



G M I N A PRUSZCZ GDAŃSKI

AKTUALIZACJA ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

ZAWARTOŚĆ

A. Skrót „Aktualizacji założeń ...”

B. Tekst „Aktualizacji założeń...”

AUTOR PROJEKTU

mgr inż. Ryszard Musiał

ul. Powstania Styczniowego 11/13
80 – 288 Gdańsk
tel 58 718 42 41 e – mail murys@wp.pl
Uprawnienia do wykonawstwa i
projektowania w zakresie instalacji
i urządzeń sanitarnych nr 256/Gd/72

Gdańsk listopad 2012 r.

A. SKRÓT „AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ...”

1. „Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Pruszcz Gdański” sporządzono na zlecenie Urzędu Gminy zgodnie z ramową problematyką zawartą w „Prawie energetycznym”. Opracowanie składa się z dziewięciu rozdziałów: I. Wstęp, II. Informacje o gminie – stan istniejący i perspektywa, III. Uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej gminy, IV. Prognoza zapotrzebowania energii i rozwoju systemów, V. Energetyka odnawialna, VI. Perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy, VII. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej, VIII. Możliwości współpracy z gminami sąsiednim i IX. Konkluzje i rekomendacje.
2. Na podstawie informacji statystycznych i zebranych od użytkowników wykonano ocenę stanu funkcjonowania poszczególnych systemów energetycznych i określono zapotrzebowanie na ciepło, energię elektryczną i gaz w stanie istniejącym. Określono także niezbędne zakresy zmniejszenia zużycia ciepła w wyniku złożonych działań termomodernizacyjnych. Dokonano także oceny perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i gaz.
 - Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym, w sezonie grzewczym oceniono na ok. 515 TJ. Gdyby udało się zrealizować proponowany poziom termomodernizacji to zapotrzebowanie na ciepło spadnie o ok. 18 % w stosunku do stanu obecnego. Zapotrzebowanie na ciepło w perspektywie oceniono na ok. 593 TJ.
 - Zapotrzebowanie na gaz w stanie istniejącym wynosi ok. 11,4 mln. m³, a perspektywie może wzrosnąć do ok. 15,8 mln. m³. W rozdziale dotyczącym zaopatrzenia w gaz ziemny rozpatrzono tzw. „wariant gazowy” rozwoju gospodarki ciepłej zakładający znaczący wzrost zużycia gazu do wytwarzania ciepła.
 - Zapotrzebowanie energii elektrycznej wzrośnie z ok. 27900 MWh w stanie istniejącym do ok. 35400 MWh w perspektywie.
3. Określono istniejące i potencjalne zasoby energii odnawialnych. Zasoby energii wiatru, słońca i geotermalne niskotemperaturowe są praktycznie nieograniczone. Potencjalne zasoby biomasy) są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowanie gminy na ciepło. Wykazano korzyści dla społeczności gminy wynikające z wykorzystywania z wysokich zasobów biomasy.
4. W oparciu o uwarunkowania wynikające z: „Polityki energetycznej Polski do 2030 r., dokumentów uchwalonych przez Sejmik Województwa i Radę Gminy, obliczenia zapotrzebowania na ciepło i określenia zasobów biomasy sformułowano działania i zadania gminnej polityki energetycznej. Przedstawiono je w poniższej tabeli (na następnej stronie). Zadania opisano i dokonano oceny możliwości ich realizacji.

Nr działania i zadania	Działania i zadania gminnej polityki energetycznej
1.	Podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez zagospodarowanie wysokich zasobów energii odnawialnych i rozwój źródeł wykorzystujących te energie.
1.1.	Wprowadzenie upraw roślin energetycznych na powierzchni ok. 10 % użytków rolnych
1.2.	Wariant I – wykorzystywanie lignocelulozowych roślin energetycznych, pochodzących z upraw, do wytwarzania ciepła w urządzeniach indywidualnych, w procesie ich spalania i zgazowania (zamiast węgla), budowa elektrociepłowni w wyżynnej części gminy, opalanej tymi roślinami oraz przesył ciepła do odbiorców za pomocą sieci ciepłych, wykorzystywanie pomp ciepła.
1.3.	Wariant II – budowa gminnej elektrociepłowni biogazowej wykorzystującej zasoby zielonych roślin energetycznych i odpady organiczne, sprzedaż energii elektrycznej do sieci krajowej, dofinansowywanie zamiany indywidualnych, węglowych i gazowych źródeł ciepła na pompy ciepła.
Działania wspólne dla obu wariantów	
1.4.	Upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci przydomowych elektrowni wiatrowych.
1.5.	Upowszechnienie stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych.
1.6.	Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła..
1.7.	Upowszechnienie małych, przydomowych biogazowni.
2.	Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii, w tym:
2.1.	Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego, poprzez min. sukcesywne zmniejszanie udziału węgla, aż do całkowitej eliminacji jego spalania, likwidacja źródeł „niskiej emisji” w zwartej zabudowie mieszkaniowej.
2.2.	Zmniejszenie kosztów ogrzewania poprzez realizację gminnego planu poprawy efektywności energetycznej i wykorzystywanie wszystkich dostępnych źródeł energii odnawialnych.
3.	Działania organizacyjne i edukacyjne.
3.1.	Rozszerzenie zakresu działania energetyka gminnego i utworzenie gminnego zakładu energetycznego
3.2.	Edukacja ekoenergetyczna, utworzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE
4.	Poprawa efektywności energetycznej gminy zadania w tym zakresie omówiono w rozdziale VII.

5. Rozpatrzono dwa warianty modernizacji gospodarki energetycznej gminy, w których główną przesłanką jest wykorzystywanie bardzo dużych zasobów biomasy plantacji energetycznych.

- **Wariant I** oparty na pełnym wykorzystywaniu potencjalnych zasobów roślin energetycznych, które w procesie spalania oszacowano na ok. 661 TJ. Są one wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło ocenionego na ok. 593 TJ.

Przewiduje się:

- w części wyżynnej gminy - wykorzystywanie lignocelulozowych roślin energetycznych, pochodzących z upraw, do wytwarzania ciepła w urządzeniach indywidualnych, w procesie ich zgazowania (zamiast węgla), budowa elektrociepłowni w technologii ORC, opalanej tymi roślinami oraz przesył ciepła do odbiorców za pomocą sieci ciepłych, wykorzystywanie gazu ziemnego i pomp ciepła;
- w części nizinnej gminy - wykorzystywanie lignocelulozowych roślin energetycznych, pochodzących z upraw, do wytwarzania ciepła w urządzeniach indywidualnych, wykorzystywanie gazu ziemnego oraz pomp ciepła.

- **Wariant II** – przewidujący budowę gminnej elektrociepłowni biogazowej wykorzystującej w pełni potencjalne zasoby zielone rośliny energetyczne z ich plantacji oraz komunalne (wysegregowane) i pochodzące z przetwórstwa spożywczego odpady organiczne, do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Energia elektryczna będzie w całości sprzedawana do krajowego systemu elektroenergetycznego. Ciepło przesyłane za pomocą sieci będzie zasilalo odbiorców położonych w sąsiedztwie elektrociepłowni. W ramach tego wariantu proponuje się utworzenie gminnego funduszu likwidacji niskiej emisji i obniżenia kosztów ogrzewania (pod nazwą np. „Gminny Fundusz Energetyczny”). Jego celem byłaby zamiana kotłów i pieców węglowych na pompy ciepła – likwidacja niskiej emisji – finansowana ze środków zewnętrznych oraz zamiana kotłów gazowych na pompy ciepła – obniżenie kosztów ogrzewania – finansowana z dochodów elektrociepłowni.. Przyjęto pompy ciepła, jako główne źródła ciepła w budynkach mieszkalnych w perspektywie, ponieważ jest ono najtańsze dostępne i zapewnia wysoki komfort użytkowania.
6. Dokonano oceny wpływu wariantów na powietrze atmosferyczne. Realizacja wszystkich rozpatrywanych wariantów może przynieść znaczące efekty ekologiczne w postaci bardzo wysokiej redukcji wszystkich wskaźników zanieczyszczeń powietrza w stosunku do stanu istniejącego.
 7. W wariantach I i II koszty są znacząco niższe od kosztów w stanie istniejącym.
 8. Przedstawiono możliwości wykorzystywania pozostałych form energii odnawialnych. Najważniejsze z nich to: energia wiatru użytkowana za pomocą przydomowych elektrowni wiatrowych, energia słońca – użytkowana za pomocą kolektorów słonecznych – do wytwarzania ciepłej wody i wspomagania ogrzewania, energia biomasy użytkowanej za pomocą przydomowych biogazowni.
 9. Dokonano oceny możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej. W oparciu o analizy stanu istniejącego i uwarunkowania wynikające z ustawy o efektywności energetycznej opracowano lokalny plan poprawy efektywności.
 10. Konkluzje i rekomendacje
 - a) Gospodarka energetyczna należy do zadań własnych gminy, a kształtowanie lokalnej polityki w tym zakresie, zwłaszcza w odniesieniu do energetyki odnawialnej stanowi niezwykle ważne wyzwanie dla samorządów gminnych. Dziedzina ta może stać się, bowiem istotnym elementem rozwoju gospodarczego gminy. Energetyka ciepła gminy Pruszcz Gdański wymaga modernizacji. Wynika to z przytoczonych w niniejszej pracy ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy oraz oceny stanu istniejącego. Do najważniejszych zadań samorządu w tym zakresie należą: działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej, zapewnienie społeczności gminy bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego, tworzenie warunków ochrony finalnych użytkowników przed nadmiernym wzrostem cen energii, poprzez zmniejszanie kosztów uzyskania ciepła w stanie istniejącym i kształtowanie modelu gospodarki energetycznej gminy zapewniającego minimalizację kosztów jej użytkowania w przyszłości, maksymalnie możliwe wykorzystanie istniejących i potencjalnych źródeł energii odnawialnych, w celu pozyskania korzyści związanych z ich wykorzystywaniem,
 - b) Potencjalne zasoby biomasy są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznych potrzeb ciepłych gminy. Wykorzystanie tych zasobów może przynieść społeczności gminy wymierne korzyści w postaci: zwiększenie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego,

poprawy stanu środowiska, zmniejszenia bezrobocia i aktywizacji lokalnej przedsiębiorczości, zmiany alokacji przepływów finansowych skutkujących zwiększeniem środków pieniężnych na rynku lokalnym, znaczącego obniżenia kosztów ogrzewania.

- c) Przedstawiona w niniejszej pracy strategia gospodarki energetycznej gminy ma charakter długookresowy i wieloetapowy, a jej horyzont czasowy obejmuje okres ok. jednego pokolenia. Realizacja strategii będzie zamierzeniem skomplikowanym i trudnym zarówno pod względem technicznym i finansowym jak i organizacyjnym. Warto jednak ten trud podjąć, ponieważ absorpcja korzyści, jakie można uzyskać z szeroko pojętego wykorzystywania zasobów energii odnawialnych stwarza dla gminy niepowtarzalne szanse rozwoju społeczno – gospodarczego, który można określić, jako „skok” cywilizacyjny i technologiczny. Realizacja zaprezentowanych w niniejszej pracy działań stwarza szanse uzyskania tych efektów.
- d) Wybór wariantu na podstawie niniejszej „Aktualizacji założeń...” nie jest możliwy, ponieważ musi on być poprzedzony studiami i analizami wykraczającymi poza ich ustawową problematykę. Jednakże przedstawiony zasób informacji pozwala na sformułowanie wstępnych wniosków.
- Gospodarkę ciepłą gminy w stanie istniejącym charakteryzują przede wszystkim wysokie koszty wytwarzania ciepła, związane z wysokimi – jak na warunki wiejskie Pomorza – wykorzystywaniem gazu ziemnego. W tym kontekście wariant „gazowy” nie tylko nie poprawi sytuacji, ale ją pogorszy, ponieważ nie ulega żadnej wątpliwości, że ceny gazu będą wzrastały. Jeżeli sprawdzą się prognozy wzrostu cen gazu, to przy zmniejszaniu się zamożności społeczności gminy wynikającej z wchodzeniem znacznej jej części w wiek emerytalny, gaz będzie zastępowany tańszymi paliwami o gorszej jakości takimi jak węgiel kamienny i brunatny, a nawet odpady. Może to spowodować znaczne pogorszenie klimatu aerosanitarnego gminy i wzrost zapadalności na związane z tym choroby. Rekomenduje się zaniechania realizacji tego wariantu.
 - Wariant I wymaga wysokich nakładów inwestycyjnych, ponieważ oprócz budowy źródła ciepła konieczna będzie realizacja sieci i węzłów cieplnych. Jednakże wysokie dochody ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepła pozwolą w ciągu kilku lat zrekompensować poniesione nakłady.
 - Wariant II wymaga znacznie niższych nakładów inwestycyjnych, ale także dochody ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepła będą znacznie niższe niż w wariantcie I. Zmniejszy je okresowo konieczność dopłat do zamiany dotychczasowych źródeł ciepła na pompy ciepła. Jest to warunek obniżenia kosztów wytwarzania ciepła w tym wariantcie.
 - Gdyby udało się uzyskać wysokie dofinansowanie zewnętrzne w europejskiej perspektywie finansowej na lata 2014 – 2020, należałoby rekomendować wariant I. Realizacja wariantu II jest się również uzależniona od takiego wsparcia. A zatem jeżeli zostanie podjęta decyzja o modernizacji gospodarki ciepłej gminy, to trzeba niezwłocznie przystąpić do sporządzania dokumentacji umożliwiającej techniczno – ekonomiczną ocenę wariantów, a w konsekwencji wybór wariantu optymalnego, tak aby w 2014 r. możliwe było przygotowanie aplikacji do wsparcia w nowej perspektywie finansowej.
- e) Niezwykle istotne znaczenie dla modernizacji gospodarki energetycznej mają działania wspólne dla wszystkich wariantów, a w tym przede wszystkim termomodernizacja obiektów kubaturowych oraz upowszechnienie wykorzystywania energii słońca (kolektory słoneczne, fotowoltaika oświetlenia zewnętrznego) i wiatru (elektrownie przydomowe) oraz przydomowych biogazowni. Działania te można podjąć „od zaraz” korzystając z dostępnych w chwili obecnej możliwości pozyskiwania środków finansowych i środków

przyszłej perspektywy finansowej. Realizacja tych działań pozwoli na uzyskanie wymiernych efektów w postaci oszczędności energii i obniżenia kosztów jej użytkowania.

- f) „Założenia ...” nie są programem operacyjnym, lecz mają charakter strategiczny i przedstawiają modele gospodarki energetycznej gminy, jako pewne stany tej gospodarki umożliwiające kwantyfikację jej cech takich jak: koszty ciepła i emisja zanieczyszczeń. Chodzi, zatem o uzyskanie pewnej jednorodności modeli umożliwiającej ich porównywanie. Praktyczna realizacja zapisów zawartych w „Założeniach...” będzie z całą pewnością odbiegała od tej jednorodności. Trudno np. wyobrazić sobie, że w przyjętym horyzoncie czasowym, na terenie gminy zostanie całkowicie wyeliminowany węgiel, jako paliwo w indywidualnych urządzeniach grzewczych. Możliwe jest także przenikanie się wariantów lub realizacja tylko ich fragmentów. Niezwykle istotne jest łączenie kilku sposobów wykorzystywania energii odnawialnych. Np. współpraca przydomowej elektrowni wiatrowej i pompy ciepła, kolektora słonecznego z kotłem na biomasę, przydomowej elektrowni wiatrowej z ogniwem fotowoltaicznym itp.

B. TEKST „AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ...”

SPIS TREŚCI

Nr	Treść
I.	WSTĘP
1.	Przedmiot i zakres opracowania
2.	Podstawa opracowania i materiały źródłowe
3.	Miejsce „Założeń...” w planowaniu energetycznym
II.	UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY
4.	Uwarunkowania wynikające z dokumentów krajowych i uchwalonych przez Sejmik Województwa
4.1.	„Polityka energetyczna Polski do 2030 r”.
4.2.	„Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010 – 2020”
4.3.	„Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski”
4.4.	„Plan zagospodarowania przestrzennego województwa”
4.5.	„Regionalna Strategia Energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych”
5.	Uwarunkowania wynikające z dokumentów gminnych i zamierzeń Inwestorów
5.1.	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy
5.2.	Program Ochrony Środowiska gminy Pruszcz Gdański
5.3.	Strategia rozwoju gminy Pruszcz Gdański
III.	CHARAKTERYSTYKA GMINY –
6.	Stan Istniejący i planowany rozwój
6.1.	Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy
6.2.	Demografia
6.3.	Budynki mieszkalne
6.4.	Obiekty użyteczności publicznej
6.5.	Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość
6.6.	Obiekty produkcyjno - usługowe
6.7.	Warunki klimatyczne
6.8.	Stan powietrza atmosferycznego
IV.	OCENA ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII W STANIE ISTNIEJĄCYM I PROGNOZA PERSPEKTYWICZNA
7.	Zaopatrzenie w ciepło
7.1.	Charakterystyka zaopatrzenia gminy w energię ciepłą w stanie istniejącym
7.2.	Metoda oceny zapotrzebowania
7.3.	Zagadnienie termomodernizacji i strat ciepła
7.4.	Dane wyjściowe i zestawienie obliczeń zapotrzebowania na ciepło
7.5.	Koszty ciepła
7.6.	Emisja zanieczyszczeń w stanie istniejącym
7.7.	Ocena stanu zaopatrzenia w ciepło
8.	Zaopatrzenie w gaz ziemny
8.1.	Syntetyczny opis stanu istniejącego
8.2.	Problemy rozwoju systemu, zapotrzebowanie na gaz
8.3.	Koszty ciepła w wariantcie gazowym
8.4.	Emisja zanieczyszczeń w wariantcie gazowym
9.	Zaopatrzenie w energię elektryczną
9.1.	Stan istniejący
9.2.	Rozwój systemu

V.	ENERGETYKA ODNAWIALNA
10.	Lokalne zasoby energetyczne gminy
10.1	Biomasa
10.1.1.	Dane wyjściowe do obliczeń zasobów energii
10.1.2.	Obliczenia zasobów
10.2.	Energia wiatru
10.3.	Energia słońca
10.4.	Energia geotermalna
11.	Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii
VI.	PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY
12.	Gminna polityka energetyczna
12.1.	Polityka energetyczna Polski, a polityka gminna
12.2.	Działania i zadania gminnej polityki energetycznej
13.	Prezentacja możliwości realizacji zadań
13.1.	Działanie nr 1 - podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii
13.1.1.	Wprowadzenie upraw roślin energetycznych na powierzchni, co najmniej 10 % użytków rolnych (zadanie 1.1.)
13.1.2.	Wariantowe kierunki modernizacji gospodarki energetycznej gminy (zadania 1.2., 1.3. i 1.4.)
13.1.3.	Działania wspólne dla wszystkich wariantów
13.2.	Działanie nr 2 - zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii
13.2.1	Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego, (zadanie 2.1.)
13.2.2.	Zmniejszenie kosztów ogrzewania i energii elektrycznej (zadanie 2.2.)
13.3.	Działania organizacyjne i edukacyjne
13.3.1.	Utworzenie stanowiska energetyka gminnego i gminnego zakładu energetycznego
13.3.2.	Edukacja ekoenergetyczna, utworzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE
VII.	MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ
14.	Uwarunkowania wynikające z ustaw i dokumentów rządowych
15.	Lokalny plan poprawy efektywności energetycznej
15.1.	Zmniejszenie strat ciepła w budynkach
15.2.	Obniżenie zużycia energii elektrycznej
15.3.	Zadania lokalnego planu
VIII.	MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI
16.	W zakresie zaopatrzenia w ciepło.
17.	W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.
18.	W zakresie zaopatrzenia w gaz.
19.	W zakresie planowania i zarządzania energią oraz edukacji
IX.	KONKLUZJE I REKOMENDACJE

I. WSTĘP

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Pruszcz” uchwalonych przez Radę Gminy w 2001 r. W okresie, jaki upłynął od czasu sporządzenia poprzednich „Założeń...” nastąpiło szereg istotnych zmian legislacyjnych związanych z:

- przyjęciem przez Radę Ministrów w listopadzie 2009 r. „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”; z mocy ustawy „Prawo energetyczne” „Założenia....” muszą być zgodne z ustaleniami tego dokumentu,
- uchwaleniem w 2009 r. aktualizacji „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego” i potrzebą uwzględnienia ustaleń tego planu w strategii energetycznej gminy,
- wejściem w życie w marcu 2010 r. ustawy o zmianie ustawy „Prawo energetyczne oraz o zmianie niektórych innych ustaw”, która stanowi min. (cyt):

„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;

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 7 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska.

Art. 19. 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 gminy, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata”.

Spełnienie wymogu tej ustawy dotyczącego cyklicznej aktualizacji „Założeń...” wymaga sporządzenia takiego dokumentu, który umożliwi sprawne aktualizowanie danych niezbędnych do określania zmian w zapotrzebowaniu na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe i ewentualnych korekt zasad polityki energetycznej miasta;

- wejściem w życie w styczniu 2012 r. kolejnej zmiany ustawy „Prawo energetyczne” rozszerzającej zakres „Założeń...” o możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej;
- uchwaleniem przez Radę Gminy zmiany „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy” i aktualizacji „Programu ochrony środowiska gminy”; Propozycje i rekomendacje zawarte w „Założeniach ...” muszą być spójne z ustaleniami obydwu tych dokumentów.

Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania oraz nowe metody określania zapotrzebowania na ciepło (z 2005 r.) w wymiarze praktycznym „aktualizacja” oznacza sporządzenie nowego

dokumentu. Zakres opracowania odpowiada wymogom określonym „Założeń...” w „Prawie Energetycznym” i obejmuje, m.in. następujące zagadnienia:

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

Analizy i oceny przeprowadzono dla stanu istniejącego ¹ oraz dla okresu perspektywnego rozumianego jako rok 2030.

2. Podstawa opracowania i materiały źródłowe

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Urzędem Gminy Pruszcz, a autorem opracowania. Jako materiały źródłowe posłużyły:

- Ustawa „Prawo Energetyczne” – tekst ujednolicony przez Kancelarię Sejmu, (stan na 01.01.2012 r.),
- „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przyjęta przez Radę Ministrów w listopadzie 2009 r.
- Ustawa z dnia 15.04 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. nr 94, poz. 551),
- Ustawa z 21.11. 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 z późniejszymi zmianami - tekst ujednolicony),
- „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego” uchwalony przez Sejmik Województwa w październiku 2009 r,
- „Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych” uchwalona przez Sejmik Województwa w październiku 2006 r. oraz jej aktualizacją przyjęta przez Zarząd Województwa w 2010 r,
- „Strategia rozwoju gminy Pruszcz Gdański na lata 2007 – 2020”, sporządzona w 2007 r.,
- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Pruszcz” sporządzone w 2001 r.
- „Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Pruszcz” uchwalona w 2010 r.,
- „Aktualizacja programu ochrony środowiska gminy Pruszcz”, sporządzona w 2010 r,
- Informacje statystyczne dotyczące gminy (Bank Danych Lokalnych GUS),
- Rządowe dokumenty strategiczne omówione w rozdz. III, pkt. 5.
- Informacje i dane techniczne dotyczące kotłowni lokalnych oraz charakterystyka obiektów ciepłowniczych znajdujących się na terenie gminy uzyskane od ich użytkowników oraz uzyskane z Urzędu Gminy.

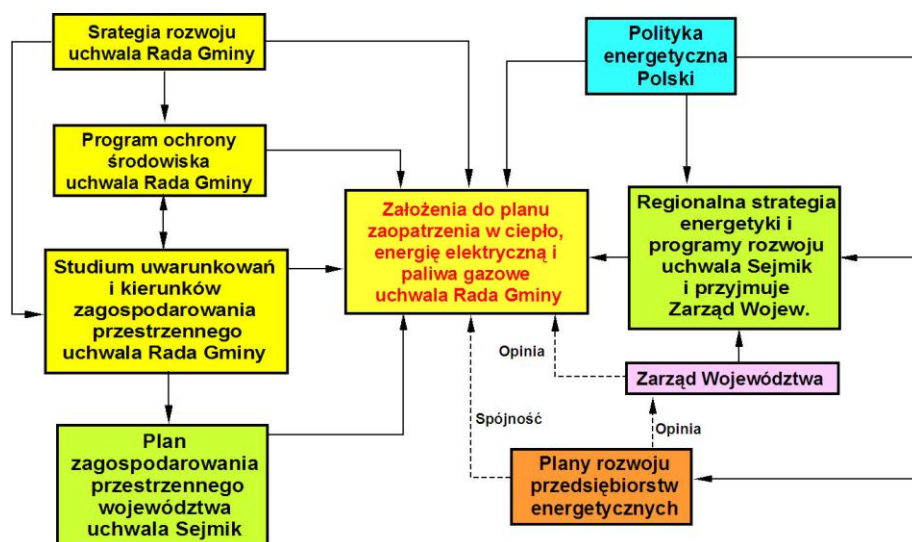
3. Miejsce „Założeń...” w planowaniu energetycznym

¹ Przyjęto koniec, 2010 r., ponieważ tylko dla tego okresu dostępne są informacje statystyczne. Zaznaczono inne lata odniesienia danych statystycznych

„Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”, których projekt opracowuje Wójt Gminy, a uchwała Rada Gminy należy utożsamiać z gminną strategią energetyki. Jej podstawowym celem powinno być określenie zadań niezbędnych dla modernizacji gospodarki energetycznej gminy w tej jej części, która jest zarządzana przez gminę oraz zadań umożliwiających skuteczne oddziaływanie na zewnętrznych dostawców w celu uzyskania optymalnych warunków zaopatrzenia w energię społeczności gminy. Efektem tych działań powinno być dążenie do kreowania lokalnego rynku energii zmierzające do znaczącego zmniejszenia kosztów jej pozyskiwania. Strategia gminna umożliwia nie tylko zarządzanie gospodarką energetyczną gminy, ale i osiągnięcie wymiernych efektów w odniesieniu do środowiska przyrodniczego, co może pozytywnie wpływać na promocję gminy i stymulować jej rozwój oraz stwarzać warunki umożliwiające powstawanie nowych miejsc pracy związanych z rozwojem usług energetycznych. Przyjęcie „Założeń...” przez Radę Gminy w drodze stosownej uchwały, zgodnie z artykułem 20 ustawy stwarza następujące możliwości:

- 1) W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, Wójt gminy może opracować projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla gminy lub jej części. „Projekt planu...” opracowywany jest na podstawie uchwalonych założeń i winien być z nimi zgodny. Projekt planu uchwała Rada Gminy, a powinien on zawierać: propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym, harmonogram realizacji zadań i przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródła ich finansowania.
- 2) Zgodnie z artykułem 16 ustawy, przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się produkcją i dystrybucją energii cieplnej, elektrycznej i paliw gazowych zobowiązane są do współpracy z gminami a w szczególności do zapewnienia spójności swoich zamierzeń z „Założeniami...” i „Planami...”

Umieszczenie „Założeń...” w planowaniu energetycznym ilustruje rysunek nr 1.



Rys nr 1. Umieszczenie „Założeń...” w planowaniu energetycznym

Opracowanie i uchwalenie „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” – niezależnie od wymogu prawnego – stwarza szanse na:

- realizację własnej polityki energetycznej wpisującej się w politykę energetyczną Polski,
- wywierania istotnego wpływu na planowanie i realizację zamierzeń zewnętrznych producentów i dystrybutorów energii i paliw,

- umożliwienie realizowania własnej polityki energetycznej i ekologicznej, w tym zapewnienie bezpieczeństwa zaopatrzenia w energię i paliwa gazowe, minimalizacji kosztów usług energetycznych, poprawy stanu środowiska naturalnego,
- stworzenie odbiorcom energii lepszej dostępności do usług energetycznych i ich racjonalizacji ich kosztów,
- lepszego zdefiniowania przyszłego, lokalnego rynku energii, uwiarygodnienia popytu na energię oraz uniknięcia nietrafnych inwestycji w zakresie wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii.

Warunkiem pozyskiwania środków na inwestycje energetyczne, szczególnie o profilu ekologicznym, ze źródeł krajowych i Unii Europejskiej w ramach „Regionalnego programu operacyjnego na lata 2007 - 13” (i prawdopodobnie również w następnej perspektywie finansowej na lata 2014 2020) jest zgodność zgłaszanych projektów z „Załoženiami...”

II. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY.

4. Uwarunkowania wynikające z dokumentów krajowych i uchwalonych przez Sejmik województwa

4.1. „Polityka energetyczna Polski do 2030 r.

• Uwarunkowania

Polski sektor energetyczny stoi obecnie przed poważnymi wyzwaniami. Wysokie zapotrzebowanie na energię, nieadekwatny poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i transportowej paliw i energii, znaczne uzależnienie od zewnętrznych dostaw gazu ziemnego i niemal pełne od zewnętrznych dostaw ropy naftowej oraz zobowiązania w zakresie ochrony środowiska, w tym dotyczące klimatu, powodują konieczność podjęcia zdecydowanych działań zapobiegających pogorszeniu się sytuacji odbiorców paliw i energii. W ramach zobowiązań ekologicznych Unia Europejska wyznaczyła na 2020 r. cele ilościowe, tzw. „3 x 20 %”, tj.: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20 % w stosunku do roku 1990, zmniejszenie zużycia energii o 20 % w porównaniu z prognozami dla UE na 2020 r., zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii do 20 % całkowitego zużycia energii w UE, w tym zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii w transporcie do 10 %. W grudniu 2008 r. został przyjęty przez UE pakiet klimatyczno - energetyczny, w którym zawarte są konkretne narzędzia prawne realizacji ww. celów. Polityka energetyczna poprzez działania inicjowane na szczeblu krajowym wpisuje się w realizację celów polityki energetycznej określonych na poziomie Wspólnoty.

• Podstawowe kierunki polityki energetycznej

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

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

Przyjęte kierunki polityki energetycznej są w znacznym stopniu współzależne. Poprawa efektywności energetycznej ogranicza wzrost zapotrzebowania na paliwa i energię,

przyczyniając się do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego, na skutek zmniejszenia uzależnienia od importu, a także działa na rzecz ograniczenia wpływu energetyki na środowisko poprzez redukcję emisji. Podobne efekty przynosi rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym zastosowanie biopaliw, wykorzystanie czystych technologii węglowych oraz wprowadzenie energetyki jądrowej. Realizując działania zgodnie z tymi kierunkami, polityka energetyczna będzie dążyła do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego kraju przy zachowaniu zasady zrównoważonego rozwoju.

4.2. „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010 – 2020”²

Celem „Kierunków rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010-2020”, zwanych dalej „Kierunkami” jest: stworzenie optymalnych warunków do rozwoju instalacji wytwarzających biogaz rolniczy (opracowanie wskazuje zmiany prawne, które należy dokonać w polskim systemie prawnym, aby zoptymalizować proces budowy instalacji biogazowych); wskazanie możliwości współfinansowania tego typu instalacji ze środków publicznych (krajowych oraz Unii Europejskiej - dokument nie tworzy funduszy celowych, a wskazuje na istniejące już instrumenty budżetowe) oraz przeprowadzenie stosownych działań edukacyjno - promocyjnych w zakresie budowy i eksploatacji biogazowni rolniczych. Wdrożenie Kierunków jest niezbędnym elementem procesu utworzenia do 2020 roku średnio jednej biogazowni rolniczej w każdej gminie wykorzystującej biomasę pochodzenia rolniczego, przy założeniu posiadania przez gminę odpowiednich warunków do uruchomienia takiego przedsięwzięcia. Przewiduje się, że biogazownie będą powstawać w tych gminach, na których terenach występują duże zasoby areálu, z którego można pozyskiwać biomasę, co jest swego rodzaju harmonizacją działań krajowych rządu z priorytetami Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej. Sposób wykorzystania biogazu rolniczego jest zależny od wielu czynników charakterystycznych dla lokalizacji poszczególnych inwestycji (odległość od sieci przesyłowej, ogólnego i lokalnego zapotrzebowania na energię elektryczną lub ciepło, itp.), dlatego też Kierunki nie przesądzają o minimalnej czy też maksymalnej mocy instalowanych urządzeń biogazowych, jak też o sposobie wykorzystania wytworzonego biogazu rolniczego (oczyszczenie i dostarczenie do sieci, wytworzenie energii elektrycznej i/lub ciepłej). Kierunki nie określają uwarunkowań, celów i kierunków rozwoju w obszarze społecznym, gospodarczym, regionalnym i przestrzennym, jak również nie odnoszą się do rozwoju regionów i rozwoju przestrzennego. Decyzje te pozostają w gestii inwestorów zarządzających konkretnymi inwestycjami.

4.3. „Drugi krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski”³

Dokument został przygotowany w związku z obowiązkiem przekazywania Komisji Europejskiej sprawozdań na podstawie dyrektywy w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych 2006/32/WE (Dz. Urz. L 114 z 27.04.2006, str. 64) oraz dyrektywy w sprawie charakterystyki energetycznej budynków 2010/31/WE (Dz. Urz. L 153 z 18.06.2010, str. 13). Opracowano go na podstawie art. 6 ust. 1 ustawy z dnia 15 kwietnia 2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. nr 94, poz. 551), wdrażającej przepisy dyrektywy 2006/32/WE. „Drugi Krajowy plan działań...” zawiera opis środków poprawy efektywności energetycznej ukierunkowanych na końcowe wykorzystanie energii oraz obliczenia dotyczące oszczędności energii uzyskanych w okresie 2008 - 2009 i oczekiwanych w 2016 roku zgodnie z wymaganiami ww. dyrektyw. W wyniku analiz istniejących programów i środków poprawy efektywności energetycznej oraz planowanych w ramach polityk krajowych dokonano agregacji działań i wybrano następujące działania priorytetowe⁴:

² Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 13 lipca 2010 r.

³ Dokument sporządzony przez Ministerstwo Gospodarki w sierpniu 2011 r. – po konsultacjach międzyresortowych.

⁴ W niniejszym opisie uwzględniono tylko, które mogą dotyczyć gminy Pruszcz Pomorskie

- Fundusz termomodernizacji i remontów finansowany w ramach ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów – przewidujący wypłatę premii inwestorom, którzy dokonają zmniejszenia zużycia energii na potrzeby: ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej w budynkach mieszkalnych, zbiorowego zamieszkania oraz budynkach stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, które służą do wykonywania przez nie zadań publicznych, zmniejszenie kosztów pozyskania ciepła dostarczanego do w/w budynków - w wyniku wykonania przyłącza technicznego do scentralizowanego źródła ciepła w związku z likwidacją lokalnego źródła ciepła, zmniejszenie strat energii pierwotnej w lokalnych sieciach ciepłowniczych oraz zasilających je lokalnych źródłach ciepła, całkowitą lub częściową zamianę źródeł energii na źródła odnawialne lub zastosowanie wysokosprawnej kogeneracji - z obowiązkiem uzyskania określonych w ustawie oszczędności w zużyciu energii.
- System zielonych inwestycji zarządzanie energią w budynkach użyteczności publicznej⁵, finansowany z dotacją ze środków pochodzących ze sprzedaży emisji oraz dotacji i pożyczek ze środków NFOŚiGW. Obejmuje on działania: termomodernizacja budynków, w tym zmiany wyposażenia obiektów w urządzenia o najwyższych, uzasadnionych ekonomicznie standardach efektywności energetycznej związanych bezpośrednio z prowadzoną termomodernizacją obiektów w szczególności: ocieplenie obiektu, wymiana okien i drzwi zewnętrznych, przebudowa systemów grzewczych (wraz z wymianą źródła ciepła), wymiana systemów wentylacji i klimatyzacji, przygotowanie dokumentacji technicznej dla przedsięwzięcia, zastosowanie systemów zarządzania energią w budynkach, wykorzystanie technologii odnawialnych źródeł energii, wymiana oświetlenia wewnętrznego na energooszczędne (jako dodatkowe zadania realizowane równoległe z termomodernizacją obiektów).
- Program Operacyjny „Oszczędność energii i promocja odnawialnych źródeł energii” (w ramach Mechanizmu Finansowego EOG oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego w latach 2012 – 2017). Obejmuje on działania: mające na celu poprawę efektywności energetycznej w budynkach, w tym termomodernizacja budynków użyteczności publicznej, przeznaczonych na potrzeby oświaty, opieki zdrowotnej, społecznej i socjalnej oraz budynki administracji rządowej i samorządowej, zastąpienie przestarzałych źródeł ciepła o mocy 0,2 MW do 3 MW nowoczesnymi, energooszczędnymi i ekologicznymi źródłami energii w budynkach użyteczności publicznej, modernizacja węzłów cieplnych, promocja wykorzystania OZE (w tym kolektory słoneczne, układy fotowoltaiczne, biogaz, geotermia), realizacja projektów nie inwestycyjnych mających na celu edukację oraz podniesienie świadomości społecznej w zakresie efektywności energetycznej i OZE.

4.4. „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego”

- „Plan...” określa zadania polityki przestrzennej w zakresie gospodarki energetycznej:
 - poprawa bezpieczeństwa energetycznego, poprawa efektywności energetycznej,
 - sprawności technicznej i efektywności ekonomicznej funkcjonowania systemu,
 - stworzenie możliwości odbioru energii wytwarzanej w planowanych źródłach,

⁵ Budynki Użyteczności publicznej, przez które należy rozumieć budynki przeznaczone do pełnienia następujących funkcji: administracji samorządowej, i państwowej, ochrony przeciwpożarowej realizowanej przez OSP, ochotniczego pożarnictwa wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, nauki, służby zdrowia, opieki społecznej i socjalnej, a także budynkach zamieszkania zbiorowego przeznaczonych do okresowego pobytu ludzi poza stałym miejscem zamieszkania (w szczególności: internaty, domy studenckie, koszary, zakład karne i zakłady dla nieletnich), a także budynkach do stałego pobytu ludzi (w szczególności: domy rencistów lub emerytów, domy dziecka, domy opieki, domy zakonne, klasztory).

- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, w tym CO₂,
- zwiększenie udziału energii odnawialnych w ogólnym zużyciu energii,
- poszanowanie i racjonalizacja zużycia energii.
- „Plan...” określa min. zasady i kierunki polityki przestrzennej w zakresie gospodarki energetycznej:
 - dostęp i swobodny wybór przez użytkowników nośników energii zgodnie z ich potrzebami i możliwościami ekonomicznymi, z preferencją źródeł paliw przyjaznych dla środowiska, tak z uwagi na emisję zanieczyszczeń do atmosfery, jak i powstawanie odpadów paleniskowych,
 - rozwój systemów: produkujących w kogeneracji (skojarzeniu) energię ciepłą i elektryczną,
 - zapewnienie wszystkim odbiorcom dostępu do energii o parametrach spełniających wymogi prawne w stopniu zapewniającym bezpieczeństwo zasilania.
- Gminne dokumenty „energetyczne” (obecnie *Założenia do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe*) powinny być spójne z dokumentami planistycznymi („Studia...” i plany miejscowe). Uwzględnia się w nich przede wszystkim: zastępowanie węgla kamiennego biomasą w urządzeniach grzewczych małej mocy i niskiej sprawności, rozwój rozproszonych źródeł energii ciepłej i elektrycznej (w tym pracujących w skojarzeniu) oraz gazu, utrzymanie i rozwój istniejących oraz budowę nowych systemów sieciowej dystrybucji ciepła.
- W zakresie zaopatrzenia w ciepło
 - „Plan...” określa wskaźniki celów gospodarki energetycznej województwa w odniesieniu do poszczególnych rejonów (tab. nr 1).

Tab. nr 1 Wybrane wskaźniki celów gospodarki energetycznej w województwie pomorskim

Rejony energetyczne	Obniżenie zapotrzebowania na ciepło w województwie, poprzez realizację programów termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych, usługowych i użyteczności publicznej o	Obniżenie udziału węgla w bilansie paliw w województwie do wartości	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w zaspokojeniu ogólnego zapotrzebowania na ciepło w województwie do wartości
Województwo	23 %	48 %	19 %
Południowy (powiaty: gdański, starogardzki, tczewski)	21 %	40 %	26 % (w gminach wiejskich)

- wdrażanie termomodernizacji budynków i innych działań związanych z poszanowaniem energii oraz przedsięwzięć związanych z wprowadzeniem do polskiego ustawodawstwa ustaleń dyrektywy nr 2001/226⁶ z 11 maja 2001 r. ustanawiającej wspólne zasady legislacyjne osiągnięcia odpowiedniego poziomu wydajności energetycznej budynków;
- likwidacja źródeł emisji powierzchniowej w sektorze komunalno - bytowym, w których stosowanym paliwem jest węgiel lub drewno, powodujące przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego (PM₁₀) i poziomu docelowego benzo(a)pirenu, w pierwszej kolejności w strefach objętych naprawczymi programami ochrony powietrza oraz sporządzanie i realizacja programów ograniczania niskiej emisji w tych strefach;
- rozwój różnorodnych form rozproszonej generacji energii w oparciu o surowce odnawialne w tym przede wszystkim o biomasę (biogaz rolniczy i z roślin lignocelulozowych);
- tworzenie kompleksów agroenergetycznych w celu uprawiania i wykorzystywania różnorodnych surowców rolniczych dla celów energetycznych;
- upowszechnienie wykorzystywania energii słonecznej do przygotowywania ciepłej wody;

⁶ Dyrektywa z 16.12.2002 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (2002/91)

- wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej do ogrzewania w powiązaniu z energią słoneczną;
- sukcesywne zastępowanie paliw kopalnych (przede wszystkim węgla) w kotłowniach lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła spalaniem i zgazowywaniem biomasy stałej (słoma, drewno odpadowe, rośliny energetyczne), szczególnie na terenach wiejskich.
- W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną (min):
 - budowa źródeł energii odnawialnych, w tym systemowych elektrowni wiatrowych przekazujących energię do krajowej sieci elektroenergetycznej, z zachowaniem zasad lokalizacji wymienionych w „Planie...”.
 - budowa przydomowych elektrowni wiatrowych produkujących energię na potrzeby własne użytkowników;
 - rozbudowa i modernizacja systemu zaopatrzenia w energię elektryczną zakresie linii 15 i 0,4 kV szczególnie na terenach wiejskich i obszarach rozwojowych;
 - rozwój energetyki wodnej wszędzie tam, gdzie pozwolą na to uwarunkowania środowiskowe i ekonomiczne.

