



Temat:	PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE DLA GMINY GOSTYCYN NA LATA 2019-2034	
Nazwa i adres	Gmina Gostycyn ul. Bydgoska 8 89-520 Gostycyn	
Nazwa i adres jednostki autorskiej	Pomorska Grupa Konsultingowa S.A. ul. Unii Lubelskiej 4c 85-059 Bydgoszcz	
Imię i nazwisko	Data	Podpis
mgr Romuald Meyer Prokurent – Dyrektor Zarządzający		
mgr inż. Marek Duda Samodzielny Specjalista ds. ochrony środowiska i energetyki		
mgr inż. Karolina Owczarek Młodszy Specjalista ds. ochrony środowiska		
BYDGOSZCZ KWIECIEŃ 2019 r.		

Zawartość

1	Część ogólna	4
1.1	Zakres opracowania	4
1.1.1	Podstawa opracowania	4
1.1.2	Cel i zakres opracowania	4
1.1.3	Spójność z dokumentami strategicznymi	5
1.1.4	Wykaz dokumentów bazowych	8
1.2	Charakterystyka ogólna gminy Gostycyn mająca wpływ na planowanie energetyczne	9
1.2.1	Lokalizacja gminy	9
1.2.2	Zagospodarowanie powierzchni ziemi	11
1.2.3	Klimat	12
1.2.4	Obszary chronione	14
1.2.5	Wody podziemne	17
1.2.6	Demografia	19
1.2.7	Działalność gospodarcza	21
1.3	Infrastruktura techniczna	23
1.3.1	Komunikacja drogowa	23
1.3.2	Gospodarka komunalna	23
1.3.3	Budownictwo	26
2	Analiza i ocena zaopatrzenia gminy Gostycyn w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe	27
2.1	Infrastruktura energetyczna na terenie gminy	27
2.1.1	Infrastruktura ciepłownicza	27
2.1.2	Sieci elektroenergetyczne	29
2.1.3	Produkcja energii elektrycznej	35
2.2	Sieć gazowa	36
2.3	Inwentaryzacja potrzeb energetycznych	37
2.3.1	Zapotrzebowanie na ciepło	37
2.3.2	Zużycie energii elektrycznej	44
2.4	Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych	44
2.4.1	Rozwój sieci ciepłowniczej	44
2.4.2	Rozwój sieci elektroenergetycznej	44
2.4.3	Plany rozwoju sieci gazowej	45
3	Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie	46
3.1	Przedsięwzięcia racjonalizujące wykorzystanie energii	46
3.1.1	Sposoby racjonalizacji zużycia energii	47
3.1.2	Poprawa efektywności energetycznej	48

3.2	Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii	50
3.2.1	Zasoby wodne	50
3.2.2	Energia wiatru	51
3.2.3	Energia słoneczna	54
3.2.4	Energia otoczenia	58
3.2.5	Energia geotermalna	59
3.2.6	Energia z biomasy	60
3.3	Zastosowanie kogeneracji.....	64
3.4	Rozwój elektromobilności.....	65
3.5	Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło	65
3.6	Ocena wpływu nośników energii na środowisko.....	71
4	Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2034.....	73
4.1	Zapotrzebowanie na ciepło	73
4.1.1	Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach.....	73
4.1.2	Prognoza zapotrzebowania na ciepło.....	75
4.2	Zapotrzebowanie na energię elektryczną	77
4.2.1	Scenariusz szybkiego wzrostu.....	77
4.2.2	Scenariusz zrównoważony.....	77
4.2.3	Scenariusz powolnego rozwoju	78
4.2.4	Wybór wariantu	78
4.3	Zapotrzebowanie na gaz ziemny	79
4.3.1	Scenariusz 0	79
4.3.2	Scenariusz minimalny	79
4.3.3	Scenariusz szybki	79
4.3.4	Scenariusz rozbudowany	79
4.3.5	Wybór wariantu	80
4.4	Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii	80
4.5	Zapotrzebowanie na energię pierwotną	81
5	Współpraca z innymi gminami	83
5.1	Powiązania w zakresie energetyki cieplnej.....	83
5.2	Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną	84
6	Ocena zaopatrzenia gminy Gostycyn w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz kierunki polityki energetycznej gminy.....	84
6.1	Ocena stanu zaopatrzenia.....	84
6.2	Kierunki polityki energetycznej gminy Gostycyn.....	85
7	Spis ilustracji.....	87
8	Spis tabel	88

1 Część ogólna

1.1 Zakres opracowania

1.1.1 Podstawa opracowania

Podstawę prawną opracowania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Gostycyn na lata 2019-2034” stanowią ustawy:

- Art. 7 Ustawy z dnia 8 marca 1990r. o samorządzie gminnym (tekst jedn.: Dz. U. z 2019 r. poz. 506 z późn. zm.),
- Art. 18 i 19 Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz. U. z 2018 r. poz. 755 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20 maja 2016r. o efektywności energetycznej (tekst jedn.: Dz. U. z 2019, poz. 545 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 20.02.2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jedn.: Dz.U. z 2018 r., poz. 2389)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn.: Dz. U. 2018 poz. 799 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 3 października 2008r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn.: Dz. U. 2018 poz. 2081 z późn. zm.).

1.1.2 Cel i zakres opracowania

Opracowanie ma na celu analizę aktualnych potrzeb energetycznych oraz sposobu ich zaspokajania na terenie gminy Gostycyn, jak również określenie prognozy oraz wskazanie źródeł pokrycia zapotrzebowania energii do 2034 roku, z uwzględnieniem planowanego rozwoju gminy. Opracowanie obejmuje:

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

Dokument uwzględnia dane uzyskane z Urzędu Gminy Gostycyn, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Kujawsko- Pomorskiego, przedsiębiorstw energetycznych oraz innych podmiotów,

a także informacje statystyczne pozyskane z Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego o znaczeniu z punktu widzenia gospodarki energetycznej w gminie. Dane statystyczne uwzględniają informacje za ostatni dostępny rok- 2017 lub w przypadku niektórych informacji- 2018.

1.1.3 Spójność z dokumentami strategicznymi

1.1.3.1 Europejska polityka energetyczna

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

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

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

- osiągnięcia do roku 2020 udziału energii ze źródeł odnawialnych równego 20% całkowitego zużycia energii UE,
- zmniejszenia łącznego zużycia energii pierwotnej o 20% w porównaniu z prognozami na rok 2020, co oznacza poprawę efektywności energetycznej o 20%,
- obniżenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 20% w porównaniu z 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”.

1.1.3.2 Dyrektywa 2012/27/UE

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

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

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).

1.1.3.3 Dyrektywa 2009/28/WE

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych 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.

1.1.3.4 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 energetyką, zarówno w perspektywie krótkoterminowej, jak i w perspektywie do 2030 roku.

Polska, jako kraj członkowski Unii Europejskiej, czynnie uczestniczy w tworzeniu wspólnotowej polityki energetycznej, a także dokonuje implementacji jej głównych celów

w specyficznych warunkach krajowych, biorąc pod uwagę ochronę interesów odbiorców, posiadane zasoby energetyczne oraz uwarunkowania technologiczne wytwarzania i przesyłu energii.

Podstawowymi kierunkami polskiej polityki energetycznej są:

- poprawa efektywności energetycznej,
- wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii,
- dywersyfikacja struktury wytwarzania energii elektrycznej poprzez wprowadzenie energetyki jądrowej,
- rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
- rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
- ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

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.

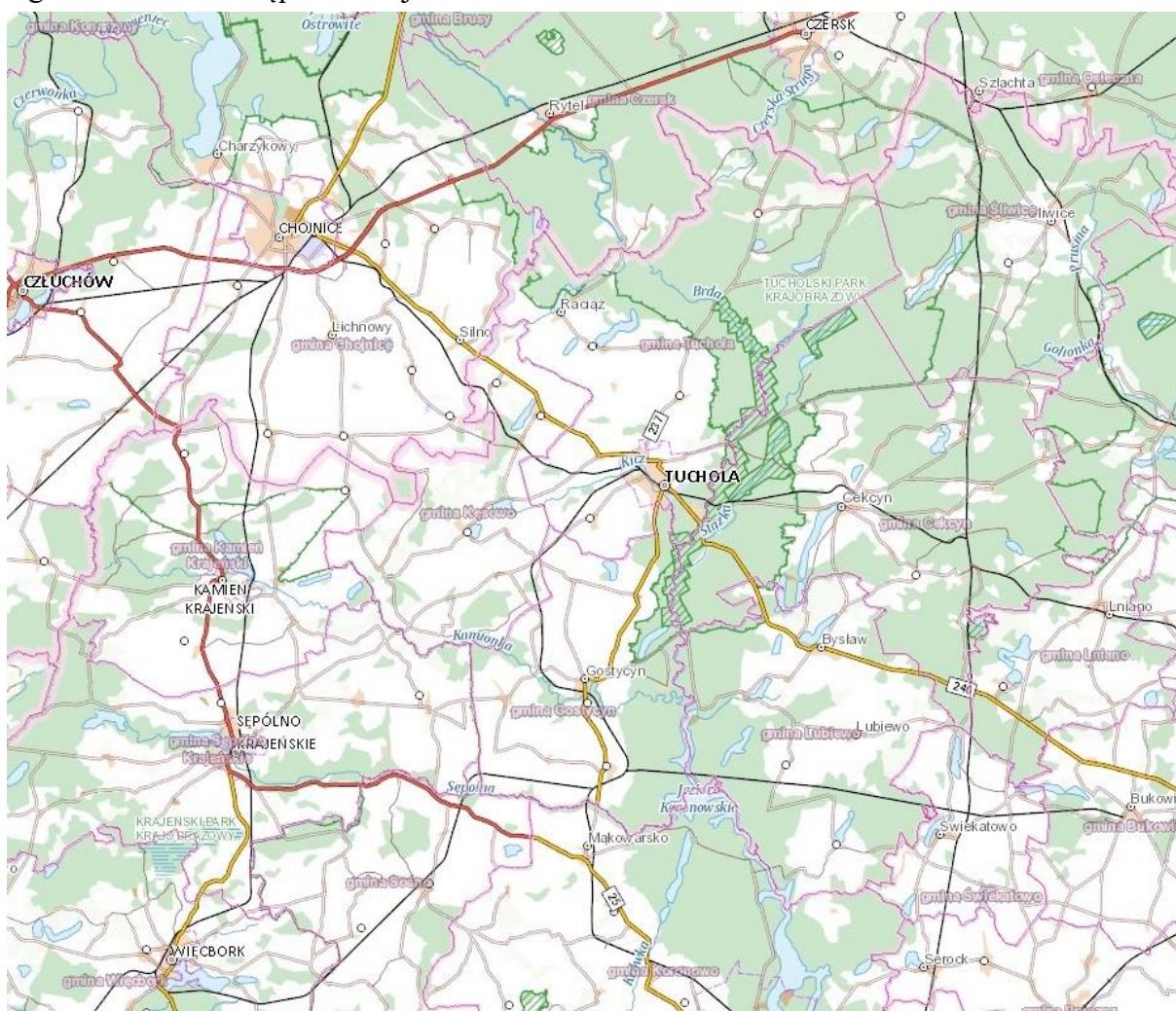
Polityka energetyczna państwa jest opracowywana zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju kraju i zawiera:

- 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.

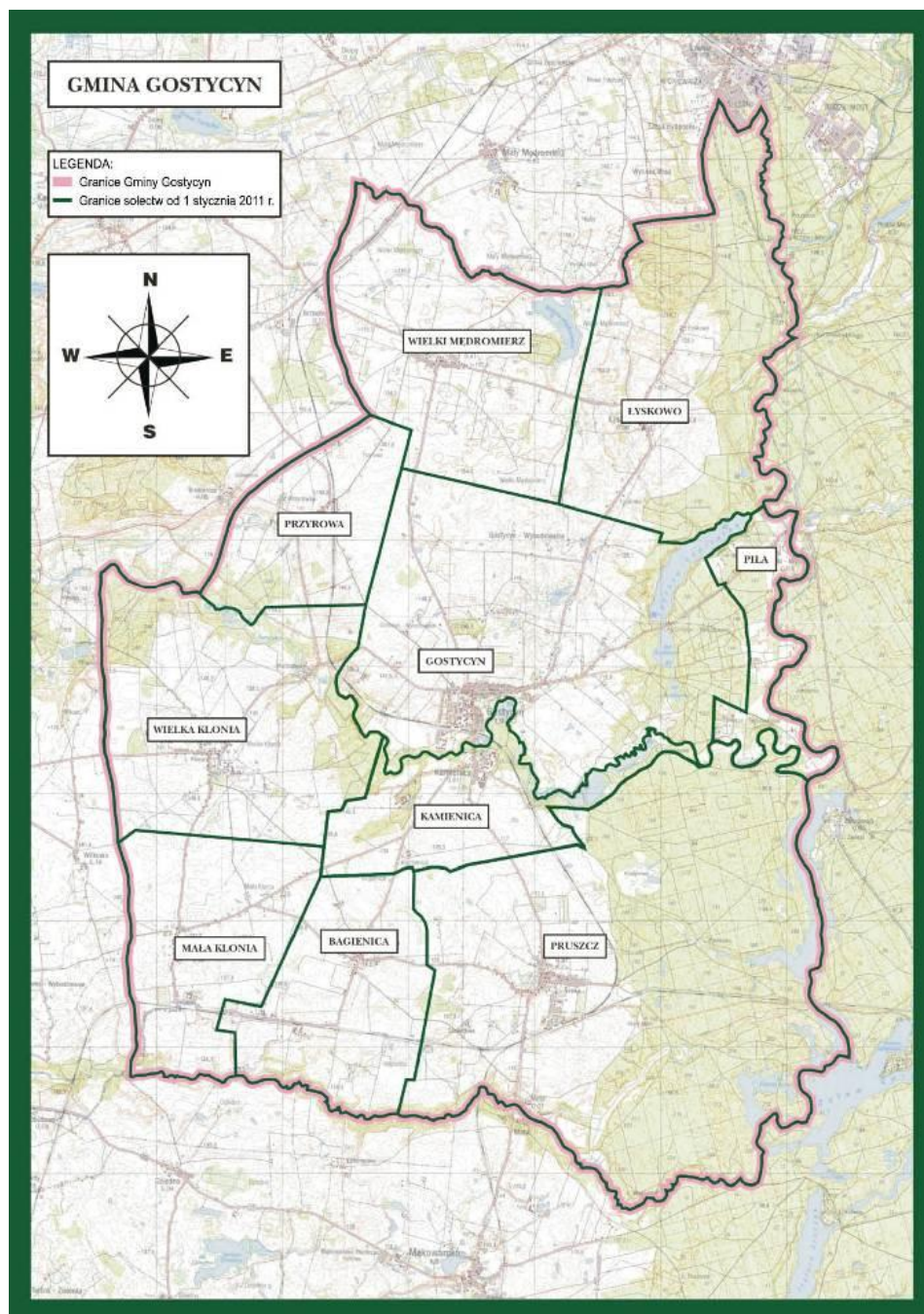
1.1.4 Wykaz dokumentów bazowych

- Strategia rozwoju województwa kujawsko-pomorskiego do roku 2020, Plan modernizacji 2020+
- Strategia Obszaru Rozwoju Społeczno- Gospodarczego Powiatu Tucholskiego, luty 2018 r.,
- Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Gostycyn, grudzień 2012 r.,
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Gostycyn na lata 2016-2020, 2016 rok,
- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Gostycyn- sierpień 2015 r.,
- Program ochrony powietrza dla strefy kujawsko – pomorskiej ze względu na przekroczenie poziomów dopuszczalnych dla pyłu PM10 i benzenu oraz poziomu docelowego dla arsenu, grudzień 2016,
- Miejscowe Plany zagospodarowania przestrzennego,
- 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 2003-2018- opracowane przez Główny Urząd Statystyczny w Bydgoszczy,
- Informacje od Przedsiębiorstw Energetycznych, Spółdzielni Mieszkaniowych, mieszkańców gminy,
- Dane z Urzędu Gminy Gostycyn.

Gmina Gostycyn położona jest w południowo - zachodniej części powiatu tucholskiego (ryc.1) w województwie kujawsko – pomorskim, przy drodze wojewódzkiej stanowiącej główne połączenie Tucholi z Bydgoszczą. Ma powierzchnię 136 km²i zamieszkuje ją 5238 osób (stan na rok 2017). Zarówno pod względem liczby mieszkańców, jak i powierzchni zaliczana jest do grupy gmin mniejszych. Gmina posiada bardzo korzystny zwarty kształt, a ośrodek gminny położony jest centralnie i jest dobrze dostępny z terenu całej gminy. Od północy graniczy z gminami Kęsowo, Tuchola, Cekcyn, od wschodu z gminą Lubiewo, od południa z gminą Koronowo, od zachodu z gminami Sośno i Sepólno Krajeńskie.



Gmina jest podzielona na 10 sołectw (ryc.2): Gostycyn, Łyskowo, Piła, Pruszcz, Bagienica, Mała Klonia, Kamienica, Wielka Klonia, Przyrowa, Wielki Mędromierz.

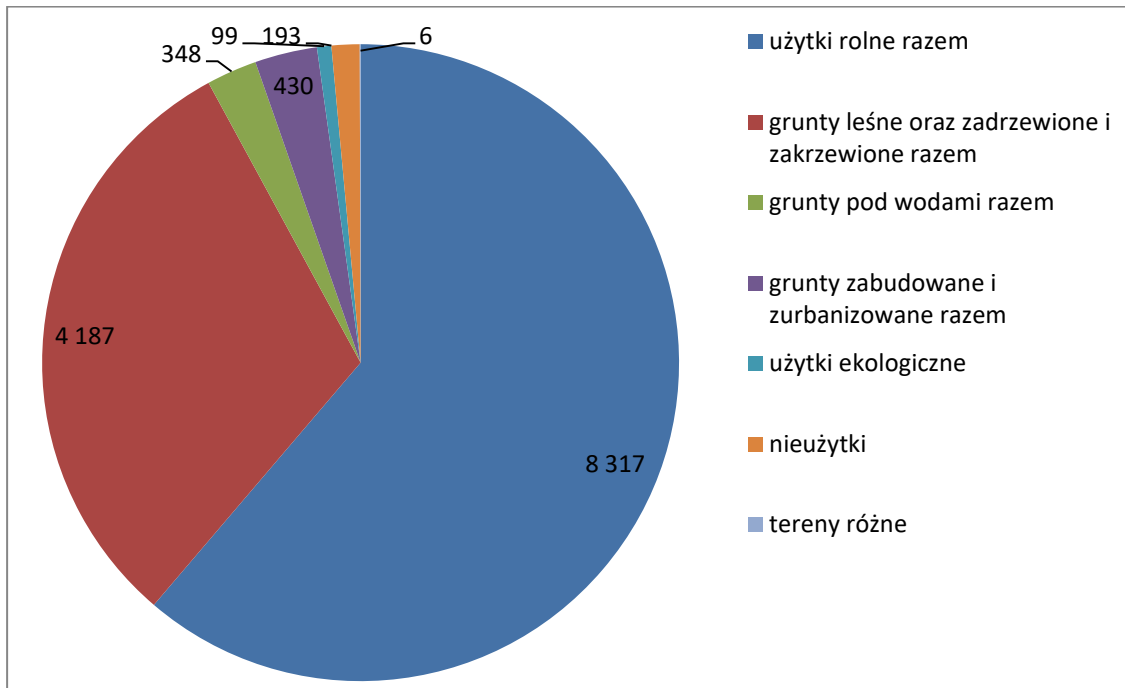


Ryc. 2 Podział Gminy Gostycyn na sołectwa
Źródło: www.gostycyn.pl

Gmina charakteryzuje się bardzo dobrze (w skali powiatu najlepiej) rozwiniętą siecią osadniczą. Siedziba gminy należy do bardzo dużych miejscowości wiejskich. Aż 8 miejscowości zaliczanych jest do grupy wsi rozwojowych. Większość instytucji zlokalizowano w łatwo dostępnej siedzibie gminy, ale dobrze wyposażone są także inne miejscowości, w których działają między innymi szkoły podstawowe, kościoły parafialne, urzędy pocztowe, placówki kulturalne.

1.2.2 Zagospodarowanie powierzchni ziemi

Struktura użytkowania gruntów wskazuje, że na gmina ma charakter rolniczy (ryc. 3). Największą powierzchnię zajmują użytki rolne- ponad 61 % powierzchni gminy, po czym grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione zajmują prawie 31 %. Pozostałe formy użytkowania gruntów stanowią razem niespełna 8% powierzchni.

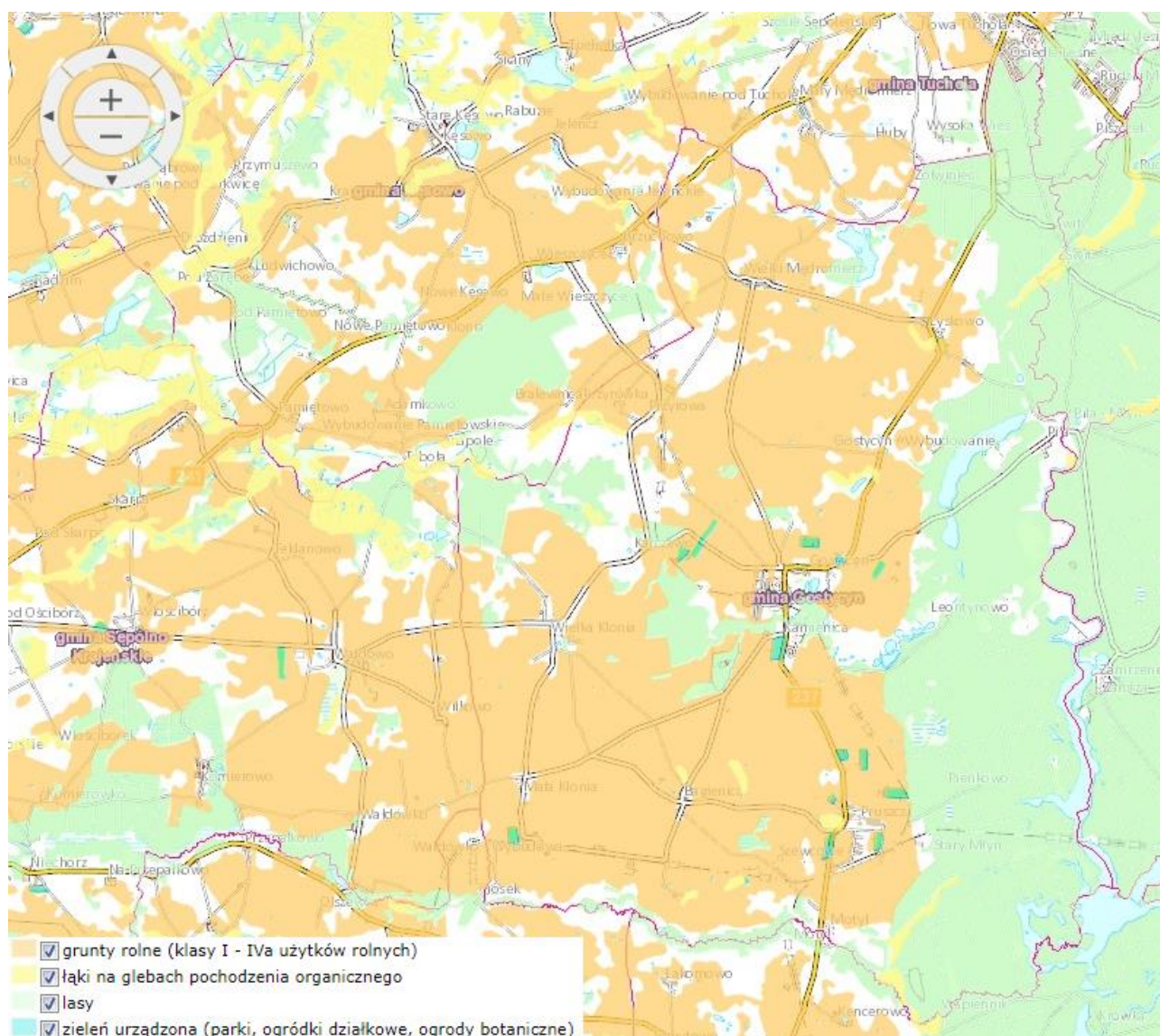


Ryc. 3 Struktura użytkowania gruntów w Gminie Gostycyn

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Gleby gminy Gostycyn stanowią przede wszystkim powstałe na glinach i piaskach gleby bielcowe. Są to tereny o dobrej przydatności rolniczej. Dominuje odsetek gleb wysokiej jakości należących do klasy bonitacyjnej II, III i IVa. Gorszą klasyfikację posiadają użytki zielone — tu przeważają grunty IV, V i VI klasy.

Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Gminy Gostycyn



Ryc. 4 Struktura użytkowania gruntów w Gminie Gostycyn

Źródło: <http://emgsp.pgi.gov.pl>

1.2.3 Klimat

Klimat na terenie gminy charakteryzują następujące parametry:

- opady atmosferyczne, wynoszą ok. 550-600 mm, z czego ponad połowa (ok. 350-400 mm) przypada na półrocze letnie,
- średnie temperatury roczne wynoszą ok. 7,5°C przy czym w lipcu przekraczają 18°C a w styczniu wynoszą ok. -3°C,
- okres wegetacyjny trwa zaledwie ok. 200 dni - gmina leży w strefie wykazującej jeden z najkrótszych okresów wegetacyjnych w całej nizinnej części Polski,
- termiczne lato trwa przeciętnie ok. 70-80 dni,
- termiczna zima trwa przeciętnie ok. 90-100 dni,
- średnia liczba dni mroźnych wynosi ok. 40, maksymalna nie przekracza -10°C) wynosi 2-3,
- średnia liczba dni gorących wynosi 20-25, przeciętnie 2, natomiast bardzo mroźnych (gdy temperatura a dni upalnych (z temperaturą ponad 30°C)

- liczba dni pogodnych wynosi ok. 30-35,
- liczba dni chmurnych wynosi ok. 140 (gmina leży w rejonie, który na Niżu Polskim wykazuje jedną z najwyższych, liczbę dni chmurnych),
- pokrywa śnieżna występuje w okresie trwającym ok. 70 dni,
- przeciętne roczne usłonecznienie wynosi 1500-1600 godzin,
- notuje się przewagę wiatrów zachodnich, w następnej kolejności południowo-zachodnich, w dalszej kolejności północno-zachodnich.

Według klasyfikacji klimatycznej Polski, autorstwa W. Okołowicza i D. Martyn, gmina Gostycyn znajduje się w południowej części regionu pomorskiego, który cechuje się krótkim i łagodnym latem oraz krótką i łagodną zimą. Zróżnicowanie rzeźby terenu, różnice w pokrywie roślinnej, stosunkach wodnych, a także znaczne różnice wysokości, różnice w warunkach przewietrzania, różnice ekspozycji, powodują na terenie gminy lokalne modyfikacje klimatu.

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Gostycyn

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 Gostycyn. Dane pochodzą z najbliższej stacji meteorologicznej zlokalizowanej w Chojnicach.

Tab. 1 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Chojnice.

miesiąc	Średnia temperatur a z wielolecia	Liczba dni sezonu grzewczego	Liczba stopniodni w wieloleciu 1971-2000 (Tw=20°C)	Średnia temperatur a w 2013 r.	Liczba stopniodni w 2013 r. (Tw=20°C)	Średnia temperatur a w 2017 r.	Liczba stopniodni w 2017 r. (Tw=20°C)	Średnia temperatur a w 2018 r.	Liczba stopniodni w 2018 r. (Tw=20°C)
1	-0,7	31	641,7	-3,1	716,1	-2,5	697,5	0,4	607,6
2	-3,8	28	666,4	-1,3	596,4	-0,9	585,2	-3,8	666,4
3	3,5	31	511,5	-3	713	4,9	468,1	-0,6	638,6
4	5,9	30	423	6,5	405	6,1	417	11,3	261
5	11,5	10	85	14,2	58	12,6	74	16,2	38
6	15,6	0	0	16,9	0	15,8	0	17,3	0
7	16	0	0	18,1	0	16,6	0	19,5	0
8	16,5	0	0	17,8	0	17,3	0	19,3	0
9	11,8	5	41	11,8	41	12,9	35,5	15,1	24,5
10	7,2	31	396,8	9,3	331,7	9,8	316,2	9,6	322,4
11	2	30	540	4,5	465	4,3	471	4,8	456
12	-0,5	31	635,5	2,2	551,8	1,7	567,3	1,6	570,4
Suma			3940,9		3878		3631,8		3584,9

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 1,6% od średniej wieloletniej, natomiast liczba stopniodni w sezonie grzewczym

w 2017 roku była niższa o 7,8%, a w 2018 o 9%. Oznacza to, że zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania w ostatnich latach było niższe niż zapotrzebowanie odniesione do standardowych warunków sezonu grzewczego.

1.2.4 Obszary chronione

W gminie Gostycyn obszarami podlegającymi ochronie są tereny położone:

- w granicach i otulinie Tucholskiego Parku Krajobrazowego - teren Parku ukształtowany został przez lodowiec skandynawski. Urozmaicony krajobraz młodogłacjalny reprezentowany jest przez liczne rozcięcia erozyjne w postaci dolin i rynien, którymi płyną rzeki i strumienie. Główną rzeką przepływająca przez Park jest rzeka Brda, która płynie miejscami głęboką doliną otoczoną starodrzewem gatunków liściastych i iglastych. Występują tu również bardzo malownicze jeziora wytopiskowe o nieregularnym zarysie linii brzegowej oraz nieliczne jeziora rynnowe z unikalną florą i fauną. Można tu również spotkać niewielkie jeziora śródlądowe, naturalnie zarastające specyficzną roślinnością torfowiskową. Ozdobą tych zbiorników są pływające wyspy. Dominującym gatunkiem w lasach jest sosna. Obszar Parku cechuje się ciekawą florą naczyniową złożoną z wielu rzadkich gatunków. Wśród roślin naczyniowych rosnących na terenie Parku znajduje się około 100 gatunków zagrożonych wyginięciem. Licznie reprezentowana jest tu grupa reliktów glacialnych: bagno zwyczajne, trzcinnik prosty, brzoza niska, fiołek torfowy, żurawina drobnolistna. Z reliktów postglacialnych warto wymienić storczyki: wyblin jednolistny, wątnik błotny oraz grzybień północny. Gatunkami o charakterze atlantyckim spotykanymi na terenie Parku są: kłoc wiechowata, rosiczka pośrednia i przygielka brunatna. Najliczniejszą grupą kręgowców stanowią ptaki. Stwierdzono tutaj łącznie 134 gatunków i regularne pojawianie się na przelotach ponad 20 gatunków. Do najcenniejszych należą: bąk, bielik, bocian czarny, puchacz, derkacz, żuraw. Gatunkami ptaków wodnych występujących na wszystkich jeziorach Parku, są: perkoz, łyska, krzyżówka czy dwuczuby. Najliczniejszą grupę ptaków stanowią gatunki leśne m.in. trznadel, zięba, świergotek drzewny, sówka, rudzik, pierwiosnek, drozd, kos, szpak, dzięcioły, sikory, pleszka, kraska, skowronek borowy, lelek, myszolew, kruk, wrona siwa, jastrząb, kobuz, krogulec, sowy. Inne gatunki ptaków drapieżnych to: orlik krzykliwy, kania czarna, bielka, rybołów, które można spotkać podczas przelotu wiosennego i jesienno. Na obszarze Parku stwierdzono występowanie 49 gatunków ssaków. Z rzędu owadożernych stwierdzono 5 gatunków (m.in. kret, jeż, wiewiórka, ryś). Występują tu również nietoperze, których stwierdzono 10 gatunków, gryznie – 16 gatunków. Spotkać tu również można ssaki takie jak: lis, borsuk, kuna leśna, jenot, tchórz, wydra, bóbr, dzik, sarna, jelen, łos. Na terenie Parku istnieje osiem rezerwatów przyrody, 160 użytków ekologicznych, ochroną objęto również 288 drzew, 6 grup głązów narzutowych, 5 stanowisk roślinnych oraz 1 stanowisko ptaków – jako pomnik przyrody,
- w granicach rezerwatu przyrody Dolina Rzeki Brdy – celem ochrony w rezerwacie jest zachowanie ze względów naukowych, dydaktycznych, krajobrazowych i turystycznych doliny rzeki Brdy o szczególnych walorach przyrodniczo - krajobrazowych. Do najczęściej

występujących zespołów roślinnych należą m.in. grąd zboczowy (Aceri – Tilieta), grąd subkontynentalny (Tilio – Carpineta), łąg jesionowo-olszowy (Circae – Alnetum), przysrumkowy łąg źródłowy (Circae – Alnetumcardaminetosumamare). Wśród flory m. in.: podkolan biały (Platanthera bifolia), jarząb brekinia (Sorbus torminalis), bluszcz pospolity (Hedera helix), gnieźnik leśny (Neotianthus – avis), listera jajowata (Listera ovata), wawrzyn wilczełyko (Daphniphyllum), liczne mchy oraz porosty. W runie lasów grądowych można spotkać rzadkie i chronione gatunki roślin. Rzadkim elementem flory są gatunki stepowe, związane z czarnomorską strefą klimatyczną. Należą do nich m.in. groszek wielkoprzylistowy, wężymord stepowy, dzwonek syberyjski, czy pierwiosnek lekarski. Spotkać tu można również wiele gatunków faunistycznych reprezentowanych przez ssaki, ptaki, gady, płazy, owady,

- w granicach Krajeńskiego Parku Krajobrazowego - dominującym krajobrazem jest krajobraz rolniczy urozmaicony zadrzewieniami i licznymi oczkami wodnymi. Na bagnach i torfowiskach występują liczne rośliny chronione jak: rosiczka, żurawina błotna, bagno zwyczajne. Występuje tu bogata i różnorodna szata roślinna, są tu także chronione i rzadkie gatunki zwierząt,
- w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Zalewu Koronowskiego - charakteryzuje się wybitnymi walorami przyrodniczymi i turystycznymi. Położony jest na obszarze Doliny Brdy, do której od wschodu przylega Równina Świecka, od zachodu natomiast Pojezierze Krajeńskie. Malowniczość przyrodniczo – krajobrazowa tego obszaru wynika z występowania na jego powierzchni doliny rzeki Brdy, Zbiornika Koronowskiego, znacznej ilości jezior, lasów oraz urozmaiconego ukształtowania hipsometrycznego powierzchni,
- w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny rzeki Sępólki - obszar leży pomiędzy Krajeńskim Parkiem Krajobrazowym a Obszarem Chronionego Krajobrazu Zalewu Koronowskiego i obejmuje morfologiczną dolinę rzeki Sępólna (Sępółka) – wciętej w Pojezierze Krajeńskie oraz kompleksy leśne przylegające do rzeki,
- w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny rzeki Kamionki - obszar leży pomiędzy Krajeńskim Parkiem Krajobrazowym a Obszarem Chronionego Krajobrazu Zalewu Koronowskiego i obejmuje dolinę Kamionki – wraz z otaczającymi ją łąkami, szuwarami, a w części zachodniej także lasami. Obszar jest wcięty w dość bogato urzeźbioną Wysoczyznę Krajeńską, charakteryzującą się krajobrazem młodo glacialnym,
- w granicach obszaru PLH040023 sieci Natura 2000 – Doliny Brdy i Stążki w Borach Tucholskich (dyrektywa siedliskowa) - zajmuje powierzchnię 3 948,4 ha. Teren został włączony do sieci Natura 2000 ze względu na ochronę bogactwa ekosystemów

w obrębie koryt rzek i ich bezpośredniej zlewni oraz związanej z nimi fauny. Obszar pokrywają następujące siedliska przyrodnicze:

3150 Starorzecza i naturalne eutroficzne zbiorniki wodne ze zbiorowiskami z *Nymphaeion*, *Potamion* - 3160 Naturalne, dystroficzne zbiorniki wodne;

7110 Torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe);

7140 Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria-Caricetea nigrae*);

7210 Torfowiska nakredowe (*Cladietum marisci*, *Caricetum buxbaumii*, *Schoenetum nigricantis*);

9170 Grąd środkowoeuropejski i subkontynentalny (*Galio-Carpinetum*, *Tilio-Carpinetum*);

*91D0 Bory i lasy bagienne (*Vaccinio uliginosi-Betuletum pubescentis*, *Vaccinio uliginosi-Pinetum*, *Pino mugo-Sphagnetum*, *Sphagno girgensohnii-Piceetum* i brzozowo-sosnowe bagienne lasy borealne);

91E0 Łęgi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Salicetum albo-fragilis*, *Populetum albae*, *Alnenion*);

4030 Suche wrzosowiska (*Calluno-Genistion*, *Pohlio-Callunion*, *Calluno-Arctostaphylion*);

6510 Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*);

Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Gminy Gostycyn na lata 2016-2020

- w granicach obszaru PLB22009 sieci Natura 2000 – Bory Tucholskie (dyrektywa ptasia) - obszar został wyznaczony na podstawie Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 stycznia 2011 r. w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków (Dz. U. z 2011 r. Nr 25, poz. 133) w celach:
 - ochrony populacji dziko występujących gatunków ptaków;
 - utrzymania i zagospodarowania ich naturalnych siedlisk zgodnie z wymogami ekologicznymi;
 - przywracania zniszczonych biotopów oraz tworzenia biotopów.

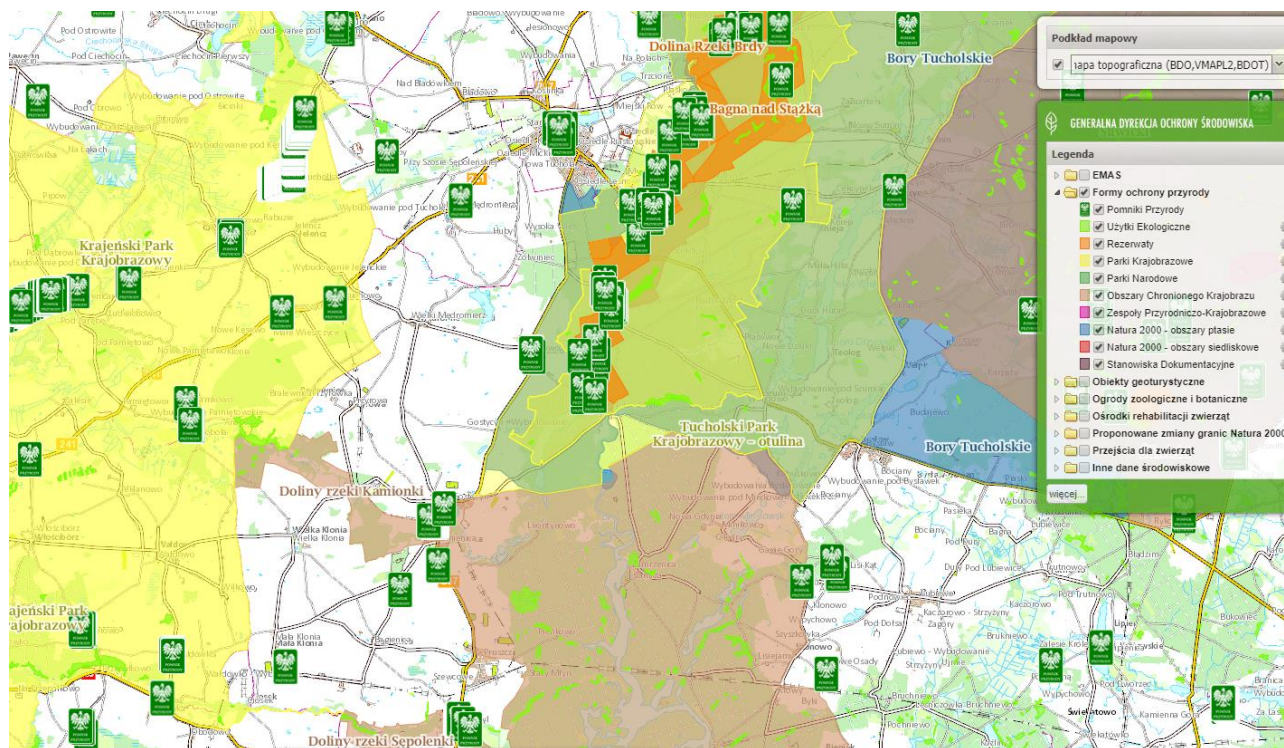
W ostoi występuje co najmniej 28 gatunków ptaków z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej, 6 gatunków z Polskiej Czerwonej Księgi (PCK). Gniazduje tu 107 gatunków ptaków. W okresie lęgowym obszar zasiedla co najmniej 1% populacji krajowej (C3 i C6) następujących gatunków ptaków: bielik (PCK), kania czarna (PCK), kania ruda (PCK), podgorzałka (PCK), puchacz (PCK), rybitwa czarna, rybitwa rzeczna, zimorodek, żuraw, gągoł, nurogęś, tracz długodzioby (PCK); w stosunkowo wysokim zagęszczeniu (C7) występuje błotniak stawowy. W okresie wędrówek występuje co najmniej 1% populacji szlaku wędrówkowego (C2) łabędzia krzykliwego (do 400 osobników) i żurawia (do 1800 osobników na noclegowisku). Największe w skali regionu skupienie jezior lobeliowych. Bogata lichenoflora. Dobrze zachowane torfowiska i zbiorowiska leśne. Stanowiska

licznych gatunków rzadkich i zagrożonych, w tym gatunków reliktowych. Bogata chiropterofauna.

Źródło: Program Ochrony Środowiska dla Gminy Gostycyn na lata 2016-2020

- pomniki przyrody - na terenie gminy Gostycyn za pomniki przyrody uznano 20 obiektów lub ich grup (2 aleje drzew, 16 pomników w postaci pojedynczych drzew lub ich grup, 2 głązy narzutowe). Łącznie ochroną objęto 114 drzew i 2 głązy narzutowe,
- użytki ekologiczne - na terenie gminy zajmują łącznie 98,6 ha,
- parki podworskie oraz pozostałości parków (ochrona konserwatorska) – w Łyskowie, Motylu, w Kamienicy, Małej Klonii (2) oraz Wielkiej Klonii.

Źródło: Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Gostycyn



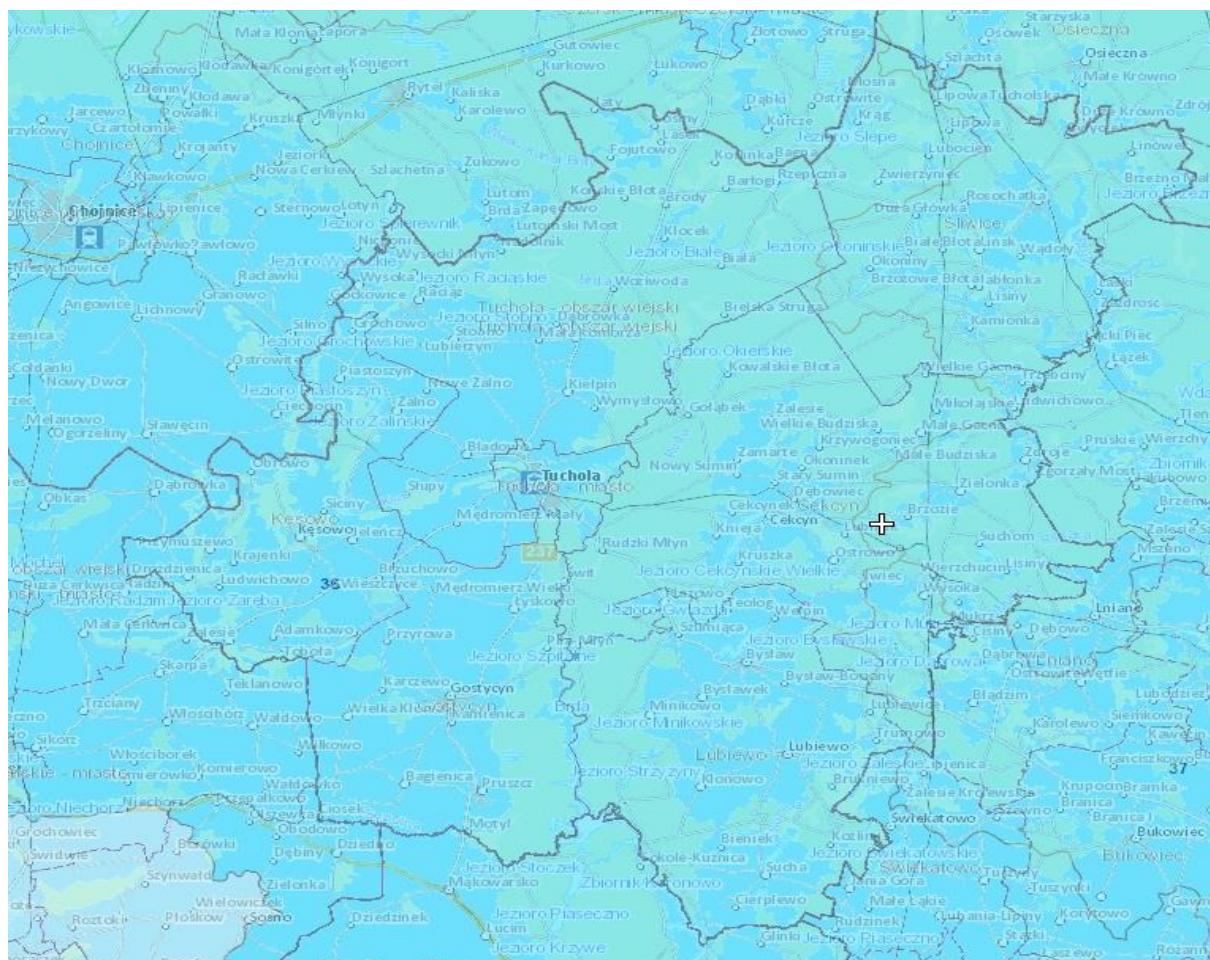
Ryc. 5 Formy ochrony przyrody w Gminie Gostycyn

Źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl>

1.2.5 Wody podziemne

Według aktualnie obowiązującego podziału Polski na 172 JCWPd Gmina Gostycyn znajduje się w JCWPd, którego powierzchnia wynosi 2737,4 km².

W tym samym JCWPd znajdują się także m.in. gminy: Kęsowo, Tuchola, Śliwice, Cekcyn, Lubiewo, Sośno (gmina wiejska).



Ryc. 6 Lokalizacja JCWPd 36 na tle Gminy Gostycyn

Źródło: pgi.gov.pl

Tab. 2 Położenie hydrologiczne i hydrogeologiczne JCWPd36

Położenie hydrologiczne i hydrogeologiczne	
Dorzecze	Wisły
Region wodny RZGW	Dolnej Wisły RZGW Gdańsk
Główna zlewnia w obrębie JCWPd (rząd zlewni)	Brda (II)
Obszar bilansowy	G-6 Brda
Region hydrogeologiczny	V-pomorski
Zagospodarowanie terenu	
% obszarów antropogenicznych	1,58
% obszarów rolnych	61,40
% obszarów leśnych i zielonych	35,00
% obszarów podmokłych	0,28
% obszarów wodnych	1,75
Hydrogeologia	
Liczba pięter wodonośnych	3

Źródło: pgi.gov.pl

Na obszarze gminy występują trzy piętra wodonośne: czwartorzędowe, neogeńsko-paleogeńskie i kredowe. Zasobne i cechujące się dobrą jakością wody jest tu piętro czwartorzędowe, uznane w związku z tym za główny poziom wodonośny dla zaopatrzenia w wodę pitną. Piętro to posiada trzy poziomy: międzyglinowy górny i gruntowy, wykształcony w piaskach drobnoziarnistych, międzyglinowy środkowy wykształcony w osadach piaszczysto-żwirowych oraz dolny, położony w osadach piaszczysto-żwirowych zlodowaceń środkowopolskiego, Warty i południowopolskiego. Poziom górny piętra wód czwartorzędowych ma zwierciadło częściowo napięte i znajduje się na głębokości od kilku do kilkudziesięciu metrów pod powierzchnią ziemi, osiągając miąższość od 5 do 30 metrów. Poziom środkowy znajduje się na głębokości do 70 metrów pod powierzchnią ziemi, a jego miąższość wynosi od 10 do 30 metrów. Poziom dolny osiąga miąższość od 15 do 56 metrów.

Generalnie w strukturach hydrogeologicznych czwartorzędu tworzących poziom międzyglinowy górny i gruntowy, mamy do czynienia z układami lokalnymi krążenia tj., powiązania układu krążenia z wszystkimi wodami powierzchniowymi. Ponadto zasila on poziom międzyglinowy środkowy. Natomiast drenaż poziomu międzyglinowego środkowego odbywa się do rzek i jezior w rejonach głęboko wciętych dolin oraz przez odpływ do poziomu międzyglinowego dolnego. Układ krążenia wód w strukturach poziomu międzyglinowego dolnego wiąże się z głównymi dolinami cieków dopływowej Brdy i rzeki Brdy. Zaznacza się wyraźnie drenujący charakter rzeki Brdy. Układy krążenia tych wód są powiązane poprzez przesączanie i okna hydrogeologiczne z poziomem neogeńskim. Ponadto zaznacza się również odpływ wód z tego poziomu do doliny Wisły i Noteci.

1.2.6 Demografia

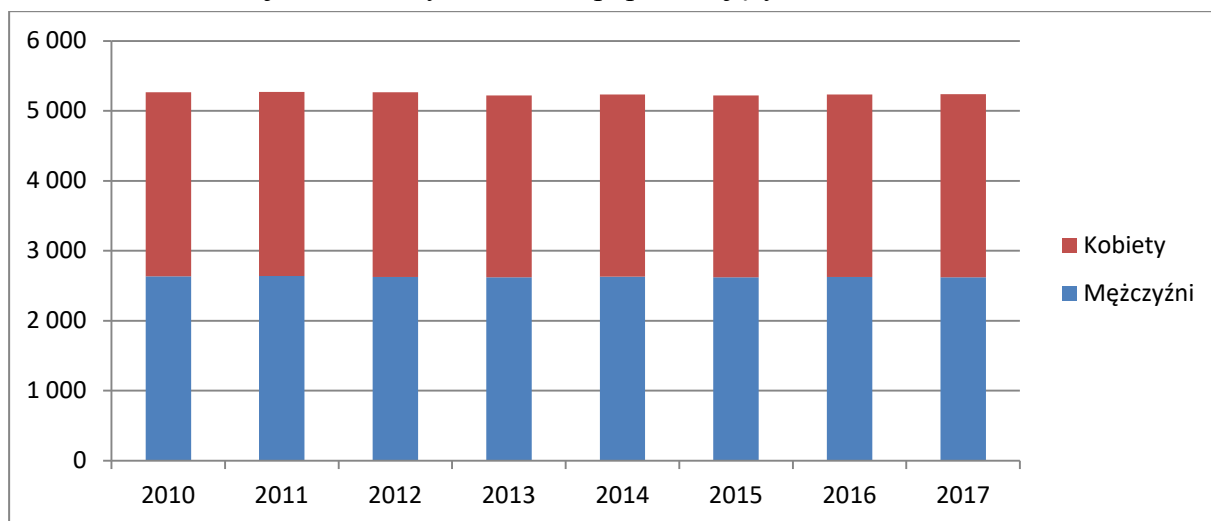
Ludność Gminy Gostycyn z roku na rok nieznacznie wzrasta. W 2017 roku gmina liczyła 5238 mieszkańców. Liczba kobiet wyniosła 2616 osób (49,94 % całkowitej liczby ludności), a mężczyzn 2622 (50,06 % całkowitej liczby ludności). Ludność Gminy stanowiła w 2017 roku 10,81% ludności powiatu tucholskiego.

