72974	72534	71420	70428	69906	-4,2%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	14874	15022	15790	16594	17440	17,3%
razem	234640	231970	225578	220424	216124	-7,9%

4.1.3.3 Scenariusz nr 3 Powolnego wzrostu

sektor	założenia	rezultat
--------	-----------	----------

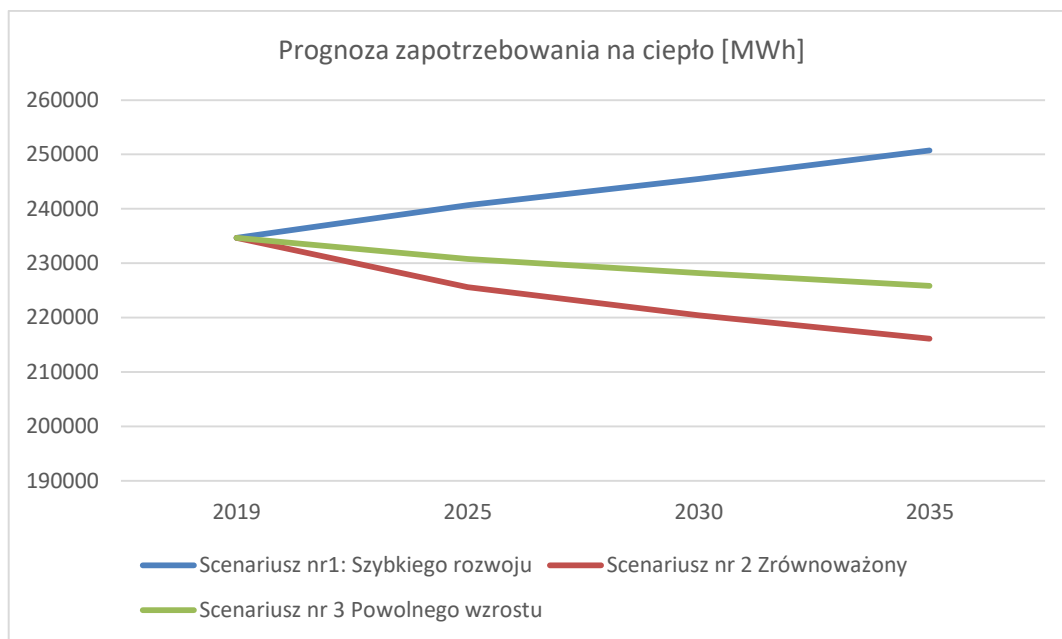
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	rozwój mieszkalnictwa przy minimalnej modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 4,7%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	brak działań	brak efektu
sektor usług i handlu	minimalne zwiększenie powierzchni obiektów, zastosowanie rozwiązań efektywnościowych, wdrożenie PGN	spadek zapotrzebowania o 4,8%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	nieznaczny rozwój	wzrost zapotrzebowania o 8,3%

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

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
sektor mieszkalnictwa indywidualnego	138630	137628	135832	133882	132050	-4,7%
sektor mieszkalnictwa wielorodzinnego - zasilanie PUG	8162	8162	8162	8162	8162	0,0%
sektor usług i handlu	72974	72426	71454	70440	69494	-4,8%
sektor zasilany z kotłowni lokalnych (przemysł i duże przedsiębiorstwa)	14874	14948	15326	15712	16110	8,3%
razem	234640	233164	230774	228198	225816	-3,8%

4.1.3.4 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym dla rozwoju gminy Prabuty jest scenariusz nr 2: zrównoważony, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło w postaci energii finalnej ma szansę spaść o 7,9% do 2035 roku. Wariant ten wymaga wykonania działań zapisanych w Planie gospodarki niskoemisyjnej oraz ich dalszą kontynuację, ponadto realizacja zadanego wariantu jest możliwa tylko w przypadku systemowej wymiany kotłów ciepłych w indywidualnych gospodarstwach na kotły nowe i wyższej sprawności, w tym kotły gazowe.



