EGZEMPLARZ Z PŁYTKĄ CD

G M I N A
S U C H Y D Ą B

ZAŁOŻENIA DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE

ZAWARTOŚĆ	**A. STRESZCZENIE** **B. TEKST**
ZLECAJĄCY	**URZĄD GMINY SUCHY DĄB**
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 kwiecień 2012 r.

A. SKRÓT „AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ…”

1. „Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Suchy Dąb” 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, energie elektryczną i gaz.
   - Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym, w sezonie grzewczym oceniono na ok. 90 TJ. Gdyby udało się zrealizować proponowany poziom termomodernizacji to zapotrzebowanie na ciepło spadnie do poziomu ok. 73 TJ tj. o ok. 20 % w stosunku do stanu obecnego. Zapotrzebowanie na cieplo w perspektywie oceniono na ok. 91 TJ.
   - Zapotrzebowanie na gaz w perspektywie oszacowano na ok. 1600 tys. m^3/rok
   - Zapotrzebowanie energii elektrycznej wzrośnie z ok. 5200 MWh do ok. 6299 MWh w perspektywie.
3. Określono istniejące i potencjalne zasoby energii odnawialnych. Zasoby energii wiatru, słońca i geotermalne niskotemperaturowe są praktycznie nieograniczone. Zasoby biomasy (słoma, siano, drewno odpadowe i rośliny energetyczne) 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 ustaleń: „Polityki energetycznej Polski do 2030 r, dokumentów uchwalonych przez Sejmik Województwa i Radę Gminy, obliczenia zapotrzebowania na ciepło, określenie zasobów biomasy sformułowano działania i zadania gminnej polityki energetycznej. Przedstawiono je w poniższej w poniższej tabeli (na następnej stronie).
   Zadania opisano i dokonano oceny możliwości ich realizacji. W ramach tej oceny szczegółowo przeanalizowano dwa warianty modernizacji lokalnej gospodarki energetycznej.
5. 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.

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, co najmniej 10 % użytków rolnych
1.2.	**Wariant I** – wykorzystywanie lignocelulozowych roślin energetycznych oraz nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów w procesie zgazowywania i spalania tych paliw.
1.3.	**Wariant II –** wprowadzenie na teren gminy gazu ziemnego, spalanie i zgazowanie biomasy
1.4.	**Wariant III** – budowa gminnej biogazowej i sieci biogazu, spalanie i zgazowanie biomasy
Działania wspólne dla wszystkich wariantów	
1.5.	Upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci przydomowych elektrowni wiatrowych.
1.6.	Upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji cieplej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych.
1.7.	Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła typu „woda – woda' oraz „powietrze – powietrze" z wykorzystaniem gruntowych wymienników ciepła.
1.8.	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.
3.	**Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców, tym min:**
3.1.	Utworzenie stanowiska energetyka gminnego i gminnego przedsiębiorstwa energetycznego
3.2.	Utworzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE

6. Rozpatrzono trzy warianty modernizacji gospodarki energetycznej gminy, w których główną przesłanką jest wykorzystywanie bardzo dużych zasobów biomasy oraz możliwość zaopatrzenia gminy w gaz ziemny.
   - **Wariant I -** wykorzystanie nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów oraz lignocelulozowych roślin energetycznych, w procesie spalania i zgazowania, w grzewczych urządzeniach indywidualnych i kotłowniach lokalnych; wykorzystywania gazu do ogrzewania zgodnie z planowanych zakresem obsługi.
   - **Wariant II** – Wprowadzenie gazu ziemnego na teren gminy, wg zakresu zaproponowanego w pkt. 8, spalania i zgazowanie biomasy na pozostałym obszarze gminy.
   - **Wariant III -** budowa gminnej elektrociepłowni biogazowej, wykorzystującej zielone rośliny energetyczne do wytwarzania biogazu i energii elektrycznej, budowa sieci biogazu oraz wykorzystanie nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów i drewna odpadowego na pozostałym obszarze gminy.
7. Dokonano oceny wpływu wariantów na powietrze atmosferyczne. Realizacja wszystkich rozpatrywanych wariantów może przynieść znaczarce efekty ekologiczne w postaci bardzo wysokiej redukcji wszystkich wskaźników zanieczyszczeń powietrza w stosunku do stanu istniejącego.
8. W wariantach I i III koszty są znacząco niższe od kosztów w stanie istniejącym.
9. 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 cieplej wody i wspomagania ogrzewania,
- energia biomasy użytkowanej za pomocą przydomowych biogazowni.

Rolą organów samorządu gminy powinno być inspirowanie i wspomaganie inicjatyw społecznych (stowarzyszenia, organizacje poza rządowe) umożliwiających upowszechnienie wykorzystywania tych form energii poprzez uzyskiwanie dotacji z funduszy unijnych.

10. Konkluzje i rekomendacje

1) Energetyka cieplna gminy wymaga modernizacji. Wynika to z:
   - ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy,
   - konieczności zmniejszenia kosztów ogrzewania,
   - potrzeby wykorzystania dużych zasobów energii odnawialnych, jakimi gmina dysponuje, w celu pozyskania korzyści związanych z ich wykorzystywaniem,
   - wymogu poprawy stanu powietrza atmosferycznego, który może ulec znacznemu pogorszeniu w wyniku planowanego rozwoju przestrzennego przy zachowania obecnego stanu zaopatrzenia w ciepło.
2) Istniejące i potencjalne zasoby energii odnawialnych, a szczególnie biomasy są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznych potrzeb cieplnych 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 niniejsze pracy strategia gospodarki energetycznej gminy ma charakter długookresowy i wieloetapowy, a jej horyzont czasowy obejmuje jedno pokolenie. 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.
4) Działania zaprezentowane w strategii można podzielić na trzy grupy.
   a) Możliwe do podjęcia niejako „z marszu" takie jak:
      - utworzenie w Urzędzie Gminy stanowiska energetyka gminnego,
      - przygotowanie projektów realizacji lokalnego planu poprawy efektywności energetycznej, szczególnie w zakresie obiektów użyteczności publicznej połączonej z eliminacja drogich paliw, po sprawdzaniu czy istnieje jeszcze możliwość uczestnictwa gminy pomocy finansowej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007 - 2013; jeżeli nie to podjęcie prób wykorzystania w tym celu innych dostępnych instrumentów finansowych i przygotowanie się do skorzystania z pomocy w ramach nowej perspektywy finansowej na lata 2014 – 2020, a także środków poza unijnych,
      - przygotowanie i wdrożenie projektu wykorzystania nadwyżek słomy do wytwarzania ciepła, w indywidualnych źródłach,
      - przygotowanie projektu działań agrotechnicznych, organizacyjnych i logistycznych zmierzających do pozyskiwania biomasy w postaci roślin energetycznych oraz przetwarzania jej na paliwo,

- utworzenie Gminnego Ośrodka Energii Odnawialnych, którego zadaniem będzie min: edukacja i wspomaganie przedsięwzięć społeczności gminy - w zakresie technicznym, organizacyjnym i finansowym – zmierzających do: termomodernizacji budynków mieszkalnych połączonych ze zmianą paliwa, zastosowania kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, przydomowych biogazowni i elektrowni wiatrowych oraz pomp ciepła z wymiennikami gruntowymi.

b) Wymagające przygotowania takie jak min:
- sporządzenie wariantowej koncepcji gospodarki energetycznej gminy, w której
- wychodząc z propozycji zawartych w „Założeniach…" należałoby poddać analizie technicznej (w tym dostępności technologii), ekonomicznej i finansowej (możliwości montażu finansowego) zaproponowane warianty i zarekomendować wariant optymalny,
- dokonanie wyboru wariantu rozwoju gospodarki energetycznej gminy i podjęcie decyzji o jego realizacji,
- przygotowanie dokumentacji umożliwiającej uczestnictwo gminy w nowej perspektywie unijnej pomocy finansowej na lata 2014 – 2020 oraz kontrakcie wojewódzkim,
- przygotowanie ram finansowania realizacji wybranego wariantu, w tym poszukiwania inwestora, z którym możliwe byłyby działania w ramach partnerstwa publiczno – prywatnego.

c) Niewymagające wysokich nakładów, lecz zabiegów organizacyjnych i planistycznych (głównie w zakresie montaży finansowych) umożliwiających absorpcję rożnych form (krajowych, unijnych i poza unijnych) wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej. W odniesieniu do osób fizycznych rola gminy powinna polegać na działalności edukacyjnej, pomocy w uzyskiwaniu kredytów (np. na termomodernizację) oraz inspirowaniu zrzeszania się społeczności gminy w stowarzyszenia i organizacje poza rządowe, co umożliwia uczestnictwo osób fizycznych w pomocy unijnej. Niezwykle istotne jest także uświadomienie organów samorządu o roli i znaczeniu energetyki w gospodarce gminy i nadania jej charakteru priorytetowego.

5) Wybór wariantu na podstawie niniejszych „Założeń…" nie jest możliwy, ponieważ musi on być poprzedzony studiami i analizami wykraczającymi po za ich ustawowa problematykę.

6) 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) i wiatru (elektrownie przydomowe) oraz przydomowych biogazowni. Działania te można podając „od zaraz" uzyskując wymierne efekty w postaci oszczędności energii i obniżenia kosztów jej użytkowania.

7) „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 na trenie gminy zostanie całkowicie wyeliminowany węgiel jako paliwo w indywidualnych urządzeniach grzewczych. Możliwe jest także przenikanie się wariantów lub realizacja tylko ich fragmentów. Realizacja działań inwestycyjnych

wymaga przygotowania planistycznego i wysokich nakładów. Mając na uwadze finansowe uwarunkowania gminy), nie wydaje się realne, aby przedstawione w niniejszej „Aktualizacji założeń…” działania inwestycyjne (warianty) mogły ona mieć miejsce przed 2014 r.

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.	**INFORMACJE O GMINIE – STAN ISTNIEJĄCY I PERSPEKTYWA**
4.	Charakterystyka gminy – stan istniejący i planowany rozwój
4.1.	Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy
4.2.	Warunki klimatyczne
4.3.	Demografia
4.4.	Budynki mieszkalne
4.5.	Obiekty użyteczności publicznej
4.6.	Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość
4.7.	Stan powietrza atmosferycznego
III.	**UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY**
5.	Uwarunkowania wynikające z dokumentów krajowych i uchwalonych przez Sejmik Województwa
5.1.	„Polityka energetyczna Polski do 2030 r”.
5.2.	„Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010 – 2020”
5.3.	„Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych”
5.4.	„Drugi Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski”
5.5.	„Plan zagospodarowania przestrzennego województwago”
5.6.	„Regionalna Strategia Energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych”
6.	Uwarunkowania wynikające z dokumentów gminnych i zamierzeń Inwestorów
6.1.	Strategia rozwoju gminy Suchy Dąb
6.2.	Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy
6.3.	Program Ochrony Środowiska gminy Suchy Dąb
IV.	**OCENA ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII W STANIE ISTNIEJĄCYM I PROGNOZA PERSPEKTYWICZNA**
7.	Zaopatrzenie w ciepło
7.1.	Charakterystyka zaopatrzenia gminy w energię cieplną 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.	Ocena stanu istniejącego
8.	Zaopatrzenie w gaz ziemny
8.1.	Syntetyczny opis stanu istniejącego
8.2.	Problemy rozwoju systemu
9.	Zaopatrzenie w energię elektryczną
9.1.	Stan istniejący
9.2.	Rozwój systemu
9.3.	Działania racjonalizujące użytkowanie energii elektrycznej

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.	Ocena możliwości realizacji zadań
13.1.	Działanie nr 1 - podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii
13.2.	Działanie nr 2 - zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów pozyskania energii
13.3.	Działanie nr 3 - edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców
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**
IX.	**KONKLUZJE I REKOMENDACJE**

I. WSTĘP

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt „Założeń do planu zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Suchy Dąb". W 2002 zostały sporządzone „Założenia do planu zaopatrzenie w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Suchy Dąb". Gmina uznała, że ze względu na stan ich dezaktualizacji konieczne jest sporządzenie nowego dokumentu. 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 energetyczne miasta;
- wejściem w życie w styczniu 2012 r. kolejnej zmiany ustawy „Prawo energetyczne" rozszerzającej zakres „Założeń…" o możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej.

Zakres opracowania odpowiada wymogom określonym „Założeniom…" 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 perspektywicznego rozumianego jako rok 2030.

2. Podstawa opracowania i materiały źródłowe

Podstawę opracowania stanowi umowa zawarta pomiędzy Urzędem Gminy Suchy Dąb, a autorem opracowania.

Jako materiały źródłowe posłużyły:

- Ustawa „Prawo Energetyczne" – tekst ujednolicony przez Kancelaria 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,
- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Suchy Dąb" sporządzone w 2002 r,
- „Lokalna strategia rozwoju lokalnej grupy działania Trzy Krajobrazy na lata 2008 - 2015", obejmująca min. gminę Suchy Dąb
- „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Suchy Dąb" sporządzone w 2003 r. i zmienione w 2011 r,
- „Program ochrony środowiska gminy Suchy Dąb" sporządzony w 2004 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

„Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe", których projekt opracowuje Wójt Gminy, a uchwala Rada Gminy należy utożsamiać z gminną strategię energetyki. Jej podstawowym celem powinno być określenie zadań niezbędnych dla modernizacji gospodarki energetycznej gminy w tej jej części, która jest zarządzana

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

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 osiąganie 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 uchwala 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…”

Umiejscowienie „Założeń…” w planowaniu energetycznym ilustruje rysunek nr 1.

Rys nr 1. Umiejscowienie „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.

Dwie kwestie są szczególnie ważne, bowiem mogą mieć wymierne efekty. Pierwsza wynika z art. 7 ustawy i dotyczy możliwości współfinansowania inwestycji energetycznych w gminie przez zakłady energetyczne, o ile znajdą się one w planach zagospodarowania przestrzennego. Druga wiąże się z możliwością pozyskiwania środków na inwestycje energetyczne, szczególnie o profilu ekologicznym, ze źródeł krajowych i Unii Europejskiej. Warunkiem korzystania z tych ostatnich 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 „Założeniami…"

II. INFORMACJE O GMINIE

4. Charakterystyka gminy i kierunki rozwoju [2]

4.1. Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy

Gmina Suchy Dąb położona jest w powiecie gdańskim (z siedzibą w Pruszczu Gdańskim), w województwie pomorskim. Sąsiedztwo (gminy): od północnego - wschodu Cedry Wielkie, od wschodu Ostaszewo i Lichnowy (po drugiej stronie Wisły), od południa Tczew, od zachodu Pruszcz Gdański. Gmina funkcjonuje w strukturze 8 sołectw. Ośrodkiem administracyjno – usługowym gminy jest wieś Suchy Dąb. Znajduje się tam większość instytucji publicznych min. Urząd Gminy, poczta, ośrodek zdrowia, szkoła podstawowa i gimnazjum, biblioteka, sklepy i zakłady usługowe. Jest ona największą miejscowością gminy – ok. 1084 mieszkańców. Pozostałe większe miejscowości to: Grabiny Zameczek – ok. 800, Koźliny – ok. 700 i Krzywe Koło – ok. 525 osób. Łącznie w tych 4 miejscowościach mieszka ok. 3100 osób, co stanowi ok. 77 % ludności gminy.