Tab. 3 Trendy demograficzne gminy Gostycyn

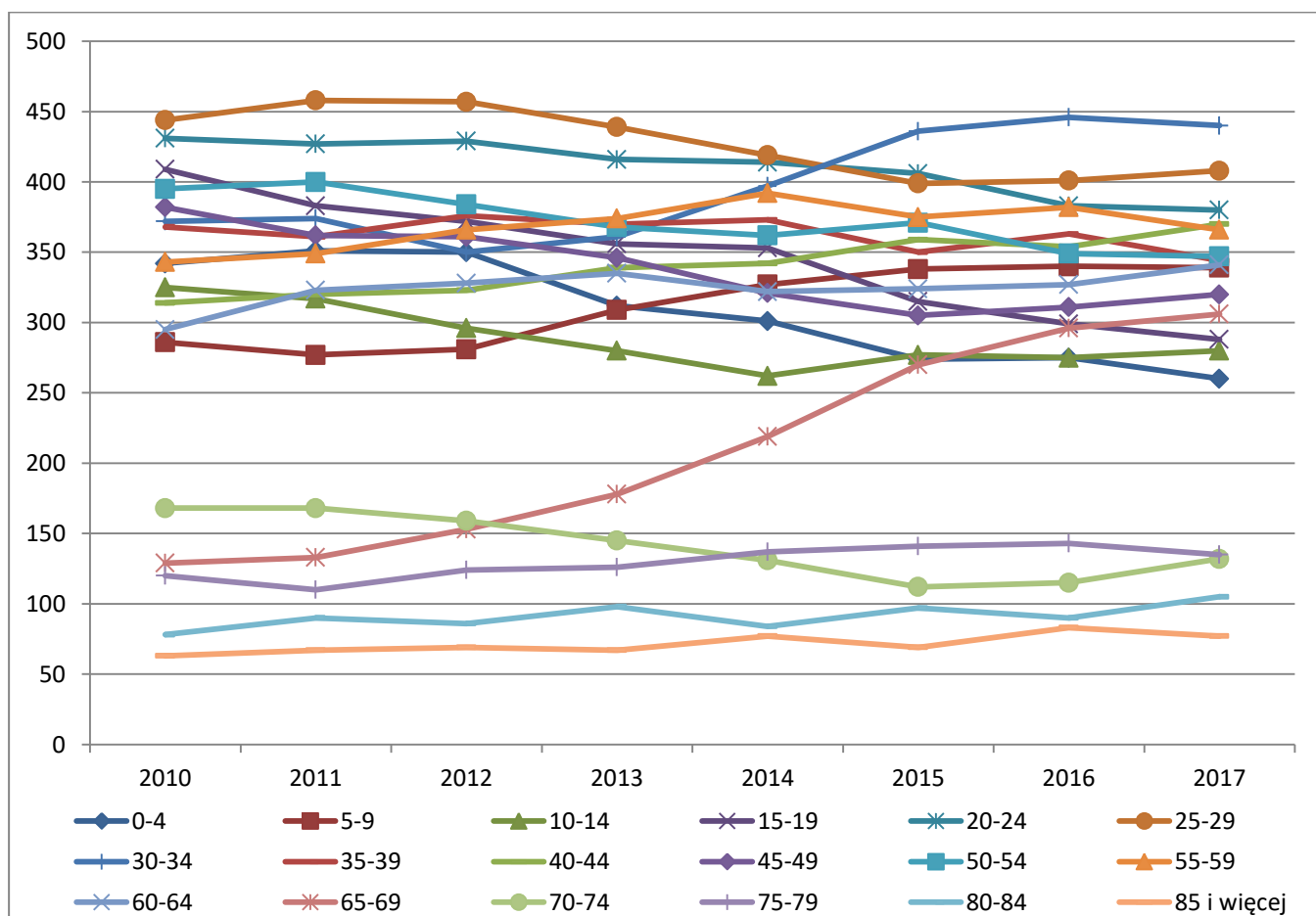
Wybrane dane statystyczne	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ludność ogółem	5 264	5 270	5 264	5 219	5 233	5 218	5 232	5 238
Liczba mężczyzn	2 636	2 639	2 627	2 623	2 630	2 622	2 624	2 622
Liczba kobiet	2 628	2 631	2 637	2 596	2 603	2 596	2 608	2 616
Ludność na 1 km ²	39	39	39	38	39	38	39	39
Współczynnik feminizacji	100	100	100	99	99	99	99	100
Urodzenia żywe na 1000 ludności	14,22	11,42	13,47	11,63	10,19	9,95	10,93	8,96
Zgony na 1000 ludności	10,81	8,18	8,16	9,73	9,61	9,19	7,86	8,19
Przyrost naturalny na 1000 ludności	3,41	3,24	5,31	1,91	0,58	0,77	3,07	0,76

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Gmina Gostycyn w 2017 roku zanotowała niewielki dodatni przyrost naturalny w wysokości 0,76/1000 ludności, jednak niższy niż w roku poprzedzającym.



Ryc. 7 Liczba ludności w gminie Gostycyn z podziałem na kobiety i mężczyzn
Źródło: Główny Urząd Statystyczny



Ryc. 8 Liczba ludności w gminie Gostycyn wg grup wiekowych w poszczególnych latach
Źródło: Główny Urząd Statystyczny

W gminie Gostycyn największą liczbę mieszkańców stanowi ludność w wieku produkcyjnym. W strukturze wiekowej wśród mieszkańców Gminy Gostycyn od 2015 roku najliczniej występuje grupa wiekowa 30-34, a zaraz po niej 25-29 oraz 20-24 (Ryc. 8). Najmniej liczną grupą wiekową są nieprzerwanie od lat mieszkańcy w wieku 85 lat i więcej. W ciągu lat 2010-2017 nastąpił zdecydowany wzrost liczby ludności w wieku 65-69 lat, ze 129 osób w roku 2010 do 306 w roku 2017.

Tab. 4 Saldo migracji w gminie Gostycyn na przestrzeni lat 2010-2017

Wybrane dane statystyczne	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Zameldowania ogółem	53	42	39	33	39	-	46	49
Wymeldowania ogółem	64	53	58	66	68	-	56	57
Saldo migracji	-11	-11	-19	-33	-29	-	-10	-8

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Saldo migracji w ostatnich latach w Gminie Gostycyn jest ujemne, obserwuje się nadwyżkę wymeldowań nad zameldowaniami. W 2017 roku odnotowano o 8 więcej wymeldowań niż zameldowań.

1.2.7 Działalność gospodarcza

Według podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON w 2017 r. w Gminie Gostycyn dominowała działalność w sektorze budowlanym. Ogółem w Gminie wystąpiło 380 podmiotów, z 3478 w całym powiecie. Stanowiło to prawie 11% ogółu działalności gospodarczej w powiecie. Na terenie Gminy nie występują duże zakłady przemysłowe. Jest kilka znaczących przedsiębiorców, natomiast kilkadziesiąt firm reprezentuje różne branże, w tym zwłaszcza budowlaną, usługowo-handlową, rolniczą, zakład uboju zwierząt. Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Gostycyn od kilku lat pozostaje na dosyć zbliżonym poziomie (tab. 5).

Tab. 5 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Gostycyn na przestrzeni lat 2010-2018 wg rejestru REGON

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Liczba podmiotów gospodarczych ogółem	371	353	357	369	378	379	377	380	379
rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	39	35	34	37	37	36	36	37	29
przemysł i budownictwo	112	111	114	121	124	126	129	125	132
pozostała działalność	220	207	209	211	217	217	212	218	218

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

W 2018 roku w Gminie Gostycyn działalność gospodarczą wg danych rejestru REGON prowadziło 379 podmiotów gospodarczych, w tym 29 w sektorze rolniczym, 132 w przemyśle

i budownictwie, 218 sklasyfikowano jako działalność pozostała. Najliczniejszymi sektorami działalności wg klasyfikacji PKD były sektory F – Budownictwo oraz G - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle (tab. 6).

Tab. 6 Podmioty gospodarcze w gminie Gostycyn w 2018 roku

Sekcja PKD	Ilość podmiotów ogółem	Sektor publiczny	Sektor prywatny
A – Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo	29	0	29
B – Górnictwo i wydobywanie	0	0	0
C – Przetwórstwo przemysłowe	43	0	43
D – wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych	3	0	3
E – dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami oraz działalność związana z rekultywacją	3	1	2
F – Budownictwo	83	0	83
G – Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle	83	0	83
H – Transport i gospodarka magazynowa	16	0	16
I – Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi	6	0	6
J – Informacja i komunikacja	3	0	3
K – Działalność finansowa i ubezpieczeniowa	4	0	4
L – Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości	6	1	5
M – Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	17	1	16
N – Działalność w zakresie usług administrowania i działalność wspierająca	11	0	11
O – Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne	9	2	7
P – Edukacja	7	4	3
Q – Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	14	3	11
R – Działalność związana z kulturą, rozrywką i rekreacją	8	2	6
S,T – Pozostała działalność usługowa	34	0	34
Ogółem	379	14	365

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Według CEIDG na dzień 21.03.2019 r. najwięcej przedsiębiorców działało w branży remontowo- budowlanej, transporcie drogowym towarów, konserwacji i naprawie pojazdów samochodowych oraz handlu hurtowo- detalicznym.

Do znaczących przedsiębiorców prowadzących działalność na terenie gminy zaliczono:

- Ubojnia- Usługi- Handel Patoleta Krystian
- „ARKADIA” Sp. z o.o. Sp K.
- GermapolSp.C.
- Gminna spółdzielnia „Samopomoc Chłopska”

- Gospodarstwo Rybackie w Charzykowych Sp. z o.o.

1.3 Infrastruktura techniczna

1.3.1 Komunikacja drogowa

Główną osią komunikacyjną gminy jest droga wojewódzka nr 237 o przebiegu Czersk-Tuchola-Gostycyn-Mąkowarsko, zapewniająca między innymi dalekobieżne połączenia PKS. Połączenia pomiędzy poszczególnymi miejscowościami zapewnia dosyć dobrze rozwinięta sieć dróg powiatowych i gminnych. Gmina pozbawiona jest osobowej komunikacji kolejowej.

1.3.2 Gospodarka komunalna

Sieć wodociągowa na terenie gminy Gostycyn jest dobrze rozwinięta i zaspokaja potrzeby mieszkańców. Występują trzy czynne ujęcia wody ze stacjami uzdatniania wody. Eksploatowane ujęcia występują w miejscowościach: Wielki Mędromierz, Pruszcz oraz Gostycyn – Piła. Większość wody pobieranej na potrzeby wodociągu gminnego pochodzi z ujęcia w Wielkim Mędromierzu.

Według danych z GUS długość czynnej sieci rozdzielczej wynosi 99,5 km, a ludność korzystająca z sieci wodociągowej w gminie Gostycyn to 5101 osób (tab. 7). Zużycie wody w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca wynosi 29,4 m³.

Tab. 7 Wodociągi w gminie Gostycyn w 2017 roku

	Jednostka	Wartość
długość czynnej sieci rozdzielczej	km	99,5
przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	1263
awarie sieci wodociągowej	szt.	10
woda dostarczona gospodarstwom domowym	dam3	154,2
ludność korzystająca z sieci wodociągowej	osoba	5101
zużycie wody w gospodarstwach domowych ogółem na 1 mieszkańca	m3	29,4

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Ścieki z obszaru gminy Gostycyn odprowadzane są do oczyszczalni ścieków w Tucholi, znajdującej się poza obszarem Gminy.

Według danych z GUS w 2017 r. długość czynnej sieci kanalizacyjnej w gminie Gostycyn wyniosła 73,1 km, a ludność korzystająca z sieci to 3823 osoby (tab. 8). Stanowi to prawie 73 % całkowitej liczby mieszkańców gminy Gostycyn.

Tab. 8 Kanalizacja w gminie Gostycyn w 2017 roku

	Jednostka	Wartość
długość czynnej sieci kanalizacyjnej	km	73,1
przyłącza prowadzące do budynków mieszkalnych i zbiorowego zamieszkania	szt.	885
awarie sieci kanalizacyjnej	szt.	2
ścieki bytowe odprowadzone siecią kanalizacyjną	dam ³	130,8
ścieki odprowadzone	dam ³	144,0
ludność korzystająca z sieci kanalizacyjnej	osoba	3823

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

W 2017 roku ludność gminy Gostycyn zamieszkiwała 1404 mieszkania. Przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania wynosiła 87,1 m², a na osobę przypadało 23,4 m² (Tab. 10).

Tab. 9 Zasoby mieszkaniowe w gminie Gostycyn w 2017 roku

	Jednostka	Wartość
mieszkania	-	1404
Izby	-	6091
powierzchnia użytkowa mieszkań	m ²	122330

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Tab. 10 Zasoby mieszkaniowe w gminie Gostycyn – wskaźniki

	Jednostka	Wartość
przeciętna powierzchnia użytkowa 1 mieszkania	m ²	87,1
przeciętna powierzchnia użytkowa mieszkania na 1 osobę	m ²	23,4
mieszkania na 1000 mieszkańców	-	268,0
przeciętna liczba izb w 1 mieszkaniu	-	4,34
przeciętna liczba osób na 1 mieszkanie	-	3,73
przeciętna liczba osób na 1 izbę	-	0,86

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

W Gminie funkcjonuje kilka spółdzielni mieszkaniowych/wspólnot administrujących budynkami:

- Spółdzielnia Mieszkaniowa „Kamienica” w Gostycynie,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko- Własnościowa w Tucholi,
- Spółdzielnia Mieszkaniowa w Łyskowie,
- Wspólnoty Mieszkaniowe w Gostycynie.

Mienie komunalne Gminy Gostycyn stanowią 43 budynki (stan na dzień 31.12.2018 r.), położone w/ przy:

- ul. Bydgoska 8, Gostycyn,
- ul. Okrężna 16, Gostycyn,
- Wielki Mędomierz 17 BAZA,
- ul. Słoneczna 2, Gostycyn,
- ul. Słoneczna 4, Gostycyn,
- Bagienica 23,
- ul. Tucholska 6, Pruszcz,
- ul. Kościelna 32, Pruszcz,
- Mała Klonia 27,
- Mała Klonia 22,
- ul. Bydgoska 6, Gostycyn,
- Wielki Mędomierz 53,
- Przyrowa 20,
- Przyrowa 20 świetlica,
- ul. Główna 37, Gostycyn Remiza OSP,
- Wielka Klonia 13, WDK,
- ul. Kościelna 30, Pruszcz, Świetlica Wiejska,
- ul. Kościelna 30, Pruszcz, Remiza OSP,
- Bagienica 25, Remiza OSP,
- Bagienica 25, Świetlica,
- Wielka Klonia 43, Remiza OSP,
- Wielki Mędomierz 55, Remiza OSP,
- Mała Klonia 21, Remiza OSP,
- ul. Sępoleńska 12a, Gostycyn, Centrum Sportowo- Rehabilitacyjne,
- ul. Bydgoska 12, Gostycyn,
- Łyskowo 44, Świetlica,
- Ośrodek Zdrowia Gostycyn- nowy pozostały grunt,
- ul. Główna 35, Budynek GOK,
- Kamienica 16A, była szkoła,
- Kamienica 16A, była świetlica,
- ul. Słoneczna, Gostycyn, Kotłownia,
- Wielki Mędomierz, dom drewniany,
- Szatnia stadion, Gostycyn

Tab. 11 Korzystający z instalacji w % ogółu ludności

	Jednostka	
Wodociąg	%	97,4
Kanalizacja	%	73,0
Gaz	%	0,0

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Tab. 12 Zużycie wody oraz gazu w gospodarstwach domowych w 2017 roku

		Jednostka	
woda z wodociągów	na 1 mieszkańca	m ³	29,4
woda z wodociągów	na 1 korzystającego	m ³	30,2
gaz z sieci	na 1 mieszkańca	m ³	0
gaz z sieci	na 1 korzystającego	m ³	0

Źródło: Główny Urząd Statystyczny

Gmina Gostycyn posiada możliwość przyłączenia do instalacji gazowej. W związku z zainteresowaniem mieszkańców budową sieci gazowej na terenie gminy Gostycyn zostały podjęte rozmowy z Państwową Spółką Gazowniczą oraz w latach 2017- 2018 przeprowadzono ankietyzację mieszkańców, spółdzielni oraz przedsiębiorców z terenu gminy.

1.3.3 Budownictwo

Poniższa tabela prezentuje strukturę wiekową mieszkań na terenie gminy Gostycyn. Największą grupę mieszkań stanowią mieszkania wybudowane w okresie 1945-1970, jednakże największy przyrost roczny odnotowano w latach 1979-1988.

Tab. 13 Struktura wiekowa mieszkań na terenie gminy Gostycyn

wiek budowy mieszkań	ilość mieszkań	pow. Użytkowa [m2]	średni przyrost roczny powierzchni mieszkalnej
przed 1918	331	23 831	bd
1918 - 1944	146	11 933	442
1945 - 1970	368	29 920	1151
1971 - 1978	177	14 028	1754
1979 - 1988	236	20 317	2032
1989-2002	64	9 895	707
2003-2018	82	8 822	551
razem	1 404	118 746	średni przyrost roczny powierzchni mieszkalnej

Źródło: BDL GUS

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

2.1 Infrastruktura energetyczna na terenie gminy

2.1.1 Infrastruktura ciepłna

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Zaspokajanie potrzeb cieplnych odbywa się obecnie w oparciu o indywidualne źródła w domach mieszkalnych jednorodzinnych oraz obiektach usługowych na paliwa stałe – głównie węgiel oraz drewno dostarczające energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody.

Na terenie gminy Gostycyn zlokalizowanych jest kilka większych źródeł ciepła zlokalizowanych na terenie zakładów produkcyjnych oraz spółdzielni mieszkaniowej, należą do nich:

Lp.	Podmiot nazwa	Adres	Rodzaj paliwa	Rodzaj kotła	Zużycie paliwa	Jednostka
1	KAMIONKA SP. Z O.O. PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO HANDLOWE	GOSTYCYN ul. UL.USŁUGOWA 2	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW	25,96	Mg
2	GMINNA SPÓŁDZIELNIA SAMOPOMOC CHŁOPSKA W GOSTYCYNIE	GOSTYCYN ul. UL.GŁÓWNA 42	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem mechanicznym, bez urządzenia odpylającego, o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW	88	Mg
3	GOSPODARSTWO ROLNE ŁYSKOWO SP. Z O.O.	ŁYSKOWO 50/1	nominalna moc cieplna ≤ 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz płynny propan butan	39,691	Mg
4	ANDRZEJ BARYŁA ZAKŁAD MASARSKI USŁUGOWO WYTWÓRCZY	BAGIENICA 68	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW	60,73	Mg
5			nominalna moc cieplna ≤ 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz płynny propan butan	0,968	Mg
6	GOSPODARSTWO RYBACKIE W CHARZYKOWYCH SP. Z O.O.	Gostycyn	Kotły opalane drewnem	Kotły o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW opalane drewnem	10,48	Mg
7			Kotły o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	5,04	Mg
8	JANUSZ PATOLETA GOSPODARSTWO ROLNE FERMA DROBIU	GOSTYCYN ul. PILSKA 13	nominalna moc cieplna ≤ 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz płynny propan butan	1,3	Mg
9	OLEKO EB SP. Z O.O.	GOSTYCYN ul. MAŁA	Kotły o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż	51,17	Mg

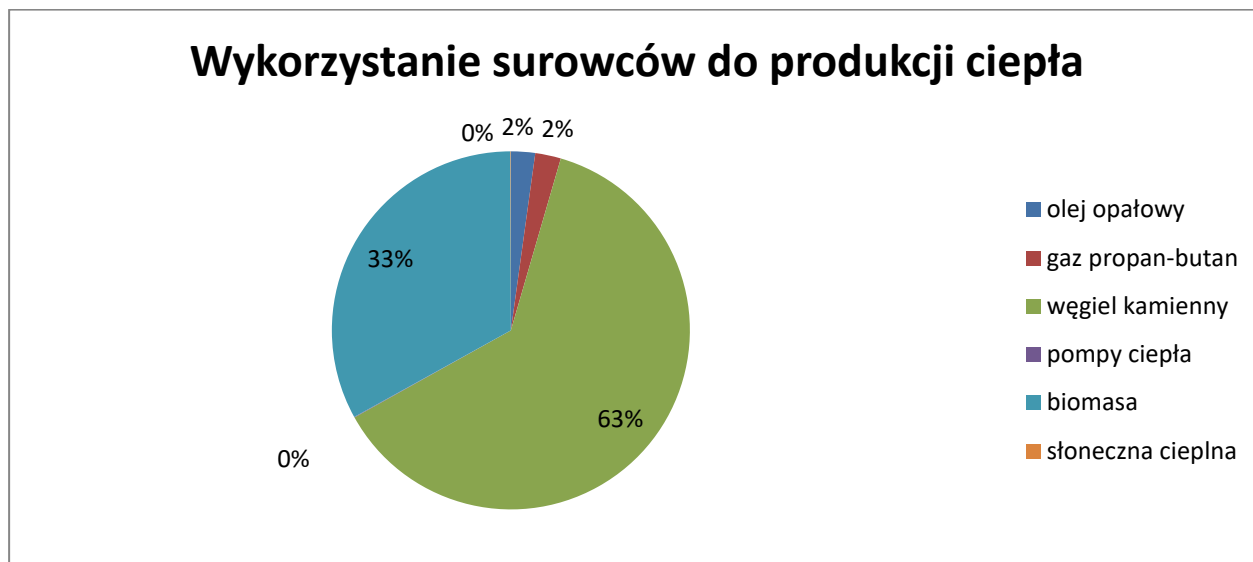
		KLONIA 63	MW opalane olejem	0,5%)		
10	SZKOŁA PODSTAWOWA IM. JANA PAWŁA II W GOSTYCYNIE	Gostycyn	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	52,805	Mg
11	SAMODZIELNY PUBLICZNY ZAKŁAD OPIEKI ZDROWOTNEJ W GOSTYCYNIE	GOSTYCYN ul. BYDGOSKA 14	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej opałowy (zawartość siarki nie większa niż 1%)	6	Mg
12	TOMASZ PRZYBYSZ ZŁOMIX FIRMA HANDLOWO USŁUGOWA	WIELKA KLONIA 94	nominalna moc cieplna <= 5 MW. Kotły opalane paliwem gazowym	Gaz płynny propan butan	0,4	Mg
13	SZKOŁA PODSTAWOWA W PRUSZCZU	PRUSZCZ ul. DWORCOWA 33	Kotły opalane drewnem	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane drewnem	24,143	Mg
14	FRANCISZEK KOWALEWSKI FIRMA PRODUKCYJNO HANDLOWA ELF	GOSTYCYN ul. GŁÓWNA 39	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej lekki (zawartość siarki nie większa niż 0,5%)	17,68	Mg
15	GMINNY OŚRODEK KULTURY W GOSTYCYNIE	GOSTYCYN ul. GŁÓWNA 35	Kotły opalane drewnem	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane drewnem	59	Mg
16			Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej opałowy (zawartość siarki nie większa niż 1%)	17	Mg
17	GMINA GOSTYCYN	GOSTYCYN ul. BYDGOSKA 8	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	22,17	Mg
18		GOSTYCYN ul. BYDGOSKA 12	Kotły opalane drewnem	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane drewnem	14,175	Mg
19		Bieganica 23	Kotły opalane drewnem	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane drewnem	18,495	Mg
20		GOSTYCYN ul. SĘPOLEŃSKA 12A	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane olejem	Olej opałowy (zawartość siarki nie większa niż 1%)	13,6	Mg
21		Kamienica 16	Kotły opalane drewnem	Kotły o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW opalane drewnem	12,78	Mg
22			Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem naturalnym, o nominalnej mocy cieplnej <= 5 MW	29,43	Mg
23	IZABELA I JAROSŁAW ŁĘGOWIK	GOSTYCYN ul. USŁUGOWA	Kotły opalane węglem kamiennym	Kocioł z rusztem stałym, z ciągiem sztucznym, bez urządzenia odpylającego,	18	Mg

	GERMAPOL S.C.	2 A		o nominalnej mocy cieplnej ≤ 5 MW		
24	Spółdzielnia Mieszkaniowa w Łyskowie	Łyskowo 42	Kotły opalane węglem kamiennym	Kotły o mocy łącznej 370 kW	206	Mg
25	Spółdzielnia Mieszkaniowa Lokatorsko-Własnościowa	Gostycyn, ul. Słoneczna 3	Kotły opalane węglem kamiennym	Kotły o mocy łącznej 800 kW	bd	
26	Arkadia Sp. z o.o.	Gostycyn, ul. Bydgoska 17	Kotły opalane węglem kamiennym - ekogroszek	Kotły o mocy łącznej 210 kW	100	Mg

Źródło: Urząd Marszałkowski Województwa Kujawsko-Pomorskiego, według rejestru opłat środowiskowych za 2017

W 2014 roku na potrzeby przygotowania Planu gospodarki niskoemisyjnej przeprowadzono inwentaryzację potrzeb cieplnych mieszkańców na terenie gminy Gostycyn, w wyniku ankietyzacji budynków zaopatrywanych indywidualnie ustalono, że:

- 63% mieszkańców używa węgla do ogrzewania,
- 33% mieszkańców wykorzystuje biomasę,
- 4% mieszkańców wykorzystuje źródła o niskiej emisji pyłów (olej opałowy, gaz płynny i pompy ciepła).