4.6. „Regionalna Strategia Energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych”

RSE określa podstawowe założenia polityki energetycznej województwa oraz stanowi podstawę do jej wdrażania w ramach realizacji „Strategii rozwoju województwa do roku 2025”.

Celem „Strategii ...” jest poszukiwanie rozwiązań zmierzających do redukcja uzależnienia od tradycyjnych źródeł energii poprzez zwiększenie udziału produkcji energii ze źródeł odnawialnych do poziomu, co najmniej 19 % w 2025 r.

Wizja gospodarki energetycznej województwa nakreślona w RSE to:

„Energetyka województwa zapewnia bezpieczeństwo energetyczne regionu, konkurencję produkcji i przesyłu energii, niezawodne dostawy taniej energii maksymalnie wykorzystując lokalne zasoby paliw, spełnia wymogi ochrony środowiska oraz nasze zobowiązania międzynarodowe”

Realizacja tej wizji będzie następowała min. poprzez:

- poprawę infrastruktury energetyki oraz wdrażaniem nowych technologii,
- zwiększenie efektywności wykorzystania energii,
- poprawę zaopatrzenia społeczności lokalnych w oparciu o istniejące źródła taniej energii przy zachowaniu dostępu do pozostałych nośników energii,
- zdecydowane zwiększenie wykorzystania wysokiego potencjału energetycznego odnawialnych zasobów energii,
- podejmowanie działań na rzecz przebudowy dotychczasowej mentalności oraz budowy postaw proekologicznych.

Podstawowym uwarunkowaniem powodzenia realizacji RSE w zakresie zaopatrzenia w ciepło jest: obniżenie jednostkowego zużycia ciepła na ogrzewanie budynków mieszkalnych [kWh/m²], wielorodzinnych z poziomu z poziomu 170 – 200 do 90 – 110, jednorodzinnych z poziomu 200 - 240 do 100 – 120, obniżenie zużycia ciepła w sektorach usług publicznych i komercyjnych, w stosunku do roku bazowego (2007), o co najmniej 30 – 35 % do roku 2025, obniżenie zużycia ciepła w sektorze przemysłowym, w stosunku do roku bazowego (2007), o co najmniej 20 – 30 % do 2025 r.

5. Uwarunkowania wynikające z dokumentów gminnych

5.1. „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy”

Ustalenia wynikające ze „Studium...” i związane z ogólnym rozwojem gminy omówiono w punkcie 4. „Studium...” odnosi się także do problemów gospodarki energetycznej gminy.

Ustalenia tego dokumentu obejmują „Strefę energetyki odnawialnej” (cyt).

„Adaptuje się zespół czterech elektrowni wodnych znajdujących się w gminie w dolinie rzeki Raduni. Obiekty te obejmuje się ochroną konserwatorską. W miejscowym planie

zagospodarowania przestrzennego należy zapewnić właściwe zagospodarowanie otoczenia oraz ochronę historycznych urządzeń technicznych w tym kanałów ulgi.

Dopuszcza się realizację elektrowni wodnych na innych ciekach, pod warunkiem, że nie wpłynie to negatywnie na funkcjonowanie gminnego systemu retencjonowania wód deszczowych - nawałnicowych. Zgodnie z założeniami projektu energetycznego gminy przewidującymi źródła ciepła oparte o biomasę oraz uwzględniając możliwe zagrożenie sanitarne od oczyszczalni ścieków Gdańsk-Wschód - wyznacza się potencjalne obszary pod plantację wierzby energetycznej w tym obszarze. Dopuszcza się lokalizację elektrowni na biopaliwa lub gaz w obrębie terenów produkcyjno - składowych na warunkach określonych w planach miejscowych. Dla realizacji elektrowni wiatrowych wyznacza się rejon lokalizacji w obszarze pomiędzy miejscowościami Bystra, Lędowo i Dziewięć Włók....

...Nie wyklucza się realizacji pojedynczych elektrowni wiatrowych przy zagrodach rolnych, a w części nizinnej gminy, poza Obszarem Chronionego Krajobrazu Żuław Gdańskich, przy spełnieniu warunków jw., w tym także w stosunku do terenów projektowanej zabudowy mieszkaniowej i usługowej oraz przy spełnieniu wszystkich zasad ochrony środowiska, w tym awifauny oraz wysokości całkowitej wieży i śmigła do 30 m, na warunkach określonych w planach miejscowych. W obrębie gminy, na terenach zabudowy usługowej, produkcyjnej i składowej, dopuszcza się realizację obiektów i urządzeń związanych z energetyką geotermalną, pod warunkiem, że nie naruszy to obowiązujących przepisów szczególnych i nie będzie żadnego zagrożenia dla funkcji mieszkaniowych oraz dla środowiska”.

5.2. „Program ochrony środowiska gminy Pruszcz...”

W celu IX - Zwiększenie ilości energii pozyskanej z alternatywnych źródeł ustalono następujące kierunki działań:

- opracowanie studium wykonalności budowy biogazowni odpadowo-rolniczej na terenie Gminy Pruszcz Gdański,
- wspieranie rozwoju zastosowań technologii wykorzystujących alternatywne źródła energii,
- propagowanie energii ze źródeł odnawialnych,
- działania edukacyjno - informacyjne z zakresu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych.

W celu XII - Poprawa jakości powietrza atmosferycznego na terenie Gminy Pruszcz Gdański ustalono następujące kierunki działań:

- dofinansowanie do systemów grzewczych w budynkach mieszkalnych wykorzystujących alternatywne źródła energii,
- promocja wykorzystania alternatywnych źródeł energii,

5.3. Strategia rozwoju gminy Pruszcz Gdański

Dokument przewiduje wymienione niżej działania.

W celu strategicznym II - Stała i intensywna dbałość o walory środowiska przyrodniczego gminy, poprzez:

- ciągłą edukację ekologiczną mieszkańców
- wykorzystanie alternatywnych źródeł energii, w tym: likwidacja nieekologicznych źródeł energii, opracowanie i wdrożenie programu pozyskiwania energii z alternatywnych źródeł,

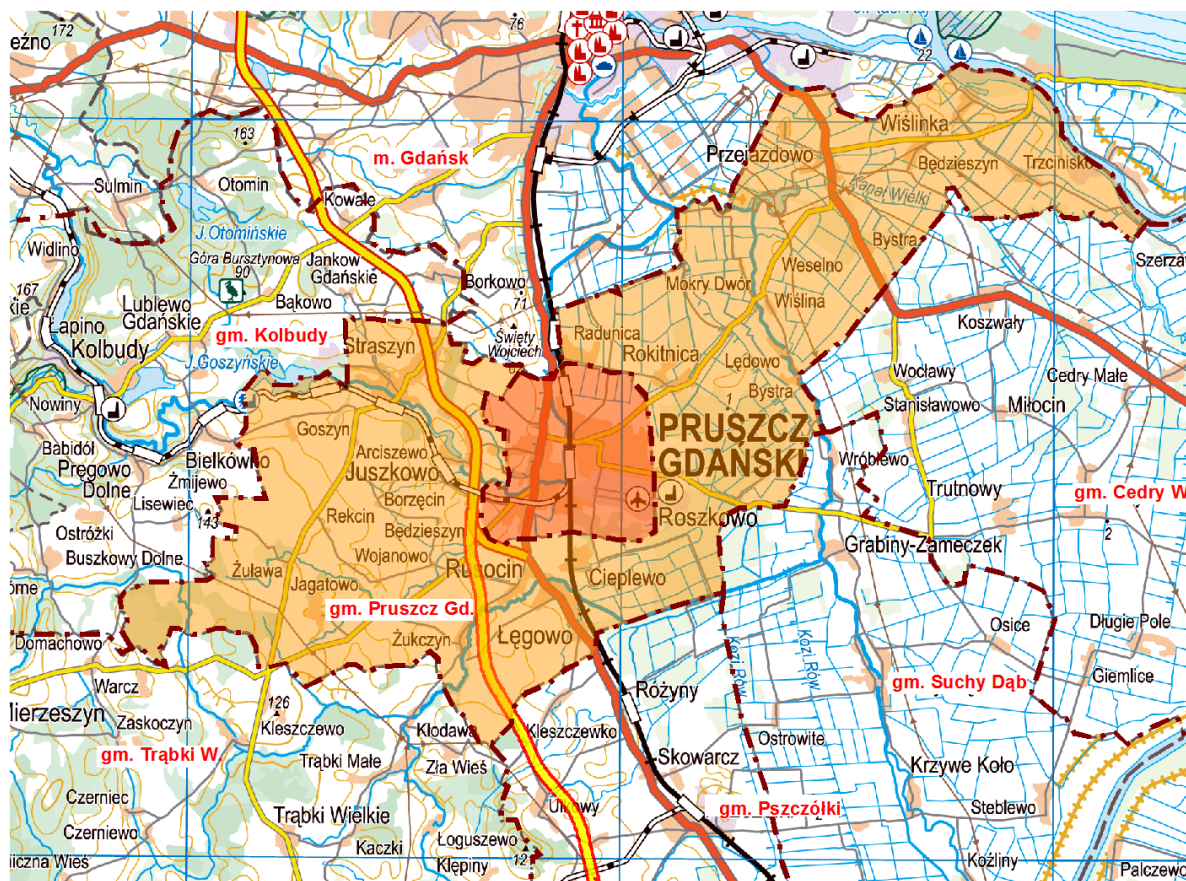
W celu strategicznym VII - Intensyfikacja rozbudowy infrastruktury technicznej na terenie gminy, poprzez rozwój sieci gazu przewodowego.

III. CHARAKTERYSTYKA GMINY

6. Stan istniejący i planowany rozwój

6.1. Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy

Gmina Pruszcz Gdański położona w północnej części Powiatu Gdańskiego, bezpośrednio na południe od miasta Gdańska. Gmina graniczy z gminami: Kolbudy, Trąbki Wielkie, Pszczółki, Suchy Dąb, Cedry Wielkie, miejską Pruszcz Gdański, (którą okala) i miejską Gdańsk. Położenie i sąsiedztwo gminy Pruszcz Gdański ilustruje rysunek nr 2.



Rys. nr 2 Położenie sąsiedztwo gminy Pruszcz Gd

Strukturę gminy tworzą 33 miejscowości skupione w 31 sołectwach.

Gmina zajmuje obszar 14380 ha, w tym:

- użytki rolne – ok. 10179 ha,
- grunty orne pod zasiewami – ok. 8597 ha,
- łąki i pastwiska – ok. 1008 ha
- lasy – ok. 595 ha,

Do charakterystycznych cech gminy Pruszcz Gdański, które mają wpływ na jej rozwój należy zaliczyć (min):

- strukturę przestrzenną:
 - część zachodnia - wyżynna na skraju Pojezierza Kaszubskiego, wznosi się do rzędnej 141 m n.p.m.,
 - część wschodnia - nizinna w obszarze Żuław Gdańskich, w tym znaczne deniwelacje i tereny depresyjne i przydepresyjne.

W części nizinnej podstawową funkcją jest rolnictwo, a w części wyżynnej - handel, usługi

działalność usługowo – produkcyjna. Różnią się one wyraźnie stopniem wyposażenia w podstawową infrastrukturę (na korzyść części wyżynnej), a co za tym idzie również poziomem rozwoju gospodarczego. W gminie są miejscowości, które w niczym nie przypominają osad wiejskich. Wyposażone w urządzenia infrastruktury technicznej, pełnią funkcję trójmiejskich satelitów (np. miejscowość Rotmanka) i są siedzibą wielu inwestorów (np. Straszyn, Łęgowo). Z drugiej strony nie brakuje miejscowości typowo rolniczych (Krępiec, Dziewięć Włók, Lędowo) źle wyposażonych w infrastrukturę;

- specyficzne cechy krajobrazu kulturowego:
 - czytelne ślady osadnictwa przedhistorycznego i kolejnych okresów historycznych wymagające ochrony,
 - cenne zespoły zachowanej zabudowy oraz historyczne parki i cmentarze, ustanowione obszary ochronne znajdujące się w granicach gminy: część Obszaru Chronionego Krajobrazu Żuław Gdańskich, ze specyficznym osadnictwem oraz systemami melioracji i ochrony przeciwpowodziowej, część Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Raduni z kaskadą elektrowni wodnych;
- powiązania strukturalne:
 - gmina położona jest w obrębie aglomeracji Trójmiasta,
 - gmina otacza miasto Pruszcz Gdański, w którym znajdują się i będą rozwijane struktury ponadregionalnego lokalnego ośrodka uzupełniającego aglomeracji Trójmiasta,
 - gmina graniczy w części północnej i wschodniej z miastem Gdańsk i obszarem metropolitalnym,
 - struktury funkcjonalno-przestrzenne gminy wiążą się ze strukturami Gdańska i Pruszcza Gdańskiego oraz kierunkami rozwoju osadnictwa Pruszcz – Pszczółki i Tczew, Straszyn – Kolbudy - Przywidz oraz Jagatowo - Trąbki Wielkie;
- magistrale infrastrukturalne:
 - korytarze techniczne węzła elektroenergetycznego Gdańska dla linii 400 kV, 110 kV oraz planowanej linii 400 kV po trasie istniejącej linii 220 kV,
 - trasy gazociągów zasilających aglomerację gdańską,

W „Studium...” ustalono przedstawione poniżej zasady rozwoju gminy

- Część wyżynna

W dynamicznie rozwijającej się części wyżynnej obszaru gminy przewidziano:

- stworzenie struktury o charakterze miejskim, obejmującej miejscowości Straszyn - Juszkowo z zabezpieczeniem szczególnych walorów Obszaru Chronionego Krajobrazu Doliny Raduni,
- stworzenie atrakcyjnej oferty inwestycyjnej dla terenów wokół węzła autostrady „Rusocin”,
- określenie nowych terenów dla rozwoju funkcji mieszkalnych, usługowych, składowych i produkcyjnych z uwzględnieniem racjonalnego ograniczania produkcji rolnej.

Obręby Straszyn, Juszkowo i Borkowo z osiedlami Rotmanka, Modre, Arciszewo – tworzą gniazdową strukturę o charakterze miejskim, w której funkcjonować będą następujące ośrodki usługowe:

- centralny gminny w Juszkowie sprzężony z ośrodkiem wspomagającym w Straszynie, jako centrum struktury gniazdowej,
- okalne w Borkowie i Rotmance,
- metropolitarne centrum szkolnictwa wyższego w Straszynie /Arciszewie/ z preferencją dla nauk w zakresie rolnictwa.

Wokół węzła autostradowego „Rusocin” tworzy się zespół terenów usługowych, składowych i produkcyjnych - jako część metropolitalnego centrum biznesu z wydzielonym ośrodkiem w Wojanowie. Kolejnymi elementami struktury będą:

- wielofunkcyjny zespół Łęgowo - Cieplewo z ośrodkiem lokalnym w Łęgowie - w ramach pasma rozwojowego Pruszcz Gdański-Tczew,
- zespoły zdominowane przez zabudowę jednorodzinną w Rekinie, Jagatowie, Świńcu, Żukczynie oraz w zespole Żuława - Żuławka,
- ośrodek lokalny w Jagatowie z terenami zabudowy mieszkaniowej w ramach pasma rozwojowego Jagatowo - Trąbki Wielkie,

Pozostałe tereny pomiędzy ww. strukturami przeznacza się na intensywne formy produkcji rolnej m.in. na produkcję warzyw i owoców.

- Część nizinna

W tej części przewiduje się;

- stworzenie racjonalnych barier ograniczających nową zabudowę mieszkaniową, uwzględniając także fakt, że cały obszar zagrożony jest powodzią nadzwyczajną i że znaczna jego część związana jest z zagrożeniem nadzwyczajnym w przypadku dużej awarii w Rafinerii Gdańskiej,
- stworzenie nowoczesnych marin jachtowych nad Martwą Wisłą w obrębie Wiślinki wraz z niezbędnym zapleczem noclegowym i technicznym,
- stworzenie atrakcyjnej oferty inwestycyjnej wokół węzła „Przejazdowo” oraz ośrodka usług, składów i produkcji w Przejazdowie,

W części północnej będą się rozwijać trzy miejscowości:

- Przejazdowo z dominacją usług, składów i produkcji w sąsiedztwie projektowanego węzła drogowego obwodnicy południowej,
- Wiślinka i Bogatka z dominacją funkcji mieszkaniowych i usługowych, uzupełnionych terenami produkcyjno - składowymi i rekreacyjnymi,

W bezpośrednim sąsiedztwie miasta Pruszcz Gdański rozwijają się trzy miejscowości zdominowane funkcjami mieszkaniowymi : Roszkowo, Rokitnica i Radunica,

W rejonie centralnym ogranicza się rozwój terenów budowlanych, dla utrzymania rolniczej funkcji tego obszaru, dotyczy to miejscowości : Dziewięć Włók, Bystra, Wiślina, Mokry Dwór i Łędowo. W obszarze części nizinnej funkcjonować będą następujące ośrodki usługowe: wspomagający w Przejazdowie i lokalne w Wiślince i Wiślinie. W sąsiedztwie zamkniętego składowiska fosfogipsów w Wiślince ustala się lokalizację terenów produkcyjnych.

6.2. Demografia

Gminę zamieszkuje 20329 osób. Największe miejscowości to (osoby): Straszyn – 2962, Rotmanka – 2173 , Łęgowo – 2164 , Juskowo – 1358 , Wiślinka - 1094 , Rusocin – 923, Rokitnica – 814, Borkowo – 786, Cieplewo – 762, Przejazdowo – 614, Jagatowo – 428, Bystra – 380, Żukczyn - 372 i Goszyn – 300. Łącznie w tych 14 miejscowościach zamieszkuje ok. 15130 osób. Stanowi to ok. 74 % mieszkańców gminy. W pozostałych 19 miejscowościach zamieszkuje od 9 do 270 osób, łącznie ok. 5200 (o. 26 %). W ciągu ostatnich 10 lat liczba ludności gminy wzrosła z 14400 osób w 2000 r. do 20329 osób w 2010 r. tj. o ok. 29 %. W części wyżynnej zamieszkuje ok. 15674, a w nizinnej ok. 4655 osób. Głównym czynnikiem tego wzrostu jest tzw. suburbanizacja, czyli napływ ludności miejskiej na tereny gminy oraz dodatni przyrost naturalny, W „Studium...” przyjęto, że w perspektywie liczba ludności gminy wzrośnie do ok. 28500 osób. Dla potrzeb programów rozwojowych oraz opracowań branżowych w zakresie infrastruktury technicznej „Studium...” ustala prognozowaną w perspektywie liczbę mieszkańców strefy wyżynnej na ok. 23000 osób, a nizinnej na ok. 5500 osób.

6.3. Budynki mieszkalne

Zasób mieszkaniowy gminy stanowi 4158 budynków mieszkalnych, 6764 mieszkania o 28925 izbach i powierzchni użytkowej mieszkań 692 100 m². Ok. 87 % mieszkań posiada instalacje centralnego ogrzewania. Na jedno mieszkanie przypada ok. 3,00 osoby, a średnia powierzchnia mieszkania wynosi ok. 102 m² i ok. 34,0 m²/osobę. W gminie istnieją domy wielorodzinne. Występują one min w: Przejazdowie, Rusocinie, Straszynie, Wojanowie i Żulawie, Przewiduje się, że w perspektywie w strefie nizinnej rozwijane będzie wyłącznie budownictwo jednorodzinne, zaś w wyżynnej dopuszcza się też wielorodzinne. Przyjmując utrzymanie dotychczasowych, dobrych wskaźników mieszkaniowych, ocenia się, że w perspektywie powierzchnia mieszkań wzrośnie „netto” o ok. 150 000 m² i osiągnie wartości ok. 840 000 m². Określenie netto oznacza przyrost pomniejszony o ewentualne wyburzenia zarówno inwestycyjne, jak i wynikające z likwidacji substandardów. Zakłada się również proces łączenia mieszkań, co oznacza obniżanie się liczby mieszkań przy zachowaniu substancji tzn. powierzchni mieszkaniowej.

6.4. Obiekty użyteczności publicznej

Gminne obiekty użyteczności publicznej (zwane dalej jako „ obiekty publiczne”) to:

- Zespół Szkół w Łęgowie (gimnazjum, szkoła podstawowa),
 - Zespół Szkół w Straszynie (gimnazjum, szkoła podstawowa),
 - Zespół Szkół w Rotmance (gimnazjum, szkoła podstawowa),
 - Publiczne Gimnazjum w Przejazdowie,
 - Szkoła Podstawowa w Wiślinie,
 - Szkoła Podstawowa w Wiślinie,
 - Szkoła Podstawowa w Wojanowie,
 - Szkoła Podstawowa w Borkowie,
 - Gminny Ośrodek Pomocy Społecznej,
 - Ośrodek Kultury, Sportu i Rekreacji
 - Biblioteka gminna
- | w jednym obiekcie w Cieplewie
- Filie bibliotek w Straszynie i w Wiślinie ,
 - Świetlice wiejskie – Bogatka , Cieplewo , Goszyn , Jagatowo, Juszkowo , Łędowo , Reksin, Wiślina, Wiślina, Żulawa, Radunica. Mokry Dwór.
 - Ochotnicza Straż Pożarna w: Łęgowie , Wiślinie i Jagatowie.

Na terenie gminy funkcjonują również obiekty użyteczności publicznej niezarządzane przez organy samorządu gminnego:

- Niepubliczne Zakład Opieki Zdrowotnej w Rusocinie i Wiślinie,
- niepubliczne przedszkola w: Straszynie – 3 obiekty, Rotmance - 3 obiekty, Łęgowie, Borkowie - 3 obiekty, Rokitnicy i Juszkanie – 2 obiekty,
- Zespół Szkół Rolniczych w Rusocinie,
- Szkoła Matematyki w Straszynie,
- Diecezjalny Dom Rekolekcyjny w Straszynie,

Powierzchnię obiektów użyteczności publicznej oszacowano na ok. 20 000 m².

W perspektywie nie przewiduje się budowy nowych obiektów, planuje się natomiast modernizację i adaptację obiektów istniejących, tym budowę sal gimnastycznych. Szacuje się, że w związku z tym ich powierzchnia wzrośnie o ok. 4 000 m² tj do ok. 24 000 m².

6.5. Usługi materialne i niematerialne, rzemiosło, drobna wytwórczość

W punkcie tym omówiono obiekty usługowe, drobnej wytwórczości, rzemiosła, turystyki i wypoczynku oraz handlu i gastronomi (zwane dalej jako „usługi”).

Na terenie gminy funkcjonuje ok. 2990 podmiotów gospodarczych. Zdecydowana większość z nich stanowią osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą - 2343 podmioty. Są to

przeważnie małe zakłady świadczące różnego rodzaju usługi niematerialne (rachunkowość, informatyka pośrednictwo, porady prawne, projektowanie, obsługa turystyki i wypoczynku itp.) i materialnych takich jak: gastronomiczne, rzemieślnicze (drobna wytwórczość), naprawcze, remontowo – budowlane, transportowe, handlowe, hurtownie, mieszczące się po części w budynkach mieszkalnych, ale także w obiektach wielkopowierzchniowych. Szacuje się, że siedziby w wydzielonych obiektach ma ok. 400 firm. Największe z nich to Makro Cash & Carry w Przejazdowie i centrum logistyczne „Lidla” w Cieplewie.

Ocenia się, że powierzchnia tego typu usług wymagająca ogrzewania, w stanie istniejącym wynosi ok. 52 000 m². Przyjęto, że w perspektywie, zgodnie z zapisami zawartymi w „Studium...” wzrośnie ona do ok. 275 000 m².

6.6. Obiekty produkcyjno - usługowe

Na terenie gminy funkcjonują zakłady, które zakwalifikowano, jako obiekty produkcyjno – usługowe (zwane dalej jako „produkcja”). Zajmują się one różnego rodzaju przetwórstwem (wytwarzaniem) dóbr materialnych, a także świadczą usługi związane z ich montażem i instalacją oraz serwisem.

Z energetycznego punktu widzenia najistotniejsze to:

- w Cieplewie – „Tan Viet” – przetwórstwo spożywcze, „Merkar SA” – sprzęt przeciwpożarowy, „Prohamar” – produkcja sprężyn,
- w Jagatowie – „Spirex” – osprzęt elektrotechniczny,
- w Juszkuwie – „Entra” - okna i drzwi,
- w Łęgowie – „Dan – Portherm” – urządzenia klimatyzacyjne, „California Trading” – produkcja obrzeży, „Norwood” - okna i drzwi, „Viamond Poland” – chemikalia, „Pilex” - maszyny i konstrukcje budowlane, „Interkam” – maszyny i obróbka kamienia, „PSP Logistic” – opakowania i palety,
- w Rusocinie – „KK Balex” – opakowania,
- w Straszynie – „Randi” – galanteria papiernicza, „Atut” – bramy garażowe, „A – bis” sprzęt i urządzenia gospodarstwa domowego, „Komers ltn.” produkcja alkoholi, „Galeon” – łodzie i jachty, „Klechpol” przetwórstwo warzyw i owoców,
- w Wiślinie – „Ekiert S.C.” – wywrotnice samochodowe.

„Studium...” przewiduje pod zabudowę usługową, produkcyjną i składową tereny w: Juszkuwie, Cieplewie, Łęgowie i Przejazdowie - największe kompleksy przy węźle autostradowym „Rusocin” na centrum biznesu w powiązaniu z Pruszczem Gdańskim, węzeł „Południowym”, węzeł „Przejazdowo” oraz koło Reksina i w Cieplewie. Łącznie na ten sposób zagospodarowania terenu „Studium...” przewiduje ok. 350 ha. W obrębie terenów przemysłowych dopuszcza się lokalizację elektrowni na biopaliwo lub gaz. Określenie wielkości i profilu tych obiektów na tym etapie planowania nie jest możliwe.

6.7. Warunki klimatyczne

Gmina Pruszcz Gdański należy do dwóch dzielnic klimatycznych. Odrębność klimatyczna Żuław Wiślanych powoduje wydzielenie ich jako oddzielnej jednostki. Zachodnia część gminy wchodzi w skład krainy klimatycznej Pojezierza Pomorskiego, natomiast wschodnia (Żuławy) stanowi odrębną jednostkę nazwaną Doliną Wisły. Klimat równiny deltowej Wisły charakteryzuje szczególnie duża wilgotność powietrza i gruntu wynikająca z płytkiego zalegania poziomu wód gruntowych, gęstej sieci wypełnionych wodą kanałów i rowów odwadniających, licznych podmokłości - szczególnie w obniżeniach depresyjnych oraz bliskiego sąsiedztwa morza. Cechą charakterystyczną jest także zmniejszona w stosunku do wysoczyzny ilość opadów wynikająca z położenia Żuław Gdańskich w „cieniu opadowym” wysoczyzny Pojezierza Kaszubskiego, która zatrzymuje deszczonośne wiatry zachodnie. W rocznym rozkładzie wiatrów, najwyższy procent stanowią wiatry z kierunku SW, NW, W, a także z północy. Charakterystyczny jest duży udział

ciszy na pojezierzu - 30,2 % w ciągu roku, a w ciągu lata nawet 40 %. W rejonie Żuław wskaźnik ten wynosi zaledwie 8,6 %. Największą prędkość w obrębie Żuław osiągają wiatry N – 4 m/s i NW - 3,9 m/s, natomiast na wysoczyźnie wiatry SW - 2,4 m/s i S - 2,2 m/s. Średnia prędkość wiatru wynosi ok. 4,5 m/s. Gmina leży w tzw. III rejonie zasobów energii słońca. Oznacza to, że potencjalna użyteczna energia słoneczna wynosi 915 kWh/m² i rok, dla wartości progowej promieniowania słonecznego wynoszącej 100 W/m². W półroczu letnim (kwiecień – wrzesień) wartość tej energii szacuje się na ok. 750 kWh/m², a liczba godzin słonecznych wynosi ok. 1640. Gmina położona jest w I strefie klimatycznej⁷, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi – 16 °C, liczbę stopniodni⁸ oszacowano na 3141⁰ C, dzień.

6.8. Stan powietrza atmosferycznego

Jakość powietrza na terenie gminy Pruszcz kształtowana jest przez wiele czynników zarówno naturalnych, jak i determinowanych działalnością człowieka. Należą do nich: warunki klimatyczno - meteorologiczne oraz ukształtowanie i zagospodarowanie terenu. Elementem najważniejszym i decydującym o czystości powietrza jest przestrzenny i czasowy rozkład zanieczyszczeń antropogenicznych - związanych działalnością bytową, komunalną i przemysłową człowieka. Głównymi źródłami zanieczyszczeń powietrza na terenie gminy są:

- Tzw. „niska emisja” z palenisk domowych oraz z małych i średnich przedsiębiorstw.
Niska emisja oznacza wysokie stężenie substancji niebezpiecznych, które, szczególnie na terenach zwartej zabudowy, utrzymują się na poziomie przygruntowym i są bezpośrednio wdychane oraz przedostają się do żywności. Toksyny pochodzą najczęściej z lokalnych kotłowni węglowych i domowych pieców grzewczych, szczególnie tych przestarzałych niesprawnych technicznie i o niskiej sprawności. Zanieczyszczeniem wskaźnikowym jest tutaj benzoapiren, który należy do grupy węglowodorów aromatycznych i w wysokim stopniu prawdopodobieństwa uważany jest za substancję ropotwórczą. Na zwiększenie poziomu zanieczyszczeń wpływa też spalanie taniego węgla, który ma w sobie domieszkę siarki, popiołu i mułu węglowego. Jest on ponadto niskokaloryczny, a więc do uzyskania pożądanego efektu trzeba spalać większe ilości. Najnowsze badania wykazują także, że uważane za ekologiczne spalanie drewna z niedoborem tlenu w kominkach jest również znaczącym źródłem emisji benzoapirenu. Największym problemem jest palenie odpadów, komunalnych o zróżnicowanym składzie chemicznym. Sytuację pogarsza fakt, że nie ma przepisów narzucających zmianę nieefektywnych kół na źródła ciepła, które spełniałyby aktualne standardy. W tej sytuacji na gminie spoczywa odpowiedzialność za uświadomienie mieszkańców, co do źródeł niskiej emisji i jej fatalnych skutków. Ponieważ źródła niskiej emisji są liczne i rozproszone, redukcja tego rodzaju zanieczyszczeń wymaga kompleksowych działań⁹.
- Emisja komunikacyjna występująca głównie na terenach przyległych do głównych ciągów komunikacyjnych i nakładająca się na emisję z palenisk. Zanieczyszczeniem wskaźnikowym jest tutaj stężenia pyłu PM10. Zanieczyszczenie spowodowane to jest ruchem samochodów i składów kolejowych i unoszeniem się lekkich frakcji pyłów w powietrzu. Problemem tym przede wszystkim dotknięte są takie miejscowości jak: Straszyn, Przejazdowo czy Łęgowo.
- Zanieczyszczenia napływające z zewnątrz z miast Pruszcza i Gdańska, Rafinerii oraz z sąsiednich gmin. Tego rodzaju emisja i dyfuzja zanieczyszczeń w atmosferze ma charakter transgraniczny. Szczególnie jest to odczuwalne przy wiatrach wschodnich i północnych.

⁷ Wg normy PN – 82/B - 02403

⁸ Stopniodni określone są wzorem $SD = n (t_w - t_z)$, gdzie: n - liczba dni ogrzewania, t_w - średnia temperatura wewnętrzna ogrzewania pomieszczeń, t_z - średnia temperatura zewnętrzna w roku.

⁹ Więcej w pkt. 13.1. wariant II.

Niewątpliwym problemem jest nagminne spalanie w domowych paleniskach paliw niskiej jakości, a także odpadów, w tym tworzyw sztucznych, gumy i tekstyliów. W związku z tym do atmosfery przedostają się duże ilości sadzy, węglowodorów aromatycznych, merkaptanów i innych szkodliwych dla zdrowia ludzi związków chemicznych. Emisja taka może powodować wyraźne okresowe pogorszenie stanu czystości powietrza na terenach zasiedlonych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Może to być uciążliwe także dla mieszkańców terenów o zwartej zabudowie i słabych warunkach przewietrzania. Zjawisko to jest wyraźnie odczuwalne w zimie, jednakże brak punktów pomiarowych nie pozwala na jego wartościową ocenę. Na obszarze gminy, gdzie dominuje zabudowa ekstensywna, uciążliwości te są wyraźnie mniejsze.

Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu, poziomy docelowe oraz poziomy celów długoterminowych ze względu na ochronę zdrowia ludzi i ochronę roślin, a także terminy ich osiągnięcia oraz dopuszczalne częstotliwości ich przekraczania zestawiono w tabeli nr 2.

Miernikiem jakości powietrza są tzw. „klasy stref” odniesione do poziomu stężenia zanieczyszczeń w powietrzu.

Tab. nr 2 Stężenia dopuszczalne

Nazwa substancji	Okres uśredniania wyników pomiarów	Poziom
Dwutlenek siarki	Rok kalendarzowy i pora zimowa (01.10 do 31. 03)	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ochrona roślin
Tlenki azotu	Rok kalendarzowy	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ -ochrona roślin
Pył zawieszony PM 10	Rok kalendarzowy	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Benzoapiren w PM 10	Rok kalendarzowy	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Klasy stref:

- A - nie przekracza poziomu dopuszczalnego,
- B - mieści się pomiędzy poziomem dopuszczalnym a poziomem dopuszczalnym powiększonym o margines tolerancji; Marszałek Województwa informuje właściwego ministra o działaniach podejmowanych na rzecz zmniejszenia odpowiedniej emisji,
- C - przekracza poziom dopuszczalny powiększony o margines tolerancji lub przekracza poziom docelowy; Sejmik Województwa w terminie 15 miesięcy uchwala program ochrony powietrza.

Od 2010 roku oceny jakości powietrza dokonuje się dla nowego układu stref. Wyznaczono je w oparciu o podział administracyjny kraju. Swoimi granicami obejmują aglomeracje, miasta powyżej 100 tys. mieszkańców oraz pozostałe obszary leżące w granicach województwa. Na terenie województwa zostały wyznaczone dwie strefy: aglomeracja trójmiejska (PL 2201), do której zalicza się Gdańsk, Gdynia i Sopot oraz pozostała część województwa - zwana strefą pomorską (PL 2202). Gmina Pruszcz została przypisana do tej strefy. W 2010 r. w strefie tej pył zawieszony – PM 10 i benzoapiren plasowały się w klasie C. Z uwagi na sposób zaopatrzenia w ciepło i strukturę zużycia paliw można to również z dużym prawdopodobieństwem odnieść do zwartych części zabudowy większych miejscowości gminy Pruszcz.

IV. OCENA ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII W STANIE ISTNIEJĄCYM I PROGNOZA PERSPEKTYWICZNA

7. Zaopatrzenie w ciepło ¹⁰

7.1. Charakterystyka zaopatrzenia gminy w energię ciepłą w stanie istniejącym

Na terenie gminy nie ma zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło. Zaspokajanie potrzeb ciepłych odbiorców na terenie gminy odbywa się obecnie w oparciu o:

- lokalne kotłownie węglowe, olejowe, opalane drewnem i jego odpadami oraz gazem ziemnym i gazem LPG umiejscowione w obiektach usługowych i produkcyjno – usługowych, dostarczające energię ciepłą na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody,
- indywidualne źródła w domach mieszkalnych i obiektach usługowych na paliwa stałe (węgiel, odpady drzewne i drewno) i olej opałowy (nieliczne), dostarczające energię ciepłą na potrzeby centralnego i przygotowania ciepłej wody,
- w szczątkowej formie występują też elektryczne urządzenia grzewcze,
- ciepła woda w lecie przygotowywana jest w zdecydowanej większości (szacuje się na ok. 70 %) w urządzeniach elektrycznych oraz za pomocą gazu ziemnego.

Budynki jednorodzinne ogrzewane są za pomocą źródeł indywidualnych takich jak piece węglowe, ogrzewanie etażowe, ogrzewanie centralne w budynku. Dominującym nośnikiem energii jest węgiel, Budynki są sukcesywnie modernizowane. Właściciele wymieniają okna i/lub docieplają ściany zewnętrzne budynków.

Budynki wielorodzinne – istniejące do niedawna kotłownie lokalne zasilające budynki wielorodzinne w Straszynie i Rusocinie zostały zlikwidowane, a mieszkania są ogrzewane za pomocą urządzeń indywidualnych opalanych gazem. W pozostałych budynkach wielorodzinnych zdecydowanie dominuje węgiel spalany w urządzeniach indywidualnych.

Obiekty użyteczności publicznej – jedna szkoła – Wiślinie - ogrzewana jest za pomocą pompy ciepła wszystkie pozostałe za pomocą gazu ziemnego. Świetlice wiejskie – Bogatka - LPG , Cieplewo - gaz, Goszyn - elektryczność, Jagatowo - LPG, Juszkowo - gaz, Lędowo - LPG, Reksin elektryczność, Wiślina - olej, Wiślinka - gaz, Żuława - LPG, Radunica - LPG. Mokry Dwór - elektryczność. Ochotnicza Straż Pożarna w: Łęgowie - gaz , Wiślinie - olej i Jagatowie elektryczność. Filia biblioteki w Wiślinie ogrzewana jest za pomocą oleju opałowego. Pozostałe obiekty użyteczności publicznej ogrzewane są za pomocą gazu ziemnego za wyjątkiem Niepubliczne Zakład Opieki Zdrowotnej w Wiślinie i niepublicznego przedszkola w Rokitnicy, które są ogrzewane za pomocą – oleju.

Obiekty usługowe - ciepło wytwarzane jest w lokalnych kotłowniach opalanych węglem, gazem ziemnym, olejem opałowym oraz drewnem i jego odpadami.

Obiekty produkcyjno - usługowe – - ciepło wytwarzane jest w lokalnych kotłowniach opalanych gazem ziemnym, olej opałowym oraz drewnem i jego odpadami.

7.2. Metoda oceny zapotrzebowania

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię ciepłą dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o: informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów, dane otrzymane z Urzędu Gminy, wyniki szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło. Obliczenia wykonano w oparciu o metodę zalecaną przez Ministerstwa Ochrony Środowiska. ¹¹

¹⁰ Rozwinięcie zagadnienia rozwoju systemu zaopatrzenia w ciepło stanowi przedmiot rozdziału VI.

¹¹ Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003 r.

Ogrzewanie

Sezonowe zapotrzebowanie ciepła (energii) w budynkach mieszkalnych, usługowych i obiektach użyteczności publicznej – E_{co} – określające zapotrzebowanie energii do ogrzewania w standardowym sezonie grzewczym obliczono ze wzoru:

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

P – powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2 , WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w W/m^2 , SD – stopniodni w $^{\circ}C$, dzień – $SD = 3141$

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) – M_{co} ,¹² określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej – $16^{\circ}C$ obliczono ze wzoru:

$$M_{co} = E_{co} : (T_g \times Z) \text{ [MW]} \quad \text{gdzie:}$$

E_{co} – zapotrzebowanie energii w MWh,

T_g – średnia z wieloletnia liczba godzin trwania sezonu grzewczego, $T_g = 5860$ godz.¹³

$Z = (t_z - t_{sr}) : (t_z - t_w) = 0,54$, gdzie:

t_z – obliczeniowa temperatura zewnętrzna – 16 ,

t_{sr} – średnia temperatura sezonu grzewczego + $3,52^{\circ}C$ ¹⁴

t_w – obliczeniowa temperatura wewnętrzna + $20^{\circ}C$.

Zapotrzebowania na ciepło w przemyśle w stanie istniejącym określono na podstawie informacji o rzeczywistym zużyciu uzyskanych od właścicieli poszczególnych zakładów i zestawiono tabeli nr 6.

Ciepła woda

Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych i obiektach turystyki określano na podstawie normatywnych wielkości średnio dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do 1 mieszkańca. Przyjęto jednostkowe zużycie ciepłej wody w wielkości 80 dm^3 /mieszkańca i dobę. Wielkość średniego zużycia energii na podgrzewanie wody użytkowej przypadająca na 1 mieszkańca przyjęto po analizie na poziomie 1000 kWh. Średnia powierzchnia użytkowa mieszkania wynosi $23,66 \text{ m}^2$ /mieszkańca, a zatem przeliczeniowy jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania ciepła na podgrzanie wody wyniesie $42,27 \text{ kWh/m}^2$. Przyjmując, że czas wykorzystywania energii wynosi ok. 2 300 godzin/rok, jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania mocy wynosi $0,018 \text{ kW/m}^2$. W usługach i obiektach użyteczności publicznej zapotrzebowanie na ten cel przyjęto w wysokości 10 % zapotrzebowania na ogrzewanie. A zatem: w budynkach mieszkalnych i obiektach turystyki:

energia - $E_{cw} = P \times 42,27 \times 10^{-3} \times 3,6 \times 10^{-3}$, moc - $M_{cw} = P \times 0,018 \times 10^{-3}$ [MW]

- pozostałych odbiorców: energia - $E_{cw} = E_{co} \times 0,1$ [TJ], moc - $M_{cw} = M_{co} \times 0,1$ [TJ].

7.3. Zagadnienie strat ciepła i termomodernizacji¹⁵

Podstawowe znaczenie dla oceny zapotrzebowania na energię i moc ma wielkość wskaźnika WP . Określa on straty ciepła spowodowane jego przenikaniem przez przegrody zewnętrzne (czyli ściany, okna, dach i podłogę), oraz zapotrzebowanie na ciepło wydatkowane na podgrzewanie powietrza napływającego na skutek działania wentylacji. Na wielkość strat ciepła domu wpływa: wielkość budynku - ogrzewana powierzchnia, kubatura, kształt oraz liczba

¹² Obliczono tylko dla perspektywy dla określenia orientacyjnej mocy nowych źródeł ciepła

¹³ Przyjęto wg „Założeń ...” z 2001 r.