Gmina położona w obrębie jednego rejonu fizycznogeograficznego - Żuławy Wiślane, który jest jednorodny przyrodniczo i związany z genezą delty Wisły. Wisła i tereny przyległe to korytarz ekologiczny Doliny Wisły włączony do obszarów Natura 2000 – „Dolina Dolnej Wisły – PLB 040003. Gmina w całości położona jest w zasięgu Obszaru Chronionego Krajobrazu „Żuławy Gdańskie".

Podstawowe funkcje gminy ukierunkowane są na: rolnictwo i jego obsługę oraz mieszkalnictwo. Charakterystyczne są zabudowania związane z funkcjonowaniem dawnych Państwowych Gospodarstw Rolnych, są to zabudowania gospodarskie związane z obsługą rolnictwa i przynależna im zabudowa mieszkaniowa, często w postaci zabudowy blokowej. Wewnątrz wsi przeważą zabudowa tradycyjna mieszkaniowa lub w postaci siedlisk rolniczych. Nowa zabudowa mieszkaniowa w miejscowościach rozwija się wzdłuż głównych dróg, wyłącznie w formie jednorodzinnej.

Powierzchnia gminy - 8451 ha, w tym:
- grunty rolne – 7219 ha,
- grunty orne – 6318 ha,
- łąki i pastwiska – ok. 1000 ha.

Położenie i sąsiedztwo gminy ilustruje rysunek nr 2.

[2] Kierunki rozwoju - wg „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy "

Rys. nr 2 Położenie sąsiedztwo gminy Suchy Dąb

4.2. Warunki klimatyczne

Gmina leży całkowicie w obrębie krainy klimatycznej Dolina Dolnej Wisły. Jesienią i zimą klimat tej krainy wykazuje przewagę wpływów morskich, wiosną i latem znajduje się w zasięgu wpływów kontynentalnych. Z cech charakterystycznych wymienić należy: największą w województwie pomorskim roczną amplitudę i najwyższe absolutne maksima temperatur powietrza oraz największą liczbę dni gorących. Średnia roczna temperatura wynosi 7,8 ^{0} C, a stycznia – 2,4 ^{0} C zaś liczba dni mroźnych i przymrozkowych ok. 105. Gmina położona jest w I strefie klimatycznej [3], dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi – 16 °C oraz w tzw. III rejonie zasobów energii słońca. Oznacza to, że potencjalna użyteczna energia słoneczna wynosi ok. 915 kWh/m ^{2} i rok, dla wartości progowej promieniowania słonecznego wynoszącej 100 W/m ^{2}. W półroczu letnim (kwiecień – wrzesień) wartość tej energii szacuje się na ok. 750 kWh/m ^{2}. Przeważają wiatry z kierunku południowo – zachodniego i zachodniego, a średnia ich prędkość (za wyjątkiem lokalnych modyfikacji klimatycznych) wynosi ok. 4,0 m/s.
Liczbę stopniodni oszacowano na 3911 ^{0} C, dzień.

4.3. Demografia

Gminę zamieszkuje ok. 4080 osoby. Na przestrzeni ostatnich 20 lat liczba mieszkańców wzrosła o ok. 200 osób. Poziom przyrostu naturalnego niski, ale z tendencją do wzrostu. Prognoza rozwoju liczby ludności gminy oparta została na następujących przesłankach i założeniach wyjściowych: obecny poziom zaludnienia oraz mała dynamika przyrostu liczby mieszkańców gminy w ostatnim 20 - leciu, niski przyrost naturalny i nie bardzo młoda struktura wieku mieszkańców, do niedawna ujemne, obecnie w granicach zera saldo migracji do gminy. Ocenia się, że w perspektywie liczba mieszkańców gminy zwiększy się maksymalnie do około 4500 osób.

[3] Wg normy PN – 82/B - 02403

4.4. Budynki mieszkalne

Zasób mieszkaniowy gminy stanowi 993 mieszkania o 4053 izbach i powierzchni użytkowej mieszkań 86267 m ^{2}. Ok. 78 % mieszkań posiada instalacje centralnego ogrzewania. Na jedno mieszkanie przypada ok. 4,07 osoby, a średnia powierzchnia mieszkania wynosi ok. 86,9 m ^{2} i ok. 21,3 m ^{2}/osobę. Powierzchnia użytkowa mieszkań w budynkach wielorodzinnych wynosi ok. 9800 m ^{2}. Przewiduje się, że w perspektywie rozwijane będzie wyłącznie budownictwo jednorodzinne.

Przyjmując, wskaźniki mieszkaniowe zawarte w „Studium…" oszacowano, że w perspektywie nastąpi wzrost liczby mieszkań o ok. 250 oraz przyrost „netto" powierzchni użytkowej mieszkań o ok. 22000 m ^{2}. Określenie „netto" oznacza przyrost pomniejszony o ewentualne wyburzenia zarówno inwestycyjne, jak i wynikające z likwidacji substandartów.

4.5. Obiekty użyteczności publicznej

W gminie funkcjonuje Zespół Szkolny (szkoła podstawowa i gimnazjum) w Suchym Dębie i szkoły podstawowe w: Koźlinach i Grabinach Zameczku. Istnieją ponadto: Urząd Gminy, policja, biblioteka, ośrodek zdrowia, apteka, ośrodek pomocy społecznej, obiekty ochotniczej straży pożarnej, urząd pocztowy, bank, świetlice wiejskie. Powierzchnię istniejących obiektów oszacowano na ok. 5800 m ^{2}. W „Studium …" nie przewiduje się rozwoju obiektów użyteczności publicznej, przewiduje się natomiast adaptacje i modernizacje istniejących obiektów.

4.6. Usługi bytowe, rzemiosło, drobna wytwórczość

Na terenie gminy funkcjonuje ok. 290 podmiotów gospodarczych, w tym: sektora publicznego – 11 (państwowe i samorządowe – 8), sektora prywatnego – 281, w grupie tej zdecydowanie przeważają osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą – 234 podmioty. Są to przede wszystkim małe zakłady usługowe, rzemieślnicze i handlowe. Największą grupę reprezentuje branża handlu i napraw zakłady usługowo – produkcyjne, których na terenie gminy jest ok. 37. Ocenia się, że powierzchnia ulg w stanie istniejącym wynosi ok. 10000 m ^{2}. Przyjęto, że w perspektywie wzrośnie ona do ok. 18000 m ^{2}, obejmując podstawowe usługi dla ludności funkcje obsługi rolnictwa i przetwórstwa.

Ponadto w „Studium…" przewidziano obszary przeznaczone pod zabudowę usługowo - produkcyjną, w tym rzemiosło uciążliwe i nieuciążliwe oraz usługi wielofunkcyjne o powierzchni ok. 12 ha.

Kierunki rozwoju gminy przyjęte w „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego" przedstawiono na rysunku nr 3.

4.7. Stan powietrza atmosferycznego

Jakość powietrza na terenie gminy Suchy Dąb 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:

- źródła komunalno – bytowe: kotłownie lokalne, indywidualne paleniska domowe, emitory z zakładów użyteczności publicznej. Mają one znaczący wpływ na lokalny stan zanieczyszczenia powietrza. Emitują najczęściej zanieczyszczenia pyłowe i gazowe.
- źródła transportowe – emisja zanieczyszczeń następuje na niskiej wysokości, tworząc niską emisję. Główne zanieczyszczenia to: węglowodory, tlenki azotu, tlenek węgla, pyły, związki ołowiu, tlenki siarki,
- pylenie wtórne z odsłoniętej powierzchni terenu,

Rys. nr 3 Kierunki rozwoju gminy

- zanieczyszczenia alochtoniczne, napływające spoza terenu gminy, zgodnie z dominującym kierunkiem wiatru.

Jednym z największych źródeł zanieczyszczenia powietrza na terenie gminy jest tzw. niska emisja, czyli emisja pochodząca ze źródeł (kominów) o wysokości nieprzekraczającej kilku - kilkudziesięciu metrów wysokości. Zjawisko to występuje głównie na terenach zwartej zabudowy, gdzie nie ma możliwości przewietrzania. Elementem składowym niskiej emisji emitowanej podczas ogrzewania budynków są głównie pyły i zawarty w nich benzoapiren.

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 (Suchy Dąb, Grabimy Zameczek, Koźliny). Zjawisko to jest wyraźnie odczuwalne w zimie [4], jednakże brak punktów pomiarowych nie pozwala na jego wartościową ocenę. Na pozostałym obszarze gminy, gdzie dominuje zabudowa ekstensywna, uciążliwości te są wyraźnie mniejsze. Źródła zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego gminy znajdują się również poza jej granicami. Emisja i dyfuzja zanieczyszczeń w atmosferze ma charakter transgraniczny. Szczególnie jest to odczuwalne przy wiatrach zachodnich i północnych.

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 częstości ich przekraczania zestawiono w tabeli nr 1.

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

Tab. nr 1 Poziomy dopuszczalne substancji w powietrzu

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

W 2009 r. WIOŚ w Gdańsku prowadził pomiary zanieczyszczeń powietrza metodą pasywną na stacji pomiarowej Suchy Dąb. Zestawienie wyników pomiarowych przedstawiono w tabeli nr 2.

[4] Zauważyłem to w czasie wizji lokalnej w lutym br.

Czynnik	Średnia µg/m³	Max. µg/m³	Klasa
SO_2	5,42	12,9	A
NO_2	20,2	329,1	A
benzen	3,12	-	A

Tabela nr 2 Zestawienie wyników pomiarowych metodą pasywną - 2009 r.

Od 2010 roku oceny jakości powietrza dokonuje się w oparciu o nowy układ 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 Suchy Dąb została przypisana do tej strefy. W 2010 r. w strefie tej pył zawieszony – PM 10 i benaoapiren plasowały się w klasie C [5]. 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 Suchy Dąb.

III. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY.

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

5.1. „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.

W związku z powyższym, 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.

5.2. „Kierunki rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce w latach 2010 – 2020” [6]

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 areału, 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 cieplnej). 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.

5.3. Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych [7]

„Krajowy plan…” został przygotowany na podstawie schematu opracowanego przez Komisję Europejską (decyzja Komisji 2009/548/WE z 30 czerwca 2009 r. ustanawiająca schemat krajowych planów działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych na mocy dyrektywy 2009/28/WE Parlamentu Europejskiego i Rady) i zawiera tylko i wyłącznie informacje, które wynikają z przepisów dyrektywy i ww. decyzji. W „Krajowym planie” zawarto prognozy osiągnięcia w 2020 r. 15,5 %. udziału OZE w zużyciu energii końcowej brutto w sposób zrównoważony, z uwzględnieniem wielu czynników, takich jak: zasoby

[6] Dokument przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 13 lipca 2010 r.
[7] Przyjęty przez Radę Ministrów w grudniu 2010 r.

odnawialnych źródeł energii i surowców do wytwarzania paliw oraz stanu systemu elektroenergetycznego. Założono, że filarami zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych będzie większe wykorzystanie biomasy oraz energii elektrycznej z wiatru. Dokument rozwija oraz uszczegółowia prognozy dotyczące odnawialnych źródeł energii zawarte w „Polityce Energetycznej Polski do 2030 r.", Plan określa krajowe cele dotyczące udziału energii ze źródeł odnawialnych (OZE) w sektorach: transportowym, energii elektrycznej oraz ogrzewania i chłodzenia w 2020 r. z uwzględnieniem wpływu innych środków polityki efektywności energetycznej na końcowe zużycie energii. Określa ponadto środki, które należy podjąć dla osiągnięcia krajowych celów ogólnych w zakresie udziału OZE w wykorzystaniu energii finalnej.

5.4. „Drugi krajowy plan działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski" [8]

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 priorytetowe [9]:

- Fundusz termomodernizacji i remontów finansowany w ramach ustawy o wspierani termomodernizacji i remontów – przewidujący wypłatę premii inwestorom, którzy dokonają zmniejszenie 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 publicznej [10], finansowany z dotacja ze środków pochodzących ze sprzedaży emisji oraz dotacji i pożyczek ze środków NFOŚiGW. Obejmuje on działania:

[8] Dokument sporządzony przez Ministerstwo Gospodarki w sierpniu 2011 r. – po konsultacjach międzyresortowych.

[9] W niniejszym opisie uwzględniono tyko, które mogą dotyczyć gminy Suchy Dąb Pomorskie

[10] 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).

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 wymiana 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 równolegle 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.

5.5. „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,
  - zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, w tym CO_2,
  - 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 cieplną 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 elektryczna 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 cieplnej i elektrycznej (w tym pracujących w skojarzeniu) oraz gazu, utrzymanie i rozwój istniejących oraz budowę nowych systemów sieciowej dystrybucji ciepła.
- Przy określaniu lokalizacji elektrowni wiatrowych należy uwzględniać uwarunkowania wynikające w szczególności z ich oddziaływania na:

- obszary objęte ochroną przyrody, w formie: parków narodowych i ich otulin, rezerwatów przyrody, obszarów NATURA 2000, parków krajobrazowych i ich otulin, obszarów chronionego krajobrazu, pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych;
- projektowane obszary chronione, w tym wytypowane w ramach tworzenia Europejskiej Sieci Obszarów Chronionych NATURA 2000;
- obszary tworzące osnowę ekologiczną województwa – korytarze ekologiczne;
- tereny położone w strefach ekspozycji obiektów dziedzictwa kulturowego: pomników historii, cennych założeń urbanistycznych i ruralistycznych oraz założeń zamkowych, parkowo-pałacowych i parkowo-dworskich;
- tereny w otoczeniu lotnisk wraz z polami wznoszenia i podejścia do lądowania.

Konieczne jest również uwzględnianie lokalizacji i sąsiedztwa: terenów zabudowy mieszkaniowej oraz aktywnego wypoczynku, dróg o nawierzchni utwardzonej i linii kolejowych, linii elektroenergetycznych, lasów oraz akwenów i cieków wodnych, pasów technicznych i ochronnych brzegów morskich, innych farm wiatrowych.

Lokalizacje elektrowni wiatrowych muszą uwzględniać możliwość przesyłu wyprodukowanej energii, z zachowaniem możliwie jak najmniej negatywnego oddziaływania linii elektroenergetycznych na komponenty środowiska.

- W zakresie zaopatrzenia w ciepło
  - „Plan…" określa wskaźniki celów gospodarki energetycznej województwa w odniesieniu do poszczególnych rejonów (tab. nr 2).

Tab. nr 2 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 %	42 %

- wdrażanie termomodernizacji budynków i innych działań związanych z poszanowaniem energii oraz przedsięwzięć związanych z wprowadzeniem do polskiego ustawodawstwa ustaleń dyrektywy nr 2001/226 [11] z 11 maja 2001 r. ustanawiającej wspólne zasady legislacyjne osiągania 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 (PM_{10}) i poziomu docelowego benzoαpirenu, 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;

[11] 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.

5.6. „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/m ^{2}], 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.

6. Uwarunkowania wynikające z dokumentów gminnych

6.1. Wynikające z „Lokalnej strategia rozwoju lokalnej grupy działania Trzy Krajobrazy na lata 2008 - 2015" (obejmującej min. gminę Suchy Dąb).

Cel główny 3: Poprawa jakości życia

Cele szczegółowe:

- upowszechnienie wiedzy z zakresu nowoczesnych technologii informatycznych i nowoczesnych ekologicznych rozwiązań w zakresie energii odnawialnej,
- organizacja szkoleń dla społeczności lokalnej z zakresu innowacyjności, ekologii w zakresie odnawialnych źródeł energii,
- aktywna pomoc wykwalifikowanych doradców przy tworzeniu projektów obejmujących ww. zakres.

