



## MAPA POTENCJAŁU BIOENERGETYCZNEGO GMIN POWIATU GRYFICKIEGO.

Redaktor opracowania – Tomasz Gójski

Mińsk Mazowiecki, 27 lipca 2009

Spis treści:

<b>I.</b>	<b>WSTĘP</b>	
I.1	Przedmiot opracowania	3
I.2	Cel opracowania	3
I.3	Regulacje prawne opracowania	3
I.4	Regulacje prawne gospodarki energetycznej w zakresie wytwarzania ciepła	4
<b>II.</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA POWIATU GRYFICKIEGO</b>	
II.1	Informacje ogólne	15
II.2	Słoma jako potencjalna biomasa	15
II.3	Bilans potencjału biomasy rolnej	24
II.4	Drewno jako potencjalna biomasa	35
II.5	Podsumowanie	38
<b>III.</b>	<b>GOSPODARKA ENERGETYCZNE – STAN OBECNY</b>	
III.1	Analiza systemów grzewczych	41
III.2	Analiza rynku paliw	46
III.3	Podsumowanie	50
<b>IV.</b>	<b>PROPOZYCJE OPTYMALIZACJI WYKORZYSTANIA PALIW I ENERGII CIEPLNEJ</b>	
IV.1	Zarządzanie energią	50
IV.2	Optymalizacja zużycia energii cieplnej w kontekście certyfikacji energetycznej budynków	53
IV.3	Propozycje przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii	56
IV.4	Analiza kosztów działań termomodernizacyjnych	57
IV.5	Analiza rynku biomasy – stan obecny	58
IV.6	Analiza lokalnego rynku biomasy – perspektywy rozwoju	64
IV.7	Uprawy celowe roślin energetycznych	65
IV.8	Warunki środowiskowe	67
IV.9	Wieloletnie rośliny energetyczne	66
IV.10	Zestawienie gruntów wskazanych pod uprawy energetyczne	91
IV.11	Udział biomasy plantacyjnej w bilansie energetycznym Powiatu Gryfickiego	95
IV.12	Analiza rentowności upraw roślin energetycznych	96
IV.13	Analiza emisji dwutlenku węgla do atmosfery	99
<b>V.</b>	<b>HARMONOGRAM REALIZACJI DZIAŁAŃ</b>	
V.1	Działania wspierające rozwój rynku biomasy	101
V.2	Podsumowanie	103
<b>VI.</b>	<b>FINANSOWANIE ROZWOJU RYNKU BIOMASY</b>	
VI.1	Charakterystyki Funduszy	107
<b>VII.</b>	<b>ZAKOŃCZENIE</b>	
VII.1	Materiały źródłowe	112
VII.2	Załączniki	114

## **I. WSTĘP**

### **I.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest „Mapa potencjału bioenergetycznego gmin Powiatu gryfickiego” sporządzona na podstawie umowy nr 20/ZP/AiSO/09 zawartej 20 kwietnia 2009 roku pomiędzy Powiatem Gryfickim a firmą Ciepłownie Ekologiczne Tomasz Gójski z siedzibą w Mińsku Mazowieckim.

### **I.2 Cel opracowania**

Celem opracowania jest stworzenie podstaw do wypracowania przez Powiat gryficki oraz wchodzące w jego skład gminy miejskie: Gryfice, Płoty, Trzebiatów i gminy wiejskie: Brojce, Karnice, Rewal, wspólnej polityki energetycznej w zakresie:

- zwiększenia w bilansie energetyki cieplnej Powiatu i Gmin udziału odnawialnych źródeł energii przez rozwój lokalnych rynków biomasy,
- ochrony środowiska naturalnego przez redukcję emisji do atmosfery szkodliwych pyłów i gazów oraz zagospodarowanie osadów ściekowych,
- zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego przez szersze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
- optymalizacji wykorzystania energii cieplnej przez realizację projektów termomodernizacyjnych,
- kształtowania proekologicznej świadomości społecznej przez organizację cyklicznych spotkań promujących rozwój rynku biomasy,
- uczestnictwa w systemie handlu uprawnieniami do emisji CO<sub>2</sub>.

### **I.3 Regulacje prawne opracowania**

„Mapę potencjału bioenergetycznego gmin Powiatu gryfickiego” sporządzono w oparciu o następujące dokumenty, dostarczone przez pracowników Starostwa

Gryfickiego oraz Urzędów Gmin i Urzędów Miejskich wchodzących w skład Powiatu gryfickiego:

- Program ochrony środowiska Powiatu gryfickiego,
- Plan gospodarki odpadami w powiecie gryfickim,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy i Miasta Płoty,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Trzebiatów,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Gryfice,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Brojce,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Karnice,
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Rewal.

Dodatkowym dokumentem regulującym przyjęcie prawidłowych założeń dla kierunków rozwoju rynku biomasy na terenie Powiatu gryfickiego jest:

- Strategia Rozwoju Województwa Zachodniopomorskiego do roku 2020

#### I.4 Regulacje prawne gospodarki energetycznej w zakresie wytwarzania ciepła

W roku 2000 zainicjowanych zostało wiele działań, w konsekwencji których rozpoczął się okres dynamicznego kształtowania i profilowania konkurencyjnego rynku energii w Polsce. Na rynku tym, zgodnie ze standardami Unii Europejskiej, obowiązuje obecnie zasada dostępu do sieci przesyłowej lub dystrybucyjnej oraz prawo swobodnego wyboru dostawców energii. Określone zostały, odpowiednimi rozporządzeniami Ministra Gospodarki, szczegółowe warunki przyłączania odbiorców do sieci, pokrywania kosztów przyłączania, obrotu energią, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego, eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców. Wydane zostały również rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych zasad kształtowania taryf oraz zasad rozliczeń w obrocie

energiją i jej nośnikami, w tym rozliczeń z indywidualnymi odbiorcami w lokalach. Urząd Regulacji Energetyki określił szczegółowe zasady kalkulacji taryf energii i cen usług związanych z dostarczaniem energii i jej nośników.

Wszystkie przedsiębiorstwa energetyczne otrzymały już wcześniej stosowne koncesje na wytwarzanie, przesył i dystrybucję oraz obrót energią i jej nośnikami. W krajowym obrocie energią elektryczną oprócz spółek dystrybucyjnych pojawiły się w tym okresie nowe, koncesjonowane podmioty gospodarcze. Jest to zjawisko charakterystyczne dla konkurencyjnych rynków i działających na nich mechanizmów rynkowych. W ten sposób stworzone zostały podstawowe warunki do uruchamiania konkurencji w wytwarzaniu i obrocie energią elektryczną. Powstała zupełnie nowa sytuacja w relacjach między odbiorcami końcowymi i podmiotami gospodarczymi elektroenergetyki, która stwarza wiele nowych, poprzednio nie występujących problemów i wyzwań, z którymi muszą radzić sobie wszyscy uczestnicy rynku energii elektrycznej.

Głównym wyzwaniem jest prawidłowe usytuowanie się na rynku energii elektrycznej oraz wykorzystanie możliwości, jakie stwarzają nowe rozwiązania handlowe i mechanizmy rynku konkurencyjnego, z uwzględnieniem etapowości ich uruchamiania (tzw. okres przejściowy). W przedstawionej sytuacji do rangi pierwszorzędного problemu urasta racjonalna strategia zakupu energii elektrycznej i usług elektroenergetycznych w sposób zapewniający możliwie największe korzyści ekonomiczne, znajdujące wyraz w poziomie przeciętnej ceny zakupu energii elektrycznej, w warunkach kontrolowanego stopnia ryzyka i zagwarantowanej ciągłości zakupu w długim horyzoncie czasu.

Podstawowym źródłem regulacji prawnych sektora energetyki jest ustawa z 10 kwietnia 1997 roku „Prawo Energetyczne” (Dz. U. 1997 nr 54 poz. 348, z późniejszymi zmianami). Dla „Mapy potencjału bioenergetycznego” szczególnie istotne są, poza wymienionym Prawem energetycznym, uregulowania prawne zawarte w poniższych dokumentach:

### **Założenia polityki energetycznej Polski do 2020 roku**

Dokument wynikający z Ustawy - Prawo Energetyczne, z 1997 roku. Zawiera długookresową prognozę energetyczną kierowaną scenariuszami makroekonomicznego rozwoju kraju do roku 2020. We wszystkich scenariuszach uwzględniono ustalenia zawarte w dokumentach rządowych, dotyczących zjawisk

gospodarczych przewidywanych na najbliższe lata, a także konieczność stopniowego dostosowania gospodarki polskiej do standardów obowiązujących w krajach OECD i Unii Europejskiej. „Założenia do 2020 roku” określają strategie przyszłościowe, którymi będzie kierowana polityka energetyczna kraju, dwie z nich dotyczą polityki efektywności energetycznej: Strategia zintegrowanego zarządzania energią i środowiskiem oraz Strategia poprawy efektywności energetycznej.

**Ustawa o ratyfikacji Traktatu Karty Energetycznej oraz Protokołu Karty Energetycznej dotyczącego efektywności energetycznej i odnośnych aspektów ochrony środowiska**

z 26 maja 2000r. (Dz. U. z 2000 r. Nr .53, poz. 636)

**Ustawa o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych**

z dnia 18 grudnia 1998r. (Dz. U. z 1998 r. Nr 162, poz. 1121)

**Ustawa Prawo Budowlane**

z dnia 07 lipca 1994 r. (Dz. Ust. nr 89, poz.414)

Z racji naszego członkostwa w Unii Europejskiej, środowisko prawne tego sektora regulują także akty prawne wydane na mocy porozumień Wspólnoty Europejskiej przez Parlament Europy i jej Radę. Powyższa ustawa bowiem zgodnie z nowelizacją z 2002 roku dokonuje w zakresie swych regulacji, oraz regulacji wpływających ze zmian aktów, wdrożenia następujących, istotnych dla przedmiotu opracowania, dyrektyw Wspólnoty Europejskiej:

- **Dyrektywa 2001/77/WE** z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. WE L 283 z 27.10.2001).

Dyrektywa zobowiązuje wszystkie Państwa Członkowskie do wytyczenia krajowych celów indykatywnych w zakresie zużycia energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii. Wspomniane wyżej krajowe cele indykatywne będą zgodne z wszelkimi zobowiązaniami krajowymi, przyjętymi przez Wspólnotę w ramach Protokołu z Kioto. Komisja dokonuje oceny postępów Państw Członkowskich w zakresie osiągania ich krajowych celów indykatywnych oraz stopnia ich zgodności

z globalnym celem indykatywnym, zakładającym 12% krajowego zużycia brutto do roku 2010, z uwzględnieniem faktu, że cel indykatywny określony w Białej Księdze dla całej Wspólnoty na 12% do roku 2010, zawiera również praktyczne wskazania co do wzmoczenia działań zarówno na poziomie Wspólnoty, jak i w Państwach Członkowskich, mając na uwadze potrzebę uwzględnienia zróżnicowania krajowych uwarunkowań. Państwa Członkowskie zobowiązane są do zachowania zgodności z aktualnie obowiązującym prawodawstwem wspólnotowymi w sprawie gospodarki odpadami. Wsparcie dla działań na rzecz wykorzystania odnawialnych źródeł energii powinno być zgodne z innymi celami Wspólnoty, w szczególności z tymi, które odnoszą się do hierarchii przetwarzania odpadów. Dlatego też, gdyby takie wsparcie miało naruszać tę hierarchię, w ramach przyszłego systemu wspierania odnawialnych źródeł energii nie należy popierać spalania niesegregowanych odpadów miejskich. Definicja biomasy wykorzystana w niniejszej dyrektywie nie wyklucza użycia w ustawodawstwie krajowym odmiennej definicji, sformułowanej w celach innych niż wymienione w niniejszej dyrektywie. Niniejsza dyrektywa nie wymaga, aby Państwa Członkowskie uznawały zakup gwarancji pochodzenia energii elektrycznej od innego Państwa Członkowskiego lub podobny zakup energii elektrycznej za element wypełnienia krajowego zobowiązania kontyngentowego. Jednakże w celu ułatwienia handlu energią elektryczną wytwarzaną z odnawialnych źródeł energii i udostępnienia konsumentowi przejrzystych kryteriów wyboru między energią elektryczną wytwarzaną z nieodnawialnych źródeł energii i energią elektryczną wytwarzaną z odnawialnych źródeł energii, gwarancja pochodzenia takiej energii elektrycznej jest konieczne. Systemy dotyczące gwarancji pochodzenia same z siebie nie implikują prawa do czerpania korzyści z krajowych mechanizmów wsparcia, funkcjonujących w poszczególnych Państwach Członkowskich. Ważne jest, aby wszystkie formy energii elektrycznej produkowanej z odnawialnych źródeł energii były zaopatrzone w gwarancje pochodzenia. Jednakże w odniesieniu do tego rodzaju poparcia społecznego nadal będą miały zastosowanie postanowienia Traktatu, w szczególności jego art. 87 i 88. Zostają ustanowione ramy legislacyjne do celów rynku odnawialnych źródeł energii. Na szczeblu krajowym Państwa Członkowskie posługują się różnymi mechanizmami wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii, łącznie z "zielonymi certyfikatami", pomocą inwestycyjną, zwolnieniami podatkowymi lub obniżaniem podatku, zwrotami podatkowymi oraz systemami wsparcia cen bezpośrednich.



- **Dyrektywa 2004/8/WE** z dnia 11 lutego 2004 r. w sprawie wspierania kogeneracji w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe na rynku wewnętrznym energii oraz zmieniająca dyrektywę 92/42/EWG.

Celem dyrektywy jest zwiększenie efektywności energetycznej oraz poprawa bezpieczeństwa dostaw, poprzez stworzenie ram dla promocji i rozwoju skojarzenia o wysokiej sprawności, w oparciu o zapotrzebowanie na ciepło użytkowe. Efekt to oszczędności energii pierwotnej na wewnętrznym rynku energii, przy uwzględnieniu specyficznych warunków w kraju dotyczących w szczególności warunków klimatycznych i ekonomicznych. Dyrektywa nakłada na państwa członkowskie liczne zobowiązania, związane z przyjęciem jednolitej metodyki obliczania produkcji w skojarzeniu, określeniem wytycznych dla jej wdrożenia, a także zagwarantowaniem pochodzenia energii ze skojarzenia o wysokiej sprawności.

- **Dyrektywa 2006/32/WE** Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych.

Celem niniejszej dyrektywy jest opłacalna ekonomicznie poprawa efektywności końcowego wykorzystania energii w Państwie Członkowskim poprzez określenie celów orientacyjnych oraz stworzenie mechanizmów, zachęt i ram instytucjonalnych, finansowych i prawnych, niezbędnych w celu usunięcia istniejących barier rynkowych i niedoskonałości rynku utrudniających efektywne końcowe wykorzystanie energii, a także stworzenie warunków dla rozwoju i promowania rynku usług energetycznych oraz dla dostarczania odbiorcom końcowym innych środków poprawy efektywności energetycznej.

- **Opinia Komitetu Regionów – „Wkład samorządów lokalnych i regionalnych w walkę ze zmianami klimatycznymi”** (2006/C 115/20).

Władze lokalne i regionalne odgrywają główną rolę z punktu widzenia bezpieczeństwa klimatycznego. To na barkach samorządów lokalnych i regionalnych spoczywa odpowiedzialność za dobro ich terenu, świadczenie kluczowych usług, od nich zależą warunki życia i pracy mieszkańców, one dysponują praktyczną wiedzą w tym zakresie. Gmina czy region przyczynić się może do stabilizacji klimatu, dbając o zrównoważone wykorzystanie energii. Walka ze zmianami klimatycznymi często wiąże się z wieloma korzyściami dla gmin i regionów, w tym z poprawą

konkurencyjności regionalnej gospodarki. W podejmowaniu wszelkich działań powinna znaleźć się następująca "hierarchia energetyczna":

- zmniejszenie zapotrzebowania na energię;
- bardziej efektywne wykorzystywanie energii;
- stosowanie energii odnawialnej;
- czystsze i efektywniejsze wykorzystywanie paliw kopalnych.

- **Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego w sprawie odnawialnych źródeł energii**, grudzień 2005 r.

Przedmiotem opinii jest obecna sytuacja oraz potencjał rozwojowy odnawialnych źródeł energii takich jak: energia elektryczna uzyskiwana na małą skalę z energii wodnej, energia wiatru, biomasa, energia słoneczna oraz energia geotermalna.

Odpowiada to definicji przyjętej w dyrektywie w sprawie wspierania produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, z wyłączeniem dużych elektrowni wodnych, które z technicznego punktu widzenia są w sposób oczywisty źródłem odnawialnym i są zazwyczaj zawarte w statystykach energetycznych, w kategorii źródeł energii odnawialnej.

W wyniku wspomnianych wcześniej nowelizacji konieczna była zmiana wielu dotychczas obowiązujących przepisów wykonawczych. W tym przypadku najbardziej istotnymi dla rozwoju lokalnego rynku biomasy są:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowych zasad i trybu weryfikacji audytu energetycznego oraz szczegółowych warunków, jakie powinny spełniać podmioty, którym Bank Gospodarstwa Krajowego może zlecać wykonanie weryfikacji audytów energetycznych (Dz. U. z 1999 r. Nr 46, poz. 460)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie weryfikacji audytu energetycznego (Dz. U. z 2002 r. Nr 12, poz. 115)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie wielkości, sposobu gromadzenia oraz kontroli stanu zapasów paliw w przedsiębiorstwach energetycznych zajmujących się wytwarzaniem energii elektrycznej lub ciepła oraz wydobywaniem i dystrybucją paliw gazowych (Dz. U. nr 53 poz. 332).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie obowiązków sprawozdawczych w zakresie gospodarki paliwowo-energetycznej (Dz. U. nr 56 poz. 364).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie określenia szczególnych rodzajów i zakresu działalności gospodarczej nie wymagających uzyskania koncesji (Dz. U. nr 98, poz. 621)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci ciepłowniczych, pokrywania kosztów przyłączenia, obrotu ciepłem, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. nr 100, poz. 642)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych oraz zakresu tego obowiązku (Dz. U. Nr 13, poz. 119)

W świetle dotychczasowej polityki Rady Europy, wspierającej rozwój lokalnych rynków biomasy z wykorzystaniem zróżnicowanych instrumentów finansowych, w tym także w postaci programu dopłat do zakładanych wieloletnich plantacji roślin energetycznych, znaczenie kluczowe mają dwie kolejne regulacje prawne.

Pierwsza z nich:

#### **Dz.U.UE.L.03.270.1**

#### **ROZPORZĄDZENIE RADY (WE) NR 1782/2003**

z dnia 29 września 2003 r.

**ustanawiające wspólne zasady dla systemów wsparcia bezpośredniego w ramach wspólnej polityki rolnej i ustanawiające określone systemy wsparcia dla rolników oraz zmieniające rozporządzenia (EWG) nr 2019/93, (WE) nr 1452/2001, (WE) nr 1453/2001, (WE) nr 1454/2001, (WE) nr 1868/94, (WE) nr 1251/1999, (WE) nr 1254/1999, (WE) nr 1673/2000, (EWG) nr 2358/71 i (WE) nr 2529/2001**

(Dz.U.UE z dnia 21 października 2003 r.)

Wprowadza od roku 2007 możliwość korzystania z dopłat do zakładanych trwałych plantacji roślin energetycznych.

Druga z tych regulacji:

Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej

**ROZPORZĄDZENIE RADY (WE) NR 73/2009**

**z dnia 19 stycznia 2009 r.**

**ustanawiające wspólne zasady dla systemów wsparcia bezpośredniego dla rolników w ramach wspólnej polityki rolnej i ustanawiające określone systemy wsparcia dla rolników, zmieniające rozporządzenia (WE) nr 1290/2005, (WE) nr 247/2006, (WE) nr 378/2007 oraz uchylające rozporządzenie (WE) nr 1782/2003**

*Artykuł 146*

**Uchylenia**

1. Niniejszym uchyla się rozporządzenie (WE) nr 1782/2003. Artykuł 20 ust. 2, art. 64 ust. 2, art. 66, 67, 68, 68a, 68b, 69, art. 70 ust. 1 lit b) i art. 70 ust. 2 oraz rozdziały 1 (pszenica durum), 5 (rośliny energetyczne), 7 ( premia mleczna), 10 (płatność obszarowa z tytułu roślin uprawnych), 10b (pomoc w odniesieniu do gajów oliwnych), 10c (pomoc w odniesieniu do produkcji tytoniu) oraz 10d (płatność obszarowa z tytułu chmielu) w tytule IV tego rozporządzenia stosują się jednak nadal w odniesieniu do roku 2009.

2. Odniesienia do rozporządzenia (WE) nr 1782/2003 dokonywane w niniejszym rozporządzeniu traktowane są jako odniesienia do tego rozporządzenia obowiązującego przed uchYLENIEM. Odniesienia do rozporządzenia (WE) nr 1782/2003 dokonane w innych aktach traktowane są jako odniesienia do niniejszego rozporządzenia i odczytuje się je zgodnie z tabelą korelacji zawartą w załączniku XVIII.

Zamyka z dniem 31 grudnia 2009 roku możliwość korzystania z dopłat do upraw roślin energetycznych.

Jaki przewiduje się wpływ tej decyzji na rozwój rynku biomasy?

Do 2020 roku zapotrzebowanie na rośliny energetyczne do spalania wzrośnie o 8 mln ton. W tym roku skończą się unijne dopłaty do plantacji roślin energetycznych. Elektrownie same zaczynają wprowadzać uprawy potrzebnych im roślin.

Polska, wypełniając postanowienia polityki energetycznej Unii Europejskiej, musi do 2020 roku zwiększyć produkcję energii ze źródeł odnawialnych z obecnych 5–6 proc. do 15 proc., a do 2030 roku ten wskaźnik wzrośnie prawdopodobnie do 20 proc. Specjaliści oceniają, że aby zrealizować te cele, elektroenergetyka powinna zwiększyć produkcję zielonej energii z 6,3TWh w 2008 roku do około 30,3TWh w 2020 roku i 40,3TWh w 2030 roku. Krzysztof Sienicki z Vattenfall Heat Poland uważa, że osiągnięcie wyznaczonych wskaźników jest możliwe pod warunkiem rozwoju produkcji prądu z wiatru, biogazu i biomasy. W tym ostatnim przypadku chodzi o zastępowanie węgla biomasą, czyli, ogólnie rzecz biorąc, roślinami energetycznymi i drewnem, a to się staje coraz trudniejsze.

Dotychczas produkcja zielonej energii zwiększana była głównie dzięki współspalaniu węgla i odpadów drzewnych. W ubiegłym roku energetyka spaliła około 3 mln ton biomasy, z czego aż 2,8 mln ton to drewno i jego odpady. Jednak nie ma szans na to, aby do elektrowni trafiło więcej drewna.

Tysiące hektarów dla biomasy

– Lasy Państwowe nie widzą realnych możliwości dalszego zwiększania podaży drewna na cele energetyczne. Poza tym energetyka, zwłaszcza duża, poprzez regulacje prawne jest zmuszona przy współspalaniu do zwiększania udziału biomasy nieleśnej. Jeśli nie zwiększymy produkcji biomasy rolnej, to nie osiągniemy zakładanych celów produkcji energii ze źródeł odnawialnych – uważa Krzysztof Sienicki z Vattenfall Heat Poland.

Żeby można było osiągnąć zakładaną produkcję czystej energii, to zdaniem Vattenfall Heat Poland energetyka powinna mieć do dyspozycji w 2020 roku około 11 mln ton biomasy, a w tym 6 mln ton nieleśnej. To olbrzymie wyzwanie, bo w 2008 roku zużyła zaledwie 0,2 mln ton. To oznacza konieczność zwiększenia produkcji biomasy innej niż pochodząca z lasu o 30 razy, a tymczasem plantacji

roślin energetycznych, na których energetyce zależy najbardziej – wierzby, miskantusa czy ślazorowca – jest bardzo mało.

W ubiegłym roku, jak podaje VHP, rośliny te były uprawiane na około 10 tys. ha. Spółka szacuje, że w sumie na potrzeby energetyki należałoby obsadzić roślinami energetycznymi około 200 tys. ha.

Oplacalność produkcji roślin energetycznych trudno jednoznacznie ocenić. Vattenfall przygotował jednak raport, z którego wynika, że oplacalność produkcji wierzby energetycznej i miskantusa jest na poziomie podobnym lub wyższym co dochodowość produkcji pszenicy, żyta i pszenżyta. Natomiast na przykład ślazorowiec przegrywa ze zbożami. Mimo to rynek biomasy nieleśnej dopiero się rozwija, jest chwiejny i słaby.

– Rozwój rynku biomasy hamuje głównie brak gwarancji sprzedaży. Wiele osób rozpoczęło produkcję, nie mając wystarczającej wiedzy o rynku biomasy i chociaż minimalnych gwarancji sprzedaży. Obecnie część producentów ma okresowe trudności ze zbytem. Uważam, że stabilizację rynku biomasy i jego rozwój spowoduje zawieranie kontraktów wieloletnich między producentami energii i wytwórcami biomasy. Bardzo wiele jednak, jeśli nie wszystko, zależy od stabilnych, długofalowych rozwiązań prawnych – mówi Marian Strumiłło, wiceprezes zarządu Dalkia Polska.

Koniec dopłat do plantacji

Niestety, te rozwiązania stabilne nie są. Tak się składa, że gdy energetyka zaczyna alarmować, że może brakować krajowej biomasy nieleśnej, właśnie znikają dopłaty uzupełniające do upraw roślin energetycznych i dopłaty do zakładania ich plantacji.

– Płatność do uprawy roślin energetycznych oraz pomoc do plantacji trwałych mogą być stosowane jedynie do końca 2009 r. W listopadzie 2008 r. Rada Unii Europejskiej, po dyskusji na temat Wspólnej Polityki Rolnej, podjęła decyzję o zniesieniu od 2010 roku systemu płatności z tytułu roślin energetycznych – wyjaśnia Małgorzata Książyk, dyrektor Biura Prasowego Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Taka decyzja Rady Unii Europejskiej wzięła się stąd, że wielkość upraw roślin energetycznych przekroczyła 2 mln ha, czyli maksymalną powierzchnię objętą dopłatami. Władze Unii uznały, że rynek roślin energetycznych rozwinął się na tyle, że dalsze wspieranie ich upraw nie ma już uzasadnienia.

Przegranymi będą rolnicy

Energetycy mimo wszystko zapowiadają, że chcą walczyć o utrzymanie dopłat do zakładania plantacji, bo właśnie związane z tym koszty to największa bariera inwestycyjna dla rolników. Koszty założenia plantacji na przykład wierzby energetycznej szacowane są na 6,5–9,1 tys. zł na hektar. Plantacje nie mogą być zbyt małe, bo uprawa się wtedy nie opłaca. Aby więc stworzyć plantację o powierzchni na przykład 20 ha, trzeba zainwestować w skrajnym przypadku prawie 200 tys. zł.

– Chcemy podjąć walkę o utrzymanie dopłat do zakładania plantacji, bo wprowadzono to dofinansowanie raptem w 2007 roku. Plantacje jeszcze się nie rozwinęły, a rząd się już wycofuje z dopłat – mówi Krzysztof Sienicki.

Przyszłość produkcji biomasy nieleśnej w Polsce jest niepewna, ale mimo to energetyka inwestuje we współspalanie. W przypadku produkcji prądu inwestycje takie są relatywnie tanie. 19 czerwca 2009 PGE Elektrownia Turów uruchomiła instalację spalania biomasy w dwóch blokach spośród dziewięciu. Wydała na nią 8 mln zł, a budowa trwała dziewięć miesięcy.

– Zdecydowaliśmy się na tę inwestycję, ponieważ nasze analizy wykazały, iż wytwarzanie energii zielonej w procesie współspalania węgla brunatnego z biomasą jest dla nas bardzo opłacalne. Zachętą do podejmowania podobnych inwestycji jest wsparcie finansowe ze strony państwa w postaci tzw. zielonych certyfikatów przyznawanych producentom energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych – mówi Roman Walkowiak, prezes PGE Elektrowni Turów.

Niektóre firmy nawet zakładają własne plantacje.

– Zdecydowaliśmy się na samodzielną uprawę miskantusa po to, aby nie skazywać się wyłącznie na zewnętrzne dostawy biomasy oraz po to, żeby zdobyć wiedzę na ten temat. Skala tych upraw, około 2500 ha, nie daje nam samowystarczalności, ale daje wiedzę o kosztach prowadzenia plantacji i pozwala racjonalnie oceniać ceny składanych nam ofert zakupu biomasy – mówi Marian Strumiłło, wiceprezes zarządu Dalkii Polska.

Firma poza tym ogłosiła przetarg na dostawę 500 tys. ton biomasy rocznie przez kilka lat.

Jeśli biomasy krajowej produkcji będzie brakować, to chętni do zaspokojenia popytu znajdą się za granicą, a stracą na tym polscy rolnicy.



– Głównym produktem, który nam się proponuje w ofertach, są łuski słonecznika w postaci peletów sprowadzane głównie z Ukrainy. Ktoś inny więc już wykorzystuje nasze zapotrzebowanie na surowce – mówi Krzysztof Sienicki.

Źródło: <http://www.zagrodnik.org/content/rosnie-popyt-na-rosliny-energetyczne>

## **II. CHARAKTERYSTYKA POWIATU GRYFICKIEGO**

### **II.1 Informacje ogólne**

Powiat gryficki utworzony został w ramach przeprowadzonej w roku 1999 reformy administracyjnej, położony jest w środkowym odcinku północnej części, utworzonego w tym samym okresie, województwa zachodniopomorskiego. W skład powiatu wchodzi gminy miejsko-wiejskie: Gryfice, Płoty, Trzebiatów oraz gminy wiejskie: Brojce, Karnice, Rewal. W obrębie administracyjnym powiatu znajdują się trzy miasta: Gryfice, Płoty, Trzebiatów. Granicę północną powiatu wyznacza 40 kilometrowy odcinek brzegu Morza Bałtyckiego wchodzący w skład administracyjny gmin: Rewal i Trzebiatów. W części zachodniej, gmin: Rewal, Karnice, Gryfice, Płoty, graniczy z Powiatem kamieńskim. W części zachodnio-południowej gminy Płoty graniczy z Powiatem goleniowskim, w części wschodniej gmin: Trzebiatów, Brojce, Płoty graniczy z Powiatem kołobrzeskim. Południowo-wschodnią granicę Powiatu gryfickiego, należącą administracyjnie do gminy Płoty, wyznacza utworzonym w 2002 roku Powiat łebski.

### **II.2 Słoma jako potencjalna biomasa.**

Ustawa definiuje Biomase jako: substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także z przemysłu przetwarzającego ich produkty oraz inne części odpadów, które ulegają biodegradacji.

