

PROJEKT ZAŁOŻEŃ DO PLANU
ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ
ELEKTRYCZNA I PALIWA GAZOWE DLA
GMINY BARTOSZYCE NA LATA 2021-2035



Bartoszyce, maj 2021
Gmina Bartoszyce

Powiat Bartoszycki

Województwo warmińsko-mazurskie

Wykonawca:

Powiślańska Regionalna Agencja
Zarządzania Energią w
Kwidzynie

Autorzy opracowania:

mgr inż. Marek Duda
dr Marcin Duda



Powiślańska Regionalna Agencja Zarządzania Energią

Kwidzyn 2021

Spis treści

1 Część ogólna.....	5
1.1 Zakres opracowania.....	5
1.1.1 Cel opracowania.....	6
1.1.2 Podstawy opracowania.....	7
1.1.3 Polityka energetyczna.....	11
1.1.4 Sposób podejścia do analizowanych nośników energetycznych.....	16
1.1.5 Wykaz dokumentów bazowych.....	16
1.2 Charakterystyka ogólna gminy Bartoszyce.....	17
1.2.1 Podział administracyjny, powierzchnia, położenie.....	17
1.2.2 Komunikacja.....	18
1.2.3 Przyroda i zabytki.....	20
1.2.4 Demografia.....	22
1.2.5 Zasoby mieszkaniowe.....	23
1.2.6 Infrastruktura techniczna.....	26
1.2.7 Sfera ekonomiczna.....	27
1.2.8 Gospodarstwa rolne.....	28
2 Gospodarka energią - stan obecny i przewidywane zmiany.....	30
2.1 Energia ciepła.....	30
2.1.1 Wytwarzanie ciepła.....	30
2.1.2 Zapotrzebowanie na energię ciepłą.....	31
2.1.3 Bezpieczeństwo zaopatrzenia w energię ciepłą.....	36
2.2 Energia elektryczna.....	37
2.2.1 Sieć elektroenergetyczna.....	37
2.2.2 Zużycie energii elektrycznej.....	39
2.2.3 Moce wytwórcze na terenie gminy.....	40
2.2.4 Prognozy rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej i zapotrzebowania na energię elektryczną.....	41
2.2.5 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej.....	43
2.3 Paliwa gazowe.....	44
2.3.1 Sieć gazowa.....	44
2.3.2 Zużycie gazu.....	46
2.3.3 Plany rozwoju sieci gazowej i zapotrzebowania na gaz.....	48
2.3.4 Bezpieczeństwo dostaw gazu.....	48
3 Gospodarka energetyczna w gminie Bartoszyce do roku 2035.....	50

3.1 Przedsięwzięcia w zakresie racjonalizacji wykorzystania energii.....	50
3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii.....	51
3.1.2 Poprawa efektywności energetycznej.....	53
3.2 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii.....	55
3.2.1 Zasoby wodne.....	55
3.2.2 Energia wiatru.....	58
3.2.3 Energia otoczenia.....	66
3.2.4 Energia geotermalna.....	67
3.2.5 Energia z biomasy.....	68
3.3 Zastosowanie kogeneracji.....	74
3.4 Rozwój elektromobilności.....	75
3.5 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło.....	76
3.6 Prognozowany bilans zużycia energii do roku 2035.....	83
3.7 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii.....	90
3.8 Zapotrzebowanie na energię pierwotną.....	91
3.9 Zakres współpracy z innymi gminami.....	93
4 Kierunki polityki energetycznej gminy Bartoszyce.....	96
5 Spis ilustracji.....	98
6 Spis tabel.....	100

1 Część ogólna

1.1 Zakres opracowania

Zakres „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Bartoszyce” jest zgodny z ustawą „Prawo energetyczne” (Dz.U. 2021 r. poz. 716.).

Zakres „Projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Bartoszyce” 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.

1.1.1 Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest m.in.:

- **Umożliwienie podejmowania decyzji w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Gminy Bartoszyce.**

Termin bezpieczeństwo energetyczne powinien ujmować z jednej strony analizę stanu technicznego systemów energetycznych wraz z istniejącymi potrzebami, a z drugiej strony analizę możliwości pokrycia przyszłych potrzeb energetycznych.

W niniejszym opracowaniu zawarto ocenę stanu technicznego poszczególnych systemów energetycznych (system ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), który określa poziom bezpieczeństwa energetycznego gminy Bartoszyce.

Sporządzony bilans potrzeb energetycznych oraz prognoza zapotrzebowania na nośniki energii dają obraz sytuacji w zakresie obecnego i przyszłego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną oraz gaz.

Przedstawiony w opracowaniu obraz sytuacji obecnej oraz prognozowane przyszłe potrzeby energetyczne stanowią podstawę podejmowania decyzji dotyczących zaopatrzenia w nośniki energetyczne na terenie Gminy Bartoszyce.

- **Obniżenie kosztów rozwoju społeczno-gospodarczego gminy Bartoszyce poprzez wskazanie optymalnych sposobów realizacji potrzeb energetycznych.**

Dla obniżenia kosztów rozwoju społeczno-gospodarczego konieczne jest lokowanie nowych inwestycji tam, gdzie występują rezerwy zasilania energetycznego.

Wykorzystanie rezerw zasilania do zaopatrzenia w nośniki energii nowych odbiorców pozwoli na zminimalizowanie nakładów inwestycyjnych związanych z modernizacją lub rozbudową poszczególnych systemów (ciepłowniczy, elektroenergetyczny i gazowniczy), co pozwoli na ograniczenie ryzyka ponoszonego przez podmioty energetyczne. Inwentaryzacja stanu istniejącego systemu energetycznego gminy Bartoszyce pozwala na określenie rezerw zasilania oraz wskazanie, w których obszarach te rezerwy są największe i powinny zostać wykorzystane w sposób maksymalny.

- **Ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych.**

Ułatwienie podejmowania decyzji o lokalizacji inwestycji przemysłowych, usługowych i mieszkaniowych rozumie się z jednej strony jako określenie obszarów

w których istnieją nadwyżki w zakresie poszczególnych systemów przesyłowych na poziomie adekwatnym do potrzeb, a z drugiej jako analiza możliwości rozumianych na poziomie rezerw terenowych wynikających z kierunków rozwoju gminy Bartoszyce.

- **Wskazanie kierunków rozwoju zaopatrzenia w energię, które mogą być wspierane ze środków publicznych.**

Przedstawiona analiza systemów energetycznych oraz prognozy zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną będą pomocne przy podejmowaniu decyzji w zakresie wspierania inwestycji zaopatrzenia energetycznego, tym samym ułatwiając proces wyboru zgłaszanych wniosków o wsparcie.

- **Umożliwienie maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej.**

Istotą maksymalnego wykorzystania energii odnawialnej jest określenie stanu aktualnego, a następnie ocena możliwości rozwojowych. Ważne jest więc podanie elementów charakterystycznych poszczególnych gałęzi energetyki odnawialnej, w tym m.in.: potencjału energetycznego, lokalizacji, możliwości rozwojowych oraz aspektów prawnych i społecznych.

- **Zwiększenie efektywności energetycznej.**

Założona racjonalizacja użytkowania ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych, a także podjęte działania termomodernizacyjne sprowadzają się do poprawy efektywności energetycznej wykorzystania nośników energii przy jednoczesnej minimalizacji szkodliwego oddziaływania na środowisko.

1.1.2 Podstawy opracowania

Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Bartoszyce jest zgodny z:

- polityką energetyczną państwa do roku 2040,
- miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego obszarów w granicach gminy oraz z ustaleniami zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy,
- art.19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo energetyczne” (Dz.U. 2021 poz. 716 z późn. zm.).

Art.19 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo energetyczne” (Dz.U. 2021 poz. 716 z późn. zm.) stanowi, że:

1. Wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwany dalej „projektem założeń”.
2. Projekt założeń sporządza się dla obszaru gminyco najmniej na okres 15 lat i aktualizuje co najmniej raz na 3 lata.
3. Projekt założeń powinien określać:
 - 1) ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe;
 - 2) przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych;
 - 3) możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych;
 - 3a) możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu art. 6 ust. 2 ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;
 - 4) zakres współpracy z innymi gminami.
4. Przedsiębiorstwa energetyczne udostępniają nieodpłatnie wójtowi (burmistrzowi, prezydentowi miasta) plany, o których mowa w art. 16 ust. 1, w zakresie dotyczącym terenu tej gminy oraz propozycje niezbędne do opracowania projektu założeń.
5. Projekt założeń podlega opiniowaniu przez samorząd województwa w zakresie koordynacji współpracy z innymi gminami oraz w zakresie zgodności z polityką energetyczną państwa.
6. Projekt założeń wyklada się do publicznego wglądu na okres 21 dni, powiadamiając o tym w sposób przyjęty zwyczajowo w danej miejscowości.
7. Osoby i jednostki organizacyjne zainteresowane zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy mają prawo składać wnioski, zastrzeżenia i uwagi do projektu założeń.

8. Rada gminy uchwała założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, rozpatrując jednocześnie wnioski, zastrzeżenia i uwagi zgłoszone w czasie wyłożenia projektu założeń do publicznego wglądu.

Inne artykuły ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. „Prawo energetyczne” (Dz.U. 2021 poz. 716 z późn. zm.) dotyczące niniejszego opracowania stanowią, że:

Art. 17. Samorząd województwa uczestniczy w planowaniu zaopatrzenia w energię i paliwa na obszarze województwa w zakresie określonym w art. 19 ust. 5 oraz bada zgodność planów zaopatrzenia w energię i paliwa z polityką energetyczną państwa.

Art. 18. 1. Do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy;
- 2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy;
- 3) finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg publicznych znajdujących się na terenie gminy;
- 4) planowanie i organizacja działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy.

2. Gmina realizuje zadania, o których mowa w ust. 1, zgodnie z:

- 1) miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku braku takiego planu – z kierunkami rozwoju gminy zawartymi w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy;
- 2) odpowiednim programem ochrony powietrza przyjętym na podstawie art. 91 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U.2020 poz. 129 z późn. zm.).

3. Przepisy ust. 1 pkt 2 i 3 nie mają zastosowania do autostrad i dróg ekspresowych w rozumieniu przepisów o autostradach płatnych.

Art. 20. 1. W przypadku gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, o których mowa w art. 19 ust. 8, wójt (burmistrz, prezydent miasta) opracowuje projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę tej gminy założeń i winien być z nim zgodny.

2. Projekt planu, o którym mowa w ust. 1, powinien zawierać:

1) propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym;

1a) propozycje w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wysokosprawnej kogeneracji;

1b) propozycje stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w rozumieniu ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej;

2) harmonogram realizacji zadań;

3) przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródło ich finansowania.

4. Rada gminy uchwała plan zaopatrzenia, o którym mowa w ust. 1.

5. W celu realizacji planu, o którym mowa w ust. 1, gmina może zawierać umowy z przedsiębiorstwami energetycznymi.

6. W przypadku gdy nie jest możliwa realizacja planu na podstawie umów, rada gminy – dla zapewnienia zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe – może wskazać w drodze uchwały tę część planu, z którą prowadzone na obszarze gminy działania muszą być zgodne.

1.1.3 Polityka energetyczna

1.1.3.1 Porozumienie paryskie w sprawie zmian klimatu (UNFCCC)

W porozumieniu paryskim określono ogólnoświatowy plan działania, który ma nas uchronić przed groźbą daleko posuniętej zmiany klimatu dzięki ograniczeniu globalnego ocieplenia do wartości poniżej 2°C oraz dążeniu do utrzymania go na poziomie 1,5°C. Porozumienie paryskie ma również na celu poprawę zdolności krajów do radzenia sobie ze skutkami zmian klimatu i udzielenie im wsparcia. Porozumienie paryskie, które przyjęto podczas konferencji klimatycznej w Paryżu (COP21) w grudniu 2015 r., jest pierwszym w historii uniwersalnym, prawnie wiążącym porozumieniem w dziedzinie klimatu.

Do porozumienia paryskiego przystąpiło prawie 190 krajów, w tym Unia Europejska i jej państwa członkowskie. UE formalnie ratyfikowała porozumienie 5 października 2016 r., co umożliwiło jego wejście w życie 4 listopada 2016 r. Aby porozumienie mogło wejść w życie, instrumenty ratyfikacji musiało złożyć co najmniej 55 krajów odpowiadających za co najmniej 55 proc. światowych emisji.

W porozumieniu Rządy osiągnęły zgodę w kwestii:

- długoterminowego celu, jakim jest utrzymanie wzrostu średniej temperatury na świecie znacznie niższego niż 2°C powyżej poziomu sprzed epoki przemysłowej
- dążenia do tego, by ograniczyć wzrost do 1,5°C, gdyż znacznie obniżyłoby to ryzyko i skutki zmiany klimatu
- konieczności jak najszybszego osiągnięcia w skali świata punktu zwrotnego maksymalnego poziomu emisji – przy założeniu, że krajom rozwijającym się zajmie to dłużej
- doprowadzenia do szybkiej redukcji emisji zgodnie z najnowszymi dostępnymi informacjami naukowymi, aby osiągnąć równowagę między emisjami i pochłanianiem gazów cieplarnianych w drugiej połowie XXI wieku.

1.1.3.2 Czysta energia dla wszystkich Europejczyków (zwana też pakietem zimowym)

Jest to zestaw 8 dyrektyw i rozporządzeń, które określają parametry nowego modelu energetyki w Unii Europejskiej zwanego unią energetyczną.

Najważniejsze założenia pakietu to :

- Kraje członkowskie powinny do końca 2019 r. uzgodnić z Komisją Europejską strategię osiągania celów energetyczno-klimatycznych w 2030 r. tzw. plany krajowe na rzecz energii i klimatu. Plany będą podlegały rewizji. Ich założenia będą przekładały się na finansowanie projektów z funduszy unijnych.
- OZE mają stać się kluczowym źródłem wytwarzania energii – powinniśmy osiągnąć poziom 32% w UE. Powinno nastąpić przyspieszenie realizacji celu krajowego Polski na 2020. Zostanie uzgodniona ścieżka realizacji tego celu w latach 2021-2030. Integracja źródeł OZE w systemie energetycznym będzie priorytetem. Zmniejszą się bariery wejścia na rynek małych źródeł.
- Orientacyjne cele dla efektywności energetycznej (32,5%).
- Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do 2030 r. o 40% w stosunku do poziomu z 1990 r.
- Stworzone zostaną udogodnienia dla rozwoju prosumentów w domach jedno- i wielorodzinnych oraz prosumentów-przedsiębiorców.

- Jest traktowany jako forma wsparcia publicznego dla energetyki. Jego stosowanie będzie wymagało przeprowadzenia europejskiej oceny wystarczalności zasobów i uzgodnienia z KE planu reform rynku. Rynki mocy będą stopniowo ograniczane.
- Konsumenci otrzymają szereg możliwości zwiększających ich świadomość i aktywność na rynku (m.in. inteligentne systemy opomiarowania, większa swoboda wyboru dostawcy – mając na uwadze coraz większe fluktuacje cenowe).
- Od 2020 r. do 2025 r. trzeba zrealizować cel uzyskania 70% zdolności przesyłowych na interkonektorach elektroenergetycznych udostępnianych dla wymiany transgranicznej.
- Zaplanowano uwolnienie cen dla odbiorców indywidualnych, które powinno nastąpić od 2021 r. Będzie możliwe tymczasowe stosowanie taryf regulowanych dla odbiorców wrażliwych i zagrożonych ubóstwem energetycznym.
- Radykalnie zmieni się rola OSD. Dystrybutorzy będą odpowiedzialni za integrowanie lokalnych zasobów (OZE, magazynów, DSR) do systemu energetycznego. Będą dzielić się odpowiedzialnością zOSP w bilansowaniu systemu. Powstanie unijna instytucja koordynująca pracę OSD.

1.1.3.3 Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030

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

1. Bezpieczeństwa energetycznego,
2. Wewnętrznego rynku energii,
3. Efektywności energetycznej,
4. Obniżenia emisyjności,
5. Badań naukowych, innowacji i konkurencyjności.

Wyznacza następujące cele klimatyczno-energetyczne na 2030 r.:

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

- wzrost efektywności energetycznej o 23% w porównaniu z prognozami PRIMES2007,
- redukcję do 56-60% udziału węgla w produkcji energii elektrycznej.

1.1.3.4 Polityka energetyczna Polski do 2040 r.

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

Dokument stanowi wkład w realizację Porozumienia paryskiego zawartego w 2015 r. podczas 21. konferencji stron Ramowej konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu (COP21), z uwzględnieniem przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny. Polityka energetyczna Polski do 2040 r. uwzględnia także wyzwania związane z dostosowaniem gospodarki do m.in. unijnych uwarunkowań dotyczących celów klimatyczno-energetycznych na 2030 r., Europejskiego Zielonego Ładu czy planu odbudowy gospodarczej po pandemii COVID-19.

Filary polityki energetycznej Polski do 2040 r:

Sprawiedliwa transformacja

Oznacza zapewnienie nowych możliwości rozwoju regionom i społecznościom, które zostały najbardziej dotknięte negatywnymi skutkami przekształceń w związku z niskoemisyjną transformacją energetyczną.

Chodzi także o zapewnienie nowych miejsc pracy i gałęzi przemysłu uczestniczących w przekształceniach sektora energii.

Działania związane z transformacją rejonów węglowych będą wspierane kompleksowym programem rozwojowym.

W transformacji uczestniczyć będą także indywidualni odbiorcy energii, którzy z jednej strony zostaną osłonięci przed wzrostem cen nośników energii, a z drugiej strony będą zachęceni do aktywnego udziału w rynku energii. Dzięki temu transformacja energetyczna będzie przeprowadzona w sposób sprawiedliwy i każdy – nawet małe gospodarstwo domowe – będzie mógł w niej uczestniczyć.

Transformacja energetyczna może stworzyć ok. 300 tys. nowych miejsc pracy w branżach związanych z odnawialnymi źródłami energii, energetyką jądrową, elektromobilnością, infrastrukturą sieciową, cyfryzacją czy termomodernizacją budynków.

Zeroemisyjny system energetyczny

Jest to kierunek długoterminowy, w którym zmierza transformacja energetyczna. Zmniejszenie emisyjności sektora energetycznego będzie możliwe poprzez wdrożenie energetyki jądrowej i energetyki wiatrowej na morzu oraz zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej.

Chodzi także o zaangażowanie energetyki przemysłowej, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego poprzez przejściowe stosowanie technologii energetycznych opartych m.in. na paliwach gazowych.

Dobra jakość powietrza

Dzięki inwestycjom w transformację sektora ciepłowniczego, elektryfikację transportu oraz promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych (wykorzystujących lokalne źródła energii), w widoczny sposób poprawi się jakość powietrza, która ma wpływ na zdrowie społeczeństwa.

Najważniejszym rezultatem transformacji – odczuwalnym przez każdego obywatela – będzie zapewnienie czystego powietrza w Polsce.

Cele polityki energetycznej Polski do 2040 r.:

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

- Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji (rozwój ciepłownictwa systemowego).
- Poprawa efektywności energetycznej (promowanie poprawy efektywności energetycznej).

1.1.4 Sposób podejścia do analizowanych nośników energetycznych

1.1.4.1 Zaopatrzenie w ciepło - system ciepłowniczy

Zaopatrzenie w ciepło mieszkańców gminy było analizowane w oparciu o lokalne kotłownie i ogrzewanie indywidualne oraz ogrzewanie w budynkach użyteczności publicznej.

Zaopatrzenie w ciepło analizowane było od poziomu indywidualnych źródeł ciepła do poziomu źródeł ciepła zainstalowanych w obiektach użyteczności publicznej oraz obiektach instytucji, firm, przedsiębiorstw ulokowanych na terenie gminy.

1.1.4.2 Zaopatrzenie w energię elektryczną - system elektroenergetyczny

System elektroenergetyczny był analizowany od poziomu sieci wysokiego napięcia poprzez główne punkty zasilania GPZ-ty oraz sieci średniego napięcia do poziomu stacji transformatorowych 15/0,4 kV i dystrybucji energii elektrycznej przez linie niskiego napięcia do odbiorców końcowych.

1.1.4.3 Zaopatrzenie w paliwa gazowe - system gazowniczy

System gazowniczy analizowano od poziomu przesyłu gazu z gazociągów wysokiego ciśnienia, następnie poprzez funkcjonowanie głównych stacji redukcyjno-pomiarowych do poziomu odbioru przez odbiorców indywidualnych. Analizowano możliwość rozbudowy systemu gazowego w gminie oraz bezpieczeństwo systemu przy zwiększonym zapotrzebowaniu.

1.1.5 Wykaz dokumentów bazowych

1. „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Bartoszyce”,
2. „Program ochrony środowiska dla Gminy Bartoszyce na lata 2012-2015 z perspektywą na lata 2016-2019”,
3. Miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego,
4. Strategia Gminy,
5. Bank Danych Lokalnych z lat 2003-2014 - opracowane przez Główny Urząd Statystyczny w Warszawie,

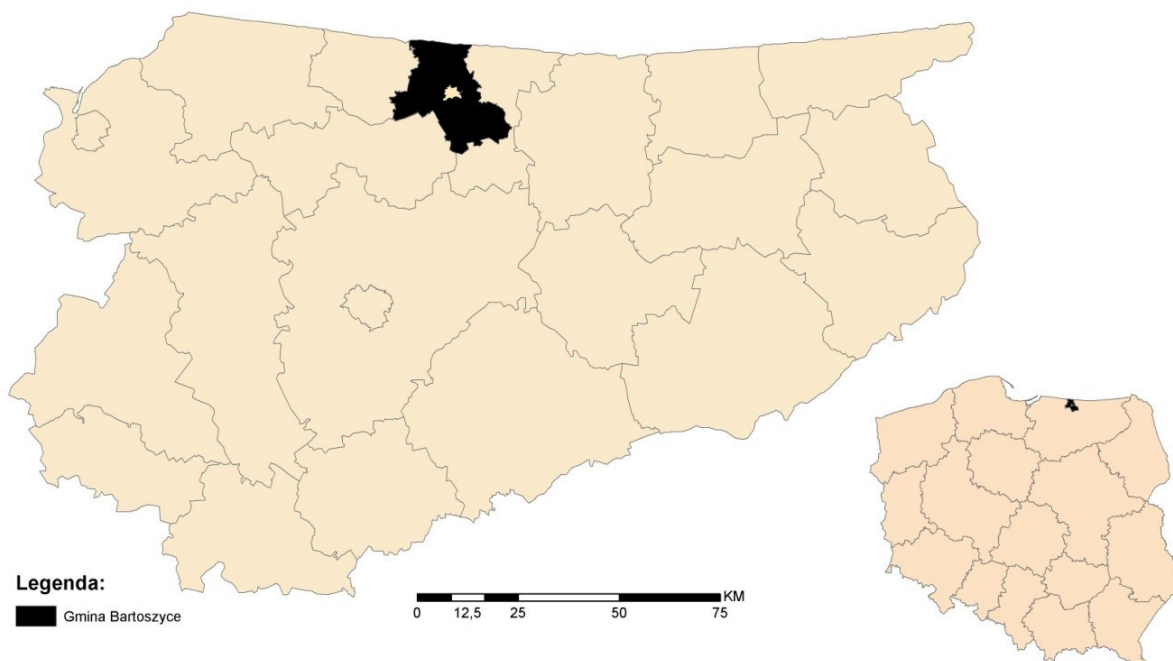
6. Dane z Urzędu Gminy Bartoszyce.

