



G M I N A S T A R E P O L E

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

ZLECAJĄCY	URZĄD GMINY STARE POLE
ZAWARTOŚĆ	<ul style="list-style-type: none">I. WstępII. Informacje o gminie – stan istniejący i perspektywa.III. Uwarunkowania rozwoju gospodarki energetycznej gminy.IV. Prognoza zapotrzebowania energii i rozwoju systemówV. Energetyka odnawialnaVI. Perspektywiczny model gospodarki energetycznej gminyVII. Możliwości współpracy z gminami sąsiednimiVIII. Konkluzje i rekomendacje
AUTOR	<p style="text-align: center;"><i>mgr inż. Ryszard Musiał</i> ul. Powstania Styczniowego 11/13 80 – 288 Gdańsk tel. 058 718 42 41 e – mail murys@wp.pl</p> <p style="text-align: center;">Uprawnienia do wykonawstwa i projektowania w zakresie instalacji i urządzeń sanitarnych nr 256/Gd/72</p>

Gdańsk sierpień 2010 r.

SPIS TREŚCI

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
 - 4.1. Położenie, obszar, ludność
 - 4.2. Warunki klimatyczne
 - 4.3. Stan powietrza atmosferycznego
 - 4.4. Podstawowe funkcje gminy
 - 4.5. Demografia
 - 4.6. Budownictwo mieszkaniowe
 - 4.7. Obiekty użyteczności publicznej
 - 4.8. Gospodarka

III. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY

5. Uwarunkowania wynikające z dokumentów uchwalonych przez Sejmik województwa
 - 5.1. „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego”
 - 5.2. „Regionalna Strategia Energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych”
6. Uwarunkowania wynikające z dokumentów uchwalonych przez Radę Gminy
 - 6.1. Strategia rozwoju społeczno – gospodarczego gminy Stare Pole 2005 – 2015
 - 6.2. Plan rozwoju lokalnego gminy na lata 2007 - 2013
 - 6.3. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Stare Pole na lata 2008 - 2011 z perspektywą 2012 -2015 - aktualizacja

IV. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII I ROZWOJU SYSTEMÓW

7. Zaopatrzenie w ciepło
 - 7.1. Struktura 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. Struktura zużycia paliw i energii w stanie istniejącym
 - 7.6. Analiza zapotrzebowania na ciepło i struktury paliw
8. Zaopatrzenie w gaz
 - 8.1. Stan istniejący
 - 8.2. Problemy rozwoju gazyfikacji gminy.
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
 - 10.2. Energia wiatru
 - 10.3. Energia słońca
 - 10.5. Energia geotermalna

- 11. Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii
- VI. PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY**
- 12. Zadania gminnej polityki energetycznej
 - 12.1. Polityka energetyczna Polski, a polityka gminna
- 13. Ocena możliwości realizacji zadań
 - 13.1. Zadanie I - zmniejszenie zużycia energii przez odbiorców końcowych
 - 13.2. Zadanie II - podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie min. 43 %
 - 13.3. Zadanie III - zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko
- 14. Warianty w działaniu nr 6
 - 14.1. Wariant I (ciepłownia)
 - 14.3. Wariant III (biogazownia)
 - 14.2. Wariant II (elektrociepłownia)
- VII. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI**
- VIII. KONKLUZJE I REKOMENDACJE**

ZAŁĄCZNIK GRAFICZNY

Skala 1 : 100 000

I. WSTĘP

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt „Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Stare Pole”.

Sporządzenie „Aktualizacji założeń...” podjęto w związku 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,
- opracowaniem „Zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy” i koniecznością zharmonizowania ustaleń obydwu tych ważnych dokumentów planistycznych, a w konsekwencji uzyskania spójności w zakresie gminnej polityki przestrzennej i energetycznej,
- uchwaleniem w 2009 r. aktualizacji „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego” i potrzebą uwzględnienia ustaleń tego planu w strategii energetycznej gminy,
- uchwaleniem w 2006 r. „Regionalnej strategii energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych” oraz przygotowywana jej aktualizacją, w celu uwzględnienia ustaleń tego dokumentu w planowaniu energetycznym gminy,

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

- ocenę aktualnej sytuacji zaopatrzenia w energię cieplną i elektryczną, sporządzoną w wyniku analizy istniejących odbiorców i instalacji systemu oraz nośników energii,
- prognozę perspektywicznego zapotrzebowania energii,
- ocenę możliwości zaspokojenia potrzeb,
- przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie energii,
- możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii,
- ocenę zakresu współpracy z sąsiadującymi gminami,
- ocenę stopnia zanieczyszczenia atmosfery związanego z produkcją energii,

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 Stare Pole, a autorem opracowania.

Jako materiały źródłowe posłużyły:

- Ustawa „Prawo Energetyczne” – tekst jednolity (Kancelaria Sejmu, stan na 19.05.2010 r.),
- „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” przyjęta przez Radę Ministrów w listopadzie 2009 r.
- Ustawa z 21.11. 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów (Dz.U. 2008 nr 223 poz. 1459 tekst ujednolicony)

¹ Przyjęto koniec 2009, ponieważ tylko dla tego okresu dostępne są informacje statystyczne.

- „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego” uchwalony przez Sejmik Województwa Pomorskiego w październiku 2009 r.
- „Regionalna strategia energetyki ze szczególnym uwzględnieniem źródeł odnawialnych” uchwalona przez Sejmik Województwa Pomorskiego w październiku 2006 r. oraz materiały związane z przygotowywaną jej aktualizacją.
- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło energię elektryczną i paliwa gazowe gminy Stare Pole” uchwalone przez Radę Gminy w 2002 r.
- „Strategia rozwoju społeczno – gospodarczego gminy Stare Pole na lata 2008 – 2020, uchwalona przez Radę Gminy w 2008 r.
- „Zmiana studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Stare Pole” sporządzana przez Instytut Projektowania Urbanistycznego w Gdańsku w latach 2009 – 2010 (aktualnie w fazie uzgadniania i opiniowania).
- Program Ochrony Środowiska dla Gminy Stare Pole do roku 2011 z perspektywą na lata 2012 – 2015 (w trakcie procedury uchwalania).
- Informacje statystyczne dotyczące gminy.
- 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

„Prawo energetyczne” stanowi, że do zadań własnych gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną, ciepło i paliwa gazowe należy:

- 1) planowanie i organizacja zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy,
- 2) planowanie oświetlenia miejsc publicznych i dróg znajdujących się na terenie gminy,
- 3) finansowanie oświetlenia ulic, placów i dróg, znajdujących się na terenie gminy, dla których gmina jest zarządcą.

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

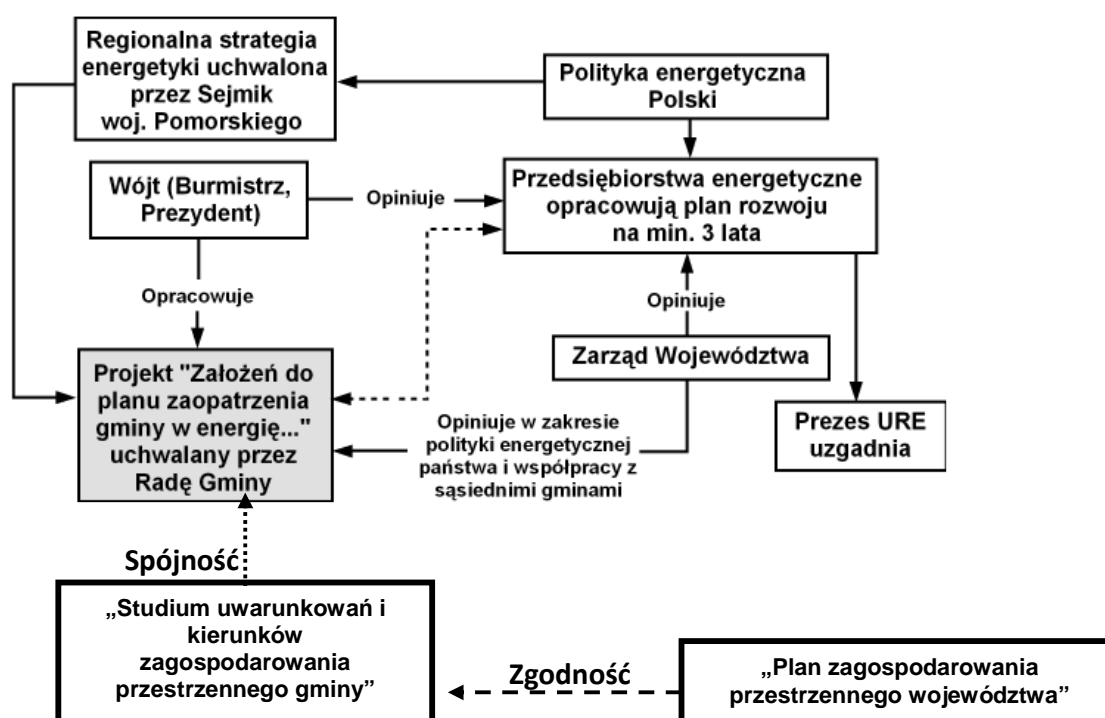
Przyjęcie „Założeń...” przez Radę Gminy w drodze stosownej uchwały, zgodnie z artykułem 20 ustawy stwarza następujące możliwości:

- 1) W przypadku, gdy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń, Wójt gminy może opracować projekt planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla gminy lub jej części. „Projekt planu...” opracowywany jest na podstawie uchwalonych założeń i winien być z nimi zgodny. Projekt planu uchwała Rada Gminy a

powinien on zawierać: propozycje w zakresie rozwoju i modernizacji poszczególnych systemów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, wraz z uzasadnieniem ekonomicznym, harmonogram realizacji zadań i przewidywane koszty realizacji proponowanych przedsięwzięć oraz źródła ich finansowania.

- 2) Zgodnie z artykułem 16 ustawy, przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się produkcją i dystrybucją energii cieplnej, elektrycznej i paliw gazowych zobowiązane są do współpracy z gminami a w szczególności do zapewnienia spójności swoich zamierzeń z „Załoženiami...” i „Planami...”

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



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

Opracowanie i uchwalenie „Założeń 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 znajdują 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) jest zgodność zgłaszanych projektów z „Załoženiami...” Nowelizacja ustawy „Prawo energetyczne” z dnia 08.01.2010 r. stanowi, że „Projekt założeń...” sporządza się, co najmniej na okres 15 lat i aktualizuje, co najmniej raz na 3 lata.

II. INFORMACJE O GMINIE – STAN ISTNIEJĄCY I PERSPEKTYWA ²

4. Charakterystyka gminy i kierunki rozwoju ³

4.1. Położenie, obszar i podstawowe funkcje gminy

Gmina Stare Pole położona jest w obrębie mezoregionu Żuław Wiślanych będących częścią makroregionu Pobrzeża Gdańskiego wchodzącego w skład podprovincji Pobrzeży Południowo - bałtyckich, a ściślej w jego środkowej części nazywanej Żuławami Elblaskimi.

Gmina graniczy z gminami: miejską i wiejską Malbork, Nowy Staw, Dzierżgoń i Stary Targ oraz Gronowo Elbląskie i Markusy w województwie warmińsko – mazurskim.

Położenie i sąsiedztwo gminy ilustruje mapka na następnej stronie.

Strukturę administracyjno - terytorialną gminy tworzy 16 jednostek osiedleńczych skupionych w 12 sołectwach. Gmina wchodzi w skład powiatu malborskiego.

Gmina zajmuje obszar 7 972 ha, w tym: grunty orne pod zasiewami – 5 238 ha, lasy – 327 ha, inne grunty i nieużytki 1 648 ha, długość dróg gminnych z zadrzewionymi pobocznymi – ok. 16 km.

Podstawowe funkcje gminy ukierunkowane są na mieszkalnictwo, rolnictwo i jego obsługę.

Położenie i sąsiedztwo gminy ilustruje rysunek nr 2.

Położenie gminy Stare Pole można ocenić jako korzystne i sprzyjające jej rozwojowi. Wynika to z następujących przesłanek:

- bliskie sąsiedztwo Gdańska, aglomeracji o dużej koncentracji potencjału gospodarczego, Elbląga - ośrodka o istotnym znaczeniu w rozwoju regionalnym oraz Malborka - miasta o bardzo atrakcyjnych i unikalnych walorach w turystyce światowej,
- położenie na drogowym i kolejowym szlaku komunikacyjnym o międzynarodowym i strategicznym znaczeniu, umożliwiającym dobre i szybkie połączenia komunikacyjne z większymi aglomeracjami.

W „Studium...” przyjęto jako główny kierunek proponowanych zmian harmonijny, zrównoważony rozwój struktury przestrzennej gminy, wykorzystujący bogactwo naturalne w tym bardzo dobre klasy gruntów rolnych, walory przyrodnicze, kulturowe i krajobrazowe do budowania jej tożsamości oraz zapewniający sukcesywny wzrost jakości zamieszkania, pracy, obsługi ludności i wypoczynku.

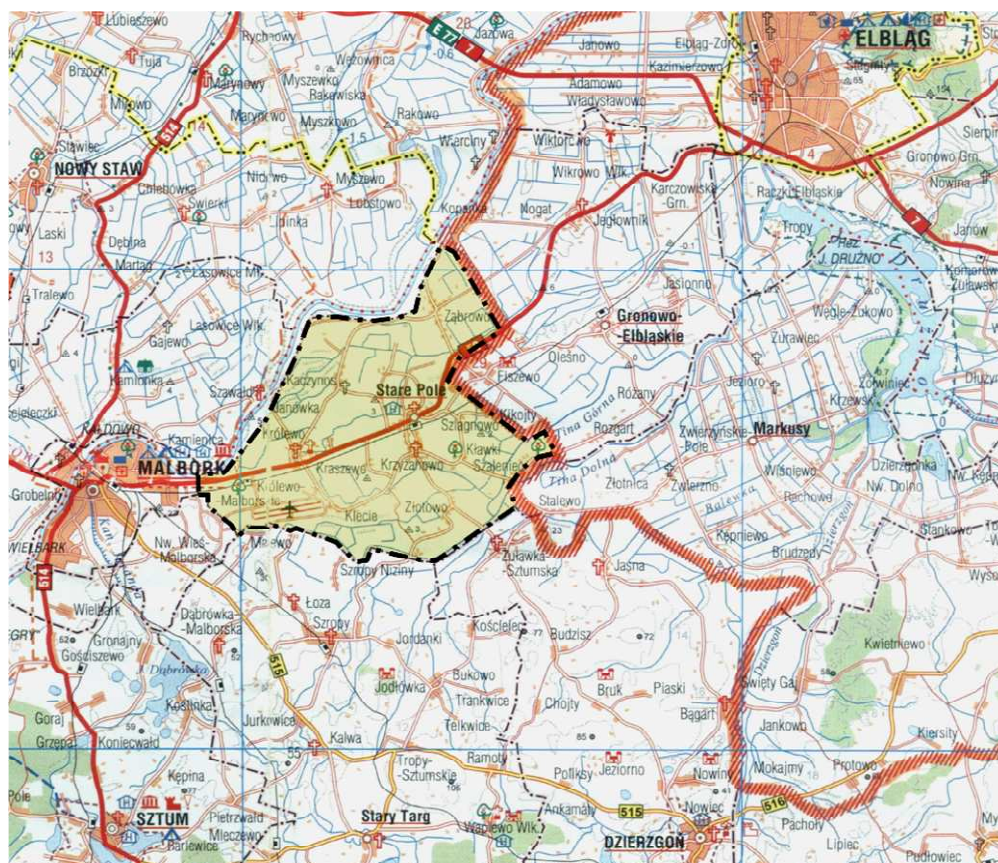
Przekształcenia sieci osadniczej przebiegać powinny w różnych kierunkach, zależnie od położenia, walorów naturalnych oraz ruchu migracyjnego ludności związanego głównie ze stabilizacją i wzmocnieniem bazy ekonomicznej gminy.

² Zamierzenia rozwojowe wg „Zmiany studium...”

³ Kierunki rozwoju - wg „Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Stare Pole”

Główne kierunki przekształceń struktury przestrzeni:

- Tworzenie centrów obsługi wyposażonych w infrastrukturę usługową, dla mieszkańców i turystów:
 - lokalny ośrodek usługowy Stare Pole – Krzyżanowo (w tym usług publicznych w zakresie oświaty, kultury, ochrony zdrowia, komunikacji oraz administracji samorządowej),
 - ośrodki uzupełniające we wsiach: Królewo – Krasnołęka, Kaczynos, Zabrowo, Złotowo.
- Tworzeniu usług i działalności gospodarczej na potrzeby wsi w ramach istniejącej zabudowy zgodnie z przepisami szczegółowymi.



Rys. nr 2 Położenie i sąsiedztwo gminy Stare Pole

- Stabilizacja i wzrost wiejskich jednostek osadniczych poprzez zatrzymanie odpływu ludności wskutek rozwoju miejsc pracy (otoczenie rolnictwa – obsługa, przetwórstwo rolne, agroturystyka bazująca na wykorzystaniu walorów rzeki Nogat) w miejscu zamieszkania lub w zasięgu dojazdu do miejsca pracy.
- Ograniczeniu nowej zabudowy głównie do uzupełniania istniejących układów osadniczych oraz w ich sąsiedztwie. Realizacja nowych zespołów zabudowy winna być poprzedzona ustaleniami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.
- Tworzeniu warunków dla lokalizacji inwestycji wykorzystujących walory położenia w korytarzach transportowych (właściwa promocja – ułatwienia i zachęty ekonomiczne, dobra i właściwie upowszechniana informacja).

- Tworzeniu warunków dla lokalizacji inwestycji wykorzystujących energię naturalną dla zaspokojenia potrzeb energetycznych kraju.

Dla celów obliczeniowych obszar gminy podzielono na dwa rejony:

- rejon I – obejmujący Stare Pole i Krzyżanowo,
- rejon II – obejmujący pozostałą część gminy.