(Dz.U. nr 104, poz. 971 z 30.05.2003 r.)



Obecnie najczęściej biomasa jest definiowana jako:

produkt pochodzenia rolniczego, wykorzystywany bezpośrednio jako paliwo lub przetworzony przed spalaniem do innej postaci.

Obejmuje to:

drewno, odpady rolnicze (wraz z odpadami drewna i produkcji rolnej przeznaczonymi do produkcji energii) oraz inne materiały pochodzenia zwierzęcego i ich odpady przeznaczone do wykorzystania bezpośrednio i pośrednio jako paliwo.

Grupa ta obejmuje również węgiel drzewny i inne produkty odgazowania stałej biomasy. Biogaz stanowi produkt otrzymywany w wyniku beztlenowej fermentacji produktów rolniczych, przeznaczony do energetycznego wykorzystania.

W świetle dotychczasowych decyzji dotyczących wstrzymania z początkiem 2010 roku finansowania roślin energetycznych, należy szerzej przeanalizować możliwość wykorzystania nadwyżek biomasy powstałej w produkcji zbóż.

Po przeanalizowaniu możliwości pozyskania biomasy na terenie gmin Powiatu gryfickiego, biorąc pod uwagę lokalizację oraz charakter rolniczy gmin uzasadnionym jest, by głównych źródeł biomasy poszukiwać właśnie w gospodarstwach rolnych, wiąże się to z wykorzystaniem na cele energetyczne nadwyżek słomy i siana łąkowego jako podstawowego paliwa do kotłów centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej.

Słoma lub siano łąkowe do celów energetycznych mogą być wykorzystywane w różnych postaciach, poniżej ogólna charakterystyka w ujęciu energetycznym:

- a. Prasowane okrągłe baloty o średnicy do 120cm. Wilgotność 15÷25%, wartość opałowa 12÷14MJ/kg, ilość popiołu w stosunku wagowym ≈3%.
- b. Prasowane okrągłe baloty o średnicy do 180cm lub kostki o wymiarach 120x120x240cm. Wilgotność 15÷25%, wartość opałowa 12÷14MJ/kg, ilość popiołu w stosunku wagowym ≈3%.
- c. Prasowane małe kostki o wadze ≈12kg. Wilgotność 15÷25%, wartość opałowa 12÷14MJ/kg, ilość popiołu w stosunku wagowym ≈3%.
- d. Brykiet ze słomy. Wilgotność 10÷20%, wartość opałowa 15÷17MJ/kg, ilość popiołu w stosunku wagowym ≈2%.

- e. Pellet ze słomy. Wilgotność  $10\div 15\%$ , wartość opałowa  $15\div 17\text{MJ/kg}$ , ilość popiołu w stosunku wagowym  $\approx 2\%$ .
- f. Słoma luźna, rozdrobniona (sieczka słomy). Wilgotność  $15\div 40\%$ , wartość opałowa  $10\div 14\text{MJ/kg}$ , ilość popiołu w stosunku wagowym  $\approx 3\%$ .
- g. W przypadku siana wartość opałowa jest niższa o  $\approx 10\%$ , natomiast ilość popiołu jest o  $\approx 10\%$  wyższa.

Aby jednak dobrać odpowiedni rodzaj biomasy, należy skupić się na indywidualnej charakterystyce kotłowni i obiektu oraz możliwościach finansowych i budowlanych. Poniżej przedstawiono podstawowe aspekty dotyczące technologii kotłowni oraz eksploatacji, biorąc pod uwagę każdą z wymienionych powyżej form słomy.

ad pkt. **a**: możliwość wykorzystania w kotłach o mocy  **$70\div 500\text{kW}$** ,

*plusy* - niskie koszty przygotowania paliwa, umiarkowane koszty budowy kotłowni, możliwość wykorzystania jako paliwa drewna kawałkowego o dużych rozmiarach,

*minusy* - bardzo duże gabaryty kotłowni, wysokie koszty obsługi kotłowni, wysokie koszty transportu i duże powierzchnie magazynowe.

ad pkt. **b**: możliwość wykorzystania w kotłach o mocy  **$300\div 1100\text{ kW}$** ,

*plusy* - niskie koszty przygotowania paliwa, umiarkowane koszty budowy kotłowni, możliwość wykorzystania jako paliwa drewna kawałkowego o dużych rozmiarach,

*minusy* - bardzo duże gabaryty kotłowni, wysokie koszty obsługi kotłowni, wysokie koszty transportu i duże powierzchnie magazynowe.

ad pkt. **c**: możliwość wykorzystania w kotłach o mocy  **$30\div 200\text{kW}$** ,

*plusy* - niskie koszty przygotowania paliwa, umiarkowane koszty budowy kotłowni, możliwość wykorzystania jako paliwa drewna kawałkowego o dużych rozmiarach,

*minusy* - duże gabaryty kotłowni, wysokie koszty obsługi kotłowni, wysokie koszty transportu i duże powierzchnie magazynowe (większe nawet niż w przypadku a i b).

ad pkt. **d**: możliwość wykorzystania w kotłach o mocy  **$90\div \dots\text{ kW}$** ,

*plusy* - umiarkowane koszty produkcji paliwa, umiarkowane koszty budowy kotłowni, możliwość wykorzystania jako paliwa brykietu i pelletu z drewna oraz zrębków drzewnych, możliwość budowy kotłowni z automatycznym podawaniem paliwa i zapasem na 1÷7 dni, niskie koszty obsługi kotłowni.

*minusy* – dość duże gabaryty kotłowni, możliwość stosowania tylko suchego materiału o granulacji do 70mm.

ad pkt. **e**: możliwość wykorzystania w kotłach o mocy **20÷... kW**,

*plusy* - niskie koszty budowy kotłowni, możliwość wykorzystania jako paliwa pelletu z drewna oraz ziarna owsa, możliwość budowy kotłowni z automatycznym podawaniem paliwa i zapasem do 30 dni, niewielkie gabaryty kotłowni, niskie koszty obsługi kotłowni.

*minusy* – wysokie koszty budowy linii do produkcji pelletu, możliwość stosowania tylko suchego materiału o granulacji do 30mm, brak możliwości wykorzystania odpadów drzewnych, także drewna kawałkowego.

ad pkt. **f**: możliwość wykorzystania w kotłach o mocy **100÷... kW**,

*plusy* - możliwość wykorzystania jako paliwa wszelkiego rodzaju biomasy o wymiarach do 30cm i wilgotności do 60%, możliwość budowy kotłowni z automatycznym podawaniem paliwa i zapasem do 30 dni.

*minusy* – bardzo wysokie koszty budowy kotłowni oraz systemów szarpaczy i rozdrabniaczy, duże gabaryty kotłowni.

Na podstawie informacji zebranych w trakcie ankietowania wskazanych systemów grzewczych oraz biorąc pod uwagę wszelkie aspekty zaobserwowane podczas wizualizacji części kotłowni i obiektów, można wytypować dwa rozwiązania, które wydają się być najbardziej uzasadnione tj. wykorzystanie słomy prasowanej w balotach i brykietu lub pelletu.

#### Przykłady i charakterystyka kotłowni na biomase.

Kotłownia na słomę w postaci kostek lub balotów wymaga dużych gabarytów pomieszczeń, ze względu na charakter paliwa i system spalania oraz wykorzystania

ciepła. Rozmiary samych kotłów na słomę ze względu na potrzebę załadunku paliwa o wymiarach do 1,8m są spore i znacznie przekraczają wielkości tradycyjnych kotłów. Ponadto w tzw. wsadowym systemie spalania słomy wymagane jest stosowanie zbiorników akumulacyjnych o dużych pojemnościach, dla przykładu do kotła o mocy 500kW wymagane jest zastosowanie zbiornika o pojemności 40 000l.

Opis kotła na słomę serii BIOPAL:

Kotły do spalania słomy typu BIO-PAL to nowa generacja kotłów wsadowych, która umożliwia wysoce efektywne spalania słomy zbożowej i rzepakowej, drewna kawałkowego oraz odpadów pochodzących z produkcji zielarskiej.

Kocioł wyposażony jest w wentylator, który poprzez kolektor doprowadza powietrze pierwotne do komory spalania i powietrze wtórne w strefę wewnętrznej komory spalania. Spalanie odbywa się warstwowo w wyniku wielopunktowego doprowadzenia powietrza do komory spalania. W komorze nawrotnej, w strumieniu powietrza wtórnego, następuje dopalanie gazów spalinowych dostarczając dodatkowej porcji energii cieplnej.

W celu uzyskania optymalnych parametrów pracę kotła nadzoruje sterownik. Reguluje on ilość dostarczanego powietrza w zależności od temperatury spalin w czopuchu oraz temperatury wody w kotle. Zapewnienie ciągłości dostawy energii cieplnej możliwe jest poprzez zastosowanie tzw. zbiornika akumulacyjnego. Zbiornik gromadzi nadwyżkę energii powstającej w czasie pracy kotła, którą przekazuje do instalacji w czasie przerw w procesie spalania.

Kotły typu BIO-PAL przeszły pomyślnie badania w zakresie efektywności energetycznej i neutralności ekologicznej.

Poniższe zdjęcia przedstawiają przykładowe kotłownie na słomę w systemie wsadowym:

Kotłownia na baloty o mocy 750kW



#### Zbiornik kumulacyjny



Ważnym aspektem spalania słomy w powyższym przykładzie jest jej składowanie i magazynowanie. Przeważnie stosuje się składowanie słomy na polach w specjalnie ułożonych stogach. W magazynie przy kotłowni natomiast składowane jest zapas paliwa na maksymalnie kilka dni, jako magazyn słomy najczęściej stosuje się wiaty lub puste place. W tym przypadku aby utrzymywać możliwie stałą wartość opałową słomy, należy zabezpieczyć ją przed zawilgoceniem spowodowanym opadami atmosferycznymi, co nie jest łatwe przy charakterystycznych, dużych powierzchniach składowania.

Kotły pozwalające spalać paliwo tego typu użytkowane są przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gryficach. Jednostką przystosowaną do spalania słomy balotowanej jest kotłownia „Prusinowo”. Analiza ankiety systemu grzewczego kotłowni „Prusinowo” wskazuje na możliwość większego niż dotychczas wykorzystania słomy w jej bilansie produkcji ciepła.

#### Kotłownia na brykiet ze słomy lub drewna.

Jednym z ciekawszych urządzeń spalających brykiet jest kocioł firmy CO.MA.FER serii TL z automatycznym podajnikiem paliwa.

Podstawowymi cechami tej technologii są: szeroka uniwersalność stosowania paliwa, duży zbiornik paliwa gdzie pełny zasyp, w przypadku kotła o mocy 465kW umożliwia pracę przez ok. 12h, tłokowy/hydrauliczny podajnik który bez rozdrabniania podaje brykiet na palenisko.

Kotły centralnego ogrzewania serii TL zostały wymyślone i skonstruowane do spalania brykietu drzewnego, słomianego i z siana łąkowego oraz alternatywnie do innych rodzajów biomasy np.: drewno kawałkowe, pellet's, zrębki drzewne, trociny. Kocioł zbudowany jest ze specjalnej stali kotłowej z płaszczem wodnym o dużej pojemności, komora paleniskowa wymurowana jest wysokogatunkową ceramiką co umożliwia spalanie paliwa o wilgotności do 35%. Ponadto kocioł posiada drzwi do ręcznego załadunku do czyszczenia paleniska. Ze zbiornikiem zintegrowany jest, automatyczny podajnik paliwa w postaci szuflady hydraulicznej, która ma za zadanie zasilać automatycznie kocioł podając brykiet w całości bez rozdrabniania, wykorzystując w pełni charakterystykę tego paliwa. Paliwo podawane jest na specjalny ruszt, gdzie następuje efektywne spalanie poprzez podanie powietrza pierwotnego do spalania oraz powietrza wtórnego do dopalania pyłów.

Spaliny poprzez system trzech ciągów przechodzą przez wymiennik płomieniówkowy i trafiają do multicyklonu gdzie są oczyszczane z pyłów i substancji lotnych, następnie poprzez wentylator wyciągowy spalin wydalone są kominem, zachowując jednocześnie wszelkie najbardziej wygórowane normy dotyczące emisji spalin.

Całością procesu spalania steruje automatyczna szafa elektryczna PLC oparta na sterowniku swobodnie programowalnym, wyposażona w czujniki temperatury wody, spalin, czujnik podciśnienia w komorze paleniskowej oraz wszelkie niezbędne elementy wykonawcze.

Sprawność grzewcza zestawu kocioł + podajnik przy spalaniu brykietu drzewnego sięga 88%, co daje wymierne efekty w postaci niskiego zużycia paliwa.

Brykiet sprzedawany jest przeważnie w workach lub big-bag, w przypadku zbiornika przykotłowego o dużej pojemności i biorąc pod uwagę możliwości lokalne gminy w sensie zatrudnienia nie ma potrzeby budować magazynów paliwa z których następowałoby automatyczne podawanie brykietu do kotłowni, ponieważ systemy te są kosztowne. Zdecydowanie lepiej jest wykorzystać aktualnie utrzymywane etaty i raz lub dwa razy zasypywać ręcznie zbiorniki paliwa.



### Zestaw kocioł + podajnik paliwa o mocy 174kW



Kotłownia na pellet ze słomy lub drewna.

Kotły na pellet cechuje przede wszystkim wysoka sprawność grzewcza oraz bardzo mała uciążliwość. Istnieje możliwość magazynów paliwa z automatycznym podawaniem do kotła, a dzięki temu obsługa kotłowni odbywa się praktycznie raz na kilka dni – praca kotłowni jest najbardziej zbliżona do pracy kotłów olejowych.

Uniwersalność paliwa ogranicza się do pelletu drzewnego i ze słomy, ziarna owsa oraz ekogroszku węglowego.

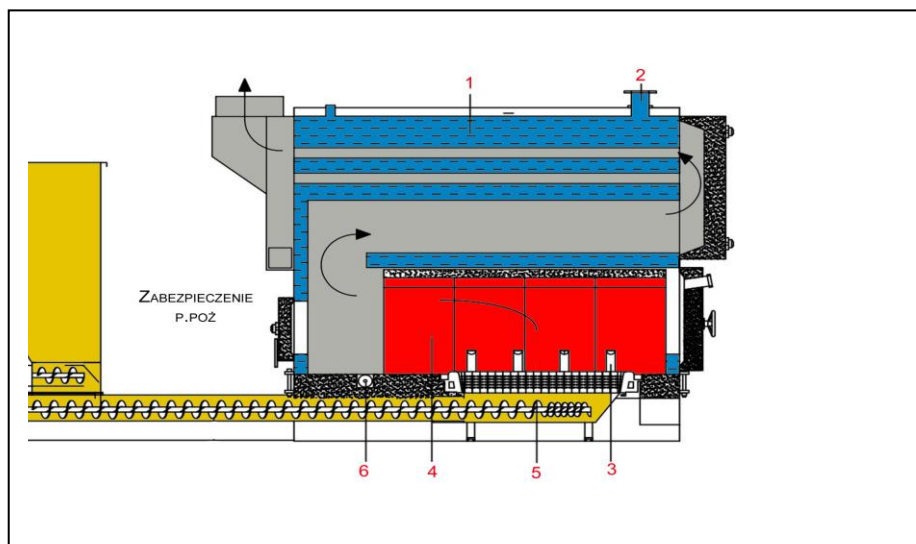
Przykładem wysokosprawnych kotłów na pellet są urządzenia firmy D'Alessandro serii CS.

Stalowe kotły serii CS są przeznaczone do niskotemperaturowych instalacji centralnego ogrzewania. Budowa i konstrukcja kotła umożliwia spalanie rozdrobnionych paliw stałych, gdzie podstawowymi są: pellet's, ziarno zboża, węgiel typu „ekogroszek” (Retopal, Eko-ret), pestki i wyłoki owoców, łupiny orzechów i słonecznika oraz inne rozdrobnione odpady z produkcji rolnej i ogrodniczej. Wilgotność surowca nie powinna przekraczać 35% wilgotności względnej, a granulacja nie może być większa niż: 1,5x1,5x5cm.

Kocioł zbudowany jest z: komory paleniskowej zbudowanej ze specjalnej stali kotłowej wraz z okładzinami ceramicznymi mającymi za zadanie ochronić stalowy płaszcz wodny przed korozją w przypadku spalania paliw o podwyższonej wilgotności, spowodować podniesienie temperatury w komorze paleniskowej, a co za tym idzie szybsze odparowanie wody z paliwa oraz poprzez wysoką pojemność

cieplną dopalać pyły powstające w procesie spalania i stanowić rolę katalizatora; stalowego wymiennika wodnego zbudowanego z komory nawrotnej spalin nad paleniskiem oraz dwóch rzędów rur płomieniówkowych w których mogą być zamontowane tzw. turbulizatory; mechanicznego palnika wyposażonego w żeliwny ruszt zbudowany z odlewanych elementów, gdzie znajdują się dysze powietrza pierwotnego, a nad palnikiem dysze powietrza wtórnego do spalania; podajnika ślimakowego głównego dostarczającego paliwo ze zbiornika przykotłowego na palenisko; zabezpieczenia ppoż. (przed cofnięciem się płomienia) mechanicznego z dwupoziomowym podajnikiem ślimakowym i klapą ogniową oraz systemem cyrkulacji powietrza, dającego 100% gwarancję bezpieczeństwa; zbiornika pośredniego paliwa, który stanowi bufor bezpieczeństwa w dostawie surowca do spalania w przypadku ewentualnej awarii zewnętrznych podajników oraz steruje tymi transporterami poprzez zamontowane w nim czujniki pojemnościowe poziomu paliwa - min/max.

Przekrój kotła CS





### Kotłownia na pellet



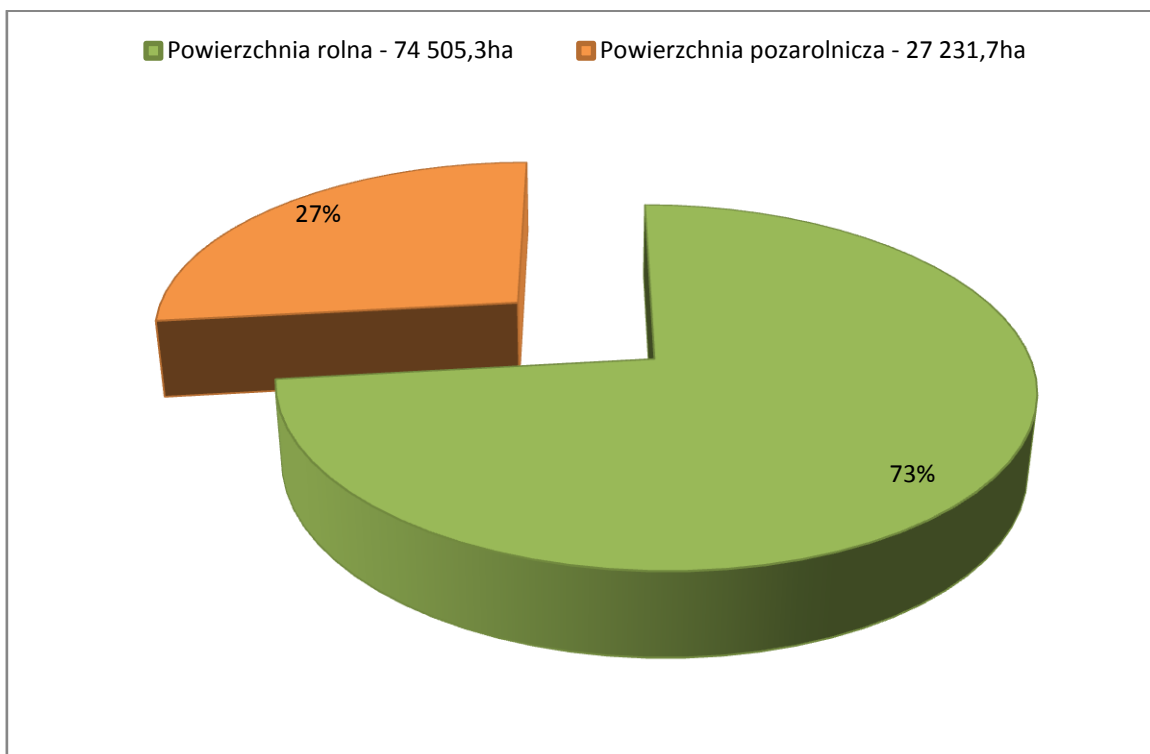
### II.3 Bilans potencjału biomasy rolnej.

Powiat gryficki, przez charakter jego gmin, należy uznać za powiat typowo rolniczy. Ponad 2/3 jego powierzchni zajmują grunty rolne. To zaś stanowić może, przy zrównoważonym wykorzystaniu posiadanych zasobów, pewną przyszłość dla rozwoju rynku biomasy.

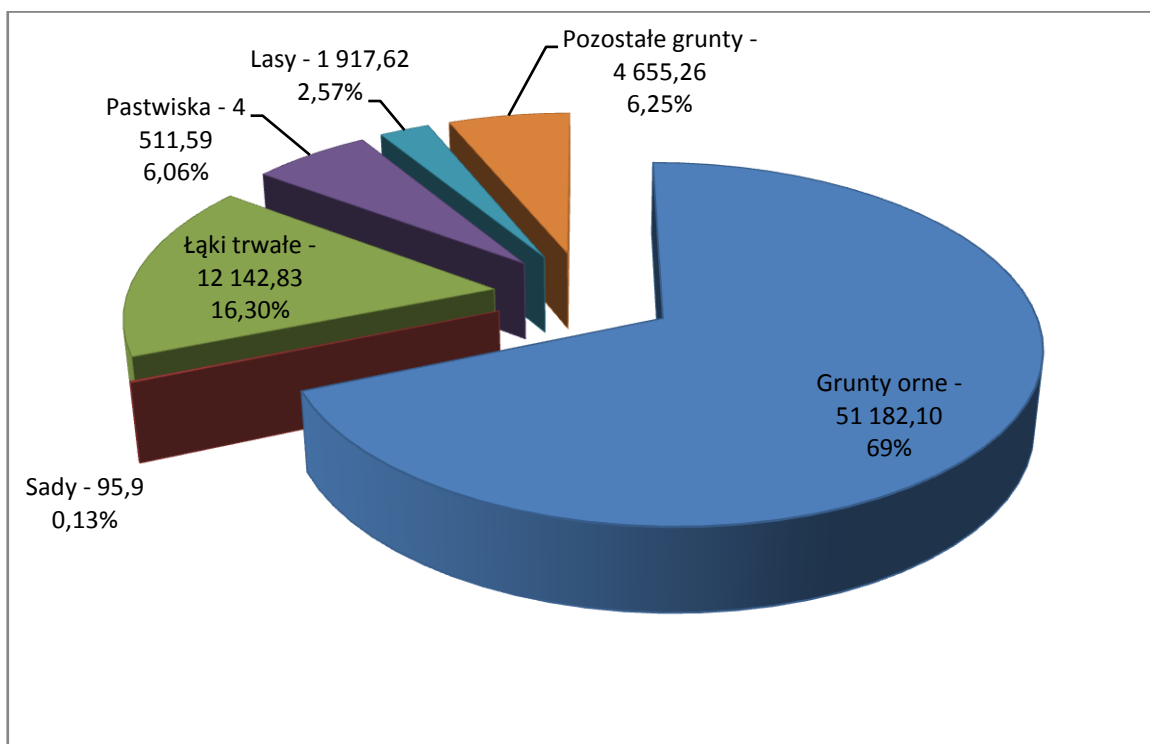
Poniższa analiza pozwoli zorientować się jakie nadwyżki słomy istnieją na lokalnym rynku i jakie korzyści mogą one przynieść lokalnej społeczności.

Do analizy struktur gruntów wykorzystane zostały dane pozyskane przez Główny Urząd Statystyczny w trakcie Powszechnego Spisu Rolnego przeprowadzonego w 2002 roku.

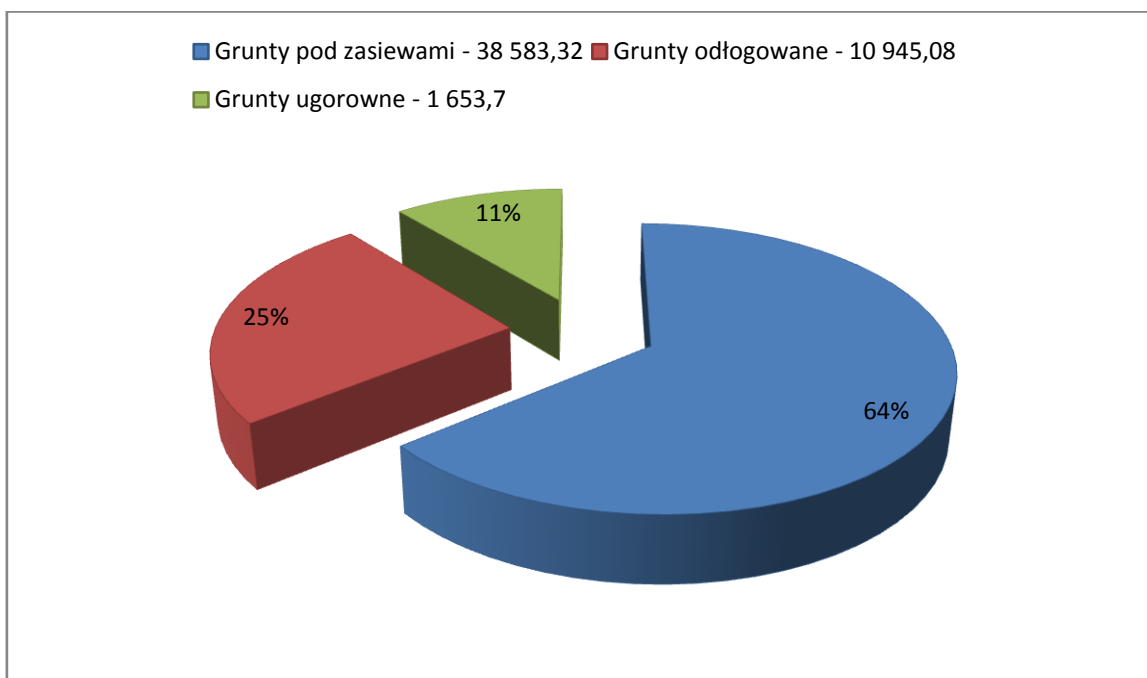
Struktura gruntów Powiatu gryfickiego [ha] [%]  
powierzchnia łączna powiatu – 101 737ha – PSR 2002



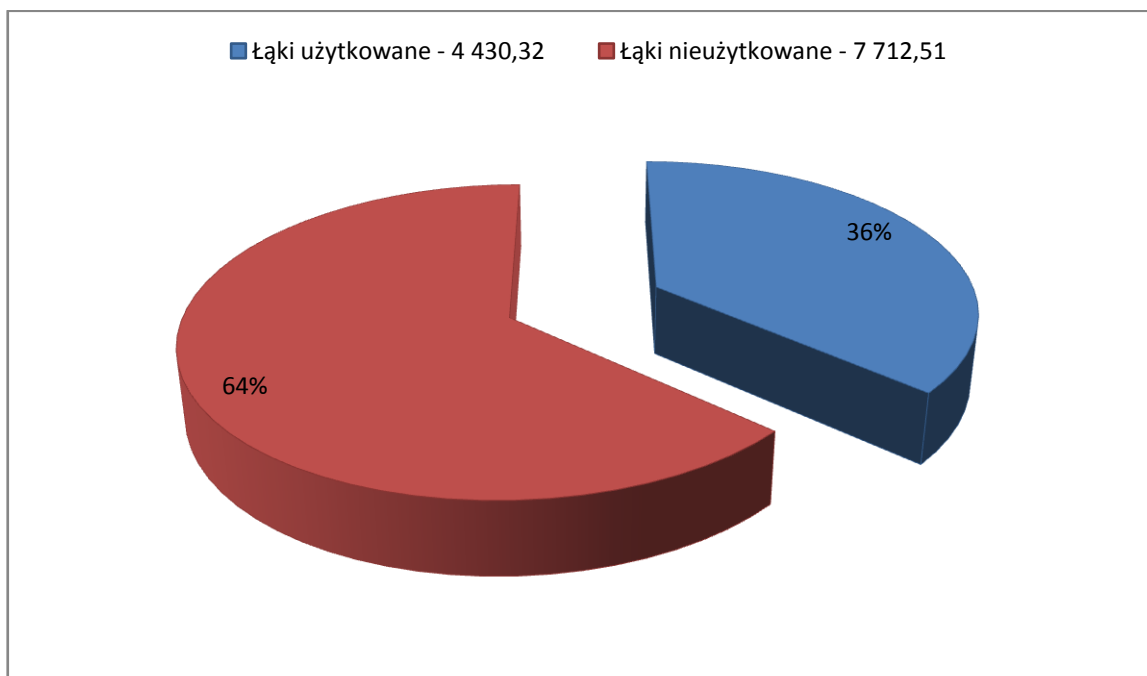
Struktura gruntów rolnych [ha] [%] – powierzchnia łączna 74 505,3ha – PSR 2002