Rys. 22 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Prabuty do 2035 roku

4.2 Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Wpływ na zapotrzebowanie na energię elektryczną ma kilka czynników:

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

4.2.1.1 Scenariusz szybkiego wzrostu

Według tego scenariusza wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną będzie wynosił od 2% do 4% w sektorze usług oraz średnio o 2% w gospodarstwach domowych. Jest to trend oparty na obecnym rocznym wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce. W perspektywie po 2020 roku przewiduje się wzrost znaczenia samochodów elektrycznych i zużycia energii w sektorze usług związane z obsługą tych pojazdów na trasach tranzytowych przebiegających przez gminę.

Tab. 37 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
handel, usługi i przemysł	13624	13896	15798	18854	22938	68,4%

gospodarstwa domowe	13624	13896	15342	16940	18702	37,3%
razem	27248	27792	31142	35794	41640	52,8%

4.2.1.2 Scenariusz zrównoważony

W danym scenariuszu następuje balansowanie pomiędzy wzrostem zapotrzebowania poprzez rozwój usług i zwiększenie wykorzystania energii przez gospodarstwa domowe, a zwiększaniem efektywności energetycznej i wzrostem cen. W perspektywie po 2020 roku pojawiają się pierwsze pojazdy elektryczne, których rozwój będzie zintensyfikowany po 2025 roku.

Tab. 38 Zapotrzebowanie na energię elektryczną w mieście według scenariusza zrównoważonego

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
handel, usługi i przemysł	13624	13760	14678	15812	17034	25,0%
gospodarstwa domowe	13624	13760	14462	15200	15976	17,3%
razem	27248	27520	29140	31012	33010	21,1%

4.2.1.3 Scenariusz powolnego rozwoju

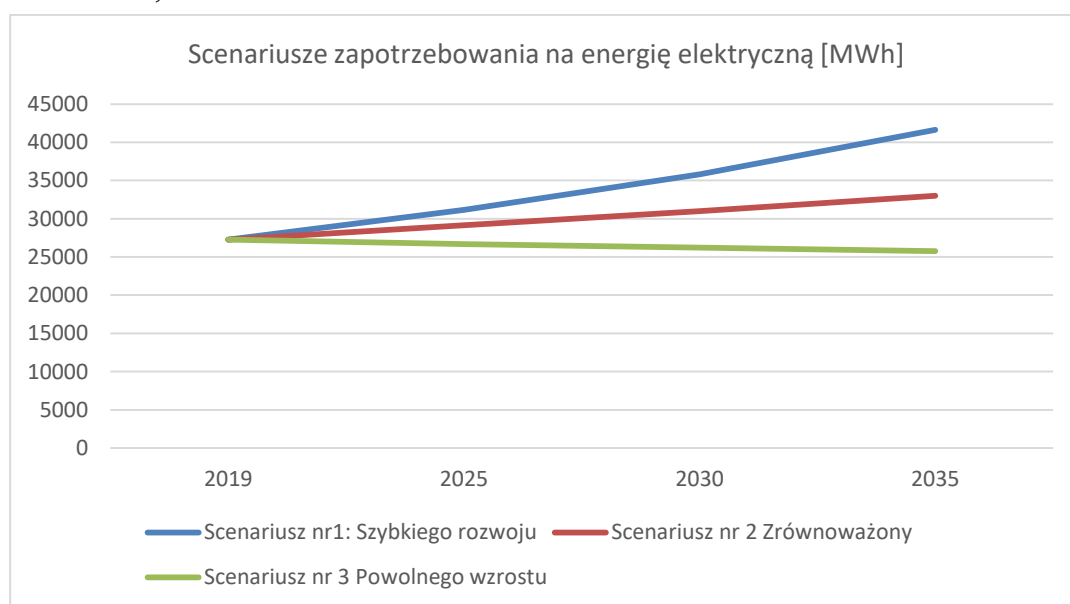
Scenariusz ten zakłada stopniowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany z przyrostem ludności, realizacja zamierzeń przedsiębiorców nie będzie możliwa na skutek problemów z dostępem do sieci.