1.2 Charakterystyka ogólna gminy Bartoszyce

1.2.1 Podział administracyjny, powierzchnia, położenie

Gmina Bartoszyce jest gminą wiejską położoną w Polsce północno-wschodniej w województwie warmińsko-mazurskim w powiecie bartoszyckim. Gmina okala swoim terenem gminę miejską Bartoszyce. Ponadto gmina Bartoszyce graniczy od zachodu z gminą Górowo Iławeckie, od południa z gminami Bisztynek oraz Lidzbark Warmiński i Kiwity (powiat lidzbarski), zaś od wschodu z gminą Sępól. Północna granica gminy stanowi granicę państwową z Obwodem Kaliningradzkim przynależącym do Federacji Rosyjskiej. Granica gminy jest od 1 maja 2004 roku granicą zewnętrzną Unii Europejskiej, a od 1 stycznia 2007 także granicą strefy Schengen. Na terenie gminy znajduje się przejście graniczne Bezledy – Bagrationovsk pomiędzy Rzeczpospolitą Polską, a Federacją Rosyjską w ciągu drogi krajowej 51, przez które biegnie najkrótsza droga z Warszawy przez Olsztyn do Kaliningradu.

POŁOŻENIE GMINY BARTOSZYCE W UKŁADZIE ADMINISTRACYJNYM



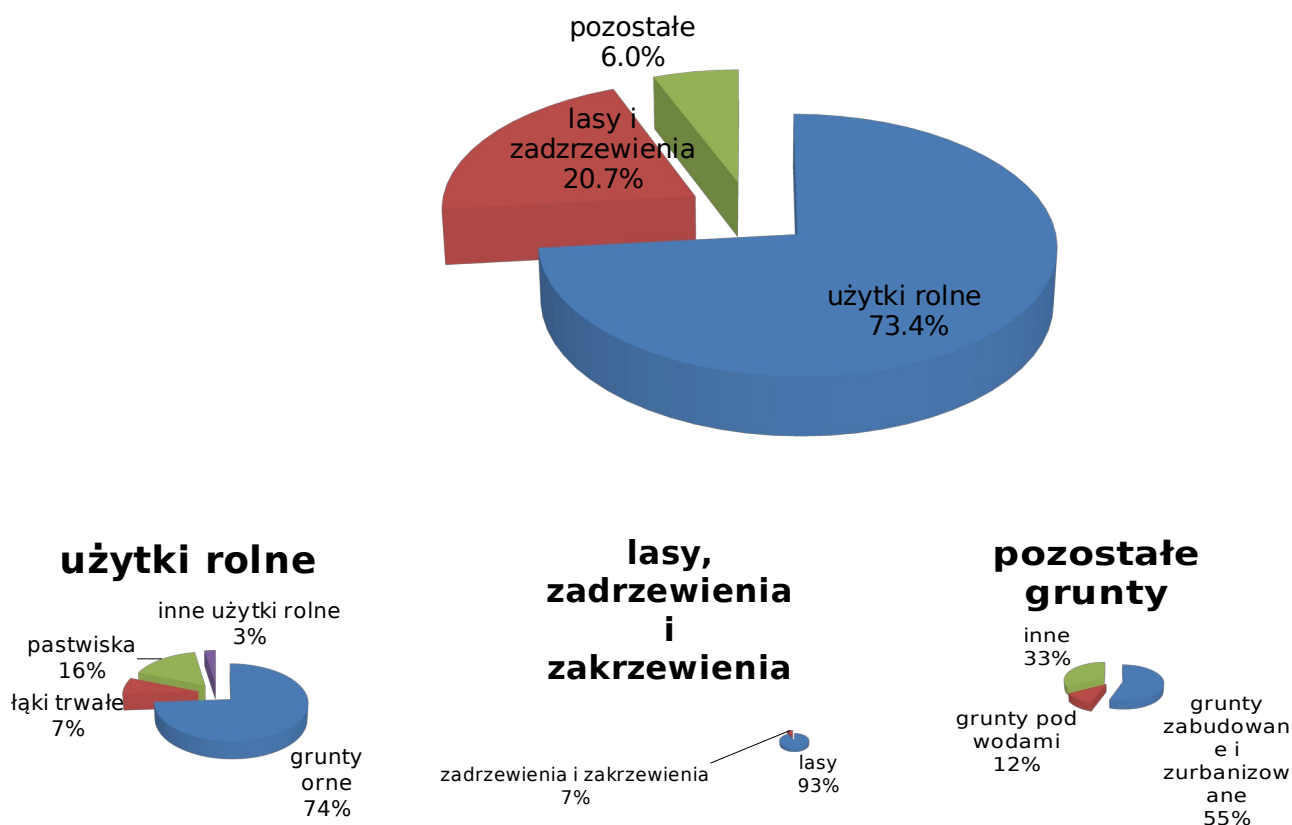
Rys. 1 Usytuowanie gminy Bartoszyce.

Źródło: *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Bartoszyce*

Gmina wiejska Bartoszyce podzielona jest na 31 sołectw: Barciszewo, Bąsze, Bezledy, Dąbrowa, Galiny, Gromki, Kiersity, Kiertyny Wielkie, Kinkajmy, Krawczyki, Łabędniki, Łojdy, Maszewy, Minty, Nalikajmy, Osieka, Połęczce, Rodnowo, Skitno, Sokolica, Spytajny, Szylina Wielka, Tolko, Taplikajmy, Trutnowo, Wajsnory, Witki, Węgoryty, Wirwilty, Wojciechy i Żydowo.

Gmina Bartoszyce jest jedną z największych obszarowo gmin w Polsce. Na koniec 2020 powierzchnia gminy wynosiła 42,7 km², co stanowiło 32% powierzchni powiatu. Gmina Bartoszyce to gmina typowo rolnicza, użytki rolne stanowiły 73,35% powierzchni gminy (z czego 74% to grunty orne, 7% łąki trwałe, 16,5% pastwiska), użytki leśne i zadrzewione stanowiły 20,7% (w tym grunty leśne to 93%), natomiast pozostałe grunty to 6% powierzchni gminy, z czego dominującą rolę odgrywają tereny zabudowane i zurbanizowane (55% z pozostałych gruntów).

Struktura gruntów



Rys. 2 Struktura powierzchni gminy Bartoszyce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

1.2.2 Komunikacja

Na terenie gminy znajdują się następujące linie komunikacyjne:

- Drogi krajowe:
 - nr 51 - (Granica Państwa – Bezledy – Bartoszyce – Olsztyn – Olsztynek), na terenie gminy droga przebiega przez miejscowości Bezledy – Bartoszyce – Połącze – Osieka;
 - nr 57 – (Bartoszyce – Szczytno – Przasnysz - Maków Mazowiecki), na terenie gminy droga przebiega przez miejscowości: Płęsy - Minty – Galiny.

Drogi 51 i 57 stanowią połączenie z siecią dróg krajowych poprzez drogi nr 53 oraz 16 oraz z systemem dróg w Obwodzie Kaliningradzkim.

- Drogi wojewódzkie:
 - nr 512: Pieniężno – Górowo Iławieckie – Bartoszyce, kl. techn. G;
 - nr 512: Szczurkowo – Bartoszyce – Górowo Iławieckie – Pieniężno, kl. techn. Z;
 - nr 592: Bartoszyce – Kętrzyn – Giżycko, kl. techn. G.
- drogi powiatowe i gminne,
- Linie kolejowe:
 - Bartoszyce – Głomno (stacja przeładunkowa) – Granica Państwa, w tym na terenie gminy długość linii wynosi 15,639 km, linia przy granicy państwa posiada specjalny tor przystosowany do obsługi kolei polskich oraz szerokotorowych, linia obsługuje ruch towarowy;
 - Bartoszyce – Korsze, w tym na terenie gminy długość linii wynosi 9,46 km, linia obsługuje ruch towarowy, obecnie nie eksploatowana.

Aktualnie na terenie gminy połączenia kolejowe osobowe nie są realizowane w związku zawieszeniem kursowania pociągów relacji Bartoszyce – Korsze w 2002 roku.

Budowa obwodnicy miasta Bartoszyce została wpisana do listy zadań możliwych do realizacji w ramach „Programu budowy 100 obwodnic na lata 2020-2030” ponadto możliwa jest modernizacja dróg krajowych nr. 51 i 57 wraz z budową obwodnicy miejscowości Bezledy. W obecnie uchwalonych dokumentach plany przebudowy lub modernizacji linii kolejowych na terenie gminy Bartoszyce nie są uwzględnione. Jednak w latach kolejnych możliwa do realizacji jest modernizacja linii szerokotorowej z Bartoszyce do Kaliningradu oraz linii 2- torowej z Korsz przez Bartoszyce do Głomna.

1.2.3 Przyroda i zabytki

1.2.3.1 Przyroda

Gmina Bartoszyce według podziały geobotaniczno-regionalnego leży w Dziale Pomorskim. Dla tego regionu charakterystyczne jest występowanie grądów, lasów liściastych, acydofilnych lasów dębowych, borów sosnowych i buczyn. Gmina Bartoszyce ze względu na synantropizację leży w regionie IV stopnia, co oznacza, że na terenie gminy przeważa roślinność wprowadzona przez człowieka, a roślinność naturalna zachowała się fragmentarycznie. Tereny gminy zostały silnie przekształcone przez działalność człowieka – głównie przez rolnictwo. Na terenie gminy na obszarach mało dostępnych i leśnych zachowały się w formie szczątkowej rzadkie gatunki roślin takie jak: malina moroszka, wawrzynek wilczętyko, podrzeń żebrowiec, pełnik europejski i lepnica litewska. Ponadto na terenach podmokłych występują torfowiska niskie (eutroficzne), zasiedlone przez wiele gatunków roślin (m.in. przez turzyce i kosańce). Na terenie gminy występują różne gatunki dużych ssaków jak: łosie, dziki, sarny, jelenie i daniele.

1.2.3.2 Tereny chronione

Tereny prawnie chronione na obszarze Gminy Bartoszyce stanowią 10,7% powierzchni gminy (4 571,1 ha). Formy ochrony to:

- Obszary chronionego krajobrazu – 4 562,8 ha,
- Użytki ekologiczne – 8,3 ha,
- Pomniki przyrody – 68 sztuk.

Obszary chronionego krajobrazu położone są dolinach rzek, na północnym-zachodzie znajduje się Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Elmy (powierzchnia łączna to 8 923,2 ha), natomiast w poprzek gminy z zachodu na wschód rozciąga się Obszar Chronionego Krajobrazu Doliny Dolnej Łyny (pow. łączna to 16 429,9 ha). Pomniki przyrody to głównie drzewa (szczególnie dąb szypułkowy) zlokalizowane wzdłuż dróg, w parku szkoły w Krawczykach, w miejscowości Sporwiny oraz na terenie leśnictwa Borki i Mała Wola.

Na terenie gminy występują 4 użytki ekologiczne:

- Rosiczka koło Węgoryt – 0,38 ha,
- Rosiczka koło Żydowa,
- Torfowisko źródłiskowe Sokolica – 3,33 ha,
- Torfowisko źródłiskowe Spurgle – 3,63 ha.

jest własnością publiczną. Zasoby Skarbu Państwa na terenie gminy w 2019 roku to 6 799 ha lasów, gmina znajdowała się w posiadaniu 29,2 ha, natomiast w rękach prywatnych znajdowało się 1 606 ha lasów (tj. 19,3% lasów w gminie). 344 ha lasów w posiadaniu prywatnym i gminnym było lasami ochronnymi. Z lasów prywatnych w 2019 roku pozyskano 623 m³ drewna (grubizny).

Wśród typów siedliskowych lasów przeważają:

- las świeży – brzoza z domieszką dębu,
- las mieszany świeży – brzoza z domieszką dębu, sosny i olchy,
- las wilgotny – brzoza, dąb, buk,
- ols- olsza, dąb, brzoza,
- las mieszany bagienny.

1.2.3.4 Zabytki

Do rejestru zabytków Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Olsztynie zostało wpisanych 48 nieruchomości zabytków znajdujących się na terenie gminy Bartoszyce (stan na koniec września 2009), ponadto do rejestru zostało wpisanych 8 zabytków archeologicznych. Najcenniejsze zabytki na terenie gminy to: obiekty sakralne – kościoły w Galinach, Łabędniku, Rodnowie, Sokolicy i Wojciechach oraz pałace: w Galinach, Łabędniku, Łojdach, Osiece i Tolko. Ponadto w Wojewódzkiej Ewidencji Zabytków figuruje szereg obiektów na które składają się domy i zabudowania w miejscowościach: Dąbrowa, Drawa, Leginy, Łojdy, Osieka, Parkoszewo, Rodnowo, Skitno, Szylina, Wojciechy i Żydowo. Do rejestru zabytków ruchomych zostały wpisane wyposażenie dwóch kościołów i pałacu w Galinach. W gminie Bartoszyce istnieje gminny rejestr zabytków oraz w 2018 roku został uchwalony dokument pod nazwą: „Program opieki nad zabytkami Gminy Bartoszyce na lata 2019-2022” zakładający zachowanie zabytków na terenie gminy oraz poprawienie ich stanu.

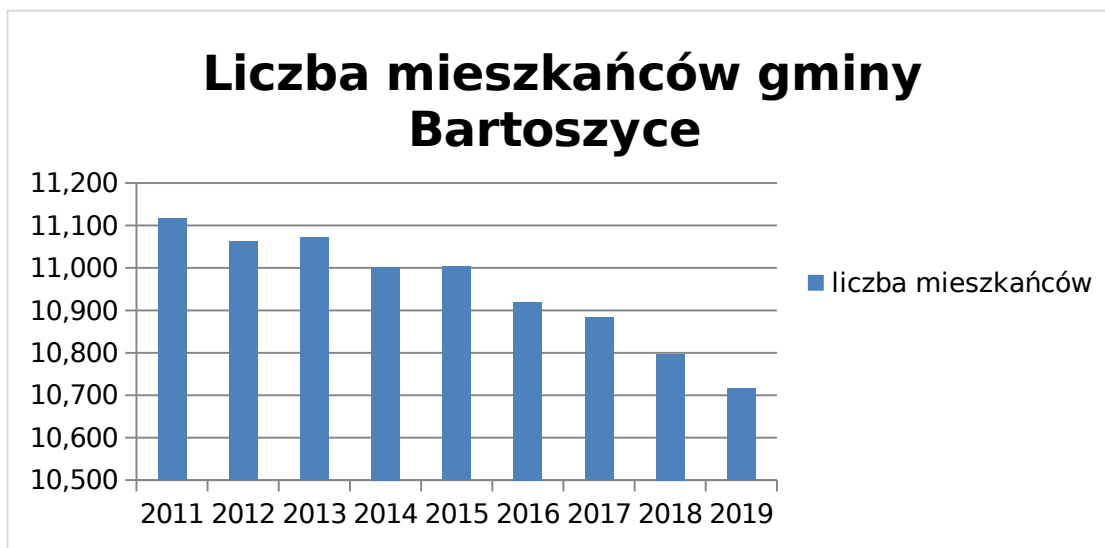
1.2.4 Demografia

1.2.4.1 Ludność

W gminie Bartoszyce według danych GUS na koniec 2019 mieszkało 10 715 osób. W skład gminy wchodzi 103 mniejszych i większych miejscowości. Największą miejscowością jest wieś Bezledy, które (według danych Urzędu Gminy Bartoszyce) zamieszkuje 915 osób, pozostałe większe miejscowości (powyżej 500 mieszkańców) to: Galiny – 713 osób, Wojciechy – 517 osób i Łabędnik - 480 osoby. Gęstość zaludnienia

wynosi 25,16 osoby na km² i jest dużo niższa niż średnia dla powiatu (46 mieszk./km²) czy dla województwa (60 mieszk./km²), jednak typowa dla gmin wiejskich w województwie (26,8 mieszk./km²).

Liczba mieszkańców gminy wykazuje na przestrzeni ostatnich lat tendencję spadkową (Rys. 4). Liczba mieszkańców w gminie Bartoszyce w okresie od 2011 do 2019 roku systematycznie spadała.



Rys. 4 Liczba ludności gminy Bartoszyce w latach 2005-2014
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

1.2.5 Zasoby mieszkaniowe

1.2.5.1 Zabudowa

W 2019 na terenie gminy Bartoszyce znajdowało się 3389 mieszkań (dane GUS), zdecydowana większość mieszkań należała do osób prywatnych, w zasobach mieszkaniowych gminy znajdowało się 70 mieszkań, z czego 12 socjalnych, od 2009 na terenie gminy przybyło 226 nowych mieszkań, natomiast liczba mieszkań w zasobach gminy zmalała o 27 (w tym 1 socjalne). W roku 2009 średnia powierzchnia jednego mieszkania wynosiła 72,4 m², w 2013 wartość ta wzrosła do 75,4 m². Powierzchnia przypadająca na jednego mieszkańca wynosiła 21,4 m² w 2009 roku i 23,1 m² w roku 2013.

Tab. 1 Sytuacja mieszkaniowa na obszarze gminy Bartoszyce w latach 2009 - 2019

rok	budynki	mieszkania	w tym mieszkania komunalne	w tym mieszkania socjalne	średnia powierzchnia mieszkań [m ²]	łącznie powierzchnia mieszkań [m ²]	powierzchnia przypadająca na 1 mieszk. [m ² /mieszk.]
2009	1652	3163	99	11	72,4	229 060	21,4
2013	1808	3389	70	12	75,4	255 405	23,1
2019	1965	3523	46	12	78,1	275 069	25,7

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zabudowa na terenie gminy Bartoszyce została ukształtowana historycznie w formie niewielkich jednostek osadniczych z zabudową głównie jednorodzinną oraz zagrodową (stąd średnia powierzchnia mieszkań jest wysoka). W okolicach miasta Bartoszyce dominuje budownictwo jednorodzinne, które rozwija się na tym obszarze od lat 90-tych w związku z przenoszeniem się ludności miejskiej na tereny mniej zurbanizowane (m.in. miejscowości Wawrzyny, Spytajny, Połęczce, Sędławki). Natomiast w miejscowościach takich jak Tolko, Wojciechy, Galiny i Bezledy istnieje zorganizowana zabudowa wielorodzinna związana z działalnością PGR w okresie do 1989 roku.

Strukturę dominującej zabudowy można podzielić na trzy grypy:

- zabudowa jednorodzinna i zagrodowa – dominująca na terenie gminy, stanowiąca o rozproszonej strukturze osadnictwa;
- zabudowa wielorodzinna – wynikła z działalności gospodarstw PGR, zlokalizowana głównie w największych miejscowościach gminy;
- zabudowa jednorodzinna – wynikła z osadnictwa miejskiego, zlokalizowana w okolicach miasta Bartoszyce.

Różnice w rodzaju zabudowy mogą mieć wpływ na podejmowanie działań pomocowych przez gminę oraz projektowanych przedsięwzięć rewitalizacyjnych i odnowieniowych na terenie gminy.

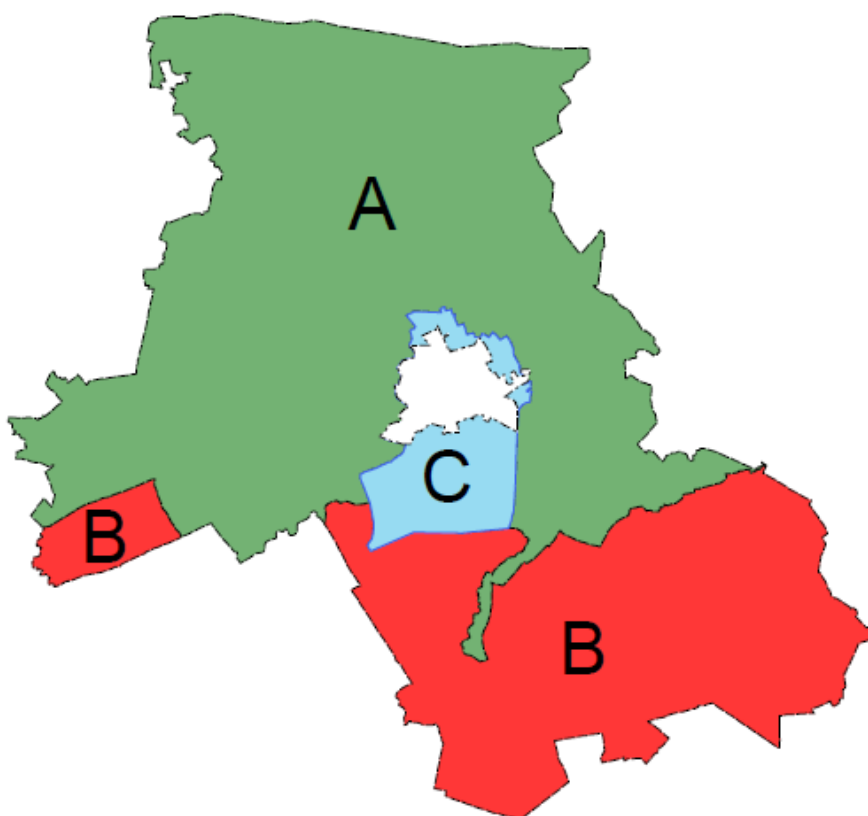
1.2.5.2 Rozbudowa

„Studium Uwarunkowań Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy” zakłada podział terenu gminy na trzy obszary rozbudowy:

- obszar A – strefa ograniczonej urbanizacji – strefa znajduje się na północ od rzeki Pisy i granic Obszaru Chronionego Krajobrazu rzeki Łyny, poprzez zewnętrzną granicę miasta Bartoszyce po Obszar Chronionego Krajobrazu rzeki Łyny w okolicach miejscowości Perkujki i Lipina i obejmuje swym zasięgiem obszary sieci Natura 2000, na w skazanym terenie przewiduje się rozwój budownictwa mieszkaniowego, zagrodowego i usługowego w ramach już istniejącej zabudowy lub w jej sąsiedztwie zgodnie z ograniczeniami wynikłymi z chronionego charakteru terenu.
- Obszar B – strefa zwiększonej urbanizacji - położona na południe od obszaru A i od głównych obszarów ochronnych, na terenie przewiduje się powstawanie

nowych zabudowań, możliwość lokalizacji instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE).

- Obszar C – strefa zintensyfikowanej urbanizacji – obejmująca tereny na południe od granic miasta w kierunku miejscowości Sędlawki oraz mniejszy obszar na północ od miasta nie wchodzący w granice sieci Natura 2000, na określonym obszarze przewiduje się intensyfikację działalności budowlanej i przemysłowej, dopuszcza się lokalizację instalacji OZE, nie zaleca się dokonywania zalesień.



Strefy zagospodarowania przestrzennego

Rys. 5 Obszary funkcjonalne gminy Bartoszyce

Źródło: *Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Bartoszyce*

1.2.5.3 Wzrost liczby mieszkańców w strefie C

Gęstość zaludnienia miasta Bartoszyce jest wysoka i należy spodziewać się dalszej ekspansji mieszkaniowej na obszary przyległe, w tym na tereny należące do gminy wiejskiej Bartoszyce. W ostatnich latach obserwowany jest wzrost liczby ludności w miejscowościach przy granicy z miastem w związku z dogodną lokalizacją w bezpośrednim sąsiedztwie miasta oraz dostępnością infrastruktury technicznej.