Struktura gruntów ornych [ha] [%] – powierzchnia łączna 51 182,1ha – PSR 2002

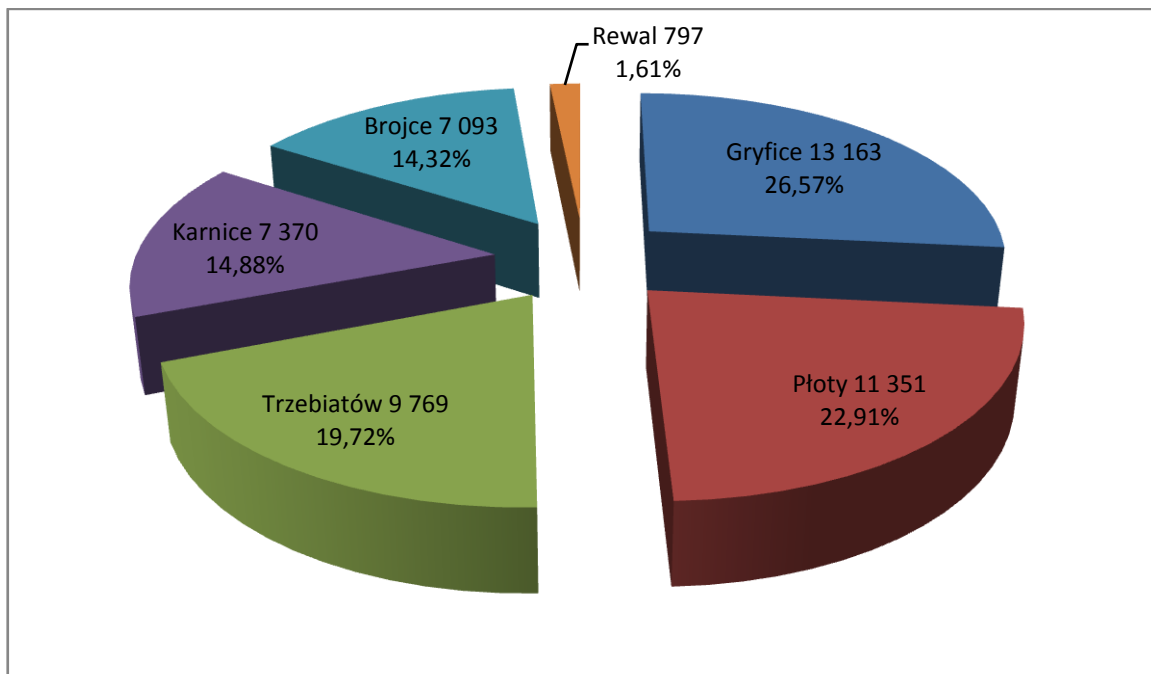


Struktura łąk trwałych [ha] [%] – powierzchnia łączna – 12 142,83ha – PSR 2002

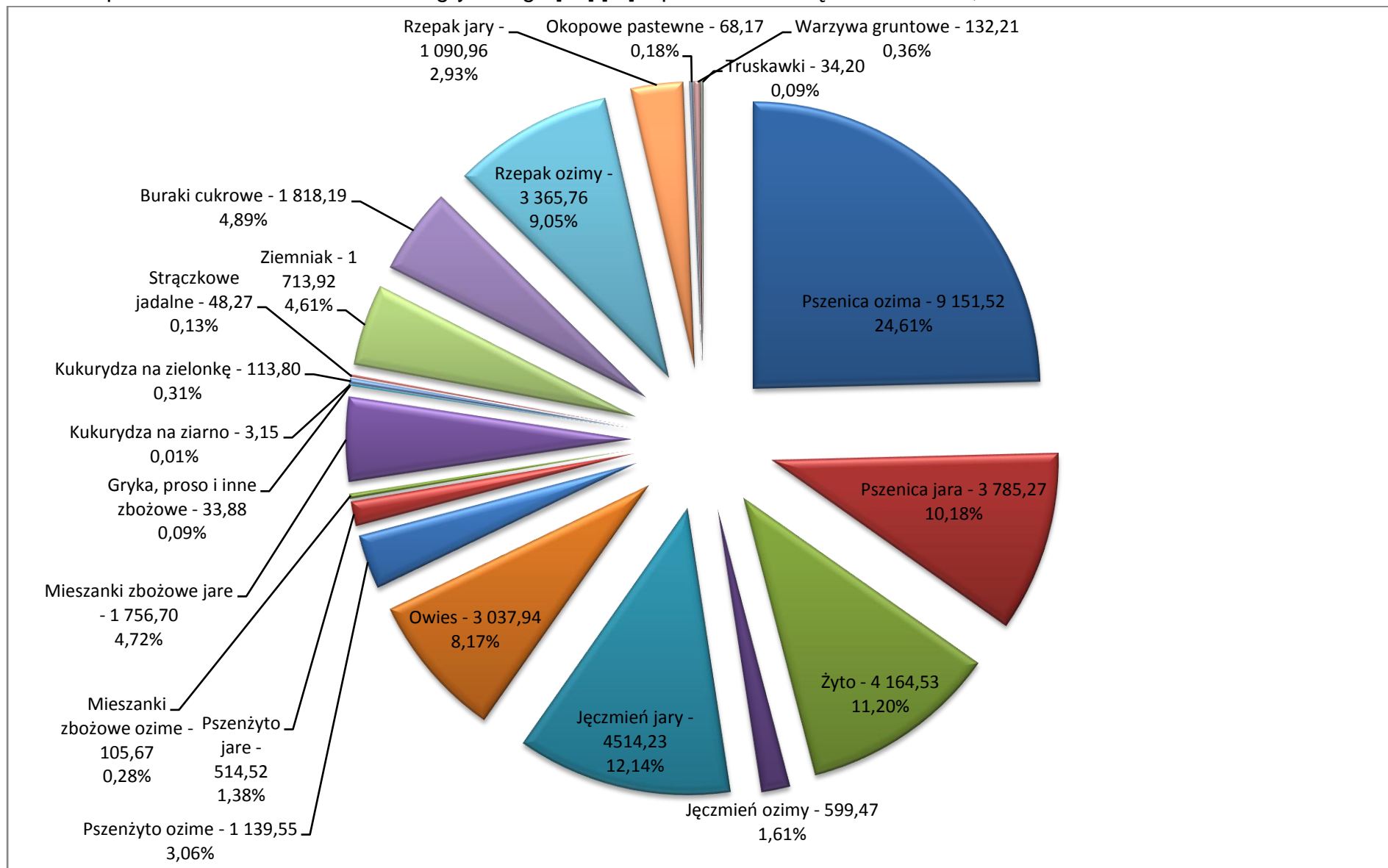


Struktura gruntów ornych gmin Powiatu gryfickiego według przynależności  
administracyjnej – dane za rok 2005

Łączna powierzchnia GO [ha] [%] – 49 543ha



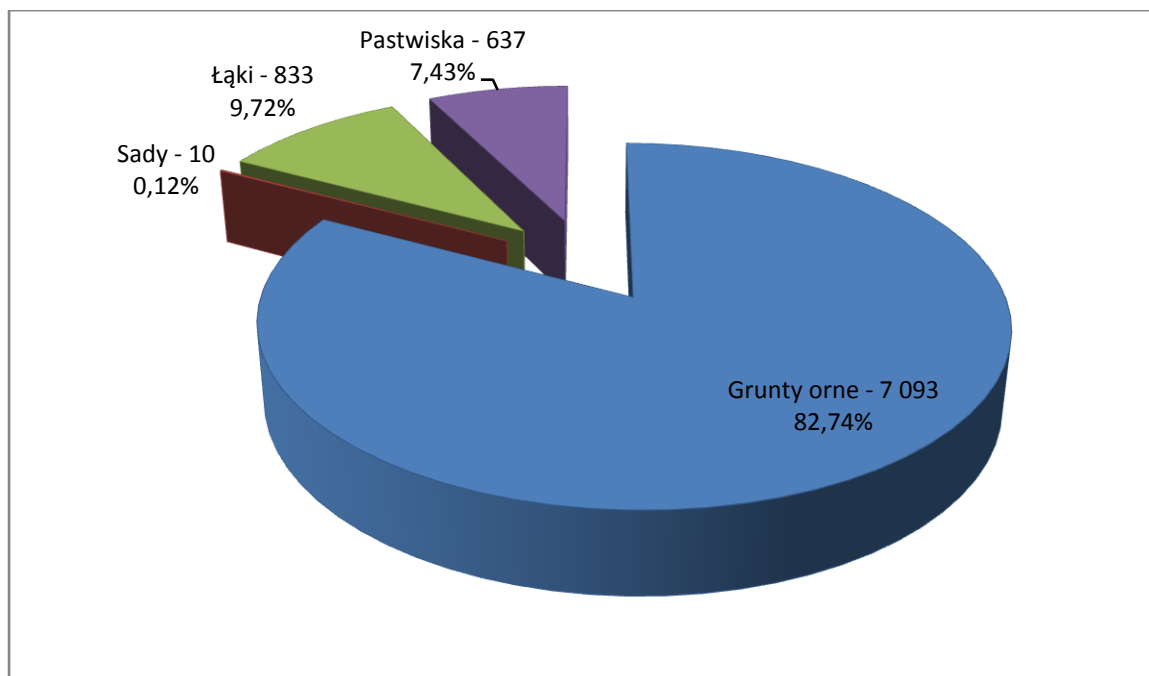
Struktura powierzchni zasiewów Powiatu gryfickiego [ha] [%] – powierzchnia łączna – 38 583,32ha



Struktura gruntów w poszczególnych gminach Powiatu gryfickiego:

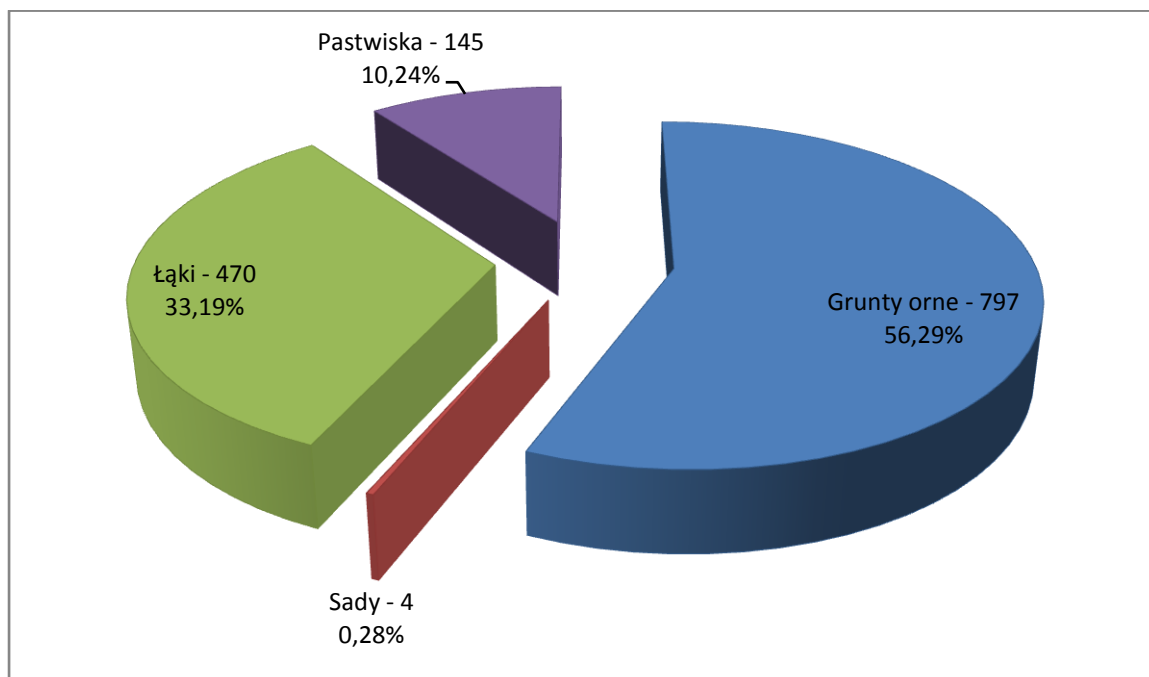
Gmina Brojce – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia UR – 8 573ha.



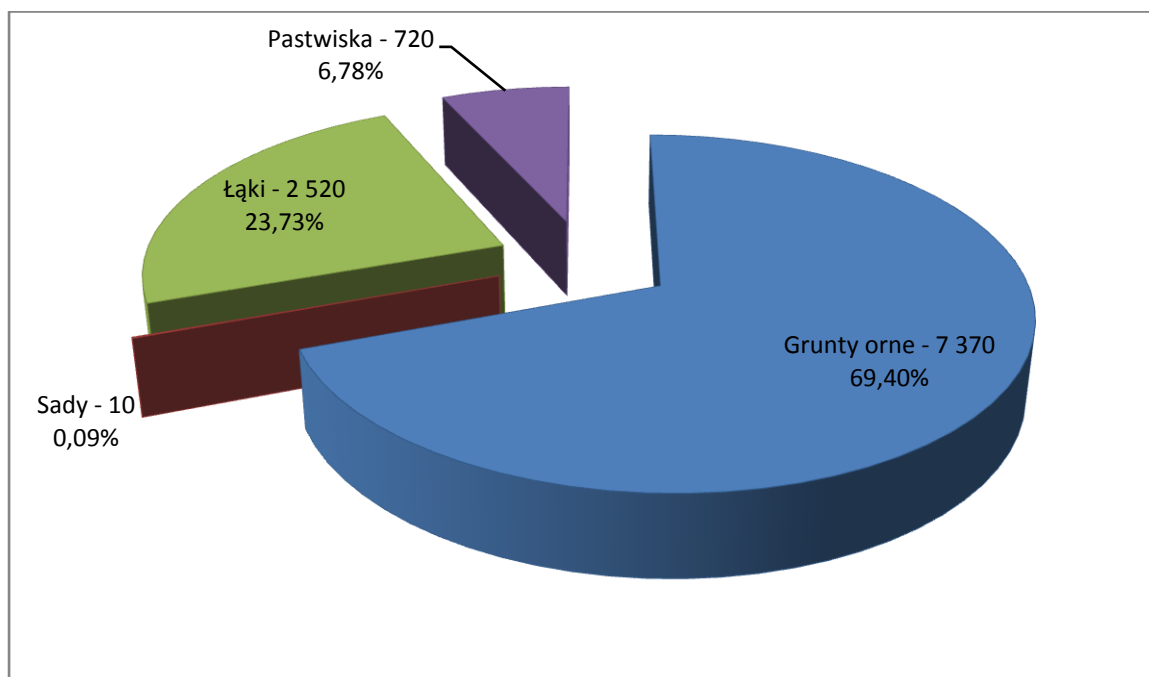
Gmina Rewal – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia UR – 1 416ha.



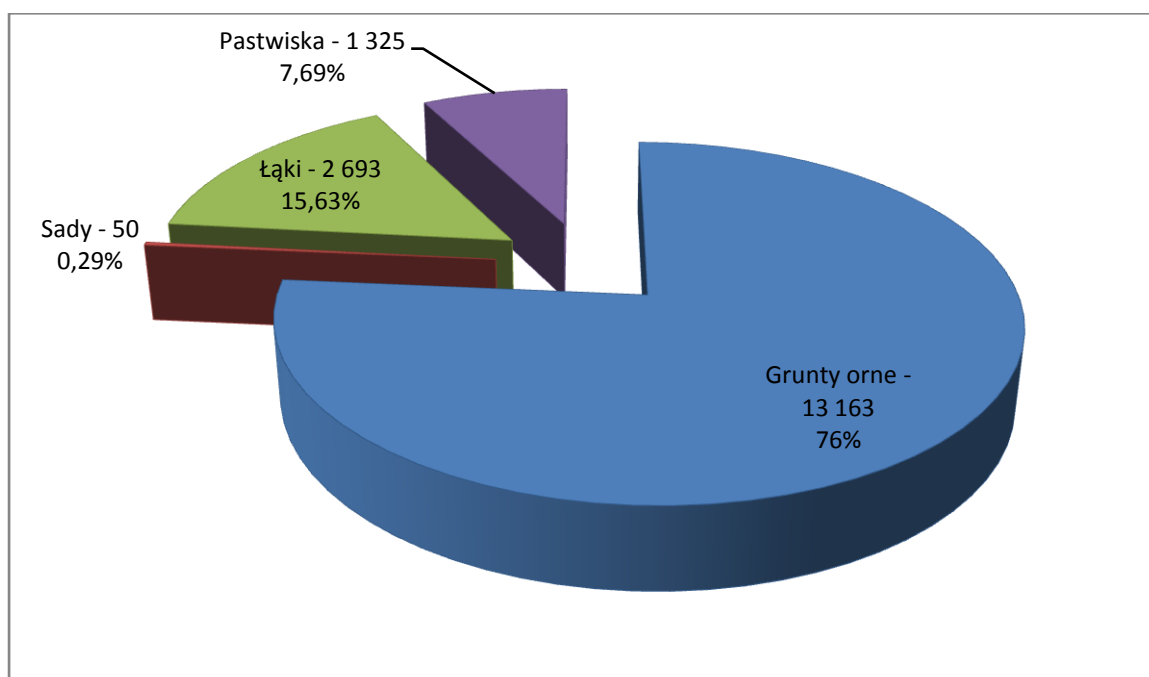
Gmina Karnice – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia UR – 10 620ha.



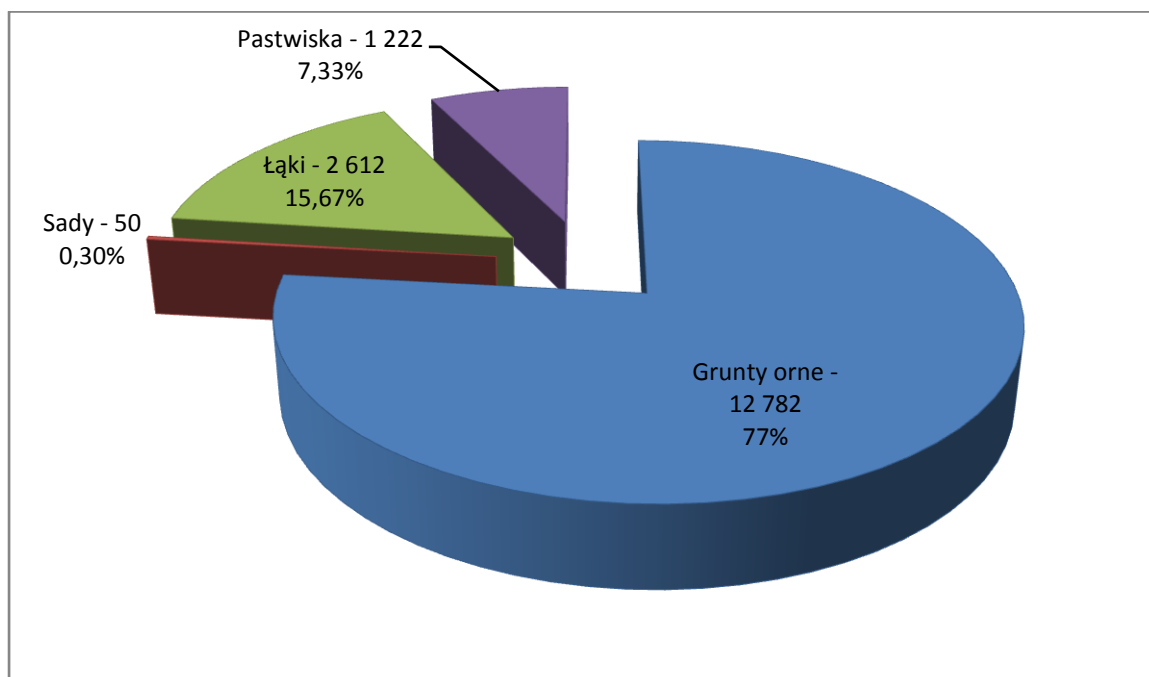
Gmina Gryfice – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 17 231ha.



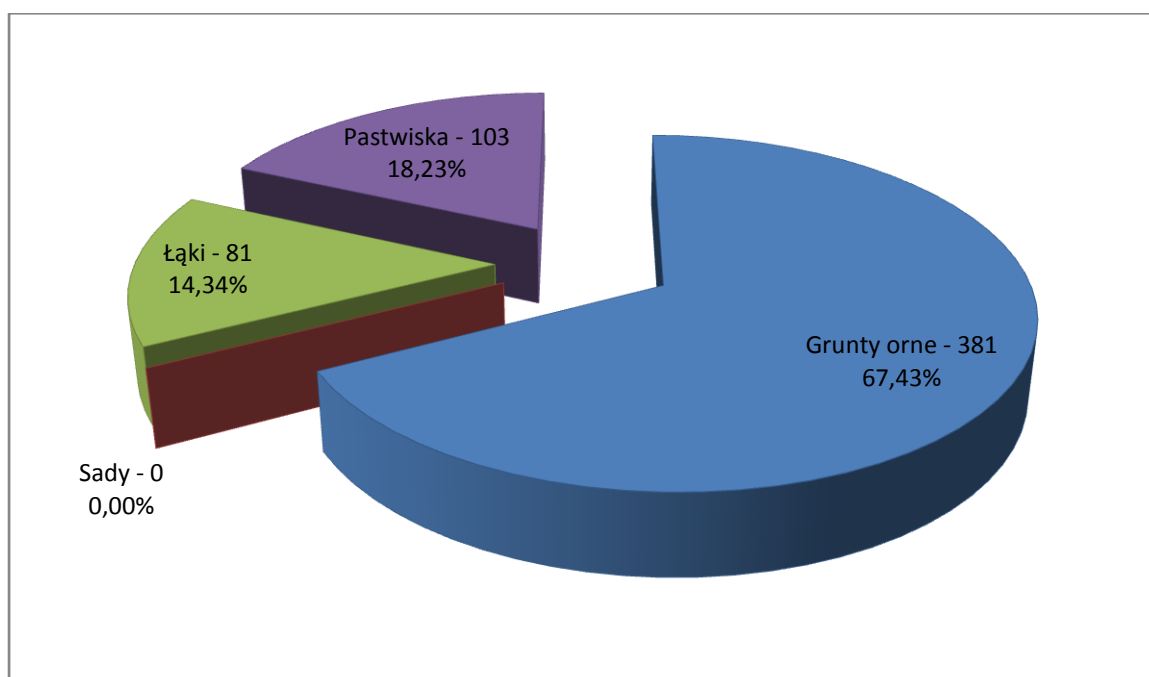
### Gmina Gryfice – obszar wiejski – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 16 666ha.



### Gmina Gryfice – miasto – dane za rok 2005

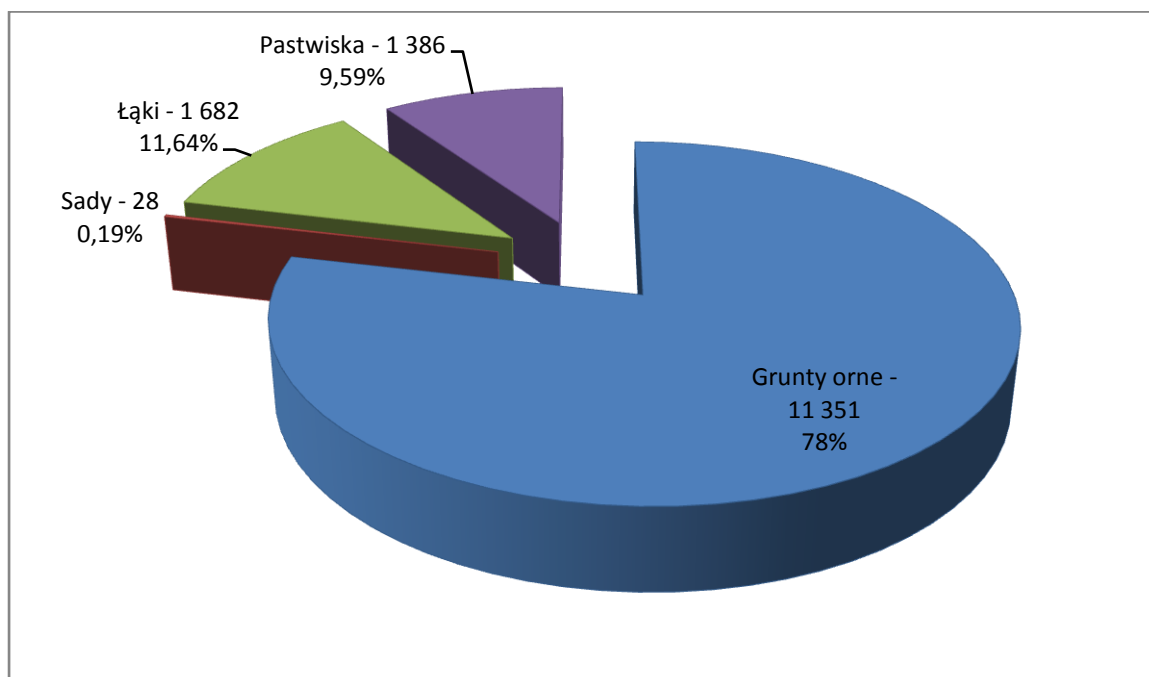
Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 565ha.





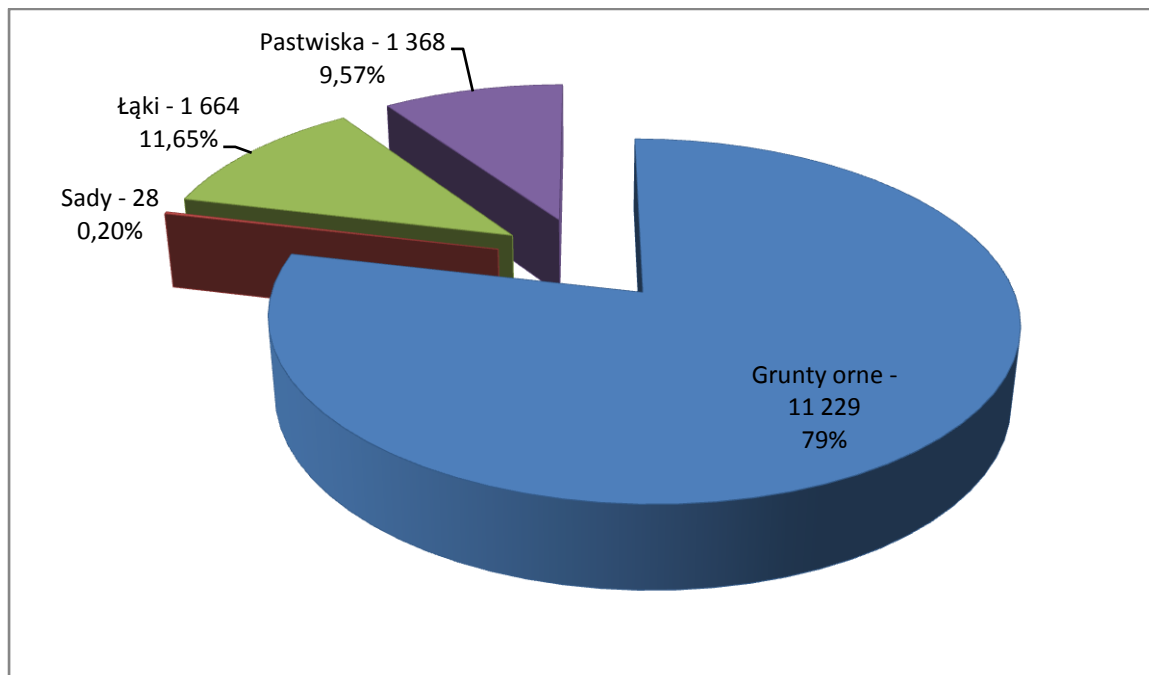
### Gmina Płoty – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 14 447ha.



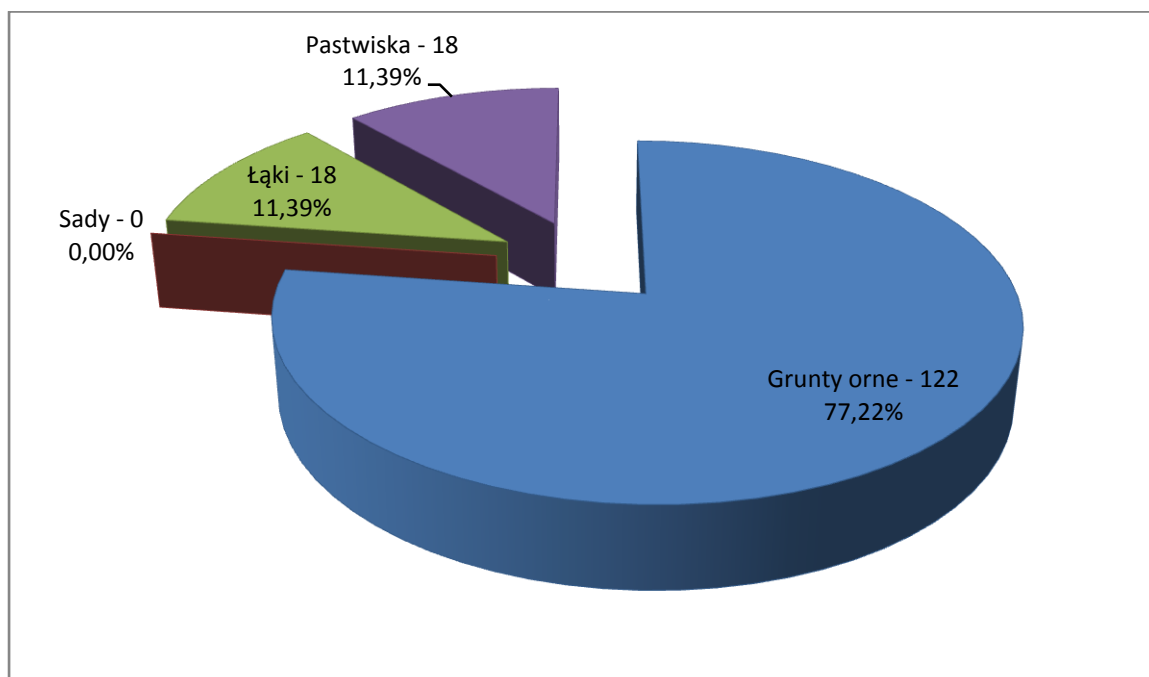
### Gmina Płoty – obszar wiejski – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 14 289ha.



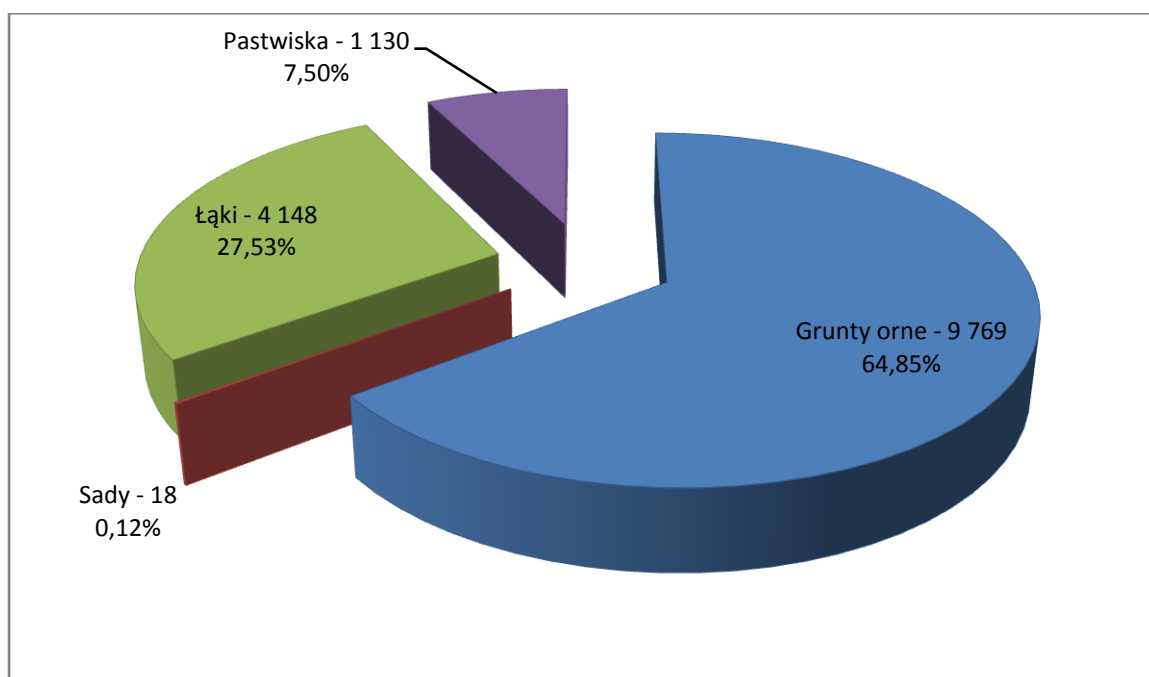
### Gmina Płoty – miasto – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 158ha.