¹⁴ Tamże

¹⁵ Patrz też pkt. VII. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej

kondygnacji, liczba i wielkość okien, powierzchnia przeszkleń, układ pomieszczeń i usytuowanie okien względem stron świata, materiały zastosowane do wykonania ścian, dachu, podłogi, grubość izolacji termicznej, rozwiązania architektoniczne sprzyjające powstawaniu mostków termicznych, jakość wykonania ocieplenia domu, wydajność i jakość wentylacji oraz klimatyzacji. W okresie od ok. 1950 r do 1991 r obowiązywały różne normy wskaźników WP¹⁶ przenikania ciepła, które rzutowały na ogólne straty ciepła. wahają się one od 3,66 dla lat 1945 – 60 do – 1,80 W/m² °C dla lat 1998 – 2000. Dla obecnie budowanych obiektów zgodnie z obowiązującymi normami wskaźnik strat ciepła wynosi WP = 2,23 W/m² °C (100 kWh/m² rocznie). Obiekty energooszczędne - WP = 0,73 W/m² °C (60 kWh/m² rocznie), obiekty niskoenergetyczne WP = 0,43 W/m² °C (35 kWh/m² rocznie), obiekty pasywne – WP = 0,43 W/m² °C (12 kWh/m² rocznie).

Budynki mieszkalne

W gminie Pruszcz ok. 12 % zasobów mieszkaniowych zostało zrealizowane w latach 1918 – 1944. Przeprowadzane w ubiegłych latach działania modernizacyjne doprowadziły do likwidacji znacznej części pieców na rzecz centralnego ogrzewania i ograniczenia straty ciepła drogą wymiany lub uszczelniania okien i drzwi, naprawy dachów itp. Na ogół nie wymagają one ocieplania ścian z uwagi na stosowane grubości murów. Duże efekty przynosi natomiast wymiana okien i drzwi oraz remont elewacji. W latach 1945 – 1992 zrealizowano ok. 36 % budynków. Wymagają one większego zakresu termomodernizacji gdyż obowiązujący wówczas współczynnik przenikania ciepła był ok. trzykrotnie wyższy od obowiązującego obecnie. Właściciele tych budynków również w większości przypadków dokonali wymiany stolarki oraz w ok. 15 – 20 % przypadków ocieplili ściany zewnętrzne. W latach 1993 – 2000 zrealizowano ok. 10 % budynków, a w latach 201 – 2010 ok. 46 %. Budynki te spełniają wprawdzie obowiązujące normy, ale też wymagają termomodernizacji, jeżeli mają mieć charakter energooszczędny. Wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na ciepło zestawiono w tabeli nr 3¹⁷.

Tab. nr 3 Wskaźniki jednostkowego zapotrzebowania na ciepło

Lata budowy mieszkań	W/m ² °C	kWh/m ²	Odsetek mieszkań [%]
Do 1918	3,16	258	3,8
1919 - 44	3,30	270	4,4
1945 - 60	3,66	300	3,0
1961 - 70	3,21	263	2,7
1971 - 80	2,54	208	6,8
1981 – 92	2,20	180	23,0
1993 – 2000	2,10	160	10,0
2001 - 2010	2,00	140	46,3

Średni ważony wskaźnik WP dla zasobów mieszkaniowych gminy wynosi, wyliczony w oparciu o dane z tabeli nr 3 wynosi - WP = 2,15 W/m² °C, odpowiada to wskaźnikowi ok. 170 kWh/m². jednakże przyjmując zakres wykonanych już termomodernizacji jego wielkość oszacowano na ok. **WP = 2,0 W/m² °C** i taką wielkość przyjęto do dalszych obliczeń.

Z punktu widzenia odbiorców pożądane są działania zmierzające do obniżenia zużycia ciepła, które w Polsce jest wyższe niż w krajach rozwiniętych. Należy przewidywać dalsze działania zmierzające do zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło we wszystkich rodzajach budownictwa. Doświadczenia krajów Europy zachodniej wskazują, że strategia ograniczenia popytu na ciepło

¹⁶ Wskaźnik WP – 1,00 W/m² °C = 81,8 kWh/m²

¹⁷ Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony \ powietrza, Ministerstwo Środowiska, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003 r.

jest o wiele bardziej korzystna ekonomicznie od zwiększania podaży drogą rozbudowy źródeł. Osiągnięcie uzyskiwanych tam wskaźników zapotrzebowania ciepła w wielkości ok. 90 kWh/m^2 , rok ($WP = 0,81 \text{ W/m}^2, ^\circ \text{C}$) w odniesieniu do istniejących zasobów wydaje się mało realne w horyzoncie czasowym „Założeń...” Należy jednak przyjmować wskaźnik w tej wielkości dla nowych realizacji mieszkaniowych. Biorąc pod uwagę te uwarunkowania szacuje się, że w okresie perspektywicznym musi nastąpić spadek zapotrzebowania w istniejących zasobach mieszkaniowych w wyniku działań termomodernizacyjnych. Działania te wpływają w różnym stopniu na sezonowe zapotrzebowanie na ciepło oraz wielkość zapotrzebowania obiektów na moc cieplną. Ocieplenie budynków wpływa w przybliżeniu w równym stopniu na obniżenie zapotrzebowania na energię cieplną w sezonie grzewczym, jak i na moc szczytową w okresie występowania najniższych temperatur zewnętrznych. Szacunkowe oszczędności w zużyciu energii cieplnej na ogrzewanie, wynikające z termomodernizacji zestawiono w tabeli nr 4¹⁸.

Tab. nr 4 Oszczędności w zużyciu energii cieplnej wynikające z termomodernizacji

Sposób uzyskania oszczędności	Obniżenie zużycia ciepła w stosunku do stanu pierwotnego
Ocieplenie zewnętrznych przegród budowlanych (ścian, dachu, stropodachu, stropu nad piwnic) - bez okien	15 – 35 %
Wymiana okien na okna szczelne, o niższej wartości współczynnika przenikania	10 – 15 %
Wprowadzenie usprawnień w rozdziale ciepła, w tym automatyki pogodowej oraz urządzeń regulacyjnych.	5 – 5 %
Kompleksowa modernizacja wewnętrznej instalacji c.o., w tym hermetyzacja instalacji i izolowanie przewodów, przeprowadzenie regulacji hydraulicznej itp.	15 – 25 %

Szacuje się, że w budownictwie mieszkaniowym potencjalne procentowe oszczędności w zużyciu energii cieplnej na ogrzewanie, wynikające z termomodernizacji budynków (ocieplenie ścian zewnętrznych, bez wymiany stolarki okiennej) wynoszą średnio:

- realizowane do 1982 r.- ok. 30 %,
- realizowane po 1983 r. - ok. 15 %.

Dodatkowe przedsięwzięcia modernizacyjne mogą przynieść następujące oszczędności:

- uszczelnianie okien i drzwi zewnętrznych - ok. 5 - 8 %;
- wymiana stolarki okiennej - ok. 10 – 15 %.

Uwzględniając uwarunkowania gminy Pruszcz oceniono, że w drodze kompleksowej termomodernizacji można w budynkach mieszkalnych uzyskać oszczędności **ok. 22 %**. Wskaźnik dla perspektywy przyjęto w wielkości **$WP = 0,81 \text{ W/m}^2, ^\circ \text{C}$** .

Usługi

Zapotrzebowanie ciepła dla obiektów z grupy: handel, usługi materialne, rzemiosło, drobna wytwórczość i przetwórstwo, usługi niematerialne, gastronomia, sklasyfikowane jako „usługi”, w stanie istniejącym określono wg **$WP = 2,15 \text{ W/m}^2, ^\circ \text{C}$** . Powierzchnie tych obiektów są porównywalne z powierzchnią, przeciętnego budynku mieszkalnego, a często zlokalizowane są one w budynkach mieszkalnych. Charakteryzują się jednak często większą powierzchnią okien, większą wentylacją (w tym związaną z ruchem klientów) itp. Stąd też wielkości strat ciepła są wyższe niż w budynkach mieszkalnych. Biorąc pod uwagę specyficzne uwarunkowania obiektów usługowych, przyjęto, że kompleksowe działania termomodernizacyjne powinny przynieść oszczędności energii w wielkości **ok. 15 %** w stosunku do stanu istniejącego. Dla nowych realizacji w perspektywie przyjęto wskaźnik **$WP = 1,10 \text{ W/m}^2, ^\circ \text{C}$** .

¹⁸ Dotyczą one także budynków usługowych i użyteczności publicznej.

Obiekty użyteczności publicznej

W latach ubiegłych część obiektów użyteczności publicznej została podana termomodernizacji – szkoły w Wojanowie i Przejazdowie. W wieloletnim planie przewidziano termomodernizację wszystkich gminnych obiektów użyteczności publicznej. Działania w tym zakresie powinny zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o **ok. 18 %**. Biorąc pod uwagę wiek i specyfikę tych obiektów (wysokie pomieszczenia, duże przeszklenie, zwiększone potrzeby wentylacji itp.), wskaźnik zapotrzebowania ciepła wyszacowano w wielkości **WP = 2,00 W/m², °C**. Dla przyrostów w perspektywie przyjęto wskaźnik **WP = 1,10 W/m², °C**.

Obiekty usługowo – produkcyjnych

W uzyskanie oszczędności zużycia ciepła na drodze termomodernizacji jest trudne ze względu na specyfikę tych obiektów (lekkie konstrukcje budynków, wysokie pomieszczenia, duże powierzchnie przeszklone, wysokie zapotrzebowanie na wentylację i klimatyzację itp.). Oszczędności należy raczej poszukiwać na drodze regulacji i automatyzacji instalacji, odzysku ciepła z wywiewanego powietrza (rekuperacja), wykorzystywania wspomagania ogrzewania energią słoneczną, stosowanie kurtyn powietrznych). Na podstawie informacji uzyskanych od właścicieli zakładów ocenia się, że możliwe jest uzyskanie oszczędności ciepła rzędu **10 %**. Przyjęto – zgodnie z ustaleniami „Studium...”, że w perspektywie w tej grupie odbiorców nastąpi silny przyrost zapotrzebowania na ciepło. Szacuje się, że zapotrzebowanie na ciepło w tej grupie odbiorców w perspektywie **wzrośnie dwukrotnie** w stosunku do stanu istniejącego.

Uzyskanie efektów oszczędnościowych uzależnione jest przede wszystkim od woli i możliwości finansowych właścicieli nieruchomości. Szacunkowy koszt termomodernizacji, w której jest zawarte: docieplenie ścian zewnętrznych, docieplenie stropodachu, wymiana okien i modernizacja instalacji centralnego ogrzewania kształtuje się na poziomie 240 zł/m² powierzchni ogrzewanej. Wskaźnik ten został obliczony na podstawie uśrednionych wielkości uzyskanych z opracowanych audytów energetycznych dla budynków jedno i wielorodzinnych o różnej konstrukcji i technologii wykonania. Obecnie, proces wdrażania termomodernizacji objęty jest systemem utworzonym ustawą o termomodernizacji i remontach i obejmuje: budynki mieszkalne wielorodzinne i jednorodzinne prywatne, spółdzielcze, wspólnot mieszkaniowych, zakładowe, gminne, budynki zbiorowego zamieszkania o charakterze socjalnym, takie jak dom opieki, dom studencki, internat, hotel, robotniczy, dom rencisty itp. budynki służące do wykonywania zadań publicznych przez jednostki samorządu terytorialnego, jak np. szkoły, budynki, biurowe gmin itp. lokalne źródła ciepła (osiedlowe kotłownie i ciepłownie) lub węzły cieplne i lokalne sieci ciepłownicze o mocy do 11,6 MW. Źródłem finansowania termomodernizacji jest Fundusz Termomodernizacji. Są to wydzielone z budżetu Państwa środki finansowe, którymi zarządza Bank Gospodarstwa Krajowego, przeznaczone na wsparcie wszystkich uprawnionych podmiotów w realizacji działań mających na celu zmniejszenie zużycia energii i jej nośników. Z Funduszu można uzyskać zwrot 25 % wartości kredytu zaciągniętego na termomodernizację. Resztę kredytu spłaca się z oszczędności w kosztach ogrzewania. Należy dobitnie podkreślić, że termomodernizacji musi poprzedzać jakiegokolwiek inne działania modernizacyjne w zakresie zaopatrzenia w ciepło. Wiąże się to szczególnie z możliwościami wykorzystywania energii odnawialnej, które są nierozłącznie związane z racjonalnym sposobem jej wykorzystania, z dobrze przemyślanym projektem i prawidłowo wykonanym systemem izolacji termicznej budynku.

7.4. Dane wyjściowe do obliczeń i zestawienie obliczeń zapotrzebowania na ciepło

Dane wyjściowe do obliczeń zapotrzebowania na ciepło w stanie istniejącym i perspektywie określone w oparciu o ustalenia i rozważania przeprowadzone w poprzednich rozdziałach zestawiono w tabeli nr 5. Obejmują one wielkości powierzchni użytkowych mieszkań i innych obiektów na terenie gminy oraz wskaźniki zapotrzebowania ciepła dla ogrzewania i

przygotowywania ciepłej wody. W tabeli nr 6 zestawiono zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym obiektów usługowo – produkcyjnych, sporządzone w oparciu o informacje i szacunki właścicieli obiektów W tabeli nr 7 zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym dla gminy, a w tabeli nr 8 na rysunku nr 3 - w perspektywie.

Tab. nr 5 Dane wyjściowe do określenia zapotrzebowania na ciepło

Wyszczególnienie	Stan istniejący	Perspektywa (przyrost)
	Mierniki	
Powierzchnia użytkowa mieszkań	692100 m ²	150000 m ²
Wskaźnik WP	2,00 W/m ² , °C	0,81 W/m ² , °C
Wskaźnik termomodernizacji	22 %	
Powierzchnia obiektów publicznych	20000 m ²	4000 m ²
Wskaźnik WP	2,00 W/m ² , °C	1,10 W/m ² , °C
Wskaźnik termomodernizacji	18 %	
Powierzchnia usług	52000 m ²	223000 m ²
Wskaźnik WP	2,15 W/m ² , °C	1,10 W/m ² , °C
Wskaźnik termomodernizacji	15 %	
Zapotrzebowanie w obiektach usługowo - produkcyjnych	Wg. tabeli nr 6	Dwukrotny wzrost w stosunku do stanu istniejącego
Wskaźnik termomodernizacji	10 %	
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła do ogrzania ciepłej wody budynkach mieszkalnych	42,27 kWh/m ² . 0,018 kW/m ²	42,27 kWh/m ² . 0,018 kW/m ²
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła do ogrzania ciepłej w usługach i obiektach użyteczności publicznej	0,1 Q (zapotrzebowania na ciepło)	0,1 Q (zapotrzebowania na ciepło)

Tab. nr 6 Zapotrzebowania na ciepło w obiektach produkcyjno – usługowych, stan istniejący

Nazwa	Lokalizacja	Ogrzewanie i wentylacja		Ciepła woda		Paliwo
		[TJ]	[MW]	[TJ]	[MW]	
„Merkar SA”	Cieplewo	1,15	0,08	0,12	0,01	Gaz ziemny
„Prohamar”		1,30	0,09	0,13	0,01	
„Tan Viet”		11,20	0,80	1,12	0,08	
Spirex”	Jagatowo	1,00	0,07	0,10	0,01	Gaz ziemny
„Entra”	Juszkowo	1,44	0,10	0,14	0,01	Drewno (odpady)
„Dan – Portherm”	Łęgowo	0,86	0,06	0,09	0,01	Gaz ziemny
„California Tranding”		1,00	0,07	0,10	0,01	
„Norwood”		1,15	0,08	0,12	0,01	Drewno (odpady)
„Viamond Poland”		1,00	0,07	0,10	0,01	Gaz ziemny
„Pilex”		1,15	0,08	0,12	0,01	
„Interkam”		1,30	0,09	0,13	0,01	
„PSP Logistic”		0,86	0,60	0,09	0,06	Drewno (odpady)
„KK Balex”		0,58	0,04	0,06	0,01	
„Randi”		0,72	0,05	0,07	0,01	Gaz ziemny
„Atut”	Straszyn	1,00	0,07	0,10	0,01	
„A – bis”		0,86	0,06	0,09	0,01	
„Galeon”		1,00	0,70	0,10	0,07	
„Klechpol”		4,32	0,30	0,43	0,03	
„Ekiert S.C.”	Wiślinka	0,86	0,06	0,09	0,01	Olej opalowy
Razem		32,75	2,59	3,28	0,26	

W firmie „Komers Int.” w Straszynie funkcjonują wytwornice pary technologicznej o mocy ok. 15 MW zasilane gazem ziemnym. Średnie zapotrzebowanie na ciepło wynosi ok. 160 TJ. Wg informacji uzyskanych w zakładzie nie ulegnie ono zmianie w perspektywie. Zakład jest w trakcie przygotowania do rozbudowy i modernizacji, która w istotny sposób może zmienić jego energochłonność. W związku z tym wartości dotyczące ogólnego zapotrzebowania na ciepło w gminie, podane wyżej i w dalszej części opracowania mają charakter orientacyjny, a dane analityczne odniesiono tylko do potrzeb ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody.

Tab. nr 7 Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym i po termomodernizacji [TJ]

Rodzaj potrzeb	Budynki mieszkalne		Obiekty publiczne		Usługi		Produkcja			Razem ogrzewanie i wentylacja	
	A	B	A	B	A	B	A	B	C	A	B
Ogrzewanie i wentylacja	338,09	263,71	9,77	8,01	23,31	23,21	32,75	29,48		402,92	324,41
Ciepła woda	105,32	105,32	1,00	1,00	2,33	2,33	3,28	3,28		111,83	111,83
Razem	443,41	369,03	10,77	9,01	25,64	25,54	36,03	32,76	160,00	514,75	436,24

A – stan istniejący, B – stan po termomodernizacji, C - technologia

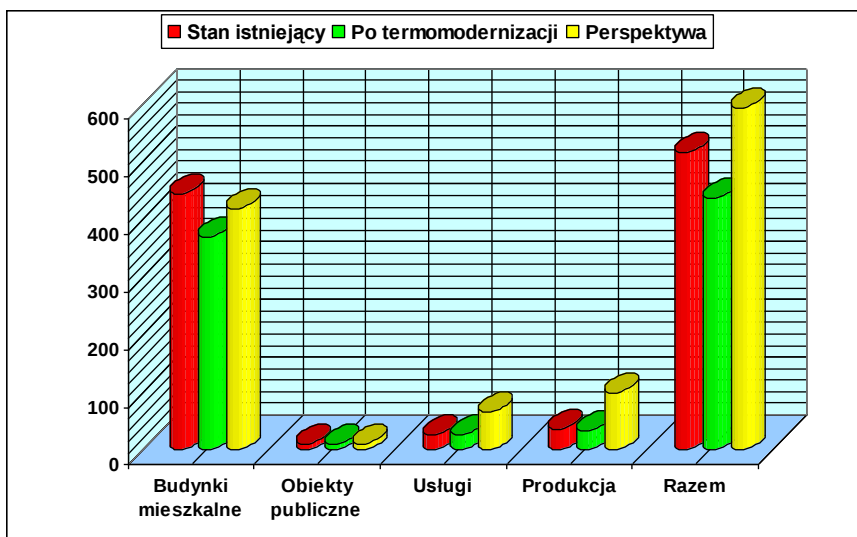
Zapotrzebowanie na ciepło po uwzględnieniu termomodernizacji i potrzeb technologicznych wyniesie: **596,24 TJ** oraz **74,06 MW**

Tab. nr 8 Zapotrzebowanie na ciepło w perspektywie

		Energia [TJ]			Moc [MW]		
		Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Razem	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda	Razem
Budynki mieszkalne	A	263,71	105,32	369,03	23,15	12,46	35,61
	B	26,78	22,83	49,61	2,35	2,70	5,05
	C	290,49	128,15	418,64	25,50	15,16	40,66
Obiekty publiczne	A	8,01	1,00	9,01	0,70	0,14	0,84
	B	1,07	0,11	1,18	0,09	0,02	0,11
	C	9,08	1,11	10,19	0,80	0,16	0,96
Usługi	A	23,21	2,33	25,54	2,04	0,40	2,44
	B	66,57	6,66	73,23	5,84	0,88	6,72
	C	89,78	8,99	98,77	7,88	1,28	9,16
Produkcja	A	29,48	3,28	32,76	2,59	0,26	2,88
	B	29,48	2,95	32,43	2,59	0,29	5,73
	C	58,96	6,23	65,19	5,18	0,55	9,61
Razem	A	324,41	111,83	436,24	28,48	13,26	41,77
	B	123,90	32,55	156,45	10,88	3,89	17,61
	C	448,31	144,38	592,69	39,36	17,15	59,38

A – stan istniejący z uwzględnieniem termomodernizacji, B – przyrosty w perspektywie, C – perspektywa razem,

Zapotrzebowanie na ciepło po uwzględnieniu potrzeb technologicznych wyniesie: **752,69 TJ** oraz **74,38 MW**.



Rys 3 Zapotrzebowanie na ciepło na potrzeby ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody [TJ]

W tabeli nr 9 i na rysunku nr 4 przedstawiono ocenę struktury zużycia paliw w stanie istniejącym, oszacowaną oparciu o następujące źródła: w budownictwie mieszkowym: zużycie węgla i drewna – szacunek na podstawie informacji uzyskanych od sołtysów, zużycie energii elektrycznej – pominięto, ponieważ stanowi ono ułamek procenta w ogólnym zużyciu paliw, w usługach i przemyśle - szacunek oparty na informacjach uzyskanych od użytkowników większych kotłowni i w obiektach użyteczności publicznej na podstawie informacji Urzędu Gminy. Przyjęto jednostkowe ilości energii uzyskiwane z poszczególnych rodzajów paliw: węgiel – 27 MJ/kg, drewno – 18 MJ/kg, olej opałowy - 45 MJ/kg, gaz ziemny i LPG - 35 MJ/kg .

Tab. nr 9 Ocena struktury zużycia paliw w stanie istniejącym

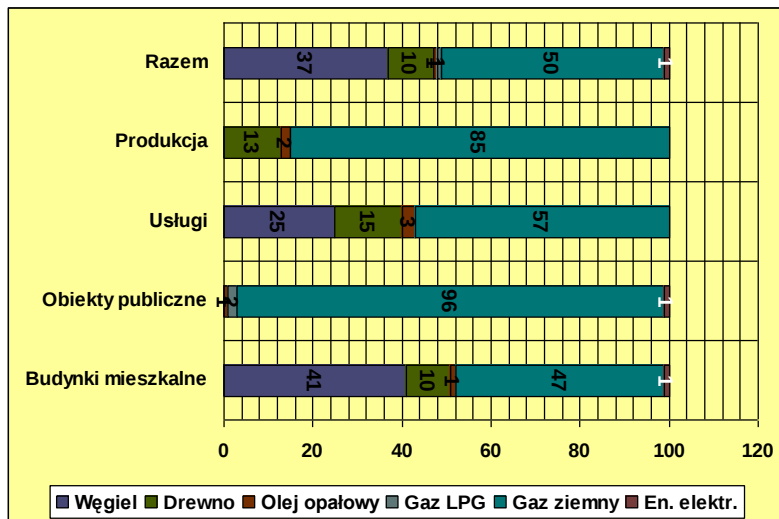
Odbiorcy energii	Węgiel			Drewno			Olej opałowy			Gaz LPG		
	A	[TJ]	[%]	A	[TJ]	[%]	A	[TJ]	[%]	B	[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne	6,73	181,81	41	2,46	44,34	10	0,10	4,43	1			
Obiekty publiczne							0,02	1,07	1	0,05	2,14	2
Usługi	0,24	6,41	25	0,21	3,85	15	0,02	0,77	3			
Produkcja					4,03	13		0,86	2			
Razem	6,97	188,22	37	2,67	52,22	10	0,14	7,13	1	0,05	2,14	1

Odbiorcy energii	Gaz ziemny			En. elektr.	
	B	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne	5327	206,73	47	4,43	1
Obiekty publiczne	295	10,34	96	1,07	1
Usługi	418	14,61	57		
Produkcja	796	27,86	85		
Razem	6836	259,54	50	5,50	1

A – masa paliwa [tys. Mg],
B – tys. m³, [%] udział w sumarycznym zapotrzebowaniu na ciepło w gminie. [TJ]

Zużycie gazu na potrzeby technologiczne wynosi ok. 4600 tys. m³/r. A zatem zapotrzebowanie na gaz po uwzględnieniu potrzeb technologicznych wynosi ok. **11436 tys. m³/r.**

Ciepło technologiczne nie ma i nie będzie miało żadnego wpływu na gospodarkę energetyczną gminy. W związku z tym w dalszej części pracy uwzględniono jedynie jego wpływ na emisję zanieczyszczeń do atmosfery związane ze spalaniem gazu ziemnego.



Rys. nr 4 Struktura zużycia paliw na potrzeby ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody [%]

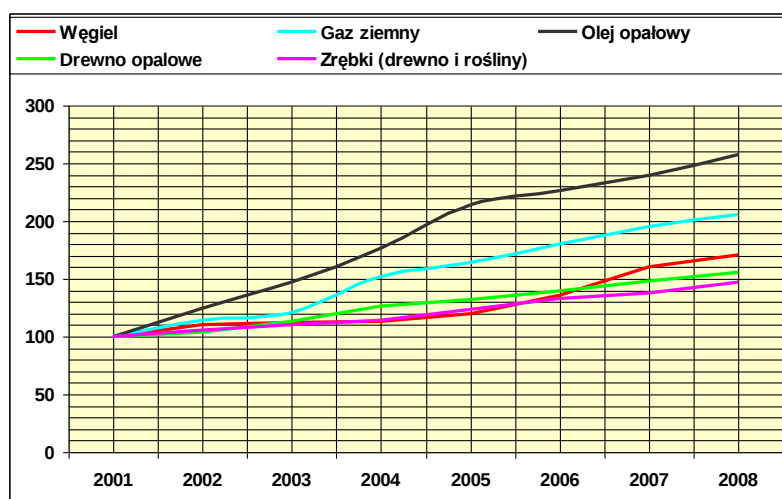
7.5. Koszty ciepła

Na rysunku nr 6 przedstawiono koszty ogrzewania dla różnych nośników energii w ujęciu porównawczym wg stanu na koniec 2010 r.¹⁹ W oparciu o te dane oszacowano koszt ciepła w stania istniejącym i zestawiono je w tabeli nr 10.

Tab. nr 10 Koszty ciepła w stanie istniejącym (bez technologii) [tys. zł]

Odbiorcy energii	Węgiel	Drewno	Olej opałowy	Gaz LPG	Gaz ziemny	En. elektr.	Koszt razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
Jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ]	56,2	45,2	129,4	145,7	71,4	90,6		
Budynki mieszkalne	10218	2004	573		14761	401	27957	63,05
Obiekty publiczne			138	57	738	97	1030	95,64
Usługi	360	174	100		1043		1677	65,40
Produkcja		282	111		1989		2382	66,11
Ogółem	10578	2460	922	57	18531	498	33046	62,20

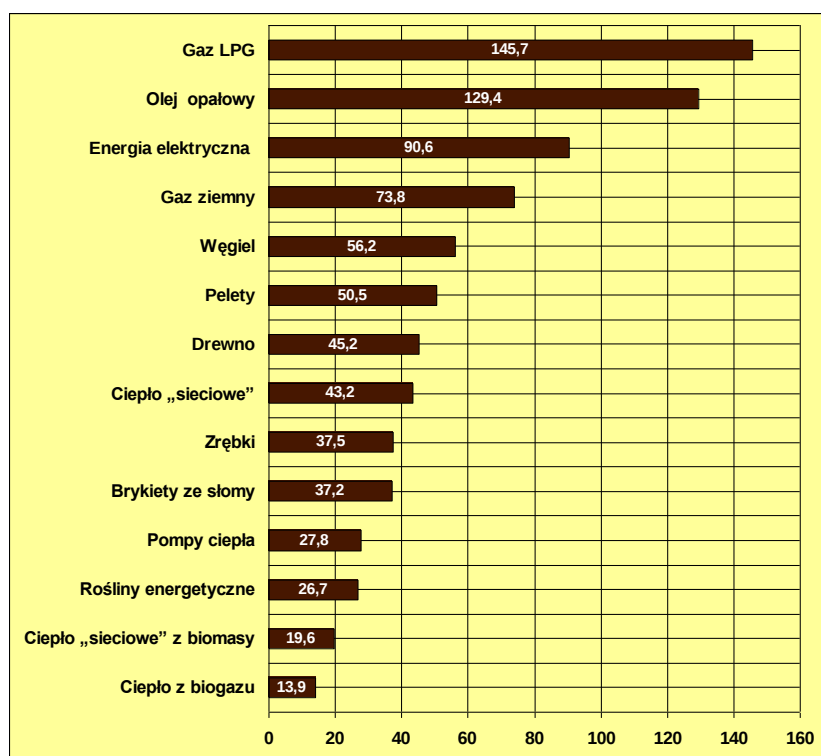
Koszty ogrzewania systematycznie rosną. Jest to ściśle związane z cenami paliw. Zmiany cen paliw na przestrzeni lat 2001 – 2007 ilustruje rysunek nr 5.²⁰



Rys. nr 5 Zmiany cen paliw

¹⁹ T. Żurek „Planowanie energetyczne w gminach na przykładzie województwa pomorskiego” Gdańsk 2009 r. dane uaktualnione przez autora niniejszej pracy na 2010 r.

²⁰ BAPE w Gdańsku, projekt „Inteligent Energa Europa”, 2008 r.



Rys. nr 6 Koszty ciepła [zł/GJ] – 2010 r.

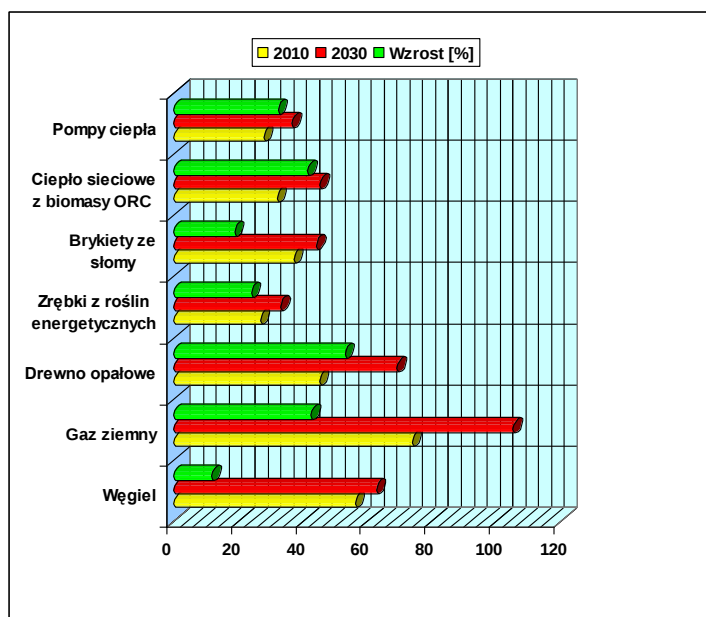
Dynamikę kosztów ogrzewania w perspektywie z wykorzystaniem różnych rodzajów paliw i energii przygotowano w wyniku analizy niżej wymienionych dokumentów:

- „Aktualizacja Prognozy zapotrzebowania na paliwa i energię do 2030 r.”; Agencja Rynku Energii na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, wrzesień 2011 r.,
- projekt „Inteligent Energa Europa” realizowany przez Bałtycką Agencję Poszanowania Energii w Gdańsku,
- „Prognoza cen paliw i kosztów ogrzewania”, „Energoprojekt Katowice” w ramach „Aktualizacji założeń ...” dla miasta Poznania,
- prognoza cen paliw zawarta w „Polityce energetycznej polski do 2030 r.”

Wyniki analiz dla wybranych paliw i energii zestawiono w tabeli nr 11 i na rysunku nr 7.

Tab. nr 11 Dynamika zmiany kosztów ciepła [zł/GJ]

Paliwo, energia	2010	2030	Wzrost [%]
Węgiel	56,2	62,8	11,8
Gaz ziemny	73,8	105,2	42,6
Drewno opałowe	45,2	69,2	53,0
Zrębki z roślin energetycznych	26,7	33,1	24,0
Brykiety ze słomy	37,2	44,2	18,8
Ciepło sieciowe z biomasy	32,0	45,3	41,5
Pompy ciepła	27,8	36,7	32,3



Rys. nr 7 Dynamika zmian kosztów ciepła [zł/GJ]

7.6 Emisja zanieczyszczeń w stanie istniejącym

Emisję zanieczyszczeń do atmosfery w stanie istniejącym oszacowano w oparciu o ocenę zużycia paliw (tab. nr 8) przyjmując jednostkowe wskaźniki zanieczyszczeń: dla węgla, gazu ziemnego i LPG oraz oleju opałowego wg „Wskaźników emisji substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza z energetycznego spalania paliw”, Ministerstwo Ochrony Środowiska, 2006 r. dla biomasy wg publikacji Biura Analiz Ekologicznych „Vert” w Gdańsku, 2009 r. Wyniki szacunkowych obliczeń zestawiono w tabeli nr 12.

Tab. nr 12 Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel [Mg]	Drewno [Mg]	Olej [Mg]	Gaz ziemny i LPG [mln. m ³]	Razem emisja [Mg/r]
Zużycie paliw	6970	2670	140	11,4	
SO ₂	69,7	0,0	0,4	0,1	70,2
NO _x	1,1	0,2	0,0	21,9	23,2
CO ₂	12894,5	0,0	231,0	22,4	13147,9
Pył	29,3	806,0	0,3	3,4	839,0

Paliwo	Jednostkowe emisje [kg/Mg] paliwa, stałe i olej gaz [kg/10 ⁶ m ³]			
	SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył
Węgiel	10,00	0,16	1850	4,20
Drewno	0,00	0,07	0,00	302
Olej opałowy	3,00	0,18	1650	1,80
Gaz ziemny i LPG	9,60	1920	1964	302

7.7. Ocena stanu zaopatrzenia w ciepło

Gospodarkę ciepłą gminy charakteryzują przede wszystkim wysokie koszty wytwarzania ciepła i min. w tym zakresie wymaga pilnej modernizacji. Dla porównania można podać, że np. w Gdańsku w obszarach zaopatrywanych w ciepło z elektrociepłowni koszt ciepła wynosi ok. 37 zł/GJ.

W zapotrzebowaniu na ciepło, zarówno w stanie istniejącym jak i perspektywie dominuje budownictwo mieszkaniowe, stanowiąc odpowiednio: ok. 86 i ok. 70 % ogólnego zapotrzebowania gminy. W perspektywie zapotrzebowanie na ciepło wzrasta w niewielkim stopniu ok. 15 % rośnie w stosunku do stanu istniejącego pomimo założonego silnego rozwoju gminy. Jest to wynik przyjętych efektów niskiego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla nowych realizacji i termomodernizacyjnych dla stanu istniejącego. W stanie istniejącym w strukturze paliw przeważa gaz ziemny – udział w zapotrzebowaniu na ciepło ok. 50 % (jest to jedna z przyczyn wysokich kosztów ciepła), dalej plasuje się drewno ok. 37 %. Udział pozostałych paliw jest niewielki. Emisja CO₂ jest bardzo wysoka; wysoka jest też emisja pyłu. Jest to szczególnie niekorzystne, ponieważ wiąże się ona z emisją groźnego zanieczyszczenia, jakim jest benzoapiren.

Analiza stanu istniejącego gospodarki ciepłej gminy i uwarunkowań wynikających z obowiązującego prawa, ustaleń dokumentów rządowych, strategii energetyki i planu zagospodarowania przestrzennego województwa oraz planistycznych i strategicznych dokumentów gminnych że powinna się ona opierać na przedstawionych poniżej zasadach.

1) Gospodarka energetyczna należy do zadań własnych gminy, a kształtowanie lokalnej polityki w tym zakresie, zwłaszcza w odniesieniu do energetyki odnawialnej stanowi niezwykle ważne wyzwanie dla samorządów gminnych. Dziedzina ta może stać się, bowiem istotnym elementem rozwoju gospodarczego gminy.

2) Najważniejsze zadania samorządów w tym zakresie to:

- ochrona ciepła nowo realizowanych budynków oraz kontynuowanie programu termomodernizacji budynków istniejących, w tym przede wszystkim obiektów użyteczności publicznej,
- wdrożenie lokalnego planu efektywności energetycznej, racjonalizacja zużycia energii i rozwój lokalnych rynków energii,
- współdziałanie z dystrybutorami, w celu zapewnienia nieprzerwanej produkcji i dostawy energii w ilościach niezbędnych do zaspokojenia potrzeb związanych z przygotowaniem posiłków, ciepłej wody użytkowej, ogrzewaniem pomieszczeń i wykorzystywaniem urządzeń gospodarstwa domowego wymagających zasilania energetycznego,
- stwarzanie możliwości swobodnego wyboru przez użytkowników różnych nośników energii, z wyraźną jednak preferencją paliw przyjaznych dla środowiska,
- bezpieczeństwo energetyczne mieszkańców gminy rozumiane, jako nieprzerwane zaspokajanie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony i po możliwie najniższych kosztach,
- maksymalnie możliwe wykorzystanie istniejących i potencjalnych źródeł energii odnawialnych, dla wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego w skali lokalnej i poprawy zaopatrzenia w energię na terenach o słabo rozwiniętej infrastrukturze,
- dążenie do całkowitego zastąpienia węgla kamiennego - stosowanego, jako paliwo w urządzeniach grzewczych małej mocy (w tym w urządzeniach stosowanych w gospodarstwach domowych) przy eksploatacji, których nie ma możliwości skutecznego redukcji emisji powstających zanieczyszczeń powietrza oraz właściwego zagospodarowania odpadów paleniskowych - paliwami z biomasy,
- rozwój rozproszonych źródeł małej mocy produkujących energię elektryczną i ciepło w skojarzeniu,
- wyeliminowanie z procesów wytwarzania energii urządzeń o sprawności niższej niż 80 % (z wyjątkiem urządzeń wykorzystujących nośniki energii odnawialnej),
- tworzenie warunków ochrony finalnych użytkowników przed nadmiernym wzrostem cen energii, poprzez kształtowanie modelu gospodarki energetycznej gminy zapewniającego minimalizację kosztów jej użytkowania.

8. Zaopatrzenie w gaz ziemny

8.1. Syntetyczny opis stanu istniejącego

Gmina korzysta z gazu ziemnego. Przez jej tereny przebiegają dosyłowe gazociągi wysokiego ciśnienia:

- Włocławek – Gdynia, dn 300/400 mm,
- Włocławek – Gdynia, dn 50 mm, oddany niedawno do eksploatacji,
- Kolnik – Rafineria „Gdańsk”, stanowiący odgałęzienie (w Kolniku gmina Pszczółki) od gazociągu dn 500.

W rejonie Juszkowa i Przejazdowa istnieją stacje redukcyjno – pomiarowe I stopnia transformujące wysokie ciśnienie na średnie, a na terenie miasta Pruszcz stacje redukcyjno – pomiarowe II stopnia. Do systemu zaopatrzenia w gaz pracującego na średnim i niskim ciśnieniu, włączone są: Borkowo, Cieplewo, Juszkowo, Łęgowo, Przejazdowo, Roszkowo, Rotmanka, Straszyn, Wiślinka, Wojanowo i Żukczyn. Wykorzystanie gazu do ogrzewania odniesione do zapotrzebowania na ciepło:

- w budynkach mieszkalnych ok. 47 %,
- w obiektach publicznych ok. 96 %,
- w usługach ok. 57 %,
- w produkcji ok. 85 %,
- średnio w gminie ok. 50 %.

Zużycie gazu na ten cel wynosi ok. 6836 tys. m³/rok., w tym w budynkach mieszkalnych ok. 5327 tys. m³/rok.

Tak wysoki (jak na warunki wiejski (jak na warunki wiejskie Pomorza) udział gazu w wytwarzaniu ciepła jest najistotniejszą przyczyną wysokich kosztów ciepła w gminie.