Tab. 39 Zapotrzebowanie na energię elektryczną w mieście według scenariusza powolnego rozwoju

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
handel, usługi i przemysł	13624	13556	13220	12894	12574	-7,7%
gospodarstwa domowe	13624	13596	13462	13328	13194	-3,2%
razem	27248	27152	26682	26220	25768	-5,4%

4.2.1.4 Wybór wariantu

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz zrównoważony, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania o 21,1% do 2035 roku.



Rys. 23 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną

4.3 Zapotrzebowanie na gaz ziemny

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

4.3.1.1 Scenariusz minimalny

Scenariusz zakłada wykorzystanie gazu na obecnym poziomie, przyłączenie w najbliższych latach nowych odbiorców, a następnie zmniejszenie zapotrzebowania na gaz na skutek działań modernizacyjnych i oszczędnościowych.

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

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	8226	8242	8324	7718	7158	-13,0%
sektor usług	9576	9594	9692	9518	9282	-3,1%
sektor przemysłu	15882	15896	15976	16056	16138	1,6%
razem	33682	33734	33992	33294	32576	-3,3%

4.3.1.2 Scenariusz szybki

Scenariusz zakłada rozbudowę sieci gazociągowej w perspektywie 3 lat, oraz przyłączenie nowych budynków jak i wzrost wykorzystania gazu przez osoby prywatne (zmiana systemu ogrzewania na gaz) oraz przez usługi i przemysł.

Tab. 41 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza szybkiego [MWh]

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	8226	8308	8732	9314	10284	25,0%
sektor usług	9576	9720	10470	11788	13338	39,3%
sektor przemysłu	15882	16676	21282	24672	28602	80,1%
razem	33682	34702	40484	45774	52222	55,0%

4.3.1.3 Scenariusz zrównoważony

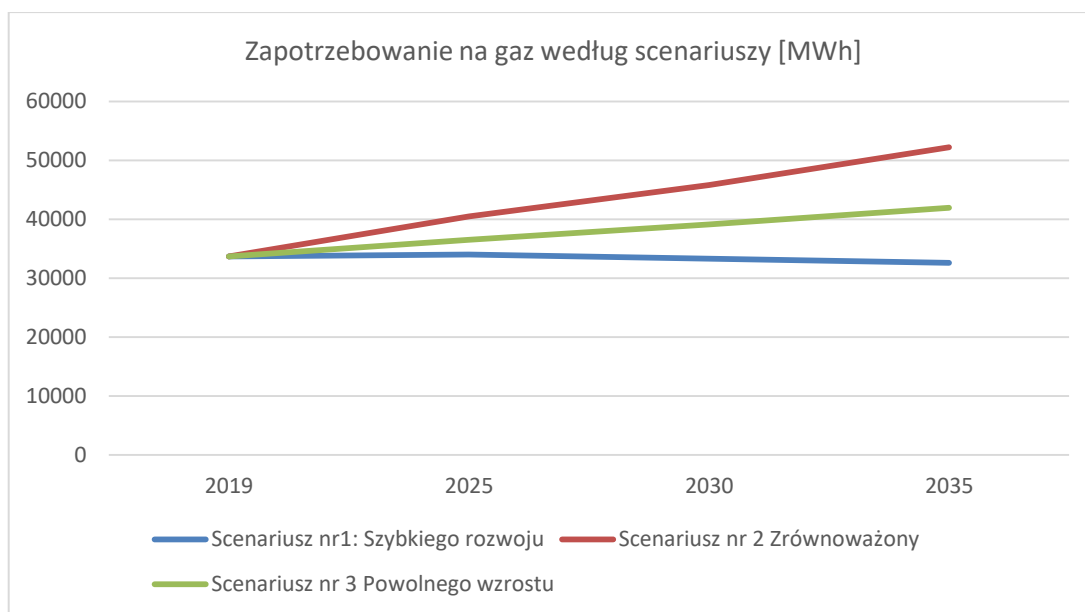
Scenariusz zakłada sukcesywną rozbudowę sieci gazowej oraz konkurencyjność cen gazu w kontekście innych paliw i źródeł energii.