6.2. Wynikające ze „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy"[12]

„Studium…" przewiduje zrównoważony rozwój gminy w zakresie mieszkalnictwa, usług bytowych i niematerialnych dla ludności oraz głównych funkcji tj. turystyczno – wypoczynkowej oraz rolnictwa i jego obsługi. Uwarunkowania istotne dla rozwoju gospodarki energetycznej wynikające ze „Studium…" omówiono w punkcie 4.

6.3. Wynikające z „Programu ochrony środowiska gminy Suchy Dąb" [13]

Cel 3: Poprawa stanu aerosanitarnego atmosfery – cel długookresowy

Kierunki działań:

- Zwiększenie efektywności wykorzystania energii, w tym: wdrażanie programów energetycznych z uwzględnieniem możliwości wykorzystania zasobów energii odnawialnej, np. pompy cieplne, energia słoneczna, termoizolacja budynków mieszkalnych, wprowadzenie automatyki regulacji systemów grzewczych, modernizacja domowych i gospodarczych systemów grzewczych, optymalizacja struktury sieci energetycznej i dostosowanie jej funkcjonowania do przebiegów dobowych obciążeń poboru energii, promocja wysokosprawnych energetycznie urządzeń domowych i gospodarczych.
- Ograniczenie emisji zanieczyszczeń z obiektów komunalnych, przemysłowych i produkcji rolniczej, w tym: ograniczenie (eliminacja) węgla jako źródła ciepła, budowa sieci zaopatrzenia w gaz ziemny, modernizacja procesów technologicznych, zastosowanie urządzeń redukujących emisję zanieczyszczeń (np. elektrofiltry i odpylacze o wysokiej efektywności redukcji zanieczyszczeń), promocja proekologicznych, niskoemisyjnych i nieemisyjnych źródeł ciepła, w tym odnawialnych źródeł energii (w warunkach gminy przede wszystkim energii słonecznej, biomasy, pomp cieplnych), zmniejszenie liczby emitorów, w tym źródeł tzw. „emisji niskiej"

* * *

Dokonując próby syntezy zapisów niniejszego rozdziału można stwierdzić, że polityka energetyczna gminy powinna się opierać na przedstawionych poniżej zasadach wynikających z: obowiązującego prawa, ustaleń dokumentów rządowych, strategii energetyki i planu zagospodarowania przestrzennego województwa oraz planistycznych i strategicznych dokumentów gminnych.

1) Gospodarka energetyczna należy do zadań własnych gminy, a kształtowanie lokalnej polityki w tym zakresie, zwłaszcza w odniesieniu do energetyki odnawialnej

[12] Uchwalone przez Radę Gminy w kwietniu 2002 r.

[13] Uchwalone przez Radę Gminy w marcu 2004 r

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 cieplna nowo realizowanych budynków oraz kontynuowanie programu termomodernizacji budynków istniejących w tym przede wszystkim obiektów użyteczności publicznej,
- racjonalizacja zużycia energii i rozwój lokalnych rynków energii,
- zapewnienie nieprzerwanej produkcji i dostawy energii w ilościach niezbędnych do zaspokojenia potrzeb związanych z przygotowaniem posiłków, cieplej 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,
- 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,
- całkowite zastąpienie 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 redukowania emisji powstających zanieczyszczeń powietrza oraz właściwego zagospodarowania odpadów paleniskowych - energią elektryczną, paliwami z biomasy, ciepłem finalnym ze źródeł scentralizowanych oraz ciepłem odpadowym,
- 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, poprzez kształtowanie modelu gospodarki energetycznej gminy zapewniającego minimalizację kosztów energii.

IV. OCENA ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII W STANIE ISTNIEJĄCYM I PROGNOZA PERSPEKTYWICZNA

7. Zaopatrzenie w ciepło [14]

7.1. Charakterystyka zaopatrzenia gminy w energię cieplną w stanie istniejącym

Cechą charakterystyczną systemu zaopatrzenia w ciepło gminy Suchy Dąb jest brak zorganizowanego systemu zaopatrzenia w ciepło, znaczna liczba źródeł indywidualnych opalanych węglem (głównie budynki mieszkalne), olejem opałowym (budynki użyteczności publicznej), gazem płynnym i bardzo nieliczne przypadki ogrzewania gazem ziemnym - jedynie cztery budynki mieszkalne we wsi Koźliny, do których dochodzi sieć gazowa od strony Tczewa. System zaopatrzenia w ciepło charakteryzuje się wysokim zużyciem energii pierwotnej oraz wysoką emisją zanieczyszczeń do powietrza.

Budynki jednorodzinne ogrzewane są najczęściej ze źródeł indywidualnych takich jak piece węglowe, ogrzewanie etażowe, ogrzewanie centralne w budynku. Dominującym

[14] Rozwiniecie zagadnienia rozwoju sytemu zaopatrzenia w ciepło stanowi przedmiot rozdziału VI.

nośnikiem energii jest węgiel, ale też olej opałowy, gaz płynny, energia elektryczna i gaz sieciowy (wyłącznie we wsi Koźliny). Budynki są sukcesywnie modernizowane. Właściciele wymieniają okna i/lub docieplają ściany zewnętrzne budynków.

Budynki wielorodzinne Wspólnoty Mieszkaniowej w Grabiny Zameczku (18 mieszkań) i Spółdzielni „Dąb" (72 mieszkania) zostały częściowo ocieplone (ściany szczytowe) i wymieniono w nich źródła ciepła z olejowych na opalane peletem. Pozostałe posiadają ogrzewanie tzw. „etażowe" opalane węglem.

Obiekty użyteczności publicznej w większości, w tym obiekty szkolne i urzędu gminy posiadają kotłownie opalane olejem opałowym, ciepła woda przygotowywana jest w podgrzewaczach elektrycznych. Zespół Szkól w Suchym Dębie ogrzewany jest w z kotłowni opalanej peletem. Pozostałe obiekty wyposażone są w ogrzewanie elektryczne (budynki OSP i świetlice) lub kotłownie węglowe.

Obiekty usługowe i usługowo – produkcyjne nie podlegały termomodernizacji. Ciepło wytwarzane jest w lokalnych kotłowniach opalany głównie węglem, ale też gazem płynnym. Część obiektów ogrzewana jest elektrycznie.

Większe kotłownie:

- Zespół Szkół (szkoła podstawowa i gimnazjum) w Suchym Dębie – ok. 0,24 MW pelety, zasila także dwa budynki mieszkalne 12 – to rodzinne i dom nauczyciela i bibliotekę w (w budynku szkoły),
- Szkoła w Koźlinach – 0,06 MW – olej opałowy,
- Szkoła w Grabinach – Zameczek – ok. 0,065 MW, olej opałowy,
- Urząd Gminy w Suchym Dębie – ok. 0,060 MW, olej opalowy, zasila także gminny Ośrodek Pomocy Społecznej.
- P.P.H „Bispegrol" – 0,03 MW – gaz LPG,
- Zakład Usługowo - Produkcyinv „Jantar" - 0,03 MW – gaz LPG,

7.2. Metoda oceny zapotrzebowania

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania cieplej 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. [15]

Ogrzewanie

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

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

P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2

WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w $W/m^2\ ^0C$,

SD – stopniodni w ^0C, dzień - SD = 3911

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) – $\mathbf{M_{CO}}$**,** określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze zewnętrznej – 16 ^{0} C obliczono ze wzoru:

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

M_{CO} = P x WP x Δ T x 10 $^{-6}$ [MW] gdzie:
Δ T – różnica temperatur zewnętrznej (- 16 ^{0}C) i średniej wewnętrznej (przyjęto +18 ^{0}C),
Δ T = 34 ^{0}C, 10 $^{-6}$ - przeliczenie W na MW.
Zapotrzebowania na ciepło w przemyśle w stanie istniejącym określono na podstawie informacji o rzeczywistym zużyciu uzyskanych od właścicieli poszczególnych zakładów.

Ciepła woda
Zapotrzebowanie na moc cieplną do przygotowania cieplej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określano na podstawie normatywnych wielkości średnio dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do l mieszkańca. Przyjęto jednostkowe zużycie cieplej 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 m ^{2}/ mieszkańca, a zatem przeliczeniowy jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania ciepła na podgrzanie wody wyniesie 42,27 kWh/m ^{2}. Przyjmując, ze czas wykorzystywania energii wynosi ok. 2 300 godzin/rok, jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania mocy wynosi 0,018 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:
  energia - **E_{CW} = P x 42,27 x 10 $^{-3}$ x 3,6 x 10 $^{-3}$** , moc - **M_{CW} = P x 0,018 x 10 $^{-3}$** [MW]
- pozostałych odbiorców: energia - **E_{CW} = E_{CO} x 0,1** [TJ], moc - **M_{CW} = M_{CO} x 0,1** [TJ]

7.3. Zagadnienie strat ciepła i termomodernizacji [16]

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 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 WP przenikania ciepła, które rzutowały na ogólne straty ciepła. Dla domu wielorodzinnego wahają się one od 2,08 W/m ^{2} ^{0}C dla budynków z przed 1918 r. do 1,09 w budynkach realizowanych w końcu lat osiemdziesiątych XX w. Dla budynków wznoszonych obecnie współczynnik ten wg zaleceń Instytutu Techniki Budowlanej powinien wynosić ok. 0,85 W/m ^{2} ^{0}C. Dla domów jednorodzinnych WP wynosi odpowiednio 3,16 – 1,72 W/m ^{2} ^{0}C.

Budynki mieszkalne
W gminie Suchy Dąb zdecydowanie dominuje budownictwo jednorodzinne stanowiąc ok. 81 % ogólnej powierzchni mieszkań. Około 60 % jego zasobów zostało zrealizowane w latach 1918 – 1970, z czego w latach 1918 – 1944 zrealizowano ok. 25 % budynków. Przeprowadzane w ubiegłych latach działania modernizacyjne w tych budynkach 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.
Budownictwo realizowane w latach 1971 – 1988 stanowiące ok. 20 % zasobów, wymaga

[16] Patrz też pkt. VII. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej

większego zakresu termomodernizacji gdyż obowiązujący wówczas współczynnik przenikania ciepła był ok. trzykrotnie wyższy od obowiązującego obecnie. Budownictwo realizowanej w latach 1989 - do chwili obecnej – stanowiące ok. 10 % zasobu spełnia wprawdzie obowiązujące normy, ale też będzie wymagało termomodernizacji, jeżeli ma mieć charakter energooszczędny. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania oceniono, że średni ważony wskaźnik WP dla zasobów mieszkaniowych gminy wyniesie – **WP = 2,08 W/m $^{2\ 0}$ C,** odpowiada to wskaźnikowi ok. 180 kWh/m ^{2}. 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 jest o wiele bardziej korzystna ekonomicznie od zwiększania podaży drogą rozbudowy źródeł. Osiągniecie uzyskiwanych tam wskaźników zapotrzebowania ciepła w wielkości ok. 90 kWh/m ^{2}, rok (WP = 0,81 W/m ^{2}, ^{0} 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 3[17].

Tab. nr 3 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 i zamontowanie zaworów termostatycznych we wszystkich pomieszczeniach, ekrany zagrzejnikowe	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 Suchy Dąb oceniono, że w drodze kompleksowej termomodernizacji można w budynkach mieszkalnych uzyskać oszczędności **ok. 25 %.** Wskaźnik dla perspektywy przyjęto w wielkości **WP = 0,81 W/m ^{2}, ^{0} C.**

[17] Dotyczą one także budynków usługowych i użyteczności publicznej.

Obiekty usługowe i usługowo – produkcyjne (dalej określone jako „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 = 2,30 W/m ^{2}, ^{0} 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 budynkach mieszkalnych. W obiektach usługowo – produkcyjnych 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 wentylacje i klimatyzacje 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). 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 = 1,60 W/m ^{2}, ^{0} C.**
W obiektach produkcyjno – usługowych uzyskanie oszczędności zużycia ciepła na drodze termomodernizacji jest trudne ze względu na specyfikę tych obiektów (wysokie pomieszczenia, duże powierzchnie przeszklone, wysokie zapotrzebowanie na wentylacje i klimatyzacje ok.). Oszczędności należy raczej poszukiwać na drodze regulacji i automatyzacji instalacji, odzysku ciepła z wywiewanego powietrza (rekuperacja), wykorzystywania wspomagania ogrzewania energią słoneczną itp.

Obiekty użyteczności publicznej
W latach ubiegłych część obiektów użyteczności publicznej została podana termomodernizacji. Dokończenie działań w tym zakresie i objęcie nią obiektów użyteczności publicznej niebędących w gestii gminy powinno zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o **ok. 20 %.** Biorąc pod uwagę specyfikę tych obiektów (wysokie pomieszczeni, duże przeszklenie, zwiększone potrzeby wentylacji itp.), wskaźnik zapotrzebowania ciepła wyszacowano w wielkości **WP = 2,38 W/m ^{2}, ^{0} C**. W oparciu o analizę realizowanych obecnie obiektów szacuje się, że wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na ciepło w perspektywie powinien być obniżono do **WP = 1,80 W/m ^{2}, ^{0} C.**

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/m ^{2} 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 jakikolwiek 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.
Z pewnością podstawowym błędem stosowanym przez większość inwestorów jest próba wykorzystania wytworzonej energii ze źródeł odnawialnych do tradycyjnych systemów grzewczych. Ciepło wytworzone w jakiejkolwiek z tych technologii i zastosowane w sposób tradycyjny, ze względu na wiele czynników, będzie zawsze droższe niż spalanie węgla czy gazu.

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 4. Obejmują one wielkości powierzchni użytkowych mieszkań i innych obiektów na terenie gminy oraz wskaźniki zapotrzebowania ciepła dla ogrzewania i przygotowywania cieplej wody. W tabeli nr 5 zestawiono zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym, a w tabeli nr 6 i na rysunku nr 4 w perspektywie (w kolumnie „stan istniejący" tej tabeli uwzględniono zmniejszenie zapotrzebowania w oparciu o przyjęte wskaźniki termomodernizacji).