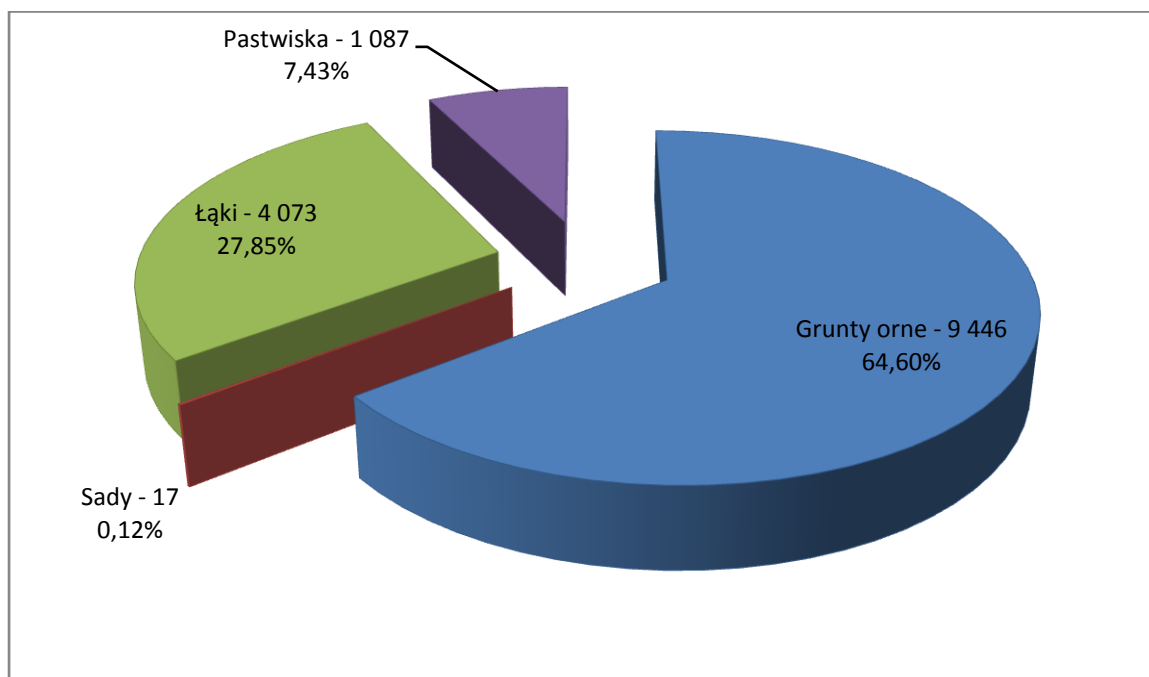
### Gmina Trzebiatów – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 15 065ha.



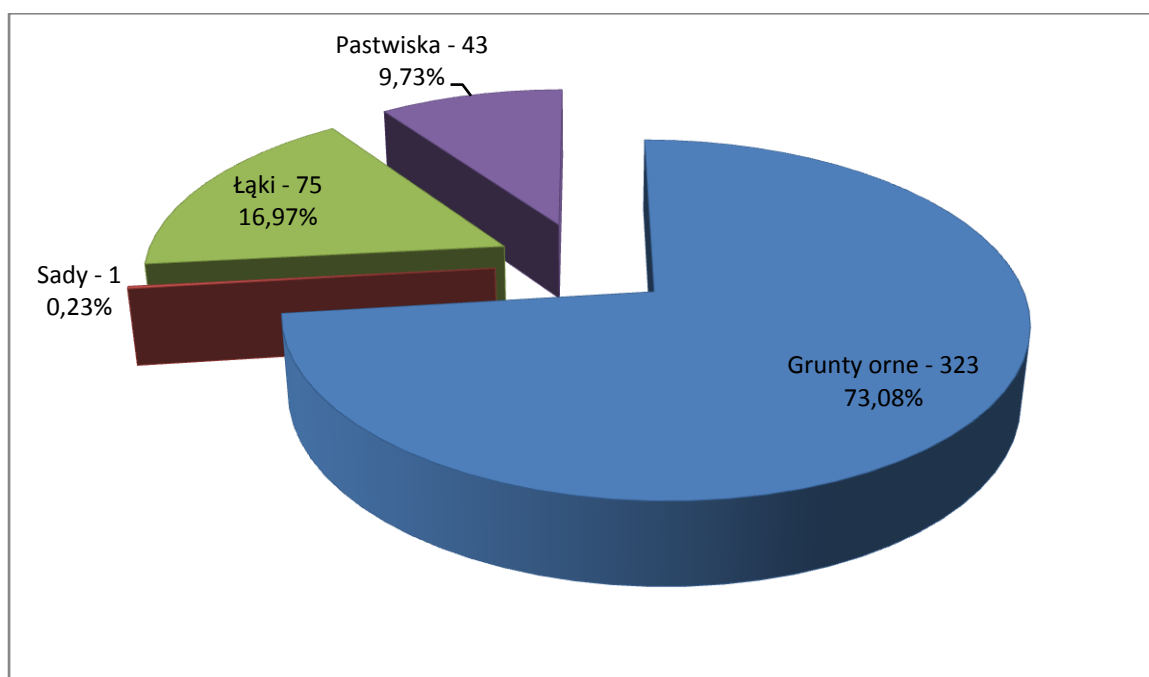
### Gmina Trzebiatów – obszar wiejski – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 14 623ha.



### Gmina Trzebiatów – miasto – dane za rok 2005

Powierzchnia użytków rolnych [ha] [%] – łączna powierzchnia – 442ha.

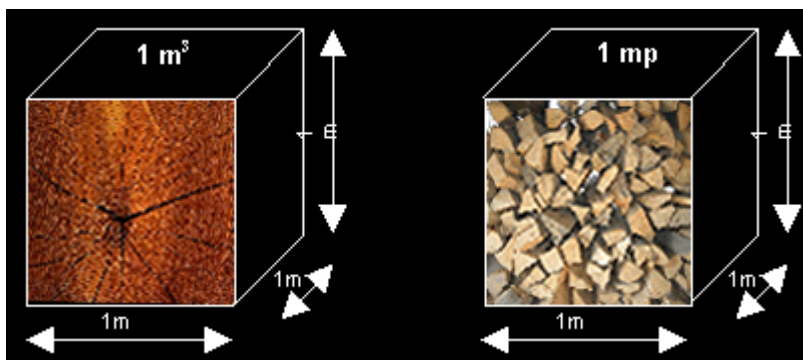


## II.3 Drewno jako potencjalna biomasa

Drewno jako paliwo występuje pod wieloma postaciami:

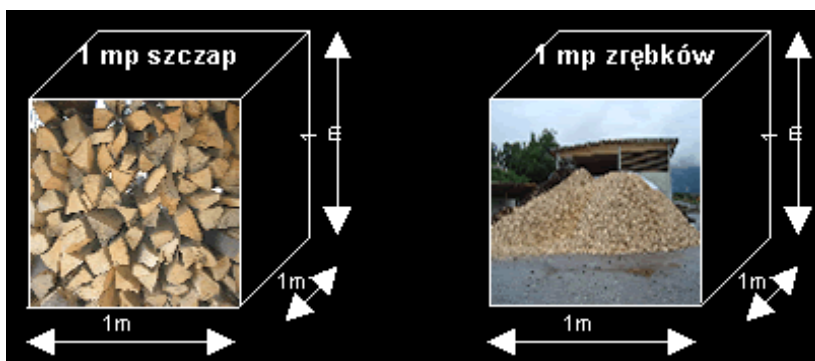
- szczapy (drewno rąbane),
- zrębki,
- trociny i wióry,
- kora,
- brykiety,
- pellety.

Wielopostaciowość drewna jako paliwa utrudnia przyjęcie jednoznacznych i jednakowych jednostek miar dla porównania różnych rodzajów paliwa drzewnego. Dla ujednolicenia nazewnictwa i łatwiejszego posługiwania się drewnem jako paliwem proponuje się przyjęcie następujących definicji jednostek:



1m³ jeden metr sześcienny objętości drewna litego (miąższość drewna) - np.  
1m³ wycięty z grubego pnia drzewa

1mp jeden metr przestrzenny objętości drewna łącznie z powietrzem  
znajdującym się pomiędzy kawałkami drewna



1mp zrębków, wiórów lub trocin w zależności od ich zagęszczenia	<=>	ok. 0,4m <sup>3</sup> drewna
1m <sup>3</sup> drewna	<=>	ok. 2,5mp zrębków, wiórów lub trocin lekko zagęszczonych
1mp drewna opałowego ułożonego w stosie	<=>	0,65-0,85m <sup>3</sup> drewna w zależności od rozmiaru i kształtu wałków
1mp gałęzi ułożonych w stosie	<=>	0,25-0,45m <sup>3</sup> drewna
1mp drewna kawałkowego w postaci szczap	<=>	0,45-0,65m <sup>3</sup> drewna

Niejednoznaczne jest również używanie jednostek masy, gdyż 1kg drewna suchego i 1kg drewna mokrego oznaczają także zupełnie inne ilości drewna.

Ten sam 1m<sup>3</sup> litego drewna nasycony wodą może ważyć 2 razy lub więcej niż 1m<sup>3</sup> drewna suchego.

1 kg s.m.      jeden kilogram masy suchej drewna czyli jeden kilogram drewna, z którego odparowano całą zawartość wody

w [%]          wilgotność drewna jako paliwa wyrażona w procentach i określona wzorem

$$w = [m_w / (m_s + m_w)] \times 100\%$$

gdzie:

$m_w$  - masa wody

$m_s$  - masa sucha drewna

Drewno jest materiałem porowatym i w zależności od gatunku drzewa posiada różną gęstość:

Gatunek drewna	Gęstość kg s.m./m <sup>3</sup>
buk, dąb	570
brzoza	510
modrzew	460

sosna, olcha	420
świerk	400
topola, wierzba	350

Najwłaściwszym sposobem oceny ilości drewna wg jego objętości jest przeliczenie z metrów przestrzennych na metry sześciennie drewna, co przy znajomości rodzaju drewna i jego wilgotności pozwoli na oszacowanie jego wartości opałowej za pomocą tabeli:

Wartość opałowa drewna [GJ/m <sup>3</sup> ]						
Wilgotność [%]	buk, dąb	brzoza	wierzba	modrzew	sosna, olcha	świerk
0	10,83	9,69	6,65	8,74	7,98	7,60
15	10,59	9,47	6,50	8,55	7,80	7,43
20	10,49	9,38	6,44	8,46	7,73	7,36
25	10,37	9,28	6,37	8,37	7,64	7,28
30	10,24	9,17	6,29	8,27	7,55	7,19
35	10,09	9,03	6,20	8,15	7,44	7,08
40	9,92	8,87	6,09	8,00	7,31	6,96
45	9,71	8,69	5,96	7,84	7,16	6,81
50	9,46	8,47	5,81	7,64	6,97	6,64
55	9,16	8,19	5,62	7,39	6,75	6,43
60	8,78	7,85	5,39	7,08	6,47	6,16

Analiza ankiety systemu grzewczego kotłowni należącej do grupy „PEC – Gryfice” przy ul. Jana Dąbskiego w Gryficach, wykorzystującej zrębki drzewne jako paliwo podstawowe w procesie wytwarzania ciepła wykazała, że wartość opałowa zrębków spalanych w roku 2008 wynosiła średnio, około **5,73GJ/m<sup>3</sup>** a zatem 1mp tych zrębków posiadał wartość opałową **2,29 GJ/mp**. Należy wskaźnik ten uznać, dla

ustrzeżenia się przed niedoszacowaniem potrzeb, jako wyjściowy dla analiz bazujących na tym składniku.

## II.5 Podsumowanie

Analiza struktur gruntów Powiatu gryfickiego wskazuje, że w okresie od 2002 do 2005 roku powierzchnia łączna gruntów ornych (w tym grunty odłogowane i ugorowane) Powiatu gryfickiego zmalała o 1 639ha a grunty orne pod zasiewy poniższych zbóż:

rzepak, pszenica, żyto, jęczmień, owies, pszenżyto, mieszanki zbożowe  
zajmują łączną powierzchnię o areale – 33 226ha

Uwzględniając, zgodnie z rozporządzeniem MRiRW z 26 lutego 2009 w sprawie plonów reprezentatywnych roślin energetycznych w roku 2009, wielkości plonów reprezentatywnych dla województwa zachodniopomorskiego oraz areal zasiewów zidentyfikowany w trakcie PSR - 2002 należy przyjąć, że:

Gatunek roślin	plon reprezentatywny ziarna - 2009r [t/ha]	areal zasiewu [ha]	produkcja ziarna [t]	stosunek słomy do ziarna	produkcja słomy [t]
rzepak ozimy	2,4	3 365,76	8 077,82	1	8 077,82
rzepak jary	2,4	1 090,96	2 618,30	1	2 618,30
pszenica ozima	3,9	9 151,52	35 690,93	0,91	32 478,74
pszenica jara	3,9	3 785,27	14 762,55	0,94	13 876,80
żyto	2,7	4 164,53	11 244,23	1,45	16 304,13
jęczmień ozimy	3	599,47	1 798,41	0,94	1 690,51
jęczmień jary	3	4 514,23	13 542,69	0,78	10 563,30
owies	2,5	3 037,94	7 594,85	1,05	7 974,59
pszenżyto ozime	3,2	1 139,55	3 646,56	1,13	4 120,61
pszenżyto jare	3,2	514,52	1 646,46	1,17	1 926,36
mieszanki zbożowe ozime	2,6	105,67	274,74	1	274,74
mieszanki zbożowe jare	2,6	1 756,70	4 567,42	0,9	4 110,68
Łącznie:		33 226,12	105 464,98		104 016,60

	produkcja słomy [t]	zapotrzebowanie wewnętrzne na słomę [%]	saldo [t]
Nadwyżka słomy [t]	104 016,60	60%	41 606,64

Teoretyczna nadwyżka słomy na terenie Powiatu gryfickiego wynosi około **41 606t**. Przyjmując zatem do przelicznika wartość 14GJ/t słomy suchej należy uznać, że potencjał bioenergetyczny słomy na terenie Powiatu gryfickiego wynosi około:

$$14\text{GJ/t} \times 41\,606\text{t} \times 80\%\text{sprawności spalania} = \mathbf{465\,987\text{GJ/rok}}$$

Ilość ciepła wyprodukowana w roku 2008 przez ankietowane jednostki [GJ/rok]:

Powiat gryficki z wyłączeniem PEC	33 251,79
PEC - Gryfice	46 049,75
Gmina Gryfice	36 090,30
Gmina Płoty	4 095,92
Gmina Trzebiatów	15 047,06
Gmina Brojce	3 449,72
Gmina Karnice	2 427,44
Łącznie:	<b>140 411,97</b>

	Wartość opałowa słomy szarej o wilgotności 15% [GJ/t]
	14,00
Równoważnik słomy w ilości niezbędnej do wytworzenia ciepła o wartości łącznej produkcji ciepła ankietowanych na terenie Powiatu gryfickiego systemów grzewczych [t]	<b>10 029,63</b>
	Wartość opałowa zrębków drzewnych o wilgotności 60% [GJ/mp]
	2,29
Równoważnik zrębków drzewnych w ilości niezbędnej do wytworzenia ciepła o wartości łącznej produkcji ciepła ankietowanych na terenie Powiatu gryfickiego systemów grzewczych [mp]	<b>61 315,47</b>



Analiza rynku biomasy drzewnej wskazuje, że wymienione poniżej działalności gospodarcze, w trakcie których, biomasa pozyskiwana jest jako odpad technologiczny lub wyrób końcowy:

Przedsiębiorstwo Produkcji Drzewnej „Jack-Drew” – Stanisław Krygier ul. Niechorska 4, 72-300 Gryfice tel.: (91) 384 60 24 odpad technologiczny – zrębki drzewne – uzysk średniomiesięczny 800m <sup>3</sup> – cele energetyczne wyrób końcowy – brykiet drzewny – uzysk średniomiesięczny 400t – cele energetyczne
NORTHWOOD – Bronisław Misikonis - Skrzykocin 19, 72-304 Brojce, tel.: (91) 386 16 06 odpad technologiczny: zrzyny – uzysk średniomiesięczny 126m <sup>3</sup> – do przetworzenia – Kronospan Szczecinek trociny – uzysk średniomiesięczny 100m <sup>3</sup> – do przetworzenia – Kronospan Szczecinek klocki – uzysk średniomiesięczny 60m <sup>3</sup> – do przetworzenia – Kronospan Szczecinek
Firma Korbutowicz – Bogdan Korbutowicz - ul. Długa 1, 72-304 Brojce, tel.: (91) 386 11 22 odpad technologiczny: trociny – uzysk średniomiesięczny 165m <sup>3</sup> – do przetwarzania – Kronospan Szczecinek zrzyny – uzysk średniomiesięczny 210m <sup>3</sup> – do przetwarzania – Kronospan Szczecinek zrzyny – uzysk średniomiesięczny 210m <sup>3</sup> – zasilenie własnej suszarni
Nadleśnictwo Rokita - Rokita 2, 72-110 Przybiernów, tel.: (91) 418 65 81 odpad z prac leśnych: zrębki i gałęziówka – uzysk średnioroczny 5 000m <sup>3</sup> – cele energetyczne
Nadleśnictwo Gryfice - Osada Zdrój 1, 72-300 Gryfice, tel.: (91) 384 33 21 odpad z prac leśnych: drewno opałowe – uzysk średnioroczny 10 000m <sup>3</sup> – cele energetyczne
FROST - Rogozina 7a, 72-350 Niechorze, tel.: (91) 387 48 06 odpad technologiczny: zrzyny, trociny – uzysk średniomiesięczny 60m <sup>3</sup> – do przetwarzania - Kronopol
PPU „Modrzew” – Norbert Przydaszek - ul. Żwirki i Wigury 11, 72-310 Płoty, tel.: 516 131 078 odpad technologiczny: zrzyny – uzysk średniomiesięczny 250m <sup>3</sup> – do przetwarzania – Kronopol trociny – uzysk średniomiesięczny 100m <sup>3</sup> – cele energetyczne
KOR-PAL – Stanisław Bagiński - Chomętowo 56, 72-320 Trzebiatów, tel.: 600 351 269 Odpad technologiczny: zrzyny – uzysk średniomiesięczny 125m <sup>3</sup> – cele energetyczne trociny – uzysk średniomiesięczny 100m <sup>3</sup> – cele energetyczne

kształtują podaż biomasy drzewnej na terenie Powiatu gryfickiego w wymiarze średniorocznym:

dla produkcji płyt drewnopochodnych – 11 652m<sup>3</sup>

dla celów energetycznych – 31 020m<sup>3</sup>

w brykiecie drzewnym – 4 800t

Uzasadnionym jest by przyjąć, że do obrotu w skali roku wprowadzane jest rocznie około **70 000mp** biomasy drzewnej o charakterze energetycznym.

Poza możliwością zbilansowania znalazły się Przedsiębiorstwa Gospodarki Drogowej i Komunalnej. W ich przypadku biomasa pozyskana z trakcie prac zleconych nie jest bilansowana a uzyski w zależności od rodzaju biomasy spalane są we własnych kotłowniach, kompostowane, wykorzystywane w celach gospodarczych a częściowo palone na przygotowanych do tego placach. Te ostatnie, z racji braku informacji na temat ilości rocznego uzysku biomasy, należałoby zbilansować dla celów energetycznych. Z uzyskanych informacji wynika, że spalanie placowe pozyskanej w trakcie prac drogowych biomasy wykonywane jest przez Zarząd Dróg Powiatowych.

### **III. GOSPODARKA ENERGETYCZNA – STAN OBECNY**

#### **III.1 Analiza systemów grzewczych**

Ankietowemu badaniu systemów grzewczych poddane zostały, wyszczególnione w dalszej części opracowania jednostki wytwórcze energii cieplnej, wskazane przez osoby reprezentujące Starostwo gryfickie oraz Urzędy Miejskie w Gryficach, Płotach i Trzebiatowie a także Urzędy Gnin Brojce, Karnice i Rewal.

Zebrane w trakcie badania ankietowego dane wykorzystane zostały dla potrzeb niniejszego opracowania i jako takie nie podlegają przechowywaniu lub przetwarzaniu w innym niż wskazanym powyżej celu.

Wysyłka korespondencji do wskazanych przez powyższe urzędy osób, sprawujących nadzór nad podmiotami wytwórczymi energii cieplnej ankietowanych jednostek, poprzedzona była każdorazowo rozmową telefoniczną a w niej naświetleniem założeń opracowania, jego podstawy prawnej oraz celu ankiety. Korespondencja miała formę przesyłki elektronicznej z zachowaniem odpowiedniego standardu oprogramowania załączonego formularza ankiety. Korespondencja deklarowała dowolną formę zwrotu wypełnionej ankiety (zwrotna korespondencja elektroniczna, telefax lub poczta tradycyjna).

Wynikiem analizy ankiet jest zestawienie wskazanych do ankietowania jednostek posiadających w swej infrastrukturze technicznej urządzenia do wytwarzania energii cieplnej zasilającej centralne ogrzewanie lub ciepłą wodę użytkową:

#### Znaczące systemy grzewcze jednostek budżetowych Powiatu Gryfickiego

1. Zarząd Dróg Powiatowych w Gryficach,
2. Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Gryficach,
3. Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Chrobrego w Gryficach,
4. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych w Gryficach,
5. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych w Płotach,
6. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych w Trzebiatowie,
7. Młodzieżowy Ośrodek Wychowawczy w Rewalu,
8. Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy w Waniorowie,
9. Dom Dziecka w Gryficach,
10. Dom Pomocy Społecznej w Gryficach,
11. Dom Pomocy Społecznej w Jarominie,
12. Powiatowy Urząd Pracy w Gryficach.

#### Znaczące systemy grzewcze gminy Gryfice:

1. Zakład Gospodarki Komunalnej w Gryficach,
2. Towarzystwo Budownictwa Socjalnego w Gryficach,
3. Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Gryficach,
4. Szkoła Podstawowa w Górzycy,
5. Szkoła Podstawowa w Trzyglowie,
6. Przedszkole Publiczne nr 1 w Gryficach,
7. Przedszkole Publiczne nr 2 w Gryficach,
8. Zespół Opieki Zdrowotnej w Gryficach,
9. Spółdzielnia mieszkaniowa „Nad Regą” w Gryficach.

#### Znaczące systemy grzewcze gminy Płoty:

1. Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Płotach,
2. Miejsko-Gminny Ośrodek Kultury w Płotach,
3. Przedszkole z Oddziałem Żłobkowym w Płotach,

4. Archiwum Państwowe w Szczecinie filia w Płotach (Biblioteka Publiczna w płotach)
5. Szkoła Podstawowa nr 2 w Płotach,
6. Szkoła Podstawowa nr 3 w Płotach,
7. Szkoła Podstawowa w Mechowie,
8. Szkoła Podstawowa w Wyszoborze,
9. Szkoła Podstawowa w Wicimicach,
10. Gimnazjum Publiczne nr 1 w Płotach,
11. Spółdzielnia Mieszkaniowa „GRYF”

Znaczące systemy grzewcze gminy Trzebiatów:

1. Trzebiatowski Ośrodek Kultury w Trzebiatowie,
2. Zarząd Dróg Gminnych i Gospodarki Komunalnej w Trzebiatowie,
3. Ośrodek Pomocy Społecznej w Trzebiatowie,
4. Szkoła Podstawowa nr 1 w Trzebiatowie,
5. Szkoła Podstawowa nr 2 w Trzebiatowie,
6. Gimnazjum w Trzebiatowie
7. Zespół Szkół z Oddziałami Integracyjnymi w Mrzeżynie,
8. Przedszkole Publiczne w Trzebiatowie,
9. Zakład Budynków Komunalnych w Trzebiatowie.

Znaczące systemy grzewcze gminy Brojce:

1. Szkoła Podstawowa z Gimnazjum w Brojcach i filia w Dargosławiu,
2. Urząd Gminy Brojce,
3. Ośrodek Zdrowia w Brojcach,
4. Sala wiejska w Brojcach.

Znaczące systemy grzewcze gminy Karnice:

1. Publiczna Szkoła Podstawowa w Cerkwicy,
2. Zespół Szkół Publicznych w Karnicach,
3. Urząd Gminy Karnice

Znaczące systemy grzewcze gminy Rewal:

1. Szkoła Podstawowa w Pobierowie,

2. Budynek Klubowy w Pobierowie,
3. Schronisko Młodzieżowe „Fala” w Pobierowie,
4. Szkoła Podstawowa w Rewalu,
5. Gimnazjum w Rewalu,
6. Hala Sportowa w Rewalu,
7. Świetlica Wiejska w Rewalu,
8. Świetlica Wiejska w Śliwnie,
9. Urząd Gminy w Rewalu,
10. Szkoła Podstawowa w Niechorzu,
11. Budynek Klubowy w Niechorzu,
12. Hala Sportowa w Niechorzu,
13. Ośrodek Zdrowia w Niechorzu.

Załączniki:

Tabelaryczne zestawienie wyników analizy ankiet znaczących systemów grzewczych funkcjonujących na terenie Powiatu gryfickiego.

Analiza ankiet systemów grzewczych wykazała, iż jednostki te można podzielić na dwie zasadnicze grupy. Pierwsza z nich to grupa systemów nie budząca większych zastrzeżeń co do kosztów utrzymania i stanu technicznego samych urządzeń. Druga grupa zaś to systemy w których koszty eksploatacji lub stan urządzeń wskazuje na potrzebę wykonania modernizacji i ta grupa urządzeń zostanie omówiona w dalszej części dokumentacji, dotyczącej modernizacji systemów grzewczych.

Analiza systemów grzewczych funkcjonujących na terenie powiatu wskazuje na wykorzystywanie praktycznie wszystkich dostępnych obecnie na rynku rodzajów paliw, uzależniając wybór od ich lokalnej dostępności, efektywności ich wykorzystania ale przede wszystkim od indywidualnych możliwości ich wykorzystania w dostępnych technologiach spalania.

Ze względu na brak stabilnej polityki cenowej inwestorzy indywidualni ze strefy nieurbanizowanej (tereny wiejskie, przyłesne i tzw. po pgrowskie), w przypadku Powiatu gryfickiego tereny nieurbanizowane zajmują 49,5% łącznej powierzchni powiatu, ulegali kolejnym preferencjom rynkowym paliw przy modernizacji układów **co i cwu**.

W okresie minionego 20-lecia odnotowane zostały 3 następujące po sobie etapy:

- **1989-1994** - gwałtowne zmniejszenie cen węgla kamiennego doprowadziło do rozwoju indywidualnych układów **co i cwu** zasilanych tym paliwem;
- **1994-1998** - zmiana relacji cenowych na korzyść obniżenia cen olejów opałowych wpłynęła na modernizowanie układów **co i cwu** oraz ich przystosowanie do ogrzewania paliwami ciekłymi;
- **1998-2004** - wzrost akcyzy na paliwa ciekłe w połączeniu z preferencjami ekologicznymi dla zastosowania gazu ziemnego doprowadziły do kolejnej remodernizacji układów **co i cwu**, z przystosowaniem ich do spalania gazu ziemnego, niestety z pominięciem biogazu.

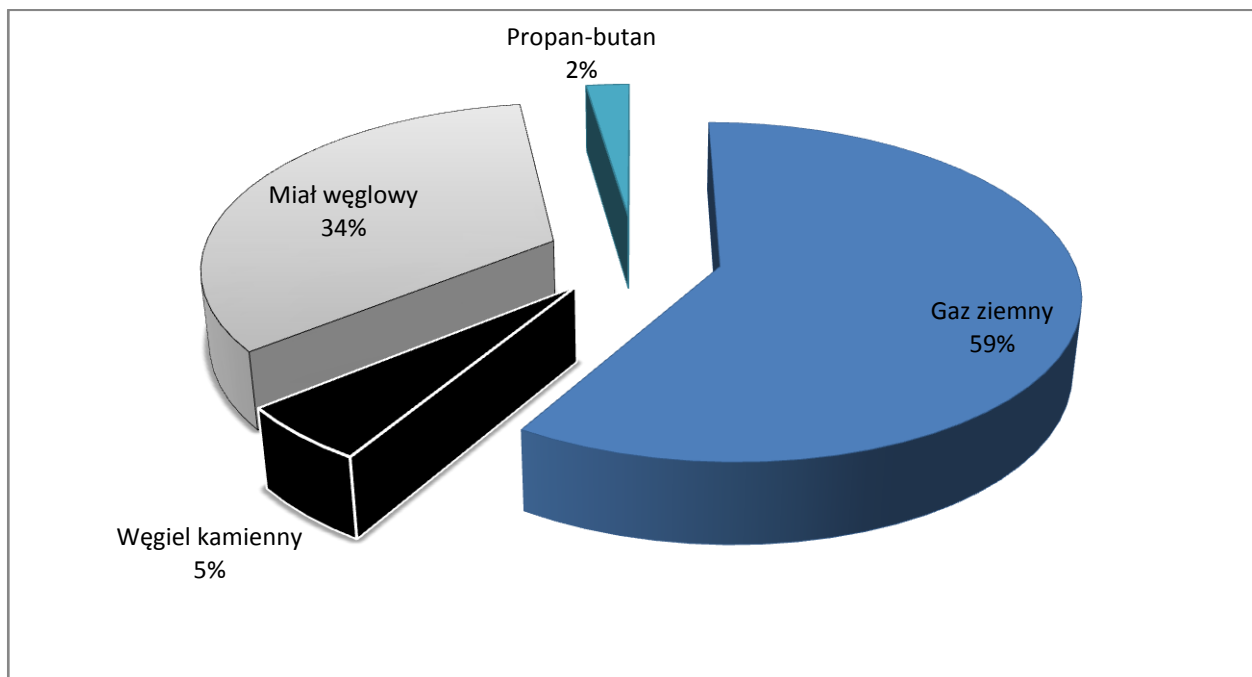
Kolejne etapy korekty cen kopalnych nośników energii po 2004 roku zawróciły ponownie preferencje inwestorów do etapu pierwszego i to znacznie pogorszonego bo ukierunkowanego na spalanie miału węglowego. Odbywało się to bez właściwego nadzoru jak np. przy instalacjach gazowych oraz bez oceny poziomu dioksyn w spalinach – szczególnie w niskim budownictwie.