Ryc. 9 Zaopatrzenie budynków indywidualnych w ciepło w gminie Gostycyn na podstawie ankietyzacji

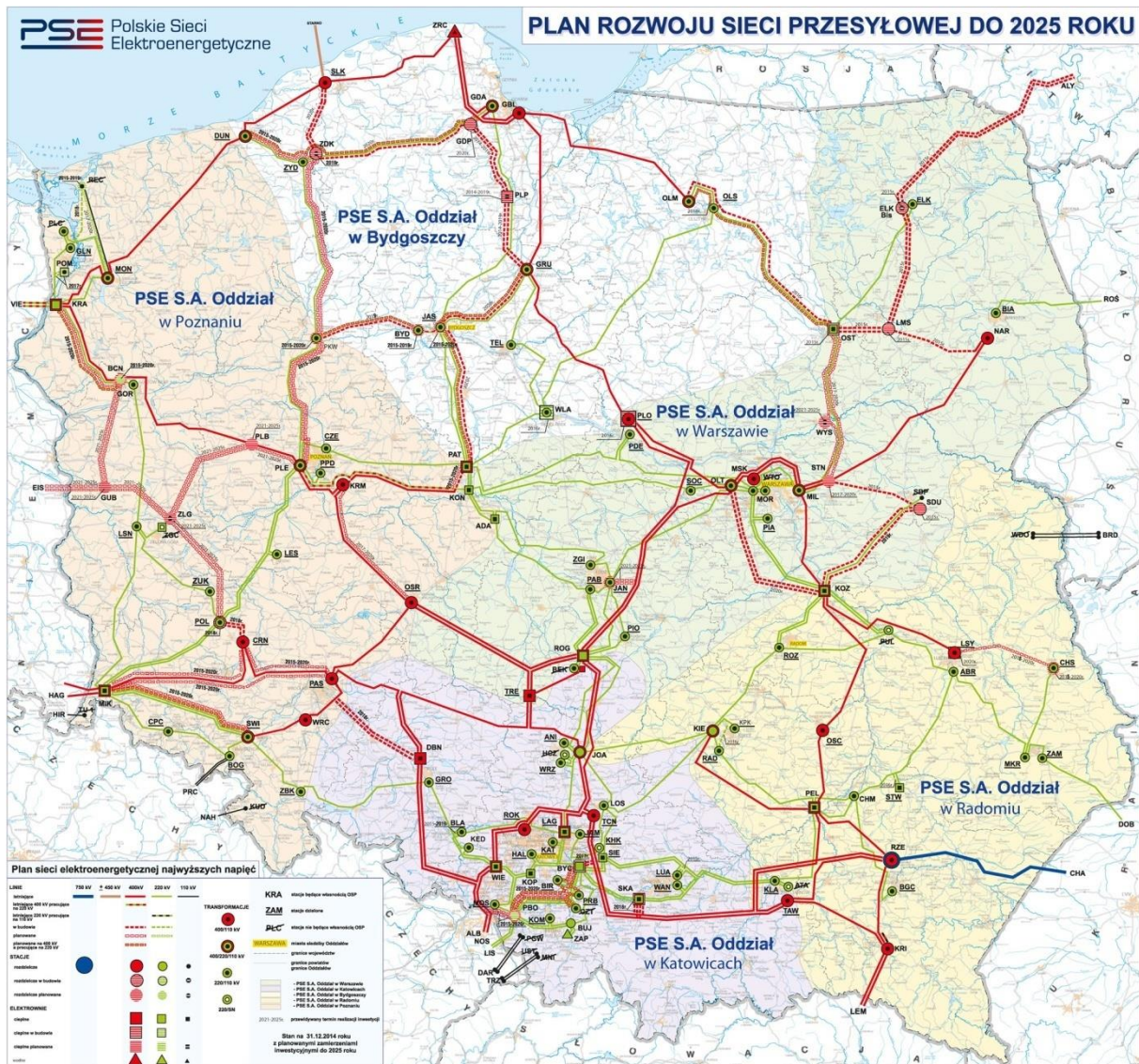
Źródło: opracowanie własne

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).

W obrębie gminy Gostycyn nie ma linii przesyłowych eksploatowanych przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.



Ryc. 10 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 Gostycyn jest spółka ENEA Operator Sp. z o.o. Oddział Dystrybucji Bydgoszcz.

Źródłem zasilania gminy w energię elektryczną są główne punkty zasilania (GPZ) zlokalizowane poza terenem gminy Gostycyn. Gmina Gostycyn zasilana jest w większości z stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ) „Tuchola” oraz częściowo z stacji WN/SN 110/15 kV (GPZ) „Sępólno”. 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.

Na terenie Gminy Gostycyn znajdują się linie elektroenergetyczne o łącznej długości 328,2km.. Długość łączna linii średniego napięcia na terenie gminy wynosi 86,46 km, w tym 1,95 km wykonane jest w technologii kablowej, natomiast sieć niskiego napięcia liczy 108,02 km, w tym 28,62 km sieci kablowej. Stopień skablowania sieci średniego napięcia na terenie gminy wynosi zaledwie 2,26%. Niski stopień skablowania może być powodem częstych braków w dostawach energii elektrycznej ze względu na narażenie linii napowietrznych zasilających na warunki atmosferyczne.

Tab. 14 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Gostycyn

sieć elektroenergetyczna	napowietrzna	kablowa	razem	linie kablowe/linie
SN - 15 kV	84,51	1,95	86,46	2,26%
nN - 0,4 kV	79,4	28,62	108,02	26,50%
razem	163,91	30,57	194,48	15,72%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENEA Operator Sp. z o.o.

Na terenie gminy Gostycyn usytuowanych jest 81 stacji transformatorowych SN/nN, w tym:

- stacji słupowych SN/nn – 73 szt.
- stacji wewnętrznych SN/nn – 2 szt.
- stacji abonenckich SN/nn – 6 szt.

Wykaz stacji wraz z ich typem znajduje się w tabeli poniżej.

Tab. 15 Wykaz stacji transformatorowych na terenie gminy Gostycyn

Nazwa	Rodzaj obiektu	Rodzaj	Typ	Właściciel	Rok budowy
Piła Osiedle	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1989
Gostycyn za Torami	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1974
Gostycyn Szkoła	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1989
Pruszcz pod Bagienicę	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSp2-20/400I	ENEA Operator	2014
GOSTYCYN OCZYSZCZALNIA	Stacja słupowa obca	Słupowa zwykła	STSa	Obce	1991
Żółwiniec	Stacja słupowa obca	Słupowa zwykła	STSa	Obce	1984
Bagienica Baryła	Stacja słupowa obca	Słupowa zwykła	STSa	Obce	1992
Piła Letnisko	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSp1-20/400II	ENEA Operator	1993
Piła GSM	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSRpu-20/250	ENEA Operator	1999
Gostycyn GSM	Stacja słupowa obca	Słupowa zwykła	STSp2-20/400I	Obce	2001
Mała Klonia 3	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSu1-20/400I	ENEA Operator	2003

Kamienica Stawy	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSpu 20/250	ENEA Operator	2009
Piła Brzozowa	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSp2-20/400I	ENEA Operator	2008
Gostycyn Arkadia	Stacja wewnętrzna obca	Miejska	MRw-b1 20/630-3 "a"	Obce	2017
Wielki Mędromierz Wieś	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1982
Przyrowa 1	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSB-20/250	ENEA Operator	1978
Łyskowo PGR	Stacja wewnętrzna	Miejska	MSTt-20/630	ENEA Operator	1987
Gostycyn PGR	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982
Gostycyn 1	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Kamienica Wieś	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1989
Wielka Klonia	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1972
Pruszcz Dworzec	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1977
Bagienica Szkoła	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982
Motyl PGR	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1983
Bagienica PKP	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1967
Bagienica 3	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982
Brzuchowo C.N.	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1966
Świt	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1968
Przyrowa 2	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Wielki Mędromierz 2	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	2009
Wielki Mędromierz 3	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Wielki Mędromierz pod Przyrowę	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Wielki Mędromierz pod Gostycyn	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982
Karczewo	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Łyskowo wyb. 2	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Pruszcz Kościół	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1977

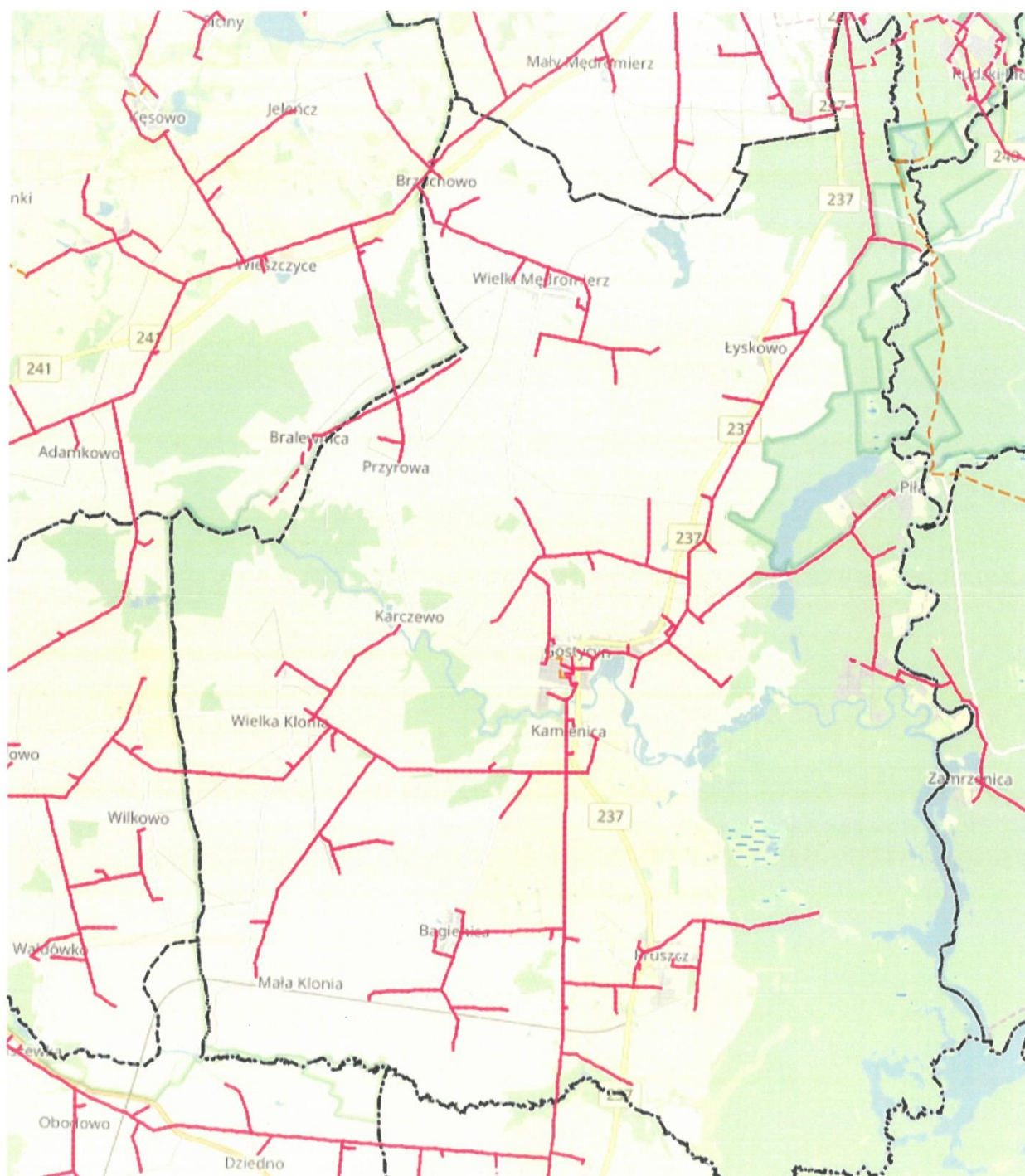
Pruszcz 3	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSu1-20/400I	ENEA Operator	2013
Pruszcz 4	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSu2-20/400II	ENEA Operator	2011
Gostycyn 4	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Gostycyn 5	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Gostycyn 6	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Gostycyn 7	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSp2-20/400II	ENEA Operator	2013
Gostycyn Kółko Rolnicze	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSp2-20/400I	ENEA Operator	2004
Pieńkowo	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1969
Przyrówka	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1977
Piła Młyn	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1970
Piła 2	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSu2-20/250II	ENEA Operator	2014
Piła Nogawica	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1970
Mała Klonia wyb.	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1979
Mała Klonia	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1979
Łyskowo wyb. 3	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1970
Bagienica Hydrofornia	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1970
Gostycyn pod Tucholę	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1984
Gostycyn Ogrodnictwo	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1984
Leontynowo	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSp2-20/400I	ENEA Operator	2016
Betlejem	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1977
Pruszcz Poczta	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1985
Pruszcz Polna	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1977
Stary Młyn	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1977
Kamienica Bażanty	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	ŻH-15B-20/160	ENEA Operator	1962
Kamienica Owczarnia	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1983

Mała Klonia Hydrofornia	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1979
Wielka Klonia 2	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1971
Wielka Klonia 3	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1971
Gostycyn Osiedle XXV Lecia	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1979
Gostycyn Osiedle Mieszkaniowe	Stacja wewnętrzna	Miejska	MSTt-20/630	ENEA Operator	1984
Wielki Mędromierz Hydrofornia	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1982
Wielka Klonia PGR	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1972
Gostycyn 3	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSpb11-20/400I	ENEA Operator	2003
Motyl 2	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STS-20/250	ENEA Operator	1983
KAMIENICA PGR	Stacja wewnętrzna obca	Wieżowa	WSTp-20/400	Obce	1973
Kamienica Szkoła	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1973
Gostycyn Robaczewski	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982
Gostycyn Rozentreter	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982
Wielki Mędromierz pod Łyskowo	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982
Wielki Mędromierz Kościół	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/100	ENEA Operator	1982
Wielka Klonia 4	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982
Bagienica 4	Stacja słupowa	Słupowa zwykła	STSa-20/250	ENEA Operator	1982

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENEA Operator Sp. z o.o.

Wśród stacji transformatorowych dominują stacje słupowe, stacji typu miejskiego – wewnętrznych na terenie gminy we własności operatora znajduje się zaledwie 2,32 stacje transformatorowe są starsze niż 40 lat, a 57 starsze niż 30 lat. 16 stacji transformatorowych jest typu ŻH, które budowano w latach 60-tych w okresie intensywnej elektryfikacji, charakteryzują się one dużą powierzchnią wyłączanego gruntu, niską wytrzymałością mechaniczną i często słabą kondycją materiałów.

Schemat sieci dystrybucyjnej na terenie gminy Gostycyn został przedstawiony na rysunku poniżej.



Ryc. 11 Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Gostycyn
Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

2.1.3 Produkcja energii elektrycznej

Na terenie gminy znajdują się źródła energii odnawialnej w postaci:

- elektrownia wodna „Kamienica” o mocy 40 kW oraz „Karczewo” o mocy 48 kW.

Na terenie gminy są projektowane źródła energii odnawialnej:

- elektrownia fotowoltaiczna „Gostycyn 1” o mocy 720 kW.

Na terenie gminy do sieci niskiego napięcia przyłączone są źródła OZE o mocy 103,655 kW

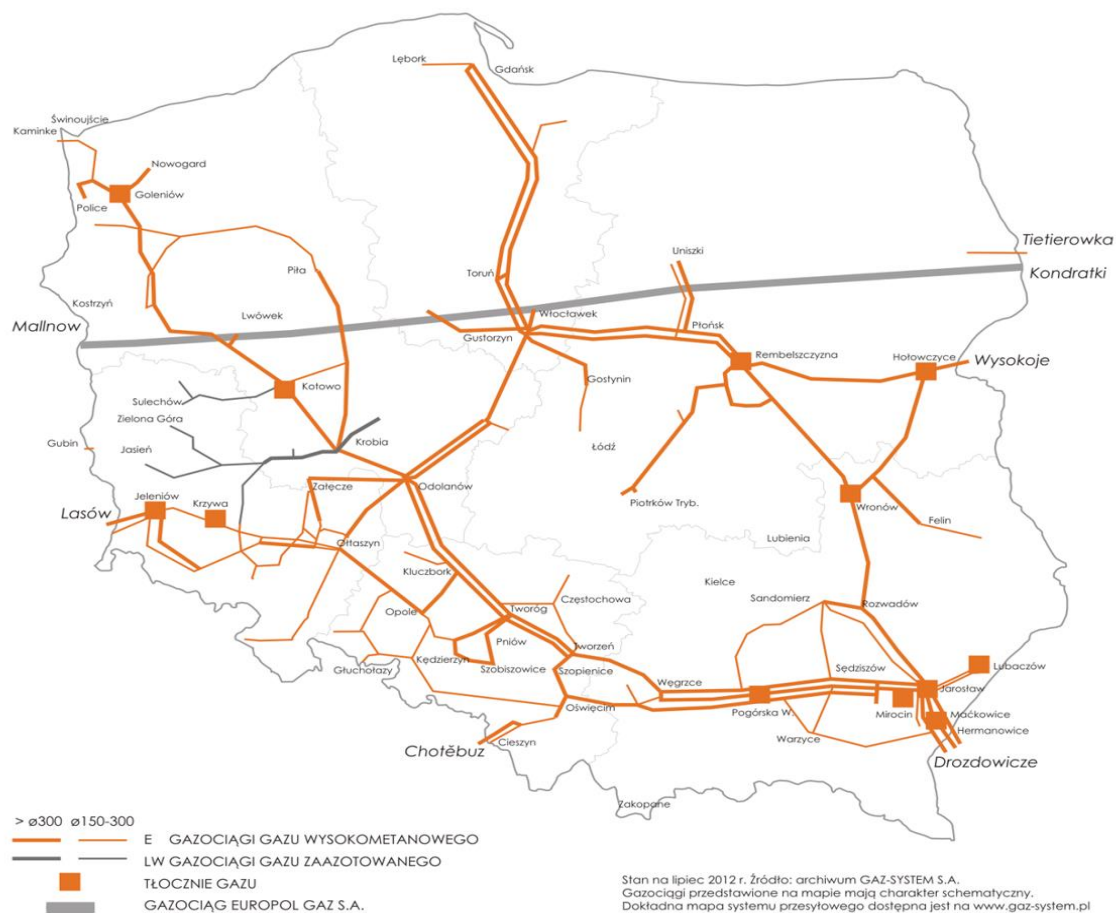
- głównie źródła fotowoltaiczne.

2.2 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.



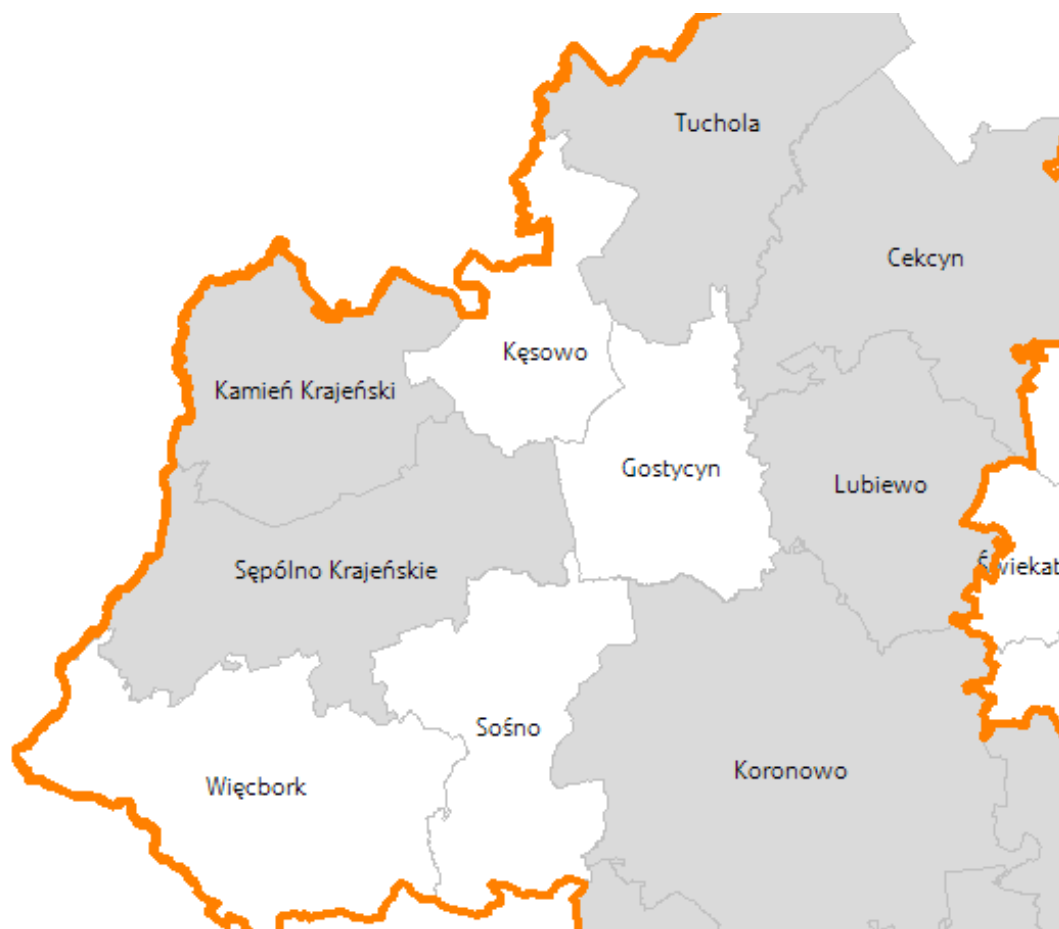
System gazociągów przesyłowych



Ryc. 12 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. Na terenie gminy Gostycyn spółka ta nie świadczy jednak swoich usług. Gmina Gostycyn nie jest obecnie zgazyfikowana, mimo że przez teren gminy przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia Świecie – Chojnice. Z gmin sąsiednich zgazyfikowane są natomiast gminy: Tuchola, Cekcyn, Lubiewo, Koronowo, Kamień Krajeński, Sępólno Krajeńskie.



Ryc. 13 Mapa gmin zgazyfikowanych
Źródło: PSG Sp. z o.o.

W chwili obecnej powstała koncepcja gazyfikacji gminy. szczegóły w kolejnych rozdziałach.

2.3 Inwentaryzacja potrzeb energetycznych

2.3.1 Zapotrzebowanie na ciepło

Zapotrzebowanie na ciepło można podzielić ze względu na sektor, w którym występuję 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 chłodzenia, przygotowanie ciepłej wody użytkowej, procesy technologiczne.

2.3.1.1 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 Gminy, 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:

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

- S - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2
- E – wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania w $\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$
- $3,6/1000$ - 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°C obliczono ze wzoru:

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

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

$$\phi_i = q_{co, \text{sr}} / q_{co, \text{max}} = (T_w - T_{z, \text{sr}}) / (T_w - T_{z, \text{min}}) \quad \text{---}$$

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach Spółdzielni Mieszkaniowej „Zgoda” zostało obliczone na podstawie rzeczywistych danych przekazanych przez zarządcę.

Ogrzewanie w budynkach usługowych

Zapotrzebowanie na ciepło w budynkach usługowych w gminie Gostycyn 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:

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

- P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2
- WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- SD – stopniodni w $^\circ\text{C}$, dzień - SD
- WUC - współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt rtv, oświetlenie itp. - przyjęto 0.9

- 24 i 10^{-6} - przeliczenie jednostek na h i MWh.
- 3,6 i 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 – 150C 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 $+20^{\circ}\text{C}$), $\Delta T = 38^{\circ}\text{C}$
- 10^{-6} - przeliczenie W na MW.

Ciepła woda użytkowa

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

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej - budynki mieszkalne

1. Założenia ogólne

1) Jednostkowe zużycie ciepłej wody V_{cw} :

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

2. Zapotrzebowanie na energię cieplną

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

3. Zapotrzebowanie na moc cieplną

1) Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku

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

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

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

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

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

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.