Tab. nr 4 Dane wyjściowe do określenia zapotrzebowania na ciepło

Wyszczególnienie	Stan istniejący	Perspektywa (przyrost)
	Mierniki	
Powierzchnia użytkowa mieszkań	82627 m^2	22000 m^2
Wskaźnik WP	WP = 2,08 W/ m^2 ^{0}C	WP = 0,81 W/ m^2 ^{0}C
Wskaźnik termomodernizacji	25 %	
Powierzchnia obiektów usługowych,	10000 m^2	8000 m^2
Obiekty usługowe wielofunkcyjne		15000 m^2
Wskaźnik WP	WP = 2,30 W/ m^2 ^{0}C	WP = 1,60 W/ m^2 ^{0}C
Wskaźnik termomodernizacji	15 %	
Powierzchnia obiektów użyteczności publicznej	5800 m^2	
Wskaźnik WP	WP = 2,38 W/ m^2 ^{0}C	
Wskaźnik termomodernizacji	20 %	
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
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 5 Zapotrzebowanie na ciepło w stanie istniejącym

Odbiorcy ciepła	Zapotrzebowanie ciepła					
	Energia [TJ]			Moc [MW]		
	CO	CW	Razem	CO	CW	Razem
Budynki mieszkalne	52,27	12,52	**64,79**	5,84	1,49	**7,33**
Usługi	14,56	1,46	**16,02**	0,78	0,08	**0,86**
Obiekty użyteczności publicznej	8,74	0,87	**9,61**	0,47	0,05	**0,52**
Razem gmina	**75,57**	**14,85**	**90,42**	**7,09**	**1,62**	**8,71**

CO – centralne ogrzewanie, **CW** – ciepła woda użytkowa,

Tab. nr 6 Zapotrzebowanie na ciepło w perspektywie

Odbiorcy ciepła		Zapotrzebowanie ciepła					
		Stan istniejący *)		Przyrosty w perspektywie		Razem perspektywa	
		Energia [TJ]	Moc [MW]	[TJ]	[MW]	[TJ]	[MW]
Budynki mieszkalne	CO	39,20	4,38	5,42	0,61	44,62	5,41
	CW	12,52	1,49	0,18	0,40	12,70	1,89
	∑	51,72	5,87	5,60	1,01	**57,32**	**7,30**
Usługi	CO	12,38	0,66	11,19	1,25	23,57	1,91
	CW	1,24	0,08	1,12	0,13	2,36	0,21
	∑	13,62	0,74	12,31	1,38	**25,93**	**2,12**
Obiekty użyteczności publicznej	CO	6,99	0,38			6,99	0,38
	CW	0,87	0,05			0,87	0,05
	∑	7,86	0,43			**7,86**	**0,43**
Razem gmina	CO	58,57	5,42	16,61	1,86	75,18	7,70
	CW	14,85	1,62	1,30	0,53	15,93	2,15
	∑	**73,42**	**7,04**	**17,91**	**2,39**	**91,11**	**9,85**
Spadek w stosunku do stanu istniejącego	**CO**	**20 %**					

*) z uwzględnieniem termomodernizacji, **CO** – centralne ogrzewanie, **CW**– ciepła woda użytkowa, **∑** - suma

Rys 3 Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]

W tabeli nr 7 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 opalowe i pelety – 18 MJ/kg,
- olej opałowy - 45 MJ/kg
- gaz LPG - 35 MJ/kg.

Tab. nr 7 Ocena struktury zużycia paliw w stanie istniejącym

Odbiorcy energii	Węgiel			Drewno			Pelety		
	A	[TJ]	[%]	A	[TJ]	[%]	A	[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne	1560	42,11	65	828	14,90	23	270	7,78	12
Usługi	297	8,01	50	90	1,60	10			
Obiekty użyteczności publicznej	53	1,44	15				48	0,96	10
Razem	**1910**	**51,56**	**57**	**918**	**16,50**	**18**	**437**	**8,74**	**10**

Odbiorcy energii	Olej opałowy			Gaz LPG			Energia elektr.	
	A	[TJ]	[%]	B	[TJ]	[%]	[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne								
Usługi				137	4,81	30	1,60	10
Obiekty użyteczności publicznej	156	7,02	73				0,19	2
Razem	**156**	**7,02**	**8**	**137**	**4,81**	**5**	**1,79**	**2**

A – masa paliwa [Mg], **B** – tys. m^3, [%] udział w sumarycznym zapotrzebowaniu na ciepło w gminie.

Rys. nr 4 Struktura zużycia paliw [%]

W tabeli nr 8 zestawiono wyniki szacunkowych obliczeń kosztów ciepła, korzystając z danych zawartych na rysunku nr 9. Dla energii elektrycznej przyjęto taryfę B – 88,1 zł/GJ.

Tab. nr 8 Koszty ciepła w stanie istniejącym

Odbiorcy energii	Węgiel		Drewno		Pelety		Olej opałowy		Gaz LPG		En. elektr.		Koszt razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
	q	[A]	q	[A]	q	[A]	q	[A]	q	[A]	q	[A]		
Jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ]	**56,2**		**45,2**		**50,5**		**129,4**		**145,7**		**99,1**			
Budynki mieszkalne	42,11	2367	14,90	673	7,78	673							3040	**46,92**
Usługi	8,01	450	1,60	72		72			4,81	701	1,60	141	1364	**85,14**
Obiekty użyteczn. publicznej	1,44	81			0,96		7,02	908			0,19	17	1006	**104,68**
Razem	51,56	**2898**	16,50	**746**	8,74	**746**	7,02	**908**	4,81	**701**	1,79	**158**	**5410**	**59,83**

A – koszt ciepła [tys. zł], **q** – ciepło [TJ]

W tabeli nr 9 wyniki szacunkowych obliczeń emisji zanieczyszczeń powietrza

Tab. nr 9 Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel [Mg]	Drewno *) [Mg]	Olej [Mg]	LPG [tys. m^3]	Razem emisja [Mg/r]
Zużycie paliw	1910	1355	156	0,14	
SO_2	19,1	0,0	0,5	0,0	**19,6**
NO_x	0,3	0,1	0,1	268,8	**269,3**
CO_2	3533	0,0	254,4	275,0	**4062,4**
Pył	8,0	409	0,3	0,1	**417,4**

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
Drewno	0,00	0,07	0,00	302
Olej opalowy	3,00	0,18	1650	1,80
Gaz LPG	9,60	1920	1964	302

*) – drewno opalowe i pelety

7.5. Ocena stanu istniejącego

- W zapotrzebowaniu na ciepło, zarówno w stanie istniejącym jak i perspektywie dominuje budownictwo mieszkaniowe, stanowiąc odpowiednio:
  ok. 72 i ok. 63 % ogólnego zapotrzebowania gminy. W perspektywie zapotrzebowanie na ciepło nieznacznie maleje w stosunku do stanu istniejącego o pomimo założonego rozwoju gminy. Jest to wynik przyjętych efektów niskiego wskaźnika zapotrzebowania na ciepło dla nowych realizacji i termomodernizacyjnych dla stanu istniejącego. W strukturze paliw przeważa węgiel – udział w zapotrzebowaniu na ciepło ok. 57 %, dalej plasuje się drewno ok. 18 % i pozostałe paliwa. Koszty ciepła w gminie są wysokie, szczególnie w obiektach użyteczności publicznej. Emisja CO_2 jest bardzo wysoka; wysoka jest też emisja pyłu. Jest to szczególnie niekorzystne, ponieważ wiąże się ona z emisją groźnego zanieczyszczenia, jakim jest benzoapiren.

8. Zaopatrzenie w gaz ziemny – problemy rozwoju systemu

Gmina nie korzysta z gazu ziemnego za wyjątkiem fragmentu miejscowości Koźliny (12 odbiorców, 0,4 % mieszkańców gminy) włączonego do gazociągów gminy Tczew. Potencjalne źródła gazu stanowi realizowany gazociąg wysokiego ciśnienia relacji Kolnik (gmina Suchy Dąb) – Rafineria „Gdańsk". Stanowi on odgałęzienie od magistrali gazowej dn 500 relacji Włocławek – Gdynia. Gazyfikacja gminy wymaga budowy: gazociągu wysokiego ciśnienia długości ok. 2 km – odgałęzienie od ww. gazociągu, stacji redukcyjno – pomiarowej I stopnia i gazociągów dystrybucyjnych średniego ciśnienia. Uwarunkowania gazyfikacji gminy w schematyczny sposób przedstawiono na rysunku nr 5.

Wykorzystywanie gazu do ogrzewania ma niewątpliwie szereg istotnych zalet takich jak min: jest to paliwo o niskie zawartością węgla, co jest niezwykle istotne w kontekście konieczności redukcji emisji CO_2, zapewnia ono wysoki komfort użytkowania instalacji oraz doskonale możliwości regulacji i automatyzacji procesu spalania i ogrzewania,
Te i inne zalety sprawiają, że gaz ziemny jest obecnie najbardziej pożądanym nośnikiem energii na świecie, a rozwój technologii i rynków powoduje, że handel gazem zaczyna mieć wymiar globalny. Co zatem powoduje, że paliwo to jest w tak niewielkim wykorzystywane w szeregu mniejszych miejscowości województwa pomorskiego – na terenach wiejskich z gazu korzysta tylko ok. 5 % ogółu mieszkańców? Nie jest to wynik tylko zaniechań inwestycyjnych. Przykłady gmin Człuchów i Kolbudy wskazują, ze pomimo budowy sieci odsetek mieszkańców korzystających z gazu jest niski. Podstawowym czynnikiem rzutującym na ten stan są ceny gazu. W ubiegłych latach nastąpił ich silny wzrost i będą

rosły nadal. Okres względnie taniego gazu (pomimo chwilowych spadków) raczej bezpowrotnie się skończył.

Gazociąg wysokiego ciśnienia Kolnik - Rafineria" Gdańsk (w realizacji)

Zasięg obsługi gazociągów z gminy Tczew

Uwarunkowania gazyfikacji gminy:

Gazociąg wysokiego ciśniena

Stacja redukcyjno - pomiarowa I stopnia

Zasięg obsługi gazociągów średniego ciśnienia

Rys. nr 5 Możliwości gazyfikacji gminy

Podstawą wyznaczenia cen gazu są i będą nadal ceny ropy naftowej, chociaż zauważa się również indeksację cen w stosunku do cen energii elektrycznej lub węgla. Według prognoz z maja 2007 r. zebranych w oparciu o materiały z piśmiennictwa międzynarodowego przez Instytut Mieszkalnictwa w Warszawie, w ciągu 20 lat (por. tabela nr 10) ceny energii uzyskiwanej z gazu ziemnego wzrosną prawie trzykrotnie.

Tab. nr 10 Prognoza cen energii [18]

Rodzaj energii	Ceny w latach [euro/GJ]		Zmiany cen	
	2000	2020	Wzrost	Spadek
Energia wiatru	83 - 101	70 - 85	-	16 %
Energia słoneczna fotowoltaiczna	270 - 300	250 - 210	-	7 %
Energia słoneczna cieplna	25 - 30	21 - 28	-	16 %
Energia geotermalna	32 - 36	30 - 35	-	7 %
Energia ze spalania biomasy	25 - 30	20 - 25	-	20 %
Energia ze spalenia gazu GZ 50	7,2 – 8,0	19,1 - 21,2	ok. 2,6 x	-
Energia z węgla kamiennego	5,1 – 5,5	13,5 -14,6	ok. 2,6 x	-
Energia ze spalenia oleju opałowego	10,1 – 12,5	26,7 - 33,1	ok. 2,6 x	-
Energia elektryczna I taryfa	22 - 23	39,7 - 41,5	44 %	-

Również prognoza Urzędu Regulacji Energetyki z 2010 r. wskazuje na możliwość blisko trzykrotnego wzrostu cen gazu w ciągu 20 – tu lat. Gdyby te prognozy się sprawdziły (a wiele przesłanek na to wskazuje), pod znakiem zapytania stanęłaby możliwość dalszego powszechnego wykorzystania gazu jako paliwa energetycznego zwłaszcza przez niezbyt zamożną społeczność gmin wiejskich. W przypadku uwolnienia cen gazu (dotychczas są one regulowane przez Urząd Regulacji Energetyki) – na co naciska coraz silniej Komisja Europejska - nastąpi dalszy wzrost cen gazu. Średnia cena ciepła z gazu w krajach Unii Europejskiej, gdzie gaz objęty jest gospodarką rynkową jest o ok. 26 % wyższa niż w Polsce. Wzrost cen gazu znajduje również odzwierciedlenie na rynku krajowym. W tabeli nr 11 przedstawiono rzeczywiste zmiany cen gazu w Polsce na przestrzeni lat 1996 – 2010.

Tab. nr 11 Zmiany cen gazu ziemnego

Cena gazu w zł/m^3 w latach							
1996	1999	2000	2001	2006	2008	2009	2010
0,36	**0,82**	**0,92**	**1,18**	**1,57**	**1,71**	**1,97**	**2,23**

Dodatkowymi czynnikami utrudniającymi rozwój gazownictwa są: brak instalacji wewnętrznych w budynkach i wysokie opłaty przyłączeniowe. Zgodnie z obowiązującymi przepisami [19] - gazyfikacja prowadzona jest w przypadku, gdy istnieją techniczne i ekonomiczne warunki dostarczania paliwa gazowego. System przesyłowy będzie, zatem rozbudowywany w oparciu o zasady wynikające z analiz ekonomicznych wg. standardu UNIDO, wykonywanych przed rozpoczęciem każdej inwestycji. Gazyfikacja prowadzona jest wówczas, gdy zostanie wykazana jej 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

[18] Instytut Mieszkalnictwa, Warszawa 2007 r.

[19] Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 24 sierpnia 2000 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączania podmiotów do sieci gazowych, obrotu paliwami gazowymi, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci gazowych oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 77 z poz. 877 z późniejszymi zmianami).

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 cieplej wody, co w niezwykle istotny sposób obniży ekonomikę gazyfikacji gminy. Użytkowanie gazu do celów grzewczych nie w pełni gwarantuje bezpieczeństwo energetyczne. Gaz jest, bowiem paliwem niemal w 100 % importowanym. Wprawdzie jego dostawy obwarowane są długoletnimi kontraktami, ale w zależności od kierunku koniunktury i sytuacji politycznej mogą one być przez dostawców zmieniane. Przedstawione powyżej czynniki i argumenty skłaniają do poglądu, że nie należy rekomendować rozwoju gazyfikacji gminy w oparciu o gaz ziemny, jako działania własnego gminy. 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.

Gdyby doszło do gazyfikacji gminy to należy przyjąć, że zasięgiem obsługi systemu, że będą objęte miejscowości o największej liczbie mieszkańców: Suchy Dąb, Grabiny Zameczek, Krzywe Koło i Koźliny. Zapotrzebowanie na ciepło tych miejscowości stanowi ok. 70 % potrzeb gminy. Przyjęto, że kotłownia na pelety w Zespole Szkół w Suchym Dębie w perspektywie będzie już zamortyzowana i zostaną one zastąpione gazem ziemnym.

Prognozę rozdziału na poszczególnych odbiorców zaproponowano w tabeli nr 12.

Tab. nr 12 Prognoza rozdziału ciepła wytwarzanego za pomocą gazu w perspektywie

Odbiorcy ciepła	Ciepło [TJ]	Udział gazu w cieple	
		[TJ]	[%]
Budynki mieszkalne	57,32	28,66	50
Usługi	25,93	19,45	75
Obiekty użyteczności publicznej	7,86	7,86	100
Razem	**91,11**	**55,97**	**61**

Zapotrzebowanie na gaz – 55,97 TJ x 10^{6} : 35 MJ/m^{3} x 10^{-3} = 1599 tys. m^{3}.

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 Suchy Dąb jest jedną z gmin objętych jest koncesjami na poszukiwanie gazu łupkowego - rysunek nr 6.

Rys. nr 6 Koncesje na poszukiwanie gazu łupkowego w woj. Pomorskim

9. Zaopatrzenie w energię elektryczną

9.1. Stan istniejący

Dystrybucję energii elektrycznej na terenie gminy prowadzi „Energia Operator SA". Obszar gminy Suchy Dąb zasilany jest z dwóch Głównych Punktów Zasilających: GPZ „Cedry Małe" na północny wschód od gminy i GPZ „Miłobądz" na południowy zachód od gminy.