Tab. 42 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh]

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
sektor mieszkaniowy	8226	8266	8476	8690	8908	8,3%
sektor usług	9576	9672	10164	10684	11228	17,3%
sektor przemysłu	15882	16198	17884	19746	21802	37,3%
razem	33682	34136	36524	39118	41938	24,5%

4.3.1.4 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia gminy wydaje się być scenariusz szybki zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 52 222 MWh, jednak za wariant najbardziej realistyczny uważa się wariant zrównoważony, który zakłada zapotrzebowanie na gaz w 2035 roku na poziomie 41 938 MWh.



Rys. 24 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy

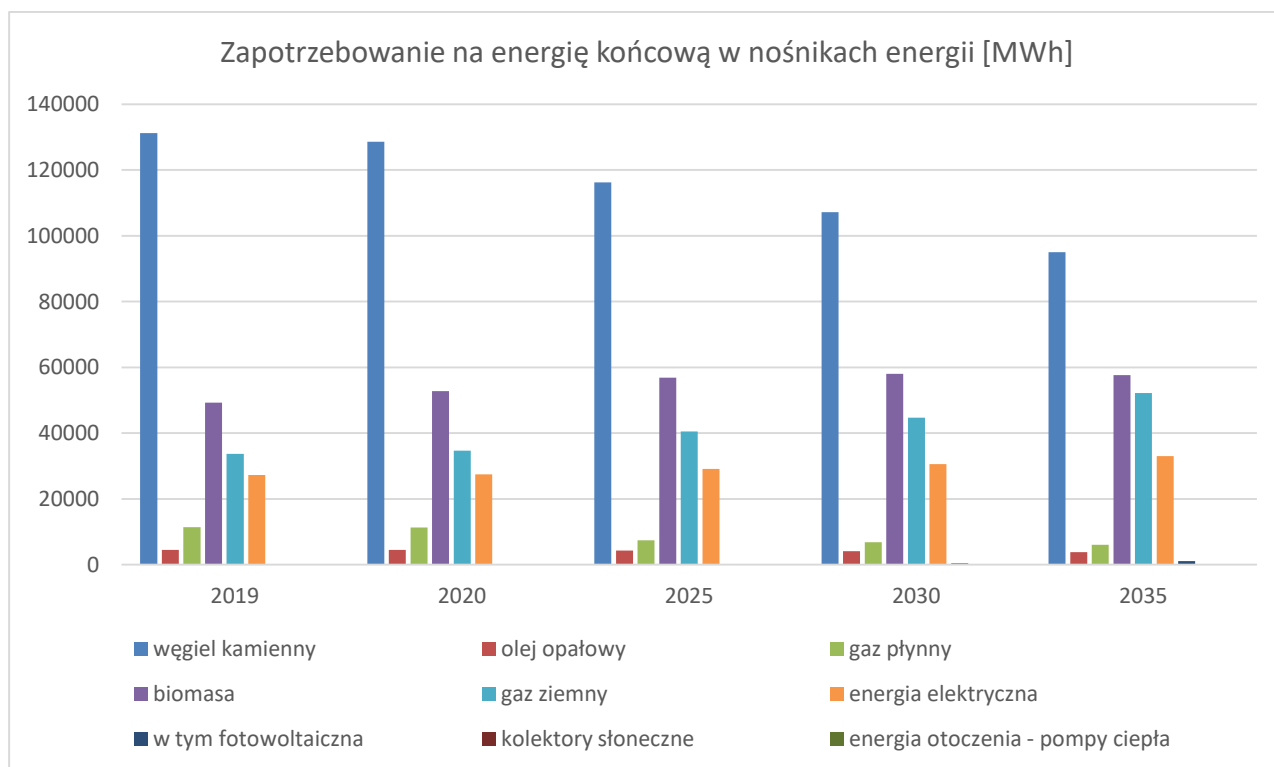
4.4 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii

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

Tab. 43 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Prabuty [MWh]

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
węgiel kamienny	131208	128584	116230	107208	94968	-27,6%
olej opałowy	4530	4484	4264	4096	3858	-14,9%
gaz płynny	11440	11326	7462	6882	6098	-46,7%
biomasa	49258	52750	56848	58026	57688	17,1%
gaz ziemny	33682	34702	40484	44676	52222	55,0%
energia elektryczna	27248	27520	29140	30628	33010	21,1%
w tym fotowoltaiczna	0	24	182	378	1128	++
kolektory słoneczne	94	96	98	100	102	8,3%
energia otoczenia - pompy ciepła	2	4	10	20	62	++
razem	257464	259466	254536	251638	248006	-3,7%

Scenariusz jaki został wybrany jako najbardziej realny oznacza redukcje do 2035 roku zapotrzebowania na energię końcowa o 3,7% w stosunku do roku 2018.