4.2. Klimat

Pod względem klimatycznym gmina wykazuje cechy charakterystyczne dla побереża Bałtyku, w szczególności stosunkowo łagodną zimę, chłodną wiosnę i niezbyt upalne lato, długą i relatywnie ciepłą jesień, dość częste silne wiatry (wiatry o prędkościach pow. 5,0 m/s występują z częstotliwością 20 – 30 %) oraz relatywnie niskie opady w stosunku do sąsiednich jednostek pojeziernych. Przeważa generalnie cyrkulacja zachodnia, toteż widoczne jest zjawisko cienia opadowego wysoczyzn pojezierza i побереża Kaszubskiego, ale częste są też wiatry z południa i południowego zachodu. Generalnie w stosunku do obszarów otaczających klimat jest cieplejszy, zarówno latem jak i zimą. Można go uznać za relatywnie korzystny zarówno w kategoriach klimatu odczuwalnego jak i agroklimatu. Klimat lokalny na Żuławach modyfikowany jest przez wylesienie i płytkie zaleganie wód gruntowych oraz bogactwo sieci hydrograficznej. Podniesiona wilgotność powietrza zwiększa bezwładność termiczną i częstotliwość występowania mgieł. Gmina położona jest w I strefie klimatycznej⁴, dla której zewnętrzna temperatura obliczeniowa wynosi – 16 °C . a liczba stopniodni 3911 oraz w tzw. III rejonie zasobów energii słońca. Oznacza to, że potencjalna użyteczna energia słoneczna wynosi 915 kWh/m² i rok, dla wartości progowej promieniowania słonecznego wynoszącej 100 W/m². W półroczu letnim (kwiecień – wrzesień) wartość tej energii szacuje się na ok. 750 kWh/m².

4.3. Stan powietrza atmosferycznego

Gmina Stare Pole znajduje się w zasięgu strefy malborsko – sztumskiej (kod PL.22.07.z.03). Obejmuje ona następujące powiaty: nowodworski, malborski, sztumski. Poniżej przedstawiono roczną ocenę jakości powietrza atmosferycznego w tej strefie (2007 r.). Pod pojęciem strefy kryją się aglomeracje o liczbie mieszkańców większej niż 250 tysięcy oraz obszary jednego lub więcej powiatów położonych na obszarze tego samego województwa, nie wchodzących w skład aglomeracji. Strefa malborsko – sztumska obejmuje obszar 1897 km², a w jej zasięgu mieszka ok. 141 tys. osób.

Wynikiem oceny dla wszystkich substancji podlegających ocenie jest zaliczenie strefy do jednej z poniżej wymienionych klas:

- klasa A - stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy nie przekraczają poziomów dopuszczalnych, poziomów docelowych, poziomów celów długoterminowych;
- klasa B - stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne, lecz nie przekraczają poziomów dopuszczalnych powiększonych o margines tolerancji;
- klasa C – stężenia zanieczyszczeń na terenie strefy przekraczają poziomy dopuszczalne powiększone o margines tolerancji, a w przypadku, gdy margines tolerancji nie jest określony – poziomy dopuszczalne, poziomy docelowe, poziomy celów długoterminowych.

Według raportu WIOŚ w Gdańsku z 2008 roku obszar strefy malborsko - sztumskiej plasuje się w klasie A z zakresie wszystkich badanych zanieczyszczeń. Oznacza to, że wszystkie badane wskaźniki nie wykazywały przekroczeń normy (zarówno ze względu na ochronę zdrowia, jak i

⁴ Wg normy PN – 82/B - 02403

roślin). Na terenie gminy Stare Pole nie ma zlokalizowanych punktów monitoringu powietrza. Znajdujące się w najbliższej odległości punkty, w powiecie to: w mieście Malbork (ul. Konopnickiej i Mickiewicza) oraz w mieście Nowy Staw. Jednak wyniki badań z tych punktów nie mogą być traktowane jako reprezentatywne dla całej gminy Stare Pole, ponieważ gmina ta charakteryzuje się mniejszym rozwojem komunikacyjnym i urbanizacyjnym w porównaniu w miastem powiatowym Malbork oraz Nowy Staw, a co się z tym wiąże, emisja zanieczyszczeń z tych terenów jest mniejsza.

Na terenie gminy Stare Pole znajdują się źródła emisji zanieczyszczeń pyłowo - gazowych pochodzących głównie z instalacji energetycznych. Emisja ta ma charakter niezorganizowany. Większość emitowanych zanieczyszczeń pochodzi z instalacji służących ogrzewaniu budynków oraz wody użytkowej. Wśród emitowanych zanieczyszczeń dominują: dwutlenek siarki, tlenki azotu, tlenek węgla oraz pył zawieszony. Większość emisji ciepłowniczej dotyczy indywidualnych siedlisk gospodarczych, w których zainstalowane są piece o niewielkiej mocy. W zdecydowanej większości zabudowań paliwem jest węgiel kamienny. Jednak to właśnie emisja z pojedynczych posesji, w sposób zdecydowany wpływa na stan sanitarny powietrza. Mniejszym problemem z punktu widzenia lokalnych parametrów czystości powietrza jest niska emisja na terenach zabudowy rozproszonej gdyż istnieją tam lepsze warunki przewietrzania i depozycji zanieczyszczeń. Zwiększona emisja zanieczyszczeń pyłowo - gazowych w zdecydowanej części dotyczy sezonu grzewczego. Zanieczyszczenia pochodzące ze źródeł technologicznych mają charakter marginalny, ponieważ w gminie nie ma rozwiniętego przemysłu. Starosta Malborski wydał terenie gminy Stare Pole jedno pozwolenie na emisję gazów i pyłów do powietrza dla firmy „DAM - ROB” S.A. w Starym Polu.

4.4. Demografia

Gminę zamieszkuje ok. 4674 osób. We wsi gminnej Stare Pole oraz przylegającym do niej Krzyżanowie zamieszkuje ok. 2200 osób, co stanowi ok. 42 % ludności gminy. Liczbę bezrobotnych szacuje się na ok. 360 osób. Przyrost naturalny wynosi ok. 0,11 %, a saldo migracji jest ujemne i wynosi ok. 0,023 %. W 1995 r. liczba mieszkańców gminy wynosiła ok. 4 510, a zatem w ciągu 10 lat przybyło ok. 115 osób. Przyjmuje się, że w perspektywie liczba ludności wzrośnie do ok. 5200 osób.

4.6. Budownictwo mieszkaniowe

Zasoby mieszkaniowe gminy tworzą:

- 1322 mieszkania
- 4980 izb

o powierzchni użytkowej mieszkań 94441 m².

Oszacowano, że w rejonie I powierzchnia mieszkań wynosi ok. 44500 m², a rejonie II ok. 49941 m².

Wskaźniki mieszkalnictwa:

- 20,2 m²/mieszkańca
- 71,4 m² – średnia powierzchnia mieszkania.

Przewiduje się, że rozwijane będzie wyłącznie budownictwo jednorodzinne.

Oszacowano, że przyrost powierzchni użytkowej mieszkań na terenach zaproponowanych w „Studium...” wyniesie ok. 20000 m², a łączna powierzchnia użytkowa mieszkań w perspektywie wzrośnie do ok. 114000 m². W rejonie I przyrost ten wyniesie ok. 12500 m², a powierzchnia

mieszkań wzrośnie do ok. 57000 m². W rejonie II przyrost wyniesie ok. 7500 m², a powierzchnia mieszkań wzrośnie do ok. 57000 m².

4.7. Obiekty użyteczności publicznej

W gminie funkcjonują: szkoła w Starym Polu obejmująca nauczanie podstawowe i gimnazjalne oraz przedszkole również w Starym Polu, Urząd Gminy, ośrodek zdrowia i apteka, gminny ośrodek kultury i sportu, gminna biblioteka, policja, bank, ośrodek doradztwa rolniczego o charakterze regionalnym, ujecie wody i stacja uzdatniania Centralnego Wodociągu Żuławskiego. Powierzchnię obiektów użyteczności publicznej oszacowano na ok. 5500 m², z czego w rejonie I ok. 4800 m², a w rejonie II ok. 700 m². „Studium...” nie przewiduje istotnego rozwoju tych obiektów.

4.8. Usługi bytowe, rzemiosło, działalność usługowo - wytwórcza.

Na terenie gminy działa ok. 260 podmiotów zajmujących się usługami. Najbardziej rozwiniętą dziedziną jest budownictwo, przetwórstwo przemysłowe, obsługa nieruchomości, wynajem i usługi związane z prowadzeniem działalności gospodarczej – łącznie ok. 112 podmiotów. Duży udział w gospodarce gminy mają również podmioty gospodarcze takie jak: handel, mechanika pojazdowa i zakłady usługowo – naprawcze – ok. 70 podmiotów. Do grupy tej zakwalifikowano również: fabrykę opakowań metalowych „DAM - ROB” S.A. w Starym Polu, wytwornia mebli „ROJA” R. i J. Płachta w Złotowir, oraz zakłady przetwórstwa drewna w Królewie i Ząbrowie.

Ocenia się, że powierzchnia istniejących usług wynosi ok. 2600 m², z czego w rejonie I ok. 2000 m², a w II ok. 600 m². W związku z zakładanym przyrostem liczby mieszkańców, szacuje się, że łączna powierzchnia tego typu usług wymagająca ogrzewania wyniesie ok. 3500 m². W rejonie I przyrost ten wyniesie ok. ok. 500 m² (wzrost do ok. 2500 m²), a w II ok. 400 m² (wzrost do ok. 1000 m²).

„Studium...” przewiduje znaczny rozwój funkcji produkcyjno – usługowych. Na te cele przewidziano ok. 40 ha, z czego w rejonie I ok. 25 ha, a w II ok. 15 ha. Przyjmując, że obiekty kubaturowe będą stanowiły 25 % ogólnej powierzchni, stanowi to odpowiednio: 6250 i 3750 m².

III. UWARUNKOWANIA ROZWOJU GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY.

5. Uwarunkowania wynikające z dokumentów uchwalonych przez Sejmik województwa

5.1. „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego”

Zadania polityki przestrzennej w zakresie gospodarki energetycznej:

Poprawa bezpieczeństwa energetycznego, poprawa efektywności energetycznej, sprawności technicznej i efektywności ekonomicznej funkcjonowania systemu oraz stworzenie możliwości odbioru energii wytwarzanej w planowanych źródłach, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery, w tym CO₂, zwiększenie udziału energii odnawialnych w ogólnym zużyciu energii oraz poszanowanie i racjonalizacja zużycia energii.

„Plan...” określa min. zasady i kierunki polityki przestrzennej w zakresie gospodarki energetycznej. Ustalenia te odnoszące się min. do gminy Stare Pole przedstawiono poniżej.

a) Zasady zagospodarowania przestrzennego:

- W realizacji polityki przestrzennej będzie uwzględniany model zrównoważonej i zintegrowanej gospodarki energetycznej, wpisujący się w ideę „3 x 20 %”⁵ (rys nr 3). Model ten ma charakter

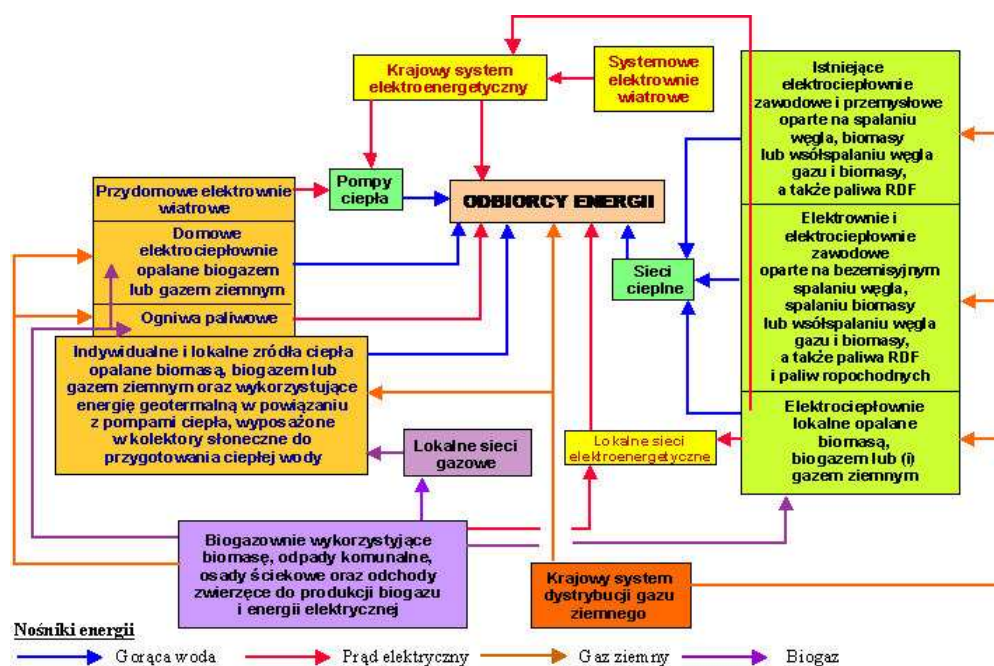
⁵ Zmniejszenie o 20% zużycia energii i emisji, CO₂ i zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w ogólnym zużyciu energii.

uniwersalny i powinien być dostosowywany do specyficznych uwarunkowań poszczególnych gmin poprzez wybór elementów najbardziej dla nich właściwych, jednakże zawsze z zachowaniem idei jego konstrukcji. Realizacja modelu powinna zapewniać:

- dostęp i swobodny wybór przez użytkowników nośników energii zgodnie z ich potrzebami i możliwościami ekonomicznymi, z preferencją źródeł paliw przyjaznych dla środowiska, tak z uwagi na emisję zanieczyszczeń do atmosfery, jak i powstawanie odpadów paleniskowych,
 - rozwój systemów: produkujących w kogeneracji (skojarzeniu) energię ciepłą i elektryczną,
 - zapewnienie wszystkim odbiorcom dostępu do energii o parametrach spełniających wymogi prawne w stopniu zapewniającym bezpieczeństwo zasilania.
- Gminne dokumenty „energetyczne” (obecnie *Założenia do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe*) powinny być spójne z dokumentami planistycznymi („Studia...” i plany miejscowe). Uwzględnia się w nich przede wszystkim: zastępowanie węgla kamiennego biomasą w urządzeniach grzewczych małej mocy i niskiej sprawności, rozwój rozproszonych źródeł energii ciepłej i elektrycznej (w tym pracujących w skojarzeniu) oraz gazu, utrzymanie i rozwój istniejących oraz budowę nowych systemów sieciowej dystrybucji ciepła.
 - Przy określaniu lokalizacji elektrowni wiatrowych należy uwzględnić 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 ośnowę 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.



Rys nr 3 Model zintegrowanej i zrównoważonej gospodarki energetycznej

b) Kierunki zagospodarowania przestrzennego:

- W zakresie zaopatrzenia w gaz i paliwa płynne (min.):
 - gazyfikację obszarów wiejskich (gdzie wskaźniki gazyfikacji są wielokrotnie niższe niż w miastach i wskazują na bardzo ograniczony dostęp ludności do gazu ziemnego, w szczególności w zachodniej i centralnej części województwa), gdzie analizy techniczno - ekonomiczne wykażą opłacalność;
- W zakresie zaopatrzenia w ciepło
 - „Plan...” określa wskaźniki celów gospodarki energetycznej województwa w odniesieniu do poszczególnych rejonów (tab. nr 1)
 - wdrażanie termomodernizacji budynków i innych działań związanych z poszanowaniem energii oraz przedsięwzięć związanych z wprowadzeniem do polskiego ustawodawstwa ustaleń dyrektywy nr 2001/226⁶ z 11 maja 2001 r. ustanawiającej wspólne zasady legislacyjne osiągnięcia odpowiedniego poziomu wydajności energetycznej budynków;
 - likwidacja źródeł emisji powierzchniowej w sektorze komunalno - bytowym, w których stosowanym paliwem jest węgiel lub drewno, powodujące przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego (PM₁₀) i poziomu docelowego benzo(a)pirenu, w pierwszej kolejności w strefach objętych naprawczymi programami ochrony powietrza oraz sporządzanie i realizacja programów ograniczania niskiej emisji w tych strefach;

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

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

Rejony energetyczne	Obniżenie zapotrzebowania na ciepło w województwie, poprzez realizację programów termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych, usługowych i użyteczności publicznej o	Obniżenie udziału węgla w bilansie paliw w województwie do wartości	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w zaspokojeniu ogólnego zapotrzebowania na ciepło w województwie do wartości
Województwo	23 %	48 %	19 %
Rejon wschodni obejmujący min. Powiat Malborski	17 %	38 %	27 % (w gminach wiejskich do 43 %, w gminach miejskich do 10 %)

- 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;
- wykorzystywanie niskotemperaturowej energii geotermalnej do ogrzewania w powiązaniu z energią słoneczną oraz wykorzystywanie energii wysokotemperaturowej, w obszarach jej występowania, szczególnie w rejonie Chojnic i Łęby;
- 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...”. Osiągnięcie założonego celu (20 % udziału energii odnawialnej) wymagać będzie budowy odnawialnych źródeł energii elektrycznej o mocy około 820 MW, co oznacza przyrost o ponad 670 MW – w stosunku do stanu istniejącego w 2008 roku (145 MW). Realizacja tych inwestycji będzie wymagała budowy Głównych Punktów Zasilających 15/110 kV oraz linii elektroenergetycznych 110 kV wprowadzających energię do systemu krajowego. Lokalizacja tych inwestycji jest ściśle związana z umiejscowieniem źródeł i nie można ich w PZPWP określić;
 - 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.

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

Realizacja tej wizji będzie następowała min. poprzez:

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

Podstawowym uwarunkowaniem powodzenia realizacji RSE w zakresie zaopatrzenia w ciepło jest

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

Opisano to następującymi wskaźnikami:

- Pakiet programu „3 x 20” przyjęty przez Radę UE w dniu 09.03.2007 r.

Efektywność energetyczna

- wzrost o 9 % do roku 2016 (dyrektywa 2006/32/WE),
- wzrost o 20 % do roku 2020.

Wzrost wykorzystania OZE

- 20 % udziału OZE w bilansie energii finalnej w roku 2020,
- 15 % w niektórych krajach (w tym w Polsce)

Redukcja emisji gazów cieplarnianych

- o 20 % w roku 2020.

- Polityka energetyczna Polski do roku 2030 (projekt)

Podstawowe cele polityki energetycznej:

- bezpieczeństwo energetyczne kraju,
- wzrost konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej,
- ochrona środowiska.

Efektywność energetyczna - obniżenie energochłonności gospodarki w Polsce (584 ktpe/1000 EUR) do poziomu UE-15 z 2005 roku (184 ktpe/1000 EUR).

Odnawialne źródła energii, w tym biopaliwa – wzrost OZE w bilansie energii finalnej do poziomu 15 % w 2020 r oraz do 20 % w 2030 r.

6. Uwarunkowania wynikające z dokumentów gminnych ⁷

6.1. Strategia rozwoju gminy Stare Pole 2008 – 2020

W priorytecie II – „Rekonstrukcja i unowocześnienie struktury funkcjonalno – przestrzennej” w celu nr 2 zapisano (cyt): „*Wprowadzanie nowych technologii w zakresie źródeł energii*”.

Dla okresu programowania na lata 2007 – 13 przewidziano (cyt): „*Rozwój energetyki komunalnej w kierunku redukcji emisji do środowiska*”.