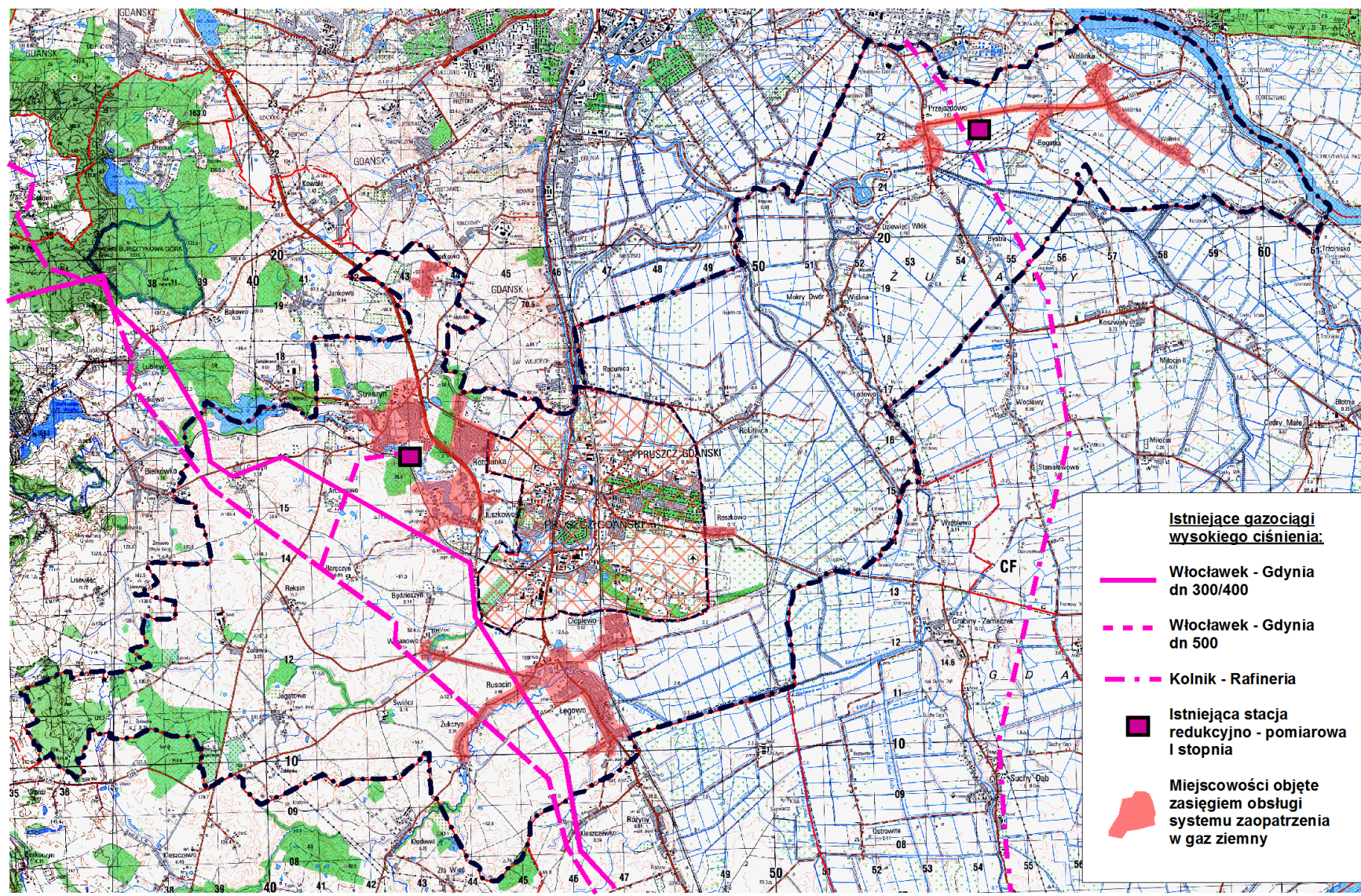
Gaz wykorzystywany jest również na cele technologiczne w firmie „Komers Int.” a jego zużycie wynosi ok. 4600 tys. m³/r. Zatem łączne zużycie gazu wynosi ok. 11436 tys. m³/r.

Schemat zaopatrzenia gminy w ciepło przedstawiono na rysunku nr 8.

W obecnych uwarunkowaniach podstawowym czynnikiem decydującym o inwestycjach gazowniczych jest ekonomiczna efektywność inwestycji. System zaopatrzenia w gaz będzie, zatem rozbudowywany w oparciu o zasady wynikające z analiz ekonomicznych wg. standardu UNIDO, wykonywanych przed rozpoczęciem każdej inwestycji. Rozwój systemu może być prowadzony wówczas, gdy zostanie wykazana jego ekonomiczna opłacalność. Ta zaś zależy w zasadniczym stopniu od ilości odbiorców wykorzystujących gaz do ogrzewania pomieszczeń. Decyzja o gazyfikacji musi być poprzedzona gruntowną analizą wielkości potencjalnych odbiorców gazu do celów grzewczych, ponieważ istnieją w naszym województwie przykłady gmin, gdzie po kilku latach od doprowadzenia gazu, jego stopień wykorzystywania dla celów grzewczych jest znikomy. Nie ulega także wątpliwości, że tylko zamożniejsza część społeczeństwa gminy będzie zainteresowana komfortem, jaki stwarza wykorzystywanie gazu do celów grzewczych. Natomiast zdecydowana większość będzie wykorzystywała gaz tylko do przygotowania posiłków i ciepłej wody, co w niezwykle istotny sposób obniży ekonomikę przedsięwzięcia

Podstawowe czynniki wpływające na efektywność inwestycji gazowniczych to :

- opłata za usługę dystrybucji gazu - wpływ ceny sprzedaży gazu na opłacalność inwestycji jest istotny, a jej wzrost znacząco polepsza opłacalność przedsięwzięcia;
- stopa dyskonta - z reguły im wyższa stopa dyskonta tym niższa opłacalność przedsięwzięcia;
- wielkość dystrybuowanego gazu - wzrost dystrybucji gazu powinien wpływać pozytywnie na wyniki analizy efektywności; wyjątek stanowi sytuacja, w której średnie jednostkowe koszty dystrybucji gazu przewyższają przychody z dystrybucji gazu;
- wysokość nakładów inwestycyjnych; wysoka wartość nakładów inwestycyjnych wpływa niekorzystnie na rentowność inwestycji, im większa kapitałochłonność tym niższa efektywność przedsięwzięcia.



Rys. nr 8 Schemat systemu zaopatrzenia gminy w gaz ziemny

Przedstawione powyżej czynniki i argumenty skłaniają do poglądu, że nie należy rekomendować rozwoju gazyfikacji gminy w oparciu o gaz ziemny, jako działania własnego gminy, ani też jej współfinansowania. Istnieje, bowiem niebezpieczeństwo braku dostatecznej liczby odbiorców komunalnych, co może spowodować, że kosztowna inwestycja polegająca na budowie sieci okaże się nieefektywna ekonomicznie.

Gazyfikację gminy można i należy jednak rozważać na wyraźne życzenie potencjalnych odbiorców oraz na koszt i ryzyko dostawcy gazu.

Jeżeli nie nastąpi rozwój odnawialnych źródeł energii, to w gminie Pruszcz Gdański, która charakteryzuje się stosunkowo wysokim udziałem gazu w zaspokajaniu potrzeb cieplnych, mogą wystąpić dwa przypadki związane z rozwojem systemu zaopatrzenia w gaz.

1. W istniejącym w chwili obecnej obszarze obsługi systemu. Okresowo wzrosnie liczba odbiorców komunalnych wykorzystujących gaz do ogrzewania mieszkań w miejscowościach wyposażonych w sieci gazowe. W latach 2002 – 2010 wzrosła ona z 1141 w 2002 do 2782 w 2010 r. Średni roczny przyrost wyniósł ok. 182 odbiorców rocznie. Jednakże o ile w latach np. 2007- 2008 wzrost ten wynosił ok. 310 odbiorców, to w ostatnich latach maleje i np. w latach 2009 – 2010 wynosił ok. 98 odbiorców. Można przypuszczać, że w wraz ze znaczącym wzrostem cen gazu (patrz tab. nr 11) ²¹ liczba odbiorców zacznie spadać. Będzie to spowodowane także osiągnięciem przez ok. 37 % mieszkańców gminy wieku emerytalnego (67 lat), co będzie związane ze znaczną obniżką ich dochodów.
2. Na obszarach planowanego rozwoju gminy. Jeżeli mieszkalnictwo będzie realizowane w formie zwartych kompleksów, to można przyjąć, że w perspektywie ok. 80 % przyrostu zapotrzebowania na ciepło będzie realizowane za pomocą gazu, a pozostałe 20 % za pomocą pomp ciepła. Pozostałych grupach odbiorców cały przyrost zapotrzebowania na ciepło będzie realizowane za pomocą gazu.
 - Biorąc pod uwagę powyższe przesłanki ocenia się, że maksymalną wielkością udziału gazu w zapotrzebowaniu istniejących budynków mieszkalnych może okresowo wzrosnąć do ok. 60 % i osiągnąć wielkość ok. 7168 tys. m³/rok. Prognozuje się, że po perspektywie udział gazu ziemnego spadnie do ok. 30 %. Uboższa część społeczności gminy powróci do wykorzystywania węgla i drewna, jako najtańszych dostępnych paliw, zaś zamożniejsza zastąpi gaz pompami ciepła. Spowoduje to znaczący spadek kosztów ogrzewania, ale wpłynie w istotny sposób na pogorszenie się stanu powietrza atmosferycznego. Zagadnienie to powinno być przedmiotem analiz w kolejnych aktualizacjach „Założeń...” przewidzianych „Prawem energetycznym”.
 - Udział gazu obiektach publicznych może w perspektywie wzrosnąć do ok. 98 % poprzez zamianę gazu LPG na ziemny w miejscowościach objętych zasięgiem obsługi tego systemu.
 - Również możliwy jest wzrost udziału gazu w usługach nawet do 80 %. Pozostała część usług pozostanie na obszarach nieobjętych zasięgiem systemu zaopatrzenia w gaz i będzie się zaopatrywała w ciepło za pomocą pomp ciepła.
 - Udział gazu w obiektach usługowo – produkcyjnych pozostanie prawdopodobnie na dotychczasowym, wysokim poziomie – 85 %. Obiekty przetwórstwa drewna będą korzystały z odpadów drewna, a obiekty położone po za zasięgiem obsługi systemu będą korzystały z pomp ciepła.

Na rysunku nr 10 przedstawiono prawdopodobny zasięg obsługi systemu zaopatrzenia w gaz odpowiadający przestrzennemu rozwojowi gminy zaproponowanemu w „Studium...”

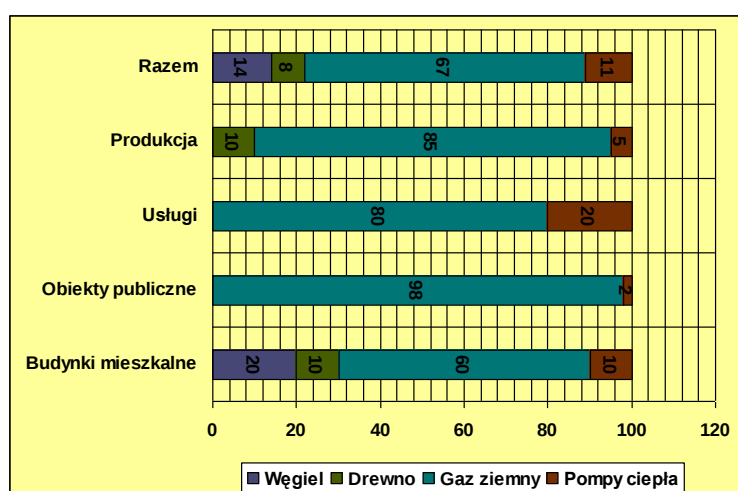
²¹ Po zapowiadanej przez URE obniżce cen gazu w 2013 r. pojawiają się opinie, że tempo wzrostu cen gazu nie będzie tak silne jak prognozowane dotychczas.

W oparciu o przestrzenne rozwój gminy przewidziany w „Studium...” oszacowano, że rozwój systemu zaopatrzenia w gaz będzie wymagał budowy ok. 80 – 100 km nowych sieci gazu średnioprężnego. W tabeli nr 13 i na rysunku nr 9 przedstawiono prognozę rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło w zakresie ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody w wariantcie gazowym.

Tab. 13 Prognoza rozdziału ciepła w wariantcie „gazowym”

Odbiorcy energii	Węgiel			Drewno			Gaz ziemny			Pompy ciepła	
	A	[TJ]	[%]	A	[TJ]	[%]	B	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne	3100	83,73	20	2326	41,87	10	7168	251,18	60	41,87	10
Obiekty publiczne							285	9,99	98	0,20	2
Usługi							2258	79,02	80	19,75	20
Produkcja				362	6,52	10	1583	55,41	85	3,26	5
Razem	3100	83,73	14	2688	48,39	8	11294	395,60	67	65,08	11

A – masa paliwa [tys. Mg], B – tys. m³, [%] udział w sumarycznym zapotrzebowaniu na ciepło w gminie. [TJ]



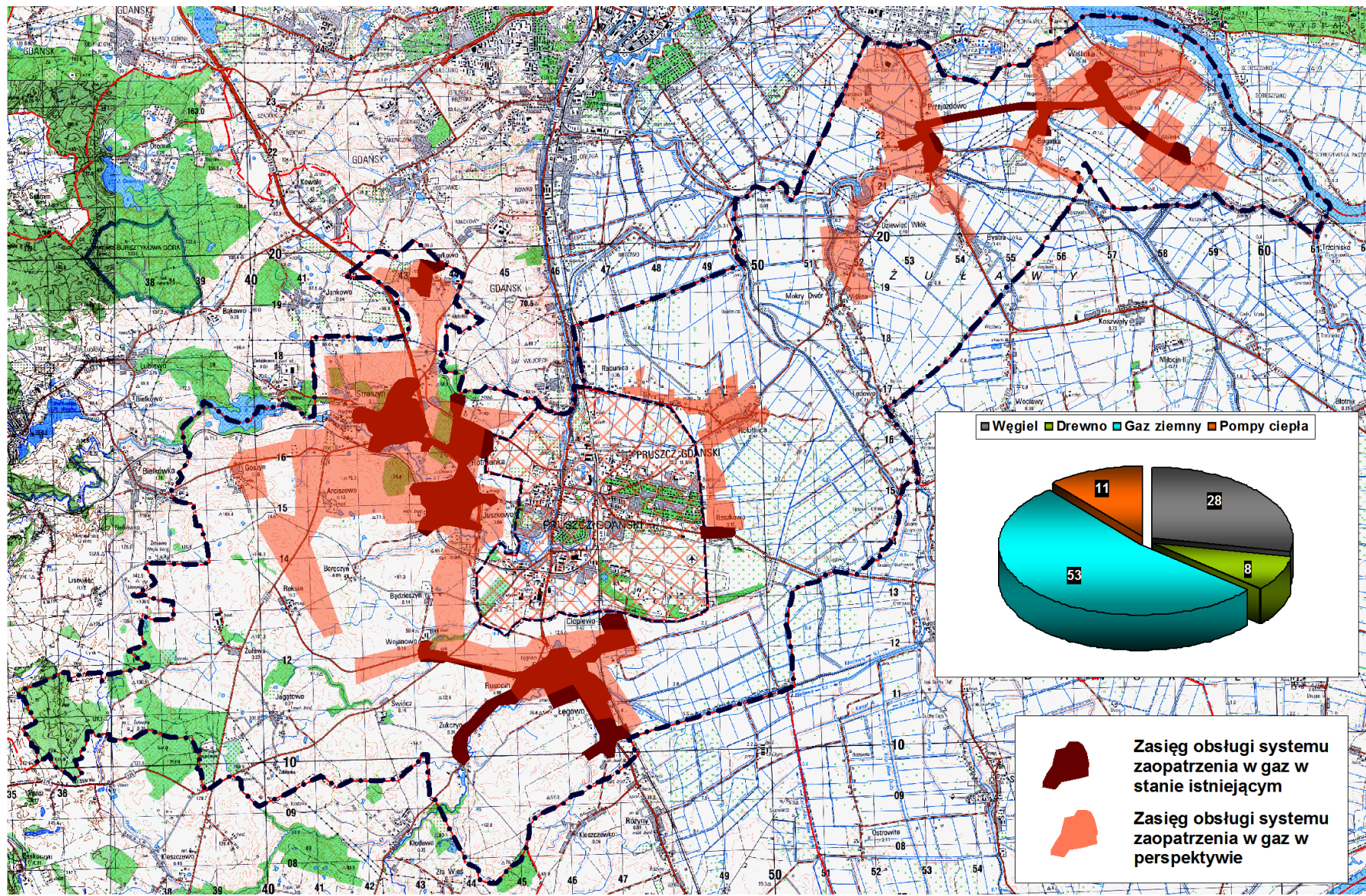
Rys. nr 9 Prognoza rozdziału ciepła w wariantcie gazowym

8.3. Koszty ogrzewania w wariantcie gazowym

Koszty ogrzewania oszacowano korzystając z danych odnoszących się do perspektywy zawartych tabeli nr 10 i zestawiono w tabeli nr 14. W celu umożliwienia porównań kosztów oszacowano też koszty sprowadzone do poziomu cen stanu istniejącego.

Tab. nr 14 Koszty ciepła w wariantcie gazowym [tys. zł]

Odbiorcy energii	Węgiel	Drewno	Gaz ziemny	Pompy ciepła	Koszt razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
Rzeczywiste jednostkowe ceny ciepła [zł/GJ]	62,8	69,2	105,2	36,7		
Budynki mieszkalne	5258	2897	26424	1578	36157	86,37
Obiekty publiczne			1051	8	1059	103,93
Usługi			8313	745	9058	91,71
Produkcja			5829	123	5952	91,30
Ogółem	5258	2897	41617	2454	48677	82,13
Ceny ciepła w stanie istniejącym [zł/GJ]	56,2	45,2	71,4	27,8		
Budynki mieszkalne	4706	1893	17934	1164	25697	61,38
Obiekty publiczne			713	6	719	70,56
Usługi			5642	549	6191	62,68
Produkcja			3956	91	4047	62,08
Ogółem	4706	1893	28245	1810	36654	61,84



Rys nr 10 Schemat wariantu „gazowego”

8.4. Emisja zanieczyszczeń wariancie gazowym

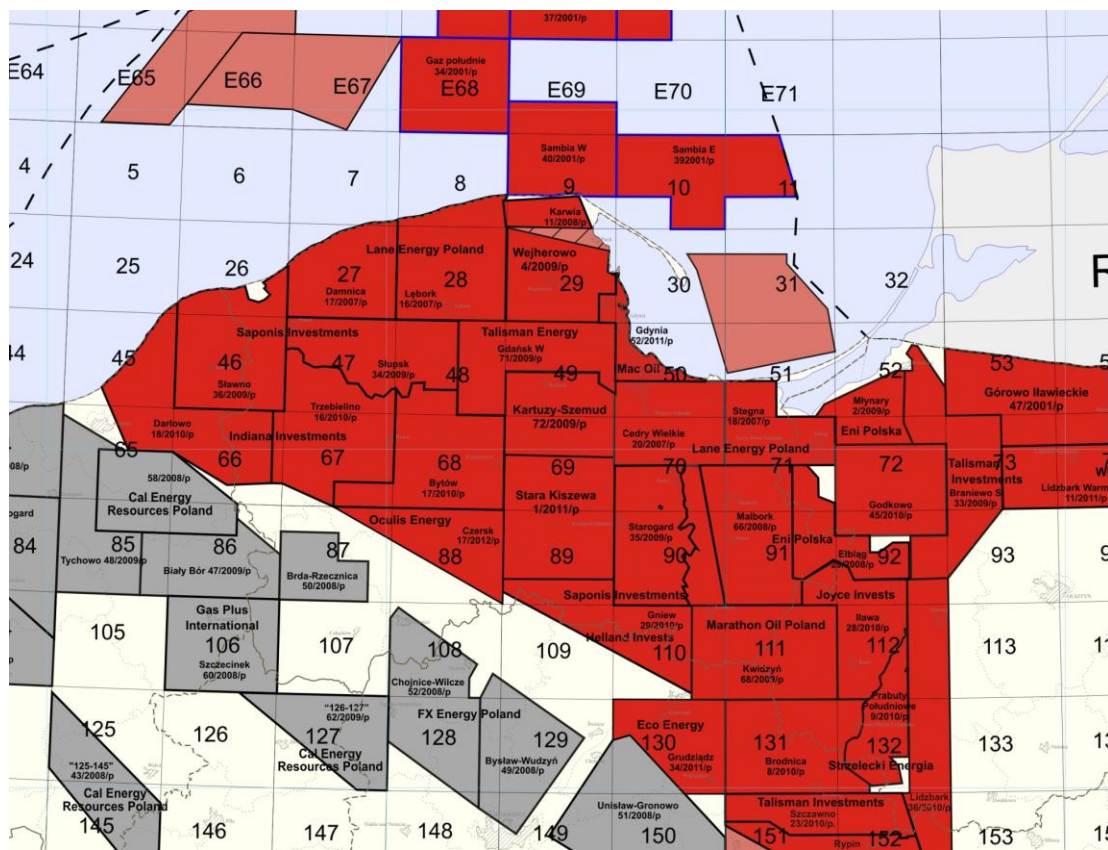
Ocenę wielkości emisji zanieczyszczeń do atmosfery przedstawiono tabeli nr 15

Tab. nr 15 Emisja zanieczyszczeń do powietrza wariancie gazowym [Mg/rok]

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel [Mg]	Drewno [Mg]	Gaz ziemny [mln. m ³]	Razem emisja [Mg/r.]
Zużycie paliw	3100	2688	11,3	
SO ₂	31,0	0,0	0,1	31,1
NO _x	0,5	0,2	21,7	22,4
CO ₂	5735,0	0,0	22,2	5757,2
Pył	13,0	81,8	3,4	98,2

Paliwo	Jednostkowe emisje [kg/Mg] paliwa, stałe i olej gaz [kg/10 ⁶ m ³]			
	SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył
Węgiel	10,00	0,16	1850	4,20
Drewno	0,00	0,07	0,00	302
Gaz ziemny	9,60	1920	1964	302

Sytuacja w zakresie zaopatrzenia w gaz może ulec radykalnej zmianie, gdyby zostały udokumentowane spodziewane zasoby gazu z łupków (pod warunkiem, że zostaną podjęte prace badawcze i dokumentacyjne) oraz gdyby cena tego gazu była niższa (lub, co najmniej porównywalna) od ceny gazu ziemnego konwencjonalnego. Gaz z łupków może się stać podstawowym źródłem paliwa dla całej gminy. Gmina Pruszcz jest jedną z gmin objętych jest koncesjami na poszukiwanie gazu łupkowego - rysunek nr 11.



Rys. nr 11 Koncesje na poszukiwanie gazu łupkowego w woj. Pomorskim²²

²² Ministerstwo Środowiska, stan na 01.10.2012 r.

9. Zaopatrzenie w energię elektryczną

9.1. Stan istniejący

Przez tereny gminy przebiegają tranzytem wymienione poniżej linie elektroenergetyczne:

400 kV - Gdańsk Błonia – Olsztyn, 400 kV (1 torowa) - Gdańsk Błonia – Grudziądz, 220 kV (2 torowa) - Gdańsk Leżno – Jasieniec, 110 kV (2 torowa) - Gdańsk Błonia-Elbląg (z odejściem dwóch linii jednotorowych w kierunku GPZ Pleniewo), 110 kV (2 torowa) - Gdańsk Błonia - Tczew, 110 kV (1 torowa) - Gdańsk Leżno – Tczew, 110 kV (2 torowa) - Gdańsk Leżno - GPZ Pruszcz Gdański, 110 kV - GPZ „Gdańsk I” - GPZ- „Straszyn Dolny”.

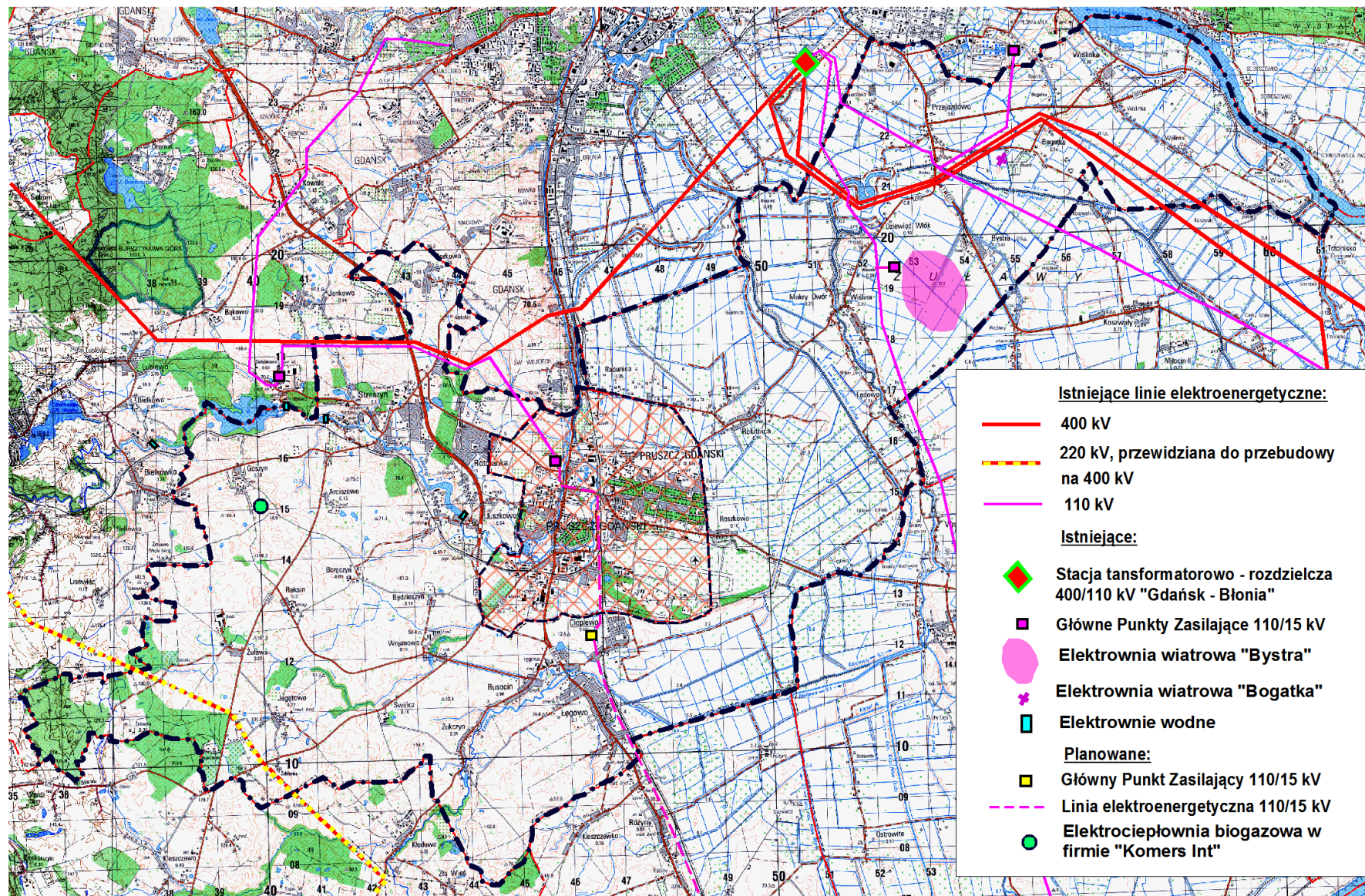
Na rzece Raduni funkcjonują 3 elektrownie wodne:

- Prędziszyn o mocy 800 kW i produkcji ok. 1653 kWh,
- Kuźnice o mocy 760 kW i produkcji ok. 1411 kWh,
- Juszkowo o mocy 200 kW i produkcji ok. 1367 kWh,

Na rzece Kłodawie pracuje elektrownia Żukczyn o mocy 45 kW i produkcji ok. 380 kWh. Łącznie elektrownie te wytwarzają ok. 4811 kWh rocznie. Stanowi to ok. 1,7 % zużycia energii w gminie.

Na terenie miasta Pruszcz znajduje się Główny Punkt Zasilający (GPZ) 110/15 kV „Rotmanka”, z którego zasilany jest obszar gminy. Jednostki osadnicze na terenie gminy zasilane są z sieci 15 kV wyprowadzonej z tego GPZ. Linie te stanowią sieć rozdzielczą, która poprzez stacje transformatorowe 15/0, 4 kV zasilają końcowych odbiorców energii. Sieć średniego napięcia i rozdzielcza niskiego napięcia w zdecydowanej większości wykonana jest, jako napowietrzna. Stacje transformatorowe w przeważającej mierze pracują, jako słupowe. Stacje murowane są przeważnie kioskowe i mają ponad 50 lat. Z energii elektrycznej korzysta 100 % mieszkańców. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną nie jest w pełni zadowalający. Występują przerwy w dostawie energii i spadki napięcia. Główną tego przyczyną są duże odległości pomiędzy punktami zasilającymi i wydłużenie linii niskiego napięcia. Większość sieci 15 kV została wybudowana w latach 50 i 60 - tych i jest w znacznym stopniu wyeksploatowana mimo bieżących remontów i konserwacji. Istniejąca sieć niskiego napięcia - 0,4 kV i oświetlenie uliczne we wsiach wymaga również przebudowy i modernizacji. Operator realizuje program modernizacji sieci dystrybucyjnej zapewniający znaczącą poprawę stanu zaopatrzenia w energię elektryczną. Na terenie gminy istnieje również GPZ „Bystra” obsługujący elektrownię wiatrową. Projektowana jest też rozbudowa zakładu produkcji spirytusu rektyfikowanego, bioetanolu i gorzelnii – „Komers Int” w Straszynie, która obejmować będzie wprowadzenie technologii frakcjonowania, rafinacji i biokonserwacji surowców odnawialnych z pozyskaniem produktów o wartości spożywczej, paszowej, oraz nośników energii odnawialnej w postaci biokomponentów paliw i energii elektrycznej. W ramach tej rozbudowy, w I etapie zostanie zrealizowana elektrociepłownia parowa opalana biopaliwami o mocy elektrycznej ok. 1,5 MW. Zapotrzebowanie instalacji bioetanolowej oscyluje w okolicach wartości 0,8 – 1,0 MW, co oznacza, że produkcja netto energii elektrycznej z tego węzła wyniesie około 500 kW.

W II etapie przewiduje się zwiększenie mocy elektrociepłowni o dalsze 1,5 MW i sprzedaż energii do sieci krajowej. Projektuje się także system kogeneracyjny zbudowany w oparciu o agregaty prądotwórcze wyposażone w silnik spalinowy zasilany biogazem. Energia i ciepło produkowane będą w dwóch generatorach o mocy ok. 970 kW każdy. Przewidywana produkcja energii elektrycznej wyniesie ok. 1700 kW/h. Ciepło z wody chłodzącej bloki silników będzie odbierane na instalację bioetanolu celem ogrzania wymagających tego strumieni procesowych. Surowce dla biogazu to przede wszystkim odpady z produkcji alkoholu i bioetanolu, a w przyszłości uprawy roślin energetycznych.



Rys. nr 12 Schemat zasilania gminy w energię elektryczną w zakresie wysokiego napięcia

Zużycie energii elektrycznej na obszarze gminy oszacowano na podstawie informacji uzyskanych od dostawcy energii, Urzędu Gminy i odbiorców energii w poszczególnych działach. W 2011 r. wyniosło ono ok. 27 900 MWh, w tym:

- w gospodarstwach domowych – ok. 14 500 MWh,
- w usługach, gospodarce komunalnej i w obiektach publicznych – 5 500 MWh,
- w oświetleniu ulic – ok. 2 100 MWh,
- w produkcji – ok. 5 800 MWh.

Zużycie jednostkowe energii wyniosło ok. 1372 kWh /rok i mieszkańca. Średnie zużycie energii w gospodarstwach domowych wyniosło ok. 713 kWh /rok i mieszkańca.

9.2. Rozwój systemu

Polskie Sieci Elektroenergetyczne planują modernizację istniejącej linii 220 kV polegającej na zmianie napięcia na 400 kV. Planuje się także budowę nowego GPZ „Cieplewo” (Łęgowo) oraz linii elektroenergetycznej 110 kV łączącej go z istniejącymi GPZ „Rotmanka” i „Milobądz”.. Inwestycje te z znaczący sposób poprawią warunki zasilania w energię elektryczną, miasta i gminy Pruszcz Gdański.

W okresie perspektywicznym przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną określony wg prognoz Urzędu Regulacji Energetyki będzie dotyczył następujących grup odbiorców.

- Odbiorców indywidualnych - wywołany rozwojem budownictwa mieszkaniowego, który będzie się odbywał poprzez budowę domów jednorodzinnych, stałym przyrostem liczby urządzeń elektrycznych wykorzystywanych w gospodarstwach domowych (sprzęt agd, rtv, komputery itp.) oraz przewidywanym wzrostem wykorzystania energii elektrycznej do ogrzewania.
- Podmiotów gospodarczych w tym:
 - usług, rzemiosła i obiektów użyteczności publicznej, które powstaną w dostosowaniu do rozwoju budownictwa,
 - pozostałych form działalności gospodarczej – wywołany rozwojem istniejących i powstaniem nowych podmiotów; określenie potrzeb perspektywicznych jest niezwykle trudne, ponieważ nie znane są rodzaje działalności gospodarczej, które mogą się pojawić na terenie gminy
- Gospodarki komunalnej - przewiduje się wzrost zapotrzebowania; powstaną nowe ulice, oczyszczalnie i przepompownie ścieków, wzrośnie zapotrzebowanie energii związanej z rozbudową wodociągów itp. Związany z tym przyrost zapotrzebowania na energię będzie częściowo zrekompensowany zmniejszeniem w wyniku modernizacji i wprowadzenia energooszczędnych urządzeń. Zapotrzebowanie na energię w perspektywie określono adekwatne do założonego programu rozwoju gminy na ok. 31976 MWh i zestawiono łącznie z obecnym w tabeli nr 16. Na rysunku nr 10 przedstawiono w sposób schematyczny zasilanie gminy w energię elektryczną w zakresie wysokiego napięcia.

Tab. nr 16 Szacunkowe zapotrzebowanie energii elektrycznej w stanie istniejącym i perspektywie

Kategorie odbiorców	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh/rok]		Przyrost w stosunku do stanu istniejącego
	W stanie istniejącym	W perspektywie	
Gospodarstwa domowe	14500	17690	22 %
Usługi i gospodarka komunalna, obiekty publiczne	5500	7700	40 %
Oświetlenie ulic	2100	2562	22 %
Produkcja	5800	7424	28 %
Razem	27900	35376	27 %

W miarę wzrostu obciążenia i rozwoju przestrzennego gminy konieczna będzie rozbudowa sieci średniego napięcia 15 kV oraz stacji transformatorowych 15/0.4 kV. Istniejące linie napowietrzne należy sukcesywnie wymieniać na kablowe. Nowe stacje elektroenergetyczne 15/0.4 kV powinny być stacjami wewnętrznymi wolnostojącymi. Przewiduje się też sukcesywną modernizację stacji transformatorowych poprzez wymianę rozdzielnic średniego napięcia, wyposażenie ich w pełny monitoring oraz sterowanie radiowe lub za pomocą łączy telemetrycznych. Sieć 15 kV powinna nadal pracować w oparciu o istniejące GPZ 110/15 kV, w układzie pierścieniowym, umożliwiającym wielostronne zasilanie. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia 0.4 kV powinny być rozbudowywane głównie, jako kablowe, a ewentualne odcinki linii napowietrznych powinny posiadać przewody izolowane. Sieć oświetleniowa powinna być budowana i rozbudowywana jako kablowa. Przewiduje się także upowszechnienie wytwarzanie energii elektrycznej w przydomowych elektrowniach wiatrowych dla potrzeb ich właścicieli.

V. ENERGETYKA ODNAWIALNA

10. Lokalne zasoby energetyczne gminy

Gmina w chwili obecnej nie posiada żadnych zasobów energii kopalnych, a jej lokalne zasoby energetyczne lokują się wyłącznie w niektórych rodzajach energii odnawialnych. Praźródłem wszystkich rodzajów energii odnawialnych (za wyjątkiem geotermalnej) jest energetyczna funkcja Słońca, a ściślej różne formy konwersji promieniowania słonecznego. Jak do tej pory największe znaczenie dla cywilizacji ma **konwersja fotochemiczna** przebiegająca dzięki zjawisku fotosyntezy w roślinach zielonych w procesach ich wzrostu. Procesy te, choć zachodzą z niewielką sprawnością, zapewniają nieprzerwaną produkcję **biomasy**. Przetwarzanie energii na biomasę związane jest jednocześnie z magazynowaniem energii w elementach roślin. Inne rodzaje konwersji energii promieniowania słonecznego: **konwersja fototermiczna** (bezpośrednia produkcja ciepła) i **fotowoltaiczna** (bezpośrednia produkcja energii elektrycznej) wymagają specjalnych urządzeń i prowadzą do powstania bardziej niestabilnych form energii, wymagających kłopotliwego technicznego magazynowania. Konwersja termiczna promieniowania słonecznego w atmosferze ziemskiej i na Ziemi prowadzi do powstania także wtórnych, pośrednich form energii promieniowania słonecznego, jakimi są: energia wiatru związana z cyrkulacją mas powietrza wywołaną nierównomiernym nagrzewaniem atmosfery przez Słońce, energia kinetyczna rzek zwana energią wodną i inne. Formalna definicja odnawialnych źródeł energii zawarta jest w prawie energetycznym (cyt.) *„Odnawialne źródła energii są to źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania niezakumulowaną energię w rozmaitych postaciach, w szczególności energię rzek, wiatru, biomasy, energię promieniowania słonecznego”*

10.1. Biomasa

Pod pojęciem biomasy rozumie się biodegradowalne frakcje produktów, odpadów i pozostałości z rolnictwa (włączając roślinne i zwierzęce substancje), leśnictwa i pokrewnych przemysłów, jak również biodegradowalne frakcje odpadów przemysłowych i rolniczych. Biomasa może być używana na cele energetyczne w procesach bezpośredniego spalania biopaliw stałych (np. drewno, słoma, osady ściekowe), przetwarzana na paliwa ciekłe (np. estry oleju rzepakowego, alkohol) bądź gazowe (np. biogaz rolniczy, biogaz z oczyszczalni ścieków, gaz wysypiskowy, gaz drzewny). Biomasa jest najbardziej uniwersalnym spośród odnawialnych surowców energetycznych. Konwersja biomasy na nośniki energii może odbywać się metodami fizycznymi, chemicznymi, biochemicznymi. Biomasa charakteryzuje się największym stopniem wykorzystywania do celów energetycznych i to zarówno w odniesieniu do warunków krajowych jak i województwa. Co więcej, jej znaczenie w bilansie energetycznym będzie rośło, dlatego

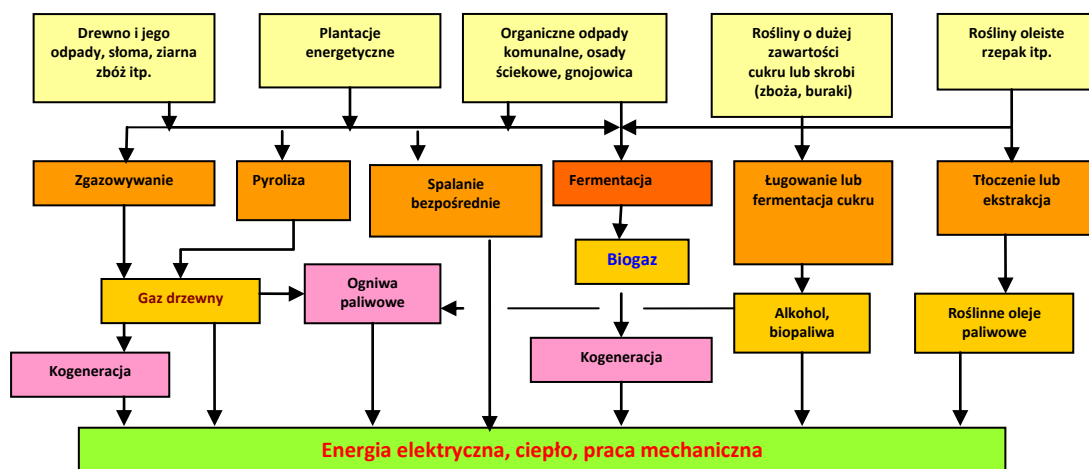
powszechnie uważa się, że polska energetyka odnawialna powinna oprzeć się na wykorzystaniu biomasy. W przypadku gminy Pruszcz dwa rodzaje użytkowania biomasy wydają się najistotniejsze:

- Spalanie bezpośrednie – w obecnie stosowanych kotłach oraz w urządzeniach specjalnie do tego celu przystosowanych (jest to oczywiście rozwiązanie korzystniejsze) po przygotowaniu biomasy przede wszystkim drewna i słomy w formie brykietów, peletów itp. Wartość opałowa biomasy wynosi ok. 15 – 18 GJ/tonę paliwa. Poprzez spalanie biomasy można uzyskiwać tylko energię ciepłą w wielkości ok. 12 – 15 GJ/tonę paliwa, lub w gospodarce skojarzonej (kogeneracja) również energię elektryczną w wielkościach: ok. 0,4 – 0,7 MWh/tonę paliwa i ciepło ok. 5 – 8 GJ/tonę paliwa. W tym zakresie szczególnie interesujące są rozwiązania wykorzystujące tzw. olej termalny jako czynnik napędzający turbiny sprzężone z generatorami energii elektrycznej. Jest to związek organiczny charakteryzujący się możliwością podgrzania do wysokiej temperatury bez konieczności zwiększania ciśnienia i uzyskujący bardzo wysoki stopień zwiększania swojej objętości w funkcji temperatury. Spalanie biomasy ma dwie istotne wady: stosunkowo wysoka emisja tlenków azotu (NO_x), wysoka emisja pyłu zawierającego benzoapiren uznawanego przez specjalistów za substancję rakotwórczą; wadę tę można wprawdzie skutecznie wyeliminować poprzez instalacje urządzeń odpylających, ale jest to technicznie możliwe tylko w przypadku spalania biomasy w kotłowniach lokalnych. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania można stwierdzić, że wykorzystywanie biomasy poprzez spalanie powinno mieć zastosowanie tylko w tych przypadkach, gdy nie ma innej możliwości jej zagospodarowania oraz w rozproszonej zabudowie mieszkaniowej. W zwartej zabudowie mieszkaniowej spalanie biomasy należy stosować tylko w tych przypadkach, gdy jest możliwe odpylenie spalin.
- Pozyskiwanie gazu z biomasy. Odbywa się ono w tzw. biogazowniach (fermentacja) lub w w tzw. kotłach gazujących (termicznych) i polega na:
 - Termicznym przekształcaniu biomasy z formy stałej w gaz. Proces przebiega najczęściej dwustopniowo. W pierwszej fazie materiał wsadowy, który może stanowić: drewno i jego odpady, słoma, rośliny energetyczne, organiczne odpady komunalne i odwodnione osady ściekowe, zostaje przetworzony - w warunkach beztlenowych i przy temperaturze 600 – 800 °C - w gaz palny i substancję o wysokiej zawartości węgla, wodoru i tlenu (w przypadku np. drewna jest to węgiel drzewny). W drugiej fazie substancja ta jest dopalana strumieniem powietrza w temperaturze powyżej 1000 °C i przekształca się w gaz i popiół. Proces zgazowywania jest kontrolowany, sterowany oraz rejestrowany przez skomputeryzowany system automatyki. Upraszcza to obsługę instalacji, obniża koszty eksploatacji oraz zapewnia niski stopień zanieczyszczenia spalin. Z 1 tony biomasy można uzyskać ok. 150 - 250 m³ gazu, a stężenia zanieczyszczeń powietrza powstające przy jego spalaniu są podobne jak gazu ziemnego jednak nie zawierają siarki;
 - Biogaz można uzyskać również w procesie beztlenowej fermentacji biomasy. Masa organiczna (węglowodany, białka i tłuszcze) ulega rozkładowi na substancje prostsze pod wpływem bakterii w warunkach beztlenowych w środowisku wodnym. Zazwyczaj uzyskuje się biogaz zawierający 45 – 85 % metanu i 25 – 45 % dwutlenku węgla oraz małe ilości azotu i śladowe stężenia siarkowodoru i amoniaku. Skład biogazu głównie zależy od rodzaju substancji organicznych poddawanych fermentacji, a także od temperatury, ciśnienia oraz od przyjętej technologii. Lignocelulozowe rośliny energetyczne i odpady drewna przed fermentacją muszą być poddane rozdrobnieniu. Ilości gazu, które można uzyskać w procesie fermentacji są podobne jak w procesie zgazowania.