Rys. 25 Zapotrzebowanie na energię końcowa w nośnikach energii - prognoza

4.5 Zapotrzebowanie na energię pierwotną

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

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

Lp.	Sposób zasilania budynku lub części budynku w energię	Rodzaj nośnika energii 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

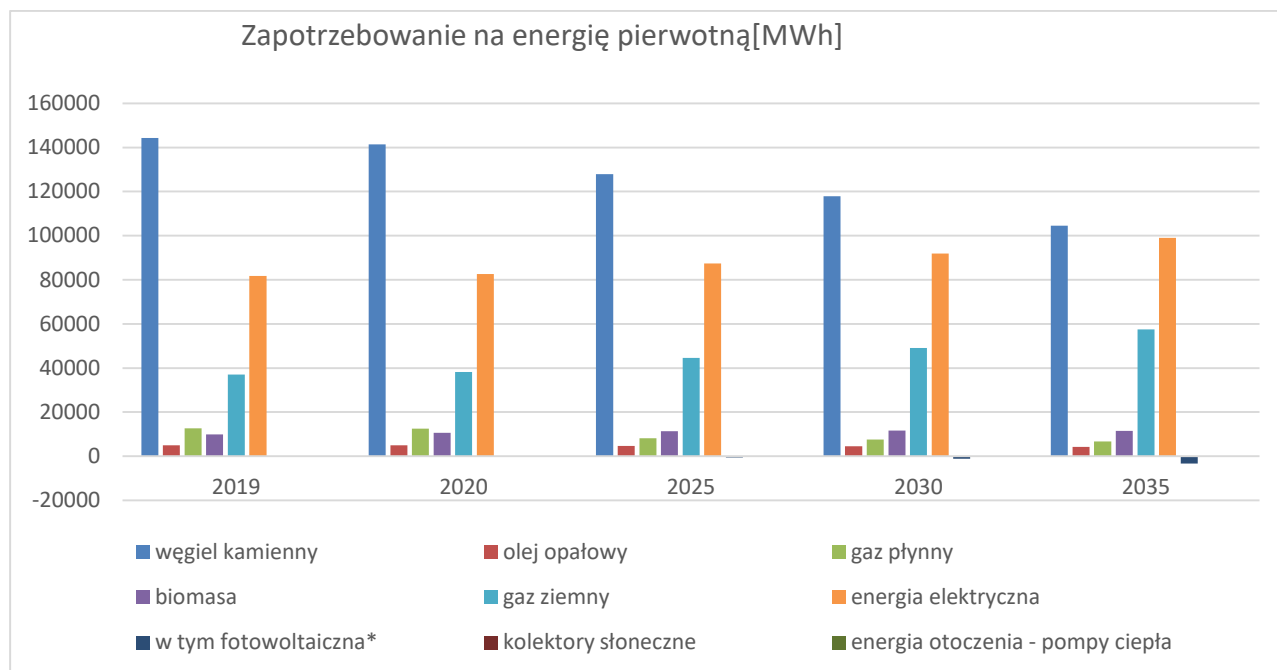
Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Prabuty spadnie do 2035 roku o 3,6%, co będzie spowodowane głównie z ogólnym spadkiem zapotrzebowania na energię oraz rozwojem źródeł odnawialnych. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 45 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Prabuty do 2035 roku [MWh]