6.2. Program Ochrony Środowiska dla Gminy Stare Pole na lata 2009 – 2012

W dokumencie tym przewidziano zadania:

- promowanie i wprowadzanie energii odnawialnej na terenie gminy (realizacja planowanej inwestycji – budowa elektrowni wiatrowej na terenie Ząbrowa i Kaczynosu)
- gazyfikacja gminy,
- eliminowanie węgla jako paliwa w kotłowniach komunalnych na rzecz paliw niskoemisyjnych i energii odnawialnej (drewno, wierzba energetyczna, olej opałowy, pompy ciepła, energia słoneczna, farmy wiatrowe),
- termomodernizacja budynków prywatnych i obiektów użyteczności publicznej,
- uwzględnianie w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego obszarów energetyki odnawialnej,
- wprowadzenie bodźców ekonomicznych dla przedsięwzięć proekologicznych (ulgi podatkowe, możliwość współfinansowania, itp.). Wprowadzanie najlepszych dostępnych technologii w powstających zakładach produkcyjnych.

IV. PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA ENERGII I ROZWOJU SYSTEMÓW ⁸

7. **Zaopatrzenie w ciepło**

7.1. Struktura zaopatrzenia gminy w energię ciepłą w stanie istniejącym

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

- Lokalne kotłownie opalane gazem ziemnym, gazem LPG, i węglem zasilające obiekty użyteczności publicznej, usługowe i produkcyjne.
- Indywidualne źródła w domach mieszkalnych jedno i wielorodzinnych oraz obiektach usługowych, na gaz ziemny, paliwa stałe – głównie węgiel i w niewielkim stopniu drewno i jego odpady, dostarczające energię ciepłą na potrzeby centralnego i przygotowania ciepłej wody.
- W szcążkowej formie występują też elektryczne urządzenia grzewcze o pomijalnym udziale w bilansie ciepła.
- Ciepła woda w lecie przygotowywana jest w zdecydowanej większości (szacuje się na ok. 85 %) w urządzeniach elektrycznych.

Większe kotłownie lokalne o mocy powyżej funkcjonują w:

- szkole o mocy ok. 0,29 MW, opalana gazem,

⁷ Nie omówiono „Studium...”, ponieważ niniejsze opracowanie opiera się w znacznym stopniu na jego zapisach i ustaleniach

⁸ „Rozwój” dotyczy tylko systemów zaopatrzenia w gaz i energię elektryczną. Zaopatrzenie w ciepło jako zadanie własne gminy omówiono szerzej w rozdziale VI pkt 13

- przedszkolu o mocy ok. 0,02 MW, opalana gazem,
- piekarni mocy ok. 0,07 MW, opalana gazem,
- obiekcie zajmowanym przez Urząd Gminy, ośrodek zdrowia i kultury oraz aptekę, a także policję o mocy ok. 0,17 MW, opalana gazem,
- ośrodka doradztwa rolniczego o mocy ok. 0,06 MW, opalana gazem,
- zakładzie produkcji opakowań metalowych o mocy ok. 0,9 MW, opalana gazem LPG,
- zakładzie wyrobów drewnianych w Ząbrowie, o mocy ok. 0,08 MW, opalana drewnem,
- zakładzie produkcji mebli w Królewie o mocy ok. 0,09 MW, opalana drewnem,
- stacja wodociągowa CWŻ w Ząbrowie ogrzewana jest za pomocą pompy ciepła o mocy ok. 0,06 MW wspomaganą w okresach silnych mrozów kotłem olejowym,
- kotłownia firmy „DAM - ROB” S.A. w Starym Polu o mocy ok. 0,55 MW opalana gazem.

7.2. Metoda oceny zapotrzebowania

Ocenę zapotrzebowania na moc i energię cieplną dla potrzeb ogrzewania i przygotowania ciepłej wody w stanie istniejącym sporządzono w oparciu o:

- informacje uzyskane od właścicieli lub użytkowników obiektów,
- dane otrzymane z Urzędu Gminy,
- wyniki szacunkowych obliczeń zapotrzebowania na ciepło.

Obliczenia dla budownictwa mieszkaniowego i obiektów usługowych wykonano w oparciu o metodę zalecaną przez Ministerstwa Ochrony Środowiska.⁹ Zapotrzebowanie na ciepło w obiektach użyteczności publicznej i w przemyśle w stanie istniejącym oceniono na podstawie informacji o rzeczywistym jego zużyciu. W perspektywie – dla obydwu tych grup odbiorców zastosowano metodę wskaźnikową.

• Ogrzewanie

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

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

P - powierzchnia użytkowa odbiorców ciepła w m^2

WP – wskaźnik zapotrzebowania na moc cieplną w $W/m^2 \text{ } ^\circ C$

SD – stopniodni w $^\circ C$, dzień - SD = 3911

WUC - współczynnik użytkowania ciepła uwzględniający wpływ innych źródeł ciepła, takich jak sąsiednie mieszkania, kuchnie, sprzęt rtv, oświetlenie itp. - przyjęto 0.9

24×10^{-6} - przeliczenie jednostek na h i MWh.

$3,6 \times 10^{-3}$ – przeliczenie na TJ (1 MWh = 3,6 GJ)

Maksymalne zapotrzebowanie na strumień ciepła (moc cieplną) – M_{CO} , określające, jaką moc musi zapewnić system do ogrzania budynku przy obliczeniowej temperaturze

zewewnętrznej – $16 \text{ } ^\circ C$ obliczono ze wzoru:

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

ΔT – różnica temperatur zewnętrznej ($-16 \text{ } ^\circ C$) i średniej wewnętrznej (przyjęto $+18 \text{ } ^\circ C$),

$\Delta T = 34 \text{ } ^\circ C$

10^{-6} - przeliczenie W na MW.

⁹ Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza Ministerstwo Środowiska Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003 r.

- **Ciepła woda**

Zapotrzebowanie na moc ciepłą do przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach mieszkalnych określano na podstawie normatywnych wielkości średnio dobowego zużycia ciepłej wody użytkowej w odniesieniu do 1 mieszkańca. Przyjęto jednostkowe zużycie ciepłej wody w wielkości 80 dm³ /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 m²/mieszkańca, a zatem przeliczeniowy jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania ciepła na podgrzanie wody wyniesie 42,27 kWh/m². Przyjmując, że czas wykorzystywania energii wynosi ok. 2 300 godzin/rok, jednostkowy wskaźnik zapotrzebowania mocy wynosi 0,018 kW/m². W usługach i obiektach użyteczności publicznej zapotrzebowanie na ten cel przyjęto w wysokości 10 % zapotrzebowania na ogrzewanie. A zatem:

- w budownictwie: energia - $E_{CW} = P \times 42,27 \times 10^{-3} \times 3,6 \times 10^{-3}$ [TJ]
moc - $M_{CW} = P \times 0,018 \times 10^{-3}$ [MW]
- pozostałych odbiorców: energia - $E_{CW} = E_{CO} \times 0,1$ [TJ]
moc - $M_{CW} = M_{CO} \times 0,1$ [TJ]

7.3. Zagadnienie termomodernizacji i strat ciepła¹⁰

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 budynku 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. Wahają się one od 3,16 W/m² °C dla budynków z przed 1918 r. do 1,72 W/m² °C 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/m² °C.

- **Budownictwo mieszkaniowe**

W gminie Stare Pole struktura wiekowa budynków przedstawia się następująco: przed 1918 - 14 %, 1918 – 1944 – 31 %, 1945 – 1970 – 15 %, 1971 – 1978 – 16 %, 1979 – 1988 – 14 %, 1989 – 2002 – 7 %, 2002 – 2008 – 3 %.

1. Około 46 % zasobów zostało zrealizowane w latach 1918 – 1970, a w latach 1971 – 1988 zrealizowano ok. 30 % budynków. Pozostałe budynki (ok. 24 %) zostały zrealizowane a latach 1989 - 2008. Przeprowadzane w ubiegłych latach działania modernizacyjne w tych budynkach doprowadziły do likwidacji znacznej części pieców na rzecz centralnego ogrzewania i ograniczenia strat ciepła drogą wymiany lub uszczelniania okien i drzwi, naprawy dachów itp. Na ogół nie wymagają one ocieplania ścian z uwagi na stosowane

¹⁰ Wskaźniki WP – źródło - Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza Ministerstwo Środowiska Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 2003 r.

grubości murów. Duże efekty przynosi natomiast wymiana okien i drzwi oraz remont elewacji.

2. Budownictwo realizowane w latach 1971 – 1988 wymaga większego zakresu termomodernizacji gdyż obowiązujący wówczas współczynnik przenikania ciepła był ok. trzykrotnie wyższy od obowiązującego obecnie.
3. 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 - $WP = 2,45 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. 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. Osiągnięcie uzyskiwanych tam wskaźników zapotrzebowania ciepła w wielkości ok. 90 kWh/m^2 , rok ($WP = 0,81 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$) w odniesieniu do istniejących zasobów wydaje się mało realne w horyzoncie czasowym „Założeń...” Należy jednak przyjmować wskaźnik w tej wielkości dla nowych realizacji mieszkaniowych. Szacuje się, że w budownictwie jednorodzinym 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. 25 %,
- 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 %.

Uśredniając te wielkości ocenia się, że oszczędności ciepła w budynkach mieszkalnych powinny osiągnąć poziom ok. 27 %¹¹.

- **Obiekty usługowe i przemysłowe**

Zapotrzebowanie ciepła dla obiektów z grupy: handel, usługi materialne, rzemiosło i drobna wytwórczość, usługi niematerialne, gastronomia, sklasyfikowane jako „usługi”, w stanie istniejącym określono wg wskaźnika $WP = 2,83 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. jak dla budownictwa jednorodzinego Powierzchnie tych obiektów są porównywalne z powierzchnią, przeciętnego budynku mieszkalnego, a często zlokalizowane są one w budynkach mieszkalnych. Szacuje się, że zmniejszenie zapotrzebowania w tej grupie obiektów może wynieść ok. 18 % w stosunku do stanu obecnego. Zapotrzebowanie ciepła w perspektywie określono w oparciu o wskaźnik $WP = 1,20 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$, przyjmując, że ze względu na specyfikę nowych realizacji będzie on nieco wyższy niż w budownictwie mieszkaniowym. 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 itp.). Oszczędności należy raczej poszukiwać na drodze regulacji i automatyzacji instalacji, odzysku ciepła z wywiewanego powietrza (rekuperacja), wykorzystywania wspomaganie ogrzewania energią słoneczną itp. Wskaźnik dla stanu istniejącego przyjęto $WP = 3,00 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$. Dla okresu perspektywicznego przyjęto $WP = 2,00 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$.

¹¹ Średnia wielkość uzyskiwana w wyniku termomodernizacji w województwie Pomorskim.

- **Obiekty użyteczności publicznej**

W obiektach użyteczności publicznej sytuacja jest podobna jak w budownictwie mieszkaniowym. Większość z nich pochodzi w okresie przedwojennego i z lat 60 i 70 – tych ubiegłego wieku. Kompleksowej termomodernizacji poddano budynki: zespołów szkolnych w Cedrach Wielkich i Małych, Szkół podstawowych w Wocławach i Giemlicach, Żuławskim Ośrodku Sportu i Kultury, Straży Pożarnej w Cedrach Wielkich, oczyszczalni ścieków i stacji uzdatniania wody w Cedrach Wielkich. Planuje się dokonanie termomodernizacji w budynkach: szkoły podstawowej w Trutnowach, ośrodka zdrowia, Urzędu Gminy, posterunku policji w Cedrach Wielkich oraz świetlicy w Koszwałach. Pozostałe obiekty użyteczności publicznej stanowiące własność gminy powinny być modernizowane. Szacuje się, jednostkowe zapotrzebowanie wynosi $WP = 2,50 \text{ W/m}^2, ^\circ \text{C}$. Przewiduje się, że termomodernizacja powinna zmniejszyć zapotrzebowanie na ciepło o ok. 15%. W oparciu o analizę realizowanych obecnie obiektów szacuje się, że wskaźnik jednostkowego zapotrzebowania na ciepło w perspektywie powinien kształtować się na poziomie $WP = 1,10 \text{ W/m}^2, ^\circ \text{C}$. 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 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 wspierany jest przez ustawę¹². Ma ona zastosowanie do przedsięwzięć termomodernizacyjnych pod warunkiem, że przyczynią się one do określonego zmniejszenia zapotrzebowania energii. Ponadto, inwestycje termomodernizacyjne polegające na modernizacji źródła ciepła, likwidacji kotłowni węglowych, stosowaniu odnawialnych źródeł energii wspierane są przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska, Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska, EkoFundusz i inne.

7.4. Dane wyjściowe i zestawienie obliczeń zapotrzebowania na ciepło

Dane wyjściowe do obliczeń oceny zapotrzebowania na ciepło w stanie istniejącym i perspektywie określone w oparciu o ustalenia i rozważania przeprowadzone w poprzednich rozdziałach zestawiono w tabeli nr 2. Obejmują one wielkości powierzchni użytkowych mieszkań i innych obiektów na terenie gminy, wskaźniki zapotrzebowania ciepła dla ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody oraz zapotrzebowanie na energię i moc w obiektach użyteczności publicznej i przemyśle w stanie istniejącym. Ocenę zapotrzebowania gminy na ciepło do ogrzewania i wentylacji w rejonach obliczeniowych zestawiono w tabeli nr 3, a dla przygotowania ciepłej wody w tabeli nr 4. Zbiorcze zestawienie zapotrzebowania zawiera tabela nr 5.

¹² Ustawa o wspieraniu termomodernizacji i remontów 28.11.2008 r. (Dz.U. nr 223, poz. 1459 z późniejszymi zmianami)

Tab. nr 2. Dane wyjściowe do określenia zapotrzebowania na ciepło

Odbiorcy ciepła		Rejon I	Rejon II	Wskaźnik [W/m ² , °C]	Wskaźnik t - modern.
Budownictwo mieszkaniowe					
Stan istniejący	Powierzchnia [m ²]	44500	49941	2,45	27 %
Perspektywa	Przyrost powierzchni [m ²]	12500	7500	0,81	
Wskaźnik zapotrzebowania ciepła do ogrzania ciepłej wody użytkowej		42,27 kWh/m ² , 0,018 kW/m ²			
Usługi i tereny usługowo - produkcyjne					
Stan istniejący	Powierzchnia [m ²]	2000	600	2,83	18 %
Perspektywa	Przyrost powierzchni [m ²]	500	400	1,20	
	Przyrost powierzchni obiektów usługowo - produkcyjnych [m ²]	6250	3750		
	Razem przyrost [m ²]	6750	4150		
Obiekty użyteczności publicznej					
Stan istniejący	Powierzchnia [m ²]	4800	700	2,50	15 %

Tab. nr 3 Zapotrzebowanie na ciepło dla ogrzewania i wentylacji

Rejon	Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]				Zapotrzebowanie na ciepło [MW]			
	Stan istn.	Po t - modern.	Przyrost	Perspektywa	Stan istn.	Po t - modern.	Przyrost	Perspektywa
Budownictwo mieszkaniowe								
I	33,14	25,85	3,08	28,93	3,71	2,89	0,34	3,23
II	37,20	29,02	1,85	28,93	4,16	3,24	0,21	3,23
Razem	70,34	54,87	4,93	57,86	7,87	6,13	0,55	6,46
Obiekty użyteczności publicznej								
I	3,45	2,48		2,48	0,41	0,30		0,30
II	0,60	0,43		0,43	0,06	0,05		0,05
Razem	0,60	2,91		2,91	0,47	0,35		0,35
Usługi i tereny usługowo - produkcyjne								
I	15,49	11,45	15,50	26,95	1,87	1,35	2,46	3,81
II	6,19	4,46	8,60	13,06	0,75	0,54	1,51	2,05
Razem	21,68	15,91	24,10	40,01	2,62	1,89	3,97	5,86
Gmina								
I	52,08	39,78	18,58	58,36	5,99	4,54	2,80	7,34
II	38,40	33,91	10,45	42,42	4,97	3,83	1,76	5,59
Razem	90,48	73,69	29,03	100,78	10,96	8,37	4,56	12,93

Tab. nr 4 Zapotrzebowanie na ciepło dla przygotowania ciepłej wody

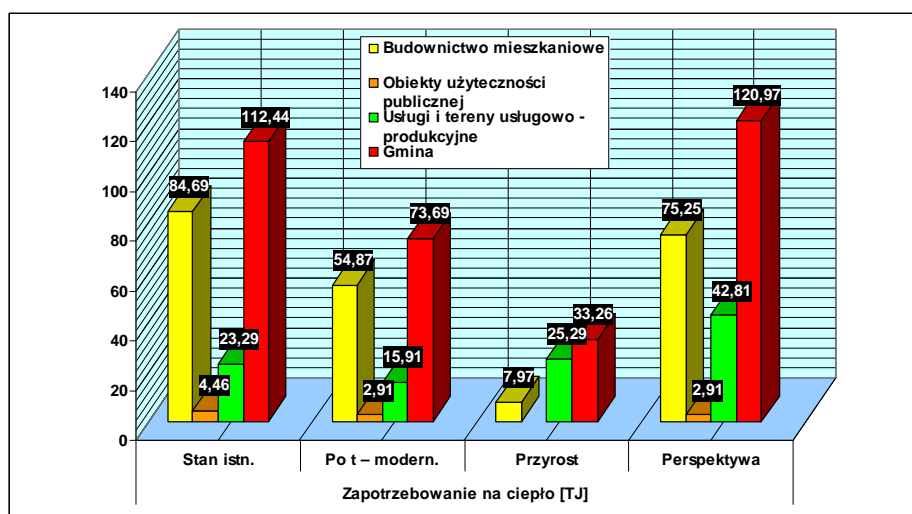
Rejon	Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]			Zapotrzebowanie na ciepło [MW]		
	Stan istn.	Przyrost	Perspektywa	Stan istn.	Przyrost	Perspektywa
Budownictwo mieszkaniowe						
I	6,76	1,90	8,66	0,80	0,23	1,03
II	7,59	1,14	8,73	0,98	0,14	1,02
Razem	14,35	3,04	17,39	1,78	0,37	2,05
Obiekty użyteczności publicznej						
I	0,35	0,25	0,60	0,04		0,04

II	0,06	0,04	0,10	0,01		0,01
Razem	0,41	0,29	0,70	0,05		0,05
Usługi i tereny usługowo - produkcyjne						
I	1,55	1,15	2,70	0,19	0,25	0,44
II	0,06	0,04	0,10	0,08	0,15	0,23
Razem	1,61	1,19	2,80	0,27	0,40	0,67
Gmina						
I	8,66	3,30	11,96	1,03	0,48	1,51
II	7,71	1,22	8,93	1,07	0,29	1,26
Razem	16,37	4,52	20,89	2,10	0,77	2,77

Tab. nr 5 Zbiorcze zestawienie zapotrzebowania na ciepło – energia [TJ]

Rejon	Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]				Zapotrzebowanie na ciepło [MW]			
	Stan istn.	Po t – modern.	Przyrost	Perspektywa	Stan istn.	Po t – modern.	Przyrost	Perspektywa
Budownictwo mieszkaniowe								
I	39,90	25,85	4,98	37,59	4,51	2,89	0,57	4,26
II	44,79	29,02	2,99	37,66	5,14	3,24	0,35	4,25
Razem	84,69	54,87	7,97	75,25	9,65	6,13	0,92	8,51
Obiekty użyteczności publicznej								
I	3,80	2,48		2,48	0,45	0,30		0,30
II	0,66	0,43		0,43	0,07	0,05		0,05
Razem	4,46	2,91		2,91	0,52	0,35		0,35
Usługi i tereny usługowo - produkcyjne								
I	17,04	11,45	16,65	29,65	2,06	1,35	2,61	4,04
II	6,25	4,46	8,64	13,16	0,83	0,54	1,66	2,28
Razem	23,29	15,91	25,29	42,81	2,89	1,89	4,27	6,32
Gmina								
I	60,74	39,78	21,63	69,72	7,02	4,54	3,18	8,6
II	51,70	33,91	11,63	51,25	6,04	3,83	2,01	6,58
Razem	112,44	73,69	33,26	120,97	13,06	8,37	5,19	15,18

Zapotrzebowanie na ciepło w TJ przedstawiono na rysunku nr 4.