### III.2 Analiza rynku paliw

Analiza systemów grzewczych pozwoliła określić procentowy udział poszczególnych paliw w bilansie energetyki cieplnej Powiatu gryfickiego. W przypadku gminy Rewal uzyskane szacunkowe dane nie pozwoliły na przygotowanie wiarygodnego zestawienia.

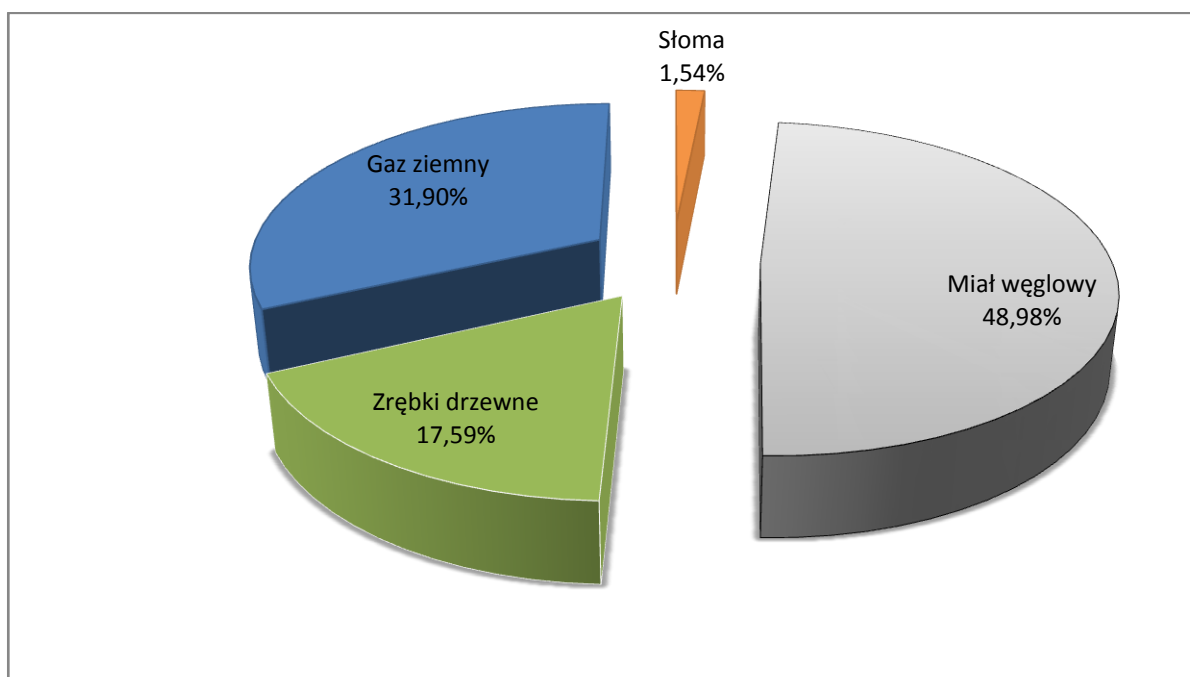
Udział paliw w procesie produkcji ciepła ankietowanych znaczących systemów grzewczych wchodzących w skład jednostek budżetowych Powiatu Gryfickiego

Łączna produkcja ciepła w roku 2008 – 33 251,79GJ/rok, w tym:



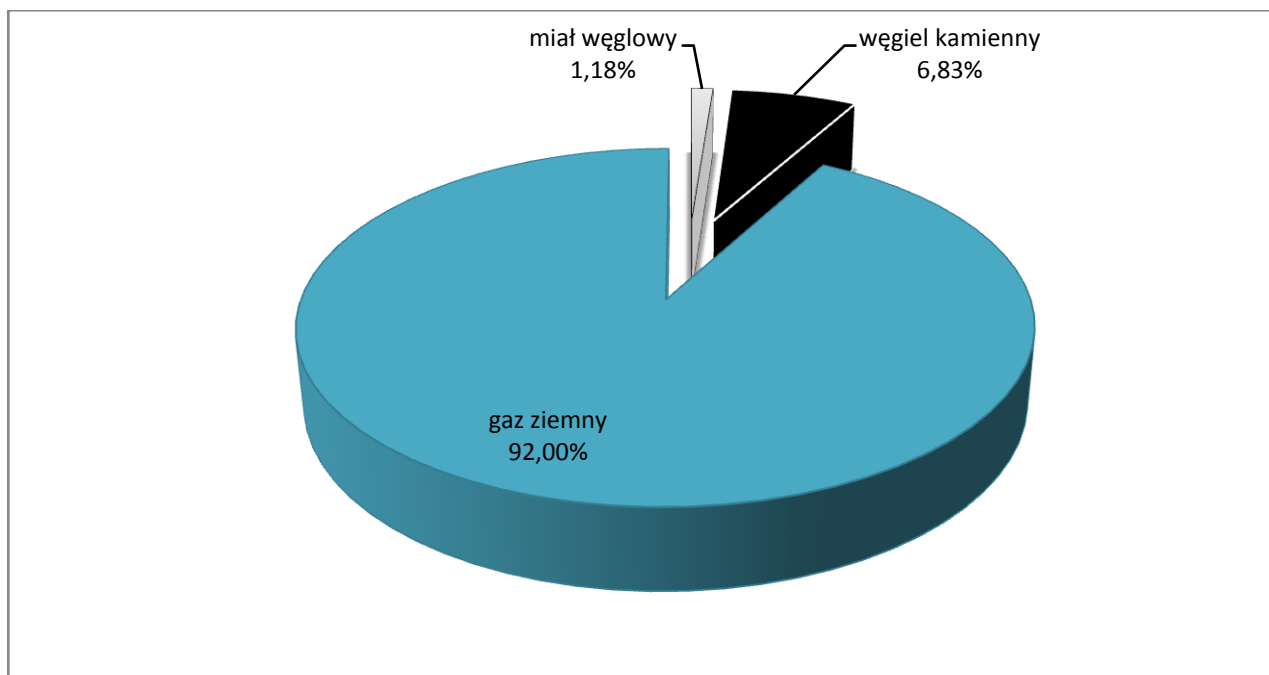
Udział paliw w procesie produkcji ciepła w ankietowanych znaczących systemach grzewczych Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Gryficach.

Łączna produkcja ciepła w roku 2008 - 46 049,75 GJ/rok



Udział paliw w procesie produkcji ciepła w ankietowanych znaczących systemach grzewczych gminy Gryfice.

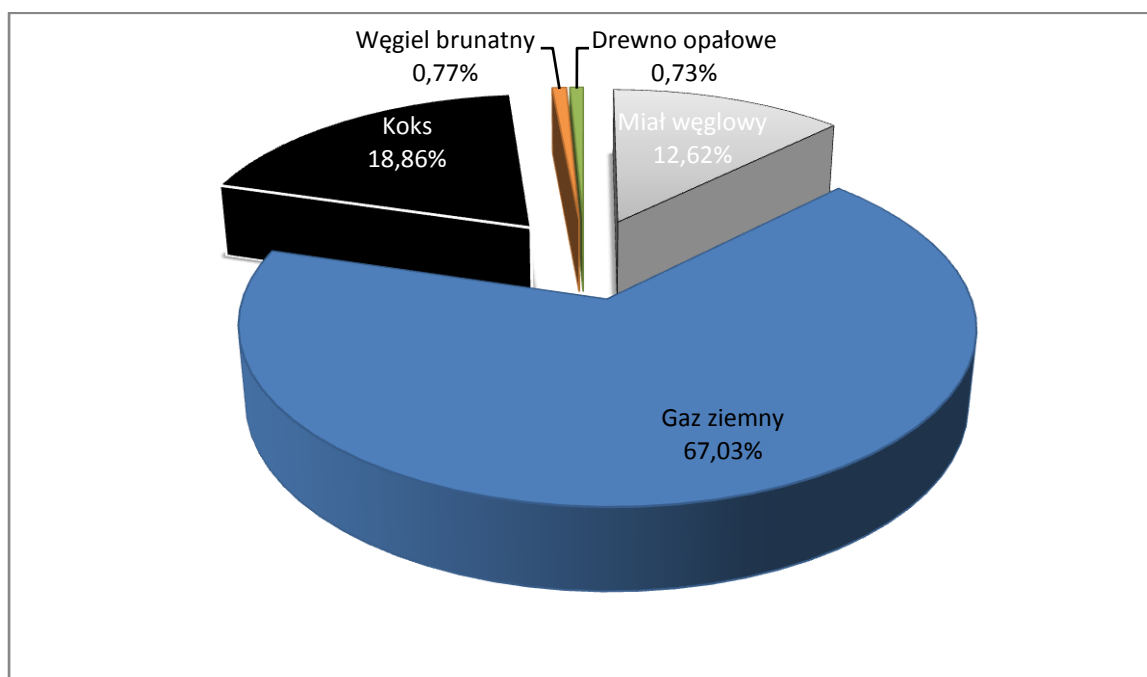
Łączna produkcja ciepła w roku 2008 – 36 090,30GJ/rok





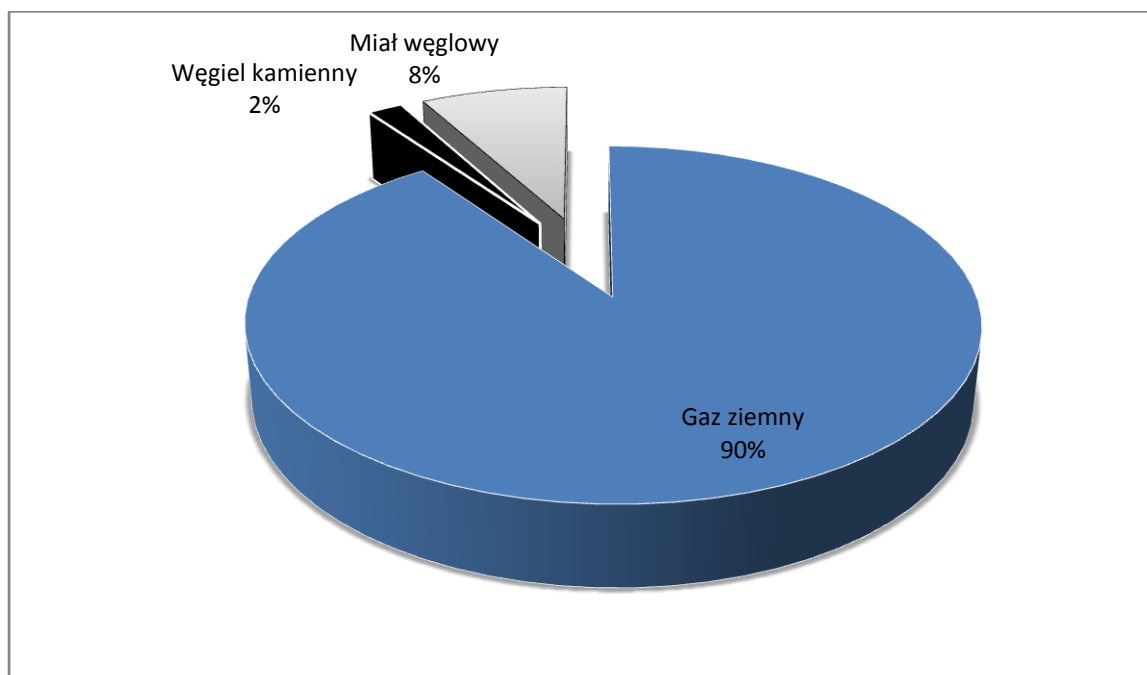
Udział paliw w procesie produkcji ciepła w ankietowanych znaczących systemach grzewczych gminy Płoty.

Łączna produkcja ciepła w roku 2008 – 4 095,92GJ/rok



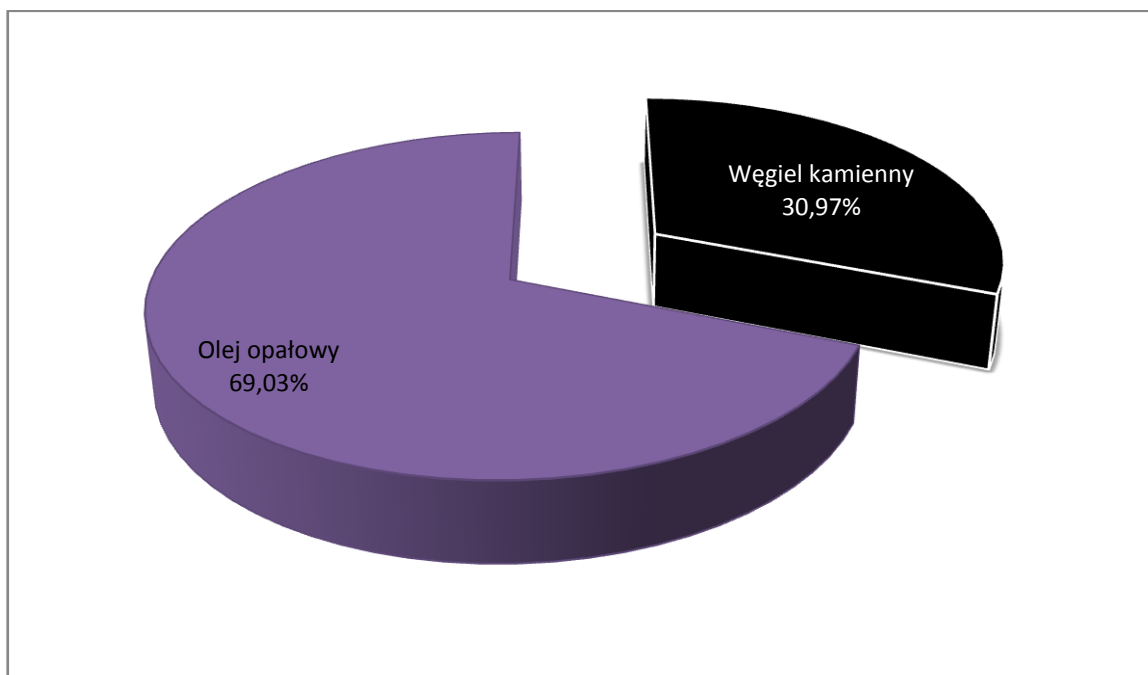
Udział paliw w procesie produkcji ciepła w ankietowanych znaczących systemach grzewczych gminy Trzebiatów.

Łączna produkcja ciepła w roku 2008 – 15 047,06GJ/rok



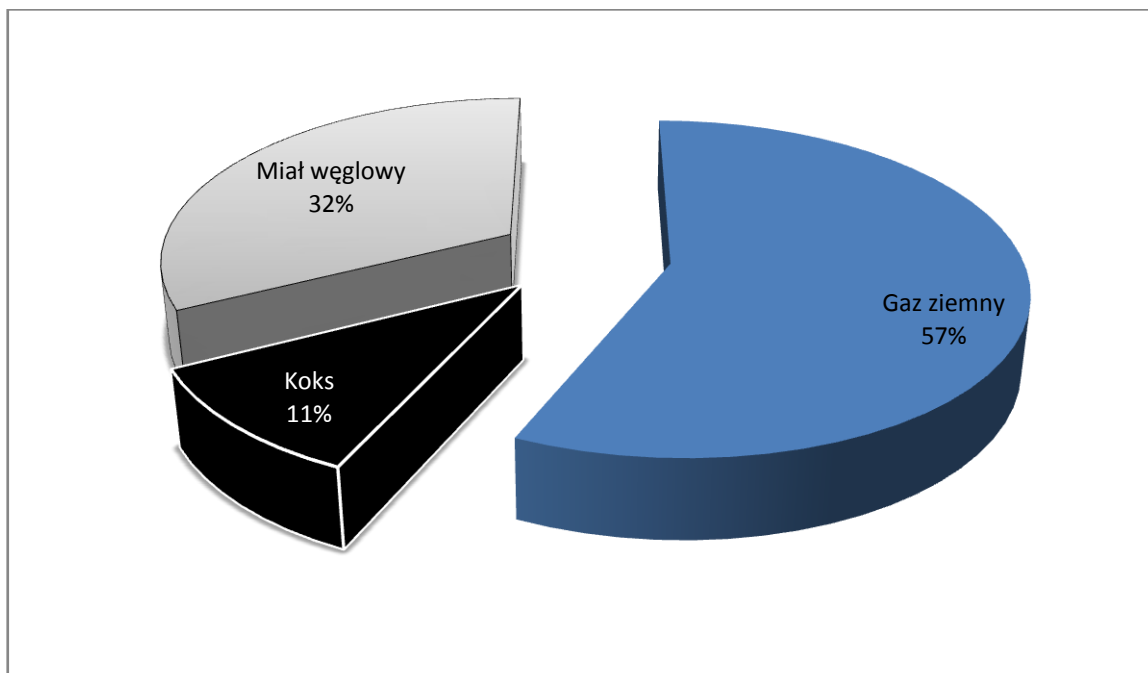
Udział paliw w procesie produkcji ciepła w ankietowanych znaczących systemach grzewczych gminy Brojce.

Łączna produkcja ciepła w roku 2008 – 3 449,72 GJ/rok



Udział paliw w procesie produkcji ciepła w ankietowanych znaczących systemach grzewczych gminy Karnice.

Łączna produkcja ciepła w roku 2008 – 2 427,44GJ/rok



### III.3 Podsumowanie

Produkcja ciepła w Powiecie gryfickim z podziałem na rodzaje paliw [GJ/rok].

Gaz ziemny	84 862,21	
Węgiel kamienny	5 609,33	
Węgiel brunatny	28,88	
Miał węglowy	36 952,90	
Koks	967,60	
Zrębki drzewne	8 097,98	
Propan-butan	773,67	
Słoma	710,88	
Drewno opałowe	27,28	
Olej opałowy	2 381,24	
Łącznie:		140 411,97 GJ/rok

Analiza ankietowanych systemów grzewczych wykazała, że na terenie Powiatu gryfickiego wykorzystuje się obecnie miał węglowy w ilości stanowiącej 25% ogółu wytworzonej energii cieplnej ankietowanych jednostek. Należy pamiętać, że jest to „najbrudniejszy” gatunek paliwa.

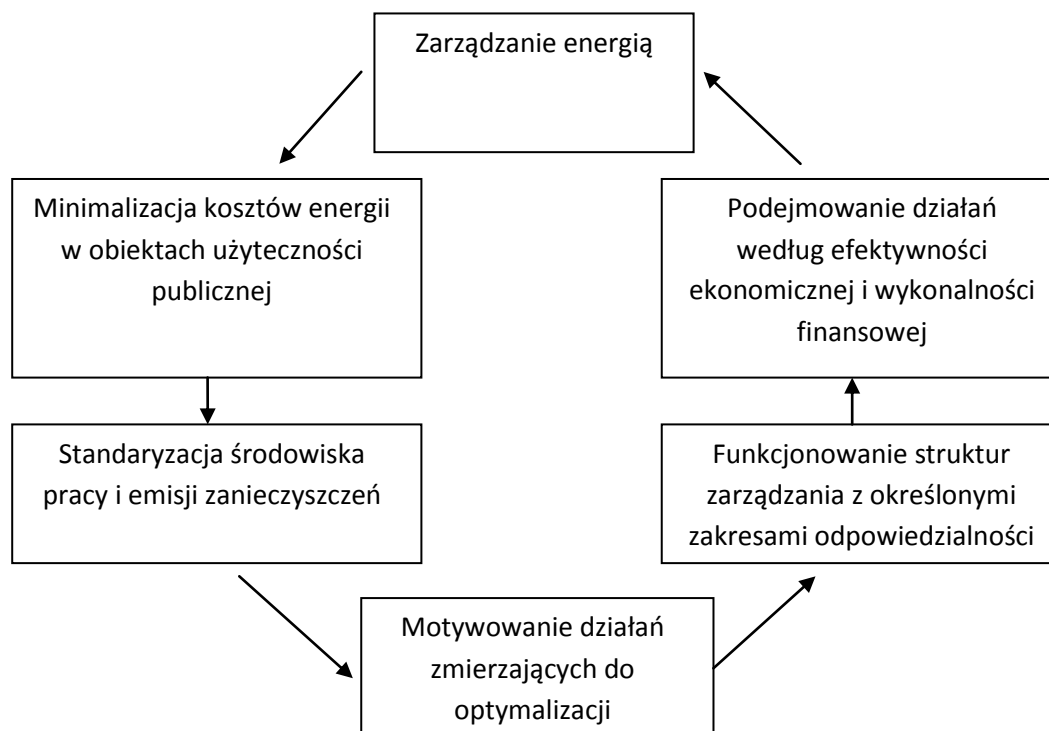
## IV. PROPOZYCJE OPTIMALIZACJI WYKORZYSTANIA PALIW I ENERGII CIEPLNEJ

### IV.1 Zarządzanie energią

Korzystając z definicji funkcjonujących w środowisku zarządzania można przyjąć, że zarządzanie energią to zbiór czynności wykonywanych w celu osiągnięcia wyznaczonych celów głównych i pośrednich w skończonym czasie. Zawiera się w nim między innymi planowanie, harmonogramowanie, realizacja i kontrola zadań zmierzających do optymalizacji wykorzystania energii.

Najprościej można powiedzieć, że zarządzanie energią to dziedzina zajmująca się efektywnym wykorzystaniem energii przy jednoczesnej neutralizacji wpływu istniejących ograniczeń i ryzyka.

Zarządzanie energią w samorządzie terytorialnym można zobrazować poniższym schematem:



Zarządzaniu energią w obiektach użyteczności publicznej powinno towarzyszyć:

- postawienie jasnego, możliwego do realizacji celu: zmniejszenia kosztów i zużycia energii oraz obciążenia środowiska naturalnego,
- osiągnięcie zadowalającego stanu usług energetycznych, czyli warunków w jakich mają uczyć się uczniowie, leczyć pacjenci, załatwiane są sprawy mieszkańców, gdzie ćwiczymy, odpoczywamy lub bawimy się, a więc odpowiednich standardów i komfortu cieplnego - temperatury pomieszczeń, oświetlenia, wentylacji, ciepłej wody do mycia, nagłośnienia itp.,
- wyznaczenie odpowiedzialności: kto i czym ma się zająć w jasno określonej strukturze organizacji, jakie będzie miał obowiązki, jak, za co i przez kogo będzie oceniany,
- stworzenie warunków do rozpoczęcia programowych działań, tak by w długoterminowym podejściu zarządzanie mogło stać się procesem samofinansowania z efektów - z oszczędności w zakupie paliw, energii i wody.

Wprowadzając system zarządzania energią można liczyć na same korzyści, bowiem:

- gospodarze gminy zyskują społeczne uznanie za dobre gospodarowanie pieniędzmi publicznymi i dbałość o swoje obiekty,
- samorządy terytorialne i dyrektorzy obiektów mogą zaoszczędzone pieniądze wydać na inne cele,
- rośnie zapotrzebowanie na usługi, tworzą się nowe miejsca pracy i rozwijają się lokalne firmy,
- zmniejsza się obciążenie środowiska, efektywnie gospodarując paliwami i energią zwiększa się lokalne bezpieczeństwo energetyczne.

Każdy samorząd szuka dobrych rozwiązań w zakresie zarządzania i ustala swoje struktury organizacyjne. Zajmując się zarządzaniem energią musimy jednak zdawać sobie sprawę, że by organizacja funkcjonowała poprawnie wszystkie jej systemy zarządzania muszą działać sprawnie. Na przykład najlepsze zarządzanie energią w szkole czy obiekcie sportowym nie spowoduje istotnej obniżki kosztów i zużycia energii w samorządzie, jeżeli obiekt nie jest wykorzystany, budynki są ogrzewane, a uczy się w nich mała liczba uczniów lub mało osób korzysta z obiektów użyteczności publicznej. Dlatego ważna jest koordynacja między strukturami organizacyjnymi samorządu, odpowiedzialnymi za dane systemy zarządzania. Dobry system zarządzania energią wymusi taką koordynację.

Ważność systemów zarządzania w samorządzie można uszeregować:

*w pierwszej kolejności* - zarządzanie usługami publicznymi: edukacją, kulturą i sportem, administracją i obsługą ludności, profilaktyką i lecznictwem itp.,

*w drugiej kolejności* - zarządzanie nieruchomościami w tym obiektami i budynkami: sposobem wykorzystania, remontami, eksploatacją,

*w trzeciej kolejności* - zarządzanie energią.

Aby sprawdzić poprawność funkcjonującego w gminie systemu zarządzania energią warto odpowiedzieć sobie na poniższe pytania:

1. Czy wiadomo ile samorząd ma obiektów użyteczności publicznej?
2. Ile płaci rocznie, miesięcznie za paliwa, energię i wodę ogółem i w poszczególnych obiektach?
3. Kto o tym wie i kontroluje wydatki?
4. Czy ocenia się koszty i zużycie paliw, energii i wody w podobnych obiektach, czy są różnice?

5. Jeżeli są znaczące różnice w rachunkach i zużyciu energii w podobnych obiektach to czy wiesz dlaczego?
6. Jeżeli próbujesz zmieniać ten stan, zmniejszać koszty i zużycie, to wiesz dlaczego zaczynasz od tego obiektu a nie od innego?
7. Jeżeli wydajesz pieniądze na poprawę stanu, to czy oceniasz efektywność działań i inwestycji?
8. Działasz od przypadku do przypadku, czy ułożyłeś sobie jakiś program?

A teraz najważniejsze pytania:

9. Kto jest jednoznacznie odpowiedzialny za zarządzanie energią?
10. Czy ma kompetencje i warunki do skutecznego działania?
11. Czy jasno podzielone są obowiązki i istnieją warunki do współpracy między strukturami organizacyjnymi i ludźmi w samorządzie?
12. Czy komuś na tym zależy?

Jeżeli chociaż na jedno pytanie odpowiedź brzmi nie, należy zweryfikować funkcjonujący z samorządzie system zarządzania energią.

#### IV.2 Optymalizacja zużycia energii cieplnej w kontekście certyfikacji energetycznej budynków

Wysiłki krajów Unii Europejskiej w celu ochrony zasobów naturalnych i środowiska doprowadziły do uchwalenia przez Parlament Europejski Dyrektywy 2002/91/EC, wprowadzającej m.in. wymóg posiadania przez budynki i lokale mieszkalne świadectw (certyfikatów) energetycznych. Wdrożenie dyrektywy w Polsce odbywa się poprzez wprowadzenie zmian do ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 (z późniejszymi zmianami) oraz stosownego Rozporządzenia Ministra Infrastruktury „W sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej”.

Dotychczas, do realizacji polityki energetycznej państwa wykorzystywano wyłącznie środki administracyjne w postaci wymagań technicznych stawianym budynkom. Z powodów oczywistych wymagania nie mogły być zbyt restrykcyjne. W praktyce,

ustalił się pewien standard stosowanych rozwiązań technicznych, odpowiadający wartości zapotrzebowania budynków na energię cieplną na poziomie 95-110 kWh/m<sup>2</sup> rok. Jest to wynik dalece niezadowalający, ale spełniający dotychczasowe wymagania. Naturalna tendencja do ograniczania kosztów inwestycji uniemożliwiała rozwijanie drogich technologii obniżających wartość zapotrzebowania na ciepło.

Dyrektywa 2002/91/EC zachęca do redukcji zapotrzebowania na energię budynków wskazując podstawowy zbiór wymagań technicznych dotyczących termoizolacyjności elementów konstrukcji, wprowadza nowy wymóg oceny charakterystyki energetycznej budynków i lokali mieszkalnych. Wynik oceny charakterystyki energetycznej, w postaci klasy energetycznej, jest podstawą wydania świadectwa energetycznego budynku lub lokalu mieszkalnego. W praktyce powstał obowiązek prawny wystawiania ocen energetycznych, które mają stwierdzić poziom energooszczędności budynku i lokalu mieszkalnego. Przypisanie budynku do określonej klasy nie niesie za sobą żadnych skutków prawnych, ale bardzo istotne skutki ekonomiczne.

Koncepcja optymalizacji zużycia energii zawarta w Dyrektywie, zakłada niejawnie, iż nadana budynkowi i lokalowi mieszkalnemu klasa energetyczna wpłynie znacząco na wartość rynkową budynku, zachęcając w ten sposób inwestorów do stosowania rozwiązań obniżających zużycie energii. Poza dotychczasowymi kryteriami wyceny wartości budynku i lokalu mieszkalnego, takimi jak lokalizacja, stan techniczny budynku, standard wykończenia i wyposażenia, dojdzie nowe kryterium klasy energetycznej. W jak znaczącym stopniu kryterium klasy energetycznej wpłynie na wartość rynkową budynków i mieszkań pokaże już najbliższa przyszłość. Ten prosty mechanizm ekonomiczny stał się podstawą koncepcji optymalizacji zużycia energii Dyrektywy 2002/91/EC.

Ograniczając się do czynników wpływających na ocenę energooszczędności można stwierdzić, że najbardziej optymalnym rozwiązaniem jest budynek, który wykorzystuje równocześnie kilka źródeł energii:

- a) główne źródło ciepła jako nieodnawialne, wytwarzane w systemie kogeneracji, np. w elektrociepłowniach,
- b) wspomagające, odnawialne źródło ciepła, pozyskiwanego pośrednio, z biernego źródła (akumulatora ciepła) za pomocą pomp ciepłych,
- c) za pomocą np. kolektorów słonecznych,

d) wspomagające, odnawialne źródło energii, pozyskiwanej bezpośrednio, za pomocą np. ogniw fotowoltaicznych.

Źródła energii a), b) i c) optymalizują (niekoniecznie ograniczają) zapotrzebowanie budynku na ciepło, a źródło d) ogranicza zapotrzebowanie na energię elektryczną potrzebną do chłodzenia budynku i napędu urządzeń wspomagających działanie systemów mechanicznych i systemów regulacji. Należy jednocześnie zwrócić uwagę na to, iż użyty zwrot „optymalizują” oznacza w praktyce, ograniczanie zużycia energii nieodnawialnej i dopuszczenie dowolnego, prawie nieograniczonego zużycia energii odnawialnej. Innymi słowy, budynek uznawany do tej pory za nie energooszczędny, w którym zostaną przebudowane wyłącznie systemy zasilania w energię zgodnie z przedstawioną wyżej koncepcją, w świetle Dyrektywy 2002/91/EC może stać się budynkiem energooszczędnym i może uzyskać niska (dobra) klasę energetyczną.