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/spadek
węgiel kamienny	144330	141442	127854	117928	104466	-27,6%
olej opałowy	4982	4934	4692	4506	4242	-14,9%
gaz płynny	12584	12458	8208	7572	6706	-46,7%
biomasa	9852	10550	11370	11606	11538	17,1%
gaz ziemny	37050	38172	44532	49144	57444	55,0%
energia elektryczna	81744	82562	87420	91884	99028	21,1%
w tym fotowoltaiczna*	0	-72	-546	-1134	-3386	
kolektory słoneczne	0	0	0	0	0	
energia otoczenia - pompy ciepła	0	0	0	0	0	
razem	290542	290046	283528	281504	280040	-3,6%

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

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 26 Zapotrzebowanie na energię pierwotną - perspektywy

5 Współpraca z innymi gminami

Prabuty sąsiadują bezpośrednio z następującymi gminami:

- od strony północnej z gminami Mikołajki Pomorskie i Stary Dzierzgoń,
- od strony wschodniej z gminą Susz,
- od strony południowej z gminami Kisielice i Gardeja,
- od strony zachodniej z gminami Kwidzyn i Ryjewo.

W trakcie opracowywania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Prabuty na lata 2020-2035” skierowano do gmin ościennych pisma w celu diagnozy części wspólnych infrastruktury oraz uwarunkowań mających wpływ na zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe.

5.1.1.1 Powiązania w zakresie energetyki cieplnej

W chwili obecnej gmina Prabuty nie ma bezpośrednich powiązań w zakresie energetyki cieplnej z gminami sąsiednimi. Układy cieplne 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 kotłów ciepłych lub biogazowi. W przypadku zabudowy dużych kotłowni na biomasę lub biogazowi na terenie gminy sytuacja ta może mieć wpływ na zasoby gmin ościennych. Zaleca się, aby w przypadku budowy bloków ciepłych o mocy powyżej 1 MW lub biogazowni rolniczej informować gminę ościenną o takim przedsięwzięciu, w celu oceny wpływu inwestycji na rynek biomasy w gminie ościennej. Gmina Prabuty wraz z gminami ościennymi zamierza prowadzić wspólne prace w celu poprawy sposobu zaopatrzenia w ciepło gospodarstw domowych w oparciu o niskoemisyjne źródła energii i rozwój odnawialnych źródeł. Gminy sąsiednie są zainteresowane wspólnymi działaniami z gminą Prabuty w zakresie inwestycji energetycznych.

5.1.1.2 Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Gminy ościenne wskazują na konieczność modernizacji i rozbudowy sieci elektroenergetycznych na terenach gmin w celu zmniejszenia strat, wzrostu niezawodności i możliwości podłączeń planowanych siłowni wiatrowych. Współpraca z gminami ościennymi odbywać się będzie na poziomie operatora sieci dystrybucyjnej, gdzie gmina nie będzie bezpośrednio zaangażowana w działania.

5.1.1.3 Zaopatrzenie w gaz ziemny

Gmina Prabuty zaopatrywana jest z gazociągu wysokiego ciśnienia, które ma zastosowanie także w przypadku gmin ościennych, jednak współpraca odbywać się będzie na poziomie operatora sieci dystrybucyjnej. Istniejąca sieć na terenie gminy ma znaczne rezerwy przepustowości i nawet duże inwestycje i gwałtowny wzrost zapotrzebowania na gaz ziemny nie wywrą wpływu na gminy ościenne i bezpieczeństwo dostaw.

6 Ocena zaopatrzenia gminy Prabuty w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz kierunki polityki energetycznej gminy

6.1 Ocena stanu zaopatrzenia

Stan zaopatrzenia gminy jest stabilny, a zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną jest zaspokajane. Istnieją, jednakże bariery związane z zaopatrzeniem warunkujące planowany rozwój gminy. Bariery te dotyczą możliwości zastąpienia wysokoemisyjnych źródeł ciepła poprzez źródła niskoemisyjne.