Rys. nr 4 Zapotrzebowanie na ciepło [TJ]

7.5. Struktura zużycia paliw i energii w stanie istniejącym

Strukturę zużycia paliw i energii w zimie przedstawioną w tabeli nr 6, oszacowano oparciu o następujące źródła.

- W budownictwie mieszkowym:
 - zużycie oleju opalowego i gazu ziemnego – informacje uzyskane od użytkowników,
 - zużycie węgla i drewna – szacunek na podstawie informacji uzyskanych od sołtysów kilku większych wsi,
 - zużycie energii elektrycznej – szacunek różnicowy w oparciu o „Założenia ...” z 2006 r.
- W usługach i przemyśle: szacunek oparty na informacjach uzyskanych od użytkowników większych kotłowni.
- W obiektach użyteczności publicznej na podstawie informacji Urzędu Gminy.

Przyjęto jednostkowe ilości energii uzyskiwane z poszczególnych rodzajów paliw:

- węgiel – 27 MJ/kg,
- drewno – 18 MJ/kg,
- gaz ziemny – 35 MJ/m³,
- LPG – 45 MJ/m³

Roczne ich zużycie wynosi:

- W budownictwie mieszkaniowym ok. 22 % źródeł opalanych jest gazem ziemnym, 68 % węglem i ok. 10 % drewnem.
 - zużycie węgla - $84,69 \text{ TJ} \times 0,68 \times 10^6 : 27 \text{ MJ/kg} \approx 2133 \text{ t/rok}$
 - zużycie drewna – $84,69 \text{ TJ} \times 0,1 \times 10^6 : 18 \text{ MJ/kg} \approx 470 \text{ t/rok}$
 - zużycie gazu $84,69 \text{ TJ} \times 0,22 \times 10^6 : 35 \text{ MJ/m}^3 \approx 530 \text{ tys. m}^3/\text{rok}$
- W obiektach użyteczności publicznej, praktycznie 95 % źródeł opalanych jest gazem, a 5 % korzysta z energii elektrycznej do napędu pompy ciepła.
 - zużycie gazu - $4,46 \text{ TJ} \times 0,95 \times 10^6 : 35 \text{ MJ/m}^3 \approx 121 \text{ tys. m}^3/\text{rok}$
- W usługach:
 - zużycie gazu ziemnego – ok. 30 % zapotrzebowania
 $23,29 \text{ TJ} \times 0,3 \times 10^6 : 35 \approx 200 \text{ tys. m}^3/\text{rok}$
 - zużycie gazu LPG ok. 15 % zapotrzebowania
 $23,29 \text{ TJ} \times 0,15 \times 10^6 : 45 \text{ MJ/m}^3 \approx 78 \text{ tys. m}^3/\text{rok}$
 - zużycie węgla – ok. 35 % zapotrzebowania
 $23,29 \text{ TJ} \times 0,35 \times 10^6 : 27 \text{ MJ/kg} \approx 300 \text{ ton/rok}$
 - zużycie drewna ok. 20 % zapotrzebowania
 $23,29 \text{ TJ} \times 0,2 \times 10^6 : 18 \text{ MJ/kg} \approx 270 \text{ t/rok}$.

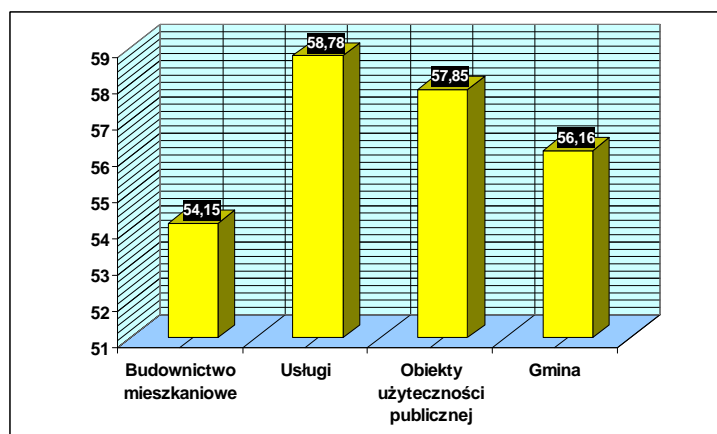
Tab. nr 6 Zużycie paliw w gminie w stanie istniejący

Zużycie paliw w gminie wg ich rodzajów														
Węgiel			Drewno			Gaz ziemny			Gaz LPG			Energia elektr.		
[t/rok]	[TJ]	[%] *)	[t/rok]	[TJ]	[%] *)	[tys. m ³ /rok]	[TJ]	[%] *)	[tys. m ³ /rok]	[TJ]	[%] *)	[TJ]	[%] *)	
2400	66,0	54,1	700	14,8	12,0	850	34,2	28,0	78	3,5	3,0	4,2	2,9	

*) Udział w sumarycznym zapotrzebowaniu energii w gminie

Tab. nr 7 Koszty ciepła w stanie istniejącym

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania w tys. zł										Średnio [zł/GJ]	
	Węgiel		Drewno		Pompy ciepła		Gaz LPG		Gaz ziemny			Razem [tys. zł]
	q [TJ]	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]		
		54,5		46,2		27,2		145,0		59,5		
Budownictwo mieszkaniowe	55,6	3030	10,3	456					18,5	1100	4586	54,15
Usługi	8,2	444	4,8				3,5	508	7,0	417	1369	58,78
Obiekty użyt. publicznej					0,3	8			4,2	250	258	57,85
Gmina	63,8	3474	15,1	456	0,3	8	3,5	508	29,7	1767	6213	56,16

**Rys. nr 6 Koszty ogrzewania w zł/GJ**

8. Zaopatrzenie w gaz

8.1. Stan istniejący

Gmina jest w części zgazyfikowana. Przez jej teren przebiega gazociąg wysokiego ciśnienia relacji Sztum – Malbork – Nowy Dwór. W Starym Polu istnieje stacja redukcyjno – pomiarowa I stopnia przystosowana do zasilania gminy. Z gazu ziemnego korzysta ok. 22 % ogółu mieszkańców gminy oraz zdecydowana większość obiektów użyteczności publicznej. W sieci o długości ok. 35 km (w tym ok. 2 km przyłączy) wyposażone są miejscowości: Stare Pole, Krzyżanowo, Królewo i Janówka. Łączne zużycie gazu w gminie wynosi ok. 850 tys. m³/rok.

8.2. Problemy rozwoju gazyfikacji gminy.

Wykorzystywanie gazu do ogrzewania ma niewątpliwie szereg istotnych zalet takich jak min:

- jest to paliwo o niskiej zawartości węgla, co jest niezwykle istotne w kontekście konieczności redukcji emisji CO₂,
- zapewnia wysoki komfort użytkownika instalacji oraz doskonale możliwości regulacji i automatyzacji procesu spalania i ogrzewania,
- wysokie bezpieczeństwo związane z bezpośrednim wykorzystywaniem,

- światowe zasoby gazu ziemnego są bardzo wysokie i stale się zwiększają dzięki zaawansowanej i ciągle ulepszanym technikom poszukiwawczym.

Te i inne zalety sprawiają, że gaz ziemny jest obecnie najbardziej pożądanym nośnikiem energii na świecie, a rozwój technologii i rynków powoduje, że regionalny 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? 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. Podstawą wyznaczenia cen gazu są i będą nadal ceny ropy naftowej, chociaż zauważa się również indeksacje 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 8) ceny energii uzyskiwanej z gazu ziemnego wzrosną prawie trzykrotnie. Również prognoza Urzędu Regulacji Energetyki z 2006 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.

Tab. nr 8 **Prognoza cen energii**¹³

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 ciepła	25 - 30	21 - 28	-	16 %
Energia geotermalna	32 - 36	30 - 35	-	7 %
Energia ze spalania biomasy	25 - 30	20 - 25	-	20 %
Energia ze spalania 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 spalania 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 %	-

Wzrost cen gazu znajduje również odzwierciedlenie na rynku krajowym. W tabeli nr 9 przedstawiono rzeczywiste zmiany cen gazu w Polsce na przestrzeni lat 1996 – 2008.

Tab. nr 9 **Zmiany cen gazu ziemnego**

Cena gazu w zł/m ³ w latach					
1996	1999	2000	2001	2006	2008
0,36	0,82	0,92	1,18	1,57	1,71

¹³ Instytut Mieszkalnictwa, Warszawa 2007 r.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami¹⁴ - 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 województwie przykłady gmin, gdzie po kilku latach od doprowadzenia gazu, jego stopień wykorzystywania dla celów grzewczych jest znikomy. Nie ulega także wątpliwości, że tylko zamożniejsza część społeczeństwa gminy będzie zainteresowana komfortem, jaki stwarza wykorzystywanie gazu do celów grzewczych. Natomiast zdecydowana większość będzie wykorzystywała gaz tylko do przygotowania posiłków i ciepłej wody, co w niezwykle istotny sposób obniży ekonomikę 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 dalszego rozwoju gazyfikacji gminy jako działania własnego samorządu terytorialnego. 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 jednak rozważyć na wyraźne życzenie potencjalnych odbiorców oraz na koszt i ryzyko dostawcy gazu. Szczególnie zainteresowany może być „przemysł” (tereny usługowo – produkcyjne). Jeżeli nastąpi jego rozwój przewidziany w „Studium...” to gaz ziemny powinien się stać podstawowym źródłem energii dla tej grupy odbiorców.

Wydaje się, że rozwój gazyfikacji gminy, (jeżeli zostanie zrealizowany) ograniczy się do odbiorców jakimi mogą być planowane zakłady usługowo – wytwórcze. Na pozostałym obszarze gminy o niewielkiej gęstości zainwestowania, niezbędna długość sieci będzie niewspółmierna do potencjalnej liczby odbiorców. Wychodząc z tego założenia ocenia się, że perspektywiczne zapotrzebowanie gazu na cele grzewcze wyniesie:

- perspektywiczny przyrost zapotrzebowania na ciepło planowanych terenów usługowo – produkcyjnych $Q = 26 \text{ TJ}$
- perspektywiczne zapotrzebowanie gazu – $26 \text{ TJ} \times 10^6 : 35 \text{ MJ/m}^3 = 743 \text{ tys. Nm}^3/\text{rok}$,
- łączne zapotrzebowanie na gaz w perspektywie może osiągnąć wielkość ok. $1600 \text{ tys. Nm}^3/\text{rok}$.

9. Zaopatrzenie w energię elektryczną

9.1. Stan istniejący

Dystrybucję energii elektrycznej na terenie gminy prowadzi Gdańska Kompania Energetyczna „Energia” SA. – Oddział w Elblągu. Przez teren gminy przebiega tranzytem linia elektroenergetyczna 110 kV z Głównego Punktu Zasilającego 110/15 kV zlokalizowanego są na

¹⁴ 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 poz. 877 z późniejszymi zmianami),

terenie miasta Malborka. Jednostki osadnicze na terenie gminy zasilane są z sieci 15 kV wyprowadzonej z tego GPZ. Linie te stanowią sieć rozdzielczą, która poprzez stacje transformatorowe 15/0,4 kV zasilają końcowych odbiorców energii. Stacje transformatorowe w przeważającej mierze pracują jako słupowe. Stacje murowane są przeważnie kioskowe i mają ponad 50 lat. Urządzenia w stacjach transformatorowych wymagają pilnej modernizacji.

Z energii elektrycznej korzysta 100 % mieszkańców. Stan zaopatrzenia w energię elektryczną nie jest w pełni zadowalający. Występują przerwy w dostawie energii i spadki napięcia. Główną tego przyczyną są duże odległości pomiędzy punktami zasilającymi i wydłużenie linii niskiego napięcia. Zgodnie z wytycznymi polityki energetycznej państwa Gdańska Kompania Energetyczna „Energia” SA przygotowuje się do gruntownej modernizacji sieci elektroenergetycznych na obszarach wiejskich. Jej realizacja powinna rozwiązać występujące problemy.

Większość sieci 15 kV została wybudowana w latach 50 - tych i 60 - tych, a więc ma około 50 lat i jest w znacznym stopniu wyeksploatowana mimo bieżących remontów i konserwacji. Istniejąca sieć niskiego napięcia - 0,4 kV i oświetlenie uliczne we wsiach wymaga również przebudowy i modernizacji.

9.2. Rozwój systemu

Zużycie energii określono na podstawie informacji uzyskanych z: GKE „Energia”, Urzędu Gminy i odbiorców energii w poszczególnych działach. W 2008 r. zużycie jednostkowe energii wyniosło ok. 460 kWh /rok i mieszkańca, łączne ok. 2130 MWh. Główni odbiorcy energii na terenie gminy to:

- budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej i usługi - ok. 2000 MWh,
- gospodarka komunalna (ujęcia wody, oświetlenie ulic) - ok. 90 MWh.
- przemysł - ok. 40 MWh.

W okresie perspektywicznym przyrost zapotrzebowania na energię elektryczną określony wg prognoz Urzędu Regulacji Energii będzie dotyczył:

- 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 w nowe ulice oczyszczalnie i przepompownie ścieków, wzrośnie zapotrzebowanie energii związane z rozbudową wodociągów itp. Związany z tym przyrost zapotrzebowania na energię będzie częściowo zrekompensowany zmniejszeniem jej zużycia przez ujęcia wody w wyniku modernizacji i wprowadzenia energooszczędnych urządzeń.

Zapotrzebowanie na energię w perspektywie określono adekwatne do założonego programu rozwoju gminy i zestawiono łącznie z obecnym w tabeli nr 10. W kategorii – budownictwo mieszkaniowe, obiekty użyteczności publicznej, usługi itp. przyjęto 20 % przyrost zapotrzebowania. W gospodarce komunalnej przyjęto 25 % przyrost. Zapotrzebowanie dla przemysłu określono wskaźnikowo przyjmując 2,5 MWh/ ha i rok.

Tab. nr 10 Szacunkowe zapotrzebowanie energii elektrycznej w stanie istniejącym i perspektywie

Kategorie odbiorców	Zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh/rok]	
	W stanie istniejącym	W perspektywie
Budownictwo mieszkaniowe i obiekty użyteczności publicznej i	4200	5250
Usługi i tereny usługowo - produkcyjne	210	420
Gospodarka komunalna	105	130
Razem	4515	5800

W „Studium...” planuje się następujące linie elektroenergetyczne 110 kV przebiegające przez tereny gminy Stare Pole:

- GPZ „Stawiec” - gmina Nowy Staw - GPZ „Malbork - Rakowiec” w Malborku - obręb Królewo,
- GPZ „Kaczynos” - gmina Stare Pole - GPZ „Malbork - Rakowiec” w Malborku wraz z projektowanym GPZ- tem w rejonie projektowanej farmy elektrowni wiatrowej w obrębie Kaczynos,
- GPZ "Ząbrowo" - gmina Stare Pole - GPZ "Malbork - Rakowiec" w Malborku w rejonie projektowanej farmy elektrowni wiatrowej w obrębie Ząbrowo,
- GPZ na terenie gminy Gronowo Elbląskie - GPZ „Malbork - Rakowiec” w Malborku.

Zgodnie z zamierzeniem projektowane linie wysokiego napięcia będą stanowić przyłącze do systemu energetycznego projektowanego GPZ „Stawiec” mającego obsługiwać zespół elektrowni wiatrowych "Nowy Staw 1".

Przewiduje się także sukcesywnie remontowanie i modernizowanie sieci napowietrznych z wprowadzeniem linii napowietrznych izolowanych lub podziemnych linii kablowych. Linie kablowe obligatoryjnie winny być na terenach zwartej zabudowy wsi szczególnie wsi Stare Pole, Krzyżanowo i Królewo.

Dla obsługi planowanych terenów rozwoju funkcjonalno – przestrzennego gminy „Studium...” ustala:

- w miarę potrzeb sukcesywną budowa stacji transformatorowych 15/0,4 kV oraz sieci elektroenergetycznych 15 i 0,4 kV niezbędnych dla pełnego zaspokojenia zapotrzebowania na energię elektryczną,
- rozwój energetyki ze źródeł odnawialnych (energetyka wiatrowa i biogazownie),
- w zakresie dostarczenia energii elektrycznej wyprodukowanej przez farmy wiatrowe i elektrownie na biogaz, projektowane będą linie napowietrzne lub kablowe do GPZ- tu w Rakowcu (na terenie Malborka), których przebieg ustalony będzie na etapie projektu budowlanego w ramach projektowanych elektrowni wiatrowych lub biogazowych,
- projektowane sieci elektroenergetyczne winny być na terenie gminy łączone w jedną sieć lub wiązkę sieci, tak aby nie wykluczyć dużego obszaru z zagospodarowania innego niż sieciowe oraz minimalizować negatywne ich oddziaływanie na krajobraz.

9.3. Działania racjonalizujące użytkowanie 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 rtęciowych opraw oświetleniowych na korzyść lamp typu LED. Jak wykazuje praktyka¹⁵ na tej drodze można zaoszczędzić nawet do 30 % kosztów energii elektrycznej, przy zwrocie nakładów w ciągu ok. 1,5 – 2 lat. Podjęcie działań w tym zakresie powinno być poprzedzone audytem energetycznym gminy, który wskazuje na jakich obszarach należy się skoncentrować, jakie pojąć przedsięwzięcia oraz określa wielkość niezbędnych nakładów finansowych i możliwości uzyskania oszczędności.