Przez teren gminy przebiega napowietrzna (na słupach kratowych) linia energetyczna 110 kV w relacji GPZ „Gdańsk Błonia" - GPZ „Tczew". Z istniejących GPZ są wyprowadzone linie napowietrzne SN - 15 kV. Dwie linie wyprowadzone są z GPZ „Miłobądz" a jedna z GPZ „Cedry". Są to linie o przekroju przewodów 70 mm ^{2}. Linie te stanowią szkielet energetyczny gminy. Od linii głównych wykonane są odgałęzienia do stacji transformatorowych. Odgałęzienia są liniami napowietrznymi o przekroju 35 i 25 mm ^{2}.

Na terenie gminy funkcjonują 32 stacje transformatorowe 15/0,4 kV. W stacjach zainstalowane są transformatory o mocach uzależnionych od istniejącego obciążenia. Wyprowadzone ze stacji linie 0,4 kV stanowią sieć rozdzielczą, zasilającą końcowych odbiorców energii. Z energii elektrycznej korzysta 100 % mieszkańców. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną jest zadowalający. Ocenia się, że system zasilający gminę dysponuje ok. 55 % rezerwą mocy. Zużycie energii określono na podstawie informacji uzyskanych od dostawcy energii, Urzędu Gminy i odbiorców energii w poszczególnych działach. W 2010 r. wyniosło ono ok. 5170 MWh, w tym: budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej i usługi – ok. 4570 MWh i gospodarce komunalnej (ujęcia wody, oczyszczalnia ścieków, oświetlenie ulic, obiekty użyteczności publicznej) – ok. 600 MWh. Średnie roczne zużycie energii wynosi: ok. 1130 kWh/ mieszkańca i ok. 1240 kWh/gospodarstwo domowe. Schemat zasilania gminy w energie elektryczna – rysunek nr 7.

9.2. Rozwój systemu

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 znaczny wzrost zapotrzebowania; powstaną nowe ulice, oczyszczalnie i przepompownie ścieków, wzrośnie zapotrzebowane 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. 9040 MWh i zestawiono łącznie z obecnym w tabeli nr 13. W kategorii – budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej, usługi itp. przyjęto 20 % przyrost zapotrzebowania. W gospodarce komunalnej przyjęto 25 % przyrostu, w przemyśle – 0 %.

Tab. nr 13 Szacunkowe zapotrzebowanie energii elektrycznej w stanie istniejącym i perspektywie

Kategorie odbiorców	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh/rok]	
	W stanie istniejącym	W perspektywie
Budynki mieszkalne, obiekty użyteczności publicznej i usługi	4570	5484
Gospodarka komunalna	600	750
Razem	**5170**	**6234**

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 wnętrzowymi 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 stacje 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 sieć kablowa. W „Studium…" zawarty jest zapis: Gmina Suchy Dąb jest położona na trasie przebiegu potencjalnych linii elektroenergetycznych odprowadzających energię z farm wiatrowych zlokalizowanych po wschodniej stronie Wisły, w tym zwłaszcza w następujących gminach: Nowy Staw, Malbork, Lichnowy, Dzierzgoń i Markusy do GPZ „Gdańsk Błonia". Dotychczas brak jest sprecyzowanej lokalizacji planowanych podziemnych sieci elektroenergetycznych wysokiego napięcia wraz z siecią telekomunikacyjną oraz inną infrastrukturą techniczną związaną z budową i funkcjonowaniem przedsięwzięcia. Rozpatrywane są co najmniej cztery warianty przebiegu sieci kablowych, w tym dwa przebiegające przez obszar gminy Suchy Dąb analizujące dwa miejsca połączeń przez rzekę Wisłę. W związku z powyższym nie określa się graficznie przebiegu sieci kablowych i urządzeń infrastruktury technicznej na załącznikach graficznych studium lecz dopuszcza się lokalizację tych budowli w obszarze całej gminy. Ponadto w obszarze gminy mogą pojawić się dodatkowe pasy techniczne infrastruktury technicznej ponadlokalnej - sieci elektroenergetycznych i

telekomunikacyjnych, w szczególności niezbędne dla odbioru energii ze źródeł wytwórczych zlokalizowanych poza obszarem gminy Suchy Dąb.

Rys. nr 7 Schemat zasilania gminy w energie elektryczną

V. ENERGETYKA ODNAWIALNA

10. Lokalne zasoby energetyczne gminy

Gmina 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**. Z punktu widzenia technologii wykorzystania przetworzonej energii, konwersja fotochemiczna energii promieniowania słonecznego ma jedną podstawową przewagę nad innymi rodzajami konwersji. 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 rosło, dlatego powszechnie uważa się, że polska energetyka odnawialna powinna oprzeć się na wykorzystaniu biomasy. W przypadku gminy Suchy Dąb 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 opalowa biomasy wynosi ok. 15 – 18 GJ/tonę paliwa. Poprzez spalanie biomasy można uzyskiwać tylko energię cieplną 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 kancerogenną; wadę tę można wprawdzie skutecznie wyeliminować poprzez instalacje urządzeń odpylających, ale jest to techniczne możliwe tylko w przypadku spalania biomasy w kotłowniach lokalnych. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania można

stwierdzić, że wykorzystywania biomasy poprzez spalanie powinno mieć zastosowanie tylko w tych przypadkach, gdy nie ma innej możliwości jej zagospodarowania oraz w rozproszonej zabudowie mieszkaniowej. W zwartej zabudowuj mieszkaniowej spalanie biomasy należy stosować tylko w tych przypadkach, gdy jest możliwe odpylanie spalin.

- Pozyskiwanie gazu z biomasy. Odbywa się ono w tzw. biogazowniach (fermentacja) lub w przypadku małych instalacji 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 ^{0} 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 ^{0} 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 m ^{3} 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 musza 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 opalową ok. 25 – 30 MJ/m ^{3} 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 tłoczny 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 8.

Rys. nr 8 Możliwości energetycznego wykorzystywania biomasy

10.1.1. Dane wyjściowe do obliczeń zasobów energii

- grunty rolne – ok. 7219 ha,
- grunty orne - ok. 6318 ha; średni plon zbóż – 5,0 Mg/ha; ok. 30000 Mg,
- łąki i pastwiska – ok. 1000 ha, średni plon siana – 3,5 Mg/ha; ok. 3500 Mg,
- średni plon z upraw roślin energetycznych – 50 Mg/ha;
- ilość biogazu uzyskanego z 1 tony odpadów organicznych – 170 m^3
- ilość biogazu biomasy pochodzenia rolniczego – 1,5 m^3/DJP, dobę
- wartość opałowa słomy (brykiety) i siana – 12 GJ/Mg
- wartość opałowa drewna i roślin energetycznych – 18 GJ/Mg
- wartość opałowa biogazu z biomasy suchej i mokrej - 27 MJ/m^3
- wartość opałowa biogazu z odpadów organicznych – 23 MJ/m^3
- energia elektryczna możliwa do uzyskania z biogazu – 2,0 kWh z 1 m^3 biogazu [20]
- biogaz możliwy do uzyskania z biomasy ok. 150 - 250 m^3/Mg.

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. [21] W ocenie zasobów energii w procesie zgazowania biomasy stałej posłużono się informacjami zawartymi w pracy prof. J. Popczyka, [22] a dla określenia zasobów energii biomasy płynnej pochodzenia zwierzęcego wykorzystano pracę Instytutu Energii Odnawialnej. [23] Korzystano także z opracowań Instytutu Nawożenia Upraw i Gleboznawstwa w Puławach [24], oraz Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Zestawienie zasobów i energii zawarto w tabeli nr 14.

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

[21] „Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego – przewodnik dla samorządów i inwestorów" E.C.E.O. Warszawa 2003 r.

[22] J. Popczyk ,Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji pakietu energetycznego. Ogrzewnictwo. pl. 2009 r.

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

[24] A. Harasin, „ Relacja miedzy plonem, a ziarnem", Puławy 1994 r.

Tab. nr 14 Zasoby biomasy i energia możliwa do uzyskania

	SŁOMA
Nadwyżka $Z_{SŁ}$	$Z_{SŁ}$ = P x Iz x In [Mg/rok], gdzie: P - plon ziarna w tonach Iż [25] - stosunek plonu słomy do plonu ziarna w %, In[26] – wskaźnik nadwyżki słomy n = 58 %. Wartości Iz dla gminy przyjmuje się: Iz = 0,75. Po wymnożeniu wzór przyjmie postać $Z_{sł}$ = P x 0,435 [Mg] , $Z_{sł}$ = 30000 x 0,435 = **13050 Mg**
Ciepło ze spalania $C_{SŁ}$	Przyjmując, że ok. 40 % jej zasobu będzie wykorzystywane do celów energetycznych, energię $C_{SŁ} = Z_{SŁ}$ x 0,4 x q x e x 10^{-3} [TJ] gdzie: q – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22 % , przyjęto 12 GJ/tonę e – sprawność urządzeń do spalania słomy (np. 80 %). $C_{SŁ}$ = 13050 Mg x 0,4 x 12 x 0,8 x 10^{-3} ≈ **63 TJ**
Ilość biogazu $BG_{SŁ}$	$BG_{SŁ}$ = 150 m^3/Mg x 13050 Mg x 0,6 x 10^{-3} = **1175 tys. m^3**
Energia elektryczna z biogazu $EE_{SŁ}$	$EE_{SŁ} = BG_{sł}$ x 10^3 x 2,0 kWh/m^3 x 10^{-3} [MWh] $EE_{SŁ}$ = 1175 x 1000 x 2,0 :1000 = **2350 MWh**
	SIANO
Nadwyżka Z_{SI}	Przyjęto, że na cele energetyczne przeznaczone zostanie 30 % plonu siana Z_{SI} = 3500 x 0,3 = **1050 Mg**
Ciepło ze spalania C_{SI}	$C_{SI} = Z_{SI}$ x q x e x 10^{-3} [TJ] gdzie: q – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22 % , przyjęto 12 GJ/tonę e – sprawność urządzeń do spalania słomy (np. 80 %). $EC_{SŁ}$ = 1050 Mg x 12 x 0,8 x 10^{-3} = **11 TJ**
Ilość biogazu BG_{SI}	BG_{SI} = 150 m^3/Mg x 1050 Mg x 10^{-3} = **158 tys. m^3**
Energia elektryczna z biogazu EE_{SI}	EE_{SI} = 158 x 1000 x 2,0 :1000 = **316 MWh**
	ROŚLINY ENERGETYCZNE
Zasoby Z_{RE}	Z_{RE} = A x n x B [Mg/rok] gdzie: A – powierzchnia upraw – przyjęto, że dostępny areał pod uprawy roślin energetycznych, stanowi 10 % powierzchni użytków rolnych - A = 722 ha, n – rotacyjność upraw 10 lat, n = 0,9, B – średnia wydajności upraw energetycznych – przyjęto 50 Mg/ha, Z_{RE} = 722 ha x 0,9 x 50 Mg/ha = **32490 Mg**
Ciepło ze spalania C_{RE}	$C_{RE} = Z_{RE}$ x q x e x 10^{-3} [TJ] gdzie: q – wartość opałowa roślin – 18 GJ/Mg, e – sprawność spalania – 80 % C_{RE} = 32490 Mg x 18 x 0,8 : 1000 = **468 TJ**
Ilość biogazu BG_{RE}	BG_{RE} = 300 m^3/Mg x 27000 Mg x 10^{-3} ≈ **9750 tys. m^3**
Energia elektryczna z biogazu EE_{RE}	EE_{RE}= 9750 x 1000 x 2,0 :1000 ≈ **19500 MWh**

W tabeli nr 15 zestawiono możliwości uzyskania energii z biomasy na tle perspektywicznego jej zapotrzebowania na ciepło, biogaz i energie elektryczną.
Zapotrzebowanie biogazu określono w odniesieniu do zapotrzebowania na cieplo, przyjmując ciepło spalania biogazu - 27 MJ/m^3.
BG = 91,11 x 10^6 : 27 x 10^{-3} = 3374 [tys. m^3]

[25] Wg IU i G w Puławach
[26] Jw.

Tab. nr 14 Zestawienie zasobów biogazu i energii z biomasy

Rodzaj biomasy	Ciepło ze spalania i zgazowania biomasy [TJ]	Biogaz [tys. m^3]	Energia elektryczna z biogazu [MWh]
Słoma i siano energetyczne	74	1333	2666
Plantacje roślin energetycznych	468	9750	19500
Razem	**542**	**11083**	**22166**
Zapotrzebowanie gminy na ciepło [TJ]	**91,11**		
Zapotrzebowanie gminy na biogaz [tys. m^3]		**3374**	
Zapotrzebowanie gminy na energię elektryczną [MWh]			**6234**

Z powyższych danych wynikają następujące wnioski:

- ciepło, jakie można uzyskać z zasobów słomy, siana i drewna odpadowego (ok. 63 TJ) jest wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania ok. 81 % budynków mieszkalnych,
- ilość biogazu, jaką można uzyskać z biomasy przekracza przeszło 2,5 raza zapotrzebowania gminy,
- ilość energii elektrycznej, jaką można uzyskać z biomasy przekracza przeszło trzykrotnie perspektywiczne 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 prędkość wiatru 4 - 25 m/s. Przy prędkościach mniejszych od 4 m/s są osiągane zbyt małe moce takich zespołów, natomiast przy prędkościach większych niż 25 m/s zespoły są wyłączane 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 Suchy Dąb średnia prędkość wiatru w ciągu roku wynosi ok. 3 m/s, a udział wiatrów bardzo słabych i słabych (poniżej 2 m/s) jest niewielki. Są, zatem dobre warunki dla lokalizacji elektrowni wiatrowych. Jednakże „Studium…" nie przewiduje lokalizacji systemowych elektrowni wiatrowych na terenie gminy. Nie ma natomiast żadnych przeciwwskazań do powszechnego wykorzystywania 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/m^2, natomiast średnie usłonecznienie 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 15 zestawiono potencjał energetyczny gminy w zakresie energii słonecznej.

Tab. nr 15 Potencjalna energia użyteczna słońca w kWh/m ^{2}/rok na obszarze gminy

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

Przyjmując, że powierzchnia istniejących dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wyniesie w perspektywie ok. 75 000 m ^{2}, energia, jaka może być uzyskana z promieniowania słonecznego w sezonie letnim wynosi ok. 120 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 nie ma warunków do rozwoju tzw. „małej energetyki wodnej".

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 ^{0} C można je wykorzystywać za pośrednictwem wymienników ciepła, do ogrzewania wody krążącej w sieciach cieplnych 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 cieplnej. Jej działanie polega na pobrania 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 umieszczona z tyłu jej obudowy. Stosuje się pompy absorpcyjne lub sprężarkowe..

Pierwszy przypadek dotyczy głębokich otworów i nie znajdzie zastosowania w gminie Suchy Dąb 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 rożne 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 ^{0} 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 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. Obecnie dominującym źródłem energii w gminie jest węgiel, paliwo zaliczane do najbardziej uciążliwych dla środowiska, przyczyniające się do pogorszenia jego stanu 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 odzwierciadlają 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 9 przedstawiono koszty ogrzewania dla rożnych nośników energii w ujęciu porównawczym wg stanu na koniec 2010 r.[27] 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. W tabeli nr 16 przedstawiono ceny energii cieplnej uzyskiwanej z biometanu wg poziomu cen z 2007 r.[28] Ceny energii elektrycznej z biomasy na podstawie danych z Danii, Czech i Słowenii oszacowano na poziomie – 0,22 zł/kWh [29] loco odbiorca w odległości do 20 km. 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.