Jest to oczywiście przypadek skrajny ale zgodny z ideą optymalizacji zużycia energii zawartą w nowych uregulowaniach prawnych. Takie podejście wydaje się szokujące, ale jest bardzo pragmatyczne i opiera się na założeniu, że korzystanie ze źródeł energii odnawialnej jest bardzo tanie i nie szkodzi środowisku naturalnemu, więc można czerpać z nich w sposób nieograniczony.

Dyrektywa 2002/91/EC, wdrażana do warunków polskich zmianami w ustawie Prawo Budowlane, wprowadza bardziej racjonalne podejście do optymalizacji zużycia energii w budynkach i lokalach mieszkalnych oraz nadaje nowe, prawne i techniczne znaczenie pojęciu energooszczędności. Wzmacniając czynnik ekonomiczny, wyznacza nowe kierunki rozwoju energooszczędnych rozwiązań technicznych. Jednak najważniejszym skutkiem wdrożenia Dyrektywy będzie radykalna zmiana znaczenia pojęcia energooszczędności.

Jak już wspomniano dotychczas uznawano budynek za energooszczędny, kiedy jego zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania było małe czyli mniejsze od określonej wymaganiami wartości. Obecnie za budynek energooszczędny należy uznać budynek, który zużywa małą, ale nie ograniczaną bezpośrednio przepisami, ilość energii wytwarzanej ze źródeł nieodnawialnych, najlepiej w systemie kogeneracji.

Podejście Dyrektywy do optymalizacji zużycia energii oraz energooszczędności daje realną nadzieję na zmniejszenie konsumpcji zasobów naturalnych i emisji szkodliwych gazów do atmosfery, co w efekcie ma znaczący wpływ na poprawę jakości naszego życia.



#### IV.3 Propozycje przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii

Podstawą przedsięwzięć racjonalizujących zużycie energii elektrycznej jest ograniczenie jej zużycia. Przykład na zoptymalizowanie jej wykorzystania:

- Trzy żarówki 40W dają podobną ilość światła jak jedna żarówka 100W
- W punktach ciągłego oświetlenia uzasadnione jest zastosowanie żarówek energooszczędnych
- W punktach, gdzie oświetlenie wykorzystywane jest chwilowo należy pozostać przy oświetleniu tradycyjnym bądź oświetleniu typu LED.

Podstawowym działaniem zaś zmierzającym do zmniejszenia zużycia energii, a tym samym zmniejszenia kosztów związanych z zapewnieniem odpowiedniego komfortu użytkowania i odpowiedniego mikroklimatu w użytkowanych pomieszczeniach jest termomodernizacja budynków. Działania te reguluje ustawa z dnia 18 grudnia 1998 r. (Dz. U. z 1998 r. Nr 162, poz. 1121) o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych i aktach wykonawczych do tej Ustawy. Warto zwrócić uwagę na możliwości, jakie stwarza ustawa. Pozwala ona bowiem na uzyskanie kredytu bankowego na sfinansowanie do 80% kosztów termomodernizacji przy spełnieniu określonych warunków energetycznych (wymagane pewne procentowe zmniejszenie zużycia energii) i finansowych. Zgodnie z wymaganiami ustawy, roczne oszczędności kosztów ogrzewania powinny wystarczyć na obsługę i spłatę rat kapitałowych kredytu. Premia termomodernizacyjna stanowiąca 25% kwoty kredytu pokryta zostanie przez fundusz termomodernizacyjny, zarządzany przez Bank Gospodarstwa Krajowego. Warunkiem skorzystania z tej formy finansowania inwestycji jest wykonanie audytu energetycznego obiektu, ściśle według wymagań przepisów wykonawczych do ustawy.

W ramach termomodernizacji jednostka budżetowa może:

- docieplić ściany zewnętrzne, stropodachy i stropy nad piwnicami,
- wyremontować stolarkę okienną i drzwiową, wymienić okna na energooszczędne z szybami z powłoką niskoemisyjną,
- wymienić kotły lub zmodernizować węzeł cieplny,
- wymienić lub zmodernizować istniejącą instalację c.o. z uwzględnieniem montażu regulatorów podpionowych i zaworów termostatycznych,
- zamontować automatykę pogodową w węźle cieplnym.

#### IV.4 Analiza kosztów działań termomodernizacyjnych

W wyniku opłacalnych działań termomodernizacyjnych w 70% obiektów można zmniejszyć zużycie energii pierwotnej co najmniej o 30% (w 35% co najmniej o 50%), zaś w 55% szkół - koszty ogrzewania o co najmniej 30% (w 25% co najmniej o 50%). Dla 75% obiektów prosty czas zwrotu inwestycji był krótszy od 4.5 roku (w 50% krótszy od 3 lat). W ponad 80% obiektów posiadających kotłownie zalecana jest wymiana kotłów, również w ponad 80% wymiana okien, w około 30% - modernizacja instalacji lub jej wymiana, a w ponad 50% - montaż zaworów termostatycznych. W niemal 30% obiektów proponuje się docieplenie ścian lub stropodachu.

Informacje szczegółowe dotyczące finansowania projektów termomodernizacyjnych uzyskać można w Banku Gospodarstwa Krajowego [www.bgk.com.pl](http://www.bgk.com.pl)

#### Załączniki:

Tabelaryczne zestawienie informacji modernizacyjnych dla wybranych systemów grzewczych

#### IV.5 Analiza rynku biomasy – stan obecny

O przyznanie pomocy do zakładanych plantacji trwałych mogą ubiegać się Rolnicy, którzy prowadzą działalność rolniczą w gospodarstwie położonym na terytorium Polski. Za Rolnika uważa się osoby fizyczne lub prawne, bądź grupy osób fizycznych lub prawnych, bez względu na status prawny takiej grupy i jej członków.

**Zgodnie z rozporządzeniami Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi wymienione poniżej rodzaje roślin zostaną objęte następującą pomocą:**

**1.Wierzba (Salix sp.)**

Zryczałtowany koszt założenia 1 ha - 8 600 zł

% zryczałtowanych kosztów - 50%

Wysokość pomocy do 1 ha założonej plantacji(zł) - 4 300 zł

**2.Topola (Populus sp.)**

Zryczałtowany koszt założenia 1 ha - 8 400 zł

% zryczałtowanych kosztów - 30%

Wysokość pomocy do 1 ha założonej plantacji(zł) - 2 520 zł

**3.Miskant (Miscanthus sp.)**

Zryczałtowany koszt założenia 1 ha - 18 000 zł

% zryczałtowanych kosztów - 40%

Wysokość pomocy do 1 ha założonej plantacji(zł) - 7 200 zł

**4.Ślaziołek pensylwański (Sida hermaphrodita)**

Zryczałtowany koszt założenia 1 ha - 10 200 zł

% zryczałtowanych kosztów - 40%

Wysokość pomocy do 1 ha założonej plantacji(zł) - 4 080 zł

Rolnik otrzyma pomoc, jeżeli plantacja spełnia następujące warunki:

- 1) obejmuje obszar co najmniej 1 ha,
- 2) jest objęta wnioskiem o przyznanie płatności do upraw roślin energetycznych za rok, w którym plantacja 3) została założona lub za rok następujący po roku jej założenia,

4) została założona zgodnie z wymogami agrotechniki,

jest położona:

- 1) 1,5 m od granicy sąsiedniej działki gruntu, na której została założona taka plantacja lub użytkowanej jako grunt leśny,
- 2) 3 m od granicy sąsiedniej działki gruntu użytkowanej w inny niż wymieniony wyżej sposób.

nie została założona na:

- 1) gruntach objętych obszarową ochroną przyrody, jeżeli plany ochrony tych obszarów jednoznacznie nie dopuszczają w danym miejscu zakładania plantacji,
- 2) gruntach zmeliorowanych – w przypadku plantacji topoli lub wierzby.

W danym roku Rolnik może ubiegać o przyznanie pomocy do założenia plantacji trwałych o powierzchni nie większej niż 100 hektarów. Pomoc do danej plantacji może być przyznana tylko raz.

W 2008 roku o przyznanie pomocy mogli ubiegać się także Rolnicy, którzy założyli plantację po 1 września roku 2007.

Rolnik zainteresowany uzyskaniem pomocy do plantacji trwałych jest zobowiązany do złożenia w Oddziale Terenowym ARR – właściwym ze względu na miejsce położenia plantacji – wniosku o przyznanie pomocy do plantacji trwałych Ppt\_P1\_f1.

Wraz z wnioskiem o przyznanie pomocy do plantacji trwałych Ppt P1 f1 należy złożyć kopię:

- 1) wniosku o przyznanie płatności do upraw roślin energetycznych, zawierającą datę jego złożenia w biurze powiatowym ARiMR,
- 2) umowy dzierżawy działek – w przypadku, gdy plantacja została założona na działkach dzierżawionych przez Rolnika. Umowa powinna być zawarta na okres co najmniej 5 lat licząc od dnia złożenia wniosku o przyznanie pomocy do plantacji trwałych,
- 3) zaświadczenia:
  - Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody, w przedmiocie dopuszczalności prowadzenia plantacji trwałej zgodnie z przepisami o ochronie przyrody na zadeklarowanych działkach we wniosku o przyznanie pomocy,

- Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych, potwierdzającego, że plantacja trwała położona jest na działkach niezmeliorowanych, wydanego przez w/w instytucje właściwe ze względu na miejsce położenia plantacji trwałych.

Wniosek o przyznanie pomocy wraz z kompletem wymaganych dokumentów należy złożyć w terminie 3 miesięcy od dnia złożenia w biurze powiatowym ARiMR wniosku o przyznanie płatności do upraw roślin energetycznych.

Przed przyznaniem Rolnikowi pomocy do plantacji trwałych służby kontrolne OT ARR przeprowadzą kontrolę mającą na celu stwierdzenie czy dane zawarte w złożonym przez Rolnika wniosku o przyznanie pomocy są zgodne ze stanem faktycznym. Jeżeli kontrola nie wykaże niezgodności, Dyrektor OT ARR przyzna pomoc w drodze decyzji administracyjnej, a płatność zostanie przekazana na wskazany we wniosku rachunek bankowy Rolnika w terminie 30 dni od dnia, w którym decyzja stała się ostateczna.

Rolnik zachowa prawo do przyznanej pomocy, gdy:

- 1) plantacja będzie utrzymywana przez co najmniej 5 kolejnych lat, licząc od dnia złożenia wniosku o przyznanie pomocy,
- 2) wszystkie rośliny zebrane z plantacji będą w wymienionym wyżej okresie przeznaczane na cele energetyczne,
- 3) zostanie przyznana mu płatność do upraw roślin energetycznych w roku składania wniosku o przyznanie pomocy do plantacji trwałych.

Agencja Rynku Rolnego przeprowadzi kontrolę dotyczącą spełnienia wyżej wymienionych warunków.

W przypadku niespełnienia w/w warunków, Rolnik jest zobowiązany do zwrotu przyznanej pomocy do plantacji trwałych:

- 1) w wysokości 25% przyznanej pomocy – w przypadku, gdy Rolnik nie otrzymał płatności do upraw roślin energetycznych w roku złożenia wniosku o pomoc do plantacji trwałych;
- 2) proporcjonalnie do różnicy stwierdzonej między ilością roślin zebranych w danym roku z powierzchni plantacji upraw trwałych objętej pomocą do plantacji trwałych, a ilością roślin przeznaczonych na cele energetyczne, przy czym, podstawą do obliczenia wysokości zwrotu jest 25% kwoty przyznanej pomocy - w przypadku, gdy

nie wszystkie zebrane w danym roku rośliny energetyczne zostały przeznaczone na cele energetyczne;

3) w wysokości 100% przyznanej pomocy - plantacja nie była utrzymywana przez co najmniej kolejnych 5 lat, licząc od dnia złożenia wniosku o przyznanie pomocy do plantacji trwałych .

Całkowity zwrot pomocy do plantacji trwałych nie może przekroczyć kwoty pomocy przyznanej Rolnikowi.

Jak znaczący wpływ na rozwój rynku biomasy będzie miała ta decyzja można prześledzić analizując koszty, jakie poniesie rolnik decydujący się na założenie plantacji wierzby energetycznej. W tym przypadku, w katalogu roślin energetycznych, rośliny najtańszej dla obsadzenia 1ha plantacji.

Koszt założenia 1ha plantacji wierzby energetycznej:

7 do 9 tysięcy zł. w zależności od nakładu prac przygotowawczych gruntu pod plantację.

W tym zawierają się koszty:

≈ 3 000,- zł – materiał sadzeniowy – zrzezy wierzby.

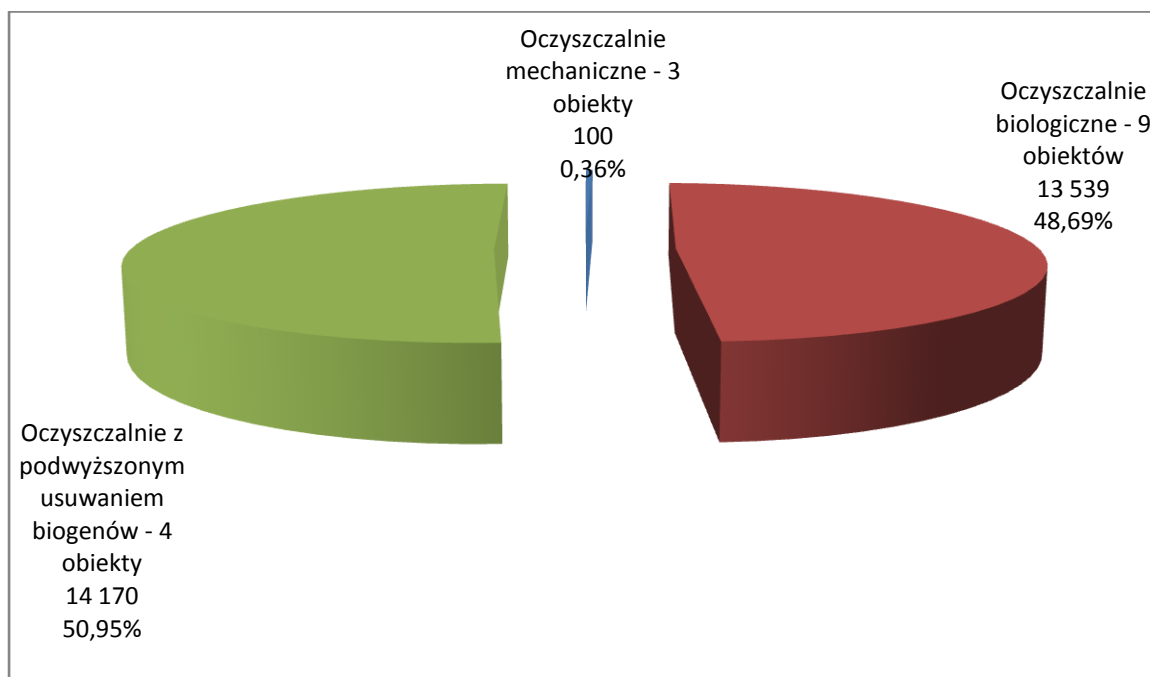
≈ 1 300,- zł – środki ochrony roślin

≈ 2 200,- zł do 4 200,- zł. – koszty pracy związanej z przygotowaniem gruntu pod plantację.

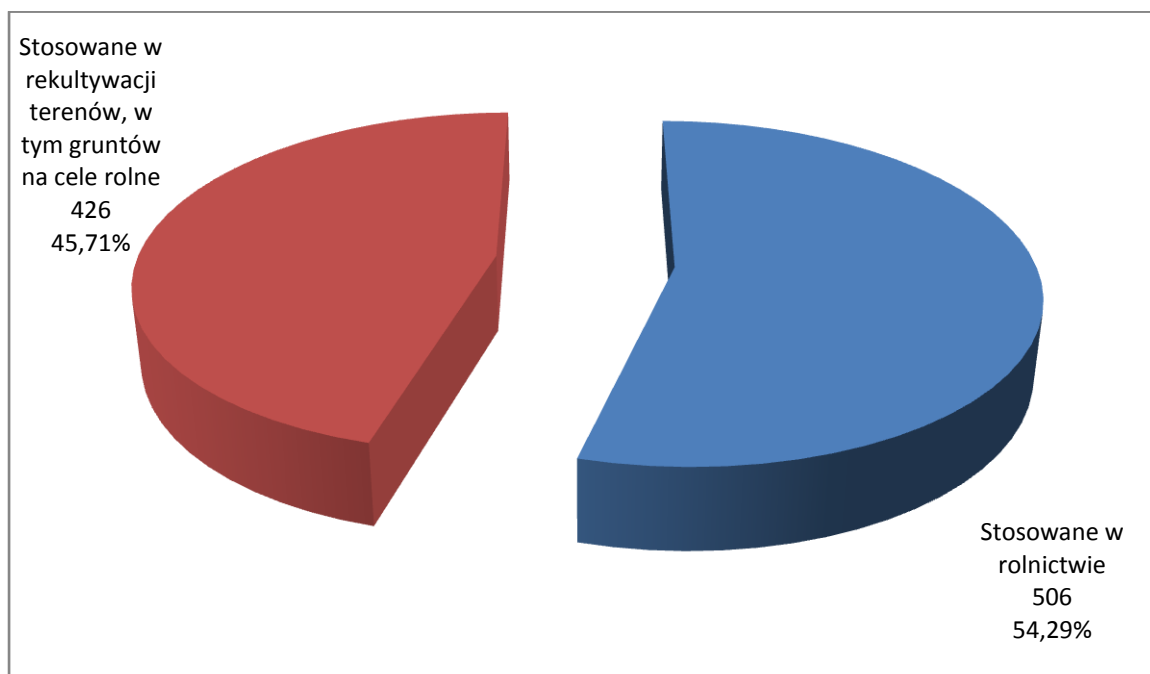
W przypadku potrzeby silnego wzbogacenia gruntów pod uprawy energetyczne bardzo dobre wyniki daje wykorzystanie w tym celu osadów ściekowych.

Poniżej znajduje się wykres określający ich dostępność w powiecie gryfickim.

Komunalne oczyszczalnie ścieków Powiatu gryfickiego – stan na rok 2007  
Liczba obiektów, przepustowość oczyszczalni wg projektu [m<sup>3</sup>/dobę],  
procentowy udział w rynku



Osady ściekowe wytworzone w ciągu roku 2007 [t] [%] – ilość łączna 932t



W przypadku stosowania osadów ściekowych do uprawy roślin energetycznych dopuszcza się, po okresie ich 6cio miesięcznego sezonowania, użycie nawet do 200 ton osadu na 1ha plantacji energetycznej. Stanowią one doskonałe wzbogacenie stanowisk zwłaszcza dla wierzby.

Optymalna ekonomicznie i logistycznie, minimalna powierzchnia uprawy roślin energetycznych, powinna wynosić około 20ha.

Kosztem, obciążającym portfel rolnika w sposób bezpośredni, jest zakupu materiału sadzeniowego i niezbędnych dla prawidłowego wzrostu roślin, środków ochrony roślin.

Koszt zakupu zrzesów wierzby oraz niezbędnych środków ochrony roślin dla plantacji 20ha  $\approx$  86 000,-

Pierwszych, znaczących wpływów z plantacji rolnik może spodziewać się po 3 latach od założenia plantacji. Przy czym pierwszy rok wegetacji rośliny należy uznać za okres jej ukorzeniania i nie należy wliczać go do okresu bilansowania wzrostu plonu. Poniżej znajduje się tabela plonów oraz wartości energetycznych wybranych gatunków roślin energetycznych – zbiór z plantacji dwuletniego okresu wzrostu.

Roślina	Wilgotność biomasy	Plon	Wartość energetyczna	Wartość energetyczna
	%	t/ha	GJ/t	GJ/ha
<b>Ślazier pensylwański</b>	14,3	19,0	14,4	273,6
<b>Róża wielokwiatowa</b>	47,0	19,5	18,7	193,3
<b>Wierzba wiciowa</b>	41,6	39,5	9,32	367,4
<b>Miskant cukrowy</b>	16,3	16,0	13,6	217,6
<b>Owies</b>	15,5	6,33	14,7	93,3
<b>Łubin wąskolistny</b>	14,6	4,92	14,65	71,2



Podejmowano już wiele prób określania ceny biomasy. Między innymi wyznaczano cenę tak jak w skupie zrębków dla przemysłu płyt wiórowych, gdzie określa się cenę za 1mp lub 1m<sup>3</sup> bez uwzględniania wilgotności. Najprostszym jednak sposobem określania wartości biomasy pochodzenia roślinnego jest ustalenie ceny za zawartość energii w 1 tonie masy towarowej. Zawartość energii jest uzależniona od ilości suchej masy a tym samym od jej wilgotności. Wystarczy zmierzyć wilgotność biomasy, aby określić w niej zawartość związków energetycznych. Następnie należy pomnożyć liczbę GJ przez ustaloną cenę aby otrzymać wartość 1 tony sprzedanej biomasy. Obecnie w energetyce zawodowej można spodziewa się ceny za 1GJ ≈ 20,- zł.

Powyższa tabela pozwala zorientować się jakich wartości przeliczeniowych należy spodziewa się przy kalkulowaniu przychodów z dwuletniej plantacji roślin energetycznych.

Przykładowe wyliczenie:

Średniego przychodu z 20ha, dwuletniej plantacji wierzby energetycznej:

$$39,5t \times 20ha \times 9,32GJ/t \times 20,- \text{ zł/GJ}$$

Uzyskany wynik przychodu – 147 256,- zł

Stanowi to wskaźnik rocznego przychodu z 1ha = 3 681,40 zł.

#### IV.6 Analiza lokalnego rynku biomasy – perspektywy rozwoju

W Planie Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Zachodniopomorskiego w zakresie odnawialnych źródeł energii, przyjęto utrzymanie i dalszą eksploatację istniejących obiektów oraz rozwój praktycznie wszystkich rodzajów źródeł odnawialnych, przy zapewnieniu bezpiecznej dla środowiska realizacji przedsięwzięć. Położono również nacisk na działania informacyjne i promocyjne, stymulujące wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych w celu zaspokojenia własnych potrzeb w zakresie energii elektrycznej i ciepłej przez odbiorców indywidualnych.

Strategia Rozwoju Województwa Zachodniopomorskiego zakłada, że to właśnie biomasa ma być jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich, przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-energetyczne. Obecnie biomasa na obszarze naszego województwa wykorzystywana jest głównie w Elektrowni Dolna Odra, która zużywa jej około 10-14 tysięcy ton miesięcznie oraz w Elektrowni Szczecin, która ma zapewnić 2 mln GJ energii cieplnej na potrzeby Szczecina, działają też małe lokalne ciepłownie (część z nich spala słomę).

Za uprawą i wykorzystaniem surowców odnawialnych przemawiają ponadto następujące argumenty natury ekonomicznej i społecznej:

- surowce odnawialne, jeżeli chodzi o dwutlenek węgla są w dużej mierze neutralne. Tę ilość dwutlenku węgla, którą rośliny uwalniają przy ich wykorzystaniu energetycznym lub recyklingu, uprzednio wiązały one podczas swego wzrostu. Nie powstaje więc dodatkowy efekt cieplarniany;
- surowce odnawialne przyczyniają się do ochrony wyczerpujących się zasobów kopalin takich, jak ropa naftowa, gaz ziemny, węgiel. W ten sposób można, np. węgiel kamienny zastąpić produktami z rolnictwa czy leśnictwa w postaci np. drewna, słomy, wierzby energetycznej, olejów roślinnych;
- surowce odnawialne, w rolnictwie tworzą nowe alternatywy produkcyjne i dodatkowe źródło pozyskiwania dochodów poza rynkiem żywności;
- surowce odnawialne powodują powstawanie nowych miejsc pracy na terenach wiejskich i przyczyniają się do ich stabilizacji;
- surowce odnawialne tworzą szanse dla innowacyjnego rozwoju, mogą one stanowić podstawę powstawania nowych produktów, zbywanych na całym świecie;
- surowce odnawialne mogą wzbogacić krajobraz poprzez zagospodarowanie odlogów i ziem wyłączonych dotychczas z produkcji rolniczej.

#### IV.7 Uprawy celowe roślin energetycznych.

Wyniki analizy użytkowania paliw wskazują, że konieczność zwiększenia udziału paliw biomasowych w bilansie produkcji ciepła znaczących systemów grzewczych Powiatu Gryfickiego jest w pełni uzasadniona. Stosunek paliw kopalnych (94%) do

paliw lokalnych (6%), przy istniejącym potencjale biomasowym, przewyższającym potrzeby ankietowanych systemów ciepłowniczych wskazuje, że paliwa te mają szansę szerszego niż obecnie zaistnienia na lokalnym rynku paliw.

Poza bilansem słomy siana i odpadów z przetwórstwa drzewnego należy także uwzględnić potencjał jaki daje wykorzystanie plantacji celowych upraw roślin energetycznych.

Poniższe zestawienie gruntów Powiatu Gryfickiego, jako działek wyjściowych do obsadzeń wieloletnich plantacji roślin energetycznych, wskazuje z jednej strony na duże zainteresowanie lokalnych przedsiębiorców rolnych rozwojem tej sfery produkcji z drugiej zaś pozwala określić potencjał, jaki przy odpowiednich warunkach finansowych byłby w stanie znacząco uzupełnić podaż paliw.

Niestabilna sytuacja w produkcji rolnej sprawia, że produkcja paliw na potrzeby ciepłownictwa jest alternatywą nie tylko dla działań zmierzających do ochrony środowiska naturalnego, poprawy bezpieczeństwa energetycznego regionu ale stwarza także szansę częściowego ustabilizowania sytuacji ekonomicznej przedsiębiorców decydujących się na inwestycje rozwijające rynek roślin energetycznych.

Podstawą do budowy prawidłowo funkcjonującego rynku paliw biomasowych jest racjonalne i stabilne powiązanie grup: producentów i odbiorców. Wieloletnie umowy, waloryzowane zgodnie z krajową polityką finansową i paliwową, zapewnią prawidłowy obrót na lokalnym rynku paliw. Wypełni to oczekiwania związane tak z poprawą bezpieczeństwa energetycznego regionu jak i sytuacji ekonomicznej producentów. Najważniejszym jednak dla konstrukcji prawidłowo funkcjonującego systemu ciepłowniczego regionu, bazującego na paliwach biomasowych, będzie stworzenie wspólnej polityki energetycznej samorządów terytorialnych. Ścisła i konsekwentna współpraca władz gminnych i powiatu we wspieraniu inicjatyw zmierzających do rozwoju lokalnego rynku paliw biomasowych, pozwoli umocnić przekonanie potencjalnych producentów o celowości rozwoju tego rynku.

Modelowym przykładem, wskazującym na celowość rozwoju lokalnego rynku odnawialnych źródeł energii jest konieczność modernizacji systemu grzewczego funkcjonującego w Domu Pomocy Społecznej w Jarominie.

System ten, cechuje się wysokimi kosztami produkcji energii cieplnej przy jednoczesnych dużych stratach ciepła w systemie jego przesyłu. Uzasadnionym jest

zatem, by system ten został zmodernizowany z jednoczesnym szerszym wykorzystaniem lokalnych dostawców biomasy plantacyjnej.

#### IV.8 Warunki środowiskowe

Znaczny udział w bilansie gruntów należących do Powiatu Gryfickiego mają lasy administrowane przez Nadleśnictwo Gryfice i Resko oraz grunty o charakterze rolniczym z przeważającymi obszarami dobrych klas bonitacyjnych. Załączone mapy geologiczno-gospodarcze wskazują ich szczegółowe udziały.

Omawiany teren leży w strefie klimatu lądowego z wpływami oceanicznymi mas powietrza. Temperatura cechuje się małymi wahaniami. Średnia roczna temperatura wynosi 7,5 – 8°C, w okresie wegetacyjnym 13,6 – 14°C. Lata są krótkie, słoneczne, niezbyt upalne. Średnia liczba dni o temperaturze powyżej 25°C wynosi od 13 – 16. Zimy są krótkie, z małą ilością śniegu. Względna wilgotność powietrza waha się od 75 – 89%. Średnia roczna suma opadów z wielolecia wynosi od 500 – 700mm, z tego w okresie wegetacyjnym od 350 – 400mm (Fuszara, 2000)

#### IV.9 Wieloletnie rośliny energetyczne

Kryzysy energetyczne i rosnące ceny energii wywołują coraz większe zainteresowania lokalnymi nośnikami energii pozyskiwanymi z biomasy, zarówno z prowadzonej gospodarki leśnej jak i celowych plantacji energetycznych obsadzanych szybko rosnącymi drzewami a ostatnimi laty coraz szerzej gatunkami niedrzewiastymi charakteryzującymi się jeszcze szybszym niż poprzednie przyrostami masy. W odróżnieniu od plantacji obsadzanych drzewami, plantacje roślin rolniczych mogą być bez większego problemu zlikwidowane, a grunt przywrócony do zmianowania gatunków roślin.

Z analizy warunków środowiskowych a także charakterystyki wymagań klimatyczno-glebowych roślin energetycznych wynika, że dla terenu Powiatu Gryfickiego szczególne znaczenie dla upraw energetycznych mają:

1. Wierzba konopianka – *Salix viminalis*
2. Ślazowiec pensylwański – *Sida hermaphrodita*

3. Topinambur – Helianthus
4. Trawy wieloletnie

### Wierzba konopianka – Salix viminalis - charakterystyka

Dzięki obecności pączków wzrostowych na korzeniach, w strefie przyłodygowej, gatunki z rodziny Salix mają zdolność wytwarzania nowych pędów w kolejnych okresach wegetacji.

Wymagania klimatyczno-glebowe:

Z opracowanej przez Światową Organizację Meteorologiczną (WNO) komputerowej prognozy wzrostu i produktywności wierzb krzewiastych na plantacjach polowych wynika, że w Polsce istnieją korzystne warunki do produkcji drewna z wierzb. W analizie tej przyjęto średnio 210 dni okresu wegetacyjnego w Gdańsku. Suma opadów w Polsce wynosi średnio od 500 do 700mm. Na podstawie tej symulacji ustalono, że średnia produktywność wierzb krzewiastych w tych warunkach może wynieść ok.14 ton suchej masy drewna z 1 ha w ciągu roku.

Plantacje wierzb energetycznej mogą być lokalizowane w rejonach, w których gleby od marca do końca października są dostatecznie uwilgotnione.

Wiklina reaguje szczególnie wyraźnie na przebieg warunków atmosferycznych od połowy czerwca do końca sierpnia (w tym okresie przypada maksymalny przyrost masy roślinnej). Opady i umiarkowanie wysoka temperatura w tym okresie wpływają na wysokość plonów prętów wikliny. Susza powoduje spadek plonowania nawet o 50%. Jest ona szczególnie niebezpieczna w okresie przyjmowania się zrzezów. Oprócz wody dostarczonej z opadów deszczu, duże znaczenie dla wikliny ma wilgoć nagromadzona w glebie po zimie oraz odpowiedni poziom wody gruntowej.