Racjonalizacja wykorzystania energii elektrycznej w odniesieniu do odbiorców komunalnych jest ściśle powiązana z poszanowaniem energii cieplnej, ponieważ można uzyskać zasadnicze korzyści wykorzystując energooszczędne urządzenia ciepłone zasilane energią elektryczną szczególnie w domach jednorodzinnych. Zużycie energii na cele ogrzewania, wentylacji i ciepłej wody użytkowej w krajowym sektorze komunalno - bytowym szacować można na ponad 40 % bilansu paliwowego. Warto podkreślić, że udział ten w krajach Europy Zachodniej wynosi ok. 32 % przy znacznie większej powierzchni budynków przypadających na jednego użytkownika. Ograniczenie zużycia

¹⁵ J. Walski „Audyty energetyczny - działania racjonalizujące zużycie energii i optymalizujące koszty utrzymania infrastruktury. AM PREDA, Gdańsk 2008 r.

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. Przepływowe podgrzewacze ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) pozwalają na oszczędne korzystanie z energii elektrycznej jako źródła ciepła. Coraz bardziej popularne stają się systemy podłogowe, które są bardzo wydajne oraz zupełnie niewidoczne. 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.

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, a także energia fal i prądów morskich wynikająca z różnicy temperatur wody oceanicznej wywołanej nierównomiernym ogrzewaniem mas wody, przez promieniowanie słoneczne. Formalna definicja odnawialnych źródeł energii zawarta jest w prawie energetycznym (cyt.) *„Odnawialne źródła energii są to źródła wykorzystujące w procesie przetwarzania nie zakumulowaną 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 pomorskiego. 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 Stare Pole 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 zwiększenia swojej objętości w funkcji temperatury.
- Pozyskiwanie gazu z biomasy. Odbywa się ono w tzw. biogazowniach 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 – 800⁰ 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 1000⁰ 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. 400 - 500 m³ gazu, a stężenia zanieczyszczeń powietrza powstające przy jego spalaniu są podobne jak gazu ziemnego jednak nie zawierają siarki;
 - biogaz można uzyskać również w procesie beztlenowej fermentacji biomasy. Masa organiczna (węglowodany, białka i tłuszcze) ulega rozkładowi na substancje prostsze pod wpływem bakterii w warunkach beztlenowych w środowisku wodnym. Zazwyczaj uzyskuje się biogaz zawierający 45 – 85 % metanu i 25 – 45 % dwutlenku węgla oraz małe ilości azotu i śladowe stężenia siarkowodoru i amoniaku. Skład biogazu głównie zależy od rodzaju substancji organicznych poddawanych fermentacji, a także od temperatury, ciśnienia oraz od przyjętej technologii. Lignocelulozowe rośliny energetyczne i odpady drewna przed fermentacją muszą być poddane rozdrobnieniu. Ilości gazu, które można uzyskać w procesie fermentacji są podobne jak w procesie zgazowania.

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

- spalany w turbinach gazowych - zainstalowanych w biogazowni – napędzających generatory prądu elektrycznego z wykorzystaniem ciepła odpadowego do produkcji energii

cieplnej (kogeneracji); energia elektryczna może być sprzedawana do systemu krajowego lub oddawana do gminnej sieci elektroenergetycznej; w tym procesie z 1 t surowca można uzyskać ok. 0,9 – 1,3 MWh energii elektrycznej i ok. 4 – 6 GJ ciepła,

- doczyszczany i tłoczony do lokalnych sieci gazowych, a następnie spalany w kotłowniach lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła. z 1 t surowca można uzyskać ok. 12 GJ ciepła.

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.

Istniejące i potencjalne zasoby biomasy określone zostały na podstawie obliczeń i analiz zawartych w pracy pt. „Zasoby biomasy w województwie pomorskim, uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła”¹⁶.

1. Słoma

Gmina	Zbiór słomy [Mg/rok]	Zapotrzebowanie			Saldo słomy [Mg/rok]	Możliwa do uzyskania energia cieplna [TJ]
		do hodowli [Mg/rok]	na przyoranie [Mg/rok]	razem [Mg/rok]		
Stare Pole	21024,8	3185,7	10099,2	13284,9	7739,9	92,9

2. Siano energetyczne

Gmina	Potencjalny areal [ha]	Zbiory siana [Mg/rok]	Możliwa do uzyskania energia cieplna [TJ]
Stare Pole	210,3	736,1	8,8

3. Biogaz rolniczy z dużych ferm zwierzęcych

Gmina	Liczba ferm	Pogłowie w szt. przelicz.	Produkcja roczna				
			Bydło [SD]	Sucha masa organiczna [Mg/rok]	Biogaz [tys. m ³ /rok]	Metan [tys. m ³ /rok]	Możliwa do uzyskania energia cieplna [TJ]
Stare Pole	2	630	966	335	211	4,8	1347

4. Drewno odpadowe z lasów

Gmina	Powierzchnia lasów [ha]	Drewno odpadowe [Mg/rok]	Możliwa do uzyskania energia cieplna [TJ]
Stare Pole	333,0	135,9	1,1

¹⁶ Wojewódzkie Biuro Planowania Przestrzennego w Słupsku i Departament Rozwoju Regionalnego i Przestrzennego Urzędu Marszałkowskiego w Gdańsku, 2010 r. www.woj-pomorskie.pl

5. Drewno odpadowe z dróg i terenów zielonych

Gmina	Drewno odpadowe [Mg/rok]			Możliwa do uzyskania energia cieplna [TJ]
	drogi	tereny zielone	razem	
Stare Pole	75,1	0,0	75,1	0,6

6. Biogaz z odpadów komunalnych

Gmina	Odpady [Mg/rok]	Biogaz [m ³ /rok]	Energia cieplna [TJ]	Możliwa do uzyskania energia elektryczna [MWh]
Stare Pole	460,1	78217	1,8	0,5

7. Biogaz z potencjalnych plantacji roślin energetycznych

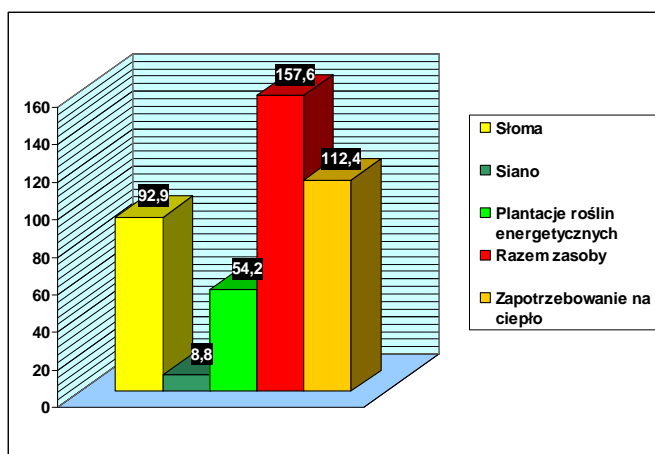
Gmina	Potencjalny areal uprawy [ha]	Ilość biomasy [Mg/rok]	Biometan [tys. m ³ /rok]	Możliwa do uzyskania energia elektryczna [MWh]	Możliwa do uzyskania energia cieplna [TJ]
Stare Pole	602,4	11200	3012,0	10241	54,2

W dalszych rozważaniach pominięto: drewno odpadowe z lasów – jest ono w całości wykorzystywane w chwili obecnej, oraz z dróg i odpady komunalne ze względu na niewielkie rozmiary zasobów.

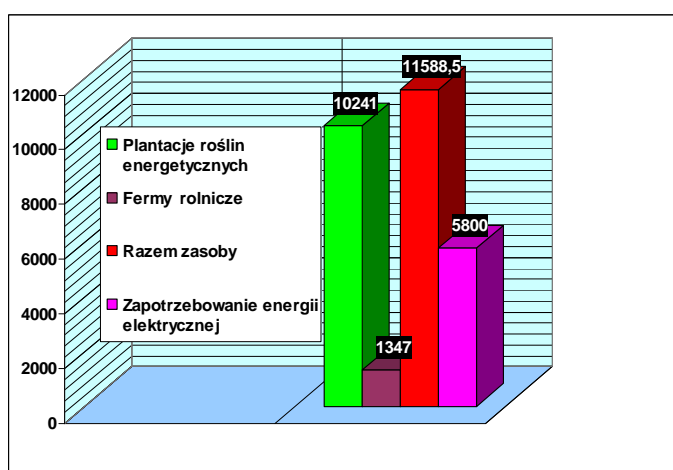
Zestawienie zasobów energetycznych biomasy i zapotrzebowania na ciepło i energię elektryczną zawierają tabela nr 11 oraz rysunki nr 7 i 8.

Tab. nr 11 Zasoby energetyczne biomasy

Stare Pole	Ciepło [TJ]					Zapotrzebowanie perspektywiczne
	Słoma	Siano	Plantacje roślin energetycznych	Fermy rolnicze	Razem zasoby	
	92,9	8,8	54,2		157,6	112,4
	Energia elektryczna [MWh]					
			10241	1347	11588,5	5800



Rys. nr 7 Zasoby energetyczne biomasy i zapotrzebowanie na ciepło [TJ]



Rys. nr 8 Zasoby energetyczne biomasy i zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh]

Z powyższych danych wynikają następujące wnioski:

- zasoby biomasy stałej są wystarczające dla zaspokojenia zapotrzebowanie gminy na ciepło w drodze jej spalania lub zgazowania a także, uzyskiwane w drodze zgazowania są prawie dwukrotnie wyższe niż zapotrzebowanie na energię elektryczną,
- zasoby te są w stanie pokryć w całości zapotrzebowanie gminy na gaz niezbędny do wytwarzania ciepła,
- zasoby energetyczne słomy i siana są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło w zakresie budownictwa mieszkaniowego i obiektów użyteczności publicznej.

10.2. Energia wiatru

Gmina Stare Pole ma bardzo dobre warunki do rozwoju energetyki wiatrowej. Ograniczenia w rozwoju systemowych elektrowni wiatrowych przedstawiono w rozdziale III.

10.3. Energia słońca

Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce na płaszczyznę poziomą waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m², 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 12 zestawiono potencjał energetyczny gminy w zakresie energii słonecznej.

Tab. nr 12 Potencjalna energia użyteczna słońca w kWh/m²/rok na obszarze gminy

Rejon	Rok (I-XII)	Półrocze letnie (IV-IX)	Sezon letni (VI-VIII)	Półrocze zimowe (X-III)
Gmina Stare Pole	490	785	449	200

Potencjał ten jest wystarczający do zaspokojenia potrzeb całej gminy w zakresie przygotowywania ciepłej wody w okresie letnim (od kwietnia do października). Wykorzystanie energii słońca do zaspokojenia potrzeb gminy w zakresie energii elektrycznej wymagałoby łącznej powierzchni paneli o ok. 130 000 m² (przy sprawności ok. 30 %). Teoretycznie jest to możliwe, ponieważ szacuje się, że łączna powierzchnia dachów gminie może wynosić ok. 240 000 m².

10.4. Energia wody

W granicach gminy nie ma możliwości wykorzystania energii wodnej do wytwarzania energii elektrycznej, tj. budowy małych elektrowni wodnych (MEW).

10.5. Energia geotermalna

Polska należy do najzasobniejszych krajów Europy pod względem objętości wód geotermalnych. Centralna, zachodnia i południowo - zachodnia część województwa pomorskiego leży w obszarze karbońsko – dewońskiego basenu geotermalnego, nad subbasenem pomorskim. Potencjalne zasoby wody o temperaturze ok. 90⁰ C w tym subbasenie oceniane są na ok. 12 mld. m³, co odpowiada ok. 72 mln. ton ropy naftowej. Są to ogromne zasoby, których wykorzystanie mogłoby w pełni zaspokoić potrzeby energetyczne całej tej części województwa.

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

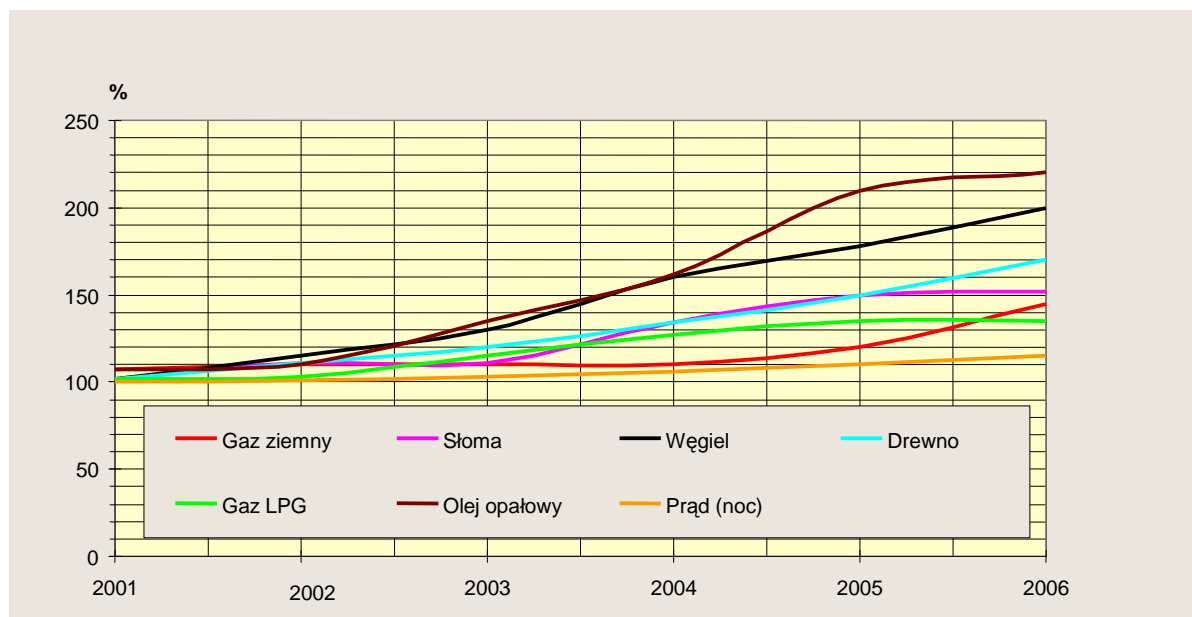
paliw kopalnych. Zależność między dbałością o środowisko przyrodnicze a wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii jest jasna — eliminując spalanie paliw kopalnych, ograniczamy zanieczyszczenie powietrza gazami i pyłami, co pośrednio wpływa na zmniejszenie skażenia gleb i wód, poprawę warunków egzystencji 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 systematycznie rosną. Wzrost ten w latach 2001 – 2006 ilustruje rysunek nr 9.¹⁷

¹⁷ „Czy ogrzewanie biomasą się opłaca” E. Wach, Magazyn Instalatora 1/2007



Rys. nr 9 Zmiany cen paliw – 2000 r. = 100

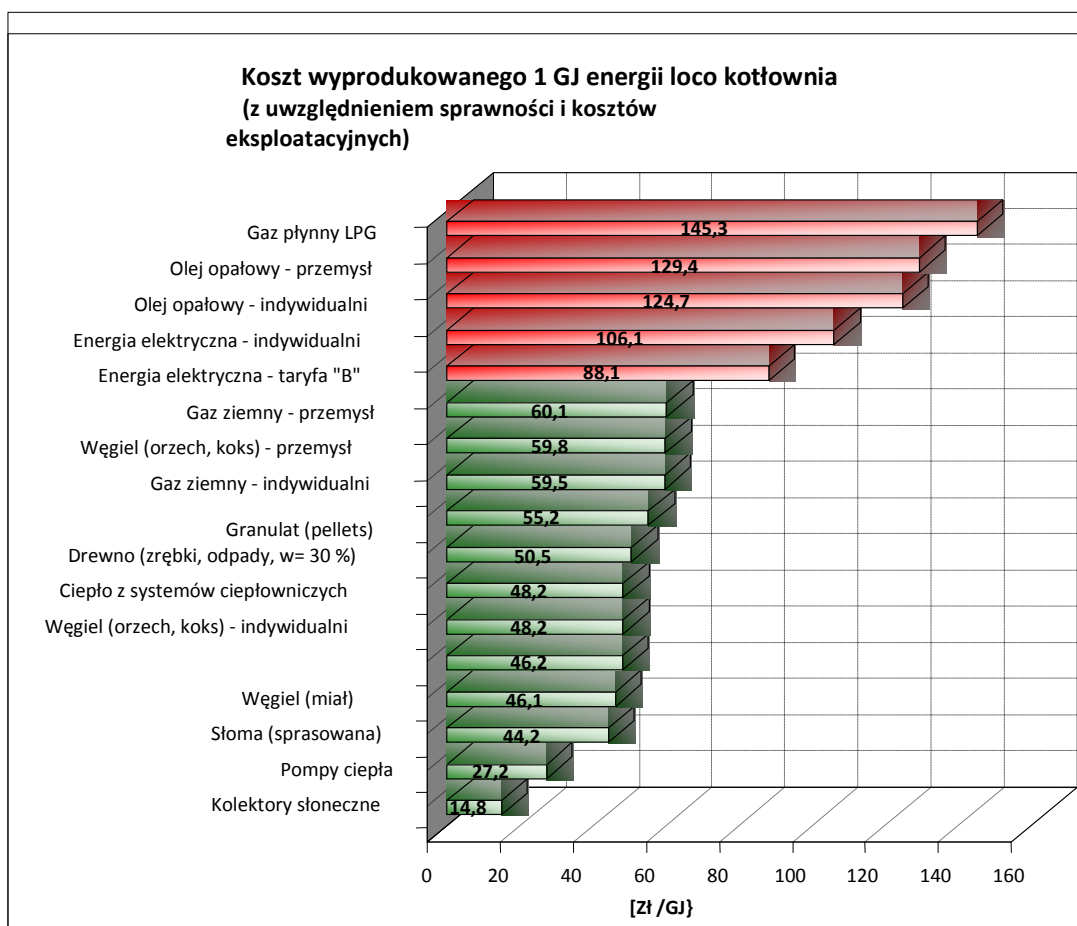
Wzrost cen paliw kopalnych takich jak olej i gaz ziemny, a także gaz LPG wynika przede wszystkim z kształtowania się ich na rynkach światowych. Ceny węgla i prądu nie odzwierciedlają w pełni ich rzeczywistej wartości, ponieważ ciągle działają tu pewne formy interwencjonizmu państwa. Wzrost cen słomy i drewna jest wynikiem wzrastającego popytu na te paliwa - jeszcze kilka lat temu słomę można było w niektórych rejonach kraju uzyskać „za darmo”.