1.2.6 Infrastruktura techniczna

Sieć wodociągowa na obszarze gminy Bartoszyce zaopatrywała w 2019 roku 98,6% mieszkańców gminy Bartoszyce. Do sieci wodociągowej podłączonych jest 1994 budynki mieszalne. Obszar gminy zaopatrywany jest z 8 podstawowych ujęć wgłębnych, długość sieci wodociągowej wynosi 333,91km. Mieszkańcy nie objęci siecią wodociągową korzystają z własnych ujęć wody zlokalizowanych na posesji wyposażonych w urządzenia hydroforowo-pompowe.

Sieć kanalizacyjna na terenie gminy wynosi 89,72km. Do sieci kanalizacyjnej podłączonych jest 526 budynków mieszkalnych. Z sieci kanalizacyjnej na terenie gminy korzystała już obecnie blisko 44,5%. Odsetek ten zwiększył się znacznie w latach 2009-2019 na skutek szeregu inwestycji gminnych sieć kanalizacyjną. W

Na obszarze gminy działa obecnie 6 oczyszczalni ścieków, ponadto ścieki z obszaru aglomeracji wodno-ściekowej Bartoszyce, wyznaczonej rozporządzeniem Wojewody warmińsko-mazurskiego odprowadzane są do oczyszczalni ścieków Bartoszyce znajdującej się na terenie gminy miejskiej Bartoszyce, w obręb aglomeracji wchodzi 28 miejscowości z gminy wiejskiej Bartoszyce sąsiadujące z miastem. Oczyszczalnie ścieków zlokalizowane są ponadto w miejscowościach: Bezledy, Tolko, Łabędnik, Wojtkowo, Piersele, Kinkajmy. Do oczyszczalni odprowadzane są ścieki z budynków wielorodzinnych, natomiast ścieki z pozostałych zabudowań gromadzone są w bezodpływowych zbiornikach, a następnie wywożone do istniejących oczyszczalni. Według danych na 2019 roku w gminie znajdowało się 798 zbiorniki bezodpływowe oraz 228 oczyszczalni przydomowych.

Sieć gazowa jest bardzo słabo rozwinięta na terenie gminy, długość sieci czynnej gazowej wynosiła na koniec 2019 roku 37 km. W 2013 roku przyłączonych do sieci było zaledwie 90 punktów, a 280 osób korzystało z sieci, natomiast w roku 2009 było to odpowiednio 55 punktów oraz 176 osób. Ilość osób korzystająca z sieci gazowej wynosiła na koniec 2019 roku tylko 2,6% ogółu ludności w gminie. Pozostała część mieszkańców korzystała głównie z gazu butlowego propan-butan.

Tab. 2 Sieć wodociągowa, kanalizacyjna i gazowa na terenie gminy Bartoszyce w latach 2009 -2019

	rok	długość [km]	ilość podłączeń	liczba ludności korzystająca z sieci	ludność - % ogółu ludności
sieć wodociągowa	2009	283,2	1673	9293	86,7%
	2013	295,5	1826	9684	87,5%
	2019	333,9	1800	10 569	98,6%
sieć kanalizacyjna	2009	24,3	180	2499	23,3%
	2013	27,3	224	2799	25,3%
	2019	89,72	513	4767	44,5%
sieć gazowa	2009	35,5	55	176	1,6%
	2013	35,9	75	249	2,2%
	2019	37,0	98	280	2,6%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS i UG Bartoszyce

1.2.7 Sfera ekonomiczna

1.2.7.1 Działalność gospodarcza

Na terenie gminy w 2019 roku zarejestrowanych w rejestrze REGON było 624 podmiotów gospodarczych, z czego 24 podmiotów zatrudniało 10-49 pracowników, a jedno od 50 do 99 pracowników, pozostała część była mikro-przedsiębiorstwami zatrudniającymi mniej niż 10 osób. Liczba podmiotów gospodarki narodowej przypadającej na 10 tys. osób wynosiła 624. Spośród zarejestrowanych podmiotów gospodarczych największa ilość działała w sektorze określanym jako „pozostała działalność” – 474 (głównie handel), w sektorze rolnym zarejestrowanych było 39 podmiotów, w sektorze przemysł i budownictwo 201 podmioty. Z ogólnej liczby podmiotów gospodarczych dominowała własność prywatna, natomiast 13 przedsiębiorstw należało do sektora publicznego. Znaczna ilość podmiotów gospodarczych świadczących usługi i rekrutująca pracowników z obszaru gminy Bartoszyce jest zlokalizowana w Bartoszycach.

1.2.7.2 Służba zdrowia

Na terenie gminy Bartoszyce w 2013 znajdowały się 4 przychodnie zdrowia. W skład Gminnego Zakładu Lecznictwa Otwartego w Galinach wchodzi cztery ośrodki zdrowia: w Bezledach, Galinach, Łabędniku i Bartoszycach. Zakład lecznictwa jest jednostką organizacyjną gminy Bartoszyce. Ponadto w miejscowości Wojciechy znajduje się Niepubliczny Zakład Lecznictwa Otwartego. Na terenie gminy nie ma szpitala w związku z bezpośrednim sąsiedztwem miasta Bartoszyce, które posiada szpital.

1.2.7.3 Turystyka

Na terenie gminy turystyka nie należy do najbardziej rozwiniętych gałęzi gospodarki mimo dużego potencjału. Walory krajoznawcze gminy to np. Dolina Łyny, Szlak dydaktyczny „Dębowy Las”, Szlak Bocianich Gniazd, Torfowiska Źródłiskowe. Na terenie gminy działa kilkanaście obiektów noclegowych, w tym 11 gospodarstw agroturystycznych.

1.2.8 Gospodarstwa rolne

Znaczna część ludności gminy Bartoszyce pracuje w rolnictwie. Na terenie gminy w 2010 roku znajdowało się 990 gospodarstwa rolnych (dane GUS), większość stanowiły gospodarstwa indywidualne (983 gospodarstwa), działalność rolniczą prowadziło 880 gospodarstw. Średnia powierzchnia gospodarstwa w gminie jest wysoka - wynosi 27,99 ha, przy średniej dla województwa warmińsko-mazurskiego 22,95 ha, a dla kraju 10,23 ha (dane na rok 2010). Z 86% gospodarstw rolnych miało powierzchnię większą niż 1 ha, natomiast 35,1% (345 gospodarstw) było większe niż 15 ha. Użytki rolne w dobrej kulturze stanowiły blisko 25 tys. ha (ze 25,267 tys. ha zadeklarowanych użytków rolnych ogółem), z czego ponad 76% użytków stanowią zasiewy, w których dominuje uprawa zboża (13,8 tys. ha) czyli 55% użytków rolnych w dobrej kulturze. Pozostałe użytki rolne to głównie łąki trwałe i pastwiska – odpowiednio 3,2 tys. ha (13%) i 1,66 tys. ha (6,6%).

Tab. 3 Rolnictwo na terenie gminy Bartoszyce

gospodarstwa rolne [szt]			użytki rolne [ha]								
ogółem	powyżej 1 ha użytków rolnych	powyżej 15 ha użytków rolnych	użytki ogółem	użytki utrzymywane w dobrej kulturze rolnej	pod zasiewami	w tym uprawa zbóż	grunty ugorowane	uprawy trwałe	łąki trwałe	pastwiska	sady
990	857	345	25 267,8	24 968,5	19 404,3	13 816,8	302,1	384,4	3 200,3	1 659,9	328,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Powszechnego Spisu Rolnego 2010

Z danych Urzędu Gminy wynika, że 39 gospodarstw miało powierzchnię od 50 do 100 ha, a 43 gospodarstwa powyżej 100 ha.

Według spisu w 2010 roku na terenie gminy Bartoszyce 320 gospodarstw hodowało bydło, 144 trzodę chlewną a 228 drób. Pogłowie bydła wynosiło 6 735 sztuk, trzody chlewnej 3 749 sztuk, a drobiu 13 102. Średnia liczba sztuk w gospodarstwach hodowlanych była wysoka, w gospodarstwach w gminie Bartoszyce hodowano średnio 21,05 sztuk bydła, 26,03 sztuki trzody chlewnej i 57,46 sztuk drobiu.

Tab. 4 Hodowla na terenie gminy Bartoszyce w 2010 roku

	liczba gospodarstw	pogłowie	liczba sztuk na gospodarstwo
hodowla bydła	320	6735	21,05
hodowla trzody chlewnej	144	3749	26,03
hodowla drobiu	228	13102	57,46

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Powszechnego Spisu Rolnego 2010

Gospodarstwa na terenie gminy Bartoszyce są nastawione głównie na uprawę zbóż, a w dalszej kolejności na hodowlę bydła. Powierzchnię umożliwiającą utrzymanie z produkcji (przyjęte ponad 15 ha) posiadało blisko 35% gospodarstw rolnych.

2 Gospodarka energią - stan obecny i przewidywane zmiany

2.1 Energia ciepła

2.1.1 Wytwarzanie ciepła

Gęstość zaludnienia na terenie gminy Bartoszyce jest stosunkowo niska, dominuje zabudowa rozproszona, tym samym na terenie gminy występuje brak większych zcentralizowanych systemów ciepłowniczych. Większość gospodarstw domowych, zakładów pracy i budynków administracji publicznej posiada własne kotłownie opalane najczęściej paliwami tradycyjnymi (węgiel, drewno).

Scentralizowana sieć ciepłownicza występuje tylko w większych miejscowościach i dotyczy zabudowy wielorodzinnej. Kotłownie osiedlowe zlokalizowane są w:

- Bezledach – własność spółdzielni mieszkaniowej „Północ” – 2 kotły WCO 80A o łącznej mocy 4,4 MW wykorzystujące jako paliwo miał węglowy;
- Łabędniku – 2 kotły o łącznej mocy 960 kW;
- Galinach – kocioł o mocy 250 kW;
- Tolko – 4 kotły o łącznej mocy 1,2 MW.

Największa sieć ciepłownicza zlokalizowana jest w Bezledach i należy do spółdzielni mieszkaniowej „Północ”. Kotłownia o mocy 2x2,2 MW zaopatruje w energię ciepłą 12 budynków wielorodzinnych, gimnazjum, szkołę podstawową, ośrodek zdrowia, budynek policji i 7 domów jednorodzinnych. Większość budynków wielorodzinnych w Bezledach zostało w ostatnich latach ocieplonych, a w rezultacie zapotrzebowanie na ciepło zmalało. W analizowanym systemie ciepłowniczym dwa kotły płomienicowe z 1978 roku zmodernizowane w latach 90-tych pracowały głównie w systemie zmianowym (jeden kocioł pracuje, drugi jest w odstawieniu) ze średnią mocą obciążeniową 60%, kotłownia posiada 2 zbiorniki buforowe o pojemności 1,6 m³ każdy. Sieć ciepłownicza działa w systemie otwartym bez wymienników ciepła w budynkach. Kotłownia pracuje w okresie zimowym, natomiast w okresie letnim ciepło na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej musi być wytwarzane indywidualnie, odbywa się to głównie poprzez podgrzewacze elektryczne. System ciepłowniczy wraz z kotłownią wymaga modernizacji w zakresie automatyki, przygotowania wody technologicznej oraz przesyłu ciepła do odbiorców.

Według szacunkowych danych kotłownia zużywa około 100 ton mialu węglowego na miesiąc, co daje około **14 300 GJ** produkcji energii cieplnej rocznie.

Podobna sytuacja dotyczy pozostałych kotłowni osiedlowych. Domy wielorodzinne zostały ocieplone, natomiast źródła ciepła oraz przesył w większości przypadków nie zostały poddane modernizacji.

Budynki publiczne na terenie gminy Bartoszyce poza miejscowością Bezledy zaopatrywane są z lokalnych źródeł ciepła. Przedszkole oraz Urząd Gminy położone są na terenie gminy miejskiej Bartoszyce i wykorzystują gaz sieciowy do ogrzewania. Szkoła podstawowa oraz gimnazjum w Bezledach zasilane są z sieci ciepłowniczej. Pozostałe szkoły posiadają własne kotłownie, szkoły w Galinach, Kinkajmach oraz Wojciechach posiadają kotłownie olejowe, podczas gdy szkoły w Sokolicy, Krawczykach oraz w Żydowie kotłownie na paliwa stałe.

Zakład Budżetowy Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Sędławkach sprawuje administrację nad siecią wodociągową i kanalizacyjną oraz nad ośrodkami zdrowia na terenie gminy Bartoszyce. Ośrodki zdrowia w Galinach oraz w Łabędniku ogrzewane są za pomocą kotłów olejowych, natomiast WOZ w Bezledach z ciepła sieciowego, ponadto siedziba ZBGKIM posiada kocioł na paliwa stałe wykorzystujący węgiel kamienny i drewno.

Według danych Urzędu Gminy na koniec marca 2014 na terenie gminy zainstalowanych było 35 pomp ciepła w obiektach prywatnych oraz 1 w obiektach publicznych. W tym m.in.:

- powietrzna pompa ciepła o mocy 14,6 kW w remizie OSP w Wojciechach,
- pompy z gruntowym wymiennikiem ciepła w Pałacu i Folwarku w Galinach o mocy 120 i 94 kW,
- pompy ciepła w dworku Dębówko,
- pompa ciepła w remizie OSP w Bezledach o mocy 14,6 kW.

Niewielka część budynków w gminie Bartoszyce posiada kolektory słoneczne na potrzeby wytwarzania ciepłej wody użytkowej.

2.1.2 Zapotrzebowanie na energię ciepłą

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

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

2.1.2.1 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:

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

E -	wskaźnik rocznego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania	$[\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})]$
S -	- powierzchnia ogrzewana budynku	$[\text{m}^2]$

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

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

Ogrzewanie w budynkach usługowych

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

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

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

- P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m
- WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w $W/(m^2K)$
- SD – stopniodni w $^{\circ}C$, 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 – $150^{\circ}C$ obliczono ze wzoru:

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

- ΔT – różnica temperatur zewnętrznej ($-18^{\circ}C$) i średniej wewnętrznej (przyjęto $+20^{\circ}C$), $\Delta T = 38^{\circ}C$
- 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	$^{\circ}C$
3) Temperatura wody zimnej:	$t_o =$	10	$^{\circ}C$

4) Gęstość wody:	$\rho_w =$	1000	kg/m³
5) Ciepło właściwe wody:	$c_w =$	4,19	kJ/(kg °C)
6) Mnożnik korekcyjny:	$k_t =$	1,0	---
7) Czas użytkowania:	$t_{uz} =$	328,50	doby
8) Liczba osób:	$L =$	

2. Zapotrzebowanie na energię cieplną

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

3. Zapotrzebowanie na moc cieplną

1) Średnie dobowe zapotrzebowanie cwu w budynku

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

2) Średnie godzinowe zapotrzebowanie cwu

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

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

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

Przygotowanie posiłków

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

2.1.2.2 Wyznaczenie zapotrzebowania na ciepło

Tab. 5 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym

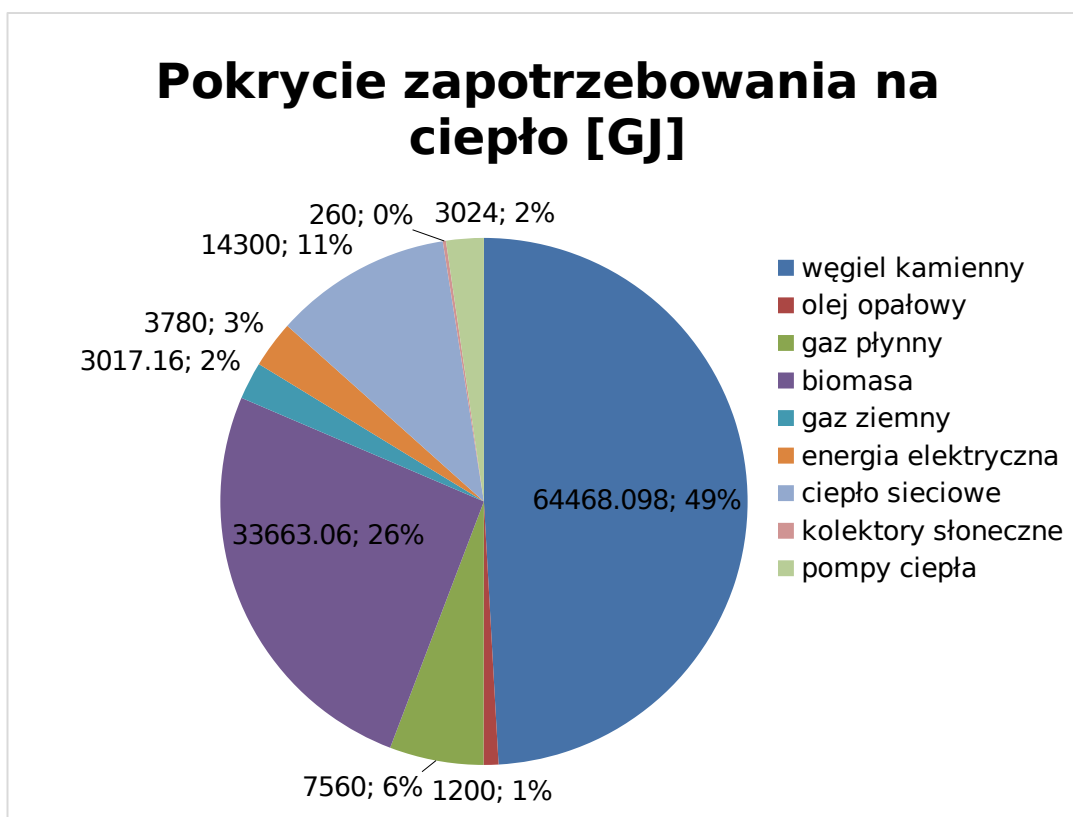
Wskaźniki energochłonności budynków E_o [kWh/(m ² *rok)]						
Rodzaj obiektów	Rok budowy					
	przedwoj.	do 1966 r.	1967-1985	1986-1992	1993-2000	od 2000
Bud. 1-rodzinne	350	300	280	200	160	120
Bud. wielorodz.	300	270	240	160	120	90

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

Tab. 6 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków

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

Szacowane zapotrzebowanie na energię cieplną w gminie Bartoszyce wynosi 131 272 GJ na rok, z czego zdecydowana większość – ok. 120 tys. GJ odpowiedzialny jest sektor mieszkaniowy. Ciepło na cele technologiczne w przemyśle oraz rolnictwie nie odgrywa na terenie gminy większego znaczenia.



Rys. 6 Pokrycie zaopatrzenie na ciepło w gminie Bartoszyce w 2019 roku

Zakłada się, że zapotrzebowanie na ciepło w najbliższych latach będzie nieznacznie spadać w gminie Bartoszyce. Na taki stan złożą się następujące względy:

Składniki podnoszące zużycie energii cieplnej:

- wzrost komfortu cieplnego przez mieszkańców na skutek dogrzania mieszkań (ze względów ekonomicznych nie wszystkie mieszkania są dobrze dogrzane),

- wzrost komfortu mieszkalnego poprzez przygotowanie ciepłej wody użytkowej, która obecnie jest przygotowywana w limitowanych ilościach na skutek wykorzystywania drogich lub nieprzyjaznych użytkownikowi źródeł przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- wzrost liczby mieszkańców na terenach podmiejskich,
- wzrost wykorzystania świetlic wiejskich i zapewnienie ogrzewania w tych budynkach,
- powstanie zakładów przetwórczych wykorzystujących energię cieplną do celów technologicznych.

Składniki obniżające zużycie energii cieplnej:

- ocieplenie budynków oraz wymiana źródeł ciepła w obiektach prywatnych prowadząca do bardziej racjonalnego użytkowania,
- stawianie budynków o nowej, niższej charakterystyce zapotrzebowania na energię cieplną w tym wypełnienie po 2020 roku dyrektywy Unii Europejskiej o budynkach o blisko zerowym zapotrzebowaniu na energię cieplną,
- modernizacja lub przebudowa kotłowni osiedlowych, stosowanie automatyki i opomiarowania oraz przejście do indywidualnego rozliczania za faktycznie zużytą energię cieplną,
- modernizacja źródeł ciepła i termomodernizacja budynków administracji publicznej oraz zmniejszenie ich obciążenia (zmiana przeznaczenia),
- ogólny spadek liczby mieszkańców w gminie.

2.1.3 **Bezpieczeństwo zaopatrzenia w energię cieplną**

Na podstawie przeprowadzonej inwentaryzacji stwierdzono, że potrzeby ciepłe mieszkańców gminy nie są w pełni zabezpieczone. W budynkach zaopatrywanych z lokalnych sieci ciepłowniczych istnieje konieczność przygotowania ciepłej wody użytkowej w okresie letnim indywidualnie. Budynki jednorodzinne muszą przygotowywać ciepłą wodę użytkową indywidualnie, wykorzystując często niskowydajne lub drogie technologie (kotły CO, podgrzewacze elektryczne).

Bezpieczeństwo zaopatrzenia w ciepło mieszkańców na cele ogrzewnicze w sezonie zimowym jest zabezpieczone. Zaopatrzenie w węgiel i paliwa płynne lub gazowe na cele ogrzewnicze są warunkowane przez rynek. Zła sytuacja ekonomiczna gospodarstw

domowych w gminie może prowadzić jednak do braku możliwości zaopatrzenia mieszkańców w niezbędne paliwa, szczególnie w sytuacji wzrastających cen paliw. W odniesieniu do części mieszkańców gminy można stosować pojęcie o nazwie „ubóstwo energetyczne”, które oznacza brak ekonomicznych zdolności do zaspokojenia potrzeb energetycznych. Zjawisko jest spowodowane przede wszystkim zwiększonym zapotrzebowaniem wskutek bardzo wysokich potrzeb energetycznych – np. bardzo wysoka energochłonność budynku oraz brak technicznej możliwości zaspokojenia potrzeb cieplnych. Zjawisko ubóstwa prowadzi do obniżenia komfortu życia oraz degradacji budynków (np. na skutek niedogrzanego budynku). Zaleca się podniesienie samowystarczalności gminy poprzez wykorzystanie własnych zasobów oraz ich przetworzenie we własnym zakresie.

2.2 Energia elektryczna

2.2.1 Sieć elektroenergetyczna

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

Na terenie gminy Bartoszyce nie ma linii energetycznych najwyższych napięć w zarządzie PSE S.A., jak również nie istnieją plany ich budowy.



Rys. 7 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE)

Dystrybucją energii elektrycznej w Polsce zajmują się lokalni Operatorzy Systemu Dystrybucyjnego (OSD). Operatorem Systemu Dystrybucyjnego wyznaczonym do obsługi gminy Bartoszyce jest spółka ENERGA-OPERATOR SA z siedzibą w Gdańsku, Oddział w Olsztynie.