Uzyskiwany w obydwu procesach biogaz ma skład chemiczny zbliżony do gazu ziemnego i wartość opałową ok. 25 – 30 MJ/m³ i może być dwojako wykorzystywany:

- spalany w turbinach gazowych - zainstalowanych w biogazowni – napędzających generatory prądu elektrycznego z wykorzystaniem ciepła odpadowego do produkcji energii cieplnej (kogeneracja); energia elektryczna może być sprzedawana do systemu krajowego lub oddawana do gminnej sieci elektroenergetycznej; w tym procesie z 1 t surowca można uzyskać ok. 0,9 – 1,3 MWh energii elektrycznej i ok. 4 – 6 GJ ciepła,
- doczyszczany i tłoczony do lokalnych sieci gazowych, a następnie spalany w kotłowniach lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła. z 1 t surowca można uzyskać ok. 12 GJ ciepła.

Najbardziej efektywną formą uzyskiwania energii jest ich zgazowywanie. Zgazowanie biomasy, której końcowym produktem jest biometan ma tę ogromną zaletę, że na skutek uniwersalizacji technologii energetycznych może on być wykorzystany z jednakową skutecznością techniczną, w transporcie samochodowym i w agregatach kogeneracyjnych małej i bardzo małej mocy, produkujących energię elektryczną i ciepło. Możliwości wykorzystywania biomasy przedstawiono na rysunku nr 13.



Rys. nr 13 Możliwości energetycznego wykorzystywania biomasy

10.1.1. Dane wyjściowe do obliczeń zasobów energii

- użytki rolne - ok. 10200 ha,
- lasy – ok. 600 ha,
- plon ziarna – ok. 40000 Mg,
- średni plon z upraw roślin energetycznych – 50 Mg/ha;
- odpady organiczne – ok. 5000 Mg,
- ilość biogazu uzyskanego z 1 Mg odpadów organicznych – 170 m³
- ciepło z 1 Mg odpadów organicznych – 3,9 TJ,
- energia elektryczna z 1 Mg odpadów organicznych – 1,08 MWh,
- wartość opałowa drewna i roślin energetycznych – 18 GJ/Mg
- wartość opałowa biogazu z biomasy suchej i mokrej - 27 MJ/m³
- energia elektryczna możliwa do uzyskania z biogazu – 2,0 kWh z 1 m³ biogazu²³
- biogaz możliwy do uzyskania z biomasy ok. 150 - 250 m³/Mg.

Określono zasoby energetyczne następujących rodzajów biomasy:

- drewno odpadowe z lasów – wiatrolomy, gałęzie i fragmenty pni, kora itp. pozyskiwane z drewna użytkowego, drewno z cięć sanitarnych, odpady z przemysłu drzewnego,
- rośliny energetyczne:
 - jednoroczne lub dwuletnie, uprawiane na plantacjach

²³ J. Popczyk, Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji pakietu energetycznego. Ogrzewnictwo. pl. 20

- lignocelulozowe (o zdrewniałej łodydze i pędach) np. malwa pensylwańska, rdest sachaliński, miskant, róża energetyczna itp.
- zielone np. kukurydza, burak cukrowy i pastewny, ziemniaki, topinambur itp,
- wieloletnie np. wierzba energetyczna (*salix viminalis*), wierzba wiciowa, topola, robinia akacja, przyjęto, że na plantacje roślin energetycznych zostanie przeznaczone 10 % gruntów ornych,
- nadwyżki słomy pozostające po wykorzystywaniu jej na ściółkę i tzw. przeoranie,
- organiczne odpady komunalne, zgazowanie tych odpadów wspólnie z roślinami energetycznymi mogłoby być alternatywą dla transportowania odpadów do ZZO

10.1.2. Obliczenia zasobów

Dla oceny zasobów energii biomasy w procesie spalania i zgazowania odpadów wykorzystano metodę zaproponowaną przez Europejskie Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie.²⁴ W ocenie zasobów energii w procesie zgazowania biomasy stałej posłużono się informacjami zawartymi w pracy prof. J. Popczyka,²⁵ a dla określenia zasobów energii biomasy płynnej pochodzenia zwierzęcego wykorzystano pracę Instytutu Energii Odnawialnej.²⁶ Korzystano także z opracowań Instytutu Nawożenia Upraw i Gleboznawstwa w Puławach²⁷, oraz Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Zestawienie zasobów i energii zawarto w tabeli nr 16.

Tab. nr 16 Zasoby biomasy i energia możliwa do uzyskania

SŁOMA	
Nadwyżka Z_{st}	$Z_{st} = P \times I_z \times I_n$ [Mg/rok] gdzie: P - plon ziarna w tonach, I _z - stosunek plonu słomy do plonu ziarna w %. I _n – wskaźnik nadwyżki słomy % Wartości I _z i I _n zostały określone przez IU i G w Puławach ²⁸ . I _n = 48 %. Wartości I _z dla gminy przyjmuje się: I _z = 0,65. Po wymnożeniu wzór przyjmie postać $Z_{st} = P \times 0,312$ [Mg], plon zbóż i kukurydzy na terenie gminy wynosi P = 40000 Mg, $Z_{st} = 40000 \times 0,312 = 12480$ Mg
Ciepło ze spalania C_{st}	Przyjmując, że tylko ok. 50 % jej zasobu będzie wykorzystywane do celów energetycznych, energię możliwą do pozyskania ze słomy można policzyć ze wzoru $C_{st} = Z_{st} \times 0,6 \times q \times e \times 10^{-3}$ [TJ] gdzie: q – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22 % , przyjęto 12 GJ/tonę, e – sprawność urządzeń do spalania słomy (np. 80 %). $C_{st} = 6240 \text{ Mg} \times 0,6 \times 12 \times 0,8 \times 10^{-3} = 36$ TJ
Ilość biogazu BG_{st}	$BG_{st} = 150 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 6240 \text{ Mg} \times 0,6 \times 10^{-3} = 562 \text{ tys. m}^3$
Ciepło z biogazu EC_{st}	$EC_{st} = 562 \text{ tys. m}^3 \times 10^{-3} \times 27 \text{ MJ/m}^3 \times 10^{-6} = 15$ TJ
Energia elektryczna z biogazu EE_{st}	$EE_{st} = BG_{st} \times 10^{-3} \times 2,0 \text{ kWh/m}^3 \times 10^{-3}$ [MWh] $EE_{st} = 562 \times 1000 \times 2,0 : 1000 = 1124$ MWh
DREWNO ODPADOWE Z LASÓW	
Zasoby Z_{DR}	$Z_{DR} = A \times P \times (P_{dr} \times Z_e)$ [m ³ /rok], gdzie: A – powierzchnia lasów w ha, P – przyrost roczny w m ³ /ha, P _{dr} – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze – 70 % przyrostu (P), Z _e – wskaźnik Pozyskania drewna na cele energetyczne – 25 % P _{dr} . Roczny przyrost drewna (P) dla województwa wynosi 3,58 m ³ /rok ²⁹ . Po przyjęciu ciężaru objętościowego drewna 0,65 Mg/m ³ wzór przybiera postać: $Z_{DR} = A \times 0,408$ [Mg] $Z_{DR} = 600 \times 0,408 = 245$ Mg
Ciepło ze Spalania C_{DR}	$C_{DR} = Z_{DR} \times q \times 0,8 \times 10^{-3}$ [TJ/rok] q – wartość energetyczna świeżego drewna opałowego - 18 GJ/Mg, e – sprawność urządzeń do spalania drewna (np. 80 %), $E_{DR} = 245 \times 18 \times 0,8 : 1000 = 4$ TJ
Ilość biogazu BG_{DR}	$BG_{DR} = 250 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 245 \text{ Mg} \times 10^{-3} = 50 \text{ tys. m}^3$

²⁴ „Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego – przewodnik dla samorządów i inwestorów”
E.C.E.O. Warszawa 2003 r.

²⁵ J. Popczyk „Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji pakietu energetycznego.”
Ogrzewnictwo. pl. 2009 r.

²⁶ A.Oniszk - Popławska, M. Zowsik, G. Wiśniewski: Produkcja i wykorzystanie biogazu rolniczego. Gdańsk –
Warszawa 2003 r.

²⁷ A. Harasin, „ Relacja między plonem, a ziarnem”, Puławy 1994 r.

²⁹ Kubiak M., Laurow Z., 1994. Surowiec drzewny. Fundacja Rozwoju SGGW, Warszawa.

ROŚLINY ENERGETYCZNE	
Zasoby Z_{RE}	$Z_{RE} = A \times n \times B$ [Mg/rok] gdzie: A – powierzchnia upraw – przyjęto, że dostępny areał pod uprawy roślin energetycznych, stanowi 10 % powierzchni użytków rolnych - A = 1020 ha, n – rotacyjność upraw 10 lat, n = 0,9, B – średnia wydajności upraw energetycznych – przyjęto 50 Mg/ha, $Z_{RE} = 1020 \text{ ha} \times 0,9 \times 50 \text{ Mg/ha} = 45900 \text{ Mg}$
Ciepło ze spalania C_{RE}	$C_{RE} = Z_{RE} \times q \times e \times 10^{-3}$ [TJ] gdzie: q – wartość opałowa roślin – 18 GJ/Mg, e – sprawność spalania – 80 % $C_{RE} = 45900 \text{ Mg} \times 18 \times 0,8 : 1000 = 661 \text{ TJ}$
Ilość biogazu BG_{RE}	$BG_{RE} = 300 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 45900 \text{ Mg} \times 10^{-3} = 13770 \text{ tys. m}^3$
Energia elektryczna z biogazu EE_{RE}	$EE_{RE} = 13770 \times 1000 \times 2,0 : 1000 = 27540 \text{ MWh}$
ODPADY ORGANICZNE	
Ilość biogazu BG	$BG = 5000 \text{ Mg} \times 170 \text{ m}^3/\text{Mg} \times 10^{-3} = 850 \text{ tys. m}^3$
Energia elektryczna EE	$EE = 5000 \text{ Mg} \times 1,08 \text{ MWh/Mg} = 5400 \text{ MWh}$

Pominięto zasoby słomy i drewna odpadowego, ze względu na ich wielkość, w granicach błędów szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło. Do dalszych rozważań przyjęto zasoby roślin energetycznych i odpadów organicznych. Ciepło, jakie można uzyskać z tych zasobów biomasy (661 TJ) jest wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło gminy, które wynosi ok. 593 TJ. Ilość energii elektrycznej (32940 MWh), jaką można uzyskać z biomasy jest wystarczająca dla zaspokojenia potrzeb gminy w stania istniejącym i stanowi ok. 78 % perspektywicznego zapotrzebowania gminy.

10.2. Energia wiatru

Ten rodzaj energetyki wykorzystuje energię ruchu mas powietrza na drodze przetwarzania w energię elektryczną lub mechaniczną. Zespoły wiatrowe produkujące energię elektryczną pracują w przedziale prędkości wiatru 4 - 25 m/s. Przy prędkościach mniejszych od 4 m/s są osiąganym zbyt małe moce takich zespołów, natomiast przy prędkościach większych niż 25 m/s zespoły są wyłączone ze względu na możliwość uszkodzeń mechanicznych. Moc znamionowa takiego zespołu prądotwórczego jest określana przy prędkości wiatru 10 – 14 m/s. Z tego też powodu elektrownie wiatrowe są budowane w miejscach względnie ciągłego występowania wiatrów o odpowiednio dużej prędkości, zwykle większej od 4 m/s. Województwo pomorskie należy do najbardziej zasobnych w kraju. Jednakże potencjał energetyczny wiatru lokuje się głównie w jego północnej i wschodniej części województwa. Obszary centralne, południowe i południowo – zachodnie, ze względu na dużą lesistość i zróżnicowaną konfigurację terenu nie kwalifikują się do intensywnego rozwoju wiatrowej energetyki systemowej. Na obszarze gminy Pruszcz Gdański są, dobre warunki dla lokalizacji elektrowni wiatrowych. W rejonie miejscowości Bystra funkcjonuje elektrownia wiatrowa o mocy znamionowej ok. 24 MW. Dobre warunki wiatrowe sprzyjają również powszechnemu wykorzystywaniu energii wiatru w elektrowniach przydomowych.

10.3. Energia słońca

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m², natomiast średnie uśłonecznienie wynosi 1600 godzin na rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80 % całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno - letniego, od początku kwietnia do końca września, przy czym czas operacji słonecznej w lecie wydłuża się do 16 godz./dzień, natomiast w zimie skraca się do 8 godzin dziennie.

W tabeli nr 17 zestawiono potencjał energetyczny gminy w zakresie energii słonecznej.

Tab. nr 17 Potencjalna energia użyteczna słońca w kWh/m²/rok na obszarze gminy

Rejon	Rok (I-XII)	Półrocze letnie (IV-IX)	Sezon letni (VI-VIII)	Półrocze zimowe (X-III)
Gmina Pruszcz	985	785	449	200

Przyjmując, że powierzchnia istniejących dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wyniesie w perspektywie ok. 250 000 m², energia, jaka może być uzyskana z promieniowania słonecznego w sezonie letnim wynosi ok. 400 TJ. Wystarczyłoby to - z ogromną nadwyżką – do pokrycia zapotrzebowania gminy na ciepło, konieczne do produkcji ciepłej wody użytkowej.

10.4. Energia wody

Na terenie gminy istnieją warunki dla lokalizacji nowych małych elektrowni wodnych (MEW). Jednakże obserwacja wykorzystywania tych zasobów prowadzi do wniosku, że nie należy się spodziewać inwestycji w tym zakresie. Nakłady finansowe na budowę MEW są stosunkowo wysokie, a czas zwrotu kapitału długi. Potencjalni inwestorzy muszą spełnić wiele uciążliwych wymagań typu ekologicznego oraz wynikających z prawa wodnego i budowlanego. Czynniki te powodują, że zainteresowanie inwestowaniem w MEN jest niewielkie. Stąd też wykorzystywanie energii wody będzie miało zupełnie marginalne znaczenie dla bilansu energetycznego gminy i ograniczy się do ewentualnych pojedynczych obiektów produkujących energię na własne potrzeby.

10.5. Energia geotermalna

Polska należy do najzasobniejszych krajów Europy pod względem objętości wód geotermalnych. Zasoby energetyczne wód termalnych mogą być wykorzystywane dwoma sposobami zależnymi od temperatury wód.

- W pierwszym z nich, przy poziomie temperatury wody złożowej wyższym od 80 °C można je wykorzystywać za pośrednictwem wymienników ciepła, do ogrzewania wody krążącej w sieciach ciepłych lub instalacjach centralnego ogrzewania.
- W drugim, gdy poziom temperatury wody złożowej nie nadaje się do bezpośredniego wykorzystania, wody termalne można wykorzystywać jako tzw. dolne źródło ciepła dla pompy ciepłej. Jej działanie polega na pobraniu energii z dolnego źródła ciepła (wody termalne) i dzięki dodatkowej energii napędowej, podniesienie poziomu energii w górnym źródle, które stanowi woda cyrkulująca w sieci lub instalacji centralnego ogrzewania. Przykładem pompy ciepła jest domowa lodówka. Odbiera ona energię cieplną z umieszczonych w niej artykułów spożywczych i oddaje ją do otoczenia poprzez kratkę umieszczoną z tyłu jej obudowy. Stosuje się pompy absorpcyjne lub sprężarkowe..

Pierwszy przypadek dotyczy głębokich otworów i nie znajdzie zastosowania w gminie Pruszcz na terenie, której nie ma odpowiednich zasobów.

W drugim przypadku wykorzystywane są płytkie poziomy wodonośne zawierające wody słodkie. Ocenia się, że zasoby tej energii są bardzo wysokie, ponieważ na całym obszarze gminy występują wody podziemne położone na stosunkowo niewielkiej głębokości.

Możliwe są różne rozwiązania. np: wykonanie specjalnych studni tylko dla celów poboru ciepła z dolnego źródła, wykorzystanie ciepła zawartego w ujmowanych wodach dla celów pitnych – połączenie dwóch funkcji: zaopatrzenia w wodę i ciepło – w jednym obiekcie, wprowadzenie do układu poza pompami ciepła także kolektorów słonecznych itp.

Energia geotermalna zawarta jest również w gruncie. Na głębokości ok. 4 m panuje mniej więcej stała temperatura, niezależna od pory roku ok. 8 – 9 °C, a grunt może być wykorzystywany, jako tzw. „dolne źródło” energii.

11. Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii

Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii wiąże się z całym szeregiem korzyści, które w wymierny i bezpośredni sposób oddziałują na społeczności lokalne i środowisko przyrodnicze. Można do nich zaliczyć:

- **Zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego** - poprzez zróżnicowanie źródeł energii i osłabienie monopolistycznej pozycji dużych dostawców. Odnawialne źródła energii są ze swej natury dostępne lokalnie i ich pozyskiwanie jest niezależne od sytuacji na międzynarodowych rynkach paliw. Z tego względu ich wykorzystanie nie jest ograniczone ilościowo, a koszt pozyskiwania i przetwarzania energii ze źródeł odnawialnych jest w głównej mierze zależny od znanych i przewidywalnych warunków regionalnych.
- **Poprawa stanu środowiska** – wraz ze wzrostem zużycia energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych następuje ograniczenie emisji do atmosfery gazów powstających podczas spalania paliw kopalnych. Zależność między dbałością o środowisko przyrodnicze a wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii jest jasna – eliminując spalanie paliw kopalnych, ograniczamy zanieczyszczenie powietrza gazami i pyłami, co pośrednio wpływa na zmniejszenie skażenia gleb i wód, poprawę warunków egzystencji roślin i zwierząt, zarówno gospodarskich, jak i dziko żyjących, a także jakości produkowanej żywności. Wysoki udział węgla, paliwa zaliczanego do najbardziej uciążliwych dla środowiska, przyczynia się do pogorszenia stanu środowiska zarówno w skali lokalnej, jak i globalnej.
- **Korzyści społeczne** - wynikające z inwestycji wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Obejmują one: tworzenie nowych miejsc pracy, głównie w małych i średnich przedsiębiorstwach obsługujących lokalną społeczność, poprawę warunków życia mieszkańców poprzez wyższą jakość środowiska, lepsze zaopatrzenie w energię i wzrost przychodów, zapewnienie równego dostępu do energii mieszkańcom obszarów peryferyjnych i o zabudowie rozproszonej, do których dostawa energii za pośrednictwem sieci energetycznych byłaby bardzo kosztowna, promocję i poprawę wizerunku gminy jako wdrażającej nowoczesne, przyjazne środowisku technologie.
- **Aktywizacji lokalnej przedsiębiorczości.** - pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł tworzy nowe miejsca pracy w regionie, zarówno w fazie realizacji inwestycji, jak i też ich obsłudze. Ponadto OZE pozwalają wykorzystać nie użytkowane dotychczas zasoby i w ten sposób wygenerować nowe źródła dochodów dla mieszkańców. Ożywienie gospodarcze będzie zauważalne zarówno w fazie pozyskiwania surowców odnawialnych, produkcji, instalacji i dystrybucji urządzeń, jak i w świadczeniu różnego rodzaju usług doradczych i konsultacyjnych, obsłudze administracyjnej, księgowej i bankowej nowo powstałych firm. Rozszerzenie lokalnego rynku pracy wiąże się w głównej mierze z energetycznym wykorzystaniem biopaliw, nowe miejsca pracy powstają zarówno przy obsłudze instalacji, jak i zaopatrzeniu w biopaliwa (pozyskiwanie, przetwarzanie, transport), takie jak słoma, odpadowe drewno czy uprawy energetyczne. Wynika to z faktu, że technologie odnawialnych źródeł energii wymagają większych nakładów pracy niż systemy konwencjonalne w przeliczeniu na moc zainstalowaną czy produkcję energii. Przykładowo, dla tradycyjnej elektrowni węglowej przyjmuje się wskaźnik 0,01 - 0,1 etatu/GWh/rok, podczas gdy dla technologii OZE wynosi on od 0,1 do 0,9 etatu/GWh/rok w zależności od zastosowanej technologii.
- **Korzyści ekonomiczne** - zalicza się do nich przede wszystkim zmniejszenie kosztów wytwarzania ciepła. W strukturze jego wytwarzania zasadniczą pozycję stanowią koszty paliwa (nośników energii) i ich zmniejszenie dzięki zastosowaniu paliw odnawialnych znacząco poprawia efektywność ekonomiczną produkcji ciepła i co jest najważniejsze dla jego odbiorców, ceny ciepła. Ceny paliw kopalnych systematycznie rosną. Wzrost cen paliw kopalnych takich jak olej i gaz ziemny, a także gaz LPG wynika przede wszystkim z kształtowania się ich na rynkach

światowych. Ceny węgla i prądu nie odzwierciedlają w pełni ich rzeczywistej wartości, ponieważ ciągle działają tu pewne formy interwencjonizmu państwa. Wzrost cen słomy i drewna jest wynikiem wzrastającego popytu na te paliwa - jeszcze kilka lat temu słomę można było w niektórych rejonach kraju uzyskać „za darmo”. Na rysunku nr 5 przedstawiono koszty ogrzewania dla różnych nośników energii w ujęciu porównawczym wg stanu na koniec 2010 r. Wynika z niej jednoznacznie, że wykorzystywanie paliw odnawialnych jest tańsze od paliw kopalnych. Niższe koszty eksploatacyjne równoważą stosunkowo wysokie nakłady inwestycyjne na technologie OZE. W zależności od rodzaju technologii oraz uwarunkowań lokalnych okres zwrotu nakładów na tego typu instalacje wynosi od kilku do kilkunastu lat. Nie bez znaczenia jest możliwość uzyskania stosunkowo wysokich dotacji na odnawialne źródła energii z funduszy europejskich. Korzyści ekonomiczne wynikają także ze zmiany kierunku przepływu strumieni pieniężnych z tytułu opłat za energię. Obecnie zdecydowana większość pieniędzy wydawanych przez społeczeństwo na energię wypływa na, zewnątrz, jako płatności za węgiel, ropę naftową i gaz, co przyczynia się do bogacenia się innych społeczności. Z kolei wykorzystanie lokalnych źródeł energii sprawia, że znaczna część z tych środków pozostanie w regionie, zasilając i pobudzając miejscową gospodarkę.

- **Promocja regionów** przyjaznych dla środowiska naturalnego i mieszkańców - dzięki wdrożeniu systemów energetycznych bazujących na OZE ma zasadnicze znaczenie szczególnie w rejonach, które z racji swej lokalizacji czy przyjętej polityki władz lokalnych nastawiają się na rozwój turystyki i agroturystyki. W promocji wielu regionów coraz częściej pojawia się użytkowanie czystej energii na danym terenie i coraz częściej jest to element istotny dla inwestorów.

* * *

Przedstawione w niniejszym rozdziale przesłanki jednoznacznie wskazują, że perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminy powinien być oparty, w możliwie maksymalnym stopniu, na wykorzystywaniu zasobów energii odnawialnych. Gmina posiada bardzo wysokie zasoby wszystkich – za wyjątkiem energii wody - energii odnawialnych. Racjonalna eksploatacja tych zasobów i związana z tym partycypacja w korzyściach ich wykorzystywania powinna się stać priorytetem samorządu lokalnego w najbliższych latach. Szczególnie ważne są istniejące i potencjalne (uprawy roślin energetycznych) zasoby biomasy. Ich wielkość pozwala nie tylko na całkowite zaspokojenie potrzeb cieplnych gminy, ale także na produkcję energii elektrycznej. Dochody z jej sprzedaży mogą stanowić niezwykle istotny składnik budżetu gminy. Upowszechnienie wykorzystywania zasobów energii wiatru i słońca dla potrzeb gospodarstw domowych spowoduje znaczące obniżenie ich wydatków na cele energetyczne. Praktyka gmin niemieckich i austriackich wykazuje, że prowadzi to na zwiększenie wydatków na inne rodzaje konsumpcji, co zawsze wiąże się ze wzrostem gospodarczym gmin.

IV. PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY

12. Gminna polityka energetyczna

Wychodząc z zasady spójności „Założeń...” z dokumentami krajowymi, regionalnymi i gminnymi, gospodarka energetyczna gminy Pruszcz Gdański powinna w okresie perspektywicznym uzyskać charakter zrównoważony i osiągnąć:

- ład energetyczny, w interesie społeczności i gospodarki gminy oparty na:
 - racjonalizacji użytkowania energii,
 - zapewnieniu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, poprzez pełne wykorzystywanie zasobów paliw i energii odnawialnych,
 - zmniejszaniu kosztów pozyskiwania energii,

- zgodność w zakresie gminnych celów strategicznych rozwoju społeczno – gospodarczego i przestrzennego gminy z lokalnym rozwojem energetyki oraz planami rozwoju przedsiębiorstw energetycznych,
- warunki umożliwiające rozwój konkurencyjnego lokalnego rynku energii.

Zadania gminnej polityki energetycznej muszą być zgodne z ustaleniami polityki energetycznej państwa - wynika to z zapisów „Prawa energetycznego”. Co więcej, powodzenie realizacji tej polityki w skali kraju, w części gospodarki energetycznej zależy wyłącznie od działań i decyzji podejmowanych na szczeblu gminy. Dotyczy to głównie zaopatrzenia w ciepło, które nie znajduje żadnego odniesienia na poziomie kraju, a na poziomie województwa i powiatu tylko pośrednie i to w niewielkim stopniu. W pewnym stopniu będzie ono dotyczyć także zaopatrzenia w gaz, ponieważ często ściśle wiąże się ono z zaopatrzeniem w ciepło, a także o ile gminy zdecydują się na tworzenie własnych, lokalnych systemów. Natomiast w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną wpływ gminy na realizację państwowej polityki energetycznej pozostanie niewielki, ponieważ w wyobraźnym horyzoncie czasowym nie nastąpi uniezależnienie gmin od krajowego systemu przesyłowego i dystrybucyjnego. Stworzenie lokalnych układów zasilania w energię elektryczną, nawet o wysokim stopniu autonomii, (jeżeli to nastąpi), będzie, bowiem wymagało szczytowego i awaryjnego powiązania z systemem. Oddziaływanie gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną w chwili obecnej ogranicza się w praktyce tylko do spraw związanych z oświetleniem ulic i dróg gminnych oraz oświetlenia gminnych obiektów użyteczności publicznej. A zatem, polityka energetyczna gminy, realizowana w spójności z polityką krajową, powinna się koncentrować na zaopatrzeniu ciepło uwzględniając w tym zakresie udział gazu.

Konieczne jest również uświadomienie sobie, że Polska, ratyfikując pakiet „3 x 20”, zobligowała się do redukcji emisji CO₂, zmniejszenia zużycia energii i zwiększenia udziału energetyki odnawialnej do 2020 roku. Aby się z tych zobowiązań wywiązać, należy postawić na większą efektywność w produkcji, przesyłach, rozdziale i korzystaniu z energii i rozbudowywać niskoemisyjne źródła, a w szczególności odnawialne. Realizacja tego pakietu również w wysokim stopniu zależy od podjęcia działań na szczeblu lokalnym.

12.1. Polityka energetyczna Polski, a polityka gminna

„Polityka energetyczna Polski do 2030 r.” określa następujące kierunki:

1. Poprawa efektywności energetycznej,
2. Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii rozumianego jako (cyt) *„zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii na poziomie gwarantującym zaspokojenie potrzeb krajowych i po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych oraz poprzez dywersyfikację źródeł i kierunków dostaw ropy naftowej, paliw ciekłych i gazowych”*.
3. Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw,
4. Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii,
5. Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Trzy (1,3 i 5), z pośród tych pięciu kierunków w sposób bezpośredni można odnieść do szczebla gminnego. Kierunek 2 dotyczy gminy tylko w zakresie zaopatrzenia w ciepło i ewentualnie gaz. Działania gminy w kierunku 4 mogą jej dotyczyć tylko w zakresie tworzenia lokalnych rynków energii i to głównie w zakresie dostaw ciepła. „Polityka...” określa cele i działania zmierzające do realizacji poszczególnych kierunków. Przytaczamy poniżej (tabela nr 18) te z pośród nich, które odnoszą się bezpośrednio do gminnej polityki energetycznej. Zadania gminnej polityki energetycznej powinny uwzględniać zapisy i ustalenia zawarte w dokumentach uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy (patrz rozdział III pkt. 5 i 6).

Tab. nr 18 Cele , kierunki i działania „Polityki energetycznej...”

Kierunki	Cele	Działania
Poprawa efektywności energetycznej		
Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów.	Rozwój generacji rozproszonej	Stymulowanie rozwoju kogeneracji poprzez mechanizmy wsparcia, z uwzględnieniem kogeneracji ze źródeł poniżej 1 MW, oraz odpowiednią politykę gmin
	Wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii	Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią,
Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii		
Przez bezpieczeństwo dostaw paliw i energii rozumie się zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii na poziomie gwarantującym zaspokojenie potrzeb k i po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych ...	Zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną, ciepło i gaz przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.	Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii.
		Rozwój energetyki rozproszonej, wykorzystującej lokalne źródła energii jak metan czy OZE.
Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw		
Rozwój energetyki odnawialnej ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej. Energetyka to odnawialna to zwykle niewielkie jednostki wytwórcze zlokalizowane blisko odbiorcy, co pozwala na podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych.	Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15 % w 2020 r. oraz wzrost tego wskaźnika w latach następnych	Wdrożenie kierunków budowy biogazowi rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,
	Stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnych zasobach	Bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie
		Zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem,
Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko		
Przewidywane działania pozwolą na ograniczenie emisji SO2, NOx i pyłów zgodnie ze zobowiązaniami przyjętymi przez Polskę. Działania na rzecz ograniczenia emisji CO2 powinny doprowadzić do znacznego zmniejszenia wielkości emisji na jednostkę produkowanej energii.	Ograniczenie emisji CO2 do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł w ogólnej produkcji energii
	Ograniczenie emisji SO2 i NOx oraz pyłów (w tym PM 10) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,	
	Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.	

12.2. Działania i zadania gminnej polityki energetycznej

Kierując się zasadą zgodności polityki energetycznej gminy z polityką państwa oraz dokumentami uchwalonymi przez Sejmik Samorządowy (przede wszystkim „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa, który określa wskaźniki zrównoważonej gospodarki energetycznej) i Radę Gminy sformułowano działania i zadania polityki gminnej w zakresie gospodarki energetycznej (energetyka ciepła i oświetlenie ulic). W oparciu o zapisy i ustalenia ww. dokumentów oraz na podstawie analiz i ocen dokonanych w dotychczasowym toku niniejszej pracy ocenia się, że podstawowym kierunkiem rozwoju zaspokojenia potrzeb energetycznych będzie stopniowa eliminacja węgla i miatu węglowego na rzecz paliw o niższej emisyjności takich pozyskiwanych z upraw roślin energetycznych i przydomowych biogazowni, niskotemperaturowa energia geotermalna, a także energia słoneczna na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej i energia wiatru wykorzystywana w przydomowych elektrowniach wiatrowych. Podstawowymi czynnikami determinującymi rozwój energetyki ciepłej w gminie, które będą wpływały na udział poszczególnych nośników energii będą: obniżenie zużycia ciepła i energii elektrycznej na oświetlenie, zaopatrzenie większych miejscowości gminy ciepło sieciowe, wykorzystania pomp ciepła, wykorzystanie energii słonecznej na cele przygotowania ciepłej wody, wykorzystanie energii wiatru do wytwarzania

prądu elektrycznego na własne potrzeby. Realizacje tych kierunków następować będzie poprzez działania zadania zestawione w tabeli nr 19, stanowiące podstawy programu modernizacji gminnej gospodarki energetycznej. Działania to

1. Podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wykorzystywania korzyści z tym związanych
2. Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów ciepła. Zmniejszenie zużycia energii w gminie omówiono szczegółowo w pkt. 7.3. Zagadnienie strat ciepła i termomodernizacji oraz w rozdziale VII. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej.
3. Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców.

Tab. nr 19 Działania i zadania gminnej polityki energetycznej

Nr działania i zadania	Działania i zadania gminnej polityki energetycznej
1.	Podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez zagospodarowanie wysokich zasobów energii odnawialnych i rozwój źródeł wykorzystujących te energie.
1.1.	Wprowadzenie upraw roślin energetycznych na powierzchni ok. 10 % użytków rolnych
1.2.	Wariant I – wykorzystywanie lignocelulozowych roślin energetycznych, pochodzących z upraw, do wytwarzania ciepła w urządzeniach indywidualnych, w procesie ich spalania i zgazowania (zamiast węgla), budowa elektrociepłowni w wyżynnej części gminy, opalanej tymi roślinami oraz przesył ciepła do odbiorców za pomocą sieci ciepłowniczych, wykorzystywanie pomp ciepła.
1.3.	Wariant II – budowa gminnej elektrociepłowni biogazowej wykorzystującej zasoby zielonych roślin energetycznych i odpady organiczne, sprzedaż energii elektrycznej do sieci krajowej, dofinansowywanie zamiany indywidualnych, węglowych i gazowych źródeł ciepła na pompy ciepła.
Działania wspólne dla obu wariantów	
1.4.	Upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci przydomowych elektrowni wiatrowych.
1.5.	Upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych.
1.6.	Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła..
1.7.	Upowszechnienie małych, przydomowych biogazowni.
2.	Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii, w tym:
2.1.	Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego, poprzez min. sukcesywne zmniejszanie udziału węgla, aż do całkowitej eliminacji jego spalania, likwidacja źródeł „niskiej emisji” w zwartej zabudowie mieszkaniowej.
2.2.	Zmniejszenie kosztów ogrzewania poprzez realizację gminnego planu poprawy efektywności energetycznej i wykorzystywanie wszystkich dostępnych źródeł energii odnawialnych.
3.	Działania organizacyjne i edukacyjne.
3.1.	Rozszerzenie zakresu działania energetyka gminnego i utworzenie gminnego zakładu energetycznego
3.2.	Edukacja ekoenergetyczna, utworzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE
4.	Poprawa efektywności energetycznej gminy zadania w tym zakresie omówiono w rozdziale VII.

13. Prezentacja możliwości realizacji zadań

13.1. Działanie nr 1 - podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii

13.1.1. Wprowadzenie upraw roślin energetycznych na powierzchni, co najmniej 10 % użytków rolnych (zadanie 1.1.)

Realizacja tego zadania jest jednym z czynników warunkujących modernizację gospodarki energetycznej, ponieważ rośliny energetyczne stanowią podstawowy surowiec dla energetyki odnawialnej. Przyjęta wielkość arealu upraw roślin energetycznych (10 % użytków rolnych) związana jest z zapisem zawartym w „Polityce...” (cyt) „...zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną”. Wśród znawców przedmiotu przeważa pogląd, że właśnie owe 10 % jest bezpieczną granicą eliminującą konkurencję tych dwóch rodzajów wykorzystywania użytków rolnych. Najbardziej racjonalną formą realizacji omawianego działania wydaje się być rozwiązanie stosowane w niektórych gminach szwedzkich (np. gmina Örebro), gdzie komunalne przedsiębiorstwo eksploatujące elektrociepłownię na biomasę zawiera z rolnikami długoletnie kontakty na uprawę określonych roślin energetycznych, odbiera od nich skoszoną lub wyciętą biomasę i w przypadku roślin jednorocznych lub dwuletnich dostarcza (odpłatnie) właściwy materiał siewny. Ten sposób postępowania zapewnia kontrolę upraw, gwarantuje ciągłość dostaw i w pewnym stopniu eliminuje niekontrolowaną ekspansję na użytki rolne, firm produkujących biopaliwa samochodowe, co ma miejsce w niektórych landach niemieckich. W wariantie I areal ten powinien być przeznaczony na uprawy jednorocznych, dwuletnich i wieloletnich lignocelulozowych roślin energetycznych (malwa pensylwańska, topinambur, róża energetyczna, wierzba energetyczna itp.) w celu przetwarzania ich na paliwo do spalania lub zgazowywania. Tereny predysponowane do uprawy wierzby zostały przewidziane w „Studium...” W wariantie II będą to rośliny zielone łatwo poddające się procesowi fermentacji np. kukurydza, słonecznik buraki itp.

13.1.2. Wariantowe kierunki modernizacji gospodarki energetycznej gminy (zadania 1.2., 1.3. i 1.4.)

Rozpatrzono dwa warianty modernizacji gospodarki energetycznej gminy oparte na pełnym wykorzystywaniu dużych potencjalnych zasobów biomasy.

Wariant I - (zadanie 1.2.)

Wariant I oparty jest na pełnym wykorzystywaniu potencjalnych zasobów roślin energetycznych, które w procesie spalania oszacowano na ok. 661 TJ. Są one wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło ocenionego na ok. 593 TJ.

Przewiduje się:

- w części wyżynnej gminy - wykorzystywanie lignocelulozowych roślin energetycznych, pochodzących z upraw, do wytwarzania ciepła w urządzeniach indywidualnych, w procesie ich zgazowania (zamiast węgla), budowa elektrociepłowni, opalanej tymi roślinami oraz przesył ciepła do odbiorców za pomocą sieci ciepłych, wykorzystywanie gazu ziemnego i pomp ciepła;
- w części nizinnej gminy - wykorzystywanie lignocelulozowych roślin energetycznych, pochodzących z upraw, do wytwarzania ciepła w urządzeniach indywidualnych, wykorzystywanie gazu ziemnego oraz pomp ciepła.

Dla potrzeb tego wariantu dokonano szacunku zapotrzebowania na ciepło w obu częściach gminy i zestawiono je w tabeli nr 20.

Tab. nr 20 Szacunkowe zapotrzebowanie na ciepło w częściach gminy

Odbiorcy ciepła	Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]		
	Część wyżynna	Część nizinna	Razem
Budynki mieszkalne	318,53	100,11	418,64
Obiekty publiczne	6,62	3,57	10,19
Usługi	69,44	29,33	98,77
Produkcja	32,00	33,19	65,19
Razem	426,59	166,20	592,79

Uwzględniając przestrzenno – programowy rozwój gminy zaproponowany w „Studium...” przygotowano prognozę zaspokojenia potrzeb cieplnych i rozdziału ciepła w obydwu częściach gminy.

• **Część wyżynna** - proponuje się:

- budowę elektrociepłowni opalanej zrębkami biomasy pochodzącej z upraw roślin lignocelulozowych, o mocy ok. 30 MW, w tym: 24 MW mocy cieplnej i ok. 6 MW mocy elektrycznej,
- realizacja preizolowanych sieci cieplnych przystosowanych do przesyłu ciepła w wielkościach: do budynków mieszkalnych, obiektów publicznych, usług i obiektów produkcyjnych,
- na obszarach nieobjętych zasięgiem obsługi systemu ciepłowniczego budynki mieszkalne i publiczne będą zaopatrywane w ciepło poprzez zgazowanie biomasy i pompy ciepła, usługowe poprzez zgazowanie biomasy, pompy ciepła i gaz ziemny, a produkcyjne poprzez gaz ziemny i pompy ciepła.

Prognozę rozdziału ciepła przedstawiono w tabeli nr 21. Rysunek nr 15 przedstawia jej rozmieszczenie w przestrzeni na tle „Studium...”

Tab. nr 21 Prognoza rozdziału ciepła – wariant I , część wyżynna

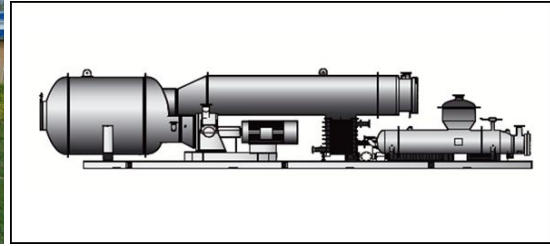
	Ciepło sieciowe		Zgazowanie biomasy		Pompy ciepła		Gaz ziemny		Razem [TJ]
	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]	
Budynki mieszkalne	191,12	60	79,63	25	47,78	15			318,53
Obiekty publiczne	5,30	80			1,32	20			6,62
Usługi	55,56	80			6,94	10	6,94	10	69,44
Produkcja	19,20	60			8,00	25	4,80	15	32,00
Razem	271,18	64	82,83	19	64,04	15	11,74	3	426,59

Paliwem dla elektrociepłowni będą zrębki lignocelulozowych roślin energetycznych pozyskiwane na plantacjach i dostarczane do elektrociepłowni. Część zrębków będzie konfekcjonowana i sprzedawana odbiorcom indywidualnych urządzeń grzewczych. Umożliwi to wykorzystywanie dotychczasowych kotłów opalanych węglem, jeżeli ich stan techniczny będzie zadowalający. Przykłady urządzeń do produkcji zrębków – rysunek nr 14.