Na rysunku nr 10 przedstawiono koszty ogrzewania dla różnych nośników energii w ujęciu porównawczym wg stanu na koniec 2008 r.¹⁸ 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 13 przedstawiono ceny energii cieplnej uzyskiwanej z biometanu wg poziomu cen z 2007 r.¹⁹ Ceny energii elektrycznej z biomasy na podstawie danych z Danii, Czech i Słowenii oszacowano na poziomie – 0,22 zł/kWh²⁰ 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 wpływa 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.

¹⁸ T. Żurek „Planowanie energetyczne w gminach na przykładzie województwa pomorskiego” Gdańsk 2009 r.

¹⁹ E. Kryłowicz z zespołem „Rośliny energetyczne – sposoby przetwarzania na biopaliwa w oparciu i doświadczenia duńskie” Lublin 2009 r.

²⁰ R. Ozimek „Ekologiczność i ekonomiczność biopaliw”, Ogrzewnictwo. pl



Rys. nr 10 Koszt wyprodukowanego 1 GJ energii loco kotłownia

- **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.

Tab. nr 13 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	9,52	0,28
Spartina preriowa	24	540	12 960		
Topinambur	30	450	13 500		

VI. PERSPEKTYWICZNY MODEL GOSPODARKI ENERGETYCZNEJ GMINY

12. Zadania gminnej polityki energetycznej

Wychodząc z zasady zgodności „Założeń...” z „Planem zagospodarowania przestrzennego województwa”, a w szczególności z przedstawionym tam modelem gospodarki energetycznej, perspektywiczną wizję energetyki gminy Stare Pole 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 wyobraźnym horyzoncie czasowym nie nastąpi uniezależnienie gmin od krajowego systemu przesyłowego i dystrybucyjnego. Stworzenie lokalnych układów zasilania w energię elektryczną, nawet o wysokim stopniu autonomii (jeżeli to nastąpi), będzie bowiem wymagało szczytowego i awaryjnego powiązania z systemem. Oddziaływanie gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną 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 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 (1,4 i 6), z pośród tych sześciu 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 5 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 14) 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 14 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 krajowych i po akceptowanych przez gospodarkę społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych ...	Głównym celem polityki energetycznej w obszarze wytwarzania energii elektrycznej i ciepła jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.	Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii jako technologii zalecanej przy budowie nowych mocy wytwórczych.
		Rozwój energetyki rozproszonej, wykorzystującej lokalne źródła energii jak metan czy OZE. Rozwój tego typu energetyki pozwala również na ograniczenie inwestycji sieciowych, w szczególności w system przesyłowy
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 dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych	Wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,
	Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnych zasobach	Bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich Ochronę lasów przed nadmiernym eksploataowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem
Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko		
Przewidywane działania pozwolą na ograniczenie emisji SO ₂ , NO _x i pyłów zgodnie ze zobowiązaniami przyjętymi przez Polskę. Działania na rzecz ograniczenia emisji CO ₂ 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 SO ₂ i NO _x oraz pyłów (w tym PM ₁₀ i PM _{2,5}) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych, poprzez wprowadzanie technologii niskoemisyjnych	

Kierując się zasadą zgodności polityki energetycznej gminy z polityką państwa oraz dokumentami uchwalonymi przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy sformułowano 13 działań polityki gminnej w zakresie gospodarki energetycznej (energetyka ciepła i oświetlenie ulic) i zestawiono je w

tabeli nr 15. W oparciu o zapisy i ustalenia ww. dokumentów oraz na podstawie analiz i ocen dokonanych w dotychczasowym toku niniejszej pracy zidentyfikowano cztery zadania .

- I Zmniejszenie zużycia energii średnio w gminie o najmniej o ok. 17 % oraz kosztów jej uzyskania przez odbiorców końcowych
- II Podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie min. 43 %
- III Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko poprzez nim. zmniejszenie udziału węgla, do co najmniej 38 %
- IV Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców

W „Studium...” przewidziano możliwości lokalizacji elektrowni wiatrowych oddających wytwarzaną energię do krajowego systemu elektroenergetycznego. Lokalizacja planowanego zespołu turbin znajduje się na północ i północny wschód od miejscowości Stare Pole. Planem posadowienia turbin wiatrowych objęte są dwa pola - „Kaczynos”. ciągnące się na wschód od wsi o tej nazwie, w kierunku północnym, aż do lasu Leśnictwa Janowo, położonego nad Nogatem. Drugie pole - „Ząbrowo” - to prostokąt na południowy wschód od wsi Ząbrowo, przy szosie. Na obu polach przewidziane jest umieszczenie po 8 turbin wiatrowych o mocy ok. 2 MW. Pole „Kaczynom” to otwarta przestrzeń użytkowana rolniczo (głównie uprawy buraków i pszenicy), przylegająca na północy do lasu, głównie liściastego. Las ten z kolei przylega do rzeki Nogat. izolując ekologicznie środowiska rzeczne od polnych. Pole „Ząbrowo” to oddalony od rzeki obszar pól, nieznacznie urozmaiconych grupami drzew i krzewów. Użytkowanie rolnicze jest podobne jak w Kaczynosie. Budowa elektrowni będzie realizowana przez Inwestora prywatnego i nie stanowi działania własnego gminy.

Zadania gminnej polityki energetycznej zestawiono w tabeli nr 15.

Tab. nr 15 Zadania gminnej polityki energetycznej

Nr zadania i działania	Zadania i działania gminnej polityki energetycznej
I	Zmniejszenie zużycia energii średnio w gminie o ok. 17 % oraz kosztów jej uzyskania przez odbiorców końcowych, w tym:
1	w budownictwie mieszkaniowym o ok. 27 % ,w obiektach użyteczności publicznej ok. 15 % i w usługach o ok. 18 %
2	Modernizacja oświetlenia ulicznego i w obiektach użyteczności publicznej
3	Zmniejszanie kosztów użytkowania energii cieplnej poprzez sukcesywną eliminację drogich nośników energii
II	Podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie min 43 %, w tym:
4	Upowszechnienie wykorzystywania nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów do ogrzewania pomieszczeń,
5	Wprowadzenie upraw roślin energetycznych na powierzchni, co najmniej 10 % użytków rolnych

6	Wykorzystanie bardzo wysokich zasobów biomasy poprzez rozważenie w dalszych fazach planowania energetycznego („Plan zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” lub „Koncepcja gospodarki energetycznej gminy”) następujących kierunków: <ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie i wdrożenie do realizacji gminnego programu przetwarzania biomasy stałej na paliwa do spalania w ciepłowni biogazowej i sieci ciepłych w I rejonie obliczeniowym oraz kotłowniach lokalnych i indywidualnych (wariant I) • budowa gminnej biogazowni wytwarzającej w kogeneracji energię elektryczną i ciepło; budowa sieci ciepłych (wariant II), • budowa gminnej biogazowni wytwarzającej biogaz i energię elektryczną oraz budowa gminnych sieci biogazu (wariant III),
7	Upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci małych elektrowni wiatrowych
8	Upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych
9	Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła typu „woda – woda’ oraz „powietrze – powietrze” z wykorzystaniem gruntowych wymienników ciepła
10	Budowa profesjonalnych biogazowni rolniczych oraz upowszechnienie małych, przydomowych biogazowni
III	Zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko, w tym:
11	Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego, poprzez min. sukcesywne zmniejszanie udziału węgla, aż do całkowitej eliminacji jego spalania perspektywie
IV	Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców, tym min:
12	Utworzenie w Urzędzie Gminy stanowiska energetyka gminnego
13	Poszukiwanie i wdrażanie po za unijnych sposobów wspierania finansowego energetyki odnawialnej

13. Ocena możliwości realizacji zadań

Analiza zadań i działań przedstawionych w tabeli nr 15 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 dokumentacji programowo – koncepcyjnej opisującej i uzasadniającej techniczne i ekonomiczne aspekty kierunków w działaniu nr 5 dokonanie 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 organów samorządu gminnego do aktywnego uczestnictwa w tworzeniu kontraktu wojewódzkiego w ramach Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego²¹
 - przygotowanie organów samorządu gminnego do aktywnego uczestnictwa w tworzeniu ram pomocy unijnej w nowej perspektywie finansowej na lata 2014 – 2020, które niebawem się rozpoczną²² i sporządzanie wniosków w tym zakresie,

²¹ 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,
 - wypracowanie partnerskich zasad współpracy z dotychczasowymi dystrybutorami paliw i energii, uwzględniających interesy społeczności gminy,
 - 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 ram organizacyjno - techniczny gminnego przedsiębiorstwa energetycznego,
 - prowadzenie monitoringu wdrażania wykorzystywania energii odnawialnych na terenie gminy.
2. 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 urządzeń energetycznych lub przygotowanie i dystrybucja paliwa.

13.1. Zadanie I - zmniejszenie zużycia energii przez odbiorców końcowych

- Budownictwo mieszkaniowe (działanie 1)

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

- średnia moc żarówki tradycyjnej wynosi 75 W,
- średnia moc żarówki energooszczędnej o tym samym natężeniu światła 18 W
- średnia ilość żarówek w mieszkaniu – 4 szt.

to przy ok. 1322 mieszkaniach oszczędności mocy wyniosą:

$$O_M = 1322 \times 75 \times 4 - 1322 \times 18 \times 4 \approx 300 \text{ kW}$$

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

$$O_E = 300 \times 5,5 \times 365 \approx 600 \text{ MWh. Stanowi to ok. 20 \% zużycia energii przez gospodarstwa domowe w stanie istniejącym.}$$

Gmina Kumla w Szwecji przygotowała program wymiany żarówek w mieszkaniach i uzyskała pomoc unijną w wysokości 50 % kosztów tej operacji. Warto sprawdzić, czy w naszych warunkach jest to też możliwe.

- Obiekty użyteczności publicznej i oświetlenie ulic (działanie 1 i 2)

Uzyskanie założonych wskaźników oszczędności ciepła jest zupełnie realne. Gmina może uzyskać współfinansowanie tego zadania w ramach RPO. Modernizacja instalacji i oświetlenia może przynieść, podobnie jak w budownictwie mieszkaniowym, oszczędności zużycia energii elektrycznej rzędu 8 – 10 %. Modernizacja oświetlenia ulicznego może przynieść oszczędności rzędu kosztów energii rzędu 22 %²³.

- Usługi i przemysł (działanie 1)

²² Udział budownictwa mieszkaniowego w ogólnym zużyciu energii jest dominujący zarówno w skali gminy jak i kraju.. Uzyskanie realnych efektów w zakresie zmniejszenia zużycia energii, zwiększenia udziału energii odnawialnych i obniżenia emisji CO₂ bez wypracowania zasad pomocy unijnej indywidualnym odbiorcom energii, spółdzielniom i wspólnotom mieszkaniowym wydaje się mało realne.

²³ Szerzej opisano to zagadnienie w pkt. 9.3.

Uzyskanie planowanych oszczędności jest możliwe.²⁴ Istnieje możliwość wspierania tych działań z funduszy unijnych w ramach RPO.

Działania w zakresie termomodernizacji budynków omówiono w rozdziale IV pkt. 7.3.

- Zmniejszanie kosztów użytkowania energii cieplnej poprzez eliminację drogich nośników energii (działanie 3)

Działanie to zaliczono do grupy „oszczędnościowej”. W obiektach użyteczności publicznej zamiana węgla na inny nośnik energii powinna być dokonana tak szybko jak to jest możliwe. Węgiel staje się w coraz większym stopniu jednym z droższych paliw, a związku z tym możliwe są tu znaczące oszczędności. Tym bardziej, że kompleksowy program termomodernizacji połączony ze zmianą nośnika energii (np. na odnawialny) może uzyskać wsparcie z funduszy europejskich. W usługach i przemyśle uzależniona jest od woli ich właścicieli zdeterminowanej na ogół sytuacją finansową firmy. W rejonie I mogą zaistnieć techniczne możliwości zamiany oleju opałowego i gazu LPG na gaz ziemny. W pozostałych obszarach gminy mogą to być pompy ciepła (w zakresie ogrzewania) i biomasa dla ewentualnych potrzeb technologicznych.

W „Projekcie założeń...” przedstawiono, że zasoby energii odnawialnych są bardzo wysokie, a ich wykorzystanie umożliwi zmniejszenia kosztów ogrzewania w stosunku do stanu istniejącego.

13.2. Zadanie II - podniesienie poziomu lokalnego bezpieczeństwa energetycznego poprzez rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii w celu uzyskania udziału tych źródeł w ogólnym zużyciu energii na poziomie min. 43 %

- Upowszechnienie wykorzystywania nadwyżek słomy w postaci brykietów do ogrzewania pomieszczeń (działanie 4).

Zasób energii, który można uzyskać przez spalanie nadwyżek słomy i siana oceniono na ok. 102 TJ. Z uwagi na charakter zainwestowania i wielkość potrzeb cieplnych wydaje się najbardziej uzasadnione przeznaczenie słomy do ogrzewania budownictwa mieszkaniowego w II rejonie obliczeniowym. Zapotrzebowanie budownictwa gminy w stanie istniejącym wynosi ok. 85 TJ, a perspektywiczne ok. 75 TJ, a zatem zasoby energetyczne słomy i siana są w stanie zaspokoić te potrzeby w całości.

W warunkach gminy Stare Pole możliwe jest wykorzystywanie tej formy biomasy w postaci brykietów ze słomy i siana. Brykietowanie ma szereg istotnych zalet:

- podwyższenie wartości opałowej do 16 - 17 GJ/t.
- ujednoczenie struktury opału (średnica 50 - 60 mm długość dowolna)
- nie ma problemu samozapłonu przy składowaniu.
- stwarza warunki do automatyzacji procesów spalania w małych i dużych kotłach.

Poniżej – (rys. nr 11) brykieciarki i brykiety ze słomy.

²⁴ Szerzej, w pkt. 7.3.



Rys. nr 11 Brykietarki i pocięte brykiety ze słomy

Istnieją dwie możliwości produkcji brykietów ze słomy i siana:

- zakupienie 3 – 4 profesjonalnych brykietarek i świadczenie usług dla mieszkańców gminy, którzy przywożą do nich swój surowiec, lub przemieszczanie brykietarek samochodem do odbiorców brykietów,
 - budowa – samodzielnie przez gminę – lub lepiej w związku z sąsiednimi gminami – profesjonalnego zakładu produkcji brykietów i prowadzenie ich dystrybucji na terenie gminy.
- Wprowadzenie upraw roślin energetycznych na powierzchni, co najmniej 10 % użytków rolnych (działanie 5).

Realizacja tego działania jest jednym z czynników warunkujących modernizację gospodarki energetycznej, ponieważ rośliny energetyczne stanowią podstawowy surowiec dla energetyki odnawialnej. Przyjęta wielkość arealów upraw roślin energetycznych (10 % użytków rolnych) związana jest z zapisem zawartym w „Polityce...” (cyt) „...zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną”. Wśród znawców przedmiotu przeważa pogląd, że właśnie owe 10 % jest bezpieczną granicą eliminującą konkurencję tych dwóch rodzajów wykorzystywania użytków rolnych.²⁵ Najbardziej racjonalną formą realizacji omawianego działania wydaje się być rozwiązanie

²⁵ *Nota bene* pojęcie „różnorodności biologicznej” odnoszone do rolniczej przestrzeni produkcyjnej jest zwyczajnym nieporozumieniem i warto ten zapis zmodyfikować; celem przestrzeni rolniczej jest efektywna produkcja roślin, a nie ich ochrona.

stosowane w niektórych gminach szwedzkich (np. gmina Örebro), gdzie komunalne przedsiębiorstwo eksploatujące elektrociepłownię na biomasę zawiera z rolnikami długoletnie kontakty na uprawę określonych roślin energetycznych, odbiera od nich skoszoną lub wyciętą biomasę i w przypadku roślin jednorocznych lub dwuletnich dostarcza (odpłatnie) właściwy materiał siewny. Ten sposób postępowania zapewnia kontrolę upraw, gwarantuje ciągłość dostaw i w pewnym stopniu eliminuje niekontrolowaną ekspansję na użytki rolne, firm produkujących biopaliwa samochodowe, co ma miejsce w niektórych landach niemieckich.

- Przygotowanie i wdrożenie do realizacji gminnego programu przetwarzania biomasy stałej na paliwa do spalania ciepłowni biogazowej w rejonie I oraz w kotłowniach lokalnych i indywidualnych (działanie 6)

Jednym z możliwych rozwiązań wykorzystywania biomasy jest pozyskanie biomasy w postaci lignocelulozowych roślin energetycznych i spalanie w kotłowniach lokalnych i grzewczych urządzeniach indywidualnych. Zadaniem gminy byłoby pozyskiwanie surowca w postaci roślin energetycznych, suszenie i przetwarzanie surowca na paliwo nadające się do spalania w urządzeniach o wysokiej sprawności (np. zrębki, brykiety, pelety itp.), konfekcjonowanie paliwa w opakowania ułatwiające ich transport oraz sprzedaż paliwa w punktach rozmieszczonych na terenie gminy. Poprawienie efektywności spalania drewna i roślin energetycznych wymagałoby sukcesywnej wymiany istniejących kotłów w kotłowniach lokalnych i indywidualnych na urządzenia o wyższej sprawności (przykłady - rys. nr. 12).



Zasoby energii z roślin energetycznych oszacowano na ok. 54 TJ. Pozwalają one na zaspokojenie:

- ok. 70 % potrzeb perspektywicznych budownictwa w gminie,
- całkowitych potrzeb perspektywicznych budownictwa w rejonie I lub II.

Możliwe jest także wykorzystywanie przetworzonej biomasy z roślin energetycznych w gminnej ciepłowni zaopatrującej w ciepło sieciowe I rejon obliczeniowy

W rozwiązaniu tym, podobnie jak w poprzednich, przewiduje się wykorzystanie całego zasobu biomasy stałej, którym dysponuje gmina. Rośliny energetyczne zostaną poddane procesowi spalania w ciepłowni zlokalizowanej w Starym Polu. Produkowane w niej ciepło byłoby wyprowadzane do odbiorców sieciami ciepłowniczymi. Realizacja ciepłowni (dotowana z funduszy europejskich w ramach perspektywy finansowej na lata 2014 – 2020) – etapami zdeterminowanymi tempem rozwoju gminy, w pierwszej kolejności dla stanu istniejącego. Realizacja sieci, dotowana z funduszy europejskich w ramach perspektywy finansowej na lata 2014 – 2020 – w pierwszej kolejności do istniejących kotłowni gazowych w i dalej jej rozbudowa na pozostałym obszarze I rejonu.

Przykłady ciepłowni na biomasę – rysunek nr 13.