Zalecane rodzaje gruntów pod uprawę wierzb z rodziny *Salix Viminalis* to:

- *grunty użytkowane rolniczo (płużnie) o klasach bonitacji III do IV;*
- *gleby aluwialne napływowe oraz mady;*
- *gleby nadmiernie wilgotne, ale nie zabagnione (obecnie wykorzystywane jako użytki zielone);*
- *grunty niższych klas bonitacji (V), pod warunkiem ich nawadniania i nawożenia np. osadami ściekowymi;*

- *gleby zanieczyszczone przez przemysł np. metalami ciężkimi.*

Przesłanki za uprawą wierzby energetycznej:

Zalety:

*Salix Viminalis* jest rośliną wieloletnią, rosnąc na prawie każdym gruncie doskonale zaadaptowaną do naszych warunków klimatycznych i glebowych. Z wyjątkiem szczególnej troski w I-szym roku o niezachwaszczenie plantacji nie wymaga prawie żadnych zabiegów agrotechnicznych w trakcie dalszej uprawy. Posiada niespotykane przyrosty masy drewna w cyklu rocznym, ok.14-krotnie większe niż las rosnący w stanie naturalnym. Wartość energetyczna wierzby krzewiastej jest porównywalna z miałem węglowym, co przy jej całkowicie ekologicznych parametrach procesu spalania oraz możliwej przemysłowej odnawialnej produkcji czyni ją paliwem przyszłości.

W oparciu o opracowanie dr inż. Sławomira Niecko i mgr inż. Jerzego Romanowskiego w artykule, pt. "Działania AWRSP OT Gdańsk w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii" celowość zakładania plantacji energetycznych wynika z następujących przesłanek:

- *duża gęstość (koncentracja energii);*
- *bardzo niska zawartość w spalinach dwutlenku siarki i innych substancji szkodliwych;*
- *niska zawartość popiołu;*
- *produkcja bez udziału lepiszcza bez żadnych szkodliwych substancji;*
- *możliwość zastosowania w różnych typach kotłów i kominków;*
- *źródło w pełni odnawialne;*
- *korzystna alternatywa dla węgla;*
- *stosowanie pozwala obniżyć tzw."niską emisję";*
- *najmniejszy koszt wytworzenia jednostki energii cieplnej w porównaniu z innymi paliwami;*
- *brak opłat dla podmiotów gospodarczych za emisję zanieczyszczeń do powietrza;*
- *umożliwia szybki rozwój technologiczny i wzrost podaży wysokosprawnych kotłów do spalania biomasy i kominków grzewczych;*

- *eliminuje konieczność wydatków na wzrastające ceny drewna opałowego, paliw kopalnych i oleju opałowego;*
- *ogranicza stały wzrost opłat za emisję zanieczyszczeń do powietrza oraz składowanie popiołów;*
- *stwarza możliwość zagospodarowania gruntów wyłączonych z tradycyjnej produkcji rolniczej oraz gruntów marginalnych;*
- *stwarza możliwość tworzenia na obszarach wiejskich dodatkowych miejsc pracy.*

Wybór i przygotowanie stanowiska:

Przed założeniem plantacji należy uwzględnić:

- właściwe jej rozplanowanie w terenie, które umożliwi zmechanizowanie prac polowych tj.
  - *sadzenie;*
  - *nawożenie;*
  - *pielęgnacja;*
  - *zbiór.*
- wydzielenie dróg technologicznych i miejsc na wjazd sprzętu zmechanizowanego;
- istniejące przeszkody naturalne, jak na przykład linie wysokiego napięcia (trzyletnie rośliny osiągają 5-6 m wysokości);
- wykonanie analizy glebowej tj.:
  - *ustalenie zasobności gleby i wielkości potrzebnego nawożenia mineralnego;*
  - *odczyn gleby (pH) powinien być zawarty w granicach 5,5 - 7,5.*

Przygotowanie stanowiska pod przyszłą plantację wierzb krzewiastych powinno rozpocząć się w roku poprzedzającym sadzenie. Gleba pod polową plantację energetyczną powinna być przygotowana tak jak pod inne rośliny rolnicze: zboże, rzepak, czy okopowe.

W zależności od poziomu kultury rolnej i od przedplonu, najczęściej powinny być wykonane następujące zabiegi:

- *odchwaszczenie;*
- *dostosowanie składników pokarmowych gleby do potrzeb wierzy;*
- *prawidłowe uprawienie gleby.*



Bardzo ważne jest sadzenie wierzby w odchwaszczonej glebie, ponieważ walka po posadzeniu jest utrudniona i bardzo kosztowna.

Jeżeli przeznaczona pod wierzbę glebę była odłogowana lub są to użytki zielone, najczęściej stosuje się następujące zabiegi:

- *koszenie i zebranie chwastów;*
- *na chwasty szczególnie wieloletnie jak: perz, ostrożeń czy powój należy zastosować Roundup w dawce 4-8 litrów na hektar;*
- *talerzowanie;*
- *bronowanie;*
- *głęboka orka przed zimą.*

Bardzo ważny zabiegiem jest zimowa głęboka orka przy użyciu pługa z przedpłużnikiem na głębokość nie mniejszą niż 35-40 cm. Orka ta miesza wysiane wcześniej nawozy fosforowo- potasowe z warstwą orną gleby.

Dobór gatunków:

Do uprawy na plantacjach energetycznych wykorzystywane są różne gatunki szybko rosnących wierzb krzewiastych:

- *salix viminalis;*
- *salix amigdalina;*
- *salix dacyclados;*
- *etc.*

Najodpowiedniejszymi do uprawy w Polsce są różne formy z gatunku Salix viminalis i jej wewnątrz i między gatunkowe krzyżówki.

Klony wykorzystywane do zakładania plantacji energetycznych powinny charakteryzować się między innymi:

- *intensywnym wzrostem roślin;*
- *szybkim odrostem pędów po zbiorze;*
- *odpornością na choroby i szkodniki;*
- *dobrą mrozoodpornością;*
- *korzystną morfologią pędów;*
- *dobrą jakością drewna;*
- *rozmnażać się wegetatywnie.*



Najodpowiedniejsze formy wg. Katedry Hodowli Roślin i Nasiennictwa Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie zostały przedstawione w tabeli.

<b>Salix viminalis x S. dasyclados ssp. Baltica</b>
<b>Salix viminalis selecta x S. americana</b>
<b>Salix viminalis HS 7/55 klon 22</b>
<b>Salix viminalis x S. viminalis lanceolata</b>
<b>Salix viminalis cul. Piaskówka</b>
<b>Salix viminalis x S. amigdalina</b>
<b>Salix viminalis var. gigantea</b>
<b>Salix viminalis var. regalis</b>
<b>Salix viminalis 082</b>

Przy doborze klonów zwracać należy uwagę min. na:

- *rodzaj gleby*
- *przeznaczenie surowca wierzbowego;*
- *częstość zbiorów surowca wierzbowego;*
- *warunki fizjograficzne upraw wierzby;*
- *poziom wód gruntowych;*
- *nasłonecznienie;*
- *długość okresu wegetacyjnego;*
- *itp.*

Dobór odpowiednich klonów wierzby *Salix viminalis* do warunków jej uprawy gwarantuje wysokie plony.

Sadzenie odbywa się:

- *wczesną wiosną i wówczas sadzenie powinno odbywać się tak wcześnie jak to jest tylko możliwe;*
- *jesienią, po zakończeniu okresu wegetacji, kiedy uwilgotnienie gleby jest bardzo dobre. Przed sadzeniem wiosennym pole powinno być całkowicie przygotowane jesienią.*

Wierzbę rozmnaża się wegetatywnie za pomocą zrzesów (sztobrów, sadzonek) tzn. kawałków pociętego pędu, które po wysadzeniu do gleby ukorzeniają się, tworząc nowe rośliny.

Materiałem nasadzeniowym są zrzesy (sztobry), charakteryzujące się:

- *długość 20-25cm;*
- *grubość od 5 do 15mm;*
- *najlepiej sadzonki wykonane z odrostów jednorocznych lub dwuletnich.*

Wcześniej przygotowane sadzonki powinny być przechowywane w chłodni w temperaturze ok. 4° C w warunkach dużej wilgotności. Na 4 dni przed sadzeniem zrzesy wyjmuje się z chłodni (lub zimnej piwnicy) po czym korzystnie jest umieścić je w wodzie (unikając całkowitego zanurzenia) na okres 2-3 dni w celu pobudzenia ich wzrostu.

Sadzonki powinny znajdować się jak najbliżej miejsca sadzenia i muszą być zabezpieczone przed nasłonecznieniem i działaniem silnego wiatru, ponieważ ograniczy to ich wysuszenie.

Gęstość sadzenia uzależniona jest następujących czynników:

- *wielkość i przeznaczenie plantacji (plantacja mateczna, zbiór na biomasę;)*
- *rozstawu kół maszyn rolniczych, zwłaszcza ciągników i maszyn towarzyszących przy sadzeniu, pielęgnacji oraz zbiorze z plantacji;*
- *cykl pozyskiwania biomasy (co roku, co dwa lata lub co trzy lata).*

W warunkach Polski wysadza się około 33tys. sztuk sadzonek na jeden hektar w rozstawie 0,75m międzyrzędzia i 0,33m odległości w rzędzie. Zrzesy sadi się równo z glebą lub ich wierzchołki mogą wystawać 1-3 cm nad powierzchnię.

Przy sadzeniu należy pamiętać o biegunowości sadzonek. Posadzenie niezgodne z właściwym kierunkiem wzrostu opóźnia rozpoczęcie wegetacji o około 3 tygodnie. Wierzbę sadzić można ręcznie lub maszynowo.

#### Pielęgnacja roślin:

W pierwszym roku plantacja wierzby krzewiastej jest narażona na dużą konkurencję ze strony chwastów, dlatego zwalczanie ich w pierwszym roku wegetacji roślin jest podstawowym zbiegiem uprawowym.

Duże zachwaszczenie plantacji wierzb krzewiastych w pierwszym roku jest najczęstszą przyczyną niepowodzenia uprawy tego gatunku w kolejnych latach!

Po zasadzeniu zrzesów (zanim zaczną rozwijać się pędy, 1-3 dni po sadzeniu) należy zastosować herbicydy doglebowe:

Nazwa środka	Dawka środka w kg/ha
Azotop	1,5-2,5
Bladex 50 WP	2,0-5,0
Bladex 500S.C.	3,0-4,0

Jeśli chemiczna walka z chwastami nie daje zadowalających wyników i wystąpi zachwaszczenie wtórne trzeba zastosować pielęgnację:

- mechaniczną, maszynami do uprawy międzyrzędziowej;
- ręczną.

Bardzo ważne jest, aby mechaniczne zwalczanie chwastów rozpocząć zanim chwasty rozwiną silny system korzeniowy. Najczęściej w okresie wegetacji wymagane jest dwukrotne spulchnienie międzyrzędzi w celu zniszczenia chwastów.

Po zakończeniu pierwszego okresu wegetacji plantacje należy skosić zimą w celu stymulowania wzrostu i rozkrzewienia roślin w następnych latach uprawy (pozyskane pędy nadają się do produkcji zrzesów). Z jednego ha wierzby w pierwszym roku można uzyskać materiał do posadzenia na ok.5-7 ha nowej plantacji.

W dalszych latach użytkowania na dobrze prowadzonej plantacji szybko rosnących wierzb krzewiastych chwasty nie stanowią zagrożenia dla roślin. W okresie wegetacji na chwasty jednoliścienne można stosować nalistne herbicydy selektywne np. Fusilade Super EC, Targa 10 EC, Targa Super 5 EC.

Zarówno w pierwszym roku uprawy jak i po ścięciu wierzba narażona jest na zniszczenie przez zwierzynę łowną. W celu zabezpieczenia przed zgryzaniem części zewnętrzne plantacji o szerokości 7-10m należy spryskiwać repelentem STOP Z w rozcieńczeniu 3 %.

Nawożenie roślin:

Przy ustalaniu wysokości nawozów mineralnych pod wiklinę należy uwzględnić:

- *zasobność gleby;*
- *skład mechaniczny;*
- *pH gleby;*
- *przedplon.*

Pierwszy rok uprawy:

Pierwszy rok traktowany jako faza wstępna. Należy zadbać o właściwy rozwój systemu korzeniowego i rozkrzewienia się roślin.

Należy pobrać próbki glebowe celem określenia zawartości makro i mikroelementów w glebie i uzupełnić braki składników pokarmowych. W tym okresie należy bardzo ostrożnie dawkować nawozy.

Nawożenie mineralne NPK zastosować w proporcji 30:10:30 kg/ha.

Panuje pogląd, że w pierwszym roku po wysadzeniu nawożenie plantacji wikliny na glebach zasobniejszych w składniki mineralne jest w zasadzie zbędne. Dawniej plantacje zakładano przeważnie na oborniku, nie stosując nawożenia mineralnego w pierwszym roku uprawy. Obecnie zaleca się stosowanie nawozów zielonych (głównie mieszanek roślin strączkowych ) uprawianych jako przedplon.

Zarówno do przygotowania gleby przed sadzeniem, jak i w dalszych latach dobrym nawozem może być osad ściekowy. Zawsze jednak należy stosować osad o badanym składzie, który jest dopuszczalny do zastosowania w rolnictwie.

Po pierwszym roku uprawy pędy powinny być wycięte w okresie zimowym, co będzie stymulowało rozkrzewienie roślin w drugim i następnych latach wegetacji.

Drugi rok uprawy:

W drugim roku rośliny należy nawozić intensywnie NPK odpowiednio 80:30:80 kg/ha. W tym czasie składniki pokarmowe pobierane z gleby są wykorzystywane przez rośliny do tworzenia dużej liczby pędów, liści i korzeni.

Trzeci i dalsze lat uprawy

Nawozy NPK zastosować w ilości 80:30:80 kg/ha. Po opadnięciu liści i uformowaniu się warstwy ściółki, zapotrzebowanie na nawożenie mineralne jest nieco niższe, ponieważ część składników pokarmowych roślin przyswajają z rozkładającej się biomasy liści.

Produktywność wierzby krzewiastej:

W pierwszy roku po wysadzeniu:

- *zrzezy ukorzeniają się;*
- *wytwarzają 1-3 pędy nadziemne;*
- *pędy osiagają wysokość od 1 do 2,5m wysokości;*
- *grubość pędów 7-13mm.*

W drugim roku uprawy:

- *rośliny wytwarzają nieporównywalnie od pierwszego większą liczbę pędów (od kilku do kilkunastu), jest to efekt ścięcia roślin po pierwszym okresie wegetacji;*
- *wysokość roślin 2,6-3,0m*
- *średnia grubość pędów 13mm*

W trzecim roku uprawy (pędy dwuletnie na trzy letniej karpie):

- *rośliny uzyskały wysokość 3,3- 4,5m*
- *średnia grubość pędów 20mm*

Wysokość trzyletnich pędów na czteroletniej karpie wahała się od 5,5 do 6,0m, a średnia grubość pędu wynosiła 30mm.

Plon suchej masy drewna wierzby w jednym z badań wyniósł średnio 17,5 t/ha/rok.

Plon drewna wzrastał wraz z opóźnianiem terminu zbioru. Najwyższy był on przy zbiorze roślin co 3-lata (21,55 t/ha/rok). Plon suchej masy drewna u badanych form był zróżnicowany, najwyższy plon dała *Salix viminalis* 082 (średnio 21,72 t/ha/rok). Produktywność użytych w doświadczeniu form była najwyższa, gdy zbierano je w cyklu 3-letnim. Plon suchej masy drewna w tej kombinacji zawarty był w przedziale od 18,55t/ha/rok do 26,44t/ha/rok w zależności od klonu.

Pozyskiwanie drewna rozpoczyna się zwykle po dwóch latach uprawy i może odbywać się w cyklach: jednorocznych, dwuletnich lub trzyletnich.

Całkowity okres użytkowania karpy określa się na około 30 lat. Po tym okresie glebę należy rekultywować.

Zbiór wierzby krzewiastej:

Do zbioru wierzby krzewiastej w powyższych rotacjach przystępujemy:

- *po zakończeniu okresu wegetacji;*
- *gdy z pędów opadną liście;*
- *w praktyce przypada to od 15 listopada i trwa do końca marca, czyli do rozpoczęcia przez rośliny nowego okresu wegetacji .*

Pędy powinny być ścinane na wysokości 5-10 cm nad powierzchnią gleby.

Na wiosnę niskie karpy wypuszczają nowe pędy, które można eksploatować w powyższych cyklach zbioru. Produkcja na plantacji krzewiastych wierzb może przebiegać bez większych zakłóceń przez okres 20-30 lat.

Zbiór uzależniony jest od dalszego przeznaczenia:

*-zbiór na sadzonki;*

*- zbiór na biomasę.*

Do zbioru roślin w cyklach jednorocznych można wykorzystać silosokombajny do zbioru kukurydzy współpracujące z ciągnikami, które rozdrabniają materiał na zrębki (zbiór na biomasę), lub ścinanie przy użyciu sekatorów, pił spalinowych, kosiarek listwowych (zbiór na sadzonki).

Do zbioru roślin w cyklach dwu- lub trzyletnich można użyć kombajnu do zbioru kukurydzy Class Jaguar ze zmodyfikowanym aparatem tnącym. Kombajn ten rozdrabnia pędy na 3-5 cm zrębki, które są następnie wydmuchiwane do pojemnika znajdującego się na kombajnie lub na przyczepę ciągniętą przez ciągnik jadący obok kombajnu (tak jak przy zbiorze kukurydzy). Inne maszyny stosowane do zbioru wierzb krzewiastych ścinają i wiążą całe rośliny w wiązki. Na plantacjach niewielkich obszarowo rośliny szybko rosnących wierzb krzewiastych mogą być pozyskiwane ręcznie przy użyciu pił łańcuchowych niezależnie od cyklu zbioru. Tak pozyskana biomasa może być przechowywana w stertach a następnie rozdrabniana za pomocą rębarek do drewna.

### Ślazier pensylwański – *Sida hermaphrodita*

Gatunek ten występuje w południowych stanach USA. Sprowadzono go do Polski i od lat 50. ubiegłego wieku podlega obserwacjom i badaniom, prowadzonym przez Katedrę Szczegółowej Uprawy Roślin Akademii Rolniczej w Lublinie.

Zalety ślazierca - gdzie uprawiać:

Początkowe badania miały na celu wykorzystanie paszowe, wynikające z wysokiej zawartości białka (25-30% w s.m.) w zielonej masie młodych roślin. W trakcie doświadczeń poznawano inne możliwości zastosowania tej rośliny. Wieloletni, o silnym systemie korzeniowym gatunek przeciwdziała erozji glebowej. Wytwarzając w kolejnych latach wiele (kilkanaście do kilkudziesięciu) wysokich (3,5-4,3 m) łodyg, może tworzyć „zielone ekrany” przy ruchliwych drogach czy remizy śródpolne. Niewielkie wymagania glebowe ślazierca dają szansę na zagospodarowanie gleb słabszych i nieużytków oraz rekultywację terenów zdegradowanych.

Na podstawie porównawczych badań, przeprowadzonych na osadzie ściekowym i glebie mineralnej, można stwierdzić, że gatunek ten w szczególnie niekorzystnych warunkach był zdolny do wytworzenia ponad 11 t/ha suchej masy łodyg, zaś na glebie mineralnej kl. III plony biomasy były znacznie wyższe - 17,8 t/ha. W warunkach obydwu podłoży wyższe plony uzyskiwano z rozmnożeń wegetatywnych. Ważnym wskaźnikiem przydatności opałowej jest zawartość wody w biomacie w czasie zbioru. Znaczna wilgotność materiału obniża jego wydajność cieplną. W przypadku ślazierca wilgotność łodyg można regulować, odpowiednio dobierając termin zbioru. Zbiory przeprowadza się po zakończeniu wegetacji rośliny, przypadającej na październik-listopad. W tym okresie zebrana masa jest dość wilgotna (średnio 42,8%). Znacznie korzystniejsze są zbiory zimowe, kiedy wyraźnie zwiększa się zawartość suchej masy, a tym samym obniża się wilgotność, nawet do 22,9%.

Wytworzenie przez ślazierca 11 t/ha suchej masy łodyg na podłożu zawierającym wiele szkodliwych, czy nawet trujących substancji, świadczy o dużej tolerancji roślin w stosunku do środowiska glebowego. Dlatego też istnieje szansa na wysoką

wydajność biomasy na glebach słabszych, ale pozbawionych szkodliwych zanieczyszczeń.

Porównanie ciepła spalania niektórych gatunków wskazuje na niższe ciepło ślazu, niż drewna świerku, buku czy sosny, jednak w ciągu roku z 1 ha wydajność ciepła ślazu jest o wiele wyższa.

Interesująca jest zależność między grubością łodyg ślazu, a ciepłem spalania. Otóż cienkie łodygi cechuje wyższa o 20% wydajność ciepła. Jest to istotne, gdyż tę cechę łodyg w znacznej mierze można regulować czynnikami agrotechniki.

Plony biomasy o wilgotności 20 - 25% wynoszą 15 ton/ha. Wartość energetyczna wynosi około 15 GJ/t. Zaletą ślazu pensylwańskiego jest możliwość uprawy na glebach IV-V klasy oraz łatwość rozmnażania z nasion lub przez podział karp.

#### Agrotechnika

Decydując się na uprawę ślazu, należy wziąć pod uwagę fakt, że w pierwszym roku rośliny rozwijają się wolno, a pełnię plonowania uzyskują w następnych latach (3-4 rok).

Użytkowany do 20 lat na tym samym miejscu ślaziak wymaga głębokiej orki jesiennej, magazynującej wodę, i starannego wyrównania gleby wiosną, szczególnie przed wysiewem nasion. Ze względu na wydłużone i nierównomierne wschody oraz bardzo wolny początkowy wzrost siewek, na stanowisku nie powinno być chwastów. Nasiona ślazu wysiewa się siewnikiem (np. ogrodniczym), w zależności od zwięzłości gleby, na głębokość 1-1,5 cm. Ze względu na konieczność mechanicznego

odchwaszczania, odległości między rzędami dostosowujemy do używanych opielaczy

(50-70-100 cm). W zależności od celu uprawy (np. grubość pędów) i sposobu pielęgnacji (np. na krzyż), odległość roślin w rzędzie może wynosić od 30 do 100 cm. Przy tak zróżnicowanej obsadzie roślin (10-70 tys./ha), przyjmując średnio 30-40% połowę zdolność wschodów i MTN - 3,5-4 g/l ha, należałoby wysiać od 0,2 do 1 kg nasion. W czasie kiełkowania i wschodów ślaziak jest wrażliwy na zaskorupienie gleby i brak wilgoci. W efekcie powstają wolne przestrzenie, szczególnie widoczne przy rzadkich siewach. Zapobieganie polega na zwiększeniu



ilości wysiewu nasion (1-2 kg/ha) lub wysadzaniu w ustalonej obsadzie wyprodukowanej wcześniej rozsady.

Produkcję rozsady należy rozpocząć w marcu, np. w tunelach foliowych. Kiełkujące na bibule nasiona trzeba pojedynczo umieszczać w przegrodach (4x4 cm) palet. W pole wysadzamy rozsadę po wytworzeniu 4-6 listków w maju. Przy tym sposobie rozmnażania, z 1 kg przez rok przechowywanych nasion możemy wyprodukować 120-140 tys. siewek, co wystarczy na obsadzenie do 12 ha plantacji w zależności od obsady.

Wydłużone wschody i wolny początkowy wzrost roślin wymusza intensywną mechaniczną walkę z chwastami. Wysadzona w maju rozsada jest bardziej konkurencyjna w stosunku do chwastów, niż rośliny z bezpośredniego wysiewu nasion do gruntu. Ponadto do momentu wysadzenia (maj) mamy czas na uwolnienie stanowiska od chwastów.

Innym sposobem zakładania plantacji ślazu, ograniczającym intensywność pielęgnacji, jest rozmnażanie wegetatywne. Najlepsze sadzonki wegetatywne (korzeniowe) uzyskuje się z 1-2-letnich roślin. Z jednej rośliny, o dobrze rozwiniętym systemie korzeniowym, można uzyskać kilkanaście sadzonek. Wczesną wiosną, bezpośrednio przed wysadzeniem w pole, korzenie z pączkami wzrostowymi tnijemy na 8-10 cm odcinki. Wyrastające z sadzonek pędy są dość masywne i cechują się szybkim tempem wzrostu. Pielęgnowanie takiej plantacji nie jest zbyt uciążliwe.

Na plantacjach zakładanych przez wysadzanie rozsady lub sadzonek korzeniowych rośliny zakwitają w tym samym sezonie wegetacyjnym i mogą wydać niewielki plon nasion.

W kolejnych latach wczesną wiosną należy wnieść nawozy mineralne i wymieszać je z glebą. W zależności od stanowiska i zasobności gleby, stosuje się 100-200 kg N, 90-120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 100-150 kg K<sub>2</sub>O/ha.

Jeszcze przed zwarciem rzędów, korzystnym zabiegiem jest spulchnienie gleby w międzyrzędziach, które jednocześnie niszczy chwasty. W zależności od przeznaczenia i związanej z tym zawartości suchej masy w łodygach, zbiór można przeprowadzać po zakończeniu wegetacji roślin — od października przez całą zimę, przy wykorzystaniu kosiarek lub maszyn rozdrabniających, np. silosokombajnów.

Podsumowanie

Ślazier pensylwański cechuje się dużym potencjałem plonowania. Jego szczególne znaczenie wynika z niskich wymagań glebowych, dzięki którym może zająć ogromne połacie nieużytków i gleb lekkich, a także terenów zdegradowanych.

### Topinambur – Helianthus

Słonecznik bulwiasty jest rośliną dnia krótkiego, dlatego długi dzień letni w naszej szerokości geograficznej powoduje zahamowanie rozwoju generatywnego. Na skalę produkcyjną topinambur rozmnażany jest wyłącznie wegetatywnie przez bulwy. Przedplonem dla topinamburu mogą być wszystkie rośliny uprawne, a także niezbyt zachwaszczone odłogi. Warunkiem jest jednak staranna uprawa roli i właściwy dobór stanowiska. Podobnie jak pod inne okopowe, warstwa orna powinna być głęboka:

na glebach bielicowych 25cm

na glinkach, lessach i murszach do 30cm

Ze względu na to, że topinambur może być uprawiany na tym samym stanowisku przez kilka lat, najlepiej przeznaczyć pod tę roślinę pole poza płodozmianem. Uprawa roli powinna być głęboka, ponieważ części podziemne silnie się rozrastają. Głębokość uprawy decyduje o dobrym wzroście roślin w pierwszym roku, jak również plonowaniu w latach następnych. Podstawowym zabiegiem jest głęboka orka do 30 cm, a gdy warstwa orna jest płytka – orka z pogłębiaczem. Uprawki wiosenne na polu zaorany jesienią polegają na stosowaniu brony zwykłej lub aktywnej; jeżeli gleba jest zbita należy zastosować kultywator na głębokość 12–14cm.

Przed sadzeniem bulw należy wyrównać wierzchnią warstwę gleby, co ułatwi sadzenie i korzystnie wpłynie na kiełkowanie i wschody. Sadzenie bulw można przeprowadzić jesienią lub wczesną wiosną. Bulwy ukorzeniają się i kiełkują już w temperaturze gleby 4–5°C. Korzystniejszy wydaje się więc jesienny termin sadzenia, ponieważ rośliny rozpoczynają wegetację zanim gleba obeschnie i nadaje się do mechanicznej uprawy. W efekcie okres wegetacji topinamburu wydłuża się przynajmniej o 3 tyg., co wpływa korzystnie na plony. Głębokość sadzenia wynosi 10–15 cm jesienią i 5–10 cm wiosną. Do sadzenia stosuje się sadzarki do ziemniaków lub wysadza się ręcznie. Zalecana gęstość sadzenia wynosi ~07m między rzędami, w rzędach 30–50cm. Zabiegi pielęgnacyjne polegają na bronowaniu plantacji po wschodach, pieleniu międzyrzędzi w miarę potrzeby oraz obredlaniu.

Jeżeli pole jest silnie zachwaszczone, można zastosować Treflan 240 EC lub Afalon 50 WP.

Po zwarcu łanu rośliny silnie oceniają glebę i hamują rozwój chwastów, więc dalsze zabiegi nie są konieczne. Nawożenie słonecznika bulwiastego uzależnione jest od zasobności gleby i przedplonu. W przeciętnych warunkach kultury i zasobności gleby zalecane są dawki na 1 ha: 80–120 kg N, 60–80 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 120–160 kg K<sub>2</sub>O. Nawożenie azotem stosuje się zwykle w dwóch równych dawkach, pierwszą przed sadzeniem, razem z fosforem i potasem, a drugą kiedy rośliny mają ok. 50 cm wysokości. Badania wykazały, że zwiększanie nawożenia azotowego do 150 i 200 kg/ha może powodować spadek plonu zarówno bulw, jak i zielonej masy. Wykorzystanie azotu przez rośliny topinamburu zależy od warunków pogodowych: w sezonie wegetacyjnym o wysokim poziomie opadów optymalną dawką N jest 100 kg/ha, natomiast w warunkach niedoboru opadów 50 kg N/ha.