2.3.1.2 Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło

Tab. 16 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

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

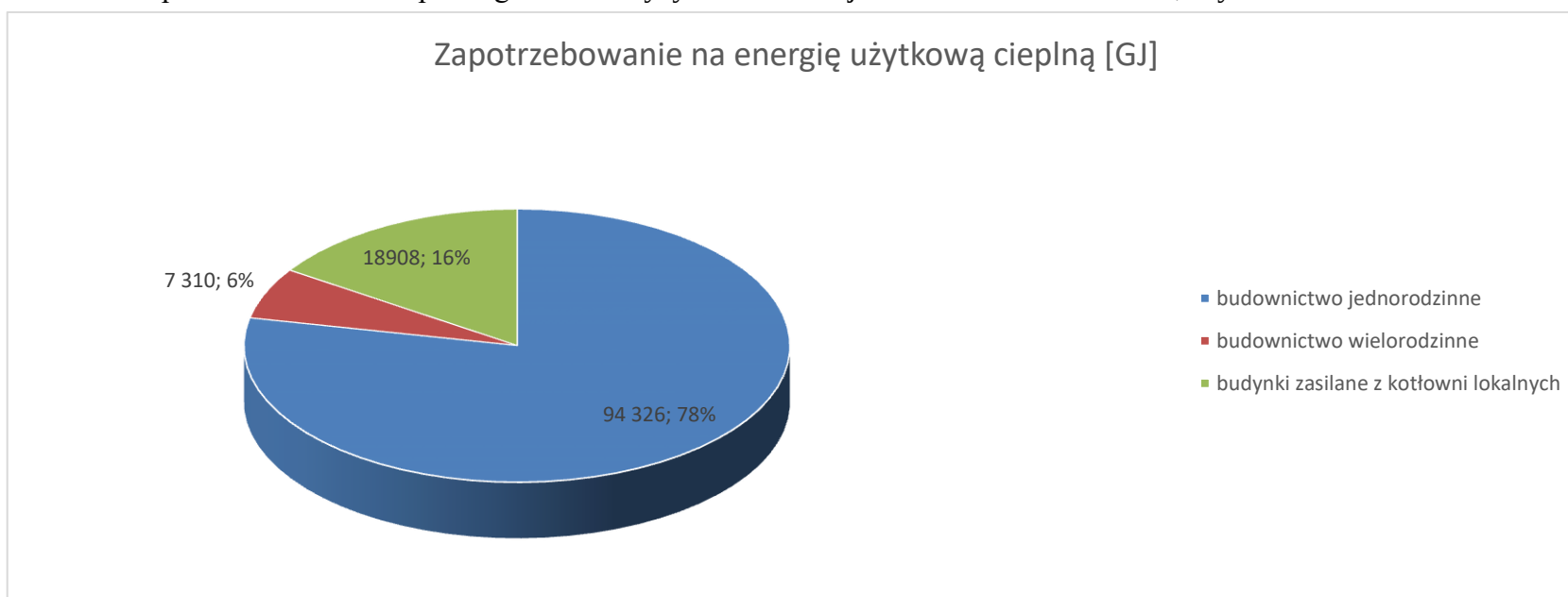
Tab. 17 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

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	35	30	25	15	10		10	10

Tab. 18 Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w gminie Gostycyn

	os.	m2	moc co	moc cwu	moc razem	zapotrzebowanie co	zapotrzebowanie cwu	zapotrzebowanie przygotowanie posiłków	zapotrzebowanie razem
budownictwo jednorodzinne	5 111	113 420	9 205	463	9 668	78 039	9 848	6 439	94 326
budownictwo wielorodzinne	251	5 326	594	13	607	6 443	552	316	7 310
budynki zasilane z kotłowni lokalnych			6302		6302	18908			18908
razem	5 361	118 746	16 101	476	16 576	103 390	10 400	6 755	120 544

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło w gminie Gostycyn szacowane jest obecnie na 120 544 GJ, czyli 33 485 MWh.



Ryc. 14 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową cieplną w gminie Gostycyn

Źródło: opracowanie własne

Zapotrzebowanie na energię ciepłą w gminie Gostycyn 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. 19 Zapotrzebowanie na energię finalną do wytworzenia ciepła

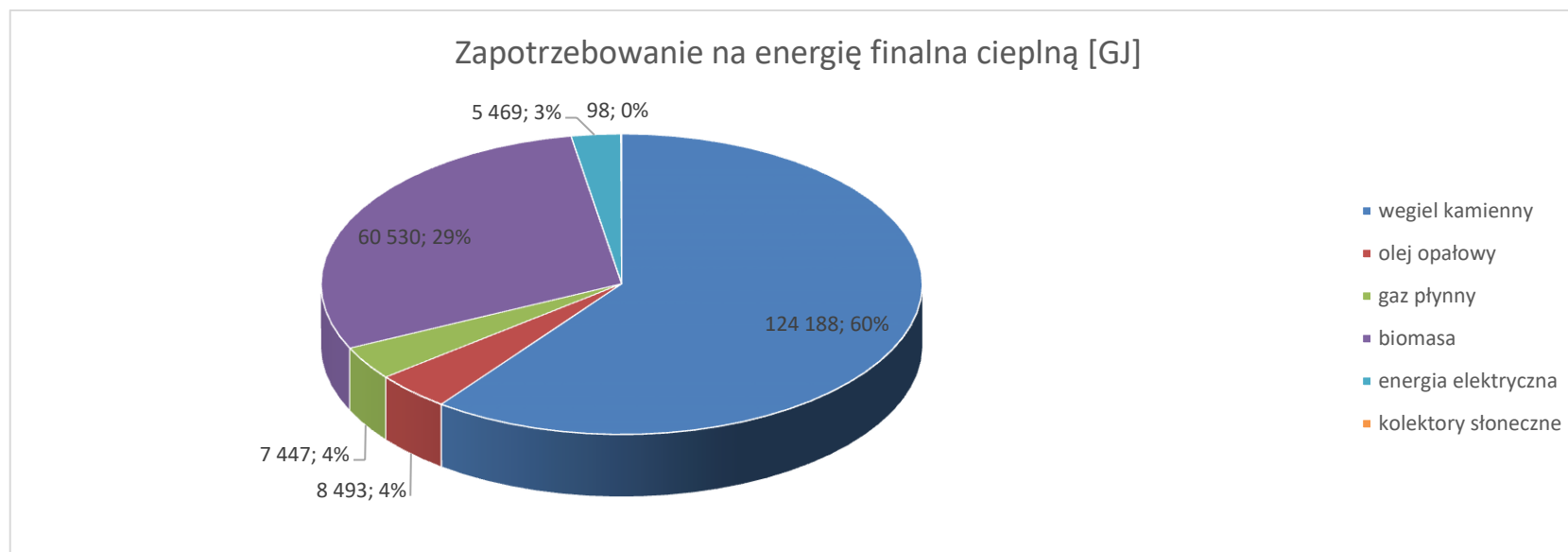
	zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą [GJ]
budownictwo jednorodzinne	180 008
budynki wielorodzinne	7 310
budynki zasilane z kotłowni lokalnych	18 908
razem	206 226

Głównym nośnikiem energii wykorzystywanym w gminie Gostycyn jest obecnie węgiel kamienny (60%), biomasa stanowi 29%, a inne nośniki energii cieplnej nie przekraczają 5% każdy.

Tab. 20 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Gostycyn [GJ]

	co	cwu	p.p	budynki wielorodzinne	budynki zasilane z kotłowni lokalnych	razem
węgiel kamienny	98 329	11 426		6 295	8 138	124 188
olej opałowy	1 734	162			6 597	8 493
gaz płynny	1 301	121	3 864	158	2 004	7 447
biomasa	51 506	6 155		699	2 170	60 530
energia elektryczna	0	2 736	2 576	158		5 469
kolektory słoneczne		98				98
razem	152 870	20 698	6 439	7 310	18 908	206 226

źródło: opracowanie własne



Ryc. 15 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Gostycyn

Źródło: opracowanie własne

2.3.2 Zużycie energii elektrycznej

W tabeli poniżej przedstawiono liczbę odbiorców oraz zużycie energii elektrycznej na terenie gminy Gostycyn w latach 2016-2018. W roku 2017 i 2018 przyłączonych do sieci było odbiorców odbierających energię na średnim napięciu, liczba odbiorców odbierająca energię na niskim napięciu wzrosła od 2016 r. o 31 do 2024 odbiorców na koniec 2018 r.

Tab. 21 Liczba odbiorców oraz zużycie energii elektrycznej w gminie Gostycyn

rok	2016		2017		2018	
poziom napięcia	liczba odbiorców	energia dostarczona	liczba odbiorców	energia dostarczona	liczba odbiorców	energia dostarczona
	szt	kWh	szt	kWh	szt	kWh
WN	0	0	0	0	0	0
SN	4	795 055	5	1 273 799	5	1 693 922
nn	1 989	7 018 472	1 996	6 807 518	2 019	6 723 110
suma	1 993	7 813 527	2 001	8 081 317	2 024	8 417 032

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o.

Wolumen dystrybuowanej energii elektrycznej łącznie wzrósł z blisko 7,8 MWh w 2016 r. do ponad 8,4 MWh w 2018 r, przy czym wolumen energii dystrybuowanej na niskim napięciu spadł z 7 MWh do 6,7 MWh, za wzrost odpowiadało natomiast zużycie odbiorców przyłączonych na średnim napięciu, którzy w 2018 r. zużyli ponad 2-krotnie więcej energii elektrycznej niż w 2016 r. Świadczy to o rozwoju przedsiębiorstw zajmujących się produkcją i prowadzącą działalność gospodarczą (przyłącza na średnim napięciu) oraz ograniczeniu zużycia przez gospodarstwa domowe oraz innych odbiorców przyłączonych na niskim napięciu najpewniej na skutek zabiegów efektywnościowych.

2.4 Plany rozwojowe przedsiębiorstw energetycznych

2.4.1 Rozwój sieci ciepłowniczej

Wobec braku centralnego systemu zaopatrzenia w ciepło nie planuje się rozwoju sieci.

2.4.2 Rozwój sieci elektroenergetycznej

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

Tab. 22 Plany rozwojowe operatora sieci dystrybucyjnej

Planowany okres realizacji	Zakres planowanej inwestycji
2017-2022	Modernizacja istniejącej sieci SN
2017-2022	Budowa, rozbudowa i modernizacja linii kablowych i napowietrznych SN i nn, stacji transformatorowych i transformatorów SN/nn oraz słupów SN związana z przyłączaniem odbiorców grupy IV-VI
2017-2022	Budowa przyłączy SN związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy III
2017-2022	Budowa przyłączy nn związana z przyłączaniem nowych odbiorców grupy IV-VI

Źródło: ENEA Operator Sp. z o.o

2.4.3 Plany rozwoju sieci gazowej

PSG Sp. z o.o. w przekazanej informacji dot. planów rozwojowych na terenie gminy Gostycyn informuje, że posiada opracowaną koncepcję gazyfikacji gminy z 2018r., która zakłada gazyfikację miejscowości Gostycyn, Kamienica oraz Piła Młyn. Opracowana koncepcja jest efektem podpisania listu intencyjnego pomiędzy spółką, a gminą Gostycyn z 14 czerwca 2017 r. dotyczący budowy sieci gazowej na terenie gminy. Aktualnie trwają przygotowania do przeprowadzenia postępowania przetargowego na wykonanie dokumentacji projektowej dotyczącej gazyfikacji wymienionych miejscowości. Przewidywana koncepcja przewiduje budowę stacji redukcyjno-pomiarowej I-go stopnia przy istniejącym gazociągu wysokiego ciśnienia o przepustowości $Q=1000 \text{ m}^3/\text{h}$ i budowę sieci gazowej średniego ciśnienia do wymienionych wyżej miejscowości.

Spółka zaznacza jednak, że zgodnie z Prawem Energetycznym realizacja inwestycji możliwa jest wyłącznie przy zaistnieniu jednoczesnego spełnienia warunków technicznych i ekonomicznych, które spółka określiła na okres zwrotu z inwestycji w ciągu 30 lat. Ostateczna decyzja o realizacji gazyfikacji zostanie podjęta na etapie uzyskania prawomocnego pozwolenia na budowę. Gmina Gostycyn uczestniczyła w procesie wsparcia potencjalnej gazyfikacji m.in. poprzez akcję informacyjną oraz zbieranie ankiet dot. potencjalnego zainteresowania wykorzystaniem gazu sieciowego. Do gminy w wyniku podwójnej ankietyzacji wpłynęło 98 wniosków dotyczących zainteresowania gazyfikacją.

3 Uwarunkowania planowania energetycznego w gminie

Planowanie energetycznie 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 Gostycyn 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 Gostycyn są następujące:

3.1.1.1 *W odniesieniu do wytwarzania i przesyłu ciepła*

- Propagowanie i popieranie wytwarzania ciepła przez jednostki produkujące ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu (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.

3.1.1.2 *W odniesieniu do użytkowania ciepła*

- Podejmowanie przedsięwzięć związanych ze zwiększeniem efektywności wykorzystania energii cieplnej w obiektach gminnych (termorenowacja i termomodernizacja budynków, modernizacja wewnętrznych systemów ciepłowniczych oraz wyposażanie w elementy pomiarowe i regulacyjne, wykorzystywanie ciepła odpadowego) oraz wspieranie przedsięwzięć termomodernizacyjnych podejmowanych przez użytkowników indywidualnych (np. prowadzenie doradztwa, auditingu energetycznego).
- Modernizacja wewnętrznych układów c.o. połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną pogodową.
- Dla nowo projektowanych obiektów wydawanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu uwzględniających proekologiczną i energooszczędną politykę

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

3.1.1.3 W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej

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

3.1.2.1 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 2014 r. poz. 712 oraz z 2016 r. poz. 615),

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 ek zarządzania i audytu we Wspólnocie

(EMAS), uchylającego rozporządzenie (WE) nr 761/2001 oraz decyzje Komisji 2001/681/WE i 2006/193/WE (Dz. Urz. UE L 342 z 22.12.2009, str. 1, z późn. zm.), potwierdzone uzyskaniem wpisu do rejestru EMAS, o którym mowa w art. 5 ust. 1 ustawy z dnia 15 lipca 2011 r. o krajowym systemie ekzarządzania i audytu (EMAS) (Dz. U. poz. 1060).

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

3.1.2.2 *Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w gminie Gostycyn to:*

Według pozycji 1:

- realizacja przedsięwzięć zmierzających do redukcji zużycia energii tak ciepłej 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:

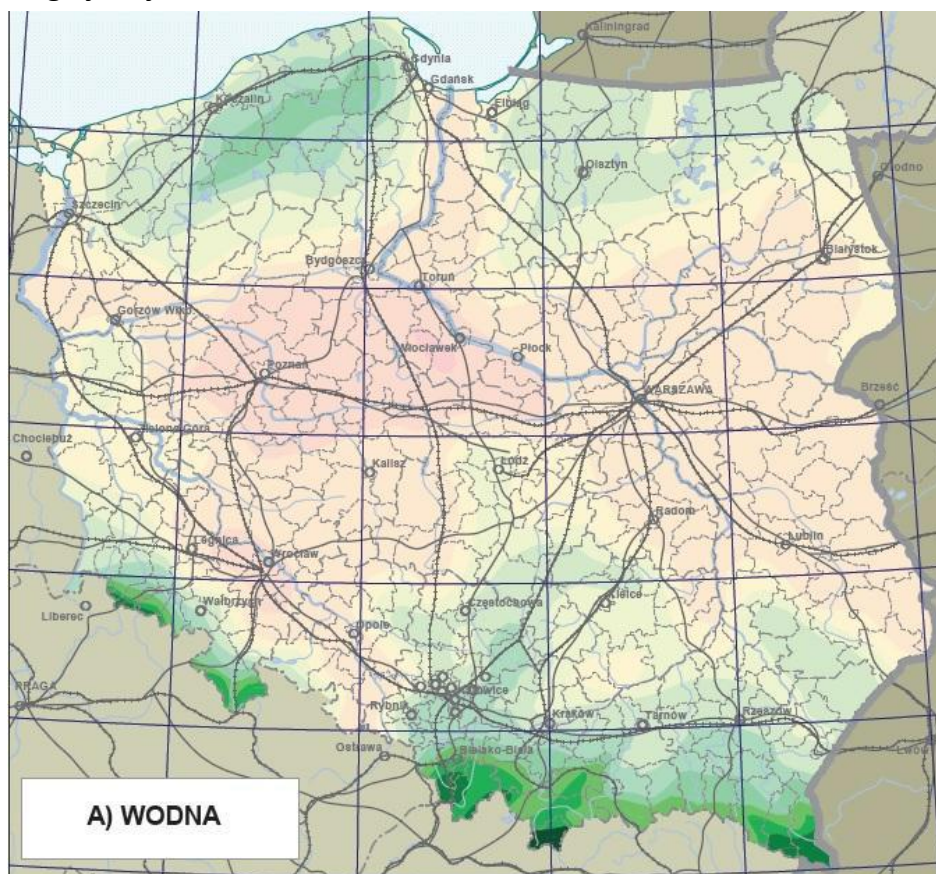
1) możliwe do uzyskania oszczędności energii w wyniku realizacji przedsięwzięcia lub przedsięwzięć tego samego rodzaju służących poprawie efektywności energetycznej z zastosowaniem środka poprawy efektywności energetycznej,

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



A) ENERGIA WODNAŚredni rzeczny odpływ jednostkowy
(według J. Stachy'ego i B. Biernata)**Ryc. 16 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce****Źródło: Koncepcja Przestrzennego Zagospodarowania Kraju (KPZK)**

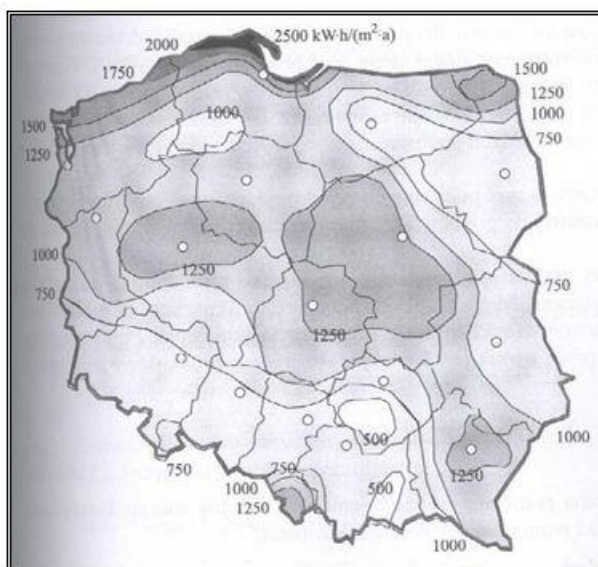
Gmina Gostycyn leży na terenie o średnim rocznym rzeczny odpływie z hektara powierzchni. Na terenie gminy zlokalizowane są 2 małe elektrownie wodne w miejscowości Kamienica oraz Karczewo na rzece Kamionka. Rzeką Kamionka jest potencjalną lokalizacją dla nowych małych elektrowni wodnych na terenie gminy. Rzeką graniczną dla gminy jest też rzeka Brda, która w całym swym ciągu zasila kilka małych elektrowni wodnych, ze względu na charakterystyczne położenie na terenie gminy Gostycyn, gdzie rzeka przepływa w pełni przez tereny zalesione nie przewiduje się możliwości posadowienia nowych elektrowni wodnych w obrębie gminy na Brdzie.

3.2.2 Energia wiatru

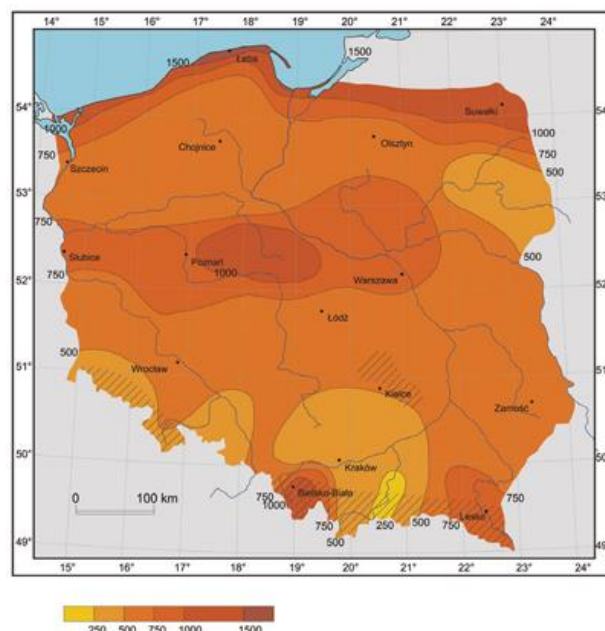
3.2.2.1 Zasoby wiatru

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

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



Ryc. 17 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 30 m n.p.g.
Źródło: Lewandowski W. M., „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, 2007 r., s. 115



Ryc. 18 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości
Źródło: Atlas Klimatu Polski, red. H. Lorenc, IMGW, Warszawa 2005

Najlepsze warunki do wykorzystania energii wiatru na wysokości 30 m n.p.g. w Polsce występują na Wybrzeżu oraz Suwalszczyźnie. Dość dobre również w środkowej Polsce oraz lokalnie bardzo korzystne warunki występują także w górach i w pasie Przedgórz 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 Gostycyn położona jest na terenie średnio-korzystnym zarówno pod względem ogólnej gęstości mocy wiatru na wysokości 30 m n.p.g. jak i na wysokości 10 m n.p.g.. Gęstość mocy na wysokości 30 m n.p.g. waha się w granicach od 1000 do 1250 kWh/(m²*a), a na wysokości 10 m n.p.g. od 500 do 750 kWh/(m²*a).

Zgodnie z aktualnym prawem odnośnie posadowienia turbin wiatrowych zawarte w Ustawie z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. Ust. 2016 poz. 961) lokalizacja elektrowni wiatrowej innej niż mikroinstalacja (od 50 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 łopatom (całkowita wysokość elektrowni wiatrowej) od budynków mieszkalnych. Obecnie najczęściej stosowane elektrownie wiatrowe mają moc pow. 2MW, a wysokość elektrowni (wraz z wirnikiem) wynosi natomiast 145 m, co oznacza, że

posadowienie elektrowni jest możliwe w odległości nie mniejszej niż 1450 m. W gminie Gostycyn nie ma zatem warunków do posadowienia tego typu turbin wiatrowych.

Na terenie gminy Gostycyn mogą być posadowione mikroinstalacje wiatrowe o mocy do 50 kW. Które mogą być wykorzystywane lokalnie. W chwili obecnej na terenie gminy Gostycyn nie znajdują się elektrownie wiatrowe przyłączone do sieci.

3.2.2.2 **Zalety i wady elektrowni wiatrowych**

Zalety dużych elektrowni wiatrowych:

- bezpłatność energii wiatru,
- brak zanieczyszczenia środowiska naturalnego,
- możliwość budowy na nieużytkach,
- znaczne środki finansowe do budżetu gminy z tytułu wartości budowli,
- środki finansowe dla posiadaczy gruntów na terenie których położona jest budowla,
- rozwój sieci dróg dojazdowych na potrzeby farmy wiatrowej i okolicznych mieszkańców.

Wadami dużych elektrowni wiatrowych są:

- wysokie koszty inwestycyjne i eksploatacyjne,
- zagrożenie dla ptaków,
- zniekształcenie krajobrazu,
- lokacja zysków z produkcji energii poza terenem gminy (według siedziby inwestora),
- konieczność rozbudowy 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:

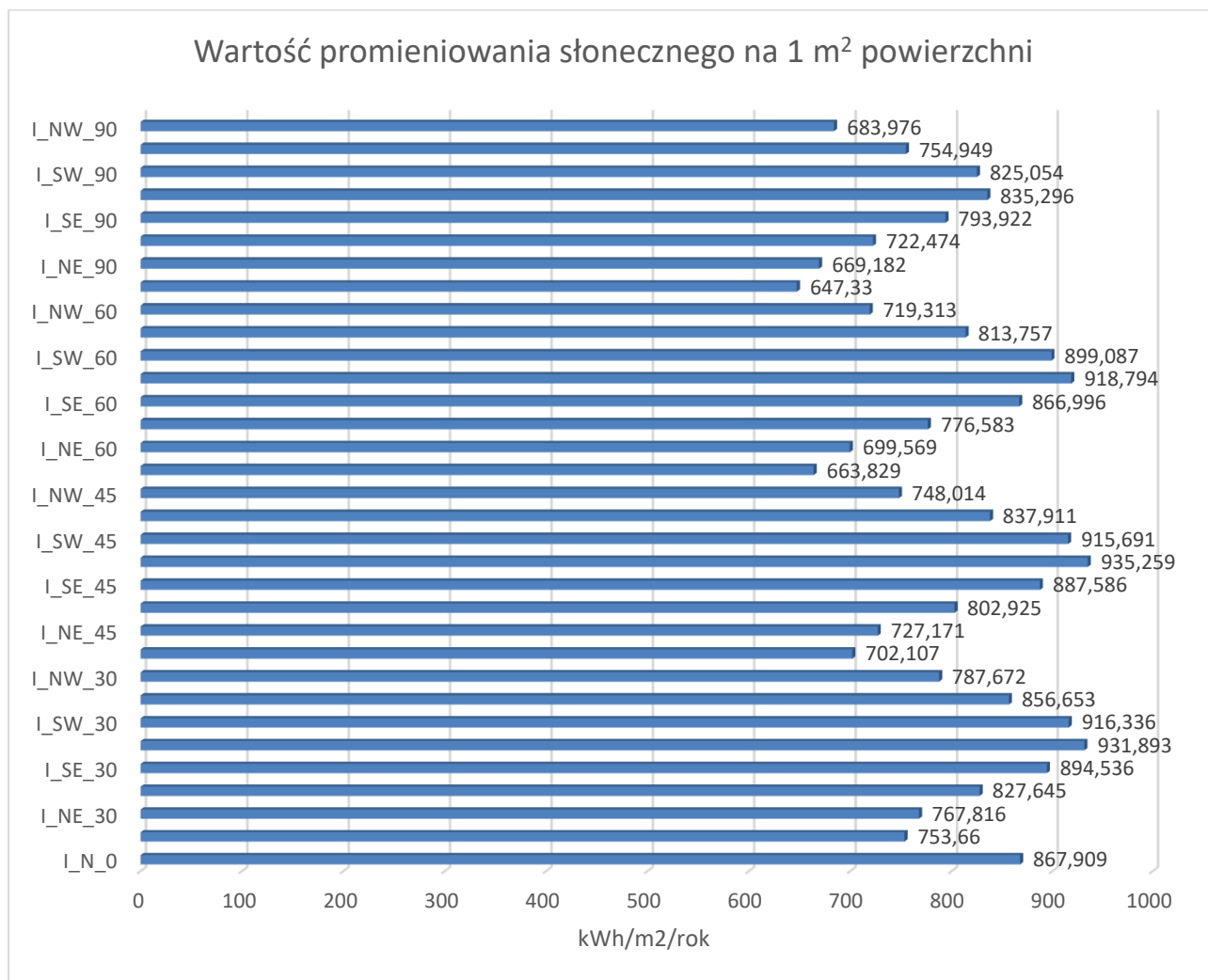
- większy koszt instalacji mocy jednostkowej niż w dużych elektrowniach,
- niski stan wiedzy technicznej użytkowników oraz nierzadko instalatorów,
- duży wpływ przesłonek terenowych na pracę urządzeń,
- nie do końca ustalony stan prawny dla masztów turbin wiatrowych.