Rys nr 14 Rębaki i zrębki

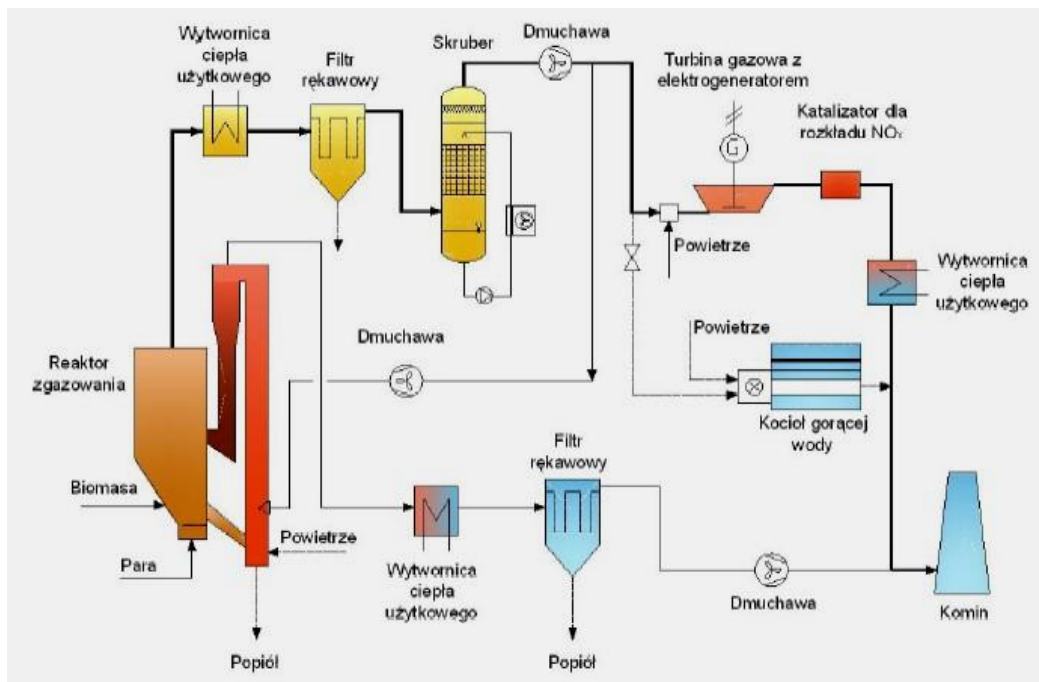
- Technologia ORC – Organiczny Cykl Rankina (Organic Rankine Cycle) – są to układy pracujące w obiegu siłowni parowej, w których czynnikiem roboczym jest związek organiczny. Jego zastosowanie umożliwia (dzięki odpowiednim parametrom przemian fazowych) dokładne dostosowanie do temperatury źródeł ciepła. Lekkie węglowodory stosowane w układach ORC charakteryzują się ciepłem parowania stanowiącym ok. 17 % ciepła parowania wody. Związki te spełniają w układzie taką samą rolę jak woda w układzie parowym, jednakże pracują w innym przedziale ciśnień (np. mogą skraplać się przy ciśnieniu atmosferycznym). Instalacje ORC charakteryzują się zwartą budową i niewielką ilością elementów składowych, dodatkowo małe jednostki mogą być uruchamiane i sterowane zdalnie, praktycznie bez udziału obsługi. Ciepło wytwarzane jest w kotle na olej termalny np. w formie walca pionowego ustawionego obok komory paleniskowej z rusztem schodkowym. Czynnik grzewczy z kotła, jakim jest olej termalny, zasila turbogenerator ORC, w którym wytwarzane jest ciepło oddawane do sieci zdalaczynnej i energia elektryczna zużywana na potrzeby własne i sprzedawana do sieci krajowej. Cechy charakterystyczne instalacji: niskie wartości ciśnienia i temperatury, wysoka sprawność, niskie naprężenia termiczne, brak erozji łopatek, długi czas życia, niska prędkość obrotowa turbiny (nie występuje przekładnia), brak stacji przygotowania wody. Wytwarzanie energii elektrycznej jest powiązane bezpośrednio z produkcją ciepła w proporcji ok. 19 % energii elektrycznej i 81 % ciepła. Zużycie energii własnej (prądu) wynosi ok. 11 %. Schemat elektrociepłowni w technologii, ORC przedstawiono na rysunku nr 16



Rys. nr 17 Elektrociepłownia ORC, moduł ORC

- Kogeneracja ze zgazowaniem biomasy

W technologii tej paliwo jest poddawane zgazowaniu w reaktorze, a uzyskany biogaz po oczyszczeniu na filtrach i skruberze kierowany jest do turbiny gazowej wytwarzającej prąd elektryczny sprzedawany do sieci krajowej. Ciepło sieciowe uzyskiwane jest w wytwornicach ciepła użytkowego zasilanych: gorącym gazem, spalinami z turbiny gazowej i spalinami z reaktora gazu. Ciepła woda w lecie może być wytwarzana w kotle wodnym, przy wyłączonych wytwornicach ciepła. Możliwe są też rozwiązania z pracującymi wytwornicami w lecie, które oprócz ciepłej wody wytwarzają także chłód (trigeneracja). Na rysunku nr 18 schemat technologiczny i widok obiektu w Danii.



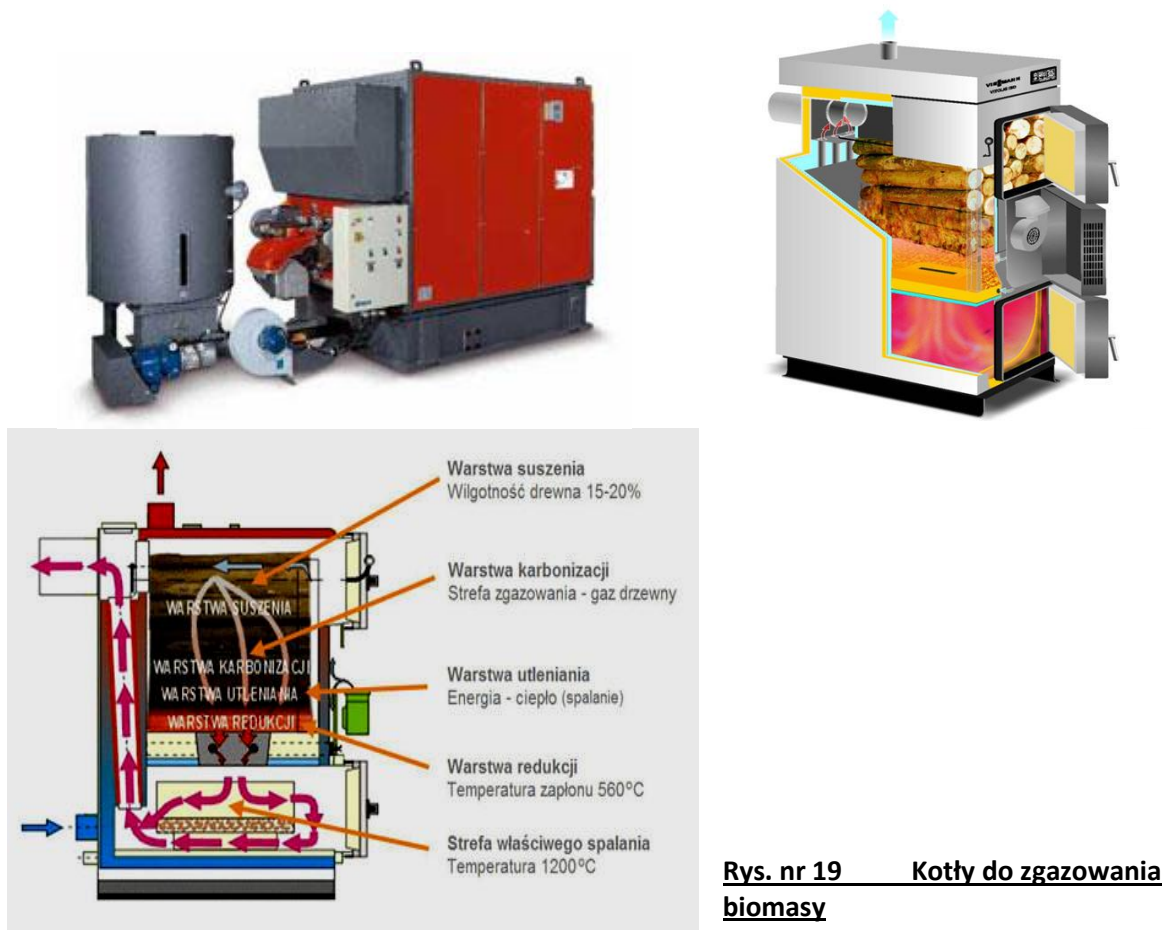
Rys nr 18 Schemat technologiczny kogeneracji gazowej i widok elektrociepłowni w Danii

Na obszarach nieobjętych zasięgiem sieci ciepłowniczych, biomasa w postaci zrębki może spalana lub zgazowana. Spalanie należałoby stosować tylko w rozproszonej zabudowie z uwagi na emisję zanieczyszczeń do powietrza w postaci pyłu. Można także te zasoby biomasy poddawać zgazowaniu termicznemu w indywidualnych źródłach ciepła lub w kotłowniach lokalnych w tzw. „kotłach gazujących”. Kotły te wytwarzają „gaz drzewny”, który następnie jest w nich spalany. Pozyskiwanie gazu z biomasy odbywa się w tych kotłach w trzech fazach:

- paliwo jest rozgrzewane i uwalniana jest z niego resztkowa woda, która zamieniana jest w parę wodną - paliwo zostaje dosuszane,
- wzrost temperatury powoduje uwalnianie się tzw. „gazu drzewnego”, który mieszany jest z powietrzem pierwotnym i podgrzanym powietrzem wtórnym. Mieszanina gazu drzewnego z powietrzem ulega samozapłonowi i spala się w bardzo wysokiej temperaturze w tunelu komory spalania; efektywne spalanie w wysokiej temperaturze możemy uzyskać, dlatego że w masie paliwa znajduje się ok. 80 % substancji lotnych,
- spalaniu ulega pozostały po procesie odgazowania węgiel drzewny.

Wykorzystuje się zjawisko pirolizy, tzn. spala gazy powstałe w trakcie termicznego rozkładu drewna z niedoborem tlenu. Zgazowanie biomasy zachodzi wewnątrz górnej komory kotła, następnie gaz drzewny przedostaje się przez warstwę żaru i w efekcie trafia do dyszy palnikowej, gdzie mieszany jest z powietrzem. Mieszanina gazu i powietrza zapala się już w dyszy a dopala

w ceramicznej komorze umieszczonej w dolnej części kotła (popielniku). Urządzenia tego typu powinny być stosowane w zabudowie zwartej. Spalany w nich gaz o właściwościach zbliżonych do gazu ziemnego charakteryzuje się znacznie niższą emisją pyłu i NO_x niż biomasa. Na obszarze gminy należy preferować zgazowanie biomasy. Koszty inwestycyjne kotłów są nieco wyższe niż urządzeń do spalania, ale w krótkim czasie kompensuje je wyższa sprawność urządzeń gazujących. Zasadę działania i przykłady kotłów zgazowujących przedstawiono na rysunku nr 19.



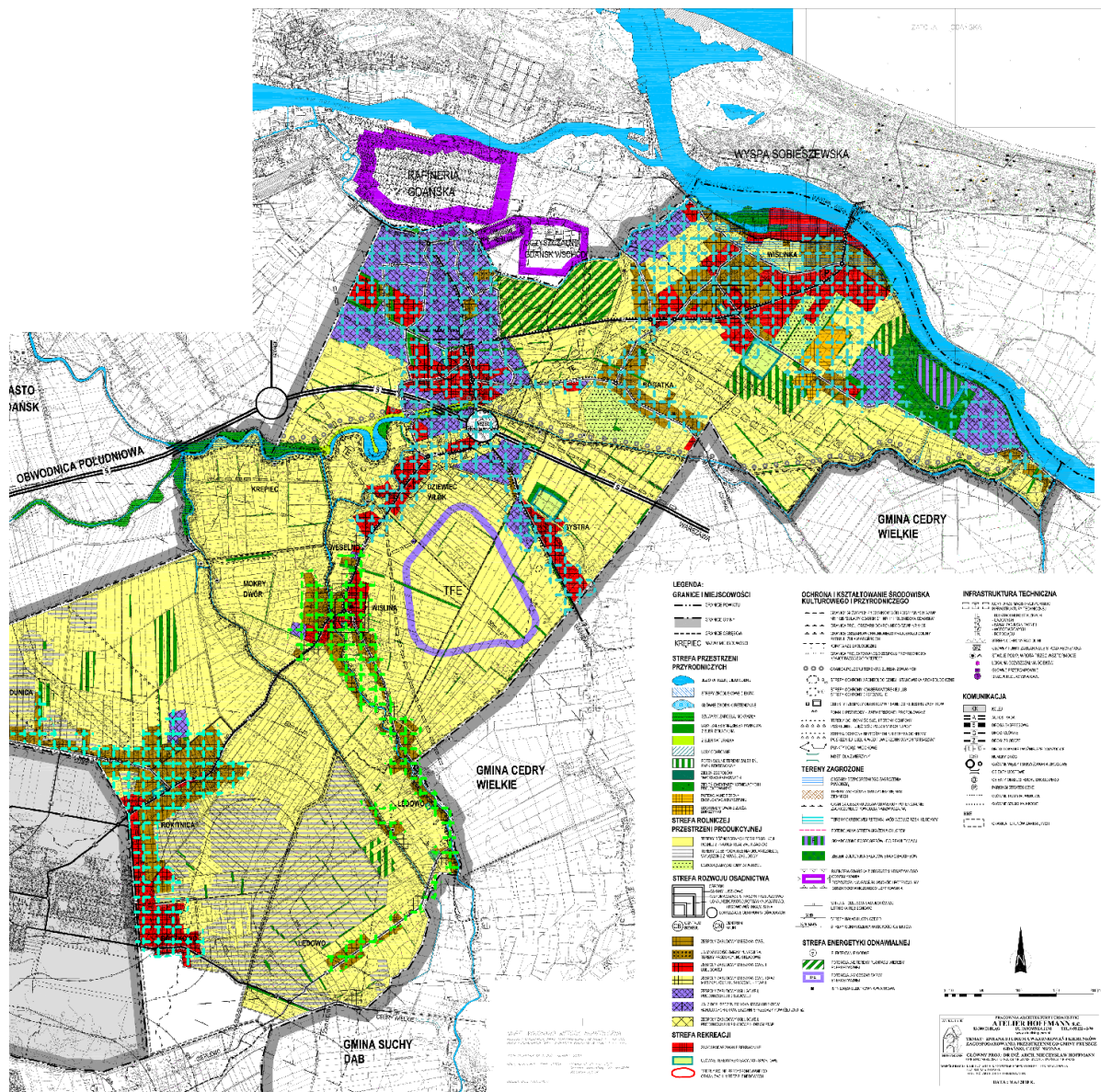
Rys. nr 19 **Kotły do zgazowania biomasy**

- **Część nizinna** – przewiduje się następujące sposoby zaopatrzenia w ciepło:
 - budynki mieszkalne – węgiel, gaz ziemny, pompy ciepła, zgazowanie biomasy,
 - obiekty publiczne - gaz ziemny, pompy ciepła,
 - usługi – gaz ziemny, pompy ciepła,
 - produkcja - gaz ziemny.

Prognozę rozdziału ciepła przedstawiono w tabeli nr 22. Rysunek nr 20 przedstawia jej rozmieszczenie w przestrzeni na tle „Studium...”

Tab. nr 22 **Prognoza rozdziału ciepła – wariant I , część nizinna**

	Zgazowanie biomasy		Pompy ciepła		Gaz ziemny		Węgiel		Razem
	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]	
Budynki mieszkalne	40,04	40	15,02	15	40,04	40	5,01	5	100,11
Obiekty publiczne			0,54	15	3,03	85			3,57
Usługi			4,40	15	24,93	85			29,33
Produkcja			13,28	40	19,91	60			33,19
Razem	40,04		33,24		87,91		5,01		166,20



Gaz ziemny, pompy ciepła, zgazowanie biomasy



Pompy ciepła, zgazowanie biomasy

Rys. nr 20 Schemat wariantu I - część nizinna

• Parametry wariantu I (obie części gminy)

Prognozę rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło dla potrzeb ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody przedstawiono w tabeli nr 23 i na rysunku nr 21. Uwzględniono tylko wersję z instalacją ORC, która jest mniej korzystna z punktu oddziaływania na środowisko – emisja pyłu ze spalania biomasy. Przyjęto, że cena ciepła w obu wersjach jest taka sama. W tabeli 24 przedstawiono prognozę kosztów ogrzewania, a w tabeli 25 prognozę emisji zanieczyszczeń.

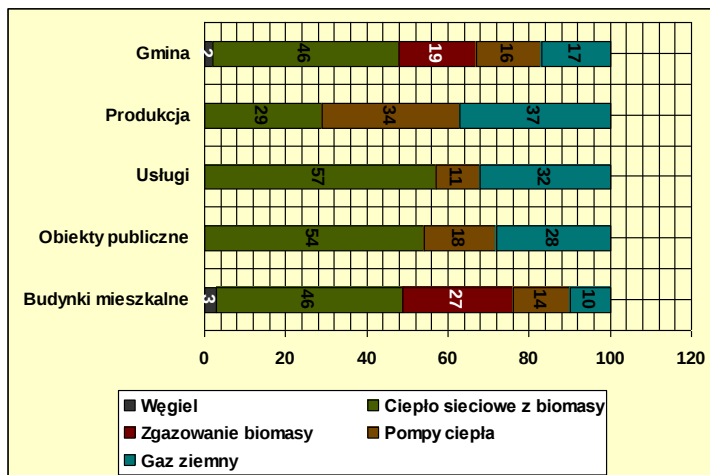
Tab. nr 23 Prognoza rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania ciepła w wariantcie I

Sposoby wytwarzania ciepła		Budynki mieszkalne	Obiekty publiczne	Usługi	Produkcja	Razem gmina	
Węgiel		[TJ]	12,56			12,56	
		[Mg/r.]	186			186	
		[%]	3			2	
Biomasa	Ciepło sieciowe Spalanie biomasy *)	[TJ]	191,12	5,30	55,56	19,20	271,18
		[Mg/r.]	10618	294	3087	1067	15066
		[%]	46	54	57	29	46
	Zgazowanie **)	[TJ]	112,12				112,12
		tys. m ³ /r.	4153				4153
		[%]	27				19
Pompy ciepła		[TJ]	62,80	1,86	11,34	21,28	97,28
		[%]	14	18	11	34	16
Gaz ziemny		[TJ]	40,04	3,03	31,87	24,71	99,65
		tys. m ³ /r.	1144		1180	706	3030
		[%]	10	28	32	37	17

*) w instalacji ORC

**) w urządzeniach indywidualnych

Rzeczywiste zużycie gazu będzie wyższe o ok. 4600 tys. m³/r (technologia) i wyniesie ok. 7630 tys. m³/r.

**Rys. nr 21 Prognoza rozdziału zapotrzebowania ciepła w wariantcie I****Tab. nr 24 Koszty ciepła w wariantcie I**

Odbiorcy energii	Węgiel	Ciepło sieciowe z biomasy	Zgazowanie biomasy	Gaz ziemny	Pompy ciepła	Koszt razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
Rzeczywiste jednostkowe ceny ciepła [zł/GJ]	62,8	45,3	33,1	105,2	36,7		
Budynki mieszkalne	789	8658	3711	4212	2305	19675	47,00
Obiekty publiczne		240		319	69	628	61,63
Usługi		2517		3353	416	6286	63,64
Produkcja		870		2600	907	4377	67,14
Razem	789	12285	3711	10484	3697	30966	52,24
Ceny ciepła w stanie istniejącym [zł/GJ]	56,2	32,0	26,7	71,4	27,8		
Budynki mieszkalne	706	6116	2994	2859	1746	14421	34,45
Obiekty publiczne		170		216	50	436	42,88
Usługi		1778		2276	315	4369	44,23
Produkcja		614		1764	592	2970	45,56
Razem	706	8678	2994	7115	2703	22196	35,76

Tab. nr 25 Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wariantcie I [Mg/rok]

Rodzaj emisji	Węgiel Mg	Biomasa spalanie Mg	Biomasa zgazowanie mln m ³	Gaz ziemny mln m ³	Razem emisja [Mg/r]
Zużycie paliw	186	10618	4,15	7,63	
SO ₂	1,9	0,0	0,0	0,1	2,0
NO _x	0,0	1,7	7,7	14,7	24,1
CO ₂	344	0,0	0,0	15,0	359,0
Pył	0,8	481,0	1,3	2,3	3211,4

Paliwo	Jednostkowe emisje [kg/Mg] paliwa, stałe i olej gaz [kg/10 ⁶ m ³]			
	SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył
Węgiel	10,00	0,16	1850	4,20
Biomasa	0,00	0,07	0,00	302
Biogaz	0,00	1920	0,00	302
Gaz ziemny	9,60	1920	1964	302

Obliczeniowa wartość emisji pyłu ze spalania biomasy w elektrociepłowni wynosi ok. 3207 t/rok. Jednakże rzeczywista jej wielkość będzie wielokrotnie niższa, ponieważ w elektrociepłowni muszą być zainstalowane urządzenia odpylania spalin o sprawności min. 85 %.

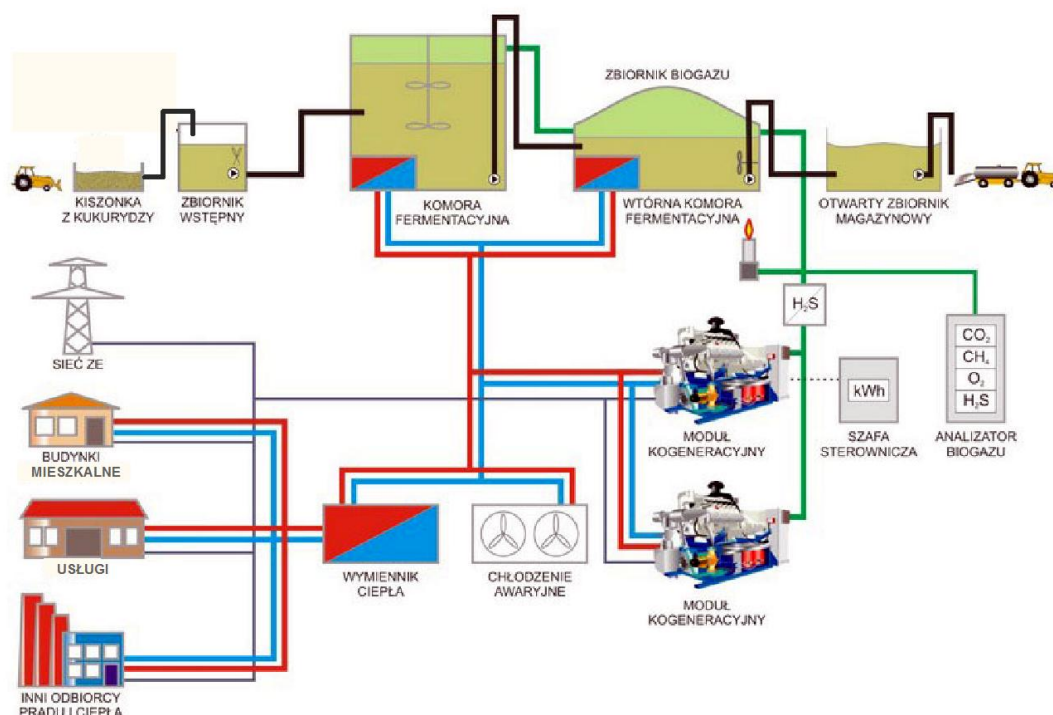
Charakterystyka proponowanej elektrociepłowni biomasowej (ORC):

- nakłady inwestycyjne – ok. 40 mln. zł, dofinansowanie w ramach stosownych programów unijnych na lata 2014 – 2020 (odpowiednik obecnego RPO), wg dotychczasowych zasad ok. 70 % - rzeczywiste nakłady ok. 12 mln. zł,
- surowce do produkcji biogazu i energii elektrycznej - lignocelulozowe rośliny uprawiane na plantacjach energetycznych w ilości ok. 40000 t/rok,
- moc cieplna ORC – ok. 15 MW,
- moc elektryczna ORC – ok. 1,5 MW,
- moc cieplna szczytowych kotłów wodnych – ok. 8 MW,
- produkcja energii elektrycznej netto – ok. 12000 MWh/rok – ok. 8000 godzin/rok,
- średnia produkcji ciepła – ok. 180 TJ,
- przychody ze sprzedaży energii elektrycznej uwzględniając wszystkie certyfikaty – energia - ok. 230 zł/MWh tj. ok. 2,7 mln/ rok, certyfikaty ok. 210 zł/MWh tj ok. 2,5 mln. zł/rok, razem ok. 5,2 mln. zł/rok,
- przychody ze sprzedaży ciepła, przyjmując 45 zł/GJ, ok. 8,0 mln. zł/rok,
- przychody razem – ok. 13,2 mln. zł/rok,
- koszty surowca (przyjmując ok. 70 zł/tonę) – ok. 2,8 mln. zł/rok,
- koszty eksploatacyjne ok. 2,0 mln. zł/rok,
- **dochody – ok. 8,4 mln zł/rok.**

Wariant II – gminna elektrociepłownia biogazowa (zadanie 1.3.)

W wariantcie tym przewiduje się budowę gminnej elektrociepłowni biogazowej wykorzystującej w pełni potencjalne zasoby zielone rośliny energetyczne z ich plantacji oraz komunalne (wysegregowane) i pochodzące z przetwórstwa spożywczego odpady organiczne, do wytwarzania energii elektrycznej i ciepła. Energia elektryczna będzie w całości sprzedawana do krajowego systemu elektroenergetycznego. Ciepło przesyłane za pomocą sieci będzie zasilalo odbiorców położonych w sąsiedztwie elektrociepłowni.

Schemat funkcjonalny biogazowni – rysunek nr 22



Rys. nr 22 Schemat funkcjonalny biogazowni

Biogazownia to zespół urządzeń i budowli służących do produkcji biogazu. Biogazownia służy do kontroli i kierowania naturalnym procesem, jakim jest fermentacja beztlenowa materiału organicznego. Podstawowymi elementami biogazowni są: magazyn(zbiornik) substratu, komory fermentacji, zbiornik końcowy na pozostałość pofermentacyjną, budynek techniczny mieszczący silniki gazowe oraz elementy sterujące instalacją pozyskiwania biogazu.

W beztlenowym procesie fermentacji, który występuje przy udziale bakterii i jest naturalnym procesem biologicznym wytwarzany jest biogaz (biometan). Główne składniki biogazu to metan (60 – 80 %) i dwutlenek węgla (20 – 40 %). Występują w nim również śladowe ilości: azotu (amoniak), siarkowodoru i wodoru. Metan jest najcenniejszym składnikiem biogazu. Jego wartość opałowa to ok. 40 MJ/m^3 , co oznacza, że biogaz może mieć wartość opałową $25 - 30 \text{ MJ/m}^3$. Biogaz, spalany jest w silnikach gazowych, napędzających agregaty prądotwórcze wytwarzające w procesie kogeneracji energię elektryczną i ciepło.

Końcowym produktem fermentacji beztlenowej jest masa pofermentacyjna. Jej właściwości fizyko - chemiczne są różne i uzależnione są od rodzaju zastosowanego substratu. W większości przypadków masa pofermentacyjna może stanowić wartościowy nawóz rolniczy.

Biogazownia (elektrociepłownia biogazowa) jest przedsięwzięciem, które może przynieść różne korzyści, w zależności od przyjętego modelu inwestowania. Podstawową korzyścią są dochody ze sprzedaży energii elektrycznej oraz świadectw pochodzenia (tzw. „zielonych certyfikatów”). W przypadkach, gdy możliwa jest sprzedaż ciepła wyprodukowanego przez biogazownię, dodatkowym źródłem dochodu są zyski ze sprzedaży ciepła oraz świadectw pochodzenia (tzw. „żółtych certyfikatów”). Z punktu widzenia mieszkańców gminy najkorzystniej byłoby, aby była ona realizowana przez jednostkę gminną lub spółkę z większościowym udziałem gminy, ponieważ pozwalałoby to na pozostawienie całości lub istotnej części dochodów do dyspozycji samorządu gminnego. Z prawnego punktu widzenia obydwa rozwiązania są oczywiście możliwe,

ponieważ min. zaopatrzenie w ciepło należy do zadań własnych gminy. Możliwe też, ale mniej korzystne byłoby realizowanie inwestycji w partnerstwie publiczno – prywatnym.

Dla rolników produkujących rośliny energetyczne, korzyścią z funkcjonowania biogazowni jest możliwość zawarcia długoterminowych umów kontraktacyjnych na dostawę substratu.

Biogazownia jako rozwiązanie nowoczesne i zaawansowane technicznie w zakresie ekologicznego pozyskiwania energii może stać się źródłem pozytywnych przemian w świadomości ekologicznej mieszkańców, a także wpłynąć pozytywnie na wizerunek gminy jako miejsca przyjaznego nowoczesnym technologiom oraz miejsca, gdzie ochrona środowiska ma duże znaczenie.

Na rysunku nr 23 przykłady biogazowni w Polsce.

Charakterystyka proponowanej elektrociepłowni biogazowej:

- nakłady inwestycyjne – ok. 25 mln. zł, dofinansowanie w ramach stosownych programów unijnych na lata 2014 – 2020 (odpowiednik obecnego RPO), wg dotychczasowych zasad ok. 60 % - rzeczywiste nakłady ok. 10 mln. zł,
- surowce do produkcji biogazu i energii elektrycznej: rośliny zielone uprawiane na plantacjach energetycznych (kukurydza, topinambur, sorgo, buraki itp.), biodegradowalne odpady komunalne) w łącznej ilości ok. 50000 t/rok,
- produkcja biogazu – ok. 5.8 mln m³/rok,
- moc elektryczna – ok. 1,5 MW,
- produkcja energii elektrycznej netto – ok. 12000 MWh/rok – ok. 8000 godzin/rok,
- produkcja ciepła netto ok. 30 TJ,
- przychody ze sprzedaży energii elektrycznej uwzględniając wszystkie certyfikaty – energia - ok. 230 zł/MWh tj. ok. 2,7 mln/ rok, certyfikaty ok. 210 zł/MWh tj ok. 2,5 mln. zł/rok, **razem ok. 5,2 mln. zł/rok,**
- przychody ze sprzedaży ciepła, przyjmując 35 zł/GJ , **ok. 1,0 mln. zł/rok**
- koszty surowca (przyjmując ok. 70 zł/tonę) – **ok. 3,5 mln. zł/rok,**
- koszty eksploatacyjne **ok. 0,6 mln. zł/rok,**
- **dochody – ok. 2,1 mln zł/rok.**

Proponuje się utworzenie gminnego funduszu likwidacji niskiej emisji i obniżenia kosztów ogrzewania (pod nazwą np. „Gminny Fundusz Energetyczny”). Jego celem byłaby zamiana kotłów i pieców węglowych na pompy ciepła – likwidacja niskiej emisji oraz zamiana kotłów gazowych na pompy ciepła – obniżenie kosztów ogrzewania. Przyjęto pompy ciepła, jako główne źródła ciepła w budynkach mieszkalnych w perspektywie, ponieważ jest ono najtańsze dostępne i zapewnia wysoki komfort użytkowania.

Przewiduje się następujące źródła zasilania funduszu.

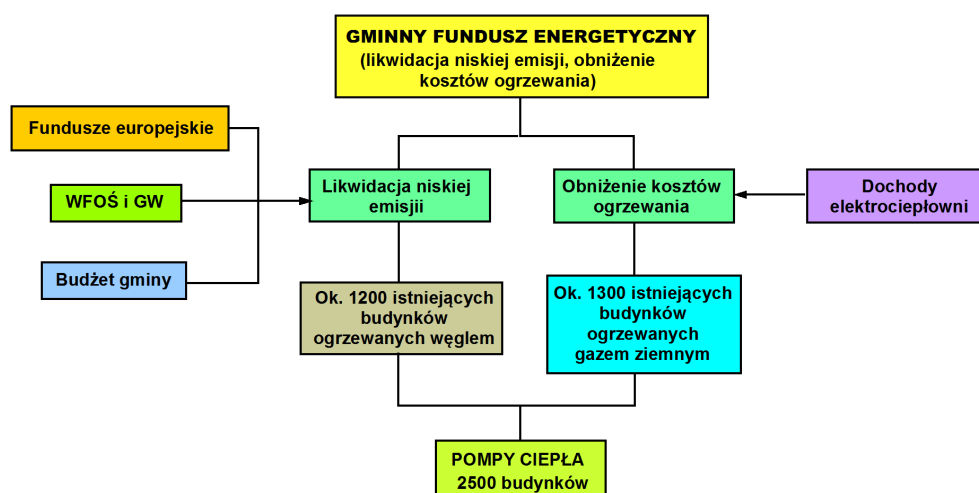
- W zakresie likwidacji niskiej emisji – z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, funduszy europejskich w ramach perspektywy finansowej na lata 2014 – 2020 oraz budżetu gminy. Celem tej części funduszu będzie zamiana kotłów i pieców węglowych na pompy ciepła. Na terenie gminy istnieje ok. 1700 budynków ogrzewanych węglem. Zakłada się, że wymiana obejmie ok. 1200 tj. ok. 70 % budynków, a kwota dofinansowania wyniesie ok. 4000 zł/budynek. Łączna wysokości dofinansowania wyniesie ok. 4,8 mln. zł. Jeżeli uwzględni się stosowny wkład własny właścicieli budynków i wysokie wsparcie zewnętrzne, to wydaje się, że realna jest realizacja tego działania w ciągu 4 – 5 lat. Przykładem mogą być działania podjęte przez gminy województwa Śląskiego z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, który od 2002 r. wspiera tzw. obszarowe programy ograniczania niskiej emisji.



Rys. nr 23 Biogazownie w Polsce i agregaty kogeneracyjne

W ramach tych programów gminy dofinansowują wymianę starych kotłów węglowych używanych w gospodarstwach domowych na tzw. ekologiczne. W ramach tych programów np. gmina Tychy maksymalny poziom inwestycji wyceniła na 10 tys. zł, z czego właściciel domu sponała 30 %. (możliwość spłaty ratalnej po 100 zł miesięcznie), natomiast gmina finansowała pozostałe 70 % korzystając z dotacji WFOŚ i GW. Do końca 2011 r. 66 gmin województwa zrealizowało lub jest w trakcie realizacji programów ograniczenia niskiej emisji. Efektem jest modernizacja ponad 14 tys. indywidualnych kotłowni w jednorodzinnych budynkach mieszkalnych, budowa ponad 3 tys. instalacji solarnych, a w przypadku części budynków także ich termomodernizacja obejmująca również modernizację instalacji centralnego ogrzewania

- W zakresie obniżenia kosztów ogrzewania – z dochodów elektrociepłowni. Celem tej części funduszu będzie zamiana kotłów gazowych na pompy ciepła, co pozwoli na uniknięcie wysokich kosztów ogrzewania w perspektywie. Na terenie gminy istnieje ok. 1900 budynków ogrzewanych gazem. Zakłada się, że wymiana obejmie ok. 1300 tj. ok. 70 % budynków, a kwota dofinansowania wyniesie ok. 4000 zł/budynek. Łączna wysokość dofinansowania wyniesie ok. 5,2 mln. zł. Jeżeli przyjąć, że rocznie zostanie przeznaczona na to działanie ok. 1,4 mln zł i uwzględni się stosowny wkład własny właścicieli budynków, to wydaje się, że realna jest realizacja tego działania również w ciągu 3 – 4 lat. Ideę zamierzenia ilustruje rysunek nr 24.



Rys. nr 24 Idea Gminnego Funduszu Energetycznego

Prognozę rozdziału ciepła w wariantcie II przedstawiono w tabeli nr 23 i na rysunku nr 25.

W budynkach mieszkalnych i obiektach publicznych (100 %) zdecydowanie dominują pompy ciepła. Założono także ich wysoki udział w usługach. W produkcji dominować będzie gaz ziemny. Rozbudowę systemu zaopatrzenia w gaz przewiduje się tylko na terenach przewidzianych w „Studium...” dla potrzeb usługowych i usługowo – produkcyjnych (produkcja).

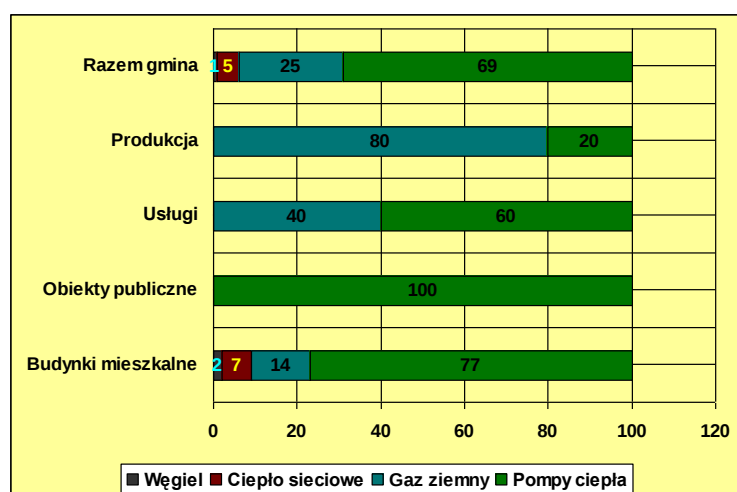
W tabelach nr 24 i 25 przedstawiono koszty ciepła i emisję zanieczyszczeń do atmosfery.

Na rysunkach nr 26 i 27 zilustrowano zasady wariantu II w ujęciu przestrzennym na tle ustaleń „Studium...”

Tab. nr 23 Prognoza rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania ciepła w wariantcie II

	Węgiel			Ciepło sieciowe		Gaz ziemny			Pompy ciepła	
	[TJ]	A	C	[TJ]	C	[TJ]	B	C	[TJ]	C
Budynki mieszkalne	8,37	310	2	30,00	7	57,22	1635	14	323,05	77
Obiekty publiczne									10,19	100
Usługi						39,50	1129	40	59,27	60
Produkcja						52,15	1490	80	13,04	20
Razem gmina	8,37	310	1	30,00	5	148,87	4254	25	405,55	69

A – Mg/ rok, B - tys. m³/rok, C - udział w zapotrzebowaniu na ciepło w %



Rys. nr 25 Prognoza rozdziału ciepła w wariantcie II [%]

Tab. nr 24 Koszty ciepła w wariancie II

Odbiorcy energii	Węgiel	Ciepło sieciowe	Gaz ziemny	Pompy ciepła	Koszt razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
Rzeczywiste jednostkowe ceny ciepła [zł/GJ]	62,8	45,3	105,2	36,7		
Budynki mieszkalne	526	1360	6020	11856	19762	47,21
Obiekty publiczne				374	374	36,70
Usługi			4155	2176	6331	64,10
Produkcja			5486	480	5966	91,52
Razem	526	1360	15661	14886	32433	54,72
Jednostkowe ceny ciepła w stania istniejącym [zł/GJ]	56,2	32,0	71,4	26,7		
Budynki mieszkalne	470	960	4086	8625	14141	33,78
Obiekty publiczne				272	272	26,92
Usługi			2820	1594	4414	44,69
Produkcja			3724	348	4072	62,46
Razem	470	960	10630	10839	22899	38,64

Tab. nr 25 Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wariancie II [Mg/rok]

Rodzaj emisji	Węgiel Mg	Biogaz w elektrociepłowni mln m ³	Gaz ziemny mln m ³	Razem emisja [Mg/r.]
Zużycie paliw	310	5,8	4,3	
SO ₂	3,1	0,0	0,0	3,1
NO _x	0,0	9,4	8,3	17,7
CO ₂	574	0,0	8,4	582,4
Pył	1,3	1,8	1,3	4,4

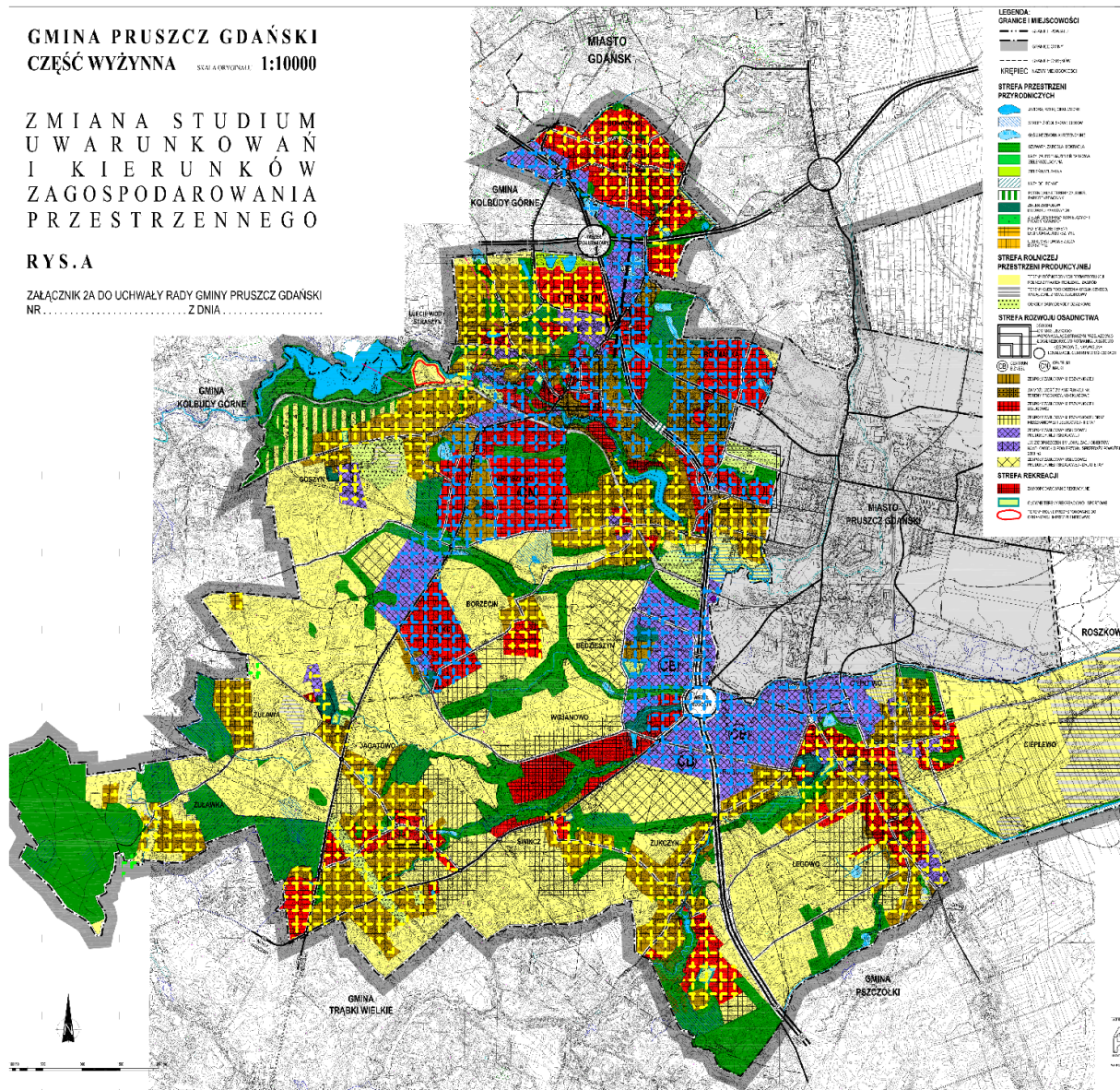
Paliwo	Jednostkowe emisje paliwa stałe [kg/Mg] gaz ziemny i biogaz [kg/10 ⁶ m ³]			
	SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył
Węgiel	10,00	0,16	1850	4,2
Biogaz	0,00	1620	0,00	302
Gaz	9,60	1920	1964	302

GMINA PRUSZCZ GDAŃSKI
CZĘŚĆ WYŻYNNĄ SKALA OBYWODU 1:10000

**ZMIANA STUDIUM
 UWARUNKOWAŃ
 I KIERUNKÓW
 ZAGOSPODAROWANIA
 PRZESTRZENNEGO**

RYS. A

ZAŁĄCZNIK 2A DO UCHWAŁY RADY GMINY PRUSZCZ GDAŃSKI
 NR Z DNIA



Tereny, na których do ogrzewania będą wykorzystywane w dominującym stopniu:



Pompy ciepła



Gaz ziemny

Rys. nr 26 Schemat wariantu II – część wyżynna

13.1.3. Działania wspólne dla wszystkich wariantów

Warto zauważyć, że wytwarzanie energii w systemowych elektrowniach wiatrowych, i przekazywanie jej do krajowego systemu przesyłowego i dystrybucyjnego nie przynosi jej mieszkańcom bezpośrednich korzyści energetycznych. Wprowadzenie nowych mocy do systemu zwiększa wprawdzie bezpieczeństwo energetyczne systemu, jednak ich oddziaływanie na lokalne bezpieczeństwo energetyczne jest niewielkie. Znacznie większe znaczenie w tym

zakresie mogą mieć małe, przydomowe elektrownie wiatrowe pracujące na potrzeby ich właścicieli i magazynujące energię w akumulatorach, w okresach niskiego rozbioru. Istnieją dwa typy wirników turbin wiatrowych stosowane w elektrowniach przydomowych, różniące się kierunkiem osi obrotu wirnika w stosunku do kierunku wiatru: wiatraki o osi pionowej i o osi poziomej.