Ciepłownia na biomasę w Szwecji



Wiejska ciepłownia na biomasę w Danii

Rys. nr 13 **Ciepłownie na biomasę**

- Budowa gminnej elektrociepłowni biogazowej wytwarzającej w kogeneracji energię elektryczną i ciepło; budowa sieci ciepłych w I rejonie obliczeniowym (działanie 6)
- W rozwiązaniu tym należałoby przewidywać wykorzystanie całego zasobu biomasy z roślin energetycznych, oraz większości zasobu słomy, którym dysponuje gmina. Część zasobu słomy i siana powinna być wykorzystana do zaopatrzenia w ciepło budownictwa mieszkaniowego w

II rejonie obliczeniowym (ok. 29 TJ). Pozostały zasób tych surowców oraz rośliny energetyczne zostałyby poddane procesowi zgazowania – uzysk gazu (biometanu) ok. 3000 tys. m³ - w celu produkcji energii elektrycznej i ciepła. W procesie tym można uzyskać: ok. 11,5 tys. MWh energii elektrycznej i ok. 54 TJ ciepła. Zakres rzeczowy tego rozwiania powinien obejmować:

- budowę elektrociepłowni biogazowej,
- budowę linii elektroenergetycznej zapewniającej przesył do sieci dystrybucyjnej,
- budowę sieci ciepłych w I rejonie – cena ciepła – wg doświadczeń duńskich kształtuje w wielkości ok. 20 zł/GJ.

Elektrociepłownia pracowałaby na zasadzie *non profit*, a część dochodów (po odliczeniu kwot na odtworzenie inwestycji) uzyskiwanych ze sprzedaży energii elektrycznej i ciepła – po spłaceniu przez gminę kredytów na udział własny – byłyby:

- przeznaczane na budowę autonomicznej sieci elektroenergetycznej przesyłającej tanią energię do zasilania pomp ciepła, cena ciepła wytwarzanego w pompach ciepła wynosi ok. 19,5 zł/GJ, lub
- dofinansowanie tych mieszkańców, którzy zamienią węglowe źródła na pompy ciepła.

Można także rozważyć rezygnację z budowy sieci ciepłych – ze względu na trudne warunki gruntowo – wodne. Wówczas biogazownia produkowałaby tylko energię elektryczną.

- Budowa gminnej biogazowni wytwarzającej biogaz i budowa gminnych sieci biogazu – (działanie 6)

W wariantcie tym przewiduje się również wykorzystanie całego zasobu biomasy, którym dysponuje gmina. Rośliny energetyczne (100 % zasobu), słoma i siano (ok. 50 % zasobu) oraz odpady komunalne zostaną poddane procesowi zgazowania w biogazowej fermentacyjnej w celu produkcji ok. 3500 tys. m³ biogazu, z którego można uzyskać ok. 88 TJ ciepła. Jest to wielkość wystarczająca do zaspokojenia ok. 72 % perspektywicznego zapotrzebowania gminy na ciepło. Produkowany gaz byłby przesyłany gminną siecią gazociągów średniego ciśnienia do odbiorców na terenie całej gminy i spalany w kotłowniach lokalnych i indywidualnych. Na rysunku nr 14 biogazownie w Polsce.



- Upowszechnienie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci małych elektrowni wiatrowych (działanie 7)

Warto zauważyć, że wytwarzanie energii w systemowych elektrowniach wiatrowych i przekazywanie jej do krajowego systemu przesyłowego i dystrybucyjnego nie przynosi mieszkańcom gminy bezpośrednich korzyści energetycznych. Wprowadzenie nowej 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. Okres zwrotu nakładów inwestycyjnych dla takich urządzeń wynosi ok. 5 – 7 lat. A zatem aspekt ekonomiczny popularyzacji małych elektrowni wiatrowych ma niezwykle istotne znaczenie. Mogą one być instalowane przy domach mieszkalnych oraz w obiektach usługowych i użyteczności publicznej. Na rysunku nr 15 kilka przykładów istniejących urządzeń



Rys. nr 15 **Przykłady małych elektrowni wiatrowych**

- Upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywnie wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych (działanie 8)

Przyjmując, że powierzchnia dachów budynków mieszkalnych na terenie gminy wyniesie w perspektywie ok. 50 000 m², energia, jaka może być uzyskana z promieniowania słonecznego w sezonie letnim wynosi ok. 86 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 16.

Coraz większego znaczenia nabiera wykorzystywanie energii słonecznej do produkcji energii elektrycznej. Podstawową barierę stanowią wysokie koszty inwestycyjne instalacji. Sytuacja ta zmienia się jednak dynamicznie zarówno w związku ze wzrastającym popytem, jak i w wyniku postępu technologicznego. Np. w USA są już dostępne na rynku ogniwa fotowoltaiczne w cenie 30 centów za wat. Na polskim rynku również ceny tych urządzeń spadają, ale ciągle są one dostępne głównie dla zamożniejszej części społeczeństwa. Jeżeli jednak zważyć, że koszt instalacji solarnej z małą elektrownią wiatrową stanowi ok. 10 – 13 % kosztów budowy nowego standardowego domu, to można się spodziewać ich upowszechnienia w niedalekiej przyszłości. Instalacje solarne można jednak stosować już dziś w obiektach użyteczności publicznej, i oświetlenia ulic, tym bardziej, że są one objęte dofinansowaniem z funduszy Unii Europejskiej. Przykłady instalacji fotowoltaicznych patrz rysunek nr 17.



Rys. nr 16 Przykłady kolektorów słonecznych



Rys. nr 17 Przykłady instalacji fotowoltaicznych

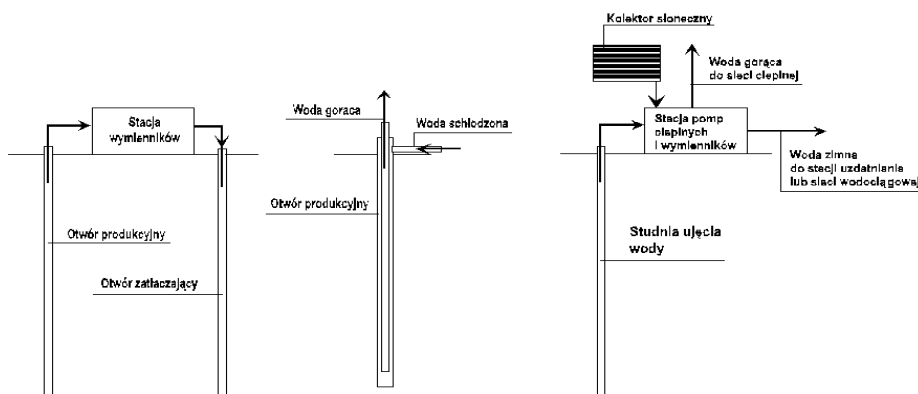
- Upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej (działanie 9)

W warunkach polskich zasoby energetyczne wód termalnych mogą być wykorzystywane dwoma sposobami zależnymi od temperatury wód (rysunek nr 18).

- W pierwszym z nich, przy poziomie temperatury wody złożowej wyższym od 80°C można je wykorzystywać za pośrednictwem wymienników ciepła, do ogrzewania wody krążącej w sieciach ciepłych lub instalacjach centralnego ogrzewania.
- W drugim, gdy poziom temperatury wody złożowej nie nadaje się do bezpośredniego wykorzystania, wody termalne można wykorzystywać jako tzw. dolne źródło ciepła dla pompy ciepłej. Jej działanie polega na pobraniu energii z dolnego źródła ciepła (wody termalne) i dzięki dodatkowej energii napędowej, 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 ciepłej.

Pierwszy przypadek dotyczy głębokich otworów i nie znajduje zastosowania w gminie Stare Pole, 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 niewielkiej głębokości.

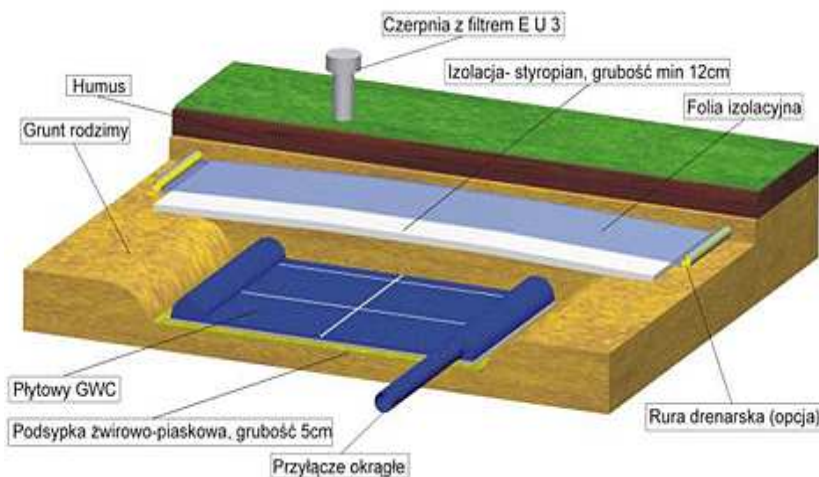
Możliwe są różne rozwiązania. Np: wykonanie specjalnych studni tylko dla celów poboru ciepła z dolnego źródła, wykorzystanie ciepła zawartego w ujmowanych wodach dla celów pitnych – połączenie dwóch funkcji: zaopatrzenia w wodę i ciepło – w jednym obiekcie, wprowadzenie do układu poza pompami ciepła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



Rys. nr 18 Możliwości wykorzystywania energii geotermalnej

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

warunki wentylacji pomieszczeń. Wymienniki mogą być wykonywane jako żwirowe, płytowe lub rurowe. Na rysunku nr 19 pokazano przykład wymiennika płytowego.



Rys. nr 19 Płytowy gruntowy wymiennik ciepła

- Budowa profesjonalnych biogazowni rolniczych oraz upowszechnienie małych, przydomowych biogazowni (działanie 10)

W rejonie Kaczynos – Ząbrowo „Energia” planuje budowę biogazowni rolniczej, o mocy ok. 1,0 MW przekazującej wytwarzaną energię elektryczną do systemu krajowego.

Inni Inwestorzy wyrażają również zainteresowanie budową biogazowni rolniczych na terenie gminy. Działania te dobrze wpisują się w model zakładający wysokie wykorzystanie zasobów energii odnawialnych. Nie stanowią one zadań własnych gminy.

Natomiast działaniem wymagającym aktywnego wsparcia organów samorządu jest upowszechnienie małych, przydomowych biogazowni rolniczych. Ilości energii, jakie można z nich uzyskać nie są znaczące w skali gminy, Jednakże biogazownie w wykonaniu przydomowym, w których można przetwarzać na biogaz nie tylko odchody zwierzęce, ale także różne inne odpady rolnicze mogą mieć pewne znaczenie w budżetach gospodarstw domowych. Biogaz może być, bowiem używany do przygotowania posiłków lub wspomaganie ogrzewania pomieszczeń

13.3. Zadanie III - zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko

- Poprawa stanu czystości powietrza atmosferycznego, w tym min. sukcesywne zmniejszanie udziału węgla, aż do całkowitej eliminacji jego spalania (działanie 11)

Jednym z podstawowych celów szerokiego wprowadzania energii odnawialnej jest konieczność poprawy stanu czystości powietrza atmosferycznego. Podstawowym działaniem w tym zakresie jest szeroko pojęte wykorzystywanie zasobów energii odnawialnej w procesach spalania. Efekty ekologiczne uwzględniono w wariantach modernizacji gospodarki energetycznej gminy poprzez szacunkowe obliczenia emisji zanieczyszczeń.

13.4. Zadanie IV - Edukacja, propagowanie i wspieranie różnych form wykorzystywania energii odnawialnych przez jej indywidualnych odbiorców.

W tym zakresie przewiduje się realizację dwóch działań:

- utworzenie w Urzędzie Gminy stanowiska energetyka gminnego, do zadań którego będzie należało min. inicjowanie i organizowanie działań edukacyjnych w zakresie energetyki odnawialne,
- utworzenie Gminnego Ośrodka Energii Odnawialnych w celu min. propagowania, wspierania i upowszechniania indywidualnych przedsięwzięć zmierzających do wdrażania oszczędności energii i wykorzystywania źródeł odnawialnych; rozważenie możliwości umieszczenia w nim instalacji demonstracyjnych.

14. Warianty w działaniu nr 6

Dla działania nr 6 „Wykorzystanie bardzo wysokich zasobów biomasy...” przygotowano trzy warianty zagospodarowania tych zasobów poprzez budowę źródeł energii:

- wariant I – opiera się na spalaniu biomasy w gminnej ciepłowni oraz kotłowniach lokalnych i indywidualnych,
- wariant II – zakłada budowę gminnej elektrociepłowni biogazowej wytwarzającej w kogeneracji energię elektryczną i ciepło; budowę sieci ciepłych w I rejonie obliczeniowym,
- wariant III – przewiduje produkcję biogazu, spalanie wytwarzanego paliwa w kotłowniach lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła, budowę gminnych sieci biogazu do odbiorców oraz sprzedaż wytwarzanej energii elektrycznej do krajowego systemu.

14.1. Wariant I (ciepłownia)

- Lokalizacja ciepłowni – rejon wsi Stare Pole.
- Moc – ok. 2,5 MW.
- Orientacyjne nakłady inwestycyjne – ok. 1400 tys. zł²⁶
- Zasięg obsługi za pomocą sieci ciepłych – 70 % budownictwa mieszkaniowego i usług w rejonie I, 100 % potrzeb obiektów użyteczności publicznej w rejonie I.
- Pozostałe potrzeby w rejonie I:
 - budownictwo mieszkaniowe - 5 % zapotrzebowania na ciepło – węgiel, 5 % - gaz, 15 % - brykiety ze słomy i siana, 5 % - pompy ciepła,
 - usługi – 30 % - gaz.
- Rejon II – 80 % potrzeb budownictwa mieszkaniowego – brykiety ze słomy i siana, 10 % - węgiel, 10 % gaz, usługi – 70 % - gaz, 30 % brykiety ze słomy i siana, obiekty użyteczności publicznej – 100 % – pompy ciepła.
- Koszty ciepła sieciowego – ok. 19 zł/GJ²⁷
- Koszty ciepła z pozostałych paliw – wg danych na rys nr 10.

W tabelach zestawiono: nr 16 prognozę zużycia paliw, 17 prognozę emisji zanieczyszczeń i 18 koszty ogrzewania

²⁶ Koszt budowy i eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni wykorzystujących biomasę, Marek Łukasz Michalski maszynopis, Politechnika Krakowska 2008 r. (sprawozdanie z analizy funkcjonujących elektrociepłowni na biogaz w USA)

²⁷ Anna Werner-Juszczuk, Andrzej Stempniak „Analiza techniczno-ekonomiczna wykorzystania biomasy stałej jako paliwa” maszynopis Politechnika Białostocka, 2008 r.

Tab. nr 16 Prognoza zużycia paliw i energii w wariantcie I

Odbiorcy ciepła	Zużycie paliw w gminie wg ich rodzajów								
	Węgiel		Paliwo z roślin energetycznych		Gaz ziemny		Słoma i siano		Energia elektr.
	[t/rok]	[TJ]	[t/rok]	[TJ]	[tys m ³ /rok]	[TJ]	[t/rok]	[TJ]	[TJ]
Budownictwo mieszk.	161	4,35	1125	20,25	124	4,35	1961	27,46	1,45
Usługi			1047	18,85	493	17,24	280	3,92	
Ob. użyteczności publ.									2,91
Razem	161	4,35	2172	39,10	617	21,59	2241	31,38	4,36

Tab. nr 17 Stan istniejący i prognoza emisji zanieczyszczeń do powietrza w wariantcie I

Rodzaj emisji	Emisja [t/rok]		Jednostkowe emisje [kg/t] paliwa, gaz [kg/10 ⁶ m ³] ²⁸				
	Stan istniejący	Perspektywa	Paliwo	SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył
SO ₂	33,2	7,6	Węgiel	10,00	0,16	1850	4,20
NO _x	1786,5	1190,4	Biomasa	0,00	0,07	0,00	5,00
CO ₂	6227	1516	Gaz ziemny	9,60	1920	1964	302
Pył	293,6	209,7					

Tab. nr 18 Koszty ogrzewania w wariantcie I

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania w tys. zł										Średnio	Średnio stan istniejący	
	Węgiel		Ciepło sieciowe		Gaz ziemny		Słoma		Pompy ciepła				Razem [tys. zł]
	q [TJ]	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]			
		54,5		19,0		59,5		44,2		27,2			
Budownictwo mieszkaniowe	4,35	237	20,25	345	4,35	259	27,46	1214	1,35	37	2055	35,52	54,15
Usługi			18,85	358	17,24	1026	3,92	173			1557	39,92	58,78
Obiekty użyt. publicznej									2,91	79	79	21,14	57,85
Gmina	4,35	237	39,10	703	21,59	1285	31,38	1387	4,36	116	3691	36,62	56,16

14.2. Wariant II (elektrociepłownia)

²⁸ Źródło - Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Warszawa 2003 r.

Przyjęto, że parametry tego wariantu będą identyczne jak wariantu I, za wyjątkiem wielkości mocy elektrociepłowni. Uzyskanie ok. 2,5 MW ciepła w kogeneracji wymaga zainstalowania mocy w wielkości ok. 4,0 MW. Związane jest z tym zużycie paliwa - biomasy, które wzrośnie do ok. 4500 t/rok.

Orientacyjne nakłady inwestycyjne – ok. 2000 tys. zł²⁹

Koszty ciepła – jak w wariantcie I. Emisja zanieczyszczeń minimalnie wzrośnie w stosunku do wariantu I: NO_x do ok. 1200 ton/rok, a pył do ok. 230 t/rok.

14.3. Wariant III (biogazownia)

- Lokalizacja ciepłowni – rejon wsi Stare Pole.
- Produkcja biogazu – ok. 11000 tys. m³/ rok
- Produkcja energii elektrycznej – ok. 7000 MWh/rok
- Orientacyjne nakłady inwestycyjne – 1800 tys. zł³⁰
- Zasięg obsługi za pomocą sukcesywnie realizowanych gminnych sieci biogazu ok. 80 % budownictwa mieszkaniowego i usług w rejonie I i II, 100 % potrzeb obiektów użyteczności publicznej w gminie.
- Pozostałe potrzeby w rejonie I i II:
 - budownictwo mieszkaniowe - 5 % zapotrzebowania na ciepło – węgiel, 5 %, 5 % - brykiety ze słomy i siana, 10 % - pompy ciepła,
 - usługi – 20 % - pompy ciepła.
- Koszty ciepła z biogazu – ok. 9,50 zł/GJ³¹
- Koszty produkcji energii elektrycznej z biogazu – 0,19 zł/kWh³²
- Koszty ciepła z pozostałych paliw – wg rys nr 10.

W tabelach zestawiono: nr 19 prognozę zużycia paliw, 20 prognozę emisji zanieczyszczeń i 21 koszty ogrzewania.