3.2.3 Energia słoneczna

3.2.3.1 Zasoby energii słonecznej

Słońce jest podstawowym źródłem energii dla Ziemi. Energia słońca docierająca niegdyś do naszej planety została uwieczniona 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 ze średnim promieniowaniem całkowitym w ciągu roku około 1000 kWh/(m²*a).

Średnie promieniowanie całkowite na zmierzone w wieloletnim statystycznym 1970-2000 dla stacji meteorologicznej Toruń wynosi 867,909 kWh/(m²*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.

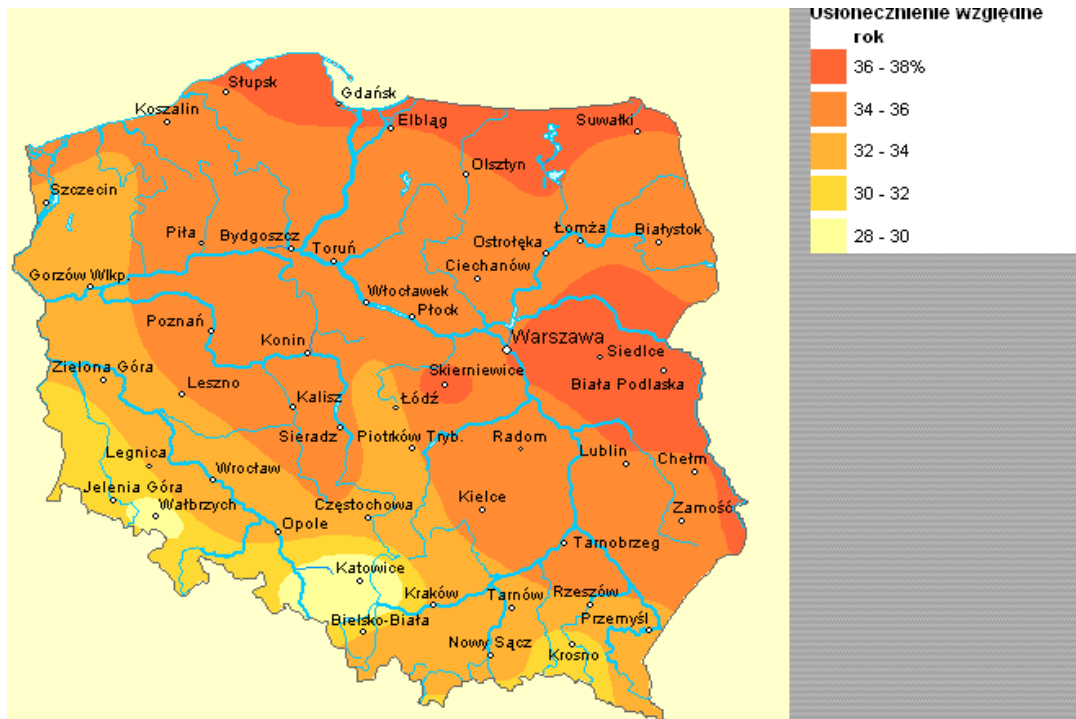


Ryc. 19 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni

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

Kolejnym czynnikiem decydującym o zasobach energii słonecznej jest usłonecznienie - czas operacji słońca ciągu dnia (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). 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. Uśłonecznienie względne gminy Gostycyn wynosi od 32 do 34% i jest jednym z wyższych w Polsce.



Ryc. 20 Uśłonecznienie względne Polski

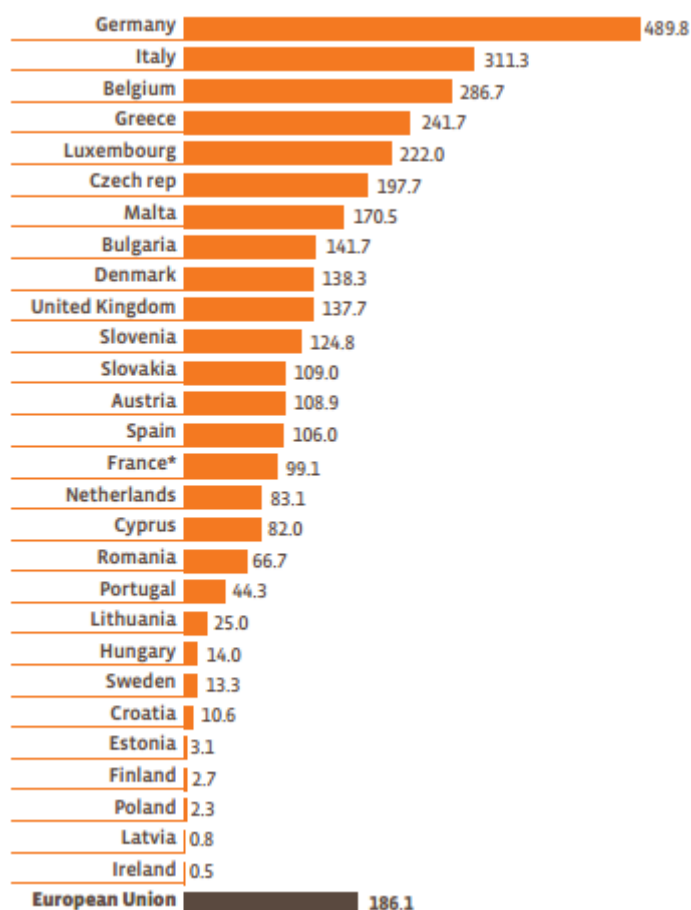
Źródło: <http://maps.igipz.pan.pl/aims>

3.2.3.2 Wykorzystanie energii słonecznej

Energia słoneczna w Polsce może być przekształcana poprzez:

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

Polska w chwili obecnej wykorzystuje energię słoneczną w ograniczonym stopniu, na koniec 2015 roku według danych Photovoltaicenergybarometer 2016 – EurObserv'ER moc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych w Polsce wynosiła 86,9 MW_p (wielkość obejmująca instalacje on-grid oraz off-grid). Na koniec 2015 roku Polska 3. od końca miejsce w Unii Europejskiej w wielkości mocy instalacji fotowoltaicznych zainstalowanej na osobę (2,3 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.



Ryc. 21 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Photovoltaicenergybarometer 2015 – EurObserv'ER

Moc instalacji słonecznych ciepłych w Polsce na koniec 2015 roku wyniosła 1 413 MWt, co odpowiada 2 018 497 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 15 miejscu.

Country	m ² /inhab.	kWth/inhab.
Cyprus	0.778	0.545
Austria	0.608	0.426
Greece	0.406	0.284
Germany	0.229	0.161
Denmark	0.199	0.140
Malta	0.119	0.083
Portugal	0.114	0.080
Slovenia	0.106	0.074
Czech Republic	0.105	0.074
Luxembourg	0.097	0.068
Spain	0.080	0.056
Ireland	0.070	0.049
Italia	0.066	0.046
Belgium	0.056	0.039
Poland	0.053	0.037
Sweden	0.048	0.034
Croatia	0.045	0.031
France***	0.044	0.031
Netherland	0.038	0.027
Slovakia	0.032	0.022
Hungary	0.023	0.016
Bulgaria	0.012	0.008
United Kingdom	0.011	0.008
Latvia	0.011	0.008
Romania	0.010	0.007
Finland	0.010	0.007
Estonia	0.009	0.006
Lithuania	0.005	0.004
Total EU 28	0.097	0.068

* I included unglazed collectors. ** Estimate. *** Overseas departments included.
Source: EurObserv'ER 2016.

Ryc. 22 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 Gostycyn mają znaczny potencjał. Mikroinstalacje prosumenckie oraz małe elektrownie fotowoltaiczne mogą powstawać na dachach budynków mieszkalnych i usługowych.

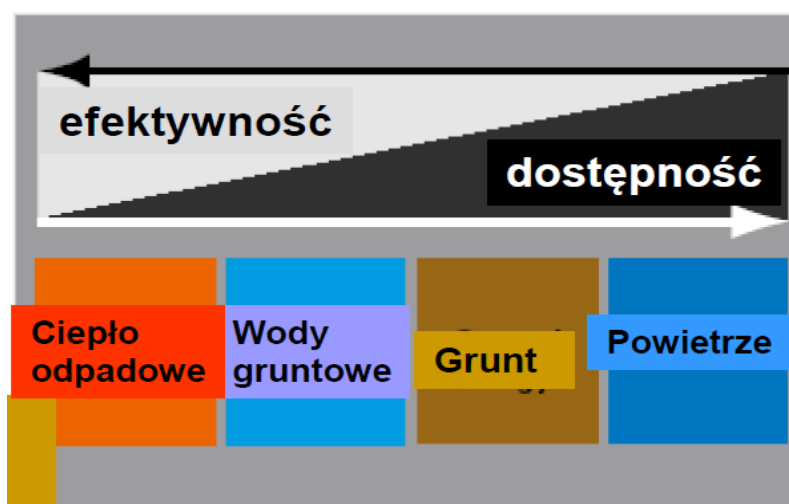
3.2.4 Energia otoczenia

3.2.4.1 *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.



Ryc. 23 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 Gostycyn zaleca się stosowanie pomp ciepła w celach ogrzewniczych w budynkach jednorodzinnych nowobudowanych lub po gruntownej modernizacji. Budynki

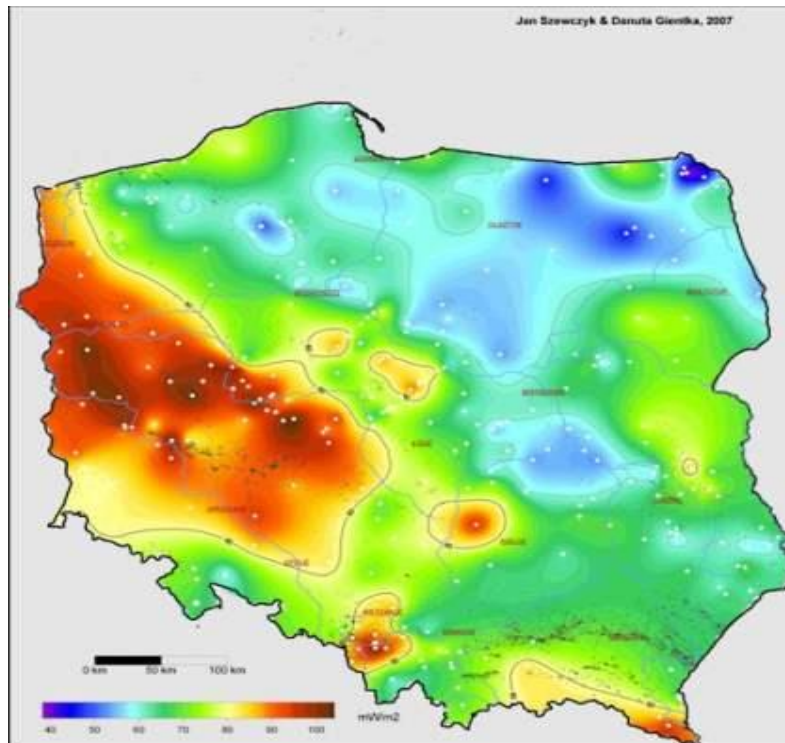
ogrzewane przez pompy ciepła powinny charakteryzować się niskim zapotrzebowaniem na energię cieplną co zapewnia pracę pomp ciepła na najwyższych parametrach. Na potrzeby głównego ogrzewania całorocznego nie zaleca się stosowania powietrznych pomp ciepła.

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

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 Gostycyn leży na obszarze o niskim strumieniu cieplnym z wnętrza Ziemi i nie ma potencjału na wykorzystanie energii geotermalnej.



Ryc. 24 Mapa strumienia cieplnego Polski

3.2.6 Energia z biomasy

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

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

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

Biogaz nadający się do celów energetycznych może powstawać w procesie fermentacji beztlenowej odpadów zwierzęcych w biogazowniach rolniczych, osadu ściekowego na oczyszczalniach ścieków oraz odpadów organicznych na komunalnych wysypiskach śmieci. Biogaz o dużej zawartości metanu (powyżej 40%) może być wykorzystany do celów użytkowych głównie do celów energetycznych. Ostatnimi czasy duże nadzieje pokłada się w wykorzystaniu paliw ciekłych uzyskiwanych z biomasy. Na terenie Gminy Gostycyn znajdują się źródła biomasy możliwe do wykorzystania.

3.2.6.1 Słoma

Ilość słomy zależy od areалу zbóż oraz od plonu ziarna.

Tab. 23 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 areálu [t/ha]	2,2-6,2 (śr.4,4)	2,9-6,1 (śr.4,9)	2,6-6,8 (śr.5,1)	2,2-3,9 (śr.3,0)	2,8-4,4 (śr.3,6)	1,9-5 (śr.3,6)	3,6-5,5 (śr.4,4)	1,8-4 (śr.2,2)

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

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

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

Tab. 24 Nadwyżki słomy według województw

województwo	nadwyżka słomy w stosunku do jej produkcji z uwzględnieniem zapotrzebowania na paszę i ściółkę oraz przeoranie
Dolnośląskie	22%
Kujawsko-pomorskie	55%
Lubelskie	57%
Lubuskie	32%
Łódzkie	38%
Małopolskie	8%
Mazowieckie	31%
Opolskie	62%
Podkarpackie	24%
Podlaskie	0%
Pomorskie	63%
Śląskie	54%
Świętokrzyskie	34%
Warmińsko-mazurskie	52%
Wielkopolskie	48%
Zachodniopomorskie	43%
Polska	42%

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

W województwie kujawsko-pomorskim możliwe do zagospodarowania jest ok. 55% plonów słomy. Według Powszechnego Spisu Rolnego z 2010 roku na terenie gminy Gostycyn powierzchnia zasiewów wynosi łącznie 7 884 ha, z czego powierzchnia zasiewów zbóż wynosi 4 734 ha.

Tab. 25 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Gostycyn

rodzaj zboża	żyto	pszenica	jęczmień	owies	pszenżyto	mieszanki	razem
areal [ha]	384,70	1 574,01	948,42	135,81	1 117,78	573,62	4 734,34
zbiory słomy [t]	1539	4407	2087	489	3242	1663	13427
nadwyżki słomy [t]	846	2424	1148	269	1783	915	7385

Źródło: opracowanie własne na podstawie Powszechnego Spisu Rolnego 2010

Średnia nadwyżka słomy na terenie gminy Gostycyn wynosi ok. 7385 ton. Przy założeniu średniej wartości opałowej słomy na poziomie 13 GJ/Mg jest to 88 615 GJ energii (24 615 MWh).

$$E = 7\,385[Mg] * 13 \left[\frac{GJ}{Mg} \right] = 88\,615 [GJ] = 24\,615 [MWh]$$

3.2.6.2 *Drewno i odpady drzewne z lasów*

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

Łączna powierzchnia lasów na terenie gminy Gostycyn wynosi 4 187 ha. Przyrost drewna w lasach w Polsce 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 Gostycyn wynosi:

$$E = 4\,187[ha] * 3,47 \left[\frac{m^3}{ha * a} \right] * 25\% * 55\% * 7,56 \left[\frac{GJ}{m^3} \right] = 15\,103[GJ] = 4\,195 [MWh]$$

Należy zaznaczyć, że jest to potencjał mocno teoretyczny ze względu na wysokie walory przyrodnicze lasów oraz ochronę przyrodniczą.

3.2.6.3 *Rośliny energetyczne*

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

W przypadku przeznaczenia 1% powierzchni gruntów ornych (ok. 78 ha) o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny gminy o ok. **23 584 GJ (6551 MWh)** rocznie. Przeznaczenie gruntów na potrzeby upraw energetycznych jest jednak problematyczne ze względu na konkurencję z uprawami żywności.

3.2.6.4 *Osady ściekowe*

Ścieki z terenu gminy odprowadzane są do oczyszczalni ścieków w Tucholi poza granicą gminy.

3.2.6.5 *Biogaz ze składowania odpadów*

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

3.2.6.6 *Biogaz z gospodarstw rolnych pochodzenia zwierzęcego*

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

Tab. 26 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	893	1,2	1071,6	3,3	3 536	27 803
bydło inne	1 525	0,8	1220	3,3	4 026	31 653
trzoda chlewna lochy	1 529	0,35	535,15	4,2	2 248	17 671
trzoda chlewna inne	13 510	0,12	1621,2	4,2	6 809	53 533
drób	72 476	0,004	289,904	7,78	2 255	17 733
Razem					18 874	148 392

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

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przy założeniu wykorzystania 30% potencjału produkcji biogazu (ze względu wykorzystania obornika i gnojowicy w rolnictwie oraz rozproszenia produkcji), ilość energii możliwa do pozyskania wynosi **56 931 GJ (15 814 MWh)**.

3.2.6.7 *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

Ryc. 25 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 Gostycyn (78 ha) w stosunku uprawy kukurydzy na kiszonkę oraz traw łąkowych 75:25 możliwa ilość energii do pozyskania wynosi **13 021 GJ (3617 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 Gostycyn 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. 27 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Gostycyn

Rodzaje biomasy	Roczny potencjał energetyczny	
	[GJ]	[MWh]
słoma	88 615	24 615
odpady drzewne z lasów	15 103	4 195
rośliny energetyczne (1% gruntów ornych)	23 584	6 551
biogaz pochodzenia zwierzęcego z gospodarstw rolnych (25% możliwości)	56 931	15 814
biogaz pochodzenia roślinnego z gospodarstw rolnych (90 ha)	13 021	3 617
razem	197 253	54 793

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 Gostycyn obecnie 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. W perspektywie potencjalnej gazyfikacji możliwe jest

wykorzystanie mikrokogeneracji czyli małych jednostek kogeneracyjnych na gaz ziemny. Obecnie zastosowanie tego typu instalacji jest możliwe od zapotrzebowania kilkudziesięciu kW.

3.4 Rozwój elektromobilności

Rozwój elektromobilności w Polsce jest stosunkowo wolny na tle innych krajów. W 2018 r. zakupiono w Polsce zaledwie ok. 550 samochodów elektrycznych. Do kluczowych zagadnień, które wpływają na rozwój systemu transportowego z uwzględnieniem elektromobilności w Polsce należą:

Możliwości zakupu samochodów

Podaż samochodów z importu może nie zabezpieczyć potrzeb naszego rynku. Obecne ceny stanowią skuteczną zaporę przed wyborem tego rozwiązania, szczególnie, jeżeli zestawia się je z poziomem dochodów społeczeństwa. Brak harmonogramu działań oraz mało przekonująca wizja stworzenia i produkcji polskiego auta elektrycznego stawiają pod znakiem zapytania realizację tego – kluczowego elementu programu elektromobilności.

Możliwości stworzenia infrastruktury

Infrastruktura w tym przypadku oznacza system punktów ładowania oraz stacji serwisowych. Jeżeli chodzi o serwisowanie to będzie ono konsekwencją zakupów. Stacje ładowania mogą być realizowane przez podmioty gospodarcze i JST, przy czym JST powinny być widziane w roli podmiotu publicznego uprawnionego do zdefiniowania swego rodzaju przestrzennego w zakresie elektromobilności.

Możliwości zapewnienia niezbędnej ilości energii oraz urządzeń technicznych umożliwiających jej wykorzystanie do zasilania samochodów

Według obowiązujących przepisów (*głównie prawo energetyczne*) zabezpieczenie odpowiednich urządzeń dostarczających energię sieciową do stacji ładowania leży po stronie dystrybutorów sieciowych. Istnieje zagrożenie, że stan techniczny sieci uniemożliwia zainstalowanie ładowarek szybkich, potrzebujących dużych ilości energii w krótkim czasie.

Gmina Gostycyn zamierza wziąć udział w promowaniu elektromobilności oraz edukacji i zachęcaniu mieszkańców i przyjezdnych do pojazdów elektrycznych, w tym celu planuje utworzenie stacji ładowania pojazdów elektrycznych w gminie co przyczyni się do poprawy jakości powietrza oraz poprawi postrzeganie gminy wśród mieszkańców jak i turystów.

3.5 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło

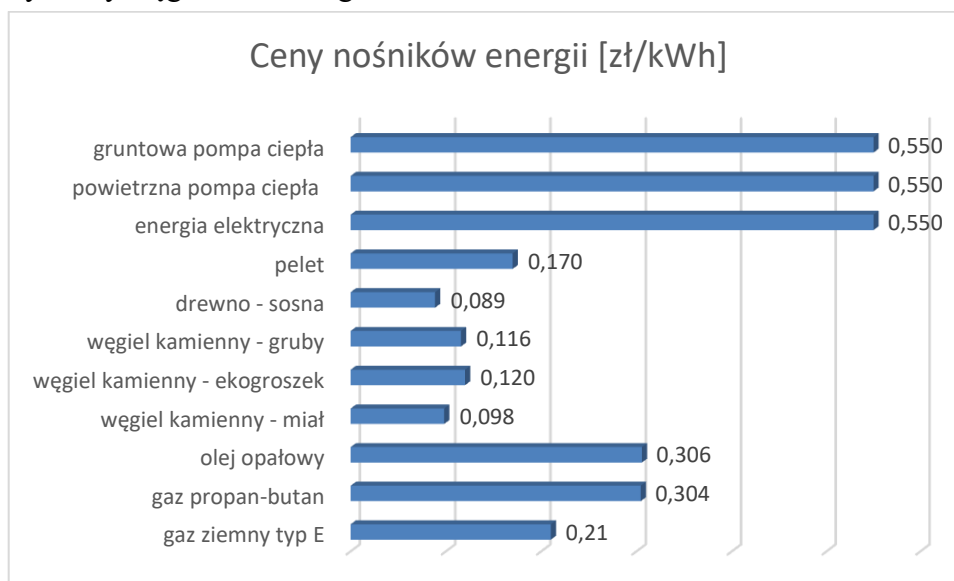
W analizie przyjęto koszty poszczególnych nośników energii według stawek rynkowych w listopadzie 2018 roku. W tabeli poniżej przedstawiono porównanie kosztów wytworzenia energii cieplnej z różnych nośników energii, w analizie uwzględniono jedynie ceny nośników energii bez kosztów pośrednich (inwestycyjnych, 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 - miał	600	zł/Mg	22	MJ/kg	0,098	45	0,218
węgiel kamienny - ekogroszek	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

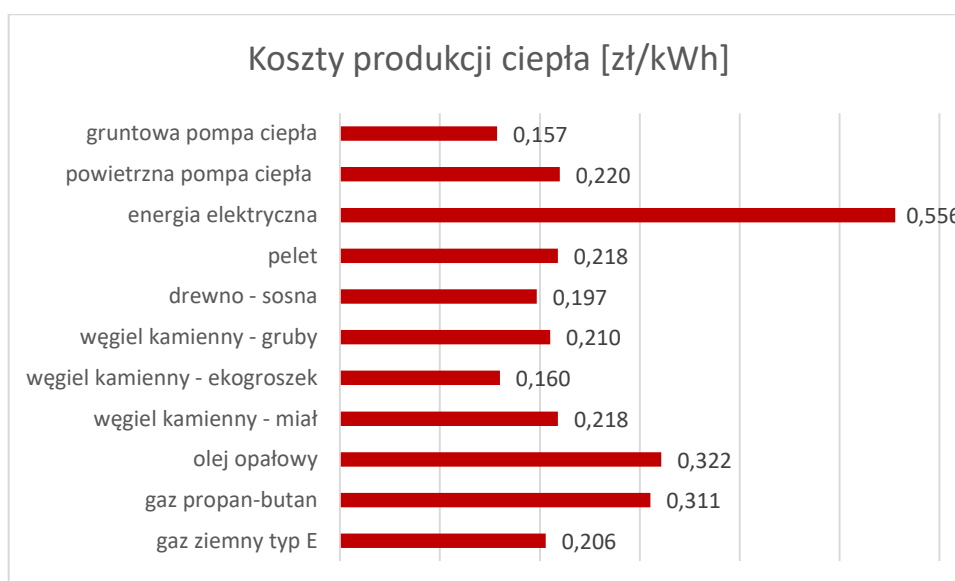
*dla taryfy W3.6, dom wielkości 120 m², zapotrzebowanie 120 kWh/m²/rok

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.