Rys nr 9 Koszt wytworzenia 1 GJ ciepła [zł]

Tab. nr 16 Ceny energii cieplnej uzyskiwanej z biometanu

Ceny energii cieplnej i elektrycznej z biometanu (30 MJ/m ^{3}) wg cen surowca z upraw celowych i wiązanych					
Rodzaje roślin	**Wydajność suchej masy t/ha**	**Wydajność wytwarzania biometanu m ^{3}/t**	**Ilość wytwarzanego biometanu m ^{3}/ha**	**Cena energii cieplnej zł/GJ**	**Cena energii elektrycznej zł/kWh**
Miskant olbrzymi	33	410	13 530	19,52	0,28
Spartina preriowa	24	540	12 960		

[27] T. Żurek „Planowanie energetyczne w gminach na przykładzie województwa pomorskiego" Gdańsk 2009 r. dane uaktualnione przez autora niniejszej pracy na 2010 r.

[28] E. Kryłowicz z zespołem „Rośliny energetyczne – sposoby przetwarzania na biopaliwa w oparciu i doświadczenia duńskie " Lublin 2009 r.

[29] R. Ozimek „Ekologiczność i ekonomiczność biopaliw", Ogrzewnictwo. pl

Topinambur	30	450	13 500		

- **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 zaspokojenia 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 zgodności „Założeń…" z „Planem zagospodarowania przestrzennego województwa", a w szczególności z przedstawionym tam modelem gospodarki energetycznej, perspektywiczną wizję energetyki gminy Suchy Dąb można zdefiniować jako:

„Zrównoważona gospodarka energetyczna integrująca różne nośniki energii, zapewniająca lokalne bezpieczeństwo energetyczne, wykorzystująca w pełni gminne zasoby paliw i energii, zapewniające dostawę energii po możliwie najniższych kosztach oraz spełniająca wymogi ochrony środowiska"

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 wyobrażalnym 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.

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 16) 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 17 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,
		Bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie
	Stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnych zasobach	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 CO_2 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 4 działania i 15 zadań polityki gminnej w zakresie gospodarki energetycznej (energetyka cieplna i oświetlenie ulic) i zestawiono je w tabeli nr 18. 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 miału węglowego na rzecz paliw o niższej emisyjności takich jak gaz i lokalne źródła energii takie jak słoma i siano, paliwo i biogaz pozyskiwane z upraw roślin energetycznych i przydomowych biogazowni, niskotemperaturowa energia geotermalna, a także energia słoneczna na potrzeby przygotowania cieplej wody użytkowej i energia wiatru wykorzystywana w przydomowych elektrowniach wiatrowych. Podstawowymi czynnikami determinującymi rozwój energetyki cieplnej w gminie, które będą wpływały na udział poszczególnych nośników energii będą:

- obniżenie zużycia ciepła i energii elektrycznej na oświetlenie,
- możliwości pozyskania i wykorzystania słomy i siana na cele energetyczne do wykorzystania w procesach spalanie i zgazowania zarówno w kotłowniach lokalnych i indywidualnych,
- możliwość zaopatrzenia większych miejscowości gminy w gaz ziemny lub biogaz,
- możliwość wykorzystania pomp ciepła,
- możliwość wykorzystania energii słonecznej na cele przygotowania ciepłej wody,
- możliwość wykorzystania energii wiatru do wytwarzania prądu elektrycznego na własne potrzeby.

Realizacje tych kierunków następować będzie poprzez cztery działania i 12 zadań (tabela nr 18), stanowiące podstawy programu modernizacji gminnej gospodarki energetycznej.

1. Zmniejszenie zużycia energii w gminie (omówiono w pkt. 7.3. Zagadnienie strat ciepła i termomodernizacji oraz w rozdziale VII. Możliwości stosowania środków poprawy efektywności energetycznej).

2. Podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii i wykorzystywania korzyści z tym związanych.
3. Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko i obniżenie kosztów ciepła.
4. Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców.

Tab. nr 18 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, co najmniej 10 % użytków rolnych
1.2.	**Wariant I** – wykorzystywanie lignocelulozowych roślin energetycznych oraz nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów w procesie zgazowywania i spalania tych paliw.
1.3.	**Wariant II –** wprowadzenie na teren gminy gazu ziemnego, spalanie i zgazowanie biomasy
1.4.	**Wariant III** – budowa gminnej biogazowej i sieci biogazu, spalanie i zgazowanie biomasy
Działania wspólne dla wszystkich wariantów	
1.5.	Upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci przydomowych elektrowni wiatrowych.
1.6.	Upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji cieplej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych.
1.7.	Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła typu „woda – woda' oraz „powietrze – powietrze" z wykorzystaniem gruntowych wymienników ciepła.
1.8.	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.
3.	**Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców, tym min:**
3.1.	Utworzenie stanowiska energetyka gminnego i gminnego przedsiębiorstwa energetycznego
3.2.	Utworzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE

13. Ocena możliwości realizacji zadań

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

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 areału 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 eliminująca konkurencję tych dwóch rodzajów wykorzystywania użytków rolnych.[30] 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 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. Podstawowymi roślinami energetycznymi w przypadku przyjęcia wariantu III, powinny być te, które można poddawać fermentacji w formie zielonej, (kukurydza, buraki, zboża, trawy energetyczne itp.). W przypadku wariantów I i II areał powinien być przeznaczony na uprawy jednorocznych i dwuletnich lignocelulozowych roślin energetycznych (malwa pensylwańska, topinambur, róża energetyczna itp.) w celu przetwarzania ich na paliwo do spalania lub zgazowywania. Nie zaleca się upraw wieloletnich takich jak np. jak wierzba, ponieważ ich uprawa uniemożliwia płodozmian, likwidacja plantacji jest trudna ze względu na rozległy system korzeniowy.

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

Rozpatrzono trzy warianty modernizacji gospodarki energetycznej gminy, w których główną przesłanką jest wykorzystywanie bardzo dużych zasobów biomasy.

- **Wariant I -** wykorzystanie nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów oraz drewna odpadowego z lasów, a także lignocelulozowych roślin energetycznych, w procesie spalania i zgazowania, w grzewczych urządzeniach indywidualnych i kotłowniach lokalnych; wykorzystywania gazu do ogrzewania zgodnie z planowanych zakresem obsługi.
- **Wariant II** – Wprowadzenie gazu ziemnego na teren gminy, wg zakresu zaproponowanego w pkt. 8, spalania i zgazowanie biomasy na pozostałym obszarze gminy.
- **Wariant III -** budowa gminnej elektrociepłowni biogazowej, wykorzystującej zielone rośliny energetyczne do wytwarzania biogazu i energii elektrycznej, budowa sieci biogazu oraz wykorzystanie nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów i drewna odpadowego na pozostałym obszarze gminy.

Wariant I - (zadanie 1.2.)

Zasoby energetyczne nadwyżek słomy i siana, które mogą być wykorzystywane w procesie spalania i zgazowania oszacowano na ok. 74 TJ. Są one – przy niewielkim udziale lignocelulozowych roślin energetycznych - wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło. Zakłada się, że zasoby te będą wykorzystywane przede wszystkim do ogrzewania budynków mieszkalnych w postaci brykietów ze słomy i siana – spalanych obszarach rozproszonej zabudowy i zgazowywanych na obszarach zabudowy bardziej zwartej.

Brykietowanie słomy i siana ma szereg istotnych zalet: podwyższenie wartości opałowej do 16 - 17 GJ/t, ujednolicenie struktury opału (średnica 50 - 60 mm długość dowolna), nie ma

[30] *Nota bene* pojęcie „różnorodności biologicznej" odnoszone do rolniczej przestrzeni produkcyjnej jest Zwyczajnym nieporozumieniem i warto ten zapis zmodyfikować; celem przestrzeni rolniczej jest intensywna produkcja roślin a nie ich ochrona.

problemu samozapłonu przy składowaniu, stwarza warunki do automatyzacji procesów spalania w małych i dużych kotłach.

Istnieją dwie możliwości produkcji brykietów ze słomy i siana:

- zakupienie 2 – 3 profesjonalnych brykieciarek i świadczenie usług dla mieszkańców gminy, którzy przywożą do nich swój surowiec, lub przemieszczanie brykieciarek samochodem do odbiorców brykietów,
- udzielenie pomocy finansowej mieszkańcom gminy, którzy zakupią brykieciarki do użytku indywidualnego.

Na rysunku nr 10 brykieciarki i brykiety ze słomy.

Rys. nr 10 Przykłady brykieciarek

Biomasa w postaci brykietów ze słomy i siana może spalana lub zgazowana. Spalanie należałoby stosować tylko w rozproszonej zabudowie z uwagi na emisje zanieczyszczeń do powietrza a postaci pyłu. Dla tego rodzaju użytkowania biomasy w zabudowie zwartej należałoby przewidywać kotłownie lokalne wyposażone w urządzenia odpylające. 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 resztka pozostałej w nim wody zamienianej 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,

- spaleniu 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. Zasadę działania i przykłady kotłów zgazowujących przedstawiono na rysunku nr 11, przedstawiono na nim również przykłady urządzeń do spalania biomasy

Urządzenia do spalania biomasy

Urządzenia do zgazowania biomasy

Rys. nr 11 Kotły do spalania i zgazowania biomasy

Parametry wariantu I

W wariancie tym przewiduje się następujące sposoby wytwarzania ciepła:

- spalanie biomasy (brykiety ze słomy i siana i zrębki), w zabudowie rozproszonej w indywidualnych urządzeniach grzewczych w budynkach mieszkalnych,
- zgazowywanie biomasy i w zabudowie zwartej w budynkach mieszkalnych i obiektach usługowych,
- pompy ciepła we wszystkich grupach odbiorców ciepła,
- węgiel w szczątkowej formie w budynkach mieszkalnych.

Prognozę rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło przedstawiono w tabeli nr 19 i na rysunku nr 12. W tabeli 20 przedstawiono prognozę kosztów ogrzewania.

Ma ona charakter jedynie poglądowy, ponieważ jednostkowe ceny ciepła odnoszą się do 2009 r. a nie do okresu perspektywy. W tabeli 21 przedstawiono prognozę emisji zanieczyszczeń.

Tab. nr 19 Prognoza rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania ciepła w wariancie I

	Węgiel			Biomasa						Pompy ciepła	
				Spalanie			Zgazowanie				
	[TJ]	A	C	[TJ]	A	C	[TJ]	B	C	[TJ]	C
Budynki mieszkalne	2,87	106	5	11,64	637	20	34,39	1274	60	8,60	15

Usługi				2,59	144	10	5,19	192	20	17,97	70
Obiekty użyteczności publicznej							0,79	30	10	7,07	90
Razem gmina	**2,87**	**106**	**3**	**14,23**	**781**	**16**	**40,37**	**1496**	**44**	**33,64**	**37**

A – Mg/ rok, **B** - tys. m^3 biogazu /gazu ziemnego/rok, **C** - udział w zapotrzebowaniu na ciepło w %
Pominięto istniejące zaopatrzenia w gaz, stanowi ono ok. 0,5 % zapotrzebowania na cieplo.

Rys. nr 12 Prognoza rozdziału ciepła w wariancie I [%]

Tab. nr 20 Koszty ciepła w wariancie I

	Węgiel		Biomasa		Pompy ciepła		Razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
	q	A	q	A	q	A		
Jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ]	**56,2**		**37,5**		**27,2**			
Budynki mieszkalne	2,87	161	46,03	1726	8,60	234	2121	**37,00**
Usługi			7,78	292	17,97	489	781	**30,12**
Obiekty użyteczności publicznej			0,79	30	7,07	192	222	**28,24**
Razem gmina	**2,87**	**161**	**54,60**	**2048**	**33,64**	**915**	**3124**	**34,29**

A – koszt ciepła [tys. zł], **q** – ciepło [TJ],
jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ], dla biomasy (brykiety ze słomy i siana, ewentualnie pelety) – wartość uśredniona,

Tab. nr 21 Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wariancie I [Mg/rok]

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel 161 Mg	Biomasa spalanie 781 Mg	Biomasa zgazowanie 1,50 mln m^3	Razem emisja [Mg/r.]
SO_2	1,1	0,0	0,0	**1,1**
NO_x	0,1	0,1	2,9	**3,1**
CO_2	196	0,0	0,0	**196**
Pył	0,4	3,9	0,5	**4,8**

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	4,20
Biogaz	0,00	1920	0,00	302
Biomasa	0,00	0,07	0,00	5,00

Propozycje terytorialnego podziału pozyskiwania ciepła w wariancie I przedstawiono na rysunku nr 13.

Rys. nr 13 Schemat wariantu I

Wariant II (zadanie 1.3.)

W wariancie tym przewiduje się wprowadzenie gazu ziemnego na teren gminy, wg zakresu zaproponowanego w pkt. 8. Źródło gazu Stanowic będzie realizowany gazociąg wysokiego

ciśnienia relacji Kolnik – Rafineria „Gdańsk". Konieczna będzie realizacja odgałęźnego odcinka gazociągu wysokiego ciśnienia, stacji redukcyjno – pomiarowej I stopnia oraz sieci gazociągów dystrybucyjnych średniego ciśnienia. Na obszarze nieprzewidzianym do zgazyfikowania przewiduje się spalanie biomasy, przede wszystkim brykietów ze słomy i siana. Na całym obszarze gminy zakłada się stosowanie pomp ciepła i węgla w szczątkowej formie. Prognozę rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania na ciepło przedstawiono w tabeli nr 22 i na rysunku nr 14. W tabeli 23 przedstawiono prognozę kosztów ogrzewania. Ma ona charakter jedynie poglądowy, ponieważ jednostkowe ceny ciepła odnoszą się do 2009 r. a nie do okresu perspektywy. W tabeli 24 przedstawiono prognozę emisji zanieczyszczeń. Schemat wariantu II ilustruje rysunek nr 15.

Tab. nr 22 Prognoza rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania ciepła w wariancie II

	Węgiel			Spalanie biomasy			Gaz ziemny			Pompy ciepła	
	[TJ]	A	C	[TJ]	A	C	[TJ]	B	C	[TJ]	C
Budynki mieszkalne	2,87	106	5	11,64	637	20	28,66	819	50	14,51	25
Usługi							19,45	556	75	6,48	25
Obiekty użyteczności publicznej							7,86	225	100		
Razem gmina	**2,87**	**106**	**4**	**11,64**	**637**	**13**	**55,97**	**1600**	**60**	**20,99**	**23**

A – Mg/ rok, **B** - tys. m ^{3}/rok, **C** - udział w zapotrzebowaniu na ciepło w %

Rys. nr 14 Prognoza rozdziału ciepła w wariancie II [%]

Tab. nr 23 Koszty ciepła w wariancie II

Odbiorcy ciepła	Węgiel		Biomasa		Pompy ciepła		Gaz ziemny		Razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
	q	A	q	A	q	A	q	A		
Jednostkowe koszt ciepła {zł/GJ]	**56,2**		**37,5**		**27,2**		**71,4**			
Budynki mieszkalne	2,87	162	11,64	437	14,51	395	28,66	2046	3040	**53,04**
Usługi					6,48	176	19,45	1389	1565	**60,35**
Obiekty użyteczności publicznej							7,86	561	561	**71,37**
Gmina	**2,87**	**162**	**11,64**	**437**	**20,99**	**571**	**55,97**	**3996**	**5166**	**56,70**

A – koszt ciepła [tys. zł], **q** – ciepło [TJ], jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ], dla biomasy (brykiety ze słomy i siana, rośliny energetyczne) – wartość uśredniona

Tab. nr 24 Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wariancie II [Mg/rok]

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel 220 Mg	Biomasa spalanie 637 Mg	Gaz ziemny 1,6 mln m^3	Razem emisja [Mg/r]
SO_2	1,1	0,0	0,0	**1,1**
NO_x	0,1	0,0	3,1	**3,2**
CO_2	196	0,0	3,1	**199,1**
Pył	0,4	3,2	0,5	**4,1**

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	4,20
Gaz ziemny	9,60	1920	1964	302
Biomasa	0,00	0,07	0,00	5,00

Zasięg obsługi gazociągów z gminy Tczew

Zasięg obsługi gazociągów średniego ciśnienia

W pozostałych miejscowościach - spalanie biomasy

Ponadto na całym obszarze gminy - węgiel i pompy ciepła

Rys. nr 15 Schemat wariantu II

Wariant III – gminna biogazownia (zadanie 1.4.)