Energia elektryczna na teren gminy przesyłana jest z Krajowego Systemu Elektroenergetycznego przez linie wysokiego napięcia 110 kV relacji Lidzbark Warmiński – Bartoszyce – Korsze o łącznej długości na terenie gminy 17 km. Gmina Bartoszyce zasilana jest głównie z głównego punktu zasilania zlokalizowanego na terenie miasta Bartoszyce (GPZ Bartoszyce). Z GPZ Bartoszyce wyprowadzonych jest 10 ciągów terenowych linii średniego napięcia a następnie poprzez stacje transformatorowe 15/04 kV energia elektryczna rozprowadzana jest do odbiorców końcowych. Długość linii niskiego napięcia na terenie gminy Bartoszyce wynosi 343,7 km, w tym 58,6 km to linie kablowe.

Tab. 7 Długość linii energetycznych na obszarze gminy Bartoszyce.

		linie wysokich napięć (110 kV)	linie średnich napięć (15 kV)	linie niskich napięć (0,4 kV)
długość	napowietrzny	10 km	267,8 km	285,1 km

ć linii	ch			
	kablowych	-	12,1 km	58,6 km

Linie średniego napięcia 15 kV wykonane są przeważnie przewodami gołymi pozostałe linie to przewody niepełnoizolowane zlokalizowane głównie na terenach leśnych.

Na terenie gminy zlokalizowanych jest 215 stacji transformatorowych 15/0,4 kV, w tym 12 abonenckich. Łączna moc zainstalowanych transformatorów wynosi 22 500 kVA (w tym 3 100 kVA w stacjach abonenckich). Szczytowe obciążenie gminy szacowane na podstawie obciążenia ciągów SN do mocy transformatorów na obszarze gminy wyniosło 4,9 MW w roku 2015.

Stan techniczny GPZ Bartoszyce należy do dobrych, parametry techniczne stacji przedstawiono poniżej:

GPZ Bartoszyce:

- Stacja transformatorowa GPZ 110/15 kV, wyposażona jest w dwa transformatory najwyższych napięć o mocy: TR1 – 16 MVA (15,5 MW), TR2 – 16 MVA (15,5 MW).
- Układ pracy rozdzielni 110 kV – zamknięty.
- Stan techniczny rozdzielni 110 kV – dobry.
- Aktualny stopień obciążenia stacji – 13,0 MW,
- Rezerwa mocy w stacji – 18,0 MW,
- Właściciel – Energa Operator S.A.

2.2.2 Zużycie energii elektrycznej

Szacunkowego zużycia energii elektrycznej dokonano na podstawie danych przekazanych przez ENERGA-OPERATOR SA dotyczących obszarów wiejskich w powiecie bartoszyckim (bez miast Górowo Iławieckie, Bartoszyce, Sępól, Bisztynek). Obliczeń dokonano przy założeniu równego odbioru energii elektrycznej przez każdego mieszkańca terenów wiejskich powiatu bartoszyckiego. Ludność gminy Bartoszyce w 2019 roku stanowiła 41,2% ludności obszarów wiejskich powiatu Bartoszyce.

Łączna liczba odbiorców energii elektrycznej nieznacznie wzrasta na przestrzeni ostatnich lat. Natomiast konsumpcja energii elektrycznej na terenach wiejskich powiatu pozostaje na zbliżonym poziomie od 2016 r. Obecne zużycie energii elektrycznej szacuje się

na poziomie ok. 14 100 MWh w 2019 r. Za ponad połowę zużycia odpowiedzialne były gospodarstwa domowe i rolne (7810 MWh w 2019 roku).

2.2.3 Moce wytwórcze na terenie gminy

Na terenie gminy nie ma złóż paliw kopalnych wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej, istnieją jednak obecnie duże źródła wytwarzania energii elektrycznej podłączone do sieci: 5 farm fotowoltaicznych o mocy do 1MW każda.

Urzędu Gminy Bartoszyce wydał szereg decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz warunków zabudowy dla instalacji wytwórczych w sektorze odnawialnych źródeł energii:

- ✓ Duża energetyka wiatrowa:
 - elektrownia wiatrowa o mocy do 4,5 MW w obrębie geodezyjnym Płęsy – wydana decyzja;
- ✓ Elektrownie fotowoltaiczne:
 - Maszewy – 1szt.
 - Kiertyny Wielkie i Małe – 5szt.,
 - Gile – 2 szt.,
 - Ardany – 1st.,
 - Połącze – 1szt.,
 - Minty – 1 szt.,
 - Wojciechy – 2st.,
 - Wirwilty – 1szt.,
 - Dąbrowa – 1szt.,
 - Duża Wola – 2szt.

Do chwili obecnej wybudowano 5 z nich.

Wobec ogólnej niechęci społeczeństwa gminy Bartoszyce do dużych instalacji wytwórczych energetyki odnawialnej na terenie gminy oraz wysokich walorów przyrodniczych rzeki Łyna na której planowane się elektrownie wodne nie prognozuje się w najbliższych latach powstania dużych elektrowni wiatrowych oraz elektrowni wodnych. Największe szanse na powstanie mają farmy fotowoltaiczne, których powstanie nie stwarza większych kontrowersji społecznych.

Na chwilę obecną funkcjonuje na terenie gminy także szereg instalacji prosumenckich – głównie fotowoltaicznych. Szacuje się, że ich ilość oscyluje wokół 200 szt. o mocy ok. 1MW łącznie.

2.2.4 Prognozy rozwoju infrastruktury elektroenergetycznej i zapotrzebowania na energię elektryczną

2.2.4.1 Rozwój infrastruktury

Rozwój infrastruktury przesyłania energii elektrycznej napotyka w Polsce na bariery natury planistycznej tj. brak miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz wyznaczonych korytarzy technicznych wraz z terenami dla nowych stacji transformatorowych, a w rezultacie na problemy z uzyskaniem zgody od dysponentów terenów. Oddzielnym zagadnieniem są koszty udostępnienia terenu pod rozbudowę sieci elektroenergetycznych oraz dokonywanie zmian w bezpośrednim otoczeniu linii przez osoby trzecie co wiąże się z problemami przy eksploatacji i ewentualnej modernizacji czy rozbudowie infrastruktury oraz niesie zagrożenia zdrowotne dla pracowników.

W chwili obecnej ENERGA-OPERATOR SA realizuje bieżącą rozbudowę sieci elektroenergetycznej na terenie gminy Bartoszyce, wszelkie nowe przyłączenia i rozbudowa sieci elektroenergetycznej będzie następować według określonych warunków przyłączenia i zawieranych umów o przyłączenie. Wszelkie zmiany w otoczeniu linii i stacji transformatorowych powinny być uzgadniane z operatorem dla bezpieczeństwa ludzkiego oraz sieci elektroenergetycznych.

Na chwilę obecną planowane przez operatora inwestycje zgodnie z Planem Rozwoju spółki na lata 2020-2025 obejmują:

Tab. 8 Zamierzenia inwestycyjne na terenie gminy Bartoszyce

Lata realizacji	Nazwa obiektu	Zakres rzeczowy
2022	Linia WN Bartoszyce-Korsze- Dostosowanie linii do pracy w temp. +80st C	Dostosowanie linii do pracy w temp +80st C, wymiana 488szt.izolatorów porcelanowych na kompozytowe. Na odcinku ok 19 km od stacji Bartoszyce (do miejsca plan. przyłączenia FW Sępopol, okolice m. Różyna) wymiana przewodów na typu małowziosowego. Budowa światłowodu [36,7km]. Obecnie jest opracowywana dokumentacja projektowa.
2021	Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię niepełnoizolowaną 3224 Bartoszyce-KORSZE	Wymiana linie nap. SN 14,9km 1-torowej o przekroju pomiędzy 35mm ² do 70mm ² włącznie
2024	Budowa nowych powiązań linii SN 3228 Bartoszyce-BYKOWO a linią 3227 Bartoszyce-MIASTO 4	Przebudowa linie kab. SN 2 km o przekroju powyżej 70mm ² do 150mm ² , - NOWA linia SN z GPZ Bartoszyce w kier. LSN MIASTO 4
2021	Budowa nowych powiązań linii SN 3227 Bartoszyce-MIASTO 4 a linią 3227 Bartoszyce-MIASTO 4	Budowa powiązań SN pomiędzy st. Leśna L-0533 i st. Okopa L-1118 Bartoszyce Miasto 4. Zamknięcie stacji do pierścienia ciągu liniowego. Przebudowa linie kab. SN 1km o przekroju 70 mm ² i poniżej
2020	Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię kablowe	Planowanie skablowanie linii łącznie 6km
2023-2025	Wymiana odcinków linii napowietrznych SN przebiegających przez tereny zadrzewione na linię niepełnoizolowaną 3210 Bartoszyce-LIDZBARK 1	Wymiana linie nap. SN 2,5 km 1-torowej o przekroju pomiędzy 35mm ² do 70mm ² włącznie Program Lasy
2020	Budowa nowych stacji SN/nn z rekonfiguracją sieci nN w RD62 Rejon Lidzbark	Budowa stacji (zakres ogólny)
2020	PV Maszewy	Budowa przyłącza źródła OZE SN o mocy elektrycznej 800 kW
2020	PV Płęsy	Budowa przyłącza źródła OZE SN o mocy elektrycznej 1000 kW
2020-2025	Rozbudowa sieci związana z przyłączaniem nowych odbiorców	1. Przyłączenie gr IV-VI 300kW:kablowe 0,7km, napowierzne 0,05km 2. Przyłączenie gr III, 100kW:linie kab. SN 1,05km, Stacje SN/SN wewnętrzne 1szt.

2020-2025	Budowa przyłączy	1. Przyłączenie gr IV-VI 300kW:linie nap. nn 0,75km, linie kab. nn 1km, kablowe 5szt., transformatory SN/nn o łącznej mocy 250kVA 1 szt 2. Przyłączenie: przyłączy gr III, 100kW:kablowe 0,47 km
-----------	------------------	---

Źródło: ENERGA-OPERATOR

2.2.5 Bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej

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

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

Spółka ENERGA-OPERATOR SA w latach ubiegłych poprawił wskaźniki dotyczące przerw w dostawach energii. Współczynnik SAIDI w roku 2020 dla przerw nieplanowanych wyniósł 92,9 min, a dla przerw planowanych tylko 20,8min.

Tab. 9 Współczynniki przerw w dostawach energii elektrycznej do odbiorców spółki ENERGA-OPERATOR SA

SAIDI	dla przerw nieplanowanych	92,9min
	dla przerw nieplanowanych (z przerwami katastrofalnymi)	96,0 min
	dla przerw planowanych	20,8 min
SAIFI	dla przerw nieplanowanych	1,71
	dla przerw nieplanowanych (z przerwami katastrofalnymi)	1,71
	dla przerw planowanych	0,14
MAIFI		6,68
Liczba obsługiwanych odbiorców przyjęta do wyznaczenia wskaźników		3181903

Źródło: ENERGA-OPERATOR SA

Firma ENERGA-OPERATOR SA planuje zwiększenie na swoim obszarze inwestycji oraz poprawę wskaźników. Polityka Energetyczna Polski zakłada rozbudowę sieci przesyłowych i dystrybucyjnym prowadzących do obniżenia wskaźnika SAIDI o 50% do roku 2030 w stosunku do roku 2005.

Krajowy System Elektroenergetyczny (KSE) w Polsce jest ogólnie w złym stanie technicznym i wymaga gruntownej modernizacji w zakresie linii wysokich napięć jak i mocy wytwórczych. Sieć dystrybucyjna w Polsce jest niedostosowana do podłączeń instalacji niestabilnych (energetyka wiatrowa i fotowoltaika) oraz do sytuacji wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną i wymaga rozbudowy.

Zasilanie gminy Bartoszyce odbywa się głównie poprzez GPZ Bartoszyce zasilanej w układzie zamkniętym, w sytuacjach awaryjnych część linii średniego napięcia może być zasilana z GPZ Lidzbark Warmiński lub GPZ Korsze, wobec czego bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej na teren gminy Bartoszyce należy do wysokich. Nie należy jednak zaniedbywać wymiany przestarzałych urządzeń elektroenergetycznych oraz rozbudowy sieci elektroenergetycznej. Ewentualnym rozwiązaniem niwelującym zapotrzebowanie na inwestycje sieciowe jest rozproszenie energii i budowa instalacji wytwórczych w sąsiedztwie odbiorców z ewentualnym systemem magazynowania. Wykorzystanie małych instalacji niestabilnych jak małe elektrownie wiatrowe i elektrownie fotowoltaiczne oraz stabilnych jak biogazownie rolnicze i małe elektrownie wodne mogą zapewnić bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej dla gminy Bartoszyce jak i dla sąsiednich jednostek administracyjnych.

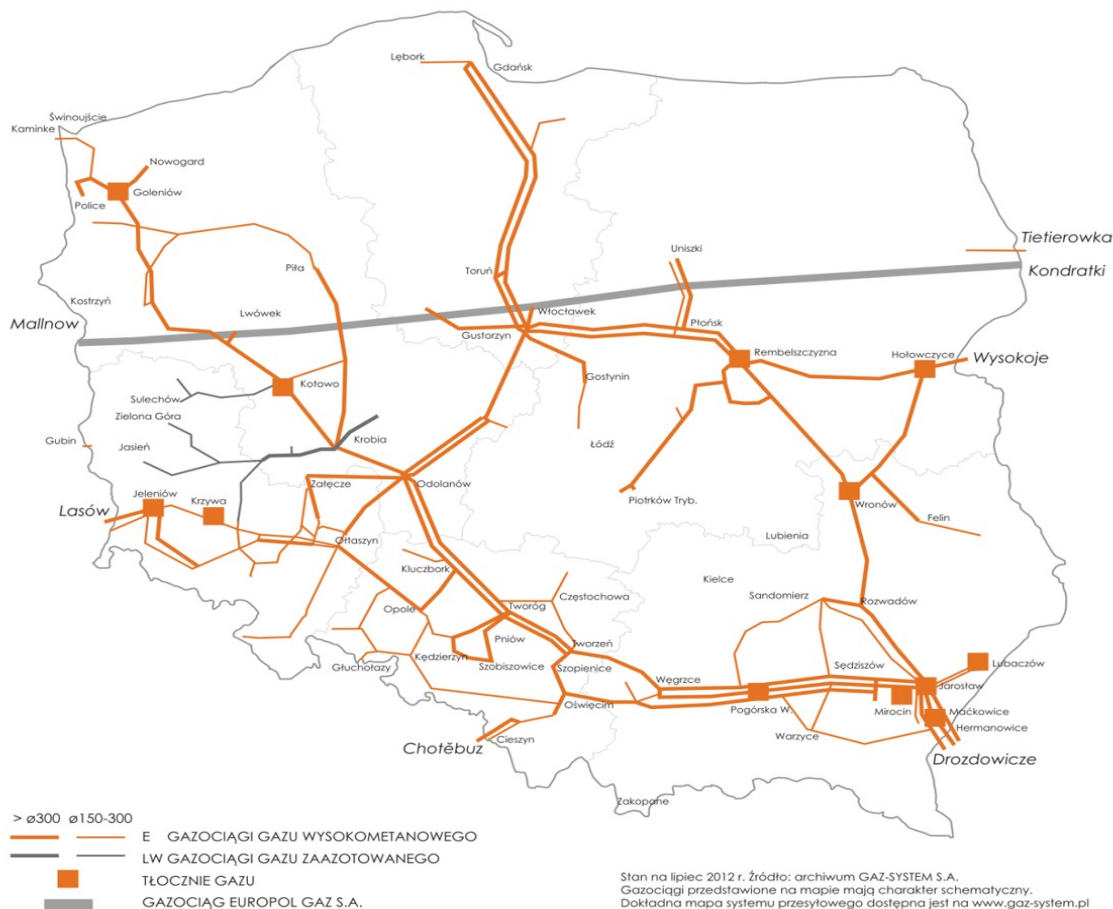
2.3 Paliwa gazowe

2.3.1 Sieć gazowa

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



System gazociągów przesyłowych



Rys. 8 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.

Na terenie gminy wiejskiej Bartoszyce znajdują się gazociągi dystrybucyjne we własności Polskiej Spółki Gazowniczej sp. z o.o., całkowita długość gazociągów dystrybucyjnych na terenie gminy w 2019 roku wynosiła 37 041 m.

Do gminy wiejskiej Bartoszyce oraz gminy miejskiej Bartoszyce doprowadzany jest gaz ziemny wysokometanowy za pośrednictwem gazociągów wysokiego ciśnienia relacji:

- Olsztyn – Bartoszyce – DN 100, rok budowy 1987;
- Kętrzyn - Bartoszyce – DN 200, rok budowy 1994.

Ponadto do stacji redukcyjno – pomiarowych gaz doprowadzają odgańlenia od głównych szlaków:

- Odgańlenie do SRP Bartoszyce – DN100, rok budowy 1987,

- Odgałęzienie do SRP Wiatrak – DN200, rok budowy 1994,

Połączenie między odgałęzieniami:

- Odgałęzienie SRP Bartoszyce – odgałęzienie SRP Wiatrak – DN200, rok budowy 1994.

Wyżej wymienione sieci wysokiego ciśnienia dostarczają gaz do stacji redukcyjno – pomiarowych I-ego stopnia w miejscowości Wiatrak (SRP Wiatrak) o przepustowości 3000 m³/h, rok budowy 1994 zlokalizowanej na terenie gminy wiejskiej Bartoszyce oraz w Bartoszycach (SRP Bartoszyce) na terenie gminy miejskiej Bartoszyce o przepustowości 3000 m³/h, rok budowy 1988. SRP w miejscowościach Wiatrak i Bartoszyce zaopatrują w pełni potrzeby gazowe gminy wiejskiej oraz miejskiej Bartoszyce.

Według danych na na 2020 r. tylko 4 miejscowości w gminie wiejskiej Bartoszyce były zgazyfikowane: Wiatrak, Wawrzyny, Okopa, Połęcz. Miejscowości te leżą w sąsiedztwie miasta Bartoszyce.

Długość sieci rozdzielczej (gazociągi niskiego i średniego ciśnienia) w gminie wiejskiej Bartoszyce na koniec 2019 wynosiła 3 674 m. Od 2010 roku długość ta wzrosła o 1 378m. 2 083 m (o 37). Ilość czynnych przyłączy wynosiła 98, w tym 95 do budynków mieszkalnych. Od roku 2015 długość ciec przesyłowej (wysokiego ciśnienia) pozostaje stała..

Tab. 10 Zestawienie sieci gazowej w latach 2017-2020

	2015	2016	2017	2018	2019
długość czynnej sieci ogółem w m	36 375	36 375	36 468	36 940	37 041
długość czynnej sieci przesyłowej w m	33 367	33 367	33 367	33 367	33 367
długość czynnej sieci rozdzielczej w m	3 008	3 008	3 101	3 573	3 674
czynne przyłącza do budynków ogółem	83	88	91	93	98
czynne przyłącza do budynków mieszkalnych	80	85	88	90	95

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS BDL

2.3.2 Zużycie gazu

W związku z liberalizacją rynku gazowego w Polsce nastąpiło rozdzielenia usług dystrybucyjnych, przesyłowych oraz obrotowych.

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

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

Gmina Bartoszyce jest bardzo słabo zgazyfikowana, jedynie 2,2% mieszkańców gminy korzystało z gazu sieciowego (280 osób). Ilość mieszkańców korzystająca z gazu sieciowego mimo ograniczonego powiększania sieci gazowej wzrosła od 2009 roku ze 176 do 280 osób. Zdecydowana większość odbiorców gazu do gospodarstwa domowe, w roku 2019 tylko troje odbiorców innych niż gospodarstwa domowe (punkty handlowe) pobierało gaz sieciowy. W 2019 roku 61 gospodarstw domowych wykorzystywała gaz do ogrzewania. Liczba systemów ogrzewania na gaz ziemny wzrosła od stanu 32 w 2010 roku. Niski stopień gazyfikacji gminy kontrastuje z gazyfikacją w gminie miejskiej Bartoszyce gdzie wynosi ok. 91,3%.

Zużycie gazu ogółem w gminie wiejskiej Bartoszyce jest niskie, w 2019 roku zużyto 93 tys. m³ gazu ziemnego, z czego za 73,4% zużycia odpowiedzialne były gospodarstwa domowe (75,9 tys. m³). W latach 2010-2019 systematycznie rosło zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań. Od 2010 zmienia się także struktura użytkowania gazu wśród odbiorców prywatnych, zużycie gazu na ogrzewanie w 2019 roku stanowiło 95% zużycia gospodarstw domowych (72,4 tys. m³), natomiast w roku 2010 było to ok. 69%.

Tab. 11 Zużycie gazu ziemnego w gminie wiejskiej Bartoszyce w latach 2010-2019

	Jednostka miary	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
odbiorcy gazu	gosp.	52	52	62	63	76	76	79	80	82	77
odbiorcy gazu ogrzewający mieszkania gazem	gosp.	32	31	48	50	61	60	60	61	63	61
zużycie gazu w tys. m ³	tys. m ³	56,20	51,80	66,3	52,6	57,6	57,7	63,1	63,2	81,2	75,6
zużycie gazu w MWh	MWh	-	-	-	-	630,0	623,4	699,6	701,0	900,2	838,1
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w tys. m ³	tys. m ³	39,3	36,9	49,8	45,9	53,2	53,3	50,8	50,1	67,3	72,4
zużycie gazu na ogrzewanie mieszkań w MWh	MWh	-	-	-	-	582,6	576,5	548,8	555,2	746,2	802,8
ludność korzystająca z sieci gazowej	osoba	215	221	234	249	255	266	274	281	286	280

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS BDL

2.3.3 Plany rozwoju sieci gazowej i zapotrzebowania na gaz

GAZ-SYSTEM S.A. nie zakłada rozbudowy systemu przesyłowego na obszarze gminy Bartoszyce.

W planie rozwoju Polskiej Spółki Gazowniczej sp. z o.o. na przewidziane jest:

- sieć gazowa średniego ciśnienia do msc. Falczewo oraz Wirwilty,
- budowa gazociągu wysokiego ciśnienia DN200 relacji Wawrzyny-Redy dla poprawy ciągłości i bezpieczeństwa dostaw.

Zakład nie wyklucza nowych przyłączy na terenie gminy Bartoszyce w przypadku odpowiednich wskaźników i opłacalności ekonomicznej, jednak na chwilę obecną nie prowadzi żadnych prac gazyfikacyjnych.

2.3.4 Bezpieczeństwo dostaw gazu

Gaz do gminy Bartoszyce może być dostarczany z dwóch kierunków: kierunek Olsztyn i kierunek Kętrzyn. Infrastruktura dystrybucyjna wysokiego ciśnienia oraz stacje

redukcyjno-pomiarowe I-go stopnia należą do relatywnie nowych (lata budowy 1987-1994). Sieć dystrybucyjna zasilana jest ze stacji redukcyjno-pomiarowych I-go stopnia w miejscowościach Wiatrak i Bartoszyce, które znajdują się w dobrym stanie technicznym. Przepustowość obu stacji wynosi 3000 m³/h. Na obu stacjach istnieją znaczne rezerwy przepustowości. Obecna infrastruktura gazowa pozwala na rozbudowę sieci dystrybucyjnej i podłączenia nowych odbiorców bez niebezpieczeństwa zaburzenia dostaw paliwa gazowego.

3 Gospodarka energetyczna w gminie Bartoszyce do roku 2035

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

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

3.1 Przedsięwzięcia w zakresie racjonalizacji wykorzystania 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 Bartoszyce 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 oraz energii elektrycznej.