**Ryc. 26 Porównanie cen nośników energii**

Źródło: Opracowanie własne

Mając jednak na uwadze różne sposoby wykorzystania nośników energii, w tym przede wszystkich sprawności konwersji nośników na ciepła 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, a w następnej kolejności ekogroszku. Miał węglowy, drewno, pellet, gruby węgiel kamienny, gaz ziemny, powietrzna pompa ciepła charakteryzują się natomiast zbliżanymi kosztami produkcji ciepła w przedziale 0,197 – 0,222 zł/kWh.



Ryc. 27 Porównanie kosztów produkcji ciepła

Źródło: Opracowanie własne

Porównanie kosztów produkcji ciepła nie jest miarodajne dla potencjalnych inwestorów z racji nie uwzględnienia 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 zanieczyszczenia,
- 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. Ust. 2017 poz. 1690). 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 kotłów 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

ogrzewanie elektryczne – sieć elektroenergetyczna			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	28 000	18 000	18 000
budowa przyłącza lub wymiana przyłącza o potrzebnej mocy	10 000	8 000	8 000
podgrzewacz wody na potrzeby c.o.		10 000	10 000

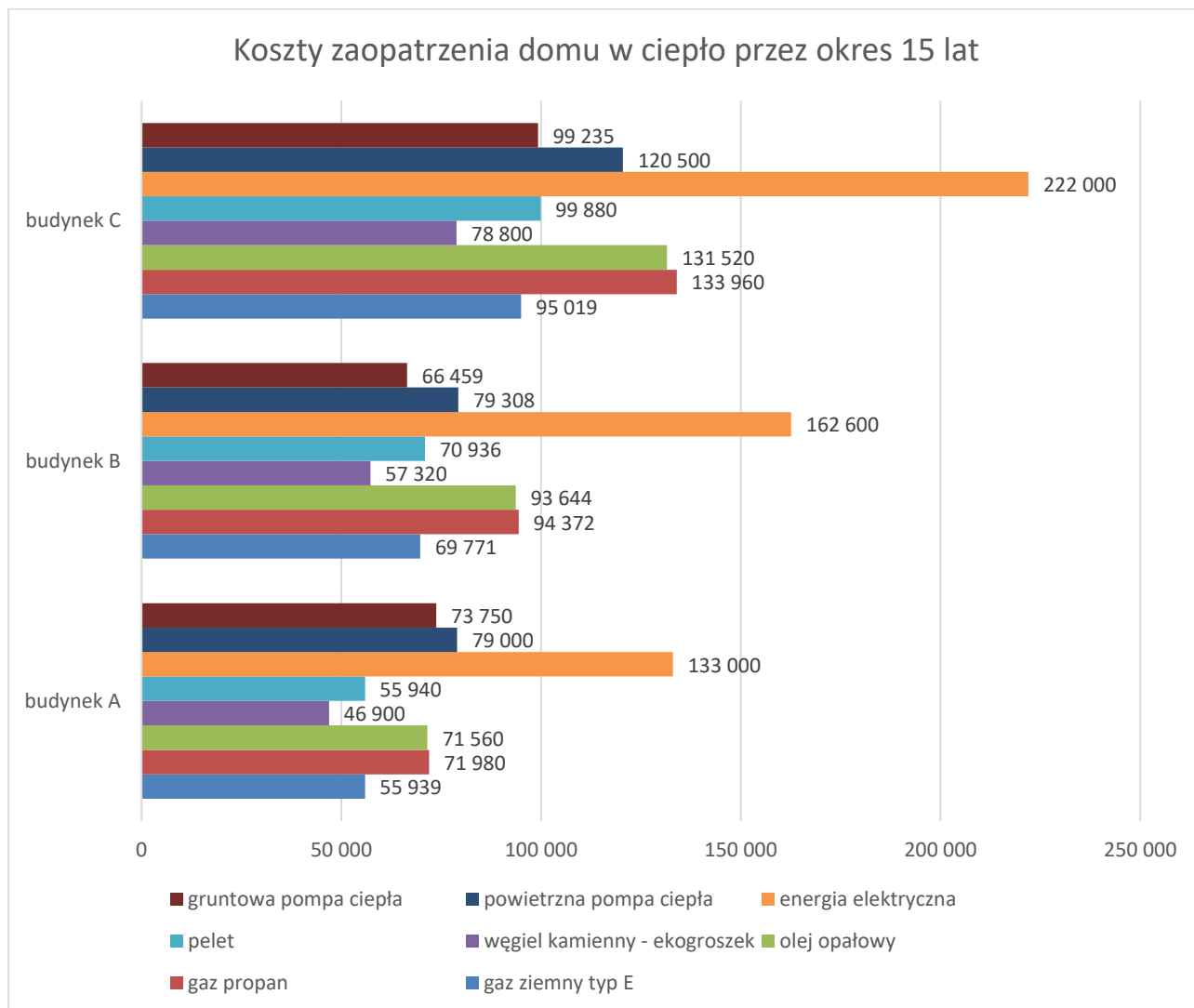
wykonanie elektrycznego ogrzewania podłogowego	18 000		
koszty stałe	7 000	9 640	13 600
koszty eksploatacyjne - paliwo	6 600	9 240	13 200
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	133 000	162 600	222 000
ogrzewanie powietrzna pompa ciepła			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	40 000	20 000	32 000
zabudowa pompy ciepła	16 000	20 000	32 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	24 000		
koszty stałe	2 600	3 954	5 900
koszty eksploatacyjne - paliwo	2 200	3 554	5 500
koszt serwisowania	400	400	400
koszty cyklu 15 lat	79 000	79 308	120 500
ogrzewanie gruntowa pompa ciepła			
	budynek A	budynek B	budynek C
koszty inwestycyjne	40 000	20 000	32 000
zabudowa dolnego źródła ciepła	28 000	35 000	56 000
zabudowa pompy ciepła	16 000	20 000	32 000
zabudowa ogrzewania podłogowego	24 000		
koszty stałe	2 250	3 097	4 482
koszty eksploatacyjne - paliwo	1 650	2 497	3 882
koszt serwisowania	600	600	600
koszty cyklu 15 lat	73 750	66 459	99 235
kocioł na pellet			
	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 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 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 na gaz propan			
	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 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.



Ryc. 28 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych)

Źródło: Opracowanie własne

3.6 Ocena wpływu nośników energii na środowisko

Wpływ nośników energii na środowisko zależy zarówno od rodzaju nośnika jak i sposobu jego wykorzystania. Wpływ nośnika na środowisko może występować na miejscu jego wykorzystania (gmina Gostycyn) lub na miejscu jego wytworzenia czy wydobycia. Podobnie wpływ może scharakteryzować jako uciążliwy dla ludzi lub mało uciążliwy dla ludzi.

Najbardziej niekorzystny dla ludzi w chwili obecnej wydaje się emisja pyłów, węglowodorów wielopierścieniowych i metali ciężkich, które bezpośrednio negatywnie oddziałują na zdrowie ludzi. Ich emisja związana jest głównie z wykorzystaniem takich nośników energii jak odmiany węgla i drewno spalane przez kotłownie indywidualne oraz olej napędowy spalany w silnikach wysokoprężnych. Zgodnie z Roczną oceną jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim za rok 2016 wykonaną przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska

w Bydgoszczy teren gminy Gostycyn zakwalifikowano do strefy C dla zdrowia ludzi pod względem średniego stężenia rocznego ben(a)pirenu w pyłe zawieszonym, co oznacza, że w gminie Gostycyn wartości dopuszczalne są przekraczane.

Wpływ na stan jakości powietrza na terenie gminy ma napływ zanieczyszczeń z bardziej zurbanizowanych terenów oraz przede wszystkim niska emisja związana z indywidualnym spalaniem paliw stałych.

Wykorzystanie paliw kopalnych prowadzi do powstawania gazów cieplarnianych, które prowadzą do zmian klimatycznych. Każde wykorzystanie nośników energii wytworzonych z paliw kopalnych jest negatywne dla środowiska, jednak część z nich jest bardziej emisyjna (w procesie wytworzenia jednostki energii emitowana jest większa ilość gazów cieplarnianych), a inna ich część mniej emisyjna. Bezpośrednie wykorzystanie paliw kopalnych na danym terenie prowadzi do wytworzenia tych substancji lokalnie (ale częściowo także poza nim, jak np. emisja z gazu ziemnego powstaje w efekcie jego spalania, jak również w trakcie jego wydobycia i przesyłu), natomiast wykorzystanie innych do emisji poza jego terenem (np. energia elektryczna – emisja występuje w elektrowniach zlokalizowanych poza danym terenem). Wykorzystanie energii odnawialnej prowadzi do stosunkowo najmniejszego oddziaływania na środowisko, przy czym nie eliminuje go całkowicie - emisja występuje w trakcie wytworzenia urządzeń do pozyskania tej energii.

Wykorzystanie nośników energii ma także inne negatywne oddziaływanie na środowisko, jak chociażby dewastacja krajobrazu, zajęcie terenu pod jego wydobycie i transport czy hałas spowodowany transportem. Wykorzystanie nośników energii ma zawsze negatywny wpływ na środowisko, jednak jego stopień jest bardzo różny. W tabeli poniżej zestawiono największy efekt oddziaływania różnych nośników energii.

Tab. 30 Oddziaływanie nośników energii na środowisko

Nośnik	Wpływ na środowisko
węgiel brunatny	bardzo wysoka emisja pyłów oraz gazów cieplarnianych
węgiel kamienny	bardzo wysoka emisja pyłów w przypadku stosowania niskiej jakości paliwa (muły i miał), możliwość ograniczenia emisji pyłów poprzez stosowanie nowoczesnych kotłów, wysoka emisja gazów cieplarnianych, wysoka emisja metali ciężkich i tlenków siarki
gaz ziemny	praktyczny brak emisji pyłów i tlenków siarki, średnia emisja gazów cieplarnianych w stosunku do pozyskanej energii
olej opałowy	niska emisja pyłów i tlenków siarki, średnia emisja gazów cieplarnianych,
ciepło sieciowe	niska emisja pyłów dzięki filtrom stosowanym w ciepłowniach, wysoka emisja gazów cieplarnianych
energia elektryczna	bardzo niska emisja pyłów dzięki zastosowaniu elektrofiltrów w elektrowniach – lokalizacja poza terenem gminy, w polskim systemie elektroenergetycznym ma miejsce wysoka emisja gazów cieplarnianych przy produkcji energii
energia odnawialna	praktycznie brak emisji pyłów oraz gazów cieplarnianych

Źródło: opracowanie własne

4 Prognoza zapotrzebowania na energię do roku 2034

Prognozę zapotrzebowania na energię do 2034 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 Wymagania dotyczące oszczędności energii w budynkach

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

Tab. 31 Maksymalne wartości wskaźnika EP

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

Tab. 32 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia

Rodzaj budynku	Cząstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP_C na potrzeby chłodzenia [kWh/(m ² rok)]*		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021**
Budynki mieszkalne	$10 \cdot A_{fC}/A_f$	$10 \cdot A_{fC}/A_f$	$5 \cdot A_{fC}/A_f$
Budynki zamieszkania zbiorowego	$25 \cdot A_{fC}/A_f$	$25 \cdot A_{fC}/A_f$	$25 \cdot A_{fC}/A_f$
Budynki użyteczności publicznej			
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne			
A_f - powierzchnia użytkowa ogrzewana [m ²], A_{fC} - powierzchnia użytkowa chłodzona [m ²]			
* Jeżeli budynek posiada instalację chłodzenia, w przeciwnym przypadku $\Delta EP_C = 0$ kWh/(m ² rok)			

** Od 1.01.2019 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne i będących ich własnością

Tab. 33 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych

Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	$U_{C(max)}$ [W/(m ² K)]		
	od 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
Ściany zewnętrzne			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.25	0.23	0.20
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.45	0.45	0.45
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.90	0.90	0.90
Ściany wewnętrzne			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.30	0.30	0.30
Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości			
do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokości co najmniej 20 cm	1.00	1.00	1.00
powyżej 5 cm	0.70	0.70	0.70
Ściany nieogrzewanych kondygnacji podziemnych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
Dachy, stropodachy i stropy pod nieogrzewanym poddaszami lub nad przejazdami			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.20	0.18	0.15
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	0.70	0.70	0.70
Podłogi na gruncie			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	1.20	1.20	1.20
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.50	1.50	1.50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanym i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	0.25	0.25	0.25
przy $8^\circ\text{C} \leq t_i < 16^\circ\text{C}$	0.30	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ\text{C}$	1.00	1.00	1.00
Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25	0.25
* od 1.01.2019 - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

Tab. 34 Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi

Okna, drzwi balkonowe i drzwi zewnętrzne	Współczynnik przenikania ciepła $U_{(max)}$ [W/(m ² K)]		
	od 1.01.2014	od 1.01.2017	od 1.01.2021*
Okna (za wyjątkiem okien połaciowych), drzwi balkonowe i powierzchnie przezroczyste nieotwieralne			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.3	1.1	0.9
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.8	1.6	1.4
Okna połaciowe			
przy $t_i \geq 16^\circ\text{C}$	1.5	1.3	1.1
przy $t_i < 16^\circ\text{C}$	1.8	1.6	1.4

Okna w ścianach wewnętrznych			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ\text{C}$	1.5	1.3	1.1
przy $\Delta t_i < 8^\circ\text{C}$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1.5	1.3	1.1
Drzwi			
Drzwi w przegrodach zewnętrznych lub w przegrodach między pomieszczeniami ogrzewanymi i nieogrzewanymi	1.7	1.5	1.3
Okna i drzwi pomieszczeń nieogrzewanych			
Okna i drzwi zewnętrzne w przegrodach zewnętrznych pomieszczeń nieogrzewanych	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
* od 1 stycznia 2019 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

4.1.2 Prognoza zapotrzebowania na ciepło

4.1.2.1 Scenariusz nr1:Szybkiego rozwoju

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy braku modernizacji obecnie istniejących budynków oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	wzrost zapotrzebowania o 5,0%
przedsiębiorstwa i usługi	stabilny rozwój	wzrost zapotrzebowania o 8,3%

Tab. 35 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]

	2018	2019	2024	2029	2034	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	23 467	23 557	23 940	24 284	24 637	5,0%
przedsiębiorstwa i usługi	28 863	29 007	29 740	30 491	31 261	8,3%
razem	52 330	52 564	53 680	54 775	55 897	6,8%

4.1.2.2 Scenariusz nr 2: Zrównoważony

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków i ich źródeł ciepła (spadek zapotrzebowania o 2% rocznie do 2020 roku i o 1% rocznie od 2021 roku) oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	spadek zapotrzebowania o 2,2%
przedsiębiorstwa i usługi	utrzymanie obecnego stopnia zapotrzebowania	-

Tab. 36 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]

	2018	2019	2024	2029	2034	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	23 467	23 557	23 370	23 154	22 958	-2,2%
przedsiębiorstwa i usługi	28 863	28 719	28 719	28 719	28 719	-0,5%
razem	52 330	52 276	52 089	51 874	51 678	-1,2%

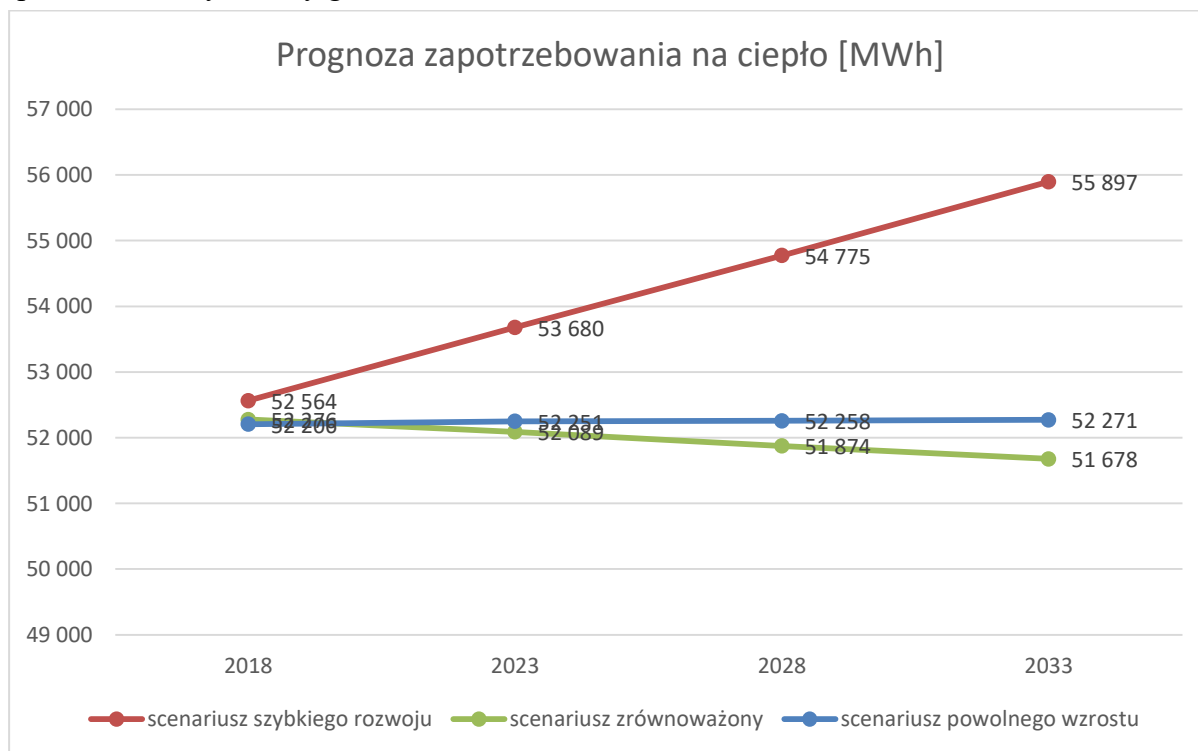
4.1.2.3 **Scenariusz nr 3 Powolnego wzrostu**

sektor	założenia	rezultat
mieszkalnictwo	rozwój mieszkalnictwa przy modernizacji obecnie istniejących budynków (spadek zapotrzebowania o 0,5% rocznie) oraz zabudowie nowych budynków zgodnie z obowiązującymi przepisami	wzrost zapotrzebowania o 0,4%
produkcja	utrzymanie obecnego stopnia zapotrzebowania	-

Tab. 37 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]

	2018	2019	2024	2029	2034	wzrost/spadek
mieszkalnictwo	23 467	23487	23532	23539	23552	0,4%
przedsiębiorstwa i usługi	28 863	28719	28719	28719	28719	-0,5%
razem	52 330	52 206	52 251	52 258	52 271	-0,1%

Wariantem optymalnym dla rozwoju gminy Gostycyn jest scenariusz nr 2: zrównoważony, w ramach którego zapotrzebowanie na ciepło w postaci energii finalnej ma szansę spaść o 1,1% do 2034 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.

**Ryc. 29 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Gostycyn do 2034 roku**

Źródło: Opracowanie własne

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 Scenariusz szybkiego wzrostu

Według tego scenariusza wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną będzie wynosił ok. 3% u odbiorców na średnim napięciu (usługi) oraz średnio o 2% u odbiorców na niskim napięciu (drobne usługi i gospodarstwa domowe). Jest to trend oparty na obecnym rocznym wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce. Natomiast w sektorze produkcyjnym nastąpi realizacja wszystkich zakładanych inwestycji oraz przewiduje się możliwość budowy jednego nowego zakładu produkcyjnego na terenie gminy.

Tab. 38 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu

scenariusz szybkiego wzrostu	2018	2019	2024	2029	2034	wzrost/spadek w 2034
odbiorcy na średnim napięciu	1 693 922	1 727 800	1 907 631	2 106 179	2 325 392	37,3%
odbiorcy na niskim napięciu	6 723 110	6 790 341	7 569 131	8 605 142	9 500 772	41,3%
razem	8 417 032	8 518 142	9 476 762	10 711 321	11 826 164	40,5%

4.2.2 Scenariusz zrównoważony

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

Tab. 39 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza bazowego

scenariusz zrównoważony	2018	2019	2024	2029	2034	wzrost/spadek
odbiorcy na średnim napięciu	1 693 922	1 719 331	1 852 208	1 995 354	2 149 563	26,9%

odbiorcy na niskim napięciu	6 723 110	6 790 341	7 136 717	7 500 761	7 883 375	17,3%
razem	8 417 032	8 509 672	8 988 924	9 496 115	10 032 938	19,2%

4.2.3 Scenariusz powolnego rozwoju

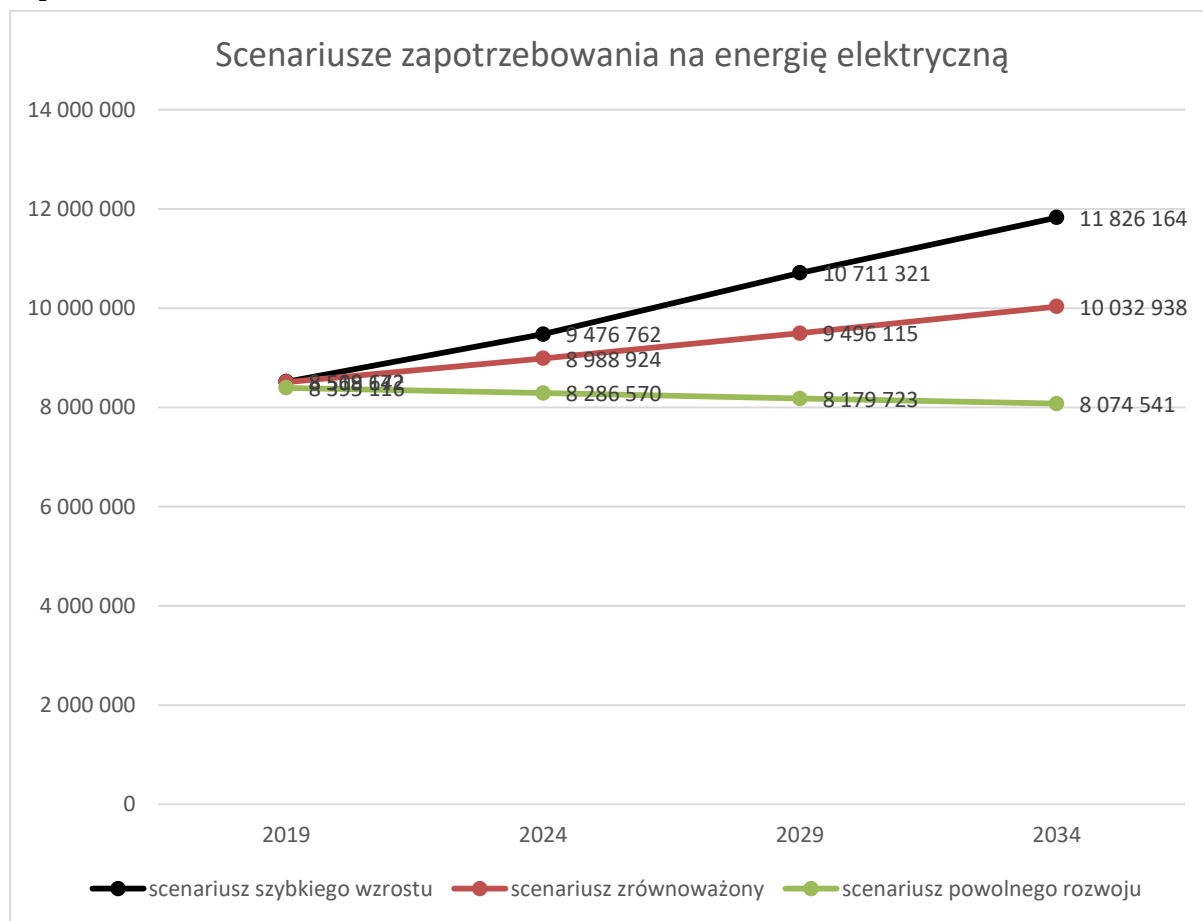
Scenariusz ten zakłada stopniowy wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną związany z przyrostem ludności, realizacja zamierzeń przedsiębiorców nie będzie możliwa na skutek problemów z dostępem do sieci.

Tab. 40 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego rozwoju

scenariusz powolnego rozwoju	2018	2019	2024	2029	2034	wzrost/spadek
odbiorcy na średnim napięciu	1 693 922	1 685 452	1 643 735	1 603 051	1 563 373	-7,7%
odbiorcy na niskim napięciu	6 723 110	6 709 664	6 642 835	6 576 672	6 511 168	-3,2%
razem	8 417 032	8 395 116	8 286 570	8 179 723	8 074 541	-4,1%

4.2.4 Wybór wariantu

Za najbardziej realny przewiduje się scenariusz zrównoważony, który zakłada m.in. wzrost zapotrzebowania o 19,2% do 2034 roku.