Na terenie gminy Prabuty w stanie obecnych istnieje szczątkowy system zaopatrzenia w ciepło. Poza terenem miasta i na większym obszarze miasta zaopatrzenie odbywa się w oparciu o źródła indywidualne – najczęściej zasypowe kotły węglowe, co wiąże się z wysoką emisją zanieczyszczeń do powietrza. Stan budynków indywidualnych oraz publicznych ulega stałej poprawie i obecnie można uznać je za dostateczny, jednakże ciągle istnieje możliwość znacznej poprawy. Obecny stan zaopatrzenia w ciepło niesie za sobą wysoki stopień oddziaływania na środowisko poprzez emisję zanieczyszczeń pyłowych i gazów cieplarnianych, a ponadto niską efektywność energetyczną spowodowaną stosowaniem mało efektywnych źródeł ciepła oraz niedostateczną termomodernizacją budynków. Efektem końcowym są zagrożenia dotyczące gminę takie jak np. zjawisko tzw. „ubóstwa energetycznego”, które dotyka część mieszkańców i sprowadza się do niemożności ogrzania powierzchni użytkowej do temperatury komfortu cieplnego (zakładanego jako 20 °C). Taki stan rzeczy jest spowodowany nie tyle ubóstwem majątkowym co względnie dużą powierzchnią budynków (zwłaszcza jednorodzinnych) przy jednocześnie dużych potrzebach energetycznych spowodowanych brakiem termoizolacji czy niską sprawnością urządzeń grzewczych. Problem ubóstwa może być pogłębiany wraz z prognozowanym wzrostem cen nośników energetycznych oraz podniesieniem wymagań w stosunku do urządzeń grzewczych. Konieczne przeciwdziałania to przede wszystkim zmniejszenie zapotrzebowania na energię oraz stosowanie ekonomicznych i czystych nośników energii.

W odniesieniu do sieci gazowej istniejąc znaczne rezerwy przepustowości gazociągów i możliwość ich rozbudowy.

6.2 Kierunki polityki energetycznej gminy Prabuty

Gmina Prabuty 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 oraz budynków publicznych, dostosowanie i modernizację źródeł wytwarzania ciepła do aktualnej sytuacji w zakresie zapotrzebowania na energię cieplną i wykorzystanie lokalnych zasobów energii,

2. nowe budynki oraz inwestycje w gminie będą spełniały aktualnie obowiązujące normy w zakresie wykorzystania energii, promowane będą budynki niskoenergetyczne oraz montaż urządzeń wysokoefektywnych energetycznie,
3. energia elektryczna będzie użytkowana w sposób efektywny, proces wymiany bądź zakupu nowych urządzeń będzie uwzględniał cykl życia urządzenia, premiowane będą urządzenia o niskim zużyciu energii elektrycznej,
4. wsparcie w rozwoju sieci ciepłowniczej poprzez rozbudowę istniejącej sieci ciepłowniczej, pozyskiwanie nowych odbiorców w tym przyłączanie lokalnych przedsiębiorców na warunkach technicznie i ekonomicznie uzasadnionych,
5. oświetlenie ulic i placów będzie prowadzony w sposób ekonomiczny, zakłada się stopniową wymianę oświetlenia na energooszczędne,
6. wsparcie dla rozwoju gazyfikacji gminy Prabuty,
7. wykorzystanie energii „niskiej” geotermalnej do ogrzewania budynków
8. promowanie wykorzystania nośników energii o niskim współczynniku emisyjności jak energia elektryczna i gaz ziemny, a tym samym ochrona środowiska w gminie,
9. gmina będzie dążyła do rozbudowy infrastruktury gazowej i elektrycznej na terenie gminy,
10. wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego,
11. 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,
12. realizację zadań zapisanych w „Planie gospodarki niskoemisyjnej”,
13. projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Prabuty prognozuje niewielki spadek zapotrzebowania na ciepło oraz wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i paliwa gazowe. Rzeczywiste zapotrzebowanie powinno być monitorowane, a prognozy aktualizowane w odstępie maksimum 3 lat od daty wykonania tych założeń lub ich kolejnych aktualizacji.