3.1.1 Sposoby racjonalizacji zużycia energii

Potencjalne możliwości realizacji tych celów są następujące:

3.1.1.1 W odniesieniu do źródeł ciepła

- o Propagowanie i popieranie wytwarzania ciepła przez jednostki produkujące ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu (mikrokogeneracja), najlepiej przy wykorzystaniu lokalnych zasobów energetycznych.
- o Stosowanie elektronicznych regulatorów automatyzujących proces wytwarzania i przesyłu energii cieplnej i dostosowujących produkcję ciepła do aktualnych warunków pogodowych i zapotrzebowania użytkowników (regulacja pogodowo-czasowa).
- o Stosowanie technologii niskoemisyjnych wytwarzania ciepła w budynkach (wysokosprawne kondensacyjne kotły gazowe lub olejowe bądź na biomasę z niską emisją pyłów i cząsteczek stałych).
- o Dostosowanie istniejących kominów do specyficznych wymogów jakie stawia zastosowanie kotłów opalanych gazem lub olejem opałowym, przez stosowanie wkładek z blachy stalowej chromoniklowej, bądź budowie nowych kominów zewnętrznych dwuściennych ze stali chromoniklowej.
- o 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.

- o Przegląd i dostosowanie urządzeń wytwarzania do aktualnego zapotrzebowania na energię lub urządzeń o wysokiej możliwości moderacyjnej z racji spadku sprawności przy niskim obciążeniu urządzeń.
- o Wspieranie i promocja wykorzystania lokalnych zasobów energii (biomasa, energia słoneczna, energia gruntu, odpady stałe) do celów wytwórczych ciepła.

W odniesieniu do użytkowania ciepła

- o 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).
- o Modernizacja wewnętrznych układów c.o. połączona z opomiarowaniem i automatyką regulacyjną pogodową.
- o 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).
- o Popieranie i promowanie indywidualnych działań właścicieli lokali polegających na przechodzeniu do użytkowania na cele grzewcze i sanitarne ekologicznie czystszych rodzajów paliw lub energii elektrycznej albo energii odnawialnej.

W odniesieniu do użytkowania energii elektrycznej

- o Stopniowe przechodzenie na stosowanie energooszczędnych źródeł światła w obiektach użyteczności publicznej oraz dążenie do wprowadzenia innowacyjnych i energooszczędnych technologii do oświetlenia ulic, placów itp.
- o Przeprowadzanie regularnych prac konserwacyjno - naprawczych urządzeń i czyszczenia oświetlenia.
- o Stosowanie urządzeń energooszczędnych o najwyższej sprawności.
- o Redukcja strat energii elektrycznej poprzez automatyzację wykorzystania urządzeń dostosowanej do potrzeb użytkownika.
- o Tam, gdzie to możliwe sterowanie chwilowym obciążeniem poprzez przesuwanie okresów pracy odbiorników energii elektrycznej na godziny poza szczytem energetycznym.
- o Wybór najkorzystniejszej oferty przedstawionej przez sprzedawców energii, tworzenie grup zakupowych negocjujących wspólny zakup energii.

- o Monitoring i aktualizacja wartości mocy zamówionej w przedsiębiorstwie energetycznym.

W odniesieniu do użytkowania paliw gazowych

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

3.1.2 Poprawa efektywności energetycznej

Efektywność energetyczna

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

1) realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,

2) nabycie urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,

3) wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na urządzenie, instalację lub pojazd, o których mowa w pkt 2, lub ich modernizacja,

4) realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów,

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 ekozarządzania 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 ekozarządzania 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.

Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej w gminie Bartoszyce to:

Według pozycji 1:

- o realizacja przedsięwzięć zmierzających do redukcji zużycia energii tak ciepłej jak i elektrycznej,
- o 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,
- o 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:

- o w przypadku dokonywania zakupów nowych urządzeń, instalacji i pojazdów dla jednostek gminnych nabywanie urządzeń o niskim zużyciu energii,

Według pozycji 3:

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

Według pozycji 4:

- o 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:

- o 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,

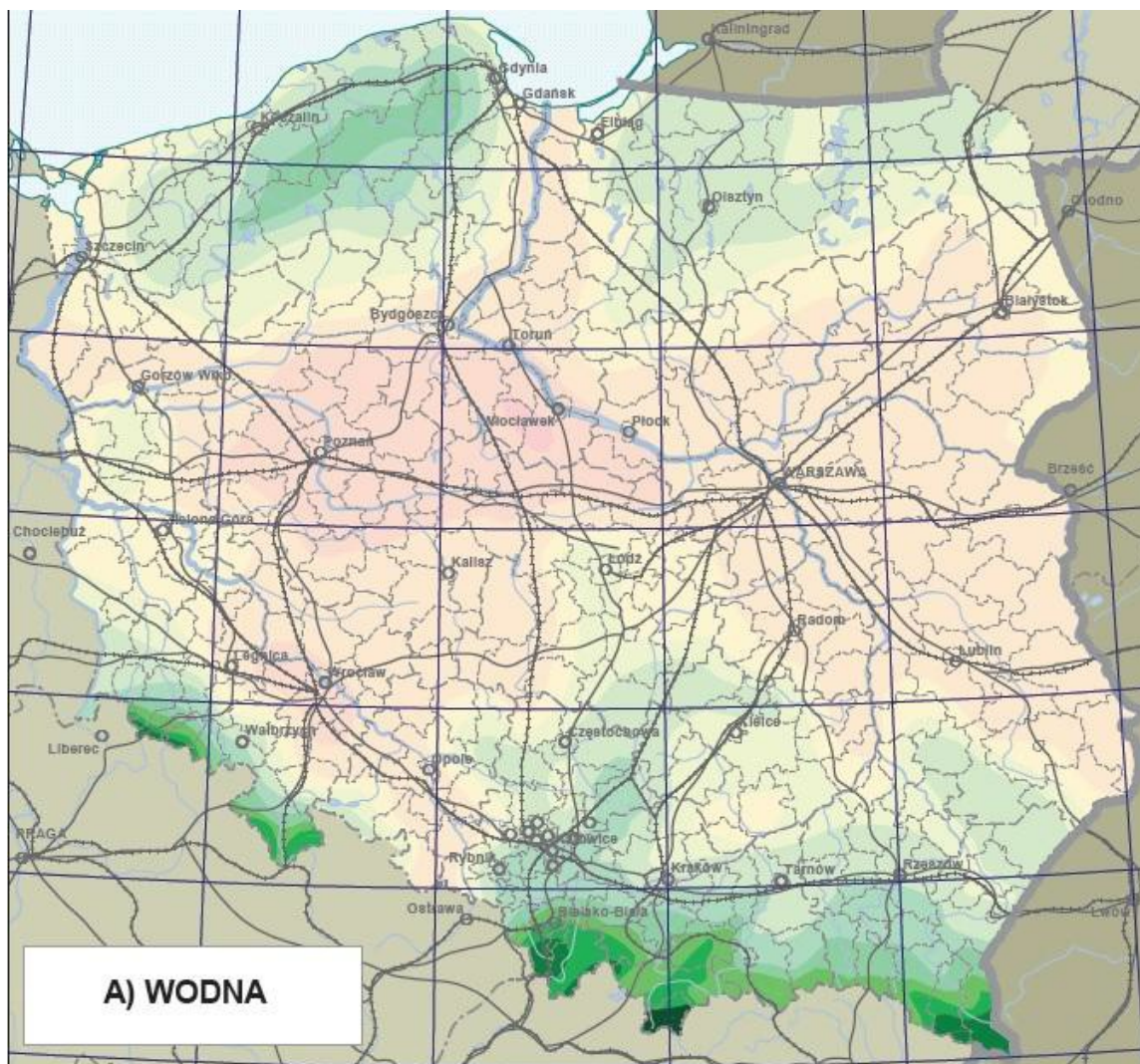
2) sposób ustalania wynagrodzenia, którego wysokość jest uzależniona od oszczędności energii uzyskanej w wyniku realizacji przedsięwzięć, o których mowa w pkt 1.

3.2 Możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii

Gmina Bartoszyce na chwilę obecną jest importerem energii. Mieszkańcy gminy Bartoszyce w celu wytworzenia energii korzystają jedynie z zasobów drewna lokalizowanych na terenie gminy. Zakup energii elektrycznej oraz paliw jest główną pozycją po stronie ujemnych przepływów kapitałowych z obszaru gminy i jest jedną z przyczyn słabości ekonomicznej. Wykorzystanie lokalnych zasobów paliw i energii oraz sprzedaż ich nadwyżek może odwrócić odpływ środków pieniężnych i stać się podstawą dobrobytu gminy Bartoszyce. Gmina Bartoszyce nie posiada bogactw naturalnych ani nadwyżek energii jednak ze względu na zajmowany obszar, brak dużych skupisk ludzkich, rozproszenie budownictwa i sąsiedztwo miasta Bartoszyce może stać się obszarem wykorzystującym lokalne zasoby energii odnawialnej oraz ich eksportem.

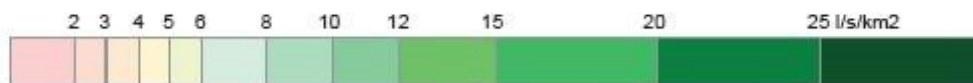
3.2.1 Zasoby wodne

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 niewielkich rzek, rolniczych zbiorników retencyjnych, systemów nawadniających, wodociągowych, kanalizacyjnych i kanałów przerzutowych. Obecnie Polska wykorzystuje swoje zasoby hydroenergetyczne jedynie w 12%, co stanowi 7,3% mocy zainstalowanej w krajowym systemie energetycznym.



A) ENERGIA WODNA

Średni rzeczny odpływ jednostkowy
(według J. Stachy'ego i B. Biernata)



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

Województwo warmińsko-mazurskie leży w dorzeczu prawobrzeżnym Wisły, w dolnym jej odcinku oraz lewobrzeżnym Pregoly. Warunki hydrologiczne należą do dobrych, ponadto zgodnie z danymi IMiGW nie ma większych zagrożeń powodziowych na terenie województwa poza obszarem sąsiadujących z Zalewem Wiślanym. Największy potencjał energetyczny w województwie posiadają następujące rzeki:

Łyna – (1,12 TWh/rok),

Drwęca – (0,94 TWh/rok),

Pasłęka – (0,6 TWh/rok).

Jest to teoretyczny potencjał energetyczny tych rzek, natomiast ich potencjał praktyczny jest o około połowę niższy. Szacuje się, że potencjał energetyczny wszystkich pozostałych cieków wodnych województwa warmińsko-mazurskiego stanowi około 50% potencjału energetycznego tych trzech wymienionych wyżej rzek. Warunki lokalizacji małych elektrowni wodnych są w województwie warmińsko-mazurskim dosyć korzystne, głównie ze względu na gęstą sieć małych cieków wodnych..

W województwie warmińsko-mazurskim nie ma możliwości budowy dużych elektrowni wodnych, natomiast istnieje potencjał do postawienia małych elektrowni wodnych (MEW).

Małe elektrownie wodne mają wiele zalet:

- ✓ wytwarzają energię elektryczną bez emisji CO₂, SO₂, NO_x, pyłów oraz odpadów;
- ✓ oczyszczają rzeki z nieczystości;
- ✓ napowietrzają wody.

Wadami ich są:

- zakłócenie naturalnego przepływu wody i drastyczna zmiana stanu ekologicznego;
- utrudnienie spływu lodu przez jaz;
- ryzyko wystąpienia erozji brzegów i zatapiania siedlisk lęgowych ptaków.

Głównym ciekim wodnym na terenie gminy Bartoszyce jest rzeka Łyna, zgodnie z informacją z Regionalnego Zarządu Gospodarką Wodną (RZGW) średni roczny przepływ wody w rzece Łynie w latach 1951-1990 w mieście Sępole wylądował 25,5 m³/s, innym większym ciekim wodnym jest rzeka Pisa o całkowitej długości 42 km. Natomiast największym zbiornikiem wodnym na terenie gminy jest jezioro Kinkajmskie o powierzchni 95,5 ha i głębokości do 1,8 m.

Na terenie gminy Bartoszyce nie ma żadnych elektrowni wodnych, na rzece Łyna działa obecnie 7 małych elektrowni wodnych należących do spółki grupy ENERGA (6 MEW). W bezpośrednim sąsiedztwie gminy Bartoszyce zlokalizowane są 4 MEW na terenie gminy Lidzbark Warmiński i miasto Lidzbark Warmiński.

Wobec dobrych warunków hydrologicznych Łyny powstała koncepcja stworzenia kaskady spiętrzającej na dolnym odcinku Łyny pomiędzy Lidzbarkiem Warmińskim i granicą państwa, koncepcja ta zakłada powstanie 6 progów spiętrzających i budowę małych elektrowni wodnych. Planowana sytuacja progów to: Wojdyty, Kotowo, Ardapy, Bartoszyce, Szylina Mała i Smolanka. Całkowity spadek wody na tym odcinku to 30 m, przy założeniu wystąpienia średniego przypływu Łyny na poziomie 80% przepływu występującego w Sępopolu całkowita moc możliwa do zagospodarowania z rzeki to 6 MW. Do roku 2014 powstały pierwsze dwie elektrownie wodne w miejscowości Wojdyty (2 turbiny po 300 kW każda, rok wybudowania 2002) oraz Kotowo (turbina 490 kW rok powstania 2009). Na terenie gminy Bartoszyce planuje się budowę trzeciego i piątego elementu kaskady, ponadto wpływ na gminę Bartoszyce będzie miał również projektowany próg spiętrzający w mieście Bartoszyce i miejscowości Smolanka (gmina Sępopol). Gmina Bartoszyce uchwaliła plany miejscowego zagospodarowania terenu w ciągu rzeki Łyna obejmujące plany powstania elektrowni wodnych.

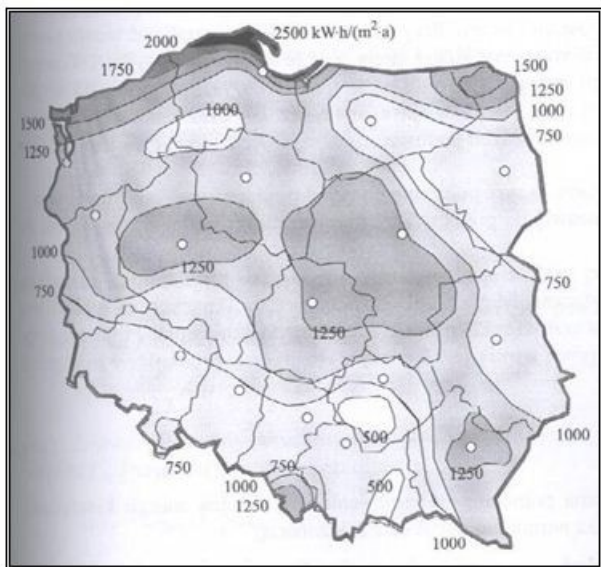
Planowana lokalizacja progów spiętrzających na rzece Łyna oraz przewidywane w związku z tym zmiany w korycie rzeki kolidują z obszarami chronionymi na terenie gminy Bartoszyce: obszar sieci Natura 2000, Obszar Chronionego Krajobrazu Dolnej Łyny. Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Olsztynie w 2015 roku wydał „Postanowienie o odmowie uzgodnienia warunków realizacji przedsięwzięcia polegającego na budowie progów spiętrzających i małej elektrowni wodnej w miejscowości Ardapy”. Zgodnie z orzecznictwem i dostępnymi analizami należy spodziewać się podobnych decyzji także dla pozostałych lokalizacji elementów kaskady dolnej Łyny. W przypadku planowanej elektrowni wodnej na rzece Pisa przeszkodą może być pozyskanie funduszy oraz pozostałych pozwoleń, w konsekwencji w gminie Bartoszyce nie przewiduje się powstania małych elektrowni wodnych, mimo że potencjalne zasoby wodne w gminie są znaczne.

3.2.2 Energia wiatru

3.2.2.1 Zasoby wiatru

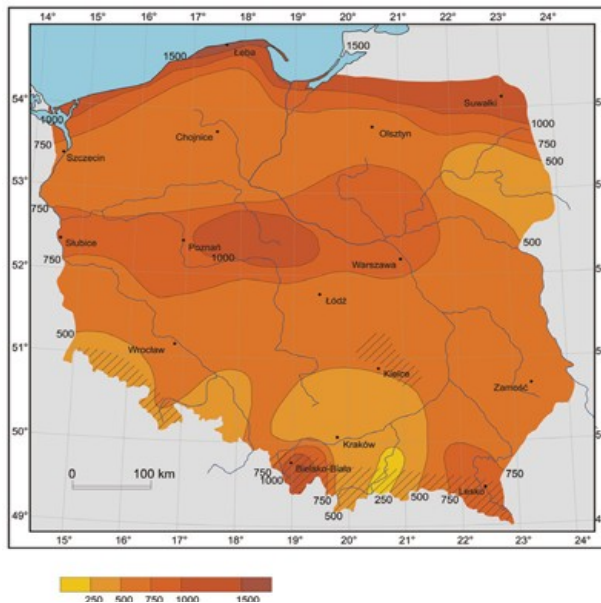
Energia wiatru jest pochodną energii promieniowania słonecznego. Wiatr jest wywołany przez różnicę w nagrzewaniu lądu i mórz, biegunów i równika, czyli przez różnicę ciśnień między różnymi strefami cieplnymi. Jest zjawiskiem powszechnym i wykorzystywanym przez ludzi od tysięcy lat. Szacuje się, że globalny 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 (Rys. 10 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 30 m n.p.g. Rys. 10 i Rys. 11).



Rys. 10 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 30 m n.p.g.

Źródło: Lewandowski W. M., „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, 2007 r., s. 115



Rys. 11 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m²*a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości.

Źródło: Atlas Klimatu Polski, red. H. Lorenc, IMGW, Warszawa 2005

Najlepsze warunki do wykorzystania energii wiatru na wysokości 30 m n.p.g. w Polsce występują na Wybrzeżu oraz Suwalszczyźnie. Dość dobre również w środkowej Polsce oraz lokalnie bardzo korzystne warunki występują także w górach i w pasie Przedgórze Sudeckiego i Pogórza Karpackiego. W gminie Bartoszyce ogólna gęstość mocy wiatru na wysokości 30 m n.p.g. należy do średnich (1000 do 1250 kWh/(m²*a)). Praktyka lokalizacji i użytkowania elektrowni wiatrowych potwierdza, że w określonych warunkach możliwa jest wydajna produkcja energii elektrycznej.

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. Należy zauważyć że potencjał wiatru na wysokości 10 m n.p.g. jest dużo mocniej narażony na lokalne uwarunkowania terenu (przesłony, budynki, inne urządzenia), analiza została dokonana dla terenu otwartego.

Gmina Bartoszyce w zakresie gęstości mocy wiatru na wysokości 10 m n.p.g. leży w pasie o wybitnie korzystnych warunkach z możliwą do pozyskania energią ponad 1000 kWh na metr kwadratowy w orientacji pionowej w ciągu roku. W związku z tym zaleca się wykorzystywanie zasobów wiatru przez małe turbiny wiatrowe o poziomej i pionowej osi obrotu.

3.2.2.2 Wykorzystanie wiatru

Konwersja energii wiatru na energię elektryczną następuje w turbinach wiatrowych (elektrowniach wiatrowych), za duże elektrownie wiatrowe uważa się turbiny wiatrowe o mocy powyżej 50 kW natomiast małe elektrownie wiatrowe to turbiny wiatrowe o mocy do 50 kW.

Zalety dużych elektrowni wiatrowych:

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

Wadami dużych elektrowni wiatrowych są:

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

- konieczność rozbudowy sieci średniego i wysokiego napięcia do odbioru wysokich mocy z farm wiatrowych;
- niestabilność produkcji energii.

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

- ✓ małe oddziaływanie na środowisko;
- ✓ mały wpływ na krajobraz;
- ✓ proste instalacje;
- ✓ brak linii przesyłowych, dostępność mocy w sieciach dystrybucyjnych;
- ✓ użytkowanie energii w miejscu jej wytworzenia;
- ✓ możliwość sprzedaży nadwyżek energii do sieci i czerpanie korzyści przez mieszkańców;
- ✓ możliwość dostosowania typu elektrowni do lokalnych uwarunkowań oraz lokalizacja na terenach ochronnych.

Wady małych elektrowni wiatrowych:

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

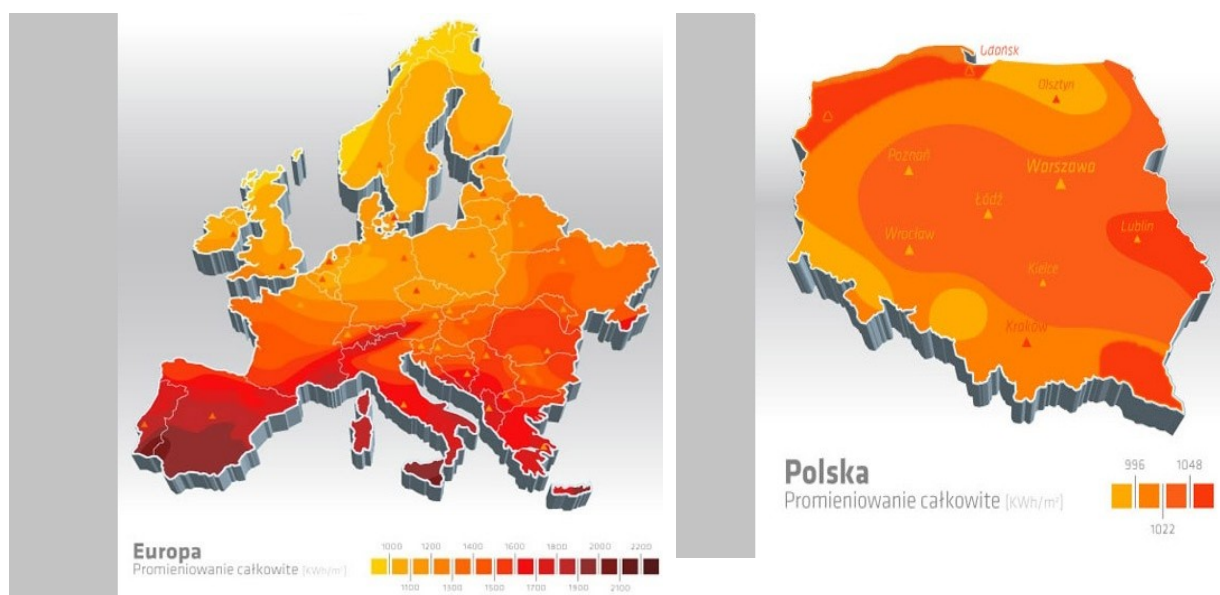
Zgodnie z aktualnym prawem odnośnie posadowienia turbin wiatrowych zawarte w Ustawie z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. Ust. 2016 poz. 961) lokalizacja elektrowni wiatrowej innej niż mikroinstalacja (od 50 kW) następuje wyłącznie na podstawie miejscowego planu 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 łopatomami (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 Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Bartoszyce nie wyznacza się lokalizacji turbin

wiatrowych, jako urządzeń wytwarzających energię z odnawialnych źródeł energii o mocy przekraczającej 100kW.