Tab. nr 19 Prognoza zużycia paliw i energii w wariantcie III

Odbiorcy ciepła	Zużycie paliw w gminie wg ich rodzajów						
	Węgiel		Biogaz		Słoma i siano		Energia elektr.
	[t/rok]	[TJ]	[tys. m ³ /rok]	[TJ]	[t/rok]	[TJ]	[TJ]
Budownictwo mieszk.	107	2,89	1852	46,29	193	2,89	5,79
Usługi			1280	32,01			8,00
Ob. użyteczności publ.			116	2,91			
Razem	107	2,89	3248	81,21	193	2,89	13,79

²⁹ Koszt budowy i eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni wykorzystujących biomasę, Marek Łukasz Michalski maszynopis, Politechnika Krakowska 2008 r. (sprawozdanie z analizy funkcjonujących elektrociepłowni na biogaz w USA)

³⁰ Koszt budowy i eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni wykorzystujących biomasę, Marek Łukasz Michalski maszynopis, Politechnika Krakowska 2008 r. (sprawozdanie z analizy funkcjonujących elektrociepłowni na biogaz w USA)

³¹ Wg danych w tabeli nr 13

³² Koszt budowy i eksploatacji elektrowni i elektrociepłowni wykorzystujących biomasę, Marek Łukasz Michalski maszynopis, Politechnika Krakowska 2008 r. (sprawozdanie z analizy funkcjonujących elektrociepłowni na biogaz w USA)

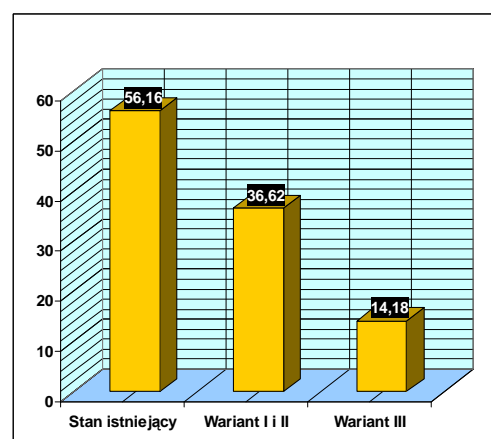
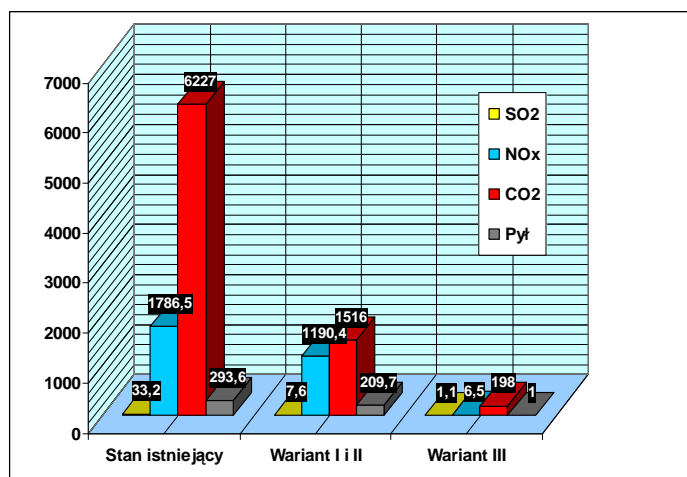
Tab. nr 20 Stan istniejący i prognoza emisji zanieczyszczeń do powietrza w wariantcie III

Rodzaj emisji	Emisja [t/rok]		Jednostkowe emisje [kg/t paliwa, gaz [kg/10 ⁶ m ³]] ³³				
	Stan istniejący	Perspektywa	Paliwo	SO ₂	NO _x	CO ₂	Pył
SO ₂	33,2	1,1	Węgiel	10,00	0,16	1850	4,20
NO _x	1786,5	6,5	Biomasa	0,00	0,07	0,00	5,00
CO ₂	6227	198	Biogaz	0,00	1920	0,00	302
Pył	293,6	1,0					

Porównanie emisji zanieczyszczeń przedstawiono na rys nr 20, a kosztów ciepła na rysunku nr 21.

Tab. nr 21 Koszty ogrzewania w wariantcie III

Odbiorcy ciepła	Koszty ogrzewania w tys. zł								Średnio stan istniejący [zł/GJ]	Średnio [zł/GJ]	
	Węgiel		Ciepło z biogazu		Słoma		Pompy ciepła				Razem [tys. zł]
	q [TJ]	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]	q	Koszt [zł/GJ]			
		54,5		9,50		44,2		27,2			
Budownictwo mieszkaniowe	2,89	158	46,29	440	2,89	124	5,79	157	879	15,19	54,15
Usługi			32,01	304			8,00	218	522	13,05	58,78
Obiekty użyteczności publicznej			2,91	28					28	9,62	57,85
Gmina	2,89	158	81,21	772	2,89	124	13,79	375	1429	14,18	56,16

**Rys. nr 20 Porównanie emisji zanieczyszczeń [tony/rok]****Rys nr 21 Koszty ogrzewania [zł/GJ]**

³³ Źródło - Wskazówki dla wojewódzkich inwentaryzacji emisji na potrzeby ocen bieżących i programów ochrony powietrza, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Warszawa 2003 r.

Ocena wariantów prowadzi do następujących spostrzeżeń:

- niewątpliwie najkorzystniejszym wydaje się wariant III; charakteryzuje się on najniższymi kosztami ciepła i najniższą emisją zanieczyszczeń,
- koszty inwestycyjne tego wariantu są wysokie, jeżeli jednak uwzględnić wpływy ze sprzedaży gazu, które można oszacować na ok. 5000 tys. zł rocznie (przy jednostkowej cenie m³ o ok. połowę niższej od ceny gazu ziemnego) oraz sprzedaży energii elektrycznej ok. 2000 tys. zł rocznie, to dochody roczne mogą osiągać ok. 7000 tys. zł rocznie; przyjmując, że koszty funkcjonowania biogazowni wyniosą ok. 2000 tys. zł rocznie, to nakłady inwestycyjne mogą się zwrócić po ok. 4 – 5 latach.

Podjęcie decyzji o realizacji któregokolwiek z wariantów wymaga przygotowania polegającego na sporządzeniu, w oparciu o niniejsze, opracowanie wariantowego „Planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” (przewidzianego „Prawem energetycznym”) lub wariantowej koncepcji gospodarki energetycznej gminy, w których należałoby:

- poddać analizie technicznej (w tym dostępności technologii), ekonomicznej i finansowej (możliwości montażu finansowego z uwzględnieniem funduszy unijnych) zaproponowane rozwiązania i zarekomendować wariant optymalny,
- dokonać wyboru wariantu rozwoju gospodarki energetycznej gminy i podjąć decyzję o jego realizacji,
- przygotować dokumentację niezbędną do aplikowania pomocowego dla wybranego wariantu: warto zwrócić uwagę, że niezależnie od wsparcia w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego na lata 2007 – 2013, w niedługim czasie zaistnieje możliwość uzyskania pomocy finansowej na tego typu działania w ramach kontaktu wojewódzkiego wynikające z Krajowej Strategii Rozwoju Regionalnego.

„Założenia ...” nie są programem operacyjnym, lecz mają charakter strategiczny i przedstawiają modele gospodarki energetycznej gminy jako pewne stany tej gospodarki umożliwiające kwantyfikację jej cech taki 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 terenie gminy zostanie całkowicie wyeliminowany węgiel jako paliwo w indywidualnych urządzeniach grzewczych. Możliwe jest także przenikanie się wariantów np. realizacja biogazowni z wielkim zakresem sieci biogazu i spalanie biomasy na części obszaru gminy lub budowa elektrociepłowni biomasowej bez autonomicznych sieci elektroenergetycznych, a zatem większy zakres spalania biomasy itp. Ponadto realizacja działań inwestycyjnych wymaga przygotowania planistycznego i wysokich nakładów. Mając na uwadze finansowe uwarunkowania gminy), nie wydaje się realne, aby działania inwestycyjne (warianty) mogły one mieć miejsce przed 2015 r.

VII. MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY Z GMINAMI SĄSIEDNIMI

- W zakresie zaopatrzenia w ciepło.

Wymiana energii cieplnej uzyskiwanej ze źródeł kopalnych pomiędzy gminą Stare Pole, 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 w przyszłości ulec zmianie firma Lane Energy Poland

uzyskała koncesję na poszukiwanie i rozpoznanie złóż ropy naftowej i gazu w rejonie Cedrów Wielkich, co może mieć wpływ na sąsiadujące gminy. 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 mogą być realizowane jako przedsięwzięcia wspólne z sąsiednimi gminami. Rola gminy Stare Pole jest tu szczególnie, ponieważ dysponuje ona dużymi istniejącymi i potencjalnymi zasobami biomasy. Przewiduje się wprowadzenie ich wysokie wykorzystywanie, jednak prognoza ta nie koniecznie musi się spełnić. Jeżeli nastąpi większy niż przewiduje się w niniejszej pracy rozwój niskotemperaturowej energetyki geotermalnej, małej energetyki wiatrowej i energetyki słonecznej to pojawi się nadwyżka biomasy. Istnieje ponadto zupełnie realna możliwość zwiększenia areału upraw roślin energetycznych np. do 15 % powierzchni użytków rolnych i wykorzystywania energii zawartej w odpadach komunalnych, a także wejście w fazę komercyjną nowych źródeł energii np. ogniwi paliwowych. Położenie gminy w bezpośrednim sąsiedztwie miasta Malborka, predysponuje ją do utworzenia swoistego „zagłębia” biomasy stanowiącego zaplecze surowcowe dla tego miasta. Utworzenie celowego związku, z tym miastem, którego zadaniem byłoby pozyskiwanie, przetwarzanie i handel nadwyżkami biomasy mogłoby się stać istotnym czynnikiem rozwoju gospodarczego gminy

- W zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną.

Elektroenergetyka pracuje dotychczas wyłącznie w układzie ponadregionalnym (krajowym i międzynarodowym), stąd też występuje niejako naturalna współpraca wszystkich podmiotów uczestniczących w systemie. Decydujące znaczenie w przypadku planowania dostaw energii elektrycznej w regionie ma Kompania Energetyczna „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 Stare Pole, szczególnie w kontekście planowanej modernizacji sieci dystrybucyjnych i rozdzielczych. Zupełnie nowe związki pomiędzy sąsiadującymi gminami mogą pojawić się w momencie powstania na większą skalę lokalnych sieci elektroenergetycznych. Wydaje się jednak, że zagadnienie to wykracza poza perspektywę.

- W zakresie zaopatrzenia w gaz.

System zaopatrzenia w gaz ma również 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 (lub innych dystrybutorów). 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 ubiegłych latach. Współpraca w tym zakresie mogłaby mieć miejsce tylko w przypadku znaczącego rozszerzenia zasięgu obsługi krajowego systemu zaopatrzenia w gaz na obszarze gminy i powiązania z gminami sąsiednimi np. w zakresie budowy stacji redukcyjno – pomiarowych i gazociągów średniego ciśnienia. Natomiast radykalnych zmian tej sytuacji można się spodziewać w przypadku odkrycia i udokumentowania złóż gazu łupkowego. Sposób jego wydobywania i przesył

doprowadza do silnych więzi międzygminnych. Gdyby się okazało, że jego cena będzie znacząco niższa od konwencjonalnego gazu ziemnego, to trzeba będzie radykalnie zmienić dotychczasowy sposób myślenia o energetyce cieplnej. Nie ulega bowiem możliwości że gaz zapewni najwyższy komfort pozyskiwania i wykorzystywania ciepła.

VIII. KONKLUZJE I REKOMENDACJE

1. Energetyka ciepła gminy wymaga modernizacji. Wynika to z ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Samorządowy i Radę Gminy, a także z konieczności zmniejszenia kosztów ogrzewania oraz konieczności wykorzystania dużych zasobów energii odnawialnych, jakimi gmina dysponuje i korzyści, jakie to wykorzystywanie może przynieść, a także wymogu poprawy stanu powietrza atmosferycznego, który może ulec znacznemu pogorszeniu w wyniku planowanego rozwoju przestrzennego przy zachowaniu obecnego stanu zaopatrzenia w ciepło. Gmina Stare Pole jest jedną z, kilku w województwie, które mają szansę w ciągu kilku lat rozwiązać problemy zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, co umożliwi jej skoncentrowanie się na zagadnieniach gospodarki energetycznej.
2. Istniejące i potencjalne zasoby energii odnawialnych, a szczególnie biomasy są wystarczające dla zaspokojenia perspektywicznych potrzeb ciepłych budownictwa mieszkaniowego, usług i obiektów użyteczności publicznej i części planowanego przemysłu. 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 strategia gospodarki energetycznej gminy Stare Pole 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 kompleksowej termomodernizacji obiektów użyteczności publicznej połączonej z eliminacją drogich paliw, po sprawdzeniu 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 lub przygotowanie się do skorzystania z pomocy w ramach nowej perspektywy finansowej na lata 2014 – 2020,
 - 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,

- przygotowanie i wdrażanie projektu kompleksowej modernizacji oświetlenia ulicznego i w obiektach użyteczności publicznej,
- 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 montażu finansowych) umożliwiających absorpcję różnych 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 umożliwi 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.

Dotyczy to :

- wykorzystywania nadwyżek słomy i siana w postaci brykietów do ogrzewania pomieszczeń,
- upowszechnianie indywidualnych źródeł zaopatrzenia w energię elektryczną w postaci małych elektrowni wiatrowych,
- upowszechnienie małych, przydomowych biogazowni,
- upowszechnienie wykorzystywania niskotemperaturowej energii geotermalnej poprzez stosowanie do ogrzewania pomp ciepła
- upowszechnieniu stosowania kolektorów słonecznych do produkcji ciepłej wody oraz sukcesywne wprowadzanie ogniw fotowoltaicznych

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

Można jednak na ich podstawie wyprowadzić następujące wnioski:

- a) wariant I wydaje się najmniej korzystny. Zmiany cywilizacyjne, wzrost zamożności społeczeństwa i zmiany strukturalne, jakie niewątpliwie w bliższej lub dalszej przyszłości nastąpią na polskiej wsi, spowodują wzrost wymagań społecznych w kierunku podniesienia standardów użytkowania energii. Nie ulega wątpliwości, że proste spalanie w indywidualnych źródłach ciepła wiąże się z: pewnym dyskomfortem ich użytkowania – konieczność transportu i składowania paliwa, konieczność załadunku paliwa do pieca, wybierania i utylizacji popiołu itp., zwiększonym wydzieleniem pyłu do atmosfery (zawartość pyłu w spalinach pochodzących ze spalania biomasy jest wyższa niż przy spalaniu węgla, gazu i oleju opałowego), brakiem możliwości zapewnienia użytkownikom wysokiego komfortu cieplnego pomieszczeń, spowodowanej trudnościami płynnej regulacji i automatyzacji procesu spalania. Proste spalanie biomasy w świetle możliwości, jakie stwarzają nowe technologie wykorzystywania biomasy należy uznać za rozwiązanie przestarzałe; wydaje się, że dotyczy to także spalania biomasy w ciepłowniach.
 - b) wariant III wydaje się najbardziej korzystny zarówno pod względem kosztów w uzyskaniu ciepła jak i oddziaływań środowiskowych; wadą jego jest brak możliwości elastycznego etapowania trzeba, bowiem równolegle realizować biogazownię i sieci gazowe, zaletą, która może się okazać niezwykle istotną za kilkanaście lat jest to, że biogaz stanowi znakomite źródło taniego wodoru dla ogniwo paliwowych, gdy wejdą one w fazę komercyjną;
 - c) wariant II jest mniej korzystny od III, ale jego zaletą jest możliwość elastycznego etapowania, w pierwszej fazie można zrealizować elektrociepłownię i sprzedawać energię elektryczną do systemu krajowego a ciepło do sieci lokalnych, w drugiej zaś autonomiczną sieć elektroenergetyczną.
6. 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 urynkowanie 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 2007 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 urynkowanym 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. Produkcja ich w roku 2007 wynosiła kilka tysięcy, w przedziale 25 - 500 kW a moc ta osiągalna jest w ciągu 8 tygodni od zamówienia.
- Mikroelektrociepłownie domowe - od kilku lat na rynku dostępne są różne układy skojarzonej produkcji ciepła i elektryczności przeznaczone dla gospodarstw domowych. Brytyjska firma Baxi Technologies dostarczyła już ok. 8 tys. urządzeń rozproszonej kogeneracji o nazwie Dachs. Najnowsze z nich wytwarza 12,5 kW mocy cieplnej i 5,5 kW mocy elektrycznej, co w pełni zaspokaja potrzeby dużego domu jednorodzinnego. Parametry te przy stosunkowo dużych gabarytach agregatu, a zwłaszcza masie 520 kg, znacznie przewyższają potrzeby drobnych użytkowników. Ich oczekiwania powinno spełnić urządzenie o nazwie Whisper Gen firmy Whisper Tech Ltd. (Nowa Zelandia), które dzięki kompaktowej budowie o znacznie mniejszych niż Dachs gabarytach ma znaleźć zastosowanie w milionach gospodarstw domowych różnej wielkości. Według prognoz specjalistów, w 2020 r. ok. 40 % brytyjskich domów będzie korzystało z tego wynalazku. Główna zaleta nowego układu tkwi w zdecydowanej poprawie wykorzystania energii paliwa – tj gazu ziemnego lub biogazu.
- Ogniw słońeczne - są bardzo wygodne, ale kosztowne inwestycyjnie. cena za 1 kWh to ok. 30 centów, czyli dwa razy drożej niż w przypadku ogniw paliwowych. Cena ta spadła już jednak 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. .
- Ogniw 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. General Motors planuje produkcję ogniw o mocy do 7 kW w cenie rzędu 3 500 - 5 000 USD o rozmiarach telewizora. Siemens ma bardziej efektywne generatory o mocy 0,3 - 10 MW w cenie ok. 1000 za 1 kW (poniżej poziomu produkcji energii w elektrowniach węglowych). Trwają prace nad alkalicznymi ogniwami paliwowymi - zapowiadane jest szybkie obniżenie 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 elektroenergetyce 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.

LEGENDA

-  Istniejąca linia elektroenergetyczna 110 kV
-  Istniejący gazociąg wysokiego ciśnienia
-  Miejscowości objęte gazyfikacją
-  Obszary lokalizacji elektrowni wiatrowych
-  Rejon lokalizacji: ciepłowni, elektrociepłowni, lub biogazowni (wariant I, II i III)

PROJEKT AKTUALIZACJI ZAŁOŻEŃ DO PLANU ZAOPATRZENIA W CIEPŁO, ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ I PALIWA GAZOWE GMINY STARE POLE
Załącznik graficzny
Skala 1 : 100 000