W wariancie tym przewiduje się budowę gminnej biogazowni wykorzystującej zielone

rośliny energetyczne do wytwarzania biogazu i energii elektrycznej. Energia elektryczna będzie sprzedawana do krajowego systemu elektroenergetycznego. Biogaz – za pomocą gminnej sieci biogazu – będzie wykorzystywany do opalania kotłowni lokalnych i indywidualnych urządzeń grzewczych. Ciepło odpadowe będzie zużywane na potrzeby własne biogazowni. Zasięg obsługi sieci biogazu identyczny jak gazu ziemnego w wariancie II. Na pozostałym obszarze gminy przewiduje się wykorzystywanie nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów. Charakterystyka elektrociepłowni:

- nakłady inwestycyjne – ok. 10 – 15 mln. zł, dofinansowanie w ramach stosownych programów unijnych na lata 2014 – 2020 (odpowiednik obecnego RPO),
- surowce do produkcji biogazu i energii elektrycznej: rośliny zielone uprawiane na plantacjach energetycznych (kukurydza, topinambur, sorgo, buraki itp.), siano, słoma, biodegradowalne odpady komunalne) w łącznej ilości ok. 32000 t/rok,
- moc elektryczna – ok. 0,6 MW, produkcja energii elektrycznej – ok. 6,5 mln. KWh/rok, produkcja biogazu do sieci – ok. 1600 tys. m^3/rok,
- przychody ze sprzedaży energii elektrycznej (uwzględniając zielone i czerwone certyfikaty) – ok. 3,3 mln. zł/rok,
- koszty eksploatacji i surowca (przyjmując ok. 60 zł/tonę) – ok. 1.8 mln. zł,
- dochody ze sprzedaży energii elektrycznej – ok. 1,5 mln./rok

Schemat funkcjonalny biogazowni – rys nr 16 a przykłady biogazowni na rysunku nr 17, schemat wariantu III – rysunek nr 18.

Parametry wariantu są analogiczne jak wariantu II, z tym ,że gaz ziemny został zastąpiony biogazem. Zestawiono je w tabelach: nr 25, 26 i 27.

Rys. nr 16 Schemat funkcjonalny biogazowni

Rys. nr 17 Biogazownie w Polsce

Tab. nr 25 Prognoza rozdziału perspektywicznego zapotrzebowania ciepła w wariancie III

	Węgiel			Spalanie biomasy			Biogaz			Pompy ciepła	
	[TJ]	A	C	[TJ]	A	C	[TJ]	B	C	[TJ]	C
Budynki mieszkalne	2,87	106	5	11,64	637	20	28,66	819	50	14,51	25
Usługi							19,45	556	75	6,48	25
Obiekty użyteczności publicznej							7,86	225	100		
Razem gmina	**2,87**	**106**	**4**	**11,64**	**637**	**13**	**55,97**	**1600**	**60**	**20,99**	**23**

A – Mg/ rok, **B** - tys. m^3/rok, **C** - udział w zapotrzebowaniu na ciepło w %

Tab. nr 26 Koszty ciepła w wariancie III

Odbiorcy ciepła	Węgiel		Biomasa		Pompy ciepła		Biogaz		Razem [tys. zł]	Średnio [zł/GJ]
	q	A	q	A	q	A	q	A		
Jednostkowe koszt ciepła {zł/GJ]	**56,2**		**37,5**		**27,2**		**19,5**			
Budynki mieszkalne	2,87	162	11,64	437	14,51	395	28,66	559	1553	**27,09**
Usługi					6,48	176	19,45	379	555	**21,40**
Obiekty użyteczności publicznej							7,86	153	153	**19,47**
Gmina	**2,87**	**162**	**11,64**	**437**	**20,99**	**571**	**55,97**	**1091**	**2261**	**24,82**

A – koszt ciepła [tys. zł], **q** – ciepło [TJ], jednostkowy koszt ciepła [zł/GJ], dla biomasy (brykiety ze słomy i siana, rośliny energetyczne) – wartość uśredniona

Tab. nr 27 Emisja zanieczyszczeń do powietrza w wariancie III [Mg/rok]

Rodzaj zanieczyszczeń	Węgiel 220 Mg	Biomasa spalanie 637 Mg	Biogaz 1,6 mln m^3	Razem emisja [Mg/r]
SO_2	1,1	0,0	0,0	**1,1**
NO_x	0,1	0,0	3,1	**3,2**
CO_2	196	0,0	0,0	**196**
Pył	0,4	3,2	0,5	**4,1**

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	4,20
Biogaz	0,0	1920	0,0	302
Biomasa	0,00	0,07	0,00	5,00

Gminna biogazownia

Zasięg obsługi sieci biogazu

W pozostałych miejscowościach - spalanie biomasy

Ponadto na całym obszarze gminy - węgiel i pompy ciepła

Rys. nr 18 Schemat wariantu III

DZIAŁANIA WSPÓLNE DLA WSZYSTKICH WARIANTÓW

Upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci przydomowych elektrowni wiatrowych i biogazowni (zadanie 1.5.)

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 19. 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 19 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 20), startujący przy niskiej prędkości wiatru.

Rys. nr 20 Wirniki Savoniusa

Drugi wykorzystujący siłę nośną profilu i jest w związku z tym wysokoobrotowy startujący przy wysokiej prędkości wiatru – wirnik Darrieusa (rysunek nr 21). Charakteryzuje się on bardzo niskim momentem rozruchowym i w zasadzie należy go rozkręcić aby rozpoczął swoje działanie.

Rys. nr 21 Wirniki Darrieusa

Na rysunku nr 22 schemat zasilania domu z PEW, a na nr 23 przykłady zainstalowanych przydomowych elektrowni wiatrowych.

Rys. nr 22 Schemat zasilania domu z przydomowej elektrowni wiatrowej

Rys nr 23 Przykłady przydomowych elektrowni wiatrowych.
(na dolnym prawym zdjęciu w połączeniu z ogniwami fotowoltaicznymi)

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

Przyjmując, że powierzchnia dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wyniesie w perspektywie ok. 250000 m ^{2}, 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 24.

Rys. nr 24 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 głownie dla zamożniejszej części społeczeństwa. Jeżeli jednak zważyć, że koszt instalacji solarnej z małą elektrownia wiatrowa 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 25.

Rys. nr 25 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 Suchy Dąb 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 podziemne) 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 umieszczona z tyłu jej obudowy. Zagospodarowanie energii geotermalnej o niskiej temperaturze wymaga dodatkowego nakładu energii do napędu pompy cieplnej. Ocenia się, że zasoby tej energii są bardzo wysokie, ponieważ na całym obszarze gminy występują wody podziemne położone na niewielkiej głębokości. Możliwe są rożne 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 26.

Schemat działania pompy ciepła woda – woda

Widok pompy ciepła

Rys. nr 26 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°C (+/-1,5°C). Jeżeli powietrze pobierane przez instalację wentylacyjną budynku przepuścimy przez taką warstwę gruntu to jego temperatura w lecie (np. przy + 25 ^{0} C) będzie wynosiła ok. 18 ^{0} C, a w zimie (np. przy - 16 ^{0} C) ok. 0 ^{0} C. Dzięki temu w lecie uzyskujemy tanią klimatyzację, a w zimie dobre „dolnej 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 27 pokazano przykład wymiennika płytowego.

Rys. nr 27 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 sześcioosobowej 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 28 zbiorniki gazu w biogazowniach przydomowych. Działanie to powinno być realizowane we wszystkich wariantach

Rys. nr 28 Zbiorniki gazu w biogazowniach przydomowych

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

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 poziemnych 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 zatruwają 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 CO_2, 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 monotonność, 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 obarczonej wszystkimi wadami paliw kopalnych oraz związane z produkcją urządzeń.

Ten krotki 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 autor niniejszej pracy w trakcie wizji lokalne w Mikołajkach Pomorskich w zimie stwierdził, że zarówno emisja pyłu jak i zapach spalin były 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 28 i na rysunku nr 29.

Tab. nr 28 Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]

Rodzaj zanieczyszczenia	Stan istniejący	Wariant I	Wariant II	Wariant III
SO_2	19,6	1,1	1,1	1,1
NO_x	269,3	3,1	3,2	3,2
CO_2	4062,4	196	196	196
Pył	417,4	4,8	4,1	4,1

Rys. nr 29 Emisja zanieczyszczeń do powietrza [Mg/rok]

Z powyższych danych nasuwają się następujące spostrzeżenia:

- w stanie istniejącym występuje emisja: stosunkowo niewielka SO_2, umiarkowana pyłu, niska NO_X i wysoka CO_2,
- w wariantach: I, II i III, w stosunku do stanu istniejącego, emisje wszystkich zanieczyszczeń ulegają radykalnemu obniżeniu, a wielkości ich są porównywalne.

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 korzystając z prognoz zużycia paliw i jednostkowych kosztów ciepła przedstawionych na rysunku nr 8. W tabeli nr 29 i na rysunki nr 30 zestawiono koszty ciepła w stanie istniejącym i w obu wariantach. Koszty ogrzewania w stanie istniejącym są wysokie. Rzutują na nie: znaczny udział węgla oraz użytkowanie oleju opałowego. Z tego punktu widzenia warto podjąć trud modernizacji gospodarki energetycznej, ponieważ stwarza ona szanse obniżenia kosztów ogrzewania: w wariancie I o ok. 43 %, i ok. 59 % w wariancie III w stosunku do stanu istniejącego. W wariancie II koszty są podobne jak w stania istniejącym. Z kosztowego punktu widzenia najkorzystniejszy jest wariant III.

Tab. nr 29 Koszty ciepła

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania [zł/GJ]			
	Stan istniejący	Wariant I	Wariant II	Wariant III
Budynki mieszkalne	46,92	37,00	53,04	27,09
Usługi	85,14	30,12	60,35	21,40
Obiekty użyteczności publicznej	104,68	28,24	71,37	19,47
Gmina	**59,83**	**34,29**	**56,70**	**24,82**

Rys. nr 30 Koszty ogrzewania [zł/GJ]

Biogazownie przydomowe. Koszty pozyskania biogazu są znikome i ograniczają się tylko do opłat za energię elektryczną do napędu sprężarki (ok. 300 W) przetłaczającej 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, 029, 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.[31] 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.

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

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

ubocznej produkcji zanieczyszczeń, hałasu oraz innych czynników wywołujących niekorzystne zmiany w środowisku i praktycznie przy kosztach eksploatacji bliskich zeru. Zasadnicza 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. [32]

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 konkurencje dla wszystkich paliw kopalnych.

13.3. Działanie nr 3 - edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców

Utworzenie stanowiska gminnego energetyka i gminnego przedsiębiorstwa energetycznego oraz gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE (zadania 3.1. i 3.2.)

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

1. Utworzenie w Urzędzie Gminy stanowiska Gminnego Energetyka, którego zadaniem powinno być min:
   - 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 i wdrożenie projektu wykorzystywania brykietów ze słomy,
   - 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,
   - przygotowanie organów samorządu gminnego do aktywnego uczestnictwa w tworzeniu kontraktu wojewódzkiego w ramach Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego, [33]
   - przygotowanie organów samorządu gminnego do aktywnego uczestnictwa w tworzeniu ram pomocy unijnej w nowej perspektywie finansowej na lata 2014 – 2020, które niebawem się rozpoczną [34] i sporządzanie wniosków w tym zakresie,

[32] Źródło, H. Wozniak z zespołem, „Innowacyjne wykorzystanie przestrzeni do instalowania ogniw fotowoltaicznych zintegrowanych z budynkiem", Politechnika Wrocławska 2009 r.

[33] Prace w tym zakresie zostały rozpoczęte w Urzędzie Marszałkowskim

- 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.

Jednym z ważnych zadań energetyka gminnego powinno być przygotowanie utworzenia Gminnego Przedsiębiorstwa Energetycznego – z większościowym udziałem gminy, którego zadaniem byłoby przygotowanie i prowadzenie inwestycji związanych z realizacją zadań, a w przyszłości również eksploatacja gminnych źródeł energii i urządzeń energetycznych lub przygotowanie i dystrybucja paliwa. 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. Utworzenie gminnego ośrodka doradczo – informacyjnego OZE, którego zadaniami byłoby min: edukacja, w tym wśród dzieci i młodzieży w ramach współpracy ze szkołami, w zakresie możliwości, konieczności i korzyści wykorzystywania energii odnawialnych, inspirowanie i aktywizacja społeczności w tym kierunku, i pomoc w dostępie do urządzeń OZE i uzyskiwaniu zewnętrznego wsparcia finansowego, w tym poprzez stowarzyszenia i organizacje poza rządowe.

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 wiodąca 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

[34] 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 CO_2 bez wypracowania zasad pomocy unijnej indywidualnym odbiorcom energii, spółdzielniom i wspólnotom mieszkaniowym wydaje się mało realne.

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 m^2 ,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 budynkach [35]

W oparciu o analizy przeprowadzone w pkt. 7.3. przyjęto, ze możliwe jest zmniejszenie strat cieplna w budynkach:

- mieszkalnych o ok. 25 %,
- użyteczności publicznej o ok. 20 %,
- usługowych o ok. 15 %

Ponadto szczegółowe działania w tym zakresie przedstawiono tabeli nr 30.

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 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 praktyka [36] na tej drodze można zaoszczędzić nawet do 30 % kosztów energii

[35] Patrz też pkt. 7.3.

[36] J. Walski „Audyt energetyczny - działania racjonalizujące zużycie energii i optymalizujące koszty utrzymania infrastruktury. AM PREDA , Gdańsk 2008 r.