Na terenie gminy Bartoszyce istnieje bardzo duży potencjał rozwoju małej energetyki wiatrowej (tzw. energetyki prosumenckiej). Rozproszenie zabudowań na terenie gminy, ilość gospodarstw indywidualnych oraz doskonałe warunki wietrzne na niskich wysokościach sprzyjają rozwojowi tej gałęzi energetyki. Energia słoneczna

3.2.2.3 Zasoby energii słonecznej

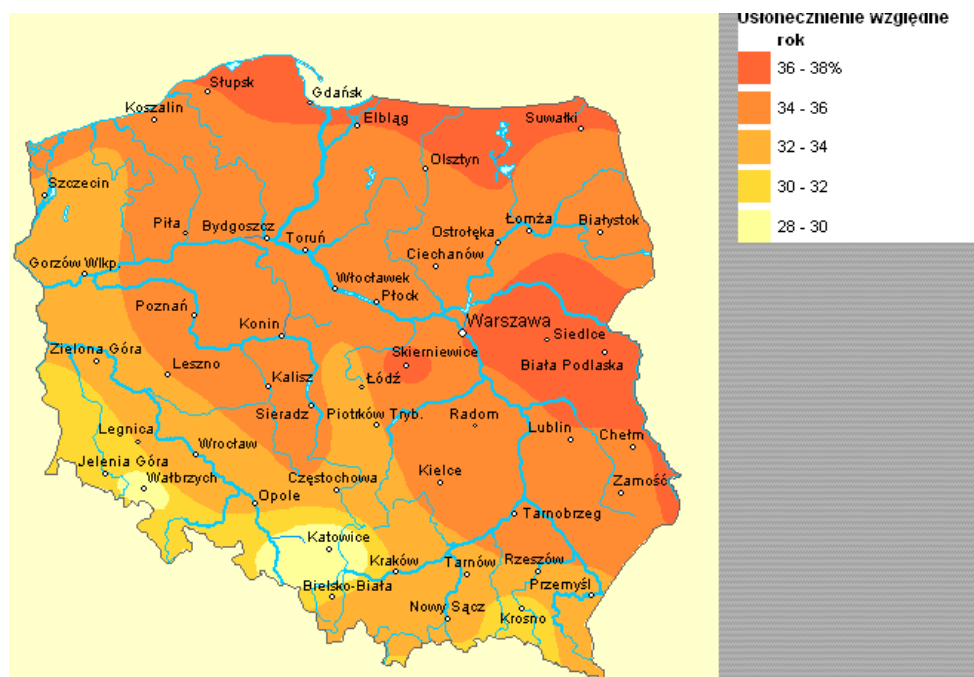
Słońce jest podstawowym źródłem energii dla Ziemi. Energia słońca docierająca niegdyś do naszej planety została uwięziona w węglu, ropie naftowej, gazie ziemnym itp. Również słońcu zawdzięczamy energię, jaką niesie ze sobą wiatr czy fale morskie. Nasłonecznienie (promieniowanie całkowite) Polski jest jednym z niższych w Europie, typowe dla niziny Środkowoeuropejskiej (Rys. 12) ze średnim promieniowaniem całkowitym w ciągu roku około 1000 kWh/(m²*a). Nasłonecznienie gminy Bartoszyce należy do niższych w Polsce i wynosi ok 996 kWh/(m²*a), należy jednak stwierdzić, że różnica w nasłonecznieniu różnych regionów Polski jest niewielka.



Rys. 12 Promieniowanie całkowite roczne (kWh/(m²*a)) w Europie i w Polsce

Źródło: <http://www.zielonecieplo.eu>

Kolejnym czynnikiem decydującym o zasobach energii słonecznej jest usłonecznienie - czas operacji słońca ciągu dnia (Rys. 13). Usłonecznienie względne w Polsce mierzone jako czas bezpośredniej operacji słońca w stosunku do możliwego maksymalnego czasu działania słońca jest najwyższe w Polsce północno-wschodniej i wschodniej. Usłonecznienie względne gminy Bartoszyce wynosi 36-38% i jest jednym z najwyższych w Polsce.



Rys. 13 Usłonecznienie względne Polski
Źródło: <http://maps.igipz.pan.pl/aims>

3.2.2.4 Wykorzystanie energii słonecznej

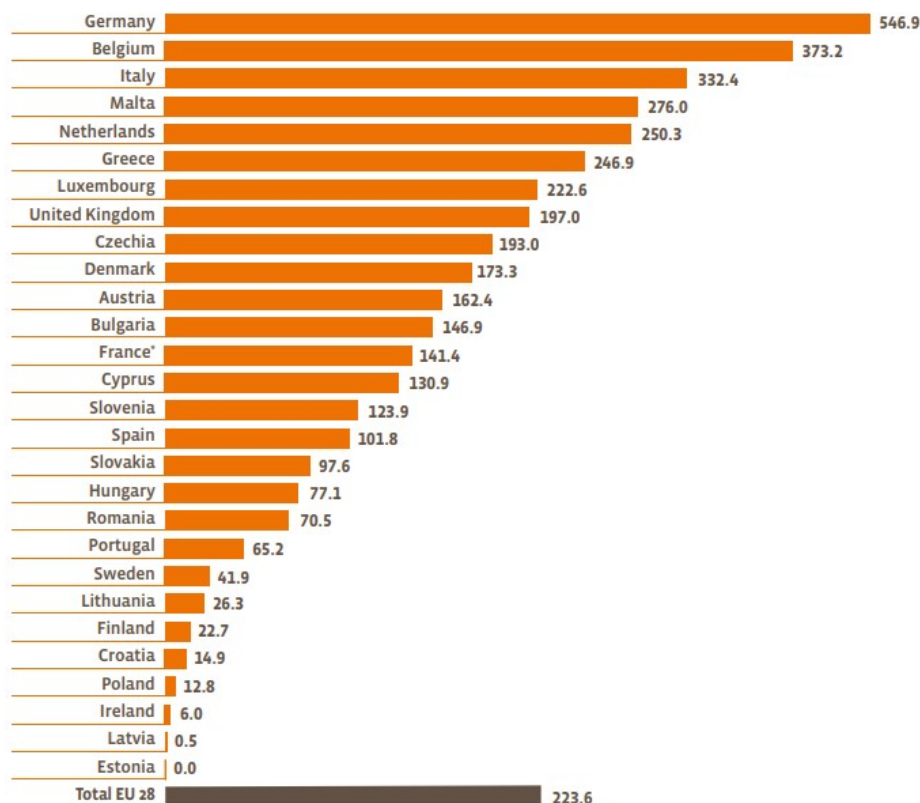
Energia słoneczna w Polsce może być przekształcana poprzez:

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

Polska w chwili obecnej wykorzystuje energię słoneczną w ograniczonym stopniu, na koniec 2018 roku według danych Photovoltaicenergybarometer 2019 – EurObserv’ERmoc zainstalowanych instalacji fotowoltaicznych w Polsce wynosiła 486,59 MW_p (wielkość obejmująca instalacje on-grid oraz off-grid). Na koniec 2018 roku Polska zajmowała 4 od końca miejsce w Unii Europejskiej w wielkości mocy instalacji fotowoltaicznych zainstalowanej na osobę (12,8W_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, przede wszystkim o charakterze małoskalowym.

Graph. n° 1

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



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

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

Moc instalacji słonecznych ciepłych w Polsce na koniec 2017 roku wyniosła 1 490MWt, co odpowiada 2 128 880 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.

Tabl. n° 5

Solar thermal capacities in operation per capita (m²/inhab. and kWh/inhab.) in 2017***

Country	m ² /inhab.	kWh/inhab.
Cyprus	0,745	0,521
Austria	0,590	0,413
Greece	0,427	0,299
Denmark	0,239	0,168
Germany	0,235	0,164
Malta	0,160	0,112
Slovenia	0,120	0,084
Portugal	0,119	0,083
Luxembourg	0,107	0,075
Czech Republic	0,103	0,072
Spain	0,088	0,062
Ireland	0,073	0,051
Italy	0,067	0,047
Belgium	0,064	0,045
Poland	0,056	0,039
Croatia	0,054	0,038
Sweden	0,048	0,034
France***	0,046	0,032
Netherlands	0,038	0,026
Slovakia	0,034	0,024
Hungary	0,031	0,022
Bulgaria	0,020	0,014
Latvia	0,013	0,009
Estonia	0,012	0,009
United Kingdom	0,011	0,008
Finland	0,011	0,007
Romania	0,010	0,007
Lithuania	0,007	0,005
Total EU 28	0,100	0,070

* All technologies included unglazed collectors. ** Estimate. *** Overseas departments included.
Source: EurObserv'ER 2018

Rys. 15 Moci powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2017 w Unii Europejskiej
Źródło: EurObserv'ER: Solar thermalbarometer 2018

Powierzchnia typowego modułu fotowoltaicznego o mocy 250W wynosi 1,7m². Powierzchnia dachu skośnego potrzebna do zainstalowania 10kW elektrowni fotowoltaicznej wynosi 70m², przy przyjęciu występowania okienek, kominów i innych elementów dachów powodujących zacienienie jak również występowania skrajni dachu należy podwoić powierzchnię dachu do 140m² na 10kW mocy (14 m² na 1kW). Potencjalny uzysk energetyczny elektrowni fotowoltaicznej o mocy 10kW wynosi 8000kWh/a (800 kWh/a na 1kW), czyli 57,1 kWh z 1m² 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 10kW wymagana jest powierzchnia 180m² (odstęp między rzędami 2,7

m). Przy założeniu występowania przesłon i innych elementów zacieniających oraz skrajni dachu należy podwoić wymaganą powierzchnię (360 m^2 na 10 kW , czyli 36 m^2 na 1 kW), czyli $22,2 \text{ kWh}$ z 1 m^2 powierzchni dachu. Przy czym dowolności orientacji modułów fotowoltaicznych na dachach płaskich jest dużo wyższa niż na dachach skośnych.

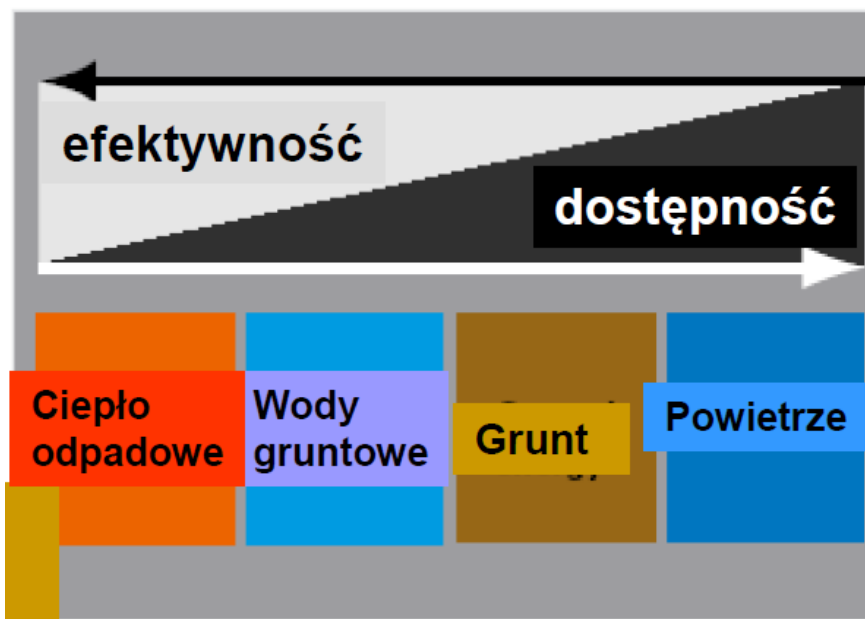
Elektrownie fotowoltaiczne na terenie gminy Bartoszyce mają znaczny potencjał. Mikroinstalacje prosumenckie oraz małe elektrownie fotowoltaiczne mogą powstawać na dachach budynków mieszkalnych i usługowych. Dobre usytuowanie gminy względem Głównego Punktu Zasilania umożliwia budowę także wielkoskalowych instalacji fotowoltaicznych.

3.2.3 Energia otoczenia

Energia otoczenia określa się energię możliwą do uzyskania z powietrza, wód gruntowych, gleby i 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. $10 \text{ }^\circ\text{C}$, a wód gruntowych od 8 do $12 \text{ }^\circ\text{C}$. 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, ograniczoność dostępu do źródła ciepła.



Rys. 16 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła.
Źródło: Rysunek wykładowy: Dorota Chwieduk - Politechnika Warszawska

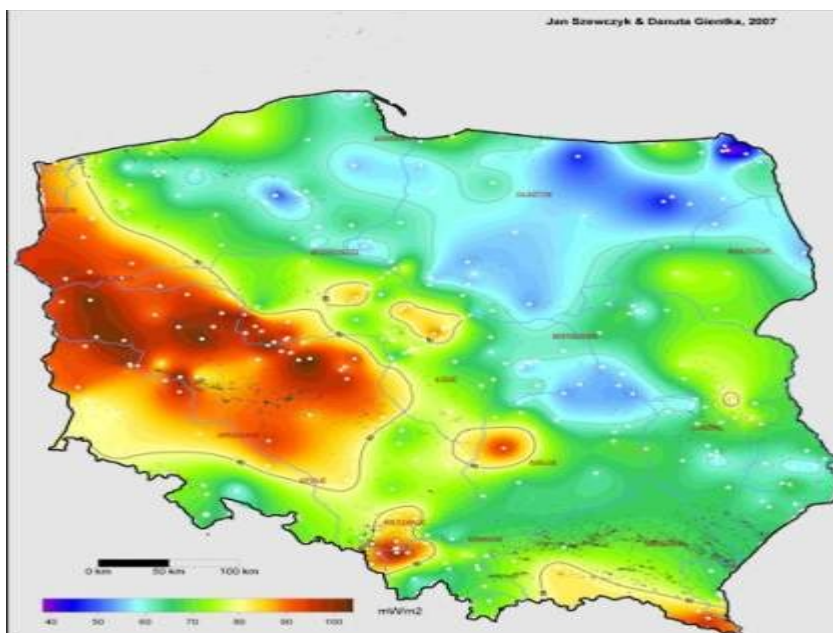
Pompy ciepła mogą być z powodzeniem stosowane na do zaspokojenia potrzeb na ogrzewanie budynków, przygotowania ciepłej wody użytkowej i chłodzenia.

W gminie Bartoszyce zainstalowane są obecnie pompy ciepła przez inwestorów prywatnych jak i w budynkach administracji publicznej. Zaleca się stosowanie pomp ciepła w budynkach o niskim zapotrzebowaniu na energię cieplną: nowo-wybudowanych lub poddanych gruntownej modernizacji, gdzie pompy ciepła mogą pracować na najwyższych parametrach.

3.2.4 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 Bartoszyce leży na obszarze o bardzo niskim strumieniu ciepłym z wnętrza Ziemi i nie ma potencjału na wykorzystanie energii geotermalnej.



Rys. 17 Mapa strumienia ciepłego Polski

3.2.5 Energia z biomasy

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

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

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

Biogaz nadający się do celów energetycznych może powstawać w procesie fermentacji beztlenowej odpadów zwierzęcych i roślinnych w biogazowniach rolniczych 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.

Gmina Bartoszyce jest gminą rolniczą, zasoby biomasy na terenie gminy są wysokie. Poniżej dokonano przeglądu zasobów biomasy w gminie Bartoszyce.

3.2.5.1 Słoma

Ilość słomy zależy od areálu zbóż oraz od plonu ziarna.

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

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

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

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

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

Tab. 13 Nadwyżki słomy według województw

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

Podkarpackie	24%
Podlaskie	0%
Pomorskie	63%
Śląskie	54%
Świętokrzyskie	34%
Warmińsko-mazurskie	52%
Wielkopolskie	48%
Zachodniopomorskie	43%
Polska	42%

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

W województwie warmińsko-mazurskim możliwe do zagospodarowania jest 52% plonów słomy. Możliwości pozyskania słomy w gospodarstwach rolnych są duże, według szacunków na terenie gminy Bartoszyce do pozyskania jest 21 628 tony słomy, przyjmując wartość opałową słomy świeżej na 13 GJ/t energia możliwa do pozyskania ze słomy wynosi **194 650 GJ**.

Tab. 14 Średnia nadwyżka słomy na terenie Gminy Bartoszyce

<i>rodzaj zboża</i>	<i>żyto</i>	<i>pszenica</i>	<i>jęczmień</i>	<i>owies</i>	<i>pszenżyto</i>	<i>mieszanka</i>	<i>razem</i>
<i>areał [ha]</i>	439,24	10 223,07	574,85	320,97	1 742,13	506,70	13 806,96
<i>zbiory słomy [t]</i>	1757	28625	1265	1155	5052	1469	39 323
<i>nadwyżki słomy [t]</i>	966	15744	696	636	2779	808	21 628

3.2.5.2 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 i papierniczym.

Łączna powierzchnia lasów na terenie gminy Bartoszyce wynosi 8 434 ha, w tym 1 555 ha znajduje się w rękach prywatnych. Lesistość wynosi około 19,3% z czego około 70% drzewostanów ma 40 lat i więcej. Teoretyczne zasoby energii z drewna odpadowego z lasów na terenie gminy Bartoszyce przy założeniu przyrostu drewna 3,47 m³/(ha*a), wykorzystaniu 25% drewna na cele energetyczne i pozyskaniu 55% przyrostu (zgodnie z założeniami zrównoważonej gospodarki leśnej) wynoszą:

$$E = 8434 [ha] * 3,47 \left[\frac{m^3}{ha * a} \right] * 7,56 \left[\frac{GJ}{m^3} \right] * 25\% * 55\% = 30 422 [GJ]$$

3.2.5.3 Drewno z przecinki drzew rosnących przy drogach

Według danych GUS na 2019 rok w powiecie bartoszyckim na 100 km² powierzchni przypada 79,6 km dróg gminnych i powiatowych. Przy założeniu że połowa dróg jest zadrzewiona i możliwości rocznego uzysku drewna odpadowego z poboczy dróg na poziomie 1,5 m³/km zasoby energetyczne drewna z dróg gminnych i powiatowych wynoszą:

$$E = 1,5 \frac{\left[\frac{m^3}{km} \right] * 79,6 [km]}{100 [km^2] * 427,2 [km^2] * 50\% * 7,56 \left[\frac{GJ}{m^3} \right]} = 1928 [GJ]$$

Drewno odpadowe z poboczy dróg spalane jest głównie w lokalnych kotłowniach, brak jest danych na temat rzeczywistego uzysku drewna z tego źródła.

3.2.5.4 Drewno z sadów

Na terenie gminy Bartoszyce znajduje się 328,6 ha sadów. Sady dostarczają drewno które może być wykorzystane na cele energetyczne poprzez wykonywanie corocznych zabiegów pielęgnacyjnych oraz odnowień. Na terenie gminy sady są na ogół niewielkie i przydomowe, służą głównie zaspokojeniu własnych potrzeb rolników i są niejednokrotnie zaniedbane lub pozbawione części drzewostanu. Dlatego w wyliczeniach przyjęto niski jednostkowy uzysk drewna odpadowego z sadów na poziomie 0,35 m³/rok.

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

$$E = 0,35 m^3 * 328,6 [ha] * 7,56 \left[\frac{GJ}{m^3} \right] = 869,5 [GJ]$$

3.2.5.5 Rośliny energetyczne

Na terenie gminy Bartoszyce nie prowadzi się obecnie upraw roślin energetycznych.

W przypadku przeznaczenia np. 100 ha gruntów o słabej jakości pod uprawę np. wierzby energetycznej zwiększyłoby potencjał energetyczny gminy o ok. **17 333 GJ** rocznie.

3.2.5.6 Biogaz ze ścieków komunalnych

Na terenie gminy Bartoszyce działa 6 oczyszczalni ścieków, natomiast ścieki z terenów podmiejskich odprowadzane są do oczyszczalni ścieków w mieście Bartoszyce. Według danych GUS w 2019 roku produkcja osadów ściekowych a terenie gminy

Bartoszyce wyniosła 216 ton, zatem potencjał energetyczny osadów ściekowych wytwarzanych w ciągu roku z terenu gminy Bartoszyce wynosi:

$$E = 14000 * 216 \left[\frac{MJ}{kg \cdot sm} \right] = 3024 [GJ]$$

Szacuje się, że próg opłacalności realizacji inwestycji dotyczącej budowy instalacji biogazowej na oczyszczalni ścieków kształtuje się na poziomie przepustowości ścieków 8000 m³/dzień, oczyszczalnie ścieków na terenie gminy Bartoszyce nie spełniają tego warunku, zakłada się więc wykorzystanie osadów ściekowych na cele rolnicze lub transport pozyskanych osadów do większych jednostek mogących wytworzyć opłacalnie energię z osadów.

3.2.5.7 Biogaz ze składowania odpadów

Na terenie gminy Bartoszyce działa składowisko odpadów w Wysiece stanowiące własność miasta Bartoszyce. W 2011 roku składowisko zostało rozbudowane, do 2010 roku na składowisku zgromadzono 170 454 t odpadów komunalnych (brak danych za późniejszy okres). Część organiczna odpadów komunalnych jest źródłem biogazu. Średnia ilość biogazu możliwa do pozyskania z jednej tony odpadów wynosi ok 120 m³ o wartości opałowej 15,5 MJ/m³. Wartość energetyczna biogazu możliwego do pozyskania ze składowiska w Wysiece wynosi:

$$E = 170\,454 [t] * 120 \left[\frac{m^3}{t} \right] * 15,5 \left[\frac{MJ}{m^3} \right] = 317\,044 [GJ]$$

Gmina Bartoszyce wyprodukowała w 2019 roku według danych GUS 1446 ton odpadów zmieszanych. Ich wartość energetyczna przy założeniu wykorzystania na cele produkcji biogazu z wysypisk odpadów wynosi:

$$E = 1446 [t] * 120 \left[\frac{m^3}{t} \right] * 15,5 \left[\frac{MJ}{m^3} \right] = 2690 [GJ]$$

3.2.5.8 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 Bartoszyce wynosi:

Tab. 15 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego

	pogłowie [szt.]	współczynnik DJP	liczba DJP	produkcja biogazu	produkcja biogazu	wartość energetyczna
--	--------------------	---------------------	---------------	----------------------	----------------------	-------------------------

				[m ³ /(DJP*dzień)]	[m ³ /dzień]	biogazu [GJ/rok]
krowy mleczne	2984	1,2	3581	3,3	11817	92904
bydło inne	3751	0,8	3001	3,3	9903	77856
maciory	388	0,35	136	4,2	570	4484
trzoda chlewna inne	3361	0,12	403	4,2	1694	13318
drób	13102	0,004	52	7,78	408	3206
konie	261	1,2	313	3,3	1034	8126
razem					25425	199893

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

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Na terenie gminy Bartoszyce znajduje się 82 gospodarstwa o powierzchni powyżej 50 ha, które mogłyby przeznaczyć część odpadów pochodzenia zwierzęcego na potrzeby energetyczne, niestety brak jest danych czy gospodarstwa te zajmują się produkcją zwierzęcą i czy mają wolne zasoby odpadów (konkurencja z nawożeniem gruntów rolnych). Przy założeniu wykorzystania 25% potencjału produkcji biogazu, ilość energii możliwa do pozyskania wynosi **49 973 GJ**.