Wiatraki o osi poziomej Tego typu wirniki opierają się na wykorzystaniu siły nośnej profilu. Przykładowe konstrukcje pokazano na rysunku nr 28. Konstrukcje wirników o osi poziomej zależne są od projektowych prędkości obrotowych. Ze względu na wymiary generatora elektrycznego dąży się do wysokich obrotów wirnika. Doświadczenie uczy jednak, że w dużych wiatrakach szybkość końcówki łopaty jest tak duża, że staje się źródłem hałasu. Wirniki wysoko obrotowe posiadają dwa, trzy lub kilka płatów o małej powierzchni. Stosowano również wirniki o jednym płacie, ale w zasadzie nie przyjęły się one ze względu na intensywność generowanego hałasu. Do wykorzystania słabych wiatrów należy stosować wirniki wielołopatowe, wolnobieżne o dużej powierzchni płatów.



Rys. nr 28 Wiatraki o osi poziomej

Wiatraki o osi pionowej. Dzielą się na dwa podtypy zależne od zasady działania. Pierwszy oparty jest na różnicy oporu aerodynamicznego po obu stronach osi obrotu, tzw. wirnik Savoniusa (rysunek nr 29), startujący przy niskiej prędkości wiatru.



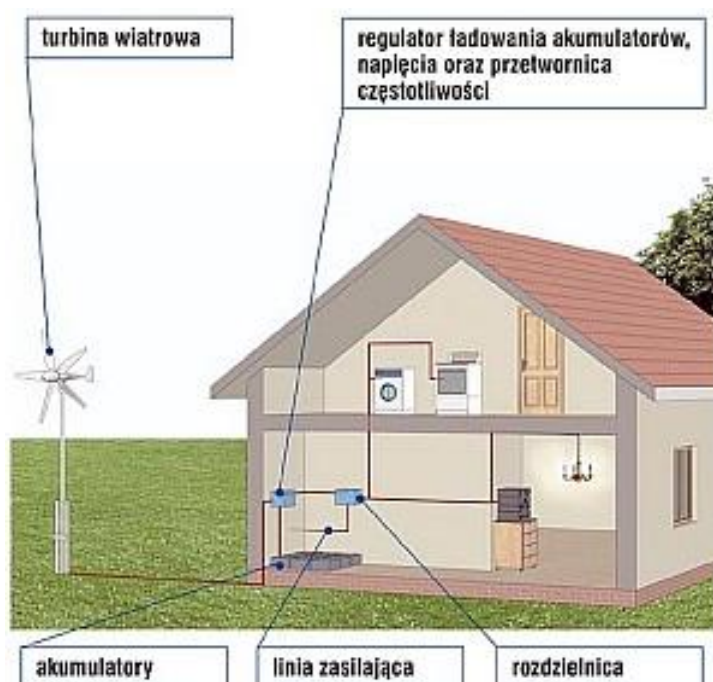
Rys. nr 29 Wirniki Savoniusa

Drugi wykorzystujący siłę nośną profilu i jest w związku z tym wysokoobrotowy startujący przy wysokiej prędkości wiatru – wirnik Darrieusa (rysunek nr 30). Charakteryzuje się on bardzo niskim momentem rozruchowym i w zasadzie należy go rozkręcić aby rozpoczął swoje działanie.



Rys. nr 30 Wirniki Darrieusa

Na rysunku nr 31 schemat zasilania domu z PEW, a na nr 32 przykłady zainstalowanych przydomowych elektrowni wiatrowych.



Rys. nr 31 Schemat zasilania domu z przydomowej elektrowni wiatrowej



Rys nr 32 Przykłady przydomowych elektrowni wiatrowych.

(na dolnym prawym zdjęciu w połączeniu z ogniwami fotowoltaicznymi)

Upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych (zadanie 1.6.)

Przyjmując, że powierzchnia dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wyniesie w perspektywie ok. 250000 m², energia, jaka może być uzyskana z promieniowania słonecznego w sezonie letnim wynosi ok. 450 TJ. Wystarczyłoby to - z ogromną nadwyżką – do pokrycia zapotrzebowania całej gminy na ciepło, konieczne do produkcji ciepłej wody użytkowej. Jej wykorzystywanie powinno się wiązać z powszechną praktyką instalowania kolektorów słonecznych w nowych budynkach i sukcesywnego wyposażania w te urządzenia budynków istniejących. Przykłady kolektorów słonecznych – rysunek nr 33.



**Rys. nr 33
Przykłady kolektorów
słonecznych**

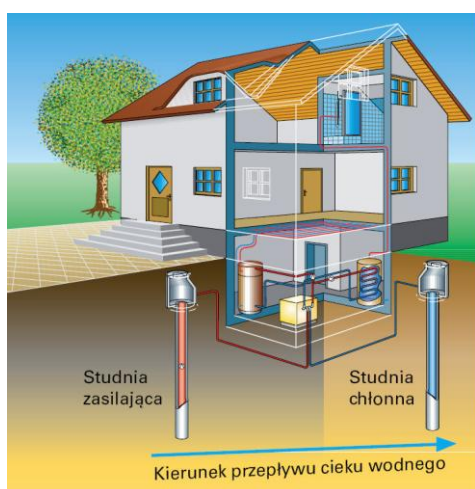
Coraz większego znaczenia nabiera wykorzystywanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej. Podstawową barierę stanowią wysokie koszty inwestycyjne instalacji. Sytuacja ta zmienia się jednak dynamicznie zarówno w związku ze wzrastającym popytem, jak i w wyniku postępu technologicznego. Np. w USA są już dostępne na rynku ogniwa fotowoltaiczne w cenie 30 centów za wat. Na polskim rynku również ceny tych urządzeń spadają, ale ciągle są one dostępne głównie dla zamożniejszej części społeczeństwa. Jeżeli jednak zważyć, że koszt instalacji solarnej z małą elektrownią wiatrową stanowi ok. 10 – 13 % kosztów budowy nowego standardowego domu, to można się spodziewać ich upowszechnienia w niedalekiej przyszłości. Instalacje solarne można jednak stosować już dziś w obiektach użyteczności publicznej, i oświetlenia ulic, tym bardziej, że są one objęte dofinansowaniem z funduszy Unii Europejskiej. Przykłady instalacji fotowoltaicznych patrz rysunek nr 34.



Rys. nr 34 Przykłady instalacji fotowoltaicznych

Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła typu „woda – woda” oraz „powietrze – powietrze” z wykorzystaniem gruntowych wymienników ciepła (zadanie 1.7.)

W warunkach gminy Pruszcz zasoby energii geotermalnej skumulowanej w wodach podziemnych mogą być wykorzystywane, jako tzw. dolne źródło ciepła dla pomp ciepła. Działanie ich polega na pobraniu energii z dolnego źródła ciepła (wody podziemnej) i dzięki dodatkowej energii napędowej, podniesieniu poziomu energii w górnym źródle, które stanowi woda cyrkulująca w sieci lub instalacji centralnego ogrzewania. Przykładem pompy ciepła jest domowa lodówka. Odbiera ona energię cieplną z umieszczonych w niej artykułów spożywczych i oddaje ją do otoczenia poprzez kratkę umieszczoną z tyłu jej obudowy. Zagospodarowanie energii geotermalnej o niskiej temperaturze wymaga dodatkowego nakładu energii do napędu pompy ciepłej. Ocenia się, że zasoby tej energii są bardzo wysokie, ponieważ na całym obszarze gminy występują wody podziemne położone na niewielkiej głębokości. Możliwe są różne rozwiązania. Np: wykonanie specjalnych studni tylko dla celów poboru ciepła z dolnego źródła, wykorzystanie ciepła zawartego w ujmowanych wodach dla celów pitnych – połączenie dwóch funkcji: zaopatrzenia w wodę i ciepło – w jednym obiekcie, wprowadzenie do układu poza pompami ciepła także kolektorów słonecznych. Schemat działania i widok pompy ciepła – rysunek nr 35.



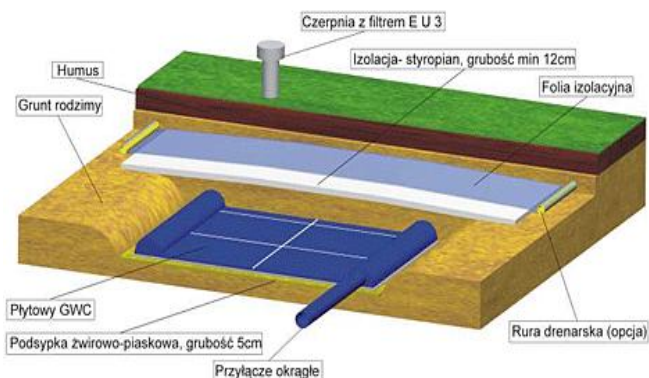
Schemat działania pompy ciepła woda – woda



Widok pompy ciepła

Rys. nr 35 Pompa ciepła

Innym sposobem wykorzystywania energii geotermalnej jest zagospodarowanie ciepła zakumulowanego w gruncie przez zastosowanie gruntowego wymiennika ciepła w połączeniu np. z pompą ciepła typu „powietrze – powietrze”. W naszej strefie klimatycznej na głębokości 1 - 4 m w ciągu całego roku panuje stała temperatura $+10^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1,5^{\circ}\text{C}$). Jeżeli powietrze pobierane przez instalację wentylacyjną budynku przepuścimy przez taką warstwę gruntu to jego temperatura w lecie (np. przy $+25^{\circ}\text{C}$) będzie wynosiła ok. 18°C , a w zimie (np. przy -16°C) ok. 0°C . Dzięki temu w lecie uzyskujemy tanią klimatyzację, a w zimie dobre „dolne źródło energii” dla pompy ciepła. W obydwu przypadkach urządzenie zapewnia dobre warunki wentylacji pomieszczeń. Wymienniki mogą być wykonywane jako żwirowe, płytowe lub rurowe. Na rysunku nr 36 pokazano przykład wymiennika płytowego.



Rys. nr 36 Płytowy gruntowy wymiennik ciepła

Upowszechnienie biogazowni przydomowych (zadanie 1.8.)

Biogazownie przydomowe są to proste urządzenia służące do produkcji biogazu na potrzeby gospodarstw domowych. Biogazownia składa się z komory fermentacyjnej i zbiornika gazu. Komory fermentacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych lub rur PCV (np. o średnicy 1,0 m) osadzonych w dnie betonowym. Zbiornik gazu powinien charakteryzować się szczelnością i odpornością na działanie kwasów. Na rynku dostępne są zbiorniki wykonane ze specjalnej folii. Dostępne są też kompaktowe biogazownie składające się ze zbiornika fermentacyjnego z PVC o pojemność 100 litrów i zbiornika gazu o pojemności 80 litrów wykonanego ze stali nierdzewnej. Surowcem do produkcji biogazu są wszystkie organiczne odpady powstające w gospodarstwie rolniczym. Biogaz można wykorzystać na wiele różnych sposobów i z tego powodu jest on cennym produktem. Z kilograma np. suchej trawy w ciągu 26 dni można wyprodukować ponad 400 litrów biogazu. Metr sześcienny biogazu można wykorzystać do: zasilenia przez 6 godzin żarówki o mocy 60 – 100 W, przygotowania trzech posiłków dla sześciuosobowej rodziny, wyprodukowania 1,25 kWh energii elektrycznej. Budowa biogazowni i produkcja biogazu nie jest kłopotliwa. W Chinach i Indiach takich instalacji pracuje kilka milionów. Są to proste, podziemne instalacje, niewiele bardziej skomplikowane w konstrukcji od zwykłych betonowych szamb. Na rysunku nr 37 zbiorniki gazu w biogazowniach przydomowych.



Rys. nr 37 Zbiorniki gazu w biogazowniach przydomowych

13.2. Działanie nr 2 - zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii

13.2.1 Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego, poprzez min. sukcesywne zmniejszanie udziału węgla, aż do całkowitej eliminacji jego spalania, likwidacja źródeł „niskiej emisji” w zwartej zabudowie mieszkaniowej (zadanie 2.1.)

Stosowane często pojęcie „czystej energii” ma charakter umowny, ponieważ każdy znany obecnie sposób wytwarzania i użytkowania energii związany jest z oddziaływaniem na środowisko. Mogą to być oddziaływania bezpośrednie odnoszące się do powietrza atmosferycznego, wód poziemych i powierzchniowych, powierzchni ziemi, fauny i flory oraz krajobrazu, lub pośrednie związane z produkcją i budową urządzeń do pozyskiwania energii. Istotnym elementem zrównoważonej gospodarki energetycznej jest poszukiwanie takich rozwiązań, które wywołują „najmniejsze zło” lub innymi słowy pozwalają na minimalizację niekorzystnych oddziaływań. W syntetycznym ujęciu wady i zalety poszczególnych (poddanych analizie w niniejszej pracy) nośników i sposobów użytkowania energii przedstawiono poniżej.

Paliwa kopalne (węgiel, gaz, ropa, olej opałowy). Podstawową ich zaletą jest szeroka dostępność. Jednak ich wpływ na środowisko (szczególnie węgla) należy ocenić zdecydowanie negatywnie. Do atmosfery usuwane są zanieczyszczenia, które zatrują środowisko, zwiększają efekt cieplarniany, powodują kwaśne deszcze i stwarzają problemy zdrowotne (benzoapiren). W przypadku węgla powstają odpady stałe w postaci popiołu i żużla. Występują silne oddziaływania pośrednie związane z ich wydobywaniem i transportem. Spośród paliw kopalnych najmniejsze zagrożenie dla środowiska stwarza gaz ziemny. Są to paliwa nieodnawialne, ich zasoby ulegną w końcu wyczerpaniu.

Spalanie biomasy. Zalety: bliska zeru emisja związków siarki i zerowa emisja dwutlenku węgla. Podczas spalania biomasy powstaje oczywiście CO₂, który uchodzi do atmosfery, ale jest to tylko taka jego ilość jaką roślina wcześniej zaasymilowała z atmosfery w procesie fotosyntezy. Wady: emisja do atmosfery niewielkich ilości związków azotu oraz pyłu, który przy niepełnym spalaniu zawiera benzoapiren.

Spalanie biogazu, zgazowywanie biomasy. Zalety: podobnie jak w przypadku biomasy bliska zeru emisja związków siarki i zerowa emisja dwutlenku węgla. Wady: niewielka emisja pyłu.

Energia wiatru. Główne wady jej wykorzystania w elektrowniach systemowych to: ingerencja w krajobraz, hałas turbin, który może być uciążliwy zwłaszcza ze względu na jego monotoność, możliwość negatywnego wpływu na awiofaunę, oddziaływania pośrednie związane z produkcją masztów i turbin. Wad tych (po za pośrednimi) pozbawione są elektrownie przydomowe. Podstawową zaletą energetyki wiatrowej jest brak jakichkolwiek emisji do atmosfery.

Energia promieniowania słonecznego. Charakteryzuje się tylko oddziaływaniami pośrednimi związanymi z produkcją urządzeń (w niewielkim stopniu – kolektory słoneczne, w znacznie większym ogniwa fotowoltaiczne). Do ich produkcji używa się pierwiastków toksycznych takich jak: kadm, arsen, selen i tellur.

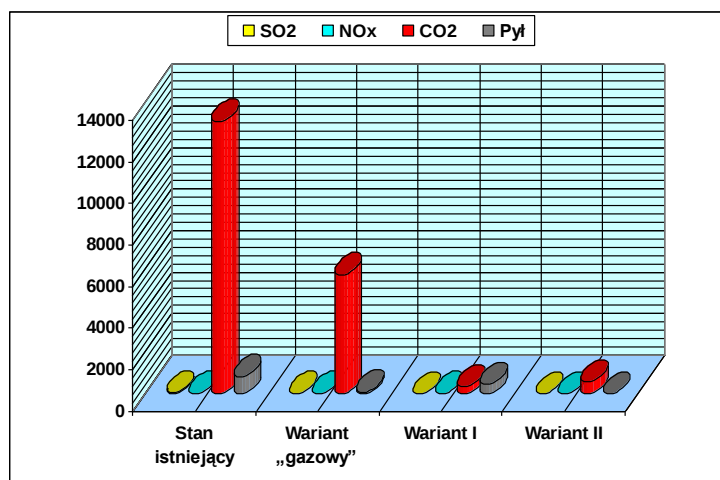
Niskotemperaturowa energia geotermalna. Nie wywołuje żadnych emisji do środowiska. Wady – tylko pośrednie związane z koniecznością wykorzystywania do napędu pomp ciepła energii elektrycznej obciążonej wszystkimi wadami paliw kopalnych oraz związane z produkcją urządzeń.

Ten krótki przegląd pozwala na stwierdzenie, że dla oceny potencjalnych efektów poprawy stanu środowiska związanych z realizacją lokalnej strategii gospodarki energetycznej istotna jest prognoza zmian emisji zanieczyszczeń do powietrza powstających przy spalaniu paliw kopalnych oraz przy spalaniu i zgazowaniu biomasy. Możliwa jest ocena oddziaływania poprzez określenie

wielkości emisji. Zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy nie przekraczają dopuszczalnych wartości. Jednakże w zimie zarówno emisja pyłu jak i zapach spalin są wyraźnie odczuwalne. Ponadto warto zwrócić uwagę, że „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa” przewiduje zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do powietrza poprzez znaczące zwiększenie udziału energii odnawialnych. Jednym z podstawowych celów szerokiego wprowadzania energii odnawialnej jest konieczność poprawy stanu środowiska, w tym przede wszystkim czystości powietrza atmosferycznego. Przedstawione możliwości wykorzystywania bardzo wysokich zasobów energii odnawialnych, a w szczególności kierunki działań zaproponowane w wariantach stwarzają szansę na radykalną poprawę stanu powietrza atmosferycznego. Jest to szczególnie istotne w zakresie emisji dwutlenku siarki, pyłu i benzoapirenu, ponieważ wartości dopuszczalne tych wskaźników zanieczyszczeń mogą być terenie gminy przekroczone w wyniku dalszej eksploatacji niskosprawnych palenisk węglowych i niepełnego spalania drewna. Będzie to wywoływać niekorzystne oddziaływania na zdrowie ludzi. Ocenę stanu istniejącego, efektów realizacji wariantów w zakresie zanieczyszczeń powietrza przedstawiono w tabeli nr 26 i na rysunku nr 38.

Tab. nr 26 Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]

Rodzaj zanieczyszczenia	Stan istniejący	Wariant „gazowy”	Wariant I	Wariant II
SO ₂	70,2	31,1	2,0	3,1
NO _x	23,2	22,4	24,1	17,7
CO ₂	13147,9	5757,2	359,0	582,4
Pył	839,0	98,2	481,0	4,4



Rys. nr 38 Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]

Z powyższych danych nasuwają się następujące spostrzeżenia:

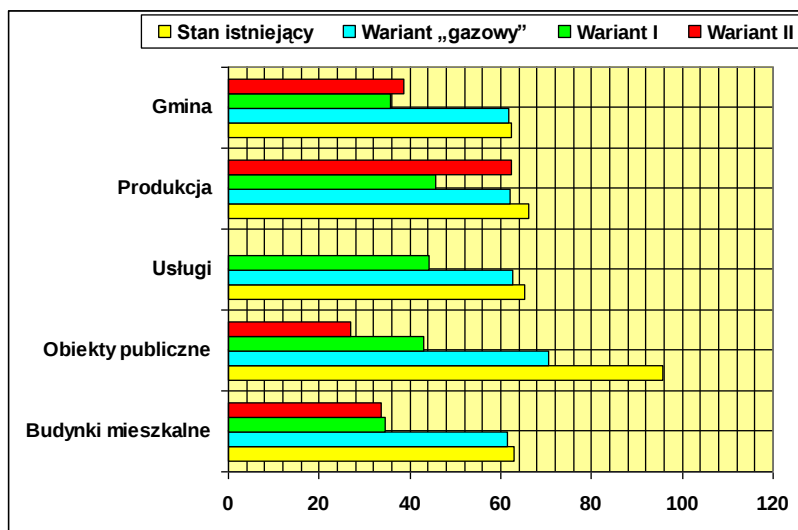
- w stanie istniejącym i w wariancie „gazowym” występuje emisja: stosunkowo niewielka SO₂ i NO_x umiarkowana pyłu i wysoka CO₂,
- w wariantach: I i II, emisje wszystkich zanieczyszczeń ulegają radykalnemu obniżeniu, a wielkości ich są porównywalne.

13.2.2. Zmniejszenie kosztów ogrzewania i energii elektrycznej (zadanie 2.2.)

Koszty ogrzewania, traktowane, jako wydatki związane z eksploatacją urządzeń obliczono dla stanu istniejącego i poszczególnych wariantów W tabeli nr 27 i na rysunki nr 39 zestawiono koszty ciepła w stanie istniejącym i w wariantach, sprowadzone do wspólnego poziomu cen ciepła.

Tab. nr 27 Koszty ciepła

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania [zł/GJ]			
	Stan istniejący	Wariant „gazowy”	Wariant I	Wariant II
Budynki mieszkalne	63,05	61,38	34,45	33,78
Obiekty publiczne	95,64	70,56	42,88	26,92
Usługi	65,40	62,68	44,23	44,69
Produkcja	66,11	62,08	45,56	62,46
Gmina	62,20	61,84	35,76	38,64

**Rys. nr 39 Koszty ogrzewania [zł/GJ]**

Koszty ogrzewania w stanie istniejącym są wysokie. Dla porównania – średnia cena ciepła sieciowego w województwie pomorskim w 2010 r. wynosiła 36,14 zł/ GJ. Koszty ciepła w wariantie gazowym są porównywalne ze stanem istniejącym. Nieco niższe koszty ciepła wynikają z założonego wzrostu udziale pomp ciepła w jego wytwarzaniu. Z punktu widzenia obniżenia kosztów ogrzewania warto podjąć trud modernizacji gospodarki energetycznej, ponieważ stwarza ona szanse obniżenia kosztów ogrzewania: o ok. 40 %, zarówno w wariantie I jak i II, w stosunku do stanu istniejącego.

Należy podkreślić, że uzyskanie niskich kosztów ogrzewania w wariantie II uzależnione jest od utworzenia i realizacji Gminnego Funduszu Energetycznego, o którym mowa w pkt. 13.1.2. wariant II.

Biogazownie przydomowe. Koszty pozyskania biogazu są znikome i ograniczają się tylko do opłat za energię elektryczną do napędu sprężarki (ok. 300 W) przetwarzającej gaz do zbiornika.

Przydomowe elektrownie wiatrowe. Najbardziej istotnym argumentem przemawiającym na rzecz upowszechniania przydomowych elektrowni wiatrowych jest obniżenie kosztów energii elektrycznej. Przy uwzględnieniu zapłaty za zielone certyfikaty, ceny energii wynoszą 0,13, 0,29, 0,26 zł/kWh, odpowiednio z wiatraków o mocy: 1 kW, 1,5 kW, 3 kW. Dla porównania - ceny energii zakupionej w taryfie G 12: dzień - 0,4152 zł kWh, noc - 0,2161 zł/kWh i całodobowej taryfie G 11 - 0,3737 zł/kWh.³⁰ Przy 100 % wkładzie własnym instalacja elektrowni amortyzuje się po ok. 6 – 7 latach. Jeżeli elektrownie są instalowane z wykorzystaniem zewnętrznego wsparcia finansowego, to zarówno ceny energii jak i okres amortyzacji ulegają radykalnemu obniżeniu.

³⁰ T.Ochrymiuk, M. Szymaniak „Wytyczne do strategii rozwoju energetycznego gmin. Mała energetyka wiatrowa.

Kolektory słoneczne. Na koszty eksploatacji instalacji solarnej składają się następujące elementy: energia elektryczna zasilająca pompę i automatykę (koszt od kilku do kilkunastu złotych miesięcznie, wymiana płynu solarnego - raz na pięć lat (ok. 200 zł + cena nowego płynu), przeglądu instalacji solarne przynajmniej raz na dwa lata. Dobrze zaprojektowana i wykonana instalacja może obniżyć koszty przygotowania ciepłej wody o ponad 90 %, w miesiącach letnich (IV-VIII), ok. 50 % w ciągu całego roku oraz o ok. 20 % koszty ogrzewania. Możliwości uzyskania wsparcia zewnętrznego (poprzez stowarzyszenia) powodują, że kolektory słoneczne są inwestycjami o wysokiej opłacalności.

Ogniwa fotowoltaiczne. Zasadniczą zaletą ogniw fotowoltaicznych jest to, że przetwarzają one energię promieniowania słonecznego bezpośrednio na energię elektryczną, bez ubocznej produkcji zanieczyszczeń, hałasu oraz innych czynników wywołujących niekorzystne zmiany w środowisku i praktycznie przy kosztach eksploatacji bliskich zeru.

Zasadniczą wadą jest w dalszym ciągu ich wysoka cena mimo, że w ciągu ostatnich lat spada - obecnie ok. 20 zł/W. W chwili obecnej, z uwagi na wysokie koszty oraz małą sprawność paneli fotowoltaicznych (ok. 15 %) ich stosowanie w indywidualnych budynkach mieszkalnych jest nieopłacalne. W znacznym stopniu opłacalność ogniw poprawia zewnętrzne wsparcie finansowe, ale w dalszym ciągu trzeba ją odnosić przede wszystkim do obiektów użyteczności publicznej. Niemniej, mają one szanse upowszechnienie w perspektywie. Anonsowane są ogniwa fotowoltaiczne nowej generacji o wydajności 25 - 30 %, a cena ich systematycznie spada. Można się, zatem spodziewać, że opłacalność stosowania ogniw ulegnie zdecydowanej poprawie.³¹

Pompy ciepła. Stają się coraz bardziej atrakcyjnym źródłem ciepła. Ceny ich zakupu i montażu spadły w ostatnich trzech latach o ok. 15 %. Cena ciepła kształtuje się na poziomie 27 zł/GJ (patrz rys. nr 8), a okres zwrotu nakładów inwestycyjnych wynosi 5 – 7 lat. Pompy ciepła stanowią, w coraz większym stopniu konkurencję dla wszystkich paliw kopalnych.

13.3. Działania organizacyjne i edukacyjne

13.3.1. Rozszerzenie zakresu działania energetyka gminnego i utworzenie gminnego zakładu energetycznego (zadanie 3.1.)

Analiza zadań i działań dotychczas omówionych wskazuje, że zdecydowanie się na ich realizację wymaga w pierwszym rzędzie podjęcia następujących działań organizacyjnych.

1. Rozszerzenie zakresu działania energetyka gminnego o następujące zadania:

- wdrożenie do realizacji lokalnego planu poprawy efektywności energetycznej,
- przygotowanie projektu wstępnego (koncepcji) wariantów przedstawionych w niniejszej pracy (poprzez zewnętrzną jednostkę projektową); po zaakceptowaniu koncepcji przez władze gminy – sporządzenie projektu w zakresie niezbędnym do aplikowania o dofinansowanie zewnętrzne,
- przedstawienie propozycji wyboru rozwiązania optymalnego dla gminy, określenie ram czasowych i kolejności realizacji wybranego rozwiązania, w tym w kontekście możliwości finansowych gminy,
- przygotowanie projektów kompleksowej termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej, które tego wymagają wraz z eliminacją drogich nośników energii,
- przygotowanie propozycji logistycznej realizacji przyjętych kierunków gospodarki energetycznej gminy, w tym: sposobów pozyskiwania, przygotowywania i dystrybucji biomasy z plantacji roślin energetycznych i słomy, jeżeli taki kierunek zostanie przyjęty,

³¹ Źródło, H. Wozniak z zespołem, „Innowacyjne wykorzystanie przestrzeni do instalowania ogniw fotowoltaicznych zintegrowanych z budynkiem”, Politechnika Wrocławska 2009 r.

- przygotowanie organów samorządu gminnego do aktywnego uczestnictwa w tworzeniu kontraktu wojewódzkiego w ramach Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego,³²
- przygotowanie organów samorządu gminnego do aktywnego uczestnictwa w tworzeniu ram pomocy unijnej w nowej perspektywie finansowej na lata 2014 – 2020, które niebawem się rozpoczną³³ i sporządzanie wniosków w tym zakresie,
- przygotowanie wniosków niezbędnych do uzyskania innych niż unijne form pomocy finansowej w realizacji zadań,
- podjęcie prób włączenia sektora usługowo - produkcyjnego do realizacji zadań gminnych i przygotowanie ram organizacyjno - technicznych gminnego przedsiębiorstwa energetycznego i wypracowywanie partnerskich zasad współpracy z dotychczasowymi dystrybutorami paliw i energii, uwzględniających interesy społeczności gminy,
- prowadzenie monitoringu wdrażania wykorzystywania energii odnawialnych na terenie gminy,
- utworzenie i prowadzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego energii odnawialnych.

Gminny energetyk – niezależnie od ww. zadań powinien uporządkować istniejącą gospodarkę energetyczną, prowadzić monitoring zużycia i kosztów nośników energetycznych, ale także wody, przede wszystkim w budynkach użyteczności publicznej. Na podstawie analiz i przygotowanych przez niego raportów powinny być podejmowane decyzje inwestycyjne i modernizacyjne dotyczące efektywności energetycznej. Ponadto - co bardzo ważne - dokonałby przeglądu wszystkich umów i w razie potrzeby zweryfikował taryfy w zakresie zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i gaz. Bardzo często taryfy te dobrano wiele lat wcześniej i ich nie weryfikowano, co generuje dodatkowe koszty możliwe do uniknięcia

2. Jednym z ważnych zadań energetyka gminnego powinno być przygotowanie utworzenia gminnego zakładu energetycznego). Ustawa o samorządzie gminnym precyzuje, że do zadań własnych gminy należy zaspokajanie zbiorowych potrzeb wspólnoty, a w tym zaopatrzenie w energię elektryczną, ciepłą, gaz, zaopatrzenie w wodę, zapewnienie czystości środowiska itp. A zatem władze gminy odpowiadają zarówno za wszechstronnie rozumiany rozwój gminy (a w tym zrównoważony rozwój i ochronę środowiska), interesy społeczności lokalnej (a więc m.in. dążenie do obniżania kosztów zaopatrzenia w energię), a także optymalizację wszelkich zagadnień w zakresie planowania i koordynacji na szczeblu gminy. Wymóg ten jest znajduje swoje potwierdzenie w ustawie „Prawo energetyczne”.

Realizacja tych zadań, a w szczególności modernizacja gospodarki energetycznej gminy wymaga powstania specjalistycznej jednostki – zakładu energetyki umiejscowionego (proponujemy) w spółce „Ekspluatator”. Jego podstawowym zadaniem powinno być współdziałanie z władzami gminy we wszelkich zagadnieniach związanych z szeroko pojętą gospodarką energetyczną. Powinno ono obejmować bieżące prowadzenie gospodarki, eksploatację systemów dystrybucji (lub wytwarzania) stanowiących własność gminy (lub wniesionych przez gminę do przedsiębiorstwa), a także planowanie przedsięwzięć modernizacyjnych i rozwojowych, włącznie z ich realizacją. Zakład powinien także uzyskać koncesje na wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej, przesyłanie, dystrybucję i obrót energią elektryczną, ciepłem i gazem.

Utworzenie zakładu może przynieść szereg korzyści takich jak (min):

³² Prace w tym zakresie zostały rozpoczęte w Urzędzie Marszałkowskim

³³ Udział budownictwa mieszkaniowego w ogólnym zużyciu energii jest dominujący zarówno w skali gminy jak i kraju. Uzyskanie realnych efektów w zakresie zmniejszenia zużycia energii, zwiększenia udziału energii odnawialnych i obniżenia emisji CO₂ bez wypracowania zasad pomocy unijnej indywidualnym odbiorcom energii, spółdzielniom i wspólnotom mieszkaniowym wydaje się mało realne.

- obowiązek prowadzenia gospodarki energetycznej, zarówno w sensie organizacyjnym jak również i eksploatacyjnym, przejdzie z zarządu i rady gminy na przedsiębiorstwo,
- zapewnienie kompleksowości usług energetycznych (dostawa energii elektrycznej, ciepła i gazu) i w przyszłości po za energetycznych (internet, telekomunikacja, wodociągi, ścieki, odpady, drogi, transport),
- możliwość wykorzystania lokalnych zasobów energetycznych, zwłaszcza przez wykorzystanie energii odnawialnej i paliw odpadowych, a przez to poprawa stanu środowiska naturalnego i stworzenie w gminie nowych miejsc pracy,
- stworzenie sieci usług telekomunikacyjnych, a zwłaszcza własnej sieci internetowej daje olbrzymie możliwości w zakresie edukacji oraz usług i stanowi duży postęp rozwojowy,
- powstanie działalności konkurencyjnej w stosunku do dotychczasowych monopolistów umożliwia i przybliża obniżenie cen za te usługi i uproszczenie rozliczeń, a zatem przyjaźnie modyfikuje warunki korzystania z tych usług przez mieszkańców i firmy działające na terenie gminy,
- właściwa gospodarka (w tym rozwój) infrastrukturą gminną powinna zainteresować inwestorów i stworzyć szans przyciągnięcia nowych inwestycji do gminy i powstanie w gminie nowych miejsc pracy.

13.3.2. Edukacja ekoenergetyczna, utworzenie gminnego ośrodka doradczego – informacyjnego OZE (zadanie 3.2.)

Świadomość energetyczna społeczności jest podstawowym czynnikiem warunkującym możliwość modernizacji gospodarki energetycznej gminy. Kształtowanie odpowiednich postaw zaowocuje nie tylko oszczędnościami w codziennym życiu, ale także przejście z roli z pasywnego konsumenta energii do roli jej prosumenta, tj. równorzędnego partnerem dla sektora energetycznego. Jeżeli zmiany w systemie prawnym spowodują wzrost opłacalności wytwarzania energii elektrycznej przez indywidualne osoby, to zauważymy jak szybko będzie przybywało energii z takich źródeł. Istnieje również potrzeba świadczenia szerokiej gamy usług, które pomogą w założeniu i eksploatacji domowych urządzeń. Drobna energetyka odnawialna wyzwoli w społeczeństwie aktywne postawy i pozwoli inaczej (świadomie) spojrzeć na zagadnienia związane z użytkowaniem energii – staniemy się społeczeństwem świadomym energetycznie

Edukacja i informacja ekoenergetyczna powinna zaczynać się już na poziomie przedszkola i być kontynuowana przez wszystkie szczeble nauczania, a także w odniesieniu do pozostałej części społeczności gminy.

Działania edukacyjne powinny obejmować:

- zasady efektywnego wykorzystania energii w domach oraz instytucjach i firmach,
- specyfikę poszczególnych rodzajów OZE,
- pakiet klimatyczny „3 x 20” i politykę energetyczną gminy,
- organizowanie szkoleń dokształcających dla nauczycieli szkół w zakresie technik urządzeń i systemów energetyki odnawialnej, utworzenie laboratoriów OZE i efektywności energetycznej,
- organizacja zajęć pozalekcyjnych dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjów z dziedziny OZE i efektywności energetycznej,
- edukacja dorosłej społeczności w zakresie możliwości, konieczności i korzyści wykorzystywania energii odnawialnych,
- inspirowanie i aktywizacja społeczności w tym kierunku,
- pomoc w dostępie do urządzeń OZE i uzyskiwaniu zewnętrznego wsparcia finansowego, w tym poprzez stowarzyszenia i organizacje poza rządowe.

Działania te powinny być inspirowane i organizowane przez gminny ośrodek doradczo – informacyjny OZE, utworzony w ramach gminnego zakładu energetycznego.

VII. MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA ŚRODKÓW POPRAWY EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

14. Uwarunkowania wynikające z ustaw i dokumentów rządowych

Mimo znacznej poprawy, efektywność energetyczna polskiej gospodarki, jest nadal około 3 razy niższa niż w najbardziej rozwiniętych krajach europejskich i około 2 razy niższa niż średnia w krajach Unii Europejskiej. Zatem istnieje Polsce ogromny potencjał w zakresie oszczędzania energii, rolę wiodącą powinien mieć w tej dziedzinie sektor publiczny. Głównym celem działań w zakresie efektywności energetycznej jest zmniejszenie zużycia energii oraz redukcja strat energii w procesie jej wytwarzania i przesyłu.

Poprawa efektywności energetycznej polega na zwiększeniu stopnia wykorzystywania energii końcowej, dzięki zmianom technologicznym, optymalizacji zużycia energii lub zmianom zachowań. Kwestia efektywności energetycznej jest traktowana w polityce energetycznej w sposób priorytetowy, a postęp w tej dziedzinie będzie kluczowy dla realizacji wszystkich jej celów. W związku z tym, na szczeblu krajowym podejmowane są wszystkie możliwe działania przyczyniające się do wzrostu efektywności energetycznej. Efektywność energetyczna jest ważna, nie tylko dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa dostaw energii, ale również (a może przede wszystkim) dla wzrostu konkurencyjności polskich przedsiębiorstw oraz poziomu zamożności społeczeństwa, co jest ściśle związane z kosztami pozyskiwania energii.

Podstawowe pojęcia efektywności energetycznej:

- efektywność energetyczna jest to wielkość zużycia energii odniesionej do uzyskiwanej wielkości efektu użytkowego (Ministerstwo Gospodarki),
- efektywność energetyczna - stosunek uzyskanych wyników, usług, towarów lub energii do wkładu energii (Dyrektywa 2006/32/WE).

Zagadnienie efektywności energetycznej regulują akty prawne i dokumenty rządowe:

- ustawa „Prawo Energetyczne”,
- ustawa o efektywności energetycznej,
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku.; załącznik 3 – Program Działań Wykonawczych na lata 2009 – 2012, Priorytet I. Poprawa Efektywności Energetycznej, Działanie 1.6. Zobowiązanie sektora publicznego do pełnienia wzorcowej roli w oszczędnym gospodarowaniu energią, punkt 4. Rozszerzenie zakresu założeń i planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe o planowanie i organizację działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promowanie rozwiązań zmniejszających zużycie energii na obszarze gminy – 2010 r.
- Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.
- II „Krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej (EEAP)”, 2011 r.

Ustawa o efektywności energetycznej ustala krajowy cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią wyznaczający **uzyskanie do 2016 r.** (ustawa obowiązuje do końca tego roku) **oszczędności energii finalnej w ilości nie mniejszej niż 9 % średniego krajowego zużycia tej energii w ciągu roku**, przy czym uśrednienie obejmuje lata 2001—2005. Ustawa zapewnia pełne wdrożenie dyrektyw europejskich w zakresie efektywności energetycznej, w tym zwłaszcza zapisy Dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.