Ryc. 30 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną

Źródło: Opracowanie własne

4.3 Zapotrzebowanie na gaz ziemny

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

4.3.1 Scenariusz 0

Scenariusz ten zakłada, że na terenie gminy nie zostanie wybudowany gazociąg i nie będzie możliwe zaspokojenie potrzeb na gaz ziemny wśród mieszkańców.

4.3.2 Scenariusz minimalny

Scenariusz zakłada gazyfikację miejscowości Gostycyn, Kamienica oraz Piła Młyn w perspektywie 5 lat, oraz przyłączenie do 35% budynków istniejących oraz 50% budynków nowych na terenie tych miejscowości. Scenariusz zakłada także przyłączenie zakładów produkcyjnych oraz spółdzielni na danym terenie oraz budynków użyteczności publicznej.

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

scenariusz minimalny	2019	2024	2029	2034
sektor mieszkaniowy	0	3 258	5 340	6 117
sektor produkcyjny	0	216	304	319
sektor uż. Publicznej i usługi	0	1 524	1 944	2 065
razem	0	4 998	7 588	8 501

4.3.3 Scenariusz szybki

Scenariusz zakłada gazyfikację miejscowości Gostycyn, Kamienica oraz Piła Młyn w perspektywie 3 lat, oraz przyłączenie do 45% budynków istniejących oraz 60% budynków nowych na terenie tych miejscowości. Scenariusz zakłada także przyłączenie zakładów produkcyjnych oraz spółdzielni na danym terenie oraz budynków użyteczności publicznej.

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

scenariusz minimalny	2019	2024	2029	2034
sektor mieszkaniowy	0	4 205	6 680	7 913
sektor produkcyjny	0	186	322	410
sektor uż. Publicznej i usługi	0	1 224	1 374	1 420
razem	0	5 615	8 376	9 743

4.3.4 Scenariusz rozbudowany

Scenariusz zakłada gazyfikację miejscowości Gostycyn, Kamienica oraz Piła Młyn w perspektywie 3 lat, oraz przyłączenie do 45% budynków istniejących oraz 60% budynków nowych na terenie tych miejscowości. Następnie przewiduje się gazyfikację kolejnych miejscowości w perspektywie 6 lat. Scenariusz zakłada także przyłączenie zakładów produkcyjnych oraz spółdzielni na danym terenie oraz budynków użyteczności publicznej.

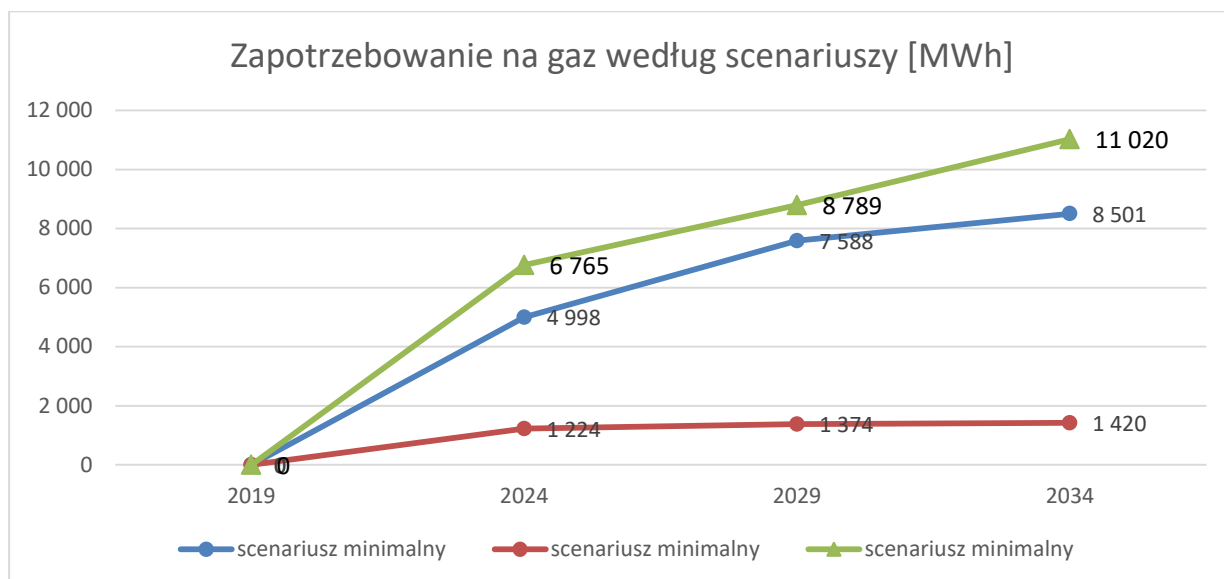
Tab. 43 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza rozbudowanego [MWh]

scenariusz minimalny	2019	2024	2029	2034
----------------------	------	------	------	------

sektor mieszkaniowy	0	5 436	7 033	8 588
sektor produkcyjny	0	197	422	730
sektor uż. Publicznej i usługi	0	1 132	1 334	1702
razem	0	6 765	8 789	11 020

4.3.5 Wybór wariantu

Wariantem optymalnym z punktu widzenia zaopatrzenia gminy wydaje się być scenariusz rozbudowany zakładający zapotrzebowanie na gaz ziemny na poziomie 11 020 MWh, jednak za wariant najbardziej realistyczny uważa się wariant szybki, który zakłada zapotrzebowanie na gaz w 2034 roku na poziomie 9 743 MWh.



Ryc. 31 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy

Źródło: Opracowanie własne

4.4 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii

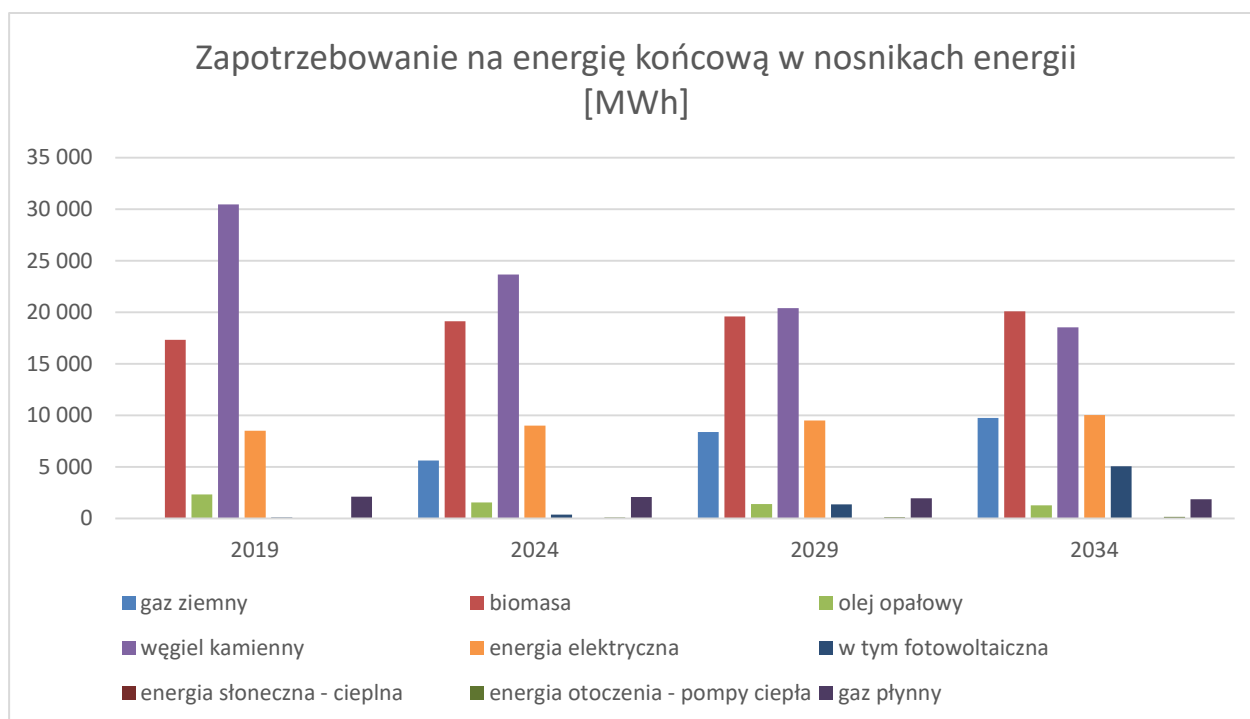
Analiza wariantów zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe jest między sobą kompatybilna. Ze wszystkich scenariuszy prognoz najbardziej prawdopodobny jest scenariusz drugi każdego rozwiązania, zakładający w miarę stabilny rozwój gminy oraz zapotrzebowania na nośniki energii. Prognoza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

Tab. 44 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Gostycyn [MWh]

	2018	2019	2024	2029	2034	wzrost/spadek
gaz ziemny	0	0	5 615	8 376	9 743	++
biomasa	16 814	17 318	19 114	19 596	20 091	19,5%

olej opałowy	2 359	2 336	1 539	1 391	1 257	-46,7%
węgiel kamienny	30 918	30 445	23 639	20 403	18 543	-40,0%
energia elektryczna	8 417	8 510	8 989	9 496	10 033	19,2%
w tym fotowoltaiczna	90	99	368	1 365	5 067	5530,4%
energia słoneczna – cieplna	27	28	29	31	32	17,3%
energia otoczenia – pompy ciepła	0	40	86	110	141	
gaz płynny	2 069	2 110	2 067	1 966	1 870	-9,6%
razem	60 604	60 786	61 078	61 308	61 710	1,8%

Scenariusz jaki został wybrany jako najbardziej realny oznacza wzrost do 2034 roku zapotrzebowania na energię końcowa o 1,8% w stosunku do roku 2018.



Ryc. 32 Zapotrzebowanie na energię końcowa w nośnikach energii – prognoza

Źródło: Opracowanie własne

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).

Tab. 45 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

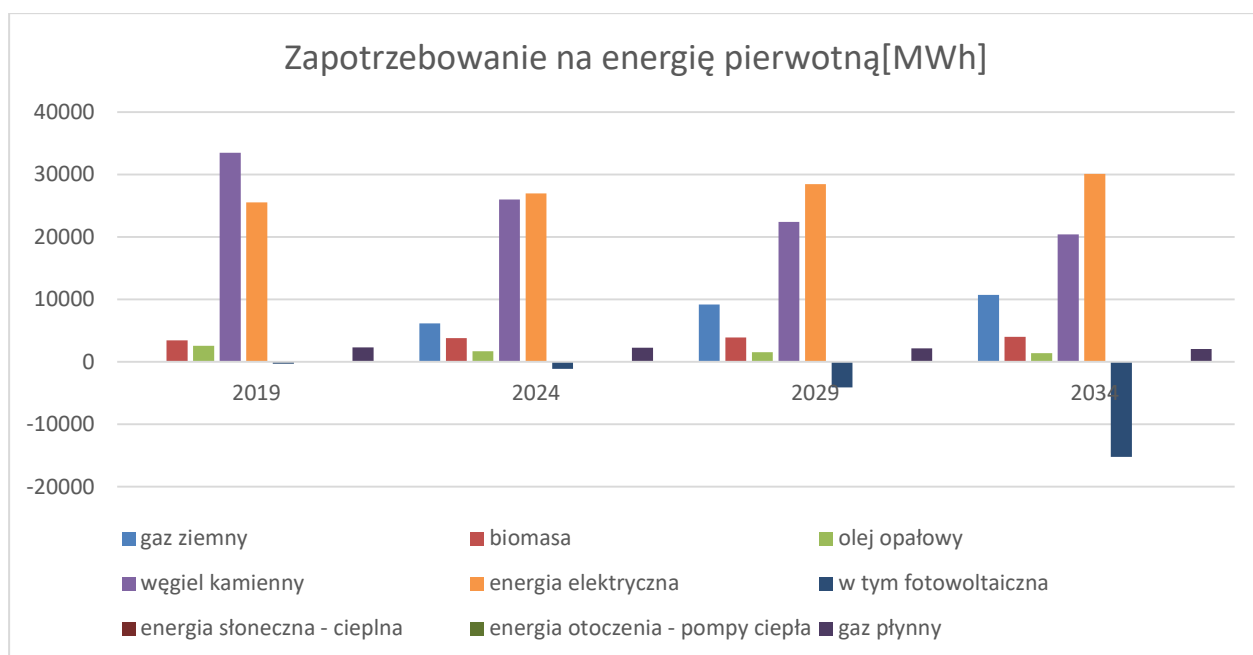
Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Gostycyn spadnie do 2034 roku o 1,2%. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 46 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Gostycyn do 2034 roku [MWh]

	2018	2019	2024	2029	2034	wzrost/spadek
gaz ziemny	0	0	6177	9214	10717	++
biomasa	3 363	3 464	3 823	3 919	4 018	19,5%
olej opałowy	2 595	2 569	1 693	1 530	1 383	-46,7%
węgiel kamienny	34 009	33 489	26 003	22 444	20 397	-40,0%
energia elektryczna	25 251	25 529	26 967	28 488	30 099	19,2%
w tym fotowoltaiczna	-270	-297	-1 103	-4 094	-15 202	++
energia słoneczna - cieplna	0	0	0	0	0	0,0%
energia otoczenia - pompy ciepła	0	0	0	0	0	0,0%
gaz płynny	2 275	2 321	2 274	2 163	2 057	-9,6%
razem	67 224	67 075	65 833	63 663	53 470	-20,5%

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

Źródło: Opracowanie własne



Ryc. 33 Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy

Źródło: Opracowanie własne

5 Współpraca z innymi gminami

Gmina Gostycyn graniczy: z gminami: Kęsowo, Tuchola, Cekcyn, Lubiewo, Koronowo, Sośno i Sępólno Krajeńskie. W trakcie opracowywania „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Gostycyn na lata 2019-2034” 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 Powiązania w zakresie energetyki cieplnej

W chwili obecnej gmina Gostycyn 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 biogazowi rolniczej informować gminę ościenną o takim przedsięwzięciu, w celu oceny wpływu inwestycji na rynek biomasy w gminie ościennej. Gmina Gostycyn 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 Gostycyn w zakresie inwestycji energetycznych.

5.2 Powiązania w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną

Według informacji udzielonych przez gminy sąsiednie infrastruktura elektroenergetyczna na ich terenie jest zadowalająca, choć wymaga modernizacji. Współpraca z gminami ościennymi odbywać się będzie na poziomie operatora sieci dystrybucyjnej, gdzie gmina nie będzie bezpośrednio zaangażowana w działania. Wykorzystywane obecnie Główne Punkty Zasilania zaopatrujące gminę Gostycyn posiadają obecnie rezerwy mocy, które mogą zostać wykorzystane przy rozwoju gminy jak i są wystarczające dla rozwoju m.in. elektromobilności, jednakże stan sieci dystrybucyjnej średniego oraz niskiego napięcia tak na terenie gminy jak i gmin sąsiednich wymaga poprawy.

Gmina Gostycyn nie posiada infrastruktury gazowej, w celu gazyfikacji gminy konieczna jest rozbudowa gazociągu. W celu realizacji inwestycji wskazana jest współpraca z gminami sąsiednimi w zakresie optymalnej gazyfikacji.

6 Ocena zaopatrzenia gminy Gostycyn 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. Jednakże istnieją bariery związane z zaopatrzeniem uniemożliwiające dalszy planowany rozwój gminy. Bariery te dotyczą możliwości zastąpienia wysokoemisyjnych źródeł ciepła poprzez gaz ziemny, rozbudowy zakładów przemysłowych i związany z tym faktem wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną oraz możliwości przyłączenia dużych instalacji fotowoltaicznych.

Na terenie gminy Gostycyn w stanie obecnych nie istnieje zintegrowany system zaopatrzenia w ciepło. Zaopatrzenie odbywa się w oparciu o źródła indywidualne – najczęściej kotły węglowe, co wiąże się z wysoką emisją zanieczyszczeń do powietrza. Na terenie gminy powstała znaczna ilość indywidualnych źródeł energii odnawialnych takich jak kolektory słoneczne i instalacje fotowoltaiczne oraz pompy ciepła. Stan budynków indywidualnych oraz publicznych ulega stałej poprawie i obecnie można uznać za zadowalający, jednakże ciągle istnieje możliwość poprawy.

Zaopatrzenie w energię elektryczną na terenie gminy odbywa się poprzez sieć elektroenergetyczną średniego i niskiego napięcia wyprowadzoną z głównego punktu zasilania w Tucholi i Sępólnie (GPZ). Stan sieci elektroenergetycznej stanowi utrudnienia dla przyłączenia nowych źródeł energii elektrycznej jak np. elektrownie fotowoltaiczne oraz powodują utrudnienia w pracy zakładów produkcyjnych. Sieć elektroenergetyczna jest w dużej części wyeksploatowana, obserwuje się znaczny udział sieci napowietrznych w ogólnej strukturze sieci średniego napięcia oraz dużą liczbę stacji transformatorowych słupowych, w tym także starego typu (ŻH). Istniejący

stan sieci może powodować częste braki w dostawach energii elektrycznej oraz utrudniać prowadzenie działalności gospodarczej. Należy dążyć do poprawy stanu infrastruktury energetycznej, w tym m.in. w celu możliwości przyłączania nowych odbiorców oraz rozwoju zakładanej elektromobilności.

W chwili obecnej nie występuje zaopatrzenie gminy w gaz ziemny, zakłada się możliwość gazyfikacji po uprzednim opracowaniu projektu gazyfikacji.

6.2 Kierunki polityki energetycznej gminy Gostycyn

Gmina Gostycyn 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 wysokoelektrycznych 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. oświetlenie ulic i placów będzie prowadzony w sposób ekonomiczny, gmina zamierza sukcesywnie, w miarę posiadanych środków i przy użyciu środków zewnętrznych wymieniać oprawy uliczne z sodowych na bardziej ekologiczne i energooszczędne oświetlenie ledowe,
5. wsparcie dla gazyfikacji gminy Gostycyn,
6. promowanie wykorzystania nośników energii o niskim współczynniku emisyjności jak energia elektryczna i gaz ziemny, a tym samym ochrona środowiska w gminie,
7. gmina będzie dążyła do rozbudowy infrastruktury gazowej i elektrycznej na terenie gminy,
8. wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego,
9. wspieranie elektromobilności oraz infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych,
10. rozwijanie świadomości ekologicznej oraz energetycznej mieszkańców poprzez prowadzenie zajęć w szkołach o tematyce racjonalnego użytkowania energii i jej produkcji oraz organizacja wystaw, przygotowywanie informacji w formie pisemnej, akcja edukacyjna społeczeństwa,
11. realizację zadań zapisanych w „Planie gospodarki niskoemisyjnej”,

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla gminy Gostycyn 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

Ryc. 1 Gmina Gostycyn na tle powiatu tucholskiego Źródło: www.mapy.geoportal.gov.pl	9
Ryc. 2 Podział Gminy Gostycyn na sołectwa Źródło: www.gostycyn.pl	10
Ryc. 3 Struktura użytkowania gruntów w Gminie Gostycyn Źródło: Główny Urząd Statystyczny	11
Ryc. 4 Struktura użytkowania gruntów w Gminie Gostycyn Źródło: http://emgsp.pgi.gov.pl	12
Ryc. 5 Formy ochrony przyrody w Gminie Gostycyn Źródło: http://geoserwis.gdos.gov.pl	17
Ryc. 6 Lokalizacja JCWPd 36 na tle Gminy Gostycyn Źródło: pgi.gov.pl	18
Ryc. 7 Liczba ludności w gminie Gostycyn z podziałem na kobiety i mężczyzn Źródło: Główny Urząd Statystyczny	20
Ryc. 8 Liczba ludności w gminie Gostycyn wg grup wiekowych w poszczególnych latach Źródło: Główny Urząd Statystyczny	20
Ryc. 9 Zaopatrzenie budynków indywidualnych w ciepło w gminie Gostycyn na podstawie ankietyzacji Źródło: opracowanie własne	29
Ryc. 10 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE)	30
Ryc. 11 Schemat sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Gostycyn	35
Ryc. 12 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski.....	36
Ryc. 13 Mapa gmin zgazyfikowanych Źródło: PSG Sp. z o.o.	37
Ryc. 14 Rozkład zapotrzebowania na energię użytkową ciepłą w gminie Gostycyn Źródło: opracowanie własne.....	41
Ryc. 15 Zapotrzebowanie na energię finalną ciepłą w gminie Gostycyn Źródło: opracowanie własne	43
Ryc. 16 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce	51
Ryc. 17 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m ² *a)) na wysokości 30 m n.p.g.	52
Ryc. 18 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m ² *a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości	52
Ryc. 19 Wartość promieniowania słonecznego na jednostkę powierzchni	54
Ryc. 20 Uśłonecznienie względne Polski	55
Ryc. 21 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej.....	56
Ryc. 22 Moc i powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2015 w Unii Europejskiej	57
Ryc. 23 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła.	58
Ryc. 24 Mapa strumienia ciepłego Polski	59
Ryc. 25 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych.....	63
Ryc. 26 Porównanie cen nośników energii	66
Ryc. 27 Porównanie kosztów produkcji ciepła Źródło: Opracowanie własne.....	67
Ryc. 28 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych) Źródło: Opracowanie własne	71
Ryc. 29 Prognozy zapotrzebowania na ciepło gminy Gostycyn do 2034 roku Źródło: Opracowanie własne	76
Ryc. 30 Porównanie scenariuszy zapotrzebowania na energię elektryczną Źródło: Opracowanie własne.....	78
Ryc. 31 Zapotrzebowanie na gaz według scenariuszy Źródło: Opracowanie własne	80
Ryc. 32 Zapotrzebowanie na energię końcowa w nośnikach energii – prognoza Źródło: Opracowanie własne	81
Ryc. 33 Zapotrzebowanie na energię pierwotną – perspektywy Źródło: Opracowanie własne.....	83

8 Spis tabel

Tab. 1 Wyznaczenie liczby stopniodni dla roku standardowego dla stacji Chojnice.....	13
Tab. 2 Położenie hydrologiczne i hydrogeologiczne JCWPd36	18
Tab. 3 Trendy demograficzne gminy Gostycyn	19
Tab. 4 Saldo migracji w gminie Gostycyn na przestrzeni lat 2010-2017.....	21
Tab. 5 Liczba podmiotów gospodarczych zarejestrowanych na terenie gminy Gostycyn na przestrzeni lat 2010-2018 wg rejestru REGON.....	21
Tab. 6 Podmioty gospodarcze w gminie Gostycyn w 2018 roku	22
Tab. 7 Wodociągi w gminie Gostycyn w 2017 roku	23
Tab. 8 Kanalizacja w gminie Gostycyn w 2017 roku.....	24
Tab. 9 Zasoby mieszkaniowe w gminie Gostycyn w 2017 roku	24
Tab. 10 Zasoby mieszkaniowe w gminie Gostycyn – wskaźniki	24
Tab. 11 Korzystający z instalacji w % ogółu ludności	25
Tab. 12 Zużycie wody oraz gazu w gospodarstwach domowych w 2017 roku	26
Tab. 13 Struktura wiekowa mieszkań na terenie gminy Gostycyn	26
Tab. 14 Długość sieci elektroenergetycznych na terenie gminy Gostycyn	31
Tab. 15 Wykaz stacji transformatorowych na terenie gminy Gostycyn	31
Tab. 16 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym	40
Tab. 17 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków.....	40
Tab. 18 Zapotrzebowanie na moc cieplną i ciepło w gminie Gostycyn	41
Tab. 19 Zapotrzebowanie na energię finalną do wytworzenia ciepła.....	42
Tab. 20 Zapotrzebowanie na energię finalną cieplną w gminie Gostycyn [GJ]	43
Tab. 21 Liczba odbiorców oraz zużycie energii elektrycznej w gminie Gostycyn.....	44
Tab. 22 Plany rozwojowe operatora sieci dystrybucyjnej.....	45
Tab. 23 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz arealu.....	60
Tab. 24 Nadwyżki słomy według województw	61
Tab. 25 Możliwości pozyskania słomy na terenie gminy Gostycyn	61
Tab. 26 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego.....	63
Tab. 27 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Gostycyn.....	64
Tab. 28 Porównanie kosztów produkcji ciepła	66
Tab. 29 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania	68
Tab. 30 Oddziaływanie nośników energii na środowisko.....	72
Tab. 31 Maksymalne wartości wskaźnika EP	73
Tab. 32 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia	73
Tab. 33 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych.....	74
Tab. 34 Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi	74
Tab. 35 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza szybkiego rozwoju [MWh]	75
Tab. 36 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza zrównoważonego [MWh]	75
Tab. 37 Zapotrzebowanie na ciepło według scenariusza powolnego wzrostu [MWh]	76
Tab. 38 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza szybkiego wzrostu	77
Tab. 39 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza bazowego	77
Tab. 40 Zapotrzebowanie na energię elektryczną według scenariusza powolnego wzrostu	78
Tab. 41 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza minimalnego [MWh]	79
Tab. 42 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza szybkiego [MWh]	79
Tab. 43 Zapotrzebowanie na gaz ziemny według scenariusza rozbudowanego [MWh].....	79
Tab. 44 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Gostycyn [MWh].....	80
Tab. 45 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w_i	82
Tab. 46 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Gostycyn do 2034 roku [MWh]	82