3.2.5.9 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 kisonki z kukurydzy, jednak do procesu fermentacji mogą zostać użyte również inne uprawy roślinne.

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

Źródło: Michalski 2002

Rys. 18 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych

Energia możliwa do pozyskania z biogazu pochodzenia roślinnego i przy założeniu wartości opałowej tak wyprodukowanego biogazu na poziomie 21,54 MJ/m³ w przypadku uprawy kukurydzy na kisonkę wynosi 194 GJ z hektara i 82 GJ w przypadku użycia trawy łąkowej. Przy założeniu przeznaczenia 1% gruntów upraw w gminie Bartoszyce (25 267,8 ha) w stosunku uprawy kukurydzy na kisonkę oraz traw łąkowych 50:50 możliwa ilość energii do pozyskania wynosi **34 833 GJ** 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 Bartoszyce 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 rolniczej.

Zasoby biomasy możliwej do pozyskania rocznie w gminie Bartoszyce wynoszą:

Tab. 16 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Bartoszyce

Rodzaje biomasy	Roczny potencjał energetyczny [GJ]
słoma	194 650
odpady drzewne z lasów	30 422
odpady drzewne z dróg	1 928
odpady drzewne z sadów	869,5
rośliny energetyczne (100ha)	17 333
biogaz z osadów ściekowych	3 024
biogaz z odpadów	3 024
biogaz pochodzenia zwierzęcego z gospodarstw	49 973
biogaz pochodzenia roślinnego z gospodarstw rolnych	34 833
razem	336 057

Źródło: Opracowanie własne

3.3 Zastosowanie kogeneracji

Kogeneracja (ang. CombinedHeat 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:

- o wysoka sprawność wytwarzania energii przy najpełniejszym wykorzystaniu energii pierwotnej zawartej w paliwie,
- o 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),
- o zmniejszenie kosztów przesyłu energii,

- o skojarzone wytwarzanie energii powoduje zmniejszenie zużycia paliwa do 30 proc. w porównaniu z rozdzielnym wytwarzaniem energii elektrycznej i ciepła,
- o 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 Bartoszyce obecnie technicznie i ekonomicznie wykonalne jest obecnie przy podjęciu budowy biogazowni lub silników gazowych kogeneracyjnych.

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 zestawimy 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 ładu 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 siecią 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.

3.5 Analiza konkurencyjności zaopatrzenia w ciepło

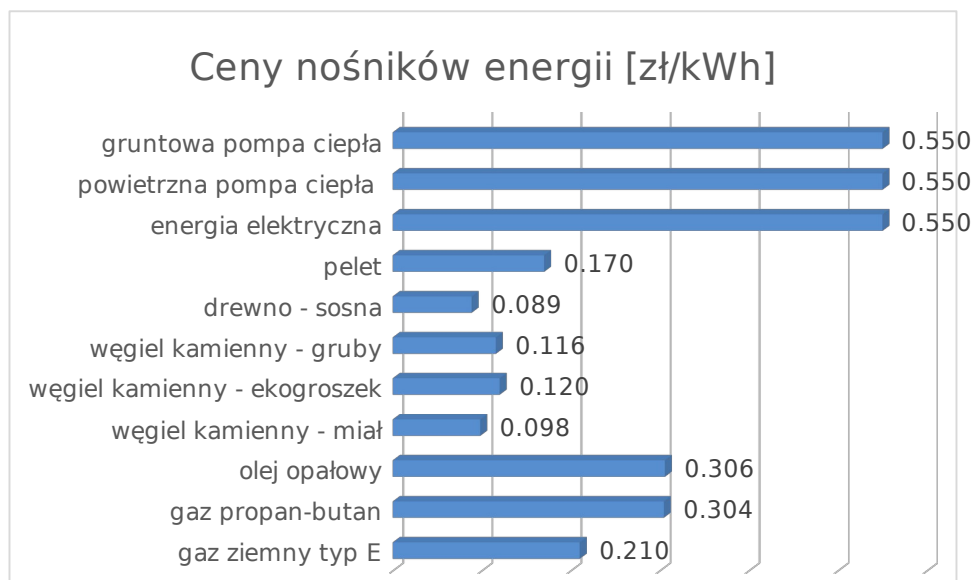
W analizie przyjęto koszty poszczególnych nośników energii według stawek rynkowych w listopadzie 2018 roku. W tabeli poniżej przedstawiono porównanie kosztów wytworzenia energii cieplnej z różnych nośników energii, w analizie uwzględniono jedynie ceny nośników energii bez kosztów pośrednich (inwestycyjnych, pracy własnej, kosztów ciągłych). Porównanie zakłada identyczny system dystrybucji ciepła w budynku.

Tab. 17 Porównanie kosztów produkcji ciepła

	ceny paliw		wartość opałow		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 pomp ciepła	0,55	zł/kWh			0,550	250	0,220
gruntowa pomp ciepła	0,55	zł/kWh			0,550	350	0,157

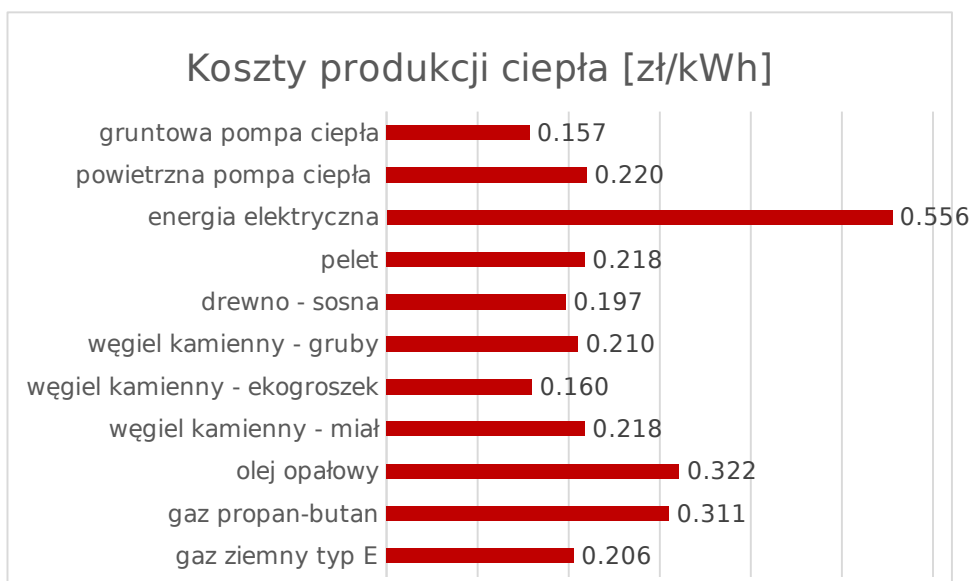
*dla taryfy W3.6, dom wielkości 120 m², zapotrzebowanie 120 kWh/m²/rok

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



Rys. 19 Porównanie cen nośników energii

Mając jednak na uwadze różne sposoby wykorzystania nośników energii, w tym przede wszystkim sprawności konwersji nośników na ciepła do ogrzewania budynków koszt wytworzenia ciepła jest zgoła odmienny. W analizie przyjęto średnie spotykane wartości sprawności kotłów osiągnięte, 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 – 0,22 zł/kWh.



Rys. 20 Porównanie kosztów produkcji ciepła

Porównanie kosztów produkcji ciepła nie jest miarodajne dla potencjalnych inwestorów

z racji nieuwzględnienia szeregu czynników jakie niesie ze sobą ich wykorzystanie:

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

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

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

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

- o budynek A – budynek nowy, powierzchnia użytkowa 120 m², spełniający aktualne wymagania cieplne;
- o 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,

- o 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. 18 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		
koszt stałe	7 000	9 640	13 600
koszt eksploatacyjne - paliwo	6 600	9 240	13 200

kosztserwisowania	400	400	400
kosztocyklu 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
kosztserwisowania	400	400	400
kosztocyklu 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:

- o koszt ogrzewania jest najniższy w przypadku ogrzewania ekogroszkiem – przy czym nie uwzględniono kosztów pracy – pozyskania paliwa, jego załadunku, etc.
- o niewiele wyższym kosztem charakteryzuje się gaz ziemny i pellet,
- o najdroższe jest pozyskanie energii cieplnej bezpośrednio z energii elektrycznej z sieci, przy czym istnieje możliwość jej minimalizacji przy zastosowaniu odpowiednich taryf bądź własnego źródła energii.



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

3.6 Prognozowany bilans zużycia energii do roku 2035

Prognozowanie zapotrzebowania na energię w najbliższych latach jest ciężkie do wykonania ze względu na kilka sprzecznych trendów jakimi są:

- zakładany rozwój ekonomiczny regionu, powstawanie nowych przedsiębiorstw i bogacenie się społeczeństwa, a tym samym wzrost konsumpcji energii na mieszkańca,
- wprowadzenie nowych technologii o wyższej sprawności wykorzystania i przesyłu energii obniżający zapotrzebowanie na energię w stosunku do wartości dóbr wytworzonych (spadek zużycia energii na jednostkę PKB),
- rozpoczęcie produkcji energii, a tym samym zwiększenie presji na jej wykorzystanie na miejscu wytworzenia.

Istotną rolę odgrywają wymagania prawne dot. energooszczędności nowych i modernizowanych budynków. 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. 19 Maksymalne wartości wskaźnika EP

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

* Od 1 stycznia 2020 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością.

Tab. 20 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia

Rodzaj budynku	Częstkowe maksymalne wartości wskaźnika ΔEP_C na potrzeby chłodzenia [kWh/(m ² rok)] *		
	od 1.01.2014	od 01.01.2017	od 01.01.2021**
Budynki mieszkalne	$10 \cdot A_{fC}/A_f$	$10 \cdot A_{fC}/A_f$	$5 \cdot A_{fC}/A_f$
Budynki zamieszkania zbiorowego	$25 \cdot A_{fC}/A_f$	$25 \cdot A_{fC}/A_f$	$25 \cdot A_{fC}/A_f$
Budynki użyteczności publicznej			
Budynki gospodarcze, magazynowe i produkcyjne			
A_f - powierzchnia użytkowa ogrzewana [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 1.01.2020 r. – w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne i będących ich własnością			

Tab. 21 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 $t_i \geq 16^\circ C$	0.25	0.23	0.20
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0.45	0.45	0.45
przy $t_i < 8^\circ C$	0.90	0.90	0.90
Ściany wewnętrzne			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ C$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ C$	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 $t_i \geq 16^\circ C$	0.20	0.18	0.15
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0.30	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ C$	0.70	0.70	0.70
Podłogi na gruncie			
przy $t_i \geq 16^\circ C$	0.30	0.30	0.30
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	1.20	1.20	1.20
przy $t_i < 8^\circ C$	1.50	1.50	1.50
Stropy nad pomieszczeniami nieogrzewanym i zamkniętymi przestrzeniami podpodłogowymi			
przy $t_i \geq 16^\circ C$	0.25	0.25	0.25
przy $8^\circ C \leq t_i < 16^\circ C$	0.30	0.30	0.30
przy $t_i < 8^\circ C$	1.00	1.00	1.00
Stropy nad ogrzewanymi kondygnacjami podziemnymi i międzykondygnacyjne			
przy $\Delta t_i \geq 8^\circ C$ oraz oddzielające pomieszczenia ogrzewane od klatek schodowych i korytarzy	1.00	1.00	1.00
przy $\Delta t_i < 8^\circ C$	bez wymagań	bez wymagań	bez wymagań
oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	0.25	0.25	0.25
* od 1.01.2020 - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

Tab. 22 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 2020 r. - w przypadku budynków zajmowanych przez władze publiczne oraz będących ich własnością			

Na potrzeby opracowania zostały stworzone 3 scenariusze, które zakładają:

- ▲ scenariusz pasywny – spadek liczby mieszkańców, brak nowych inwestycji, brak działań modernizacyjnych w budynkach publicznych i prywatnych, brak rozwoju ekonomicznego regionu - scenariusz zakłada minimalny wzrost zużycia energii cieplnej w związku ze starzeniem się urządzeń i likwidacji części budynków o ok. 1% rocznie, wzrost zużycia energii elektrycznej wynosi 0,5% do roku 2035, zużycie gazu pozostaje na niezmiennym poziomie;
- ▲ scenariusz umiarkowany – stabilny rozwój ekonomiczny, nieznaczny spadek liczby mieszkańców, ale jednocześnie wzrost komfortu ich życia, także komfortu energetycznego, niewielki wzrost cen nośników energii, podnoszenie sprawności wytworzenia i wykorzystania energii poprzez wzrost zainteresowania zrównoważonym rozwojem – spadek zużycia energii cieplnej o 0,5% rocznie do roku 2035, wzrost zużycia energii elektrycznej o 1,5% rocznie do 2035 roku, wzrost zużycia gazu o 4% rocznie do roku 2035;
- ▲ scenariusz aktywny – silny rozwój gospodarczy, niewielka dodatnia migracja na teren gminy, wzrost komfortu życia mieszkańców, powstanie dużej ilości

systemów OZE na terenie gminy, ale jednocześnie silny nacisk na efektywność energetyczną – spadek zużycia energii cieplnej o 2% w skali roku do 2035, wzrost zużycia energii elektrycznej o 2% do 2035, wzrost zużycia gazu o 6% rocznie.

Tab. 23 Scenariusz pasywny zużycia energii dla gminy Bartoszyce

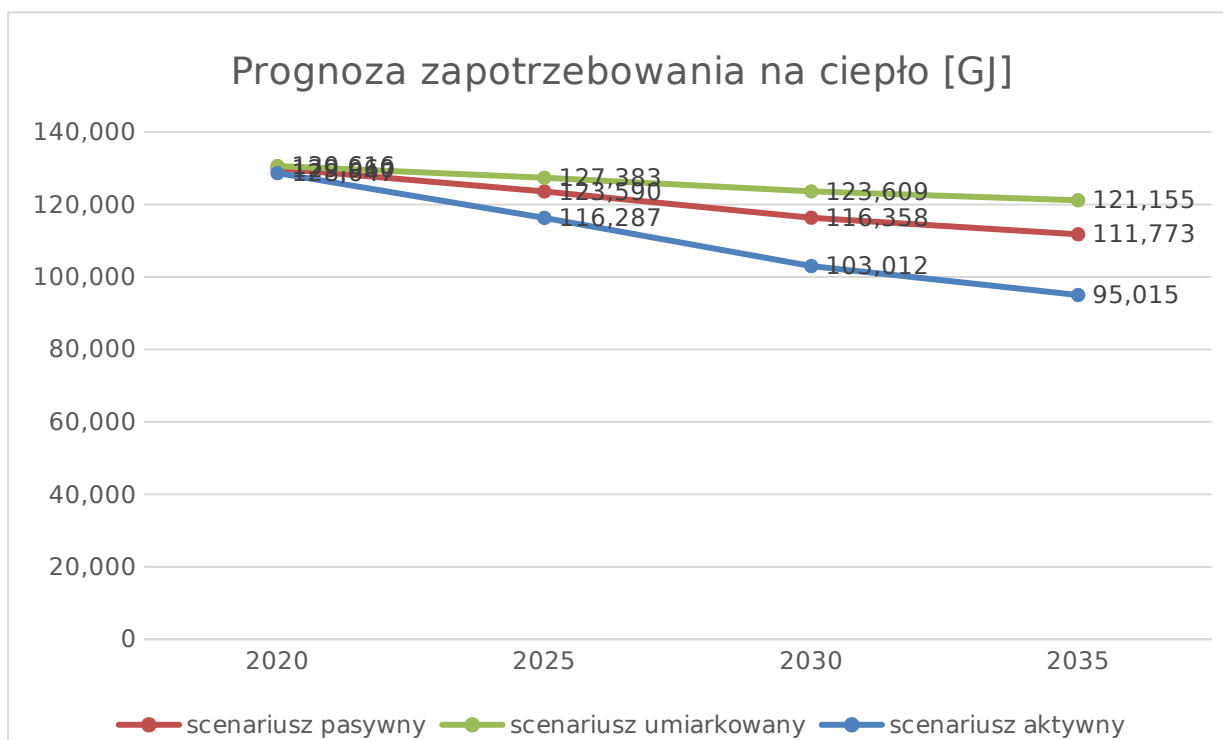
	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/ spadek
energia cieplna [GJ]	131 272	129 960	123 590	116 358	111 773	-14,9%
energia elektryczna [MWh]	14 100	14 171	14 528	14 895	15 271	8,3%
gaz ziemny [MWh]	838	838	838	838	838	0,0%

Tab. 24 Scenariusz umiarkowany zużycia energii dla gminy Bartoszyce

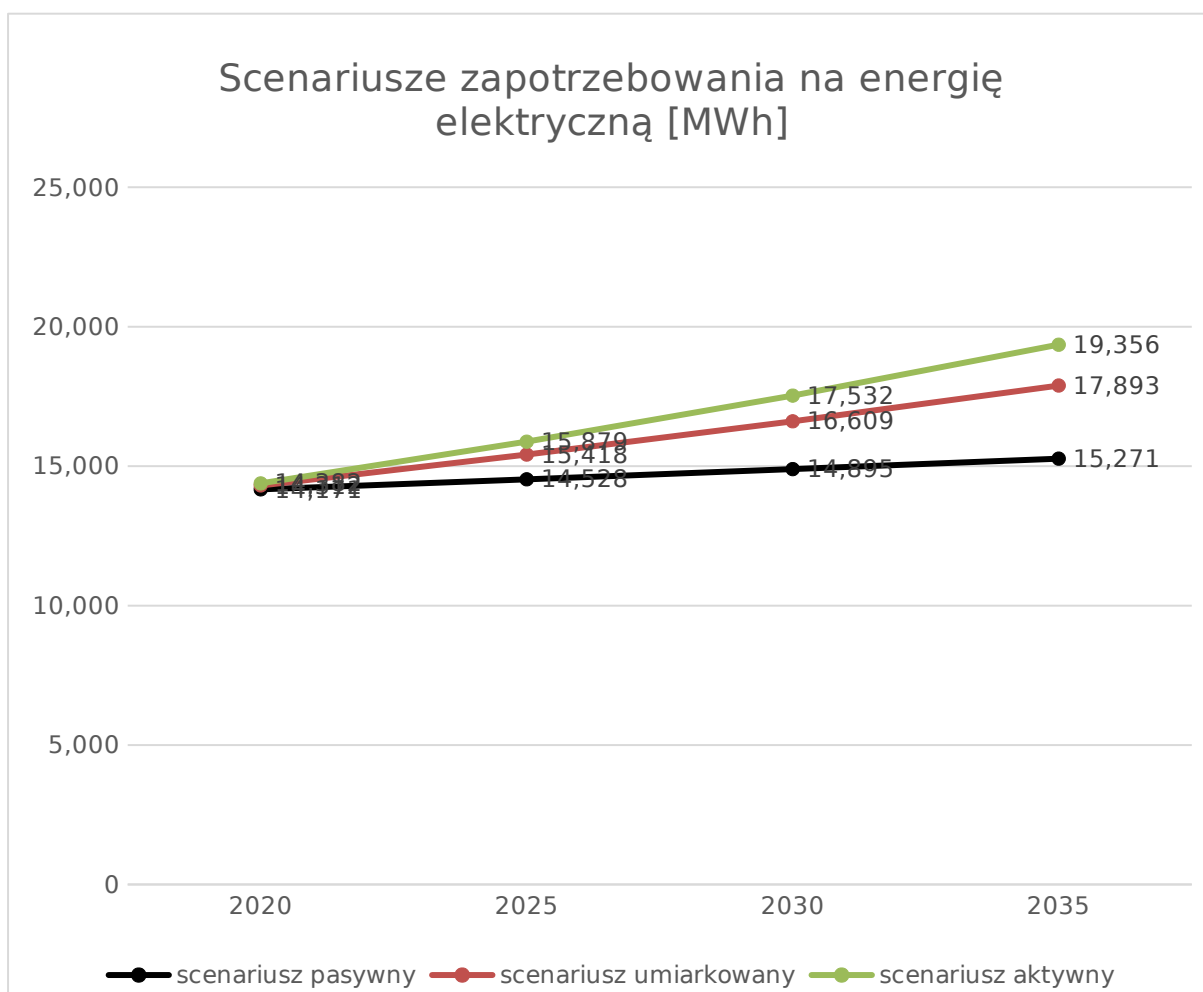
	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/ spadek
energia cieplna [GJ]	131 272	130 616	127 383	123 609	121 155	-7,7%
energia elektryczna [MWh]	14 100	14 312	15 418	16 609	17 893	26,9%
gaz ziemny [MWh]	838	872	1 060	1 290	1 570	80,1%

Tab. 25 Scenariusz aktywny zużycia energii dla gminy Bartoszyce

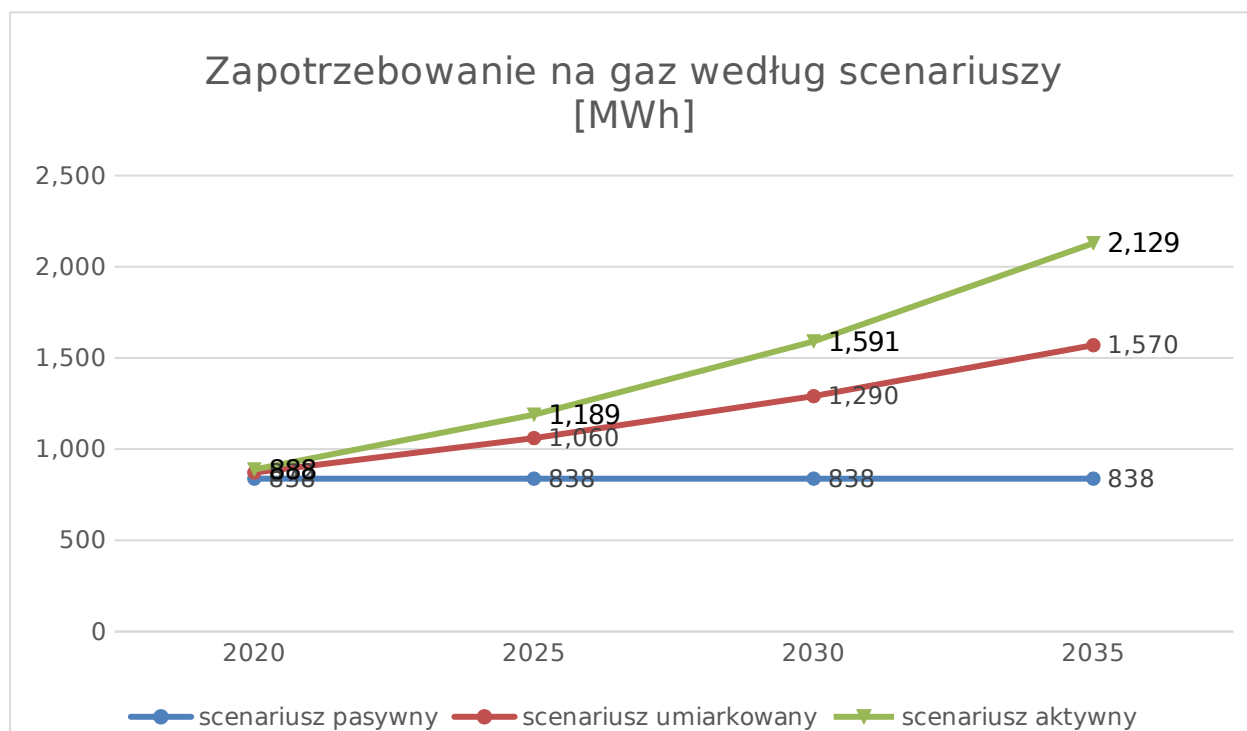
	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/ spadek
energia cieplna [GJ]	131 272	128 647	116 287	103 012	95 015	-27,6%
energia elektryczna [MWh]	14 100	14 382	15 879	17 532	19 356	37,3%
gaz ziemny [MWh]	838	888	1 189	1 591	2 129	139,7%