7 Spis ilustracji

- Rys. 1 Mapa Miasta i Gminy Prabuty, źródło: <https://pl.wikipedia.org/wiki/Prabuty>10
- Rys. 2 Wykorzystanie powierzchni gminy.11
- Rys. 3 Obszary chronione na terenie gminy Prabuty15
- Rys. 4 Prognoza ludności w gminie Prabuty na podstawie danych rzeczywistych oraz prognozy GUS dla kwidzyńskiego17
- Rys. 5 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE)27
- Rys. 6 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski29
- Rys. 7 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową ciepłą w gminie Prabuty46
- Rys. 8 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Prabuty47
- Rys. 9 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce56
- Rys. 10 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 30 m n.p.g.57
- Rys. 11 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości.57
- Rys. 12 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni60
- Rys. 13 Uslonecznienie względne Polski61
- Rys. 14 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2018 w Unii Europejskiej62
- Rys. 15 Moc i powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej63
- Rys. 16 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła.64
- Rys. 17 Mapa strumienia ciepłego Polski66
- Rys. 18 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych70
- Rys. 19 Porównanie cen nośników energii85
- Rys. 20 Porównanie kosztów produkcji ciepła86
- Rys. 21 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych)91
- Rys. 22 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Prabuty do 2035 roku97
- Rys. 23 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną99
- Rys. 24 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy101
- Rys. 25 Zapotrzebowanie na energię końcowa w nośnikach energii - prognoza102
- Rys. 26 Zapotrzebowanie na energię pierwotną - perspektywy104

8 Spis tabel

Tab. 1 Kierunki wykorzystania powierzchni – użytki rolne w Gminie Prabuty	11
Tab. 2 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla Prabuty	12
Tab. 3 Liczba ludności w gminie Prabuty w latach 2010-2018	17
Tab. 4 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Prabuty	28
Tab. 5 Zestawienie gazociągów na terenie gminy Prabuty	30
Tab. 6 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym	35
Tab. 7 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków	35
Tab. 8 Wykaz budynków publicznych ze wskazaniem powierzchni oraz sposobu ogrzewania	37
Tab. 9 Zapotrzebowanie na moc cieplną i energię cieplną użytkową w gminie Prabuty [GJ]	46
Tab. 10 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Prabuty [GJ]	47
Tab. 11 Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na terenie gminy Prabuty	48
Tab. 12 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz arealu	66
Tab. 13 Nadwyżki słomy według województw	67
Tab. 14 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Prabuty	68
Tab. 15 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego	70
Tab. 16 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Prabuty	71
Tab. 17 Grupy taryfowe na dystrybucję energii elektrycznej	72
Tab. 18 Grupy taryfowe na dystrybucję energii elektrycznej c.d.	73
Tab. 19 Stawki opłat za usługi dystrybucji	75
Tab. 20 Stawki opłaty przejściowej i jakościowej	76
Tab. 21 Stawki opłat abonamentowych	77
Tab. 22 Opłaty za zakup energii w taryfach G	78
Tab. 23 Grupy taryfowe dla dystrybucji gazu wysokometanowego obowiązujące na terenie Oddziału Zakład Gazowniczy w Gdańsku	79
Tab. 24 Stawki opłat dystrybucyjnych	80
Tab. 25 Ceny za paliwo gazowe	81
Tab. 26 Opłaty za wykonanie przyłącza gazowego dla podmiotów z grupy B	82
Tab. 26 Opłaty ciepło w mieście Prabuty	82
Tab. 27 Porównanie kosztów produkcji ciepła	84
Tab. 28 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania [zł]	88
Tab. 29 Maksymalne wartości wskaźnika EP	92
Tab. 30 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	93
Tab. 31 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych	93
Tab. 32 Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi	94
Tab. 33 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]	95
Tab. 34 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]	95
Tab. 35 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]	96
Tab. 36 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu	97
Tab. 37 Zapotrzebowanie na energię elektryczną w mieście według scenariusza zrównoważonego	99
Tab. 38 Zapotrzebowanie na energię elektryczną w mieście według scenariusza powolnego rozwoju	99
Tab. 39 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh]	100
Tab. 40 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza szybkiego [MWh]	100
Tab. 41 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza zrównoważonego [MWh]	100
Tab. 42 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Prabuty [MWh]	101
Tab. 43 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w	103
Tab. 44 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Prabuty do 2035 roku [MWh]	103