Określa ona także zadania jednostek sektora publicznego w zakresie efektywności energetycznej. Osoby fizyczne, osoby prawne oraz jednostki organizacyjne nieposiadające

osobowości prawnej, zużywające energię podejmują działania w celu poprawy efektywności energetycznej. Jednostka sektora publicznego, realizując swoje zadania, stosuje co najmniej dwa z niżej wymienionych środków poprawy efektywności energetycznej:

1. umowa, której przedmiotem jest realizacja i finansowanie przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej,
2. nowego urządzenia, instalacji lub pojazdu, charakteryzujących się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji,
3. wymiana eksploatowanego urządzenia, instalacji lub pojazdu na charakteryzujące się niskim zużyciem energii oraz niskimi kosztami eksploatacji albo ich modernizacja,
4. nabycie lub wynajęcie efektywnych energetycznie budynków lub ich części, albo przebudowa lub remont użytkowanych budynków, w tym realizacja przedsięwzięcia termomodernizacyjnego w rozumieniu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów,
5. sporządzenie audytu energetycznego w rozumieniu ustawy i remontów eksploatowanych budynków o powierzchni użytkowej powyżej 500 m², których jednostka sektora publicznego jest właścicielem lub zarządcą.

Jednostka sektora publicznego informuje o stosowanych środkach poprawy efektywności energetycznej na swojej stronie internetowej lub w inny sposób zwyczajowo przyjęty w danej miejscowości. Ustawa specyfikuje rodzaje przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej (przedstawiono tylko te, które mogą być realizowane przez gminę):

- przebudowa lub remont budynków,
- modernizacja: oświetlenia, urządzeń potrzeb własnych, lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła,
- ograniczenie strat ciepła w budynkach i instalacjach,
- stosowanie do ogrzewania lub chłodzenia obiektów energii wytwarzanej we własnych lub przyłączonych do sieci odnawialnych źródłach energii i ciepła użytkowego w kogeneracji.

Szczegółowy wykaz przedsięwzięć służących poprawie efektywności energetycznej właściwy minister ogłasza w drodze obwieszczenia.

15. Lokalny plan poprawy efektywności energetycznej

Podobnie jak w przypadku polityki energetycznej państwa, powodzenie realizacji celu założonego w ustawie o efektywności energetycznej będzie w bardzo wysokim stopniu zależało od zaangażowania w te działania samorządów terytorialnych. Zmniejszenie zużycia energii i racjonalizacja jej wykorzystywania w ogrzewaniu, wentylacji i klimatyzacji budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej, systemach zaopatrzenia w wodę i odprowadzania oraz w oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego zależą wyłącznie od działań, które podejmie lokalna administracja samorządowa we współpracy z użytkownikami tych obiektów i urządzeń. Stąd też w niniejszej pracy podjęto próbę stworzenia zrębów lokalnego planu działania w zakresie efektywności energetycznej. Interesy lokalnej społeczności gminy w realizacji krajowego celu efektywności energetycznej można identyfikować w następujących obszarach:

- merytoryczne, organizacyjne i instytucjonalne przygotowanie się do realizacji zadań nowej polityki energetycznej i pakietu klimatyczno – energetycznego „3 x 20” w celu uzyskania korzyści z niego wynikających,
- zmniejszenie kosztów energii i obciążenia środowiska w obiektach, budynkach i instalacjach gospodarki i społeczeństwa gminy, w tym użyteczności publicznej,
- pozyskanie szczegółowej wiedzy o sytuacji energetycznej gminy oraz ocenę i postępu skuteczności poszczególnych przedsięwzięć, także na potrzeby podejmowania decyzji o nowych działaniach (zakres i priorytet działań),

- inicjowanie i zacieśnienie współpracy z przedsiębiorstwami energetycznymi, największymi odbiorcami energii z terenu gminy, spółkami komunalnych oraz pozostałymi grupami docelowymi planu,
- wypromowanie gminy w prestiżowej grupie gmin, zaangażowanych w zrównoważone gospodarowanie energią i ochronę klimatu ziemi co powinno zwiększyć atrakcyjność inwestycyjną i turystyczną gminy.

Grupy docelowe planu: obiekty użyteczności publicznej (gminne i inne), systemy energetyczne, wodno - ściekowe oraz gospodarki odpadami, komunalne budynki mieszkalne, budynki mieszkalne wielorodzinne – związki i wspólnoty mieszkaniowe oraz gospodarstwa domowe.

Z punktu widzenia społeczności gminy najbardziej istotne są dwie grupy zagadnień:

- zmniejszenie strat ciepła w budynkach,
- obniżenie zużycia energii elektrycznej.

15.1. Zmniejszenie strat ciepła w budynkach³⁴

W oparciu o analizy przeprowadzone w pkt. 7.3. przyjęto, że możliwe jest zmniejszenie strat ciepła w budynkach: mieszkalnych o ok. 22 %, użyteczności publicznej o ok. 18 %, usługowych o ok. 15 % i usługowo – produkcyjnych ok. 10 %.

Ponadto szczegółowe działania w tym zakresie przedstawiono tabeli nr 28.

15.2. Obniżenie zużycia energii elektrycznej

W grupie odbiorców komunalnych i użyteczności publicznej istnieją znaczne potencjalne możliwości przeprowadzenia działań racjonalizujących użytkowanie energii elektrycznej.

Doświadczenia krajów, w których uzyskano poprawę w zakresie racjonalnego wykorzystania energii elektrycznej (np. Niemcy) wykazują, że największe oszczędności można uzyskać poprzez:

- modernizację instalacji oświetleniowych,
- promocje urządzeń energooszczędnych,
- propagowanie i promowanie energooszczędnych postaw społeczeństwa.

Potrzeby oświetleniowe w gospodarstwie domowym na ogół nie przekraczają 25 % całej zużywanej energii, ale z uwagi na łatwą dostępność i możliwość zastosowania energooszczędnych źródeł światła energię elektryczną zużywaną na oświetlenie można ograniczyć pięciokrotnie. W przypadku budynków i urządzeń użyteczności publicznej takich jak: oświetlenie ulic, szkoły, przedszkola, przychodnie zdrowia, urzędy itp. potrzeby oświetleniowe są znacznie większe, gdyż dochodzą nawet do 50 % zużywanej energii elektrycznej. Oznacza to, że modernizacja urządzeń oświetleniowych oraz racjonalizacja sposobu ich użytkowania może przynieść dużo większe efekty.

Działania zmierzające do oszczędności zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetleniowe można określić następująco:

- wymiana tradycyjnych żarówek na energooszczędne świetlówki kompaktowe (ok. pięciokrotna redukcja zużywanej energii),
- dobór właściwych źródeł światła i opraw oświetleniowych,
- zastosowanie urządzeń do automatycznego włączania i wyłączania oświetlenia (czujniki zmierzchowe np. dla włączania oświetlenia w godz., 22 – 4), automaty schodowe czy detektory ruchu) itp.
- zastosowanie urządzeń do regulacji natężenia oświetlenia w pomieszczeniach,
- zastępowanie oświetlenia ogólnego oświetleniem zlokalizowanym miejscowym,
- właściwe wykorzystanie światła dziennego.

Wymiana dużej ilości żarówek wymaga poważnych nakładów finansowych, ale już po pierwszym miesiącu eksploatacji nastąpi znaczne obniżenie wysokości opłat za energię

³⁴ Patrz też pkt. 7.3.

elektryczną. Ponadto zakładając użytkowanie danej instalacji oświetleniowej przez 2000 h/a (jest to norma dla naszej strefy klimatycznej) otrzymamy zwrot nakładów inwestycyjnych po 8 miesiącach eksploatacji. Zastosowanie energooszczędnego oświetlenia dotyczy również oświetlenia ulic oraz placów - należy doprowadzić do całkowitego wyeliminowania sodowych opraw oświetleniowych na lampy typu LED. Jak wykazuje praktyka³⁵ na tej drodze można zaoszczędzić nawet do 30 % kosztów energii elektrycznej, przy zwrocie nakładów w ciągu ok. 1,5 – 2 lat. Podjęcie działań w tym zakresie powinno być poprzedzone audytem energetycznym gminy, który wskazuje, na jakich obszarach należy się skoncentrować, jakie pojąć przedsięwzięcia oraz określa wielkość niezbędnych nakładów finansowych i możliwości uzyskania oszczędności. Należałoby także rozważyć możliwości szerszego wykorzystywania energii słonecznej i wiatrowej do zasilania oświetlenia ulicznego oraz strefowego sterowania oświetleniem za pomocą czujników ruchu osób i pojazdów. Przy niewielkim nasileniu ruchu w warunkach wiejskich przez większość godzin wieczornych i nocnych oświetlenie może być wyłączona. Racjonalizacja wykorzystania energii elektrycznej w odniesieniu do odbiorców komunalnych jest ściśle powiązana z poszanowaniem energii cieplnej, ponieważ można uzyskać zasadnicze korzyści wykorzystując energooszczędne urządzenia ciepłone zasilane energią elektryczną szczególnie w domach jednorodzinnych. Zużycie energii na cele ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej w krajowym sektorze komunalno - bytowym szacować można na ponad 40 % bilansu paliwowego. Warto podkreślić, że udział ten w krajach Europy Zachodniej wynosi ok. 32 % przy znacznie większej powierzchni budynków przypadających na jednego użytkownika. Ograniczenie zużycia energii jest możliwe, lecz oprócz realizacji zamierzeń energooszczędnych powinno dokonać się również szczegółowej oceny stanu budownictwa. W przemyśle elektrotechnicznym jest wyraźnie widoczny postęp w produkcji energooszczędnych urządzeń ciepłych. Nowoczesne wysokowydajne podgrzewacze przepływowe pozwalają na oszczędne korzystanie z energii elektrycznej nie tylko do wytwarzania ciepłej wody użytkowej, ale także do centralnego ogrzewania. Dostępne są również na rynku dynamiczne piece akumulacyjne pozwalające na energooszczędne ogrzewanie korzystając z taryfy dwustrefowej. Wymienione urządzenia stanowią alternatywę dla tradycyjnych kotłów węglowych i gazowych. Cechują się ponadto łatwością instalacji i bezpieczeństwem użycia. Nie wymagają też częstych zabiegów konserwacyjnych oraz nie są uciążliwe dla środowiska. Zastosowanie energii elektrycznej jako źródła ciepła pozwala uzyskać system grzewczy charakteryzujący się przede wszystkim pewnością zasilania, stabilnością, bezpieczeństwem oraz komfortem użytkowania.

Modernizacja oświetlenia wewnętrznego

- Mieszkańcy gminy mają realny wpływ na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przede wszystkim poprzez wymianę tradycyjnych żarówek na energooszczędne. Przyjmując, że:

- średnia moc żarówki tradycyjnej wynosi 75 W,
- średnia moc żarówki energooszczędnej o tym samym natężeniu światła 18 W
- średnia ilość żarówek w izbie – 1 szt.

to przy ok. 28925 izbach oszczędności mocy wyniosą:

$$O_M = 28925 \times 75 - 28925 \times 18 = 2169 \text{ kW} - 521 \text{ kW} = 1648 \text{ kW}$$

Przyjmując średni czas pracy oświetlenia – 5,5 godz./d, oszczędności energii wyniosą:

$$O_E = [(2168 \times 5,5 \times 365) - (521 \times 5,5 \times 365)] \times 10^{-3} \approx 4352 - 1046 = 3306 \text{ MWh.}$$

³⁵ J. Walski „Audyty energetyczny - działania racjonalizujące zużycie energii i optymalizujące koszty utrzymania infrastruktury. AM PREDA, Gdańsk 2008 r.

Stanowi to ok. 12 % zużycia energii przez gospodarstwa domowe w stanie istniejącym. Przy ww. założeniach roczne koszty oświetlenia ulegają zmniejszeniu o ok. 1290 tys. zł. Koszty zakupu żarówek – $28925 \times 18 \text{ zł/szt.} = 520 \text{ tys. zł.}$ Czas pracy żarówki – ok. 2 lat.

- W gminnych obiektach użyteczności publicznej modernizacja instalacji elektrycznych polegająca min. na sterowaniu oświetleniem czujnikami zmierzchowymi i ruchu oraz oświetlenia polegająca na wymianie żarówek na energooszczędne, może przynieść, podobnie jak w budownictwie mieszkaniowym, oszczędności zużycia energii elektrycznej rzędu 8 – 10 %. Uzyskanie założonych wskaźników oszczędności ciepła jest zupełnie realne. Gmina może uzyskać współfinansowanie tego zadania w ramach pomocy zewnętrznej.
- W usługach, uzyskanie oszczędności jest również możliwe, poprzez modernizację instalacji, oświetlenia oraz wprowadzanie energooszczędnych urządzeń (silniki, sprężarki pompy itp. z napędem elektrycznym), Istnieje możliwość wspierania tych działań z funduszy unijnych.

Modernizacja oświetlenia ulicznego

Na terenie gminy funkcjonuje ok. 2420 punktów oświetlenia ulicznego³⁶, w tym ok. 1300 szt. gminnych. Ocenia się, że modernizacji wymaga ok. 800 punktów. Koszty oświetlenia poniesione przez gminę w 2011 r. wyniosły ok. 330 tys. zł. Modernizacja oświetlenia ulicznego powinna być poprzedzona sporządzeniem projektu „Kompleksowa modernizacja oświetlenia ulic i dróg”. Jego celem jest racjonalizacja zużycia energii elektrycznej oraz zmniejszenie nakładów przeznaczonych przez gminę na oświetlenie ulic i dróg, a także wzrost bezpieczeństwa mieszkańców. Osiągnięcie powyższego celu powinno doprowadzić do poprawy poziomu bezpieczeństwa ogólnego i w ruchu drogowym, zmniejszenia zużycia energii elektrycznej dla potrzeb oświetlenia ulicznego, a tym samym do ograniczenia kosztów eksploatacji oświetlenia ulicznego. Poprawa jakości oświetlenia wiązana jest bezpośrednio ze wzrostem bezpieczeństwa ruchu pojazdów na drogach jak i bezpieczeństwa osobistego mieszkańców. Lepsze warunki oświetlenia przejść dla pieszych, rejonów przystanków autobusowych, dworców, szkół i innych obiektów publicznych to poprawa warunków bezpieczeństwa i jednocześnie komfortu widzenia wszystkich uczestników ruchu, polepszenie estetyki i zwiększenie jej atrakcyjności.

Projekt może objąć wszystkie lub tylko wybrane działania z poniższej listy:

- uregulowanie spraw własności oświetlenia drogowego,
- określenie parametrów oświetleniowych dla poszczególnych ulic i dróg, zależnie od klasy funkcjonalnej drogi i natężenia ruchu,
- wykonanie inwentaryzacji wszystkich urządzeń oświetlenia ulicznego (opraw, wysięgników, słupów oświetleniowych, kabli oświetleniowych i szaf oświetleniowych),
- wykonanie projektów oświetleniowych dla poszczególnych ulic,
- wymiana opraw oświetleniowych wraz ze źródłami światła na energooszczędne (np. wysokoprężne sodowe lub ledowe),
- wymiana zużytych technicznie słupów oświetleniowych wraz z wysięgnikami i przewodami instalacji latarni,
- instalacja ogniw fotowoltaicznych na słupach oświetleniowych,
- wymiana kabli oświetleniowych,
- wymiana szaf oświetleniowych na energooszczędne i umożliwiające włączanie oświetlenia za pomocą czujników zmierzchowych i czujników ruchu włączających oświetlenie w momencie pojawienia się pieszego lub pojazdu,
- wymiana opraw wraz ze źródłami światła na oprawy z wbudowanymi reduktorami mocy (jako alternatywa wymiany szaf energooszczędnych),
- opracowanie systemu konserwacji oświetlenia ulic i dróg (m.in. grupowa wymiana źródeł światła, mycie kloszy itp.),

³⁶ Wg informacji uzyskanej z Urzędu Gminy.

- zmiana istniejącej taryfy, na podstawie, której rozliczane są koszty zużycia energii elektrycznej, na dwustrefową taryfę C 12 b, gdzie niższa stawka taryfowa obowiązuje w porze nocnej w godzinach 22 – 6,
- dokonanie zmiany umowy na konserwację urządzeń oświetleniowych w wyniku zmniejszenia awaryjności urządzeń uzyskanej poprzez modernizację.

Doświadczenia gmin, które podjęły kompleksową modernizację oświetlenia ulicznego wskazują, że w wyniku pełnej realizacji projektu możliwe jest zmniejszenie kosztów eksploatacji oświetlenia o ok. 60 %. W przypadku gminy Pruszcz oznacza to ok. 130 tys. zł rocznie. Projekty tego typu mogą uzyskać wsparcie z funduszy Unii Europejskiej np. w ramach „Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich i Rolnictwa Województwa Pomorskiego na lata 2007 – 2013”, a prawdopodobnie także w kolejnej perspektywie finansowej na lata 2014 – 20.

15.3. Zadania lokalnego planu

W oparciu o oceny i analizy stanu istniejącego sformułowano przykładowe zadania do realizacji w ramach planu i zestawiono je w tabeli nr 28.

Tab. nr 28 Przedsięwzięcia w zakresie poprawy efektywności energetycznej gminy

1.	Działania organizacyjno - zarządcze
1.1.	Ocena stanu i wielkości potrzeb w zakresie termomodernizacji budynków mieszkalnych
Uzyskanie zakładanego krajowego wskaźnika efektywności energetycznej do 2016 r. będzie w zasadniczym stopniu uzależnione od znaczącego przyspieszenia termomodernizacji budynków mieszkalnych. Potrzeby cieplne budynków mieszkalnych stanowią ok. 70 – 80 % zapotrzebowania na ciepło gmin i one będą decydowały o powodzeniu realizacji tego wskaźnika jak i pakietu „3 x 20” w zakresie efektywności energetycznej. Nie ma wiarygodnych informacji dotyczących stanu termomodernizacji budynków mieszkalnych. Na podstawie częściowych informacji pochodzących z różnych źródeł można oszacować, że na terenach wiejskich termomodernizacji poddano 10 – 15 % budynków mieszkalnych. Dotychczasowe działania oparte o ustawę o wspieraniu termomodernizacji i remontów nie przynoszą spodziewanych efektów. Konieczne jest uświadomienie decydentom szczebla krajowego i wojewódzkiego o konieczności wsparcia działań termomodernizacyjnych w budynkach mieszkalnych środkami Unii Europejskiej (w latach 2007 – 2014 ma to miejsce np. w województwie lubelskim). Ocena wielkości potrzeb w tym zakresie (której w chwili obecnej brakuje) powinna stanowić podstawę wszczęcia działań w tym kierunku.	
Wykonawca	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
Grupa docelowa	Budynki mieszkalne na terenie gminy
Ocena skuteczności/ wskaźniki	Zasób informacji o stanie technicznym, w tym o termomodernizacji budynków mieszkalnych, klasyfikacja budynków i ocena potrzeb rzeczowych i finansowych w tym zakresie,
1.2.	Monitoring zużycia energii w obiektach użyteczności publicznej
Inwentaryzacja stanu technicznego obiektów pod kątem efektywności energetycznej. Określenia potencjału oszczędności wg struktury własnościowej (w pierwszej kolejności dla budynków należących w 100 % do gminy). Implementacja monitoringu zużycia energii elektrycznej, ciepła oraz zużycia nośników energii, określenie możliwych sposobów monitorowania zużycia energii w budynkach np. współpraca dostawcy energii w ramach corocznego sporządzania analiz zużycia energii w poszczególnych budynkach należących do gminy. Uzyskanie informacji, w których budynkach modernizacja spowodować może najwyższy efekt ekonomiczny i energetyczny, a także ocena sposobu przeprowadzenia i stopnia modernizacji poszczególnych obiektów	
Wykonawca	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
Grupa docelowa	Gminne obiekty użyteczności publicznej
Ocena skuteczności	Zasób informacji o stanie technicznym, w tym o termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej klasyfikacja budynków i ocena potrzeb rzeczowych i finansowych w tym zakresie

1.3.	Monitoring zużycia energii w sektorze usług i produkcji
Pozyskiwanie informacji od przedsiębiorstw energetycznych działających na terenie gminy w zakresie liczby odbiorców oraz zużycia energii w sektorze usługowym i usługowo – produkcyjnym. Porównywanie wskaźników zużycia energii w kolejnych latach: zużycie energii elektrycznej na odbiorcę, zużycie ciepła na odbiorcę. Pozyskiwanie informacji z Urzędu Marszałkowskiego na temat opłat środowiskowych oraz emisji zanieczyszczeń dotyczących terenu gminy.	
Wykonawca	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
Grupa docelowa	Sektor usługowy – usługowo - produkcyjny
Ocena skuteczności	Liczba raportów dla poszczególnych lat
2.	Działania edukacyjne i informacyjne
2.1	Szkolenia w zakresie możliwości działań inwestycyjnych i remontowych poprawiających efektywność wykorzystania energii w budynkach mieszkalnych
Przeprowadzenie szkoleń dla mieszkańców gminy a także dla zarządców, reprezentantów wspólnot mieszkaniowych w zakresie działań inwestycyjnych i remontowych, termomodernizacyjnych uwzględniając zagadnienia techniczne: sposoby modernizacji budynków, instalacji, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, a także zagadnienia finansowe: koszty modernizacji, możliwe źródła dofinansowania, inżynieria kosztowa, sposób składania wniosków. Projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści. Propozycja wprowadzenia punktu dotyczącego efektywności energetycznej do programu corocznych zebrań mieszkańców, sesji rady gminy i wspólnot mieszkaniowych.	
Wykonawca	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
Grupa docelowa	Mieszkańcy gminy, wspólnoty mieszkaniowe, zarządcy nieruchomości
Ocena skuteczności	Liczba przeprowadzonych szkoleń, liczba odbiorców szkoleń.
2.2.	Szkolenia w zakresie możliwości działań inwestycyjnych i remontowych poprawiających efektywność wykorzystania energii w sektorze usługowym i usługowo -produkcyjnym
Przeprowadzenie cyklu szkoleń dla zainteresowanych firm, przedsiębiorstw, uwzględniając w zakresie: sposoby racjonalnego wykorzystania energii w firmie, energooszczędne technologie, zachowania, instalacje, zastosowanie odnawialnych źródeł energii w budynkach, a także zagadnienia finansowe. Projekcja możliwych do osiągnięcia korzyści.	
Wykonawca	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
Grupa docelowa	Sektor usługowy – usługowo - produkcyjny
Ocena skuteczności	Liczba przeprowadzonych szkoleń, liczba uczestników szkoleń.
2.3.	Promowanie dobrych wzorów
Promowanie dobrych wzorów wskazujących na korzyści oraz możliwości działań proefektywnościowych dotyczących wszystkich rodzajów odbiorców energii. Poradnictwo energetyczne w zakresie efektywności energetycznej budynków mieszkalnych na stronie internetowej Urzędu Gminy. Udzielanie wskazówek na temat: stosowania wyrobów i urządzeń najbardziej efektywnych energetycznie, stosowania energooszczędnego oświetlenia, proefektywnościowych zachowań użytkowników energii	
Wykonawca	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
Grupa docelowa	Użytkownicy energii w gospodarstwach domowych, administratorzy budynków mieszkalnych oraz użytkowych, właściciele obiektów usługowych i usługowo - produkcyjnych
Ocena skuteczności	Wzrost zainteresowania zagadnieniami efektywności energetycznej. Liczba tematów związanych z energią w gospodarstwach domowych oraz małych i średnich przedsiębiorstwach podejmowanych przez użytkowników energii, liczba wejść na stronę internetową.
2.4.	Utworzenie na stronie Urzędu Gminy sekcji dotyczącej efektywności energetycznej
Sekcja powinna zawierać wskazówki dotyczące możliwości i sposoby oszczędzania energii, a także przedstawiać dobre wzory, przykłady takich działań. Sekcja doradcza powinna zawierać moduł forum dyskusyjnego jako platformę wymiany informacji pomiędzy użytkownikami energii.	
Wykonawca	Urząd Gminy
Grupa docelowa	Wszyscy korzystający z internetu
Ocena skuteczności	Liczba dobrych przykładów oszczędności energii w firmie na stronie internetowej, liczba wpisów na forum, liczba tematów.

2.5.	Przeprowadzenie cyklicznego konkursu na „ekofirmę” w gminie
Konkurs powinien odbywać się w sposób cykliczny (np. co rok) i powinien angażować firmy w zagadnienia związane z efektywnością energetyczną oraz wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii w przedsiębiorstwach. Firmy startujące w konkursie powinny przedstawiać swoje osiągnięcia w tym zakresie.	
Wykonawca	Urząd Gminy
Grupa docelowa	Podmioty gospodarcze z terenu gminy
Ocena skuteczności	Liczba uczestników konkursu
3.	Działania inwestycyjne i remontowe zmniejszające zużycie i koszty energii ³⁷
3.1.	Budynki i obiekty
Dodatkowe zaizolowanie stropu nad najwyższą kondygnacją; zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej. Jeżeli wykonanie wspomnianej izolacji nie jest możliwe bez naruszania pokrycia dachu, należy to przedsięwzięcie połączyć z remontem pokryci	
Dodatkowe zaizolowanie stropu nad piwnicami zmniejszenie; strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej od strony piwnic. Przedsięwzięcie to z reguły nie wymaga dodatkowych prac remontowych.	
Zaizolowanie ścian zewnętrznych zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez wykonanie dodatkowej izolacji cieplnej wraz z zewnętrzną warstwą elewacyjną.	
Wymiana okien na nowe o lepszych właściwościach termoizolacyjnych zmniejszenie strat ciepła przez ten element konstrukcji budynku poprzez zastąpienie okien istniejących, oknami o niższym współczynniku przenikania ciepła. Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach, kiedy okna istniejące są w bardzo złym stanie technicznym i konieczna jest ich wymiana na nowe.	
Zamurowanie części okien; zmniejszenie strat ciepła poprzez likwidację części otworów okiennych w obiekcie. Przedsięwzięcie to powinno być wykonane w taki sposób, aby spełnione były wymagania norm i przepisów dotyczące naturalnego oświetlenia pomieszczeń.	
Uszczelnienie okien i ram okiennych; zmniejszenie strat ciepła spowodowanych nadmierną infiltracją powietrza zewnętrznego. Przedsięwzięcie to powinno się rozważać jeżeli okna istniejące są w dobrym stanie technicznym lub wymagają niewielkich prac remontowych. Uszczelnienia powinny być wykonane w taki sposób aby zapewnić wymagane normą lub odrębnymi przepisami wielkości strumieni powietrza wentylacyjnego w pomieszczeniach.	
Montaż okiennic lub zewnętrznych rolet zasłaniających okna; przedsięwzięcie to może być rozpatrywane jako alternatywa dla wymiany okien w przypadku, kiedy ich stan techniczny jest zadowalający, a współczynnik przenikania ciepła stosunkowo wysoki.	
Montaż tzw. „wiatrołapów” (otwartych lub zamkniętych dodatkowymi drzwiami)	
Montaż grzejnikowych ekranów refleksyjnych; zmniejszenie strat ciepła przez fragmenty ścian zewnętrznych, na których zainstalowane są grzejniki i skierowanie ciepła do pomieszczenia. Przedsięwzięcie szczególnie polecane dla budynków, w których nie przewiduje się dodatkowej izolacji termicznej na ścianach zewnętrznych.	
Zastosowanie odzysku ciepła z powietrza wentylacyjnego; zmniejszenie zużycia ciepła do podgrzewania powietrza wentylacyjnego. Wprowadzenie przedsięwzięcia powinno się rozważać w odniesieniu do obiektów/pomieszczeń wymagających mechanicznych układów wentylacji.	
3.2.	Źródła ciepła i instalacje
Montaż lub wymiana wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania; zastosowanie instalacji o małej pojemności wodnej wyposażonej w nowoczesne grzejniki o rozwiniętej powierzchni lub konwekcyjne.	
Montaż systemu sterowania ogrzewaniem; system sterowania powinien umożliwiać, co najmniej regulację temperatury wewnętrznej w zależności od temperatury zewnętrznej oraz realizację tzw. „obniżen nocnych i weekendowych”.	
Montaż przygrzejnikowych zaworów termostatycznych wraz z podpionowymi zaworami regulacyjnymi, zapewniającymi stabilność hydrauliczną wewnętrznej instalacji grzewczej	
Kompletna wymiana istniejącego źródła ciepła opalanego paliwem stałym (węgiel, koks) lub płynnym na nowoczesne opalane paliwami tańszymi i przyjaznymi dla środowiska	
Wykonawca	Właściciele domów mieszkalnych i podmiotów gospodarczych
Grupa docelowa	Mieszkańcy gminy, użytkownicy obiektów.
Ocena skuteczności	Wielkość zaoszczędzonej energii

³⁷ Patrz też pkt. 7.3. Zagadnienie strat ciepła i termomodernizacji

3.3.	Wymiana całości nieefektywnych ulicznych źródeł światła na nowe energooszczędne
Zastosowanie wysokoprężnych lamp sodowych lub ledowych pozwalających na precyzyjne kształtowanie sposób oświetlenia, lamp o wysokiej skuteczności świetlnej, oraz mniejszej energochłonności.	
Zastosowanie nowoczesnych układów stabilizacyjno – zapłonowych pozwala obniżyć koszty eksploatacji lampy do ok. 10%	
Zastosowanie lamp o białym świetle i bardzo dobrych parametrach jakościowych. Urządzenia tego typu charakteryzują się bardzo dobrymi parametrami fotometrycznymi – wysoką skutecznością świetlną, dobrą, porównywalną z lampami sodowymi, stabilnością strumienia świetlnego, wysoką trwałością i dobrym wskaźnikiem oddawania barw.	
Zastosowanie sterowania oświetleniem za pomocą czujników ruchu na ulicach o mniejszym natężeniu ruchu pojazdów.	
Wykonawca	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
Grupa docelowa	System oświetlenia ulicznego
Ocena skuteczności	Liczba zastosowanych lamp, wielkości zaoszczędzonej energii i kosztów oświetlenia.
3.4	Wymiana wewnętrznych źródeł światła i modernizacja instalacji oświetleniowych
Wymiana żarówek na energooszczędne	
Modernizacja instalacji oświetleniowych: montaż fotokomórek do integracji oświetlenia dziennego połączone ze ściemniaczami oświetlenia, sterowanie za pomocą czujników ruchu i obecności itp.	
Wykonawca	W domach mieszkalnych i obiektach usługowych – ich właściciele; w obiektach użyteczności publicznej – Urząd Gminy
Grupa docelowa	Obiekty użyteczności publicznej, domy mieszkalne, obiekty usługowe
Ocena skuteczności	Liczba zastosowanych lamp, liczba zmodernizowanych instalacji, wielkości zaoszczędzonej energii i kosztów oświetlenia.

VIII. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI

16. W zakresie zaopatrzenia w ciepło.

Wymiana energii cieplnej uzyskiwanej ze źródeł kopalnych pomiędzy gminą Pruszcz Gdański, a sąsiednimi gminami nie ma uzasadnienia techniczno – ekonomicznego i nie jest rozpatrywana. Żadna z gmin ościennych nie posiada własnej bazy kopalnych surowców energetycznych. Sytuacja ta może ulec zasadniczej zmianie w przypadku podjęcia eksploatacji złóż gazu łupkowego, która może wywołać szereg powiązań międzygminnych. W chwili obecnej możliwa jest natomiast, a nawet konieczna współpraca w zakresie energetyki bazującej na odnawialnych źródłach energii, w tym przede wszystkim w zakresie biomasy. Inwestycje tego typu i tworzenie bazy surowcowej powinny być traktowane, jako przedsięwzięcia priorytetowe i wspólne z sąsiednimi gminami. Wszystkie gminy sąsiadujące z gminą Pruszcz dysponują podobnymi istniejącymi i potencjalnymi zasobami biomasy. Ich łączne wielkości znacznie przekraczają potrzeby perspektywiczne tych gmin. Wydaje się możliwe rozważenie możliwości utworzenia związku gmin sąsiadujących w celu wspólnej budowy profesjonalnego zakładu energetycznego wykorzystywania biomasy. Przedsięwzięcie takie mogłoby się stać istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego i zmniejszenia stopy bezrobocia w regionie objętym tym związkiem.

17. W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.

Elektroenergetyka pracuje dotychczas wyłącznie w układzie ponadregionalnym (krajowym i międzynarodowym), stąd też występuje niejako naturalna współpraca wszystkich podmiotów uczestniczących w systemie. Decydujące znaczenie w przypadku planowania dostaw energii elektrycznej w regionie ma GKE „Energia” – użytkownik całości systemu energetycznego. Polityka tej firmy decydować będzie zarówno o wielkości produkcji jak i możliwości dystrybucji energii na obszarze obejmującym zakres jego działania. Inwestycje i eksploatacja systemu elektroenergetycznego są przedsięwzięciami o zasięgu, ponadlokalnym, dlatego modernizacja systemu „wymusza” ścisłą współpracę w szczególności gmin sąsiadujących z gminą Pruszcz.

Zupełnie nowe związki pomiędzy sąsiadującymi gminami mogą pojawić się w momencie powstania lokalnych sieci elektroenergetycznych. Wydaje się jednak, że zagadnienie to wykracza poza perspektywę.

18. W zakresie zaopatrzenia w gaz.

System zaopatrzenia w gaz ma charakter ponadregionalny (krajowy i międzynarodowy). Podobnie jak w przypadku energii elektrycznej o wielkości produkcji jak i możliwości dystrybucji gazu na obszarze gminy decydować będzie polityka zarządcy systemu, tj. Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa. Trzeba jednak zwrócić uwagę, że dynamiczne wprowadzanie wykorzystywania odnawialnych źródeł energii prowadzi do znacznego obniżania zapotrzebowania na gaz ziemny, a co za tym idzie do ograniczania nowych inwestycji. Spowoduje to niewątpliwie znacznie niższy stopień gazyfikacji gmin wiejskich w stosunku do planowanego w latach dziewięćdziesiątych.

19. W zakresie planowania i zarządzania energią oraz edukacji

Podstawowym mankamentem gmin województwa pomorskiego jest brak komórek organizacyjnych odpowiedzialnych za planowanie i organizację zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe oraz brak nadzoru własnych urządzeń i instalacji energetycznych.

W małych i średnich gminach wiejskich, gdzie złożoność i ilość problemów związanych z gospodarką energetyczną nie jest duża, tworzenie oddzielnego pełnego etatu dla specjalisty energetyka może okazać się trudne. Alternatywą może być stworzenie w dwóch lub więcej gminach sąsiednich niepełnych etatów, na których zatrudniona by była jedna odpowiednio do tego zadania przygotowana osoba, obsługująca sąsiadujące gminy.

Najistotniejszą sprawą jest to, aby ta osoba zajmowała się rzeczywiście swoim zakresem zadań i właśnie z tej działalności była rozliczana, natomiast częstą praktyką jest zwiększanie obowiązków innym pracownikom właśnie o zakresy energetyczne, które albo nie posiadają odpowiedniej wiedzy, albo wystarczającej ilości czasu na dodatkowe działania.

W ramach współpracy międzygminnej można także rozważać (np. w fazie początkowej) utworzenie wspólnej jednostki organizacyjnej, obsługującej sąsiadujące gminy, której celem byłoby przygotowanie i realizacja lokalnej polityki energetycznej gmin, związanej przede wszystkim z wykorzystywaniem zasobów energii odnawialnych.

X. KONKLUZJE I REKOMENDACJE

1. Gospodarka energetyczna należy do zadań własnych gminy, a kształtowanie lokalnej polityki w tym zakresie, zwłaszcza w odniesieniu do energetyki odnawialnej stanowi niezwykle ważne wyzwanie dla samorządów gminnych. Dziedzina ta może stać się, bowiem istotnym elementem rozwoju gospodarczego gminy. Energetyka ciepła gminy Pruszcza Gdańskiego wymaga modernizacji. Wynika to z przytoczonych w niniejszej pracy ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy oraz oceny stanu istniejącego. Do najważniejszych zadań samorządu w tym zakresie należą: działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej, zapewnienie społeczności gminy bezpieczeństwa energetycznego i ekologicznego, tworzenie warunków ochrony finalnych użytkowników przed nadmiernym wzrostem cen energii, poprzez zmniejszanie kosztów uzyskania ciepła w stanie istniejącym i kształtowanie modelu gospodarki energetycznej gminy zapewniającego minimalizację kosztów jej użytkowania w przyszłości, maksymalnie możliwe wykorzystanie istniejących i potencjalnych źródeł energii odnawialnych, w celu pozyskania korzyści związanych z ich wykorzystywaniem,

2. Potencjalne zasoby biomasy są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznych potrzeb ciepłych gminy. Wykorzystanie tych zasobów może przynieść społeczności gminy wymierne korzyści w postaci: zwiększenie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, poprawy stanu środowiska, zmniejszenia bezrobocia i aktywizacji lokalnej przedsiębiorczości, zmiany alokacji przepływów finansowych skutkujących zwiększeniem środków pieniężnych na rynku lokalnym, znaczącego obniżenia kosztów ogrzewania.
3. Przedstawiona w niniejszej pracy strategia gospodarki energetycznej gminy ma charakter długookresowy i wieloetapowy, a jej horyzont czasowy obejmuje okres ok. jednego pokolenia. Realizacja strategii będzie zamierzeniem skomplikowanym i trudnym zarówno pod względem technicznym i finansowym jak i organizacyjnym. Warto jednak ten trud podjąć, ponieważ absorpcja korzyści, jakie można uzyskać z szeroko pojętego wykorzystywania zasobów energii odnawialnych stwarza dla gminy niepowtarzalne szanse rozwoju społeczno – gospodarczego, który można określić, jako „skok” cywilizacyjny i technologiczny. Realizacja zaprezentowanych w niniejszej pracy działań stwarza szanse uzyskania tych efektów.
4. Wybór wariantu na podstawie niniejszej „Aktualizacji założeń...” nie jest możliwy, ponieważ musi on być poprzedzony studiami i analizami wykraczającymi poza ich ustawową problematykę. Jednakże przedstawiony zasób informacji pozwala na sformułowanie wstępnych wniosków.
 - Gospodarkę ciepłą gminy w stanie istniejącym charakteryzują przede wszystkim wysokie koszty wytwarzania ciepła, związane z wysokimi – jak na warunki wiejskie Pomorza – wykorzystywaniem gazu ziemnego. W tym kontekście wariant „gazowy” nie tylko nie poprawi sytuacji, ale ją pogorszy, ponieważ nie ulega żadnej wątpliwości, że ceny gazu będą wzrastały. Jeżeli sprawdzą się prognozy wzrostu cen gazu, to przy zmniejszaniu się zamożności społeczności gminy wynikającej z wchodzeniem znacznej jej części w wiek emerytalny, gaz będzie zastępowany tańszymi paliwami o gorszej jakości takimi jak węgiel kamienny i brunatny, a nawet odpady. Może to spowodować znaczne pogorszenie klimatu aerosanitarnego gminy i wzrost zapadalności na związane z tym choroby. Rekomenduje się zaniechania realizacji tego wariantu.
 - Wariant I wymaga wysokich nakładów inwestycyjnych, ponieważ oprócz budowy źródła ciepła konieczna będzie realizacja sieci i węzłów ciepłych. Jednakże wysokie dochody ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepła pozwolą w ciągu kilku lat zrekomensować poniesione nakłady.
 - Wariant II wymaga znacznie niższych nakładów inwestycyjnych, ale także dochody ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepła będą znacznie niższe niż w wariantcie I. Zmniejszy je okresowo konieczność dopłat do zamiany dotychczasowych źródeł ciepła na pompy ciepła. Jest to warunek obniżenia kosztów wytwarzania ciepła w tym wariantcie.
 - Gdyby udało się uzyskać wysokie dofinansowanie zewnętrzne w europejskiej perspektywie finansowej na lata 2014 – 2020, należałoby rekomendować wariant I. Realizacja wariantu II jest się również uzależniona od takiego wsparcia. A zatem jeżeli zostanie podjęta decyzja o modernizacji gospodarki ciepłej gminy, to trzeba niezwłocznie przystąpić do sporządzania dokumentacji umożliwiającej techniczno – ekonomiczną ocenę wariantów, a w konsekwencji wybór wariantu optymalnego, tak aby w 2014 r. możliwe było przygotowanie aplikacji do wsparcia w nowej perspektywie finansowej.
5. Niezwykle istotne znaczenie dla modernizacji gospodarki energetycznej mają działania wspólne dla wszystkich wariantów, a w tym przede wszystkim termomodernizacja obiektów kubaturowych oraz upowszechnienie wykorzystywania energii słońca (kolektory słoneczne, fotowoltaika oświetlenia zewnętrznego) i wiatru (elektrownie przydomowe)

oraz przydomowych biogazowni. Działania te można podjąć „od zaraz” korzystając z dostępnych w chwili obecnej możliwości pozyskiwania środków finansowych i środków przyszłej perspektywy finansowej. Realizacja tych działań pozwoli na uzyskanie wymiernych efektów w postaci oszczędności energii i obniżenia kosztów jej użytkowania.

6. „Założenia ...” nie są programem operacyjnym, lecz mają charakter strategiczny i przedstawiają modele gospodarki energetycznej gminy, jako pewne stany tej gospodarki umożliwiające kwantyfikację jej cech takich jak: koszty ciepła i emisja zanieczyszczeń. Chodzi, zatem o uzyskanie pewnej jednorodności modeli umożliwiającej ich porównywanie. Praktyczna realizacja zapisów zawartych w „Założeniach...” będzie z całą pewnością odbiegała od tej jednorodności. Trudno np. wyobrazić sobie, że w przyjętym horyzoncie czasowym, na terenie gminy zostanie całkowicie wyeliminowany węgiel, jako paliwo w indywidualnych urządzeniach grzewczych. Możliwe jest także przenikanie się wariantów lub realizacja tylko ich fragmentów. Niezwykle istotne jest łączenie kilku sposobów wykorzystywania energii odnawialnych. Np. współpraca przydomowej elektrowni wiatrowej i pompy ciepła, kolektora słonecznego z kotłem na biomasę, przydomowej elektrowni wiatrowej z ogniwem fotowoltaicznym itp.