Rys. 22 Scenariusze zużycia energii cieplnej do roku 2035



Rys. 23 Scenariusze zużycia energii elektrycznej do roku 2035



Rys. 24 Scenariusze zużycia gazu ziemnego do roku 2035

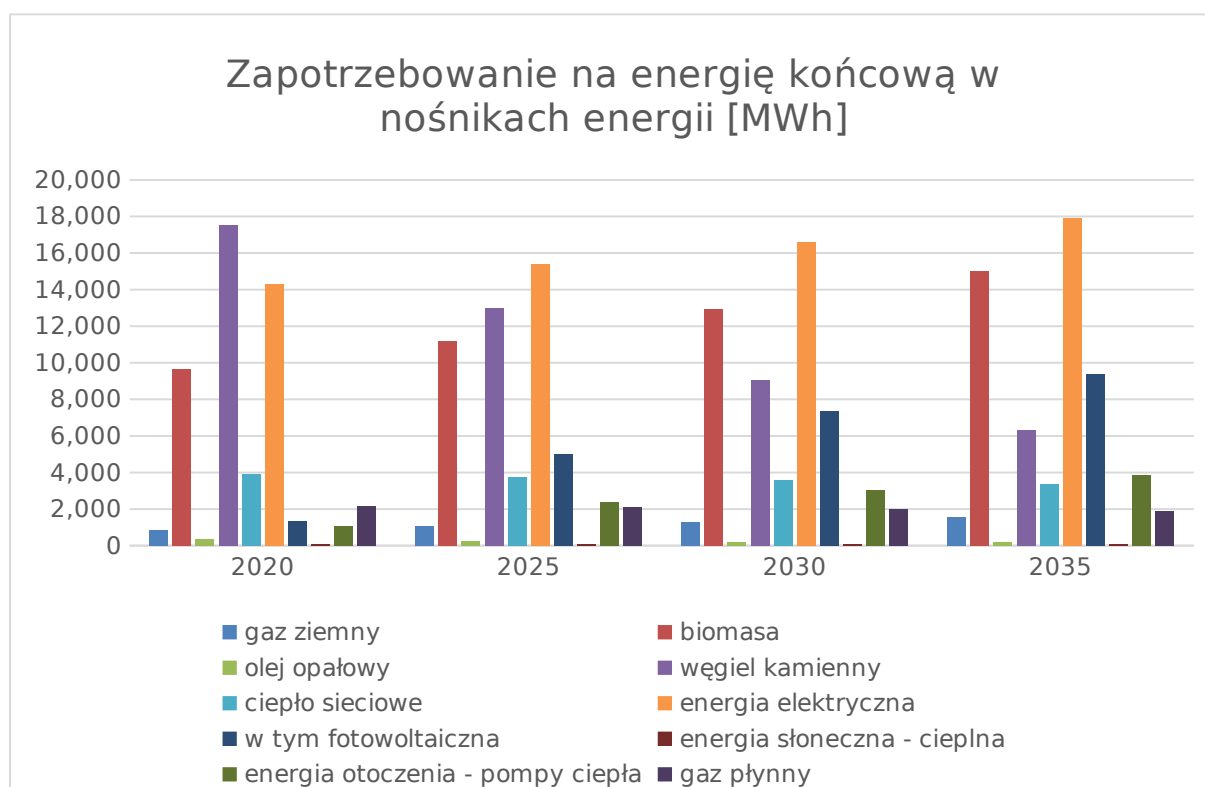
3.7 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii

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. 26 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Bartoszyce [MWh]

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/ spadek
gaz ziemny	3 017	872	1 060	1 290	1 570	-48,0%
biomasa	9 351	9 631	11 165	12 944	15 005	60,5%
olej opałowy	333	330	217	197	178	-46,7%
węgiel kamienny	17 908	17 550	13 014	9 054	6 298	-64,8%
ciepło sieciowe	3 972	3 933	3 740	3 556	3 382	-14,9%
energia elektryczna	14 100	14 312	15 418	16 609	17 893	26,9%
w tym fotowoltaiczna	900	1 350	5 012	7 355	9 388	++
energia słoneczna - cieplna	72	73	77	81	85	17,3%
energia otoczenia - pompy ciepła	0	1 092	2 360	3 012	3 844	++
gaz płynny	2 100	2 142	2 099	1 996	1 898	-9,6%
ciepło sieciowe	3 972	3 933	3 740	3 556	3 382	-14,9%
razem	54 826	53 866	52 889	52 294	53 535	-2,4%

Scenariusz jaki został wybrany jako najbardziej realny oznacza spadek do 2035 roku zapotrzebowania na energię końcową o 2,4% w stosunku do roku 2019.



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

3.8 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. 27 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

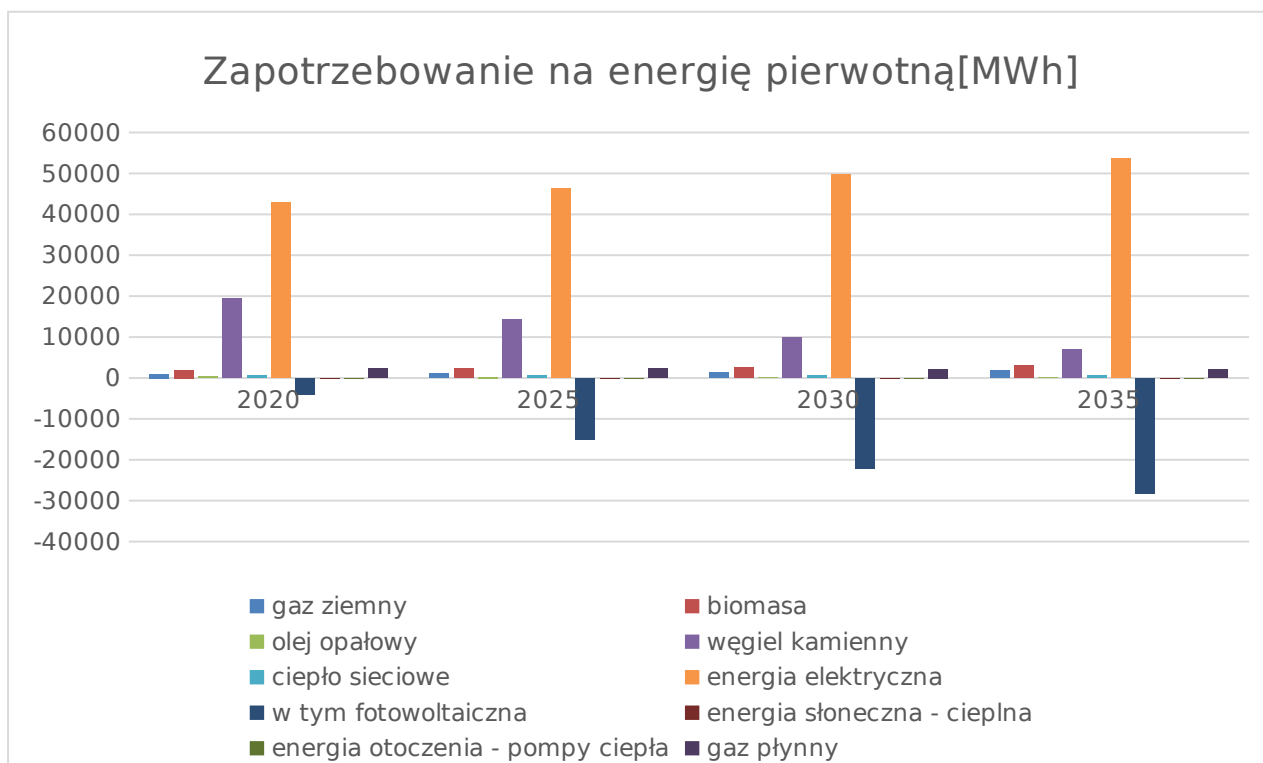
Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Bartoszyce spadnie do 2035 roku o 39%. Prognozę zapotrzebowania na energię pierwotną przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. 28 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Bartoszyce do 2035 roku [MWh]

	2019	2020	2025	2030	2035	wzrost/ spadek
gaz ziemny	3319	959	1167	1419	1727	-48,0%
biomasa	1 870	1 926	2 233	2 589	3 001	60,5%
olej opałowy	367	363	239	216	195	-46,7%
węgiel kamienny	19	19	14	9 959	6 928	-64,8%
ciepło sieciowe	699	305	315	533	507	-14,9%
energia elektryczna	596	590	561	49	53	26,9%
w tym fotowoltaiczna*	42	42	46	-22	-28	
	700	050	037	066	163	++
energia słoneczna - cieplna	0	0	0	0	0	0,0%
energia otoczenia - pompy ciepła	0	0	0	0	0	0,0%
gaz płynny	2 310	2 356	2 309	2 195	2 088	-9,6%
ciepło sieciowe	4 369	4 326	4 114	3 912	3 720	-14,9%
razem	72	68	56	48	43	
	130	709	153	585	682	-39,4%

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

Źródło: Opracowanie własne



Rys. 26 Zapotrzebowanie na energię pierwotną - perspektywy

3.9 Zakres współpracy z innymi gminami

Zgodnie z art.19 ust.3 pkt 4 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo Energetyczne, w sprawie określenia zakresu współpracy z innymi gminami – zwrócono się do poszczególnych gmin ościennych z prośbą o informację jak poniżej:

1. Czy gmina ościenna posiada „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe ” lub czy czynione są zamierzenia w tym kierunku?
2. Czy istnieją powiązania gminy ościennej z Gminą Wiejską Bartoszyce w zakresie pokrywania potrzeb energetycznych, ciepłowniczych i gazowniczych?
3. Czy są znane elementy infrastruktury zlokalizowane na terenie Gminy Wiejskiej Bartoszyce, których budowa, rozbudowa lub modernizacja warunkuje zaopatrzenie gminy ościennej?

4. Czy są znane elementy infrastruktury związane z zaopatrzeniem w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, których rozbudowa wymaga uzgodnień z Gminą Wiejską Bartoszyce?
5. Czy gmina ościenna wyraża wolę współpracy z Gminą Wiejską Bartoszyce w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe?

3.9.1.1 Powiązania w zakresie energetyki cieplnej

Gmina Bartoszyce nie posiada bezpośrednich powiązań z gminami ościennymi w zakresie wytwarzania i przesyłu energii cieplnej. Jednak współpraca w tym zakresie jest wskazana. Na terenie miasta Bartoszyce swą siedzibę ma Urząd Gminy Bartoszyce oraz przedszkole, które są zaopatrywane w ciepło z własnych źródeł gazowych. Na terenie gminy Bartoszyce w bezpośrednim sąsiedztwie z miastem nie planuje się powstawania osiedli mieszkaniowych, a tym samym przyłączy do miejskiej sieci ciepłowniczej. Jednak znany jest odpływ mieszkańców miasta na tereny słabiej zurbanizowane należące do gminy Bartoszyce, a tym samym wzrost zapotrzebowania na energię cieplną.

Gmina Bartoszyce może być zapleczem surowcowym dla miasta Bartoszyce. Zasada zrównoważonego wykorzystania zasobów zakłada spalanie biomasy w odległości do 30 km od jej pozyskania, a więc w tym wypadku z terenów gminy Bartoszyce. Przebudowa lub modernizacja ciepłowni i kotłowni na terenie miasta musi brać pod uwagę zasoby gminy Bartoszyce na możliwość pozyskania paliwa i powinna zostać uzgodniona z gminą. Ewentualne biogazownie lub kotłownie na biomasę na terenie gminy Bartoszyce lub ościennych gmin mogą mieć wpływ na region. Ewentualne instalacje w sąsiednich gminach mogą wykorzystywać surowce z gminy Bartoszyce jak i ewentualne biogazownie lub kotłownie mogą pozyskiwać substrat na terenie innych gmin, dlatego przed ich lokalizacją należy sprawdzić plany powstania podobnych jednostek na terenie sąsiednich gmin, a tym samym dostępność zasobów.

3.9.1.2 Powiązania w zakresie energii elektrycznej

Gmina Bartoszyce ma duże znaczenie w przesyśle energii elektrycznej do innych regionów. Linie wysokiego napięcia przebiegające przez teren gminy stanowią zasilanie miasta Bartoszyce oraz stanowią korytarz przesyłowy do sąsiednich gmin. Z kolei sama gmina Bartoszyce jest zasilana przez główną stację zasilania zlokalizowaną w mieście Bartoszyce. Przez gminę przebiegają linie średniego napięcia które zasilają gminę Sępólno oraz Górowo Iławieckie. Ewentualna rozbudowa lub przebudowa węzłów

elektroenergetycznych i linii przesyłowych może mieć wpływ na zaopatrzenie sąsiednich gmin.

Nowe moce wytwórcze na terenie gminy Bartoszyce będą Szczególnie znaczny wpływ na gminę Bartoszyce oraz gminy ościenne mogą mieć małe elektrownie wodne. MEW spowodują zmianę w zagospodarowaniu rzeki Łyna, obecnie istniejące elektrownie wodne na terenie gminy Lidzbark Warmiński doprowadziły do zmiany przepływu oraz charakteru rzeki na terenie gminy Bartoszyce. Przewidywany brak powstania kolejnych stopni kaskady na rzece Łynie może doprowadzić do wymywania korytarza rzeki i do zmian przyrodniczych dlatego zaleca się monitorowanie przemian zachodzących w środowisku przyrodniczym Łyny na terenie gminy Bartoszyce oraz ewentualnego dostosowania MEW z terenu gminy Lidzbark Warmiński do przeciwdziałania zagrożeniom. Ewentualne powstanie małej elektrowni wodnej w miejscowości Ardapy doprowadzi do ograniczonych zalań na terenie gminy Lidzbark Warmiński, natomiast MEW w Szylinie Małej do zmian w dolinie rzeki w mieście Bartoszyce. Z kolei planowane MEW w Bartoszycach oraz w gminie Sępólno wymagają obszarów zalewowych na terenie gminy Bartoszyce, obszary te zostały już wyznaczone w miejscowych planach zaopatrzenia przestrzennego.

Rozwój małych źródeł energii odnawialnej będą miały wpływ na lokalny rynek pracy w regionie, zakłada się pozytywne oddziaływanie na miasto Bartoszyce, w którym powstaną nowe przedsiębiorstwa związane z branżą OZE w przypadku znacznego rozwoju tego rynku w gminie Bartoszyce. Miasto powinno być zainteresowane powstawaniem tego typu instalacji na terenie gminy Bartoszyce.

3.9.1.3 Zaopatrzenie w gaz ziemny

Przez teren gminy Bartoszyce przebiegają gazociągi wysokiego ciśnienia oraz znajdują się stacje redukcyjno pomiarowe, jednak sama gmina w bardzo ograniczony sposób korzysta z infrastruktury gazowej. Zmiany oraz remonty sieci gazowej na terenie gminy będą rzutowały na dostawy gazu do mieszkańców miasta Bartoszyce oraz miejscowości zgazyfikowanych na terenie gminy.

4 Kierunki polityki energetycznej gminy Bartoszyce

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

1. Obniżenie zapotrzebowania na energię cieplną przez budynki użyteczności publicznej poprzez ich stopniową modernizację, w tym poprzez podnoszenie izolacyjności przegród zewnętrznych oraz zwiększenie sprawności wytwarzania oraz przesyłu energii cieplnej wewnątrz budynku.
2. Podjęcie działań na rzecz termomodernizacji budynków we własności osób prywatnych i wspólnot mieszkaniowych, dostosowanie i modernizację źródeł wytwarzania ciepła do aktualnej sytuacji w zakresie zapotrzebowania na energię cieplną i wykorzystanie lokalnych zasobów energii.
3. Nowe budynki oraz inwestycje w gminie będą spełniały aktualnie obowiązujące normy w zakresie wykorzystania energii, promowane będą budynki niskoenergetyczne oraz montaż urządzeń wysokoefektywnych energetycznie.
4. Energia elektryczna będzie użytkowana w sposób efektywny, proces wymiany bądź zakupu nowych urządzeń będzie uwzględniał cykl życia urządzenia, promowane będą urządzenia o niskim zużyciu energii elektrycznej.
5. Oświetlenie ulic i placów będzie prowadzony w sposób ekonomiczny, zakłada się stopniową wymianę oświetlenia na energooszczędne.
6. Promowanie wykorzystania nośników energii o niskim współczynniku emisyjności jak energia elektryczna i gaz ziemny, a tym samym ochrona środowiska w gminie.
7. Wykorzystanie lokalnych zasobów gminy takich jak drewno odpadowe, słoma, produkty fermentacji roślinnej i zwierzęcej.
8. Gmina postuluje rozbudowę sieci przesyłania energii elektrycznej oraz gazowej umożliwiającej mieszkańcom dostęp do nośników energii oraz pozwalający na odsprzedaż energii wytworzonej do sieci.

9. Wsparcie i promocja małych źródeł wytwarzania energii z wiatru oraz promieniowania słonecznego, instalacje te są uważane za perspektywistyczne i mogą przyczynić się do rozwoju społeczno-ekonomicznego gminy oraz regionu.
10. Usytuowanie dużych elektrowni wiatrowych powinno być poprzedzone sporządzeniem miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.
11. Budowa dużych elektrowni fotowoltaicznych oraz małych elektrowni wodnych, musi uwzględniać poszanowanie środowiska naturalnego na terenie gminy, prowadzić do zachowania zasobów kulturowych oraz estetycznych oraz być prowadzona w ramach dialogu społecznego.
12. 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.
13. Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Bartoszyce prognozuje 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 aktualizacji

5 Spis ilustracji

Rys. 1 Usytuowanie gminy Bartoszyce.....	17
Rys. 2 Struktura powierzchni gminy Bartoszyce.....	18
Rys. 3 Obszary chronione na terenie gminy Bartoszyce.....	21
Rys. 4 Liczba ludności gminy Bartoszyce w latach 2005-2014.....	23
Rys. 5 Obszary funkcjonalne gminy Bartoszyce.....	25
Rys. 6 Pokrycie zaopatrzenie na ciepło w gminie Bartoszyce w 2019 roku.....	35
Rys. 7 Schemat Krajowego Systemu Przesyłowego (KSE).....	38
Rys. 8 System gazociągów przesyłowych na terenie Polski.....	45
Rys. 9 Warunki do rozwoju energetyki wodnej w Polsce.....	56
Rys. 10 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m ² *a)) na wysokości 30 m n.p.g.....	59
Rys. 11 Teoretyczna gęstość mocy wiatru (wyrażona w kWh/(m ² *a)) na wysokości 10 m n.p.g. w terenie otwartym o niskiej szorstkości.....	59
Rys. 12 Promieniowanie całkowite roczne (kWh/(m ² *a)) w Europie i w Polsce.....	62
Rys. 13 Usłonecznienie względne Polski.....	63
Rys. 14 Moc instalacji fotowoltaicznych na osobę w 2018 w Unii Europejskiej.....	64
Rys. 15 Moci powierzchnia instalacji ciepłych solarnych na osobę w 2017 w Unii Europejskiej.....	65
Rys. 16 Efektywność vs. dostępność dolnych źródeł do pomp ciepła.....	67
Rys. 17 Mapa strumienia ciepłego Polski.....	68
Rys. 18 Potencjał pozyskania biogazu z roślin uprawnych.....	73
Rys. 19 Porównanie cen nośników energii.....	77
Rys. 20 Porównanie kosztów produkcji ciepła.....	78
Rys. 21 Analiza kosztów zaopatrzenia domu w ciepło przez okres 15 lat (w cenach stałych).....	82
Rys. 22 Scenariusze zużycia energii cieplnej do roku 2035.....	88
Rys. 23 Scenariusze zużycia energii elektrycznej do roku 2035.....	88
Rys. 24 Scenariusze zużycia gazu ziemnego do roku 2035.....	89

Rys. 25 Zapotrzebowanie na energię końcową w nośnikach energii - prognoza..91

Rys. 26 Zapotrzebowanie na energię pierwotną - perspektywy.....93

6 Spis tabel

Tab. 1 Sytuacja mieszkaniowa na obszarze gminy Bartoszyce w latach 2009 - 2019.....	23
Tab. 2 Sieć wodociągowa, kanalizacyjna i gazowa na terenie gminy Bartoszyce w latach 2009 -2019.....	27
Tab. 3 Rolnictwo na terenie gminy Bartoszyce.....	28
Tab. 4 Hodowla na terenie gminy Bartoszyce w 2010 roku.....	29
Tab. 5 Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby ogrzewania i wentylacji w budownictwie mieszkaniowym.....	34
Tab. 6 Oszczędności z tytułu termomodernizacji budynków.....	34
Tab. 7 Długość linii energetycznych na obszarze gminy Bartoszyce.....	38
Tab. 8 Zamierzenia inwestycyjne na terenie gminy Bartoszyce.....	42
Tab. 9 Współczynniki przerw w dostawach energii elektrycznej do odbiorców spółki ENERGA-OPERATOR SA.....	43
Tab. 10 Zestawienie sieci gazowej w latach 2017-2020.....	46
Tab. 11 Zużycie gazu ziemnego w gminie wiejskiej Bartoszyce w latach 2010-2019.....	48
Tab. 12 Wskaźniki pozyskania słomy w zależności od plonu ziarna oraz areału...69	
Tab. 13 Nadwyżki słomy według województw.....	69
Tab. 14 Średnia nadwyżka słomy na terenie Gminy Bartoszyce.....	70
Tab. 15 Potencjał pozyskania biogazu pochodzenia zwierzęcego.....	72
Tab. 16 Potencjał energetyczny biomasy w gminie Bartoszyce.....	74
Tab. 17 Porównanie kosztów produkcji ciepła.....	76
Tab. 18 Porównanie kosztów wieloletnich wykorzystania ogrzewania.....	79
Tab. 19 Maksymalne wartości wskaźnika EP.....	83
Tab. 20 Maksymalne wartości wskaźnika EP na potrzeby chłodzenia.....	85
Tab. 21 Wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{C(max)}$ przegród zewnętrznych.....	85
Tab. 22 Wartości współczynnika przenikania ciepła U_{max} okien i drzwi.....	85

Tab. 23 Scenariusz pasywny zużycia energii dla gminy Bartoszyce.....	87
Tab. 24 Scenariusz umiarkowany zużycia energii dla gminy Bartoszyce.....	87
Tab. 25 Scenariusz aktywny zużycia energii dla gminy Bartoszyce.....	87
Tab. 26 Prognoza wykorzystania nośników do zaopatrzenia gminy Bartoszyce [MWh].....	90
Tab. 27 Wartości współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii lub energii dla systemów technicznych w _i	92
Tab. 28 Zapotrzebowanie na energię pierwotną w gminie Bartoszyce do 2035 roku [MWh].....	92