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 cieplne 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 cieplnych. 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 ilości żarówek w izbie – 1 szt.

  to przy ok. 4000 izb oszczędności mocy wyniosą:
  O_M = 4000 x 75 – 4000 x 18 = 300 kW – 72 kW = 228 kW
  Przyjmując średni czas pracy oświetlenia – 5,5 godz./d, oszczędności energii wyniosą:
  O_E = (300 x 5,5 x 365) - (72 x 5,5 x 365) x 10^{-3} ≈ 602 – 145 = 457 MWh.
  Stanowi to ok. 15 % zużycia energii przez gospodarstwa domowe w stanie istniejącym.
  Przy ww. założeniach roczne koszty oświetlenia ulegają zmniejszeniu o ok.
  (602 x 10^3 x 0,39 zł/kWh) - (145 x 10^3 x 0,39 zł/kWh) = 234,8 – 56,6 ≈ 180 tys. zł/rok.
  Koszty zakupu żarówek – 4000 x 18 zł/szt.= 72 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 230 gminnych punktów oświetlenia ulicznego [37]. Ocenia się, że modernizacji wymagają wszystkie punkty. Koszty oświetlenia poniesione przez gminę w 2011 r. wyniosły ok. 235 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 slupach 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.),
- zmiana istniejącej taryfy, na podstawie której rozliczane są koszty zużycia energii elektrycznej, na dwustrefową taryfę C 12 b, gdzie niższa stawka taryfowa obowiązuj w porze nocnej w godzinach 22 – 6,
- dokonanie zmiany umowy na konserwację urządzeń oświetleniowych w wyniku zmniejszenia awaryjności urządzeń uzyskanej poprzez modernizację.

[37] Wg informacji uzyskanej z Urzędu Gminy.

Doświadczenia gmin, które podjęły kompleksową modernizację oświetlenia ulicznego wskazują, ze w wyniku pełnej realizacji projektu możliwe jest zmniejszenie kosztów eksploatacji oświetlenia o ok. 60 %. W przypadku gminy Mikołajki Pomorskie oznacza to ok. 140 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 25.

Tab. nr 30 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 cząstkowych 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 wszczęcie 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/ Wskaźniki	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/ Wskaźniki	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/ Wskaźniki	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 gospodarstwa domowych, administratorzy budynków mieszkalnych oraz użytkowych, właściciele obiektów usługowych i usługowo - produkcyjnych
Ocena skuteczności/ Wskaźniki	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/ Wskaźniki	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	Liczba uczestników konkursu

skuteczności/	
3.	**Działania inwestycyjne i remontowe zmniejszające zużycie i koszty energii [38]**
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. Rozważanie tego przedsięwzięcia jest szczególnie wskazane w przypadkach kiedy konieczne jest wykonanie remontu elewacji zewnętrznych.	
Wymiana okien na nowe o lepszych własnościach 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 zagrzejnikowych 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. „obniżeń 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	
Montaż izolacji termicznej na elementach instalacji centralnego ogrzewania i cieplej wody zaizolowanie wymienników, zasobników, instalacji rozprowadzającej i przewodów cyrkulacyjnych.	
Montaż zaworów regulacyjnych na rozprowadzeniach cieplej wody zapewniających regulację hydrauliczną systemu i układu automatycznej regulacji układ zapewniająca regulację temperatury w zasobniku.	
Wykonawca	Właściciele domów mieszkalnych i podmiotów gospodarczych
Grupa docelowa	Mieszkańcy gminy, użytkownicy obiektów.
Ocena skuteczności/ Wskaźniki	Wielkość zaoszczędzonej energii

[38] Patrz też pkt. 7.3. Zagadnienie strat ciepła i termomodernizacji

3.3.	Wymiana całości (lub pozostałych) 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 ruch na ulicach o mniejszym natężeniu ruchu pojazdów.	
Wykonawca	Urząd Gminy lub jego wyspecjalizowana jednostka
Grupa docelowa	System oświetlenia ulicznego
Ocena skuteczności/ Wskaźniki	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 ruch 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/ Wskaźniki	Liczba zastosowanych lamp, liczba zmodernizowanych instalacji, wielkości zaoszczędzonej energii i kosztów oświetlenia.

VIII. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI

W zakresie zaopatrzenia w ciepło. Wymiana energii cieplnej uzyskiwanej ze źródeł kopalnych pomiędzy gminą Suchy Dąb, 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. 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 Suchy Dąb dysponują podobnymi istniejącymi i potencjalnymi zasobami biomasy. Ich łączne wielkości znacznie przekraczają potrzeby perspektywiczne tych gmin. Wydaje się szczególnie istotne utworzenie związku gmin sąsiadujących w celu wspólnej budowy profesjonalnego zakładu wytwarzania brykietów ze słomy. Utworzenie celowego związku, którego zadaniem byłoby pozyskiwanie, przetwarzanie i handel nadwyżkami biomasy mogłoby się stać istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego i zmniejszenia stopy bezrobocia w regionie objętym tym związkiem.

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 regonie ma GKE „Energa" – 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 Suchy Dąb. Zupełnie nowe związki pomiędzy sąsiadującymi gminami mogą pojawić się w momencie powstania lokalnych sieci elektroenergetycznych. Wydaje się jednak, że zagadnienie to wykracza poza perspektywę.

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 prowadzić będzie 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. Współpraca w tym zakresie mogłaby by mieć miejsce tyko w przypadku włączenia gminy do krajowego systemu zaopatrzenia w gaz.

Innym problemem związanym ze współpracą pomiędzy ościennymi gminami jest brak wyspecjalizowanej jednostki zajmującej się problematyką energetyczną gminy (energetyk gminny). 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, której celem byłoby przygotowanie i realizacja lokalnej polityki energetycznej gmin, związanej przede wszystkim z wykorzystywaniem zasobów energii odnawialnych.

IX. KONKLUZJE I REKOMENDACJE

1. Energetyka cieplna gminy wymaga modernizacji. Wynika to z:
   - ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy,
   - konieczności zmniejszenia kosztów ogrzewania,
   - potrzeby wykorzystania dużych zasobów energii odnawialnych, jakimi gmina dysponuje, w celu pozyskania korzyści związanych z ich wykorzystywaniem,
   - wymogu poprawy stanu powietrza atmosferycznego, który może ulec znacznemu pogorszeniu w wyniku planowanego rozwoju przestrzennego przy zachowania obecnego stanu zaopatrzenia w ciepło.
2. Istniejące i potencjalne zasoby energii odnawialnych, a szczególnie biomasy są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznych potrzeb cieplnych 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 niniejsze pracy strategia gospodarki energetycznej gminy ma charakter długookresowy i wieloetapowy, a jej horyzont czasowy obejmuje jedno pokolenie. 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.
4. Działania zaprezentowane w strategii można podzielić na trzy grupy.
   a) Możliwe do podjęcia niejako „z marszu" takie jak:
      - utworzenie w Urzędzie Gminy stanowiska energetyka gminnego,
      - przygotowanie projektów realizacji lokalnego planu poprawy efektywności energetycznej, szczególnie w zakresie obiektów użyteczności publicznej połączonej z eliminacja drogich paliw, po sprawdzaniu czy istnieje jeszcze możliwość uczestnictwa gminy pomocy finansowej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007 - 2013; jeżeli nie to podjęcie prób wykorzystania w tym celu innych dostępnych instrumentów finansowych i przygotowanie się do skorzystania z pomocy w ramach nowej perspektywy finansowej na lata 2014 – 2020, a także środków poza unijnych,
      - przygotowanie i wdrożenie projektu wykorzystania nadwyżek słomy do wytwarzania ciepła, w indywidualnych źródłach,
      - przygotowanie projektu działań agrotechnicznych, organizacyjnych i logistycznych zmierzających do pozyskiwania biomasy w postaci roślin energetycznych oraz przetwarzania jej na paliwo,
      - utworzenie Gminnego Ośrodka Energii Odnawialnych, którego zadaniem będzie min: edukacja i wspomaganie przedsięwzięć społeczności gminy - w zakresie technicznym, organizacyjnym i finansowym – zmierzających do: termomodernizacji budynków mieszkalnych połączonych ze zmianą paliwa, zastosowania kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, przydomowych biogazowni i elektrowni wiatrowych oraz pomp ciepła z wymiennikami gruntowymi.
   b) Wymagające przygotowania takie jak min:
      - sporządzenie wariantowej koncepcji gospodarki energetycznej gminy, w której
      - wychodząc z propozycji zawartych w „Założeniach…" należałoby poddać analizie technicznej (w tym dostępności technologii), ekonomicznej i finansowej (możliwości montażu finansowego) zaproponowane warianty i zarekomendować wariant optymalny,
      - dokonanie wyboru wariantu rozwoju gospodarki energetycznej gminy i podjęcie decyzji o jego realizacji,
      - przygotowanie dokumentacji umożliwiającej uczestnictwo gminy w nowej perspektywie unijnej pomocy finansowej na lata 2014 – 2020 oraz kontrakcie wojewódzkim,
      - przygotowanie ram finansowania realizacji wybranego wariantu, w tym poszukiwania inwestora, z którym możliwe byłyby działania w ramach partnerstwa publiczno – prywatnego.
   c) Niewymagające wysokich nakładów, lecz zabiegów organizacyjnych i planistycznych (głównie w zakresie montaży finansowych) umożliwiających absorpcję rożnych form (krajowych, unijnych i poza unijnych) wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej. W odniesieniu do osób fizycznych rola gminy powinna polegać na działalności edukacyjnej, pomocy w uzyskiwaniu kredytów (np. na

termomodernizację) oraz inspirowaniu zrzeszania się społeczności gminy w stowarzyszenia i organizacje poza rządowe, co umożliwia uczestnictwo osób fizycznych w pomocy unijnej. Niezwykle istotne jest także uświadomienie organów samorządu o roli i znaczeniu energetyki w gospodarce gminy i nadania jej charakteru priorytetowego.

5. Wybór wariantu na podstawie niniejszych „Założeń…" nie jest możliwy, ponieważ musi on być poprzedzony studiami i analizami wykraczającymi po za ich ustawowa problematykę.
6. 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) i wiatru (elektrownie przydomowe) oraz przydomowych biogazowni. Działania te można podając „od zaraz" uzyskując wymierne efekty w postaci oszczędności energii i obniżenia kosztów jej użytkowania.
7. „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 na trenie gminy zostanie całkowicie wyeliminowany węgiel jako paliwo w indywidualnych urządzeniach grzewczych. Możliwe jest także przenikanie się wariantów lub realizacja tylko ich fragmentów. Realizacja działań inwestycyjnych wymaga przygotowania planistycznego i wysokich nakładów. Mając na uwadze finansowe uwarunkowania gminy), nie wydaje się realne, aby przedstawione w niniejszej „Aktualizacji założeń…" działania inwestycyjne (warianty) mogły ona mieć miejsce przed 2015 r.
8. Rozważając prognozy rozwoju energetyki w perspektywie 20 lat warto uświadomić sobie tendencje, jakie rysują się w tej dziedziny wiedzy i gospodarki. Na początku XXI wieku gospodarka energetyczna staje na progu niezwykle poważnych wyzwań. Najważniejsze z nich to: wielkie awarie o zasięgu bliskim pojęciu katastrofy energetycznej, problemy z zewnętrznymi dostawami gazu, które pojawiły się w 2004 r i na pewno jeszcze nie raz wystąpią, wchodzenie w obszar komercyjnej opłacalności nowych (wręcz rewolucyjnych) technik energetycznych i związana z tym decentralizacja i urynkowienie energii, powszechne dążenie do upodmiotowienia konsumentów energii, którzy chcą decydować o tym, jaką formę energii, u kogo, za ile i kiedy zakupić, czy wreszcie konieczność radykalnej redukcji zanieczyszczeń atmosfery wywołanych produkcją energii. Raport (z maja 2009 r.) Światowej Rady Energetycznej stwierdza, że w ciągu kilkunastu lat podstawowe zapotrzebowanie na energię gospodarstw domowych będzie mogło być zaspokajane przez nowoczesne technologie przetwarzania biomasy i innych zasobów odnawialnych. W kołach zajmujących się profesjonalnie prognozowaniem przyszłości energetyki coraz powszechniejsza jest opinia, że wiek XXI będzie prawdziwym wiekiem taniej i powszechnie dostępnej elektryczności wytwarzanej w zdecentralizowanym i urynkowionym systemie w oparciu o rozproszone źródła. Coraz powszechniejsza staje się opinia (wyrażona już sto lat temu przez Edisona), że najlepsza dla konsumentów energii jest zdecentralizowana sieć źródeł małej mocy zlokalizowanych blisko domów i miejsc pracy. Źródłami energii w tych lokalnych systemach będą:
   - Mikroturbiny - stanowiące idealnie dopasowany produkt do lokalnego wytwarzania energii elektrycznej, napędzane gazem ziemnym lub (co jest znacznie

korzystniejsze) biogazem wytwarzanym w drodze zgazowywania biomasy. Mają tylko jedną część ruchomą wirującą na łożyskach powietrznych z prędkością 100 000 obrotów na minutę. Są tanie w utrzymaniu – ok. 0,3 kosztów ekwiwalentnego generatora Diesla.

- Mikroelektrociepłownie domowe - od kilku lat na rynku dostępne są różne układy skojarzonej produkcji ciepła i elektryczności przeznaczone dla gospodarstw domowych. Najnowsze z nich wytwarzają 12,5 kW mocy cieplnej i 5,5 kW mocy elektrycznej, co w pełni zaspokaja potrzeby dużego domu jednorodzinnego. Według prognoz specjalistów, w 2020 r. ok. 40 % brytyjskich domów będzie korzystać z tego wynalazku. Główna zaleta nowego układu tkwi w zdecydowanej poprawie wykorzystania energii paliwa – tj gazu ziemnego lub biogazu.
- Ogniwa słoneczne - są bardzo wygodne, ale kosztowne inwestycyjnie. Jednakże ich cena spadła prawie 4 - krotnie w ciągu ostatnich 20 lat i zapowiada się kolejny przełom w ich produkcji, który ma obniżyć obecne koszty dwukrotnie. Ostatnie doniesienia amerykańskie podają koszt 11 centów za kWh. .
- Ogniwa paliwowe - w 150 lat po odkryciu, stają się komercyjną realnością. Przewiduje się, że rozpowszechnią się one najpierw jako małe elektrownie stacjonarne znajdując powszechne zastosowanie w domach i biurach. Generał Motors planuje produkcję ogniw o mocy do 7 kW w cenie rzędu 3500 - 5000 USD o rozmiarach telewizora. Siemens ma bardziej efektywne generatory o mocy 0,3 - 10 MW w cenie ok. 1000 za l kW (poniżej poziomu produkcji energii w elektrowniach węglowych). Trwają prace nad alkalicznymi ogniwami paliwowymi - zapowiadane jest szybkie obniżenia ich kosztów do ok. 500 USD za 1 kW. Pozyskanie gazu łupkowego może tę formę wytwarzania energii znacząco przyspieszyć, ponieważ może on stać się stosunkowo łatwo dostępnym źródłem wodoru.

Przewiduje się, że w oparciu o tego typu źródła powstaną układy inteligentnych mikrosieci łączących dziesiątki i setki wszelkiego typu makrogeneratorów. Opłacalne staną się tylko magistrale przesyłowe najwyższych napięć. Mniejsi odbiorcy na terenach o słabszej urbanizacji przestawią się na lokalne wytwarzanie elektryczności i zintegrują w lokalnych inteligentnych mikrosieciach. Tendencje zmian w tym kierunku narastają lawinowo w energetyce światowej szczególnie po wielkich awariach energetycznych, jakie miały miejsce w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, a ostatnio we Włoszech. Ten krótki przegląd wskazuje, że stoimy u progu rewolucji w energetyce i powinniśmy się do niej przygotować. Będzie ona dotyczyła głównie terenów wiejskich, a wśród nich tych gmin, które posiadają duże zasoby biomasy. Produkcja taniej elektryczności w lokalnych źródłach i z lokalnych surowców (przede wszystkim z biomasy) i przesyłana gminnymi sieciami spowoduje, że stanie się ona podstawowym nośnikiem energii.