Nawożenie azotowe wpływa nie tylko na wielkość plonu topinamburu, ale także na skład chemiczny bulw i części nadziemnych. Chorobą najczęściej występującą na plantacjach topinamburu jest zgnilizna twardzikowa, wywołwana przez grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) Mass. Objawami tej choroby są brunatne plamy i nalot na liściach i w dolnych częściach łodyg. Silnie porażone rośliny więdną i giną. Na plantacji powstają wówczas tzw. czarcie koła zamierających roślin. Grzyb atakuje również bulwy, powodując ich gnicie w okresie wegetacji oraz podczas przechowywania. Choroba szczególnie szybko rozwija się przy składowaniu bulw w workach czy pryzmach, kiedy temperatura otoczenia przekracza 10<sup>0</sup>C i następuje zagrzenie się bulw. Grzyb zimuje na bulwach i rozprzestrzenia się za pośrednictwem porażonych sadzeniaków, gdzie występuje w postaci czarnych, twardych grudek – przetrwalników. Zwalczanie choroby polega na wysadzaniu tylko zdrowych sadzeniaków, usuwaniu chorych roślin oraz zakładaniu plantacji na polach wolnych od chorób. Po zauważeniu objawów choroby należy przeprowadzić oprysk preparatem Topsin M. Materiał przygotowany do przechowywania i sadzenia nie może zawierać bulw z ciemnymi plamami lub nadgniłymi. Inne choroby pochodzenia grzybowego, np. mączniak rzekomy, mączniak prawdziwy, a także rdze i bakteriozy nie mają większego wpływu na plony topinamburu. Ze szkodników występujących w naszym klimacie odnotowuje się mszyce i zmienniki, jednak zwykle nie czynią one znacznych szkód, dlatego też nie ma zaleceń dotyczących ich zwalczania na plantacjach topinamburu. Termin i częstość zbioru słonecznika bulwiastego

uzależnione są od celu uprawy (na bulwy, zieloną masę, do bezpośredniego spalania). Jeżeli podstawowym plonem są bulwy, zbioru części nadziemnych dokonuje się najczęściej w październiku, gdyż wczesne koszenie zielonej masy (np. w czerwcu, lipcu) wpływa ujemnie na plon bulw. Zwykle zbioru bulw dokonuje się późną jesienią, przed nastaniem mrozów, można także wykorzystać okresy odwilży w miesiącach zimowych. Jeżeli planujemy wiosenny termin wykopków, wówczas łodygi ścina się zimą w czasie mrozów, aby uniknąć ugniatania gleby z zimującymi w niej bulwami. Wiosenny zbiór powinien być przeprowadzony możliwie najwcześniej, kiedy tylko udaje się wjechać na pole maszynami, ponieważ bulwy kielkują i ukorzeniają się bardzo wcześnie, jeszcze przed całkowitym obeschnięciem roli. Kielkujące bulwy tracą wiele składników pokarmowych, a kielki i korzenie obniżają ich wartość i utrudniają użytkowanie. Do zbioru bulw wykorzystuje się maszyny do kopania ziemniaków, np. kopaczki elewatorowe. Bulwy mają delikatną skórkę, gdyż nie mają warstwy korkowej, dlatego szybko tracą wodę. Najlepiej przechowują się więc pozostawione na zimę w glebie. W przechowalni konieczne jest utrzymanie niskiej temperatury (0–2<sup>0</sup>C), a przy dłuższym przechowywaniu warstwy bulw należy przesypywać ziemią lub piaskiem. W przypadku uprawy topinamburu na zieloną masę (w celach pastewnych lub np. do fermentacji na biogaz) części nadziemne można kosić w dwóch, a nawet w trzech terminach: w czerwcu, sierpniu i listopadzie. Uzyskana w ten sposób masa charakteryzuje się wysoką strawnością, jest mniej zdrewniała. Przy intensywnym użytkowaniu ważny jest odpowiedni dobór stanowiska, gdyż wówczas wskazane są gleby stosunkowo żyzne. Technika zbioru części nadziemnych jest podobna do zbioru kukurydzy. Można wykonać ją już w październiku (po zaschnięciu łodyg). Najczęściej stosuje się do tego sieczkarnie samobieżne w zestawie z przyczepami lub kosy spalinowe. Planując wiosenny termin kopania bulw gdzie zeschnięte łodygi ścina się zimą. Należy uwzględnić, że w tym okresie łodygi są często powalane przez wiatr i śnieg powodując problemy z wykonaniem ich zbioru, to w konsekwencji może znacząco obniżyć plon łodyg zebrany do bezpośredniego spalania.

Bulwy topinamburu mają różnorodne zastosowanie a przez wysoką zawartość wielocukrów, białek i kwasów organicznych są także dobrym surowcem do produkcji etanolu i biogazu.

Topinambur, jako gatunek mający ogromną zdolność wiązania energii słonecznej i przetwarzania jej na biomasę, może być wykorzystywany jako roślina energetyczna

do bezpośredniego spalania (wysuszona) i do produkcji biogazu (po zakiszeniu). Roślina, przez odporność na niesprzyjające warunki bytowe, wykorzystywana jest także do rekultywacji gruntów o degradacji antropogenicznej.

Topinambur najczęściej uprawia się poza płodozmianem przez kilka lat na tym samym polu, dlatego konieczne jest tzw. odnawianie plantacji. W tym celu po wykopaniu bulw pole należy zaorać, następnie wysiać nawozy w zależności od zasobności gleby (średnio w kg/ha: 60–80 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i 120–160 K<sub>2</sub>O), zabronować i dokładnie zebrać pozostałe bulwy. Z resztek bulw, jakie pozostały w glebie wyrasta zwykle łan roślin o znacznym zagęszczeniu. Aby doprowadzić do właściwej obsady (3–4 rośliny na m<sup>2</sup>) należy po wschodach roślin zastosować opielacz międzyrzędowy z nożami bocznymi i przeciąć rzędy zachowując odpowiednie odległości. Następnie podobny zabieg trzeba przeprowadzić w poprzek rzędów. Rośliny odrastające w międzyrzędziach można wyciąć opielaczem. Pozostałe zabiegi wiosenne przeprowadzać tak jak w 1. roku:

obredlanie, nawożenie azotem, odchwaszczanie w miarę potrzeb.

Zbytne zagęszczenie łanu topinamburu powoduje obniżenie plonu zielonej masy i bulw. Wieloletnia plantacja pozostawiona bez przerzedzania roślin i nawożenia mineralnego staje się nieefektywna.

Topinambur jest gatunkiem o bardzo wysokim potencjale produkcyjnym. Na żyznych glebach, przy dostatku wody, plony świeżej biomasy mogą dochodzić do 200t/ha, a plon samych bulw do 90t/ha. Według różnych źródeł w warunkach polskich można uzyskać z powierzchni 1 ha 12–36t bulw, 31–75t zielonej masy i około 20 – 25t/ha masy suchej.

### Wyniki badań

Plony roślin uzyskane na poletkach doświadczalnych wyraźnie różniły się między sobą (tab. 2). W celu zobrazowania różnic plon przeliczono na powierzchnię 1 ha. Literatura krajowa nie podaje wartości opałowej słomy z topinamburu, a dostępne wielkości mają charakter przybliżony. Oznaczenia przeprowadzone w Instytucie Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze wykazały, iż wartość opałowa wynosi 15,93 GJ/t, a ciepło spalania 17,19GJ/t słomy o wilgotności 10%. Produkcja biogazu została wyliczona w oparciu o uzyskany plon biomasy i szacunkową wydajność produkcji biogazu podawaną w literaturze. Uzyskane wyniki dotyczące produkcji biogazu mogą być jednak traktowane jedynie jako wielkości przybliżone.

Tab. 1. Plonowanie klonów topinamburu nawożonych mineralnie

Testowany klon	Plon zielonki [t/ha]	Plon słomy (10% s.m.) [t/ha]	Produkcja energii [GJ/ha]*	Produkcja biogazu [m <sup>3</sup> /ha]
A	94,5	12,6	200,7	50557,5
B	59,3	7,9	125,9	31725,5
C	39,0	5,2	82,8	20865,0
Średnio	65,3	8,7	138,6	34935,5

\* wartość opałowa wynosi 15,93 GJ/t, oznaczona przez Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrzu - badania własne

Podsumowując, należy zwrócić uwagę, że dane zawarte w tab. 1. dotyczą roślin uprawianych z nasadzenia wiosennego, które nie osiągnęły jeszcze pełni swoich możliwości plonotwórczych. Nawożono je zbyt niskimi dawkami potasu, co mogło mieć wpływ na wielkość uzyskanych plonów. Sugeruje to konieczność dalszych badań w tym zakresie. Ciekawie przedstawia się również opłacalność energetyczna i ekonomiczna produkcji topinamburu, wyrażona np. kosztem produkcji 1 GJ energii lub efektywnością energetyczną. W świetle przedstawionych wyników badań własnych oraz innych autorów można stwierdzić, iż topinambur uprawiany współcześnie nie jest już tylko rośliną pastewną, ale zyskuje coraz większe znaczenie jako roślina energetyczna o wielokierunkowym wykorzystaniu.

### Trawy wieloletnie

W celach energetycznych można wykorzystywać zarówno endogeniczne jak i egzogeniczne gatunki traw wieloletnich. Do tych pierwszych należy np. pozyskiwana w warunkach naturalnych trzcina pospolita, którą ewentualnie można by uprawiać, stosując jako nawóz ścieki miejskie. Wyniki Badań Sawickiego [1999] przeprowadzonych na Lubelszczyźnie wykazały, że plon suchej masy trzciny pospolitej waha się w granicach 13 – 70t/ha. Należy jednak pamiętać o wysokich wymaganiach wodnych tego gatunku. Inne krajowe trawy wieloletnie upraw polowych to kostrzewy i życice, mające wysoki potencjał plonowania, do 21t s.m./ha, jednak wysokość plonów uzyskiwanych w praktyce wynosi około 6t s.m./ha. Ponadto większość wieloletnich traw endogenicznych wypada po 3 – 4 latach intensywnej uprawy



Jednak większe znaczenie dla energetyki mają rośliny obcego pochodzenia. Trawy te, najczęściej pochodzące z Azji i Ameryki Północnej, charakteryzują się większą w porównaniu z polskimi trawami wieloletnimi wydajnością, większą zdolnością wiązania CO<sub>2</sub> i niższą zawartością popiołu, powstającego podczas spalania.

Do traw tych należą:

Miskant olbrzymi – *Miscanthus sinensis giganteus*

Miskant cukrowy – *Miscanthus sacchariflorus*

Spartina preriowa – *Spartina pectinata*

Palczatka Gerarda – *Andropogon gerardi*

Wymagania klimatyczno-glebowe traw wieloletnich nie są zbyt duże. Rośliny te udają się nawet na glebach klasy V i VI oraz na nieużytkach.

Miskant olbrzymi jest jedną z najwydajniejszych traw wieloletnich. Gatunek należący do występującego na obszarze prawie całej Azji centralnej i południowo-wschodniej rodzaju *Miscanthus*, który trafił do Europy najprawdopodobniej w XVI wieku. Miskant olbrzymi został wyhodowany w Danii ze skrzyżowania miskanta chińskiego z miskantem cukrowym. Jest okazałą trawą kępową o mocnym, sięgającym na 2,5 m w głąb ziemi systemie korzeniowym i grubych, sztywnych, wypełnionych gąbczastym rdzeniem źdźbłach wysokości 2-3,5 m. Zalety miskanta to szybki wzrost (zwłaszcza w upalne lata), wysoki plon biomasy z jednostki powierzchni i stosunkowo duża odporność na niskie temperatury.

W warunkach europejskich rozmnaża się wyłącznie wegetatywnie, nadaje się do uprawy na piaszczystych, umiarkowanie wilgotnych glebach. Szczególnie korzystne jest uprawianie go na terenach skażonych metalami ciężkimi oraz na gruntach odłogowanych i porolnych. Krytycznym momentem podczas prowadzenia uprawy jest pierwsza zima – rośliny wykazują wtedy dużą wrażliwość na ujemne temperatury, powinny więc zostać odpowiednio zabezpieczone (konieczność ściółkowania).

Miskant cukrowy to osiągająca wysokość 1-4 m roślina o sztywnych, wypełnionych rdzeniem źdźbłach i rozbudowanym, sięgającym do 2,5 m w głąb ziemi systemie korzeniowym. Rozległy system korzeniowy umożliwia miskantowi cukrowemu skuteczne pobieranie z gleby składników pokarmowych i wody, a duża zawartość ligniny i celulozy chroni go przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Najlepiej udaje się na lekkich, zasobnych w składniki pokarmowe, umiarkowanie wilgotnych glebach. Najwyższe plony daje przy wysokich temperaturach i dużym nasłonecznieniu, dobrze reaguje też na nawożenie azotem. Uprawiany przez wiele lat na jednym stanowisku nie wymaga szczególnych zabiegów pielęgnacyjnych.

Zasady uprawy miskanta olbrzymiego i miskanta cukrowego są podobne, różnica polega tylko na tym, że miskant olbrzymi jest wrażliwszy na niskie temperatury i daje wyższe plony. Sadzonki wsadza się ręcznie bądź mechanicznie (przy użyciu sadzarki ogrodniczej). Z racji mocnego systemu korzeniowego miskant olbrzymi stosowany jest jako roślina przeciwozyjna, a ze względu na intensywne pobieranie z gleby metali ciężkich wysadzany jest także na poboczach autostrad. Dzięki dużej zawartości celulozy gatunek ten może być również wykorzystywany w przemyśle papierniczym, w budownictwie jako materiał izolacyjny i do wyrobu płyt wiórowych a także w przemyśle chemicznym.

W warunkach Polski miskant nie wytwarza dojrzałych nasion, co uniemożliwia jego generatywne rozmnażanie. Materiał nasadzeniowy uzyskuje się przez produkcję sadzonek kłaczowych pozyskiwanych z plantacji matecznych. Plantację mateczną stanowi najczęściej trzyletnia plantacja miskanta. Uprawę należy zacząć od właściwego przygotowania gleby, która wymaga odchwaszczenia, nawożenia i spulchnienia. Sadzonki można pozyskiwać przed wschodami lub po wschodach roślin. W pierwszym przypadku w kwietniu lub w maju wyoruje się kłacza roślin, dzieli na fragmenty długości około 10cm, które po przetransportowaniu na nowe pole przyoruje się na głębokość 15 – 20cm. Po sadzeniu niezbędne jest wałowanie wałem gładkim oraz (w razie okresowych niedoborów wody) nawadnianie. Sadzonki można też pozyskiwać po wschodach roślin, kiedy wysokość pędów osiągnie 10 – 15cm. Podobnie jak w pierwszym przypadku kłacza należy wykopać i podzielić na odcinki z pojedynczymi pędami. Wysadzanie można przeprowadzić mechanicznie za pomocą sadzarki ogrodniczej lub ręcznie, tak by na jedną roślinę przypadał 1m<sup>2</sup> powierzchni. W przypadku miskanta cukrowego na 1m<sup>2</sup> mogą zmieścić się nawet 4 rośliny, co odpowiada rozstawie międzyrzędzi i odległości między roślinami 0,5 – 1m. Ustalając obsadę miskanta cukrowego należy pamiętać o dużej ekspansywności tej rośliny, dzięki czemu pokrywa on szybko pole równomiernym, zwartym łanem. Przy dużej mechanizacji prac agrotechnicznych w pierwszym roku upraw miskanta zalecane jest



dostosowanie międzyrzędzi do rozstawu kół maszyn, co zminimalizuje uszkodzenia mechaniczne roślin.

Miskant nie wymaga wysokiego poziomu nawożenia mineralnego, mimo wytwarzania znacznego plonu biomasy, ponieważ jako roślina o cyklu fotosyntetycznym  $C_4$  ma większe możliwości przyrostu biomasy i lepiej wykorzystuje światło w procesie fotosyntezy niż rośliny w cyklu  $C_3$ . Dawki nawozów mineralnych dla miskanta olbrzymiego wahają się w granicach:

60-90kg N/ha, 30-40kg  $P_2O_5$ /ha, 120-150kg  $K_2O$ /ha

Zalecenia nawożenia dla miskanta cukrowego wynoszą:

60kg N/ha, 50kg  $P_2O_5$ /ha, 100kg  $K_2O$ /ha

Nawożenie azotowe stosuje się na przełomie kwietnia i maja po ruszeniu wegetacji, a fosfor i potas jesienią lub wczesną wiosną. Na przełomie jesieni i zimy można stosować na plantacji miskanta płynny nawóz organiczny w postaci gnojowicy w maksymalnej ilości 30m<sup>3</sup>/ha co odpowiada:

180kg N, 75kg  $P_2O_5$ , 150kg  $K_2O$  i 30kg MgO. Dawka ta może całkowicie zastąpić nawożenie mineralne.

W pierwszym roku po wysadzeniu miskanta prowadzi się odchwaszczanie mechaniczne w międzyrzędziach. W przypadku dużego zachwaszczenia można stosować herbicydy z grupy pochodnych triazynowych. Małe zachwaszczenie starszych plantacji jest rezultatem intensywnego rozwoju i wzrostu a przez to zacienienia gleby. W warunkach europejskich miskant wykazuje dużą odporność na większość patogenów roślinnych. Na plantacjach nie jest więc konieczna ochrona chemiczna, co obniża koszty prowadzenia plantacji.

Maksymalny plon miskanta uzyskuje się po zakończeniu wegetacji (w wrześniu rośliny są już całkowicie zaschnięte), lecz optymalny okres zbioru przypada na luty lub marzec. Plon uzyskuje wtedy mniejsze stężenie zanieczyszczeń glebowych, jednakże okres zimowy zbioru może wiązać się ze znacznymi stratami pozyskanej masy w wyniku straty części liści przez roślinę. Jest to proces szczególnie zauważalny podczas silnych wiatrów.

Zbiór miskanta przeprowadza się mechanicznie za pomocą silosokombajnów rolujących lub tradycyjnych. W pierwszym przypadku zebrany i sprasowany materiał roślinny jest zwijany w duże, ok. 1m<sup>3</sup>, role, których masa wynosi około 130kg. Maszyna tą można zebrać rośliny z powierzchni 2ha w ciągu 2 godzin. Maksymalna zawartość wody przy tym systemie zbioru może wynieść najwyżej 25%. Zrolowany

materiał można z powodzeniem przechowywać na zewnątrz, ponieważ tylko wierzchnia warstwa, ok. 10cm, chłonie wodę. Bardziej jednak polecane jest przechowywanie pod przykryciem. W sytuacji kiedy wilgotność materiału przekracza 25% do zbioru wykorzystuje się tradycyjny silosokombajn rozdrabniający rośliny. Należy jednak pamiętać, że w tym przypadku masa 1m<sup>3</sup> wynosi od 70 – 100kg. Ten system zbioru jest bardziej kosztochłonny przez utrudnione przechowywanie dużej ilości rozdrobnionej masy. Wzrastają także koszty transportu, ewentualnego dosuszenia i innych prac. Zbioru miskanta można także dokonać za pomocą kosiarki rotacyjnej i prasy zwijającej. Dość poważny problem w trakcie zbioru mechanicznego stanowi niebezpieczeństwo uszkodzenia podziemnych kłączy. Przy wyższej wilgotności gleby koła pracujących podczas zbioru maszyn mogą spowodować spadek wielkości plonu w kolejnym roku eksploatacji plantacji. Aby temu zapobiec zbiory należy przeprowadzić, kiedy gleba jest zamarnięta.

W zależności od rodzaju gleby plony miskanta olbrzymiego wynoszą od 6 do 24 ton suchej masy z ha, są więc wyższe niż plony jakiejkolwiek innej trawy wieloletniej uprawianej w Europie. Plantacja może być użytkowana przez okres 15-20 lat.

Spartina preriowa pochodzi z Ameryki Północnej. Rośnie tam na preriach rozciągających się na wschód od Gór Skalistych, gdzie jest jednym z dominujących składników runi. Szeroki zasięg występowania od Nowej Funlandii i Quebec (Kanada) po Arkansas, Teksas i Nowy Meksyk (USA), świadczy o znacznych możliwościach adaptacyjnych do skrajnych warunków siedliskowych. Dotychczas wykorzystywano ją w Europie jako roślinę ozdobną, zwłaszcza odmianę Aureomarginata o żółto obrzeżonych blaszkach liściowych. Spartina jest gatunkiem wieloletnim, rozmnażającym się wegetatywnie. Tworzy obszerne luźne kępy z pędami wyrastającymi do 2 m. Liście są długie, 80 – 90cm i szerokości do 1,5cm. W połowie lata pojawiają się palczasto-groniaste kwiatostany o długości około 30cm.

Spartina preriowa posiada znaczne właściwości adaptacyjne do skrajnych warunków siedliskowych rośnie dosyć dobrze nawet na słabych, zakwaszonych glebach. Jest odporna na panujące w Polsce warunki klimatyczne.

W uprawie spartiny należy zwrócić szczególną uwagę na staranne przygotowanie gleby, przede wszystkim odchwaszczenie przed założeniem plantacji. Z uwagi na mocny system korzeniowy, spartina nie wymaga gleb głęboko spulchnionych.

Nawożenie organiczne nie jest również konieczne. Nie ma też potrzeby wapnowania gleby, roślina ta dobrze znosi nawet silne zakwaszenie gleby. Konieczne jest zaś niszczenie chwastów nie tylko w pierwszym, ale i drugim roku uprawy, gdyż jest to trawa luźnokępowa i jak wynika z obserwacji, pokrywa pole zwartym łanem dopiero w trzecim roku wegetacji. W warunkach Polski spartinę rozmnaża się wegetatywnie, poprzez sadzonki, co nie następuje problemów, gdyż roślina ta wytwarza liczne rozłogi z pączkami wzrostowymi, z których wiosną wyrastają nowe pędy.

W nawożeniu traw energetycznych nie powinno się przekraczać dawki azotu 150 kg/ha, natomiast stosunek N:P:K powinien mieścić się w proporcjach 1:0,4:0,5. Powyższa dawka N wynika głównie z troski o środowisko naturalne. Dawki wyższe od 150 kg/ha są mało efektywne w przypadku traw, co również jest bardzo ważnym kryterium oceny. Na plantacjach można również stosować gnojowicę, czy też osady pościekowe. Na 1 m<sup>2</sup> należy wysadzić 8-10 sadzonek spartiny. W związku z tym, że spartina zasycha bardzo późno bo dopiero około połowy listopada, najlepiej zbierać w lutym lub w marcu, ponieważ zbyt wczesny zbiór wymusza konieczność dosuszania zebranej masy. Plonuje ona dość wiernie na różnych typach gleb uzyskując przyrost 17 – 29t s.m./ha.

Na glebach zasobnych nie uzyskuje ona tak dużych przyrostów jak np. miskanty, jednak w stanowiskach ubogich w materię organiczną to właśnie spartina okazuje się znacznie lepiej przystosowana. Roślina ta nadaje się do spalania (podobnie jak słoma), produkcji brykietów bądź pelletów. Wstępne analizy wykazały również wysoką przydatność spartiny do produkcji biogazu.

Palczatka Gerarda to okazała trawa o sztywnych, wypełnionych rdzeniem żdźbłach długości 1-2,5 m. Rośnie w gęstych, szarzielonych kępach, a jej charakterystyczne kwiatostany typu wiechowatego złożone są z 2-3 palczasto ułożonych kłosów. W swojej ojczyźnie uważana jest za wartościową roślinę pastewną.

Wykorzystywana jest również jako roślina dekoracyjna i osłonowa na poboczach autostrad a także jako przeciwoerozyjna. Jest też przydatna w rekultywacji terenów przemysłowych, między innymi zwałowisk po kopalnictwie węgla kamiennego.

Palczatka Gerarda, która dobrze znosi zarówno zasolenie jak i suszę, może być też uprawiana na glebach umiarkowanie wilgotnych. Roślina rozpoczyna wegetację dopiero w maju, kwitnie zaś od sierpnia do października.

Palczatka Gerarda również wymaga starannego odchwaszczania gleby przez pierwsze dwa lata. Plantację zakłada się w maju wysiewając nasiona w rzędach oddzielonych od siebie odległością od 60 do ponad 110 cm. Odległość między rzędami uzależniona jest od wilgotności gleby (mniejsza na terenach suchych). Roślina korzystnie reaguje na zasilanie w końcu maja nawozami azotowymi w ilości 70 – 120kg N/ha (P i K w zależności od zasobności podłoża). Dokonywane jesienią zbiory różnią się w zależności od jakości gleby: na piaszczystej, nienawożonej glebie wynoszą 6 t s.m./ha, zaś na nawożonej, żyznej glebie 24 t s.m./ha.

Rozwój lokalnej energetyki można oprzeć głównie na wykorzystaniu biomasy jako paliwa stałego do produkcji energii cieplnej lub ciepłej i elektrycznej w układzie skojarzonym oraz do produkcji paliw płynnych (bioetanol, biodiesel, biometanol) czy też w formie biogazu wykorzystywanych do produkcji ciepła lub ciepła i energii elektrycznej w układach skojarzonych. Ze względu na niską wartość kaloryczną oraz niewielki ciężar (m<sup>3</sup>) świeżej biomasy, wskazanym jest wykorzystanie produkowanej biomasy lokalnie. Pożądane byłoby wykorzystanie istniejącej infrastruktury ciepłej działającej obecnie głównie w oparciu o węgiel kamienny do zainstalowania urządzeń kogeneracyjnych (energia elektryczna oraz ciepła), wykorzystujących jako surowiec biomasę w oparciu o technologie zgazowania.

#### IV.10 Zestawienie gruntów wskazanych pod plantacje energetyczne.

##### Gmina Gryfice

Dane dotyczące identyfikacji właściciela gruntu oraz numerów telefonów stanowią informacje chronione i dostępne są wyłącznie dla zleceniodawcy opracowania.

Dane właściciela gruntu, nr telefonu	Nr ewiden. działki	Obręb geodezyjny	Pow. działki	Klasa glebowa działki
	232/2	Przybiernówko	RIVa RIVb RV	11,18 4,44 45,60
	12	Brodniki	RIVa RIVb RV LV LV LV	42,03 2,42 6,35 2,16 2,11 1,02
	19/1	Wlewo	21ha	Brak danych

	21/2	-- // --	22ha	Brak danych
	83/5	Stawno-Sokołów	PsIV	24,28
	6/1	-- // --	RV	4,57
	10/1	-- // --	RV	5,50
	16/1	Stawno-Sokołów	RV	1,53
			LV	3,20
			PsV	4,86
	21	-- // --	LV	2,61
			LV	0,41
			PsIV	12,16
	43/1	-- // --	RIVa	2,40
			RV	0,74
			RVI	0,95
			LV	1,18
			PsIV	1,03

### Gmina Płoty

Dane właściciela gruntu, nr telefonu	Nr ewiden. działki	Obręb geodezyjny	Pow. działki	Klasa glebowa działki
	22/4	Lisowo	RV	36,7
			RVI	33,6
	332/9	Potuliniec	RIVa	22,97
			RIVb	30,88
			RV	12,04
			RVI	4,17
	26/7	Gostyń Łobeski Nr 0013	LV	9,93
	29/2	-- // --	LV	0,49
			LV	7,84
			PsV	12,25
			PsVI	2,21
	31/1	-- // --	RIVb	2,64
			RV	5,41
			PsIV	1,77
	183/25	Wyszobór Nr 0008	LV	9,56
	138	-- // --	RIVa	5,91
	206/4	Gostyń Łobeski	b.d.	≈115ha
	183/24	Wyszobór	b.d.	≈25ha
	141	-- // --	b.d.	≈6,3ha
	165	-- // --	b.d.	≈8,4ha

### Gmina Trzebiatów

Dane właściciela gruntu, nr telefonu	Nr ewiden. działki	Obręb geodezyjny	Pow. działki	Klasa glebowa działki
	78/1	Chomętowo	RIVa	15,12
			RIVb	4,72
			PsV	0,71
	303/1	-- // --	RV	8,51
			PsIV	0,36
			PsV	1,28
	311/5	-- // --	RIIIb	0,70
			RIVb	0,86
			RV	5,05
			PsV	0,20
	79/2	-- // --	RIIIb	5,66

			RIVa RIVb RV PsV	4,93 0,08 5,82 1,52
	65	Wlewo	PsIII PsIV	7,02 0,76
	9/4	-- // --	RIIIa RIIIb RIVa RV LIV LV	11,02 13,78 11,45 0,10 0,06 0,12
	138/3	Gąbin	RIIIb RIVa RIVb RV RVI	9,82 14,93 13,17 9,38 1,66
	172	-- // --	RIIIb RIVa RIVb RV	4,96 27,70 8,47 3,04
	155/1	-- // --	RIVa RIVb RV	0,36 0,91 2,45
	166	Gąbin	RIIIa RIIIb RIVa RIVb RV RVI	1,13 0,62 0,94 1,23 1,45 1,06
	116/6	Miroslawice	b.d.	≈10ha

### Gmina Brojce

Dane właściciela gruntu, nr telefonu	Nr ewiden. działki	Obręb geodezyjny	Pow. działki	Klasa glebowa działki
	226/8	Mołstowo	RIIIa RIIIb RIVa RIVb RV PsV	4,06 24,17 8,82 4,14 4,88 0,03
	7/35	Raduń	RIIIb RIVa RIVb RV RVI LIV PsIV PsV PsVI	21,66 27,61 9,83 3,08 5,53 4,42 1,11 14,45 0,68
	200/2	Przybiernowo	RV PsIV PsV	4,26 2,43 3,22
	268/1	-- // --	b.d.	≈4ha
	105	Tapadły	RIIIa RIIIb RIVa	4,71 7,73 10,09
	114	-- // --	RIIIb	32,93

			RIVa RIVb LIV LV PsIV PsV	5,82 45,97 13,02 16,96 5,21 0,66
	109/19	-- // --	RIIIb RIVa RIVb RV LV PsIII PsIV PsV	57,23 49,42 19,90 15,65 34,37 1,69 1,44 0,87

### Gmina Karnice

Dane właściciela gruntu, nr telefonu	Nr ewiden. działki	Obręb geodezyjny	Pow. działki	Klasa glebowa działki
	15/14	Węgorzyn	RIIIa RIIIb RIVa RIVb RV LIV LV	14,51 34,70 27,76 1,45 1,68 4,39 3,84
	4/14	Gościmierz	RIIIa RIIIb RIVa RV LIV LV LVI PsIV PsV	22,61 23,02 4,85 0,89 2,18 4,47 0,62 7,87 4,69
	6/2	-- // --	RIIIa RIIIb RIVa RIVb RV	12,53 11,87 20,06 4,34 1,45
	531/2	Paprotno	RIVa RIVb RV LV	3,23 6,50 12,76 1,28
	2	-- // --	RV	6,95
	218	Karnice	RIVa RIVb RV RIV	17,62 9,60 38,14 4,55
	220/1	-- // --	RIVb RV	10,53 21,88
	220/2	-- // --	RIIIb RIVa RIVb RV PsIV	18,90 10,42 2,47 5,27 1,41
	232/10	-- // --	RIVa RIVb RV	2,93 10,49 23,61

			RIV LIV PsIII	9,51 0,99 0,13
--	--	--	---------------------	----------------------

#### IV.11 Udział biomasy plantacyjnej w bilansie energetycznym Powiatu Gryfickiego

Łączne zestawienie gruntów wskazanych pod plantacje energetyczne z podziałem na prawa własności i areal

Nazwa użytku	Rodzaj własności użytku	Symbol użytku	Powierzchnia użytku w [ha]
Grunty orne	Dzierżawa od Agencji Nieruchomości Rolnych Skarbu Państwa	R	393,53
Łąki	Dzierżawa od Agencji Nieruchomości Rolnych Skarbu Państwa	L	77,04
Pastwiska	Dzierżawa od Agencji Nieruchomości Rolnych Skarbu Państwa	Ps	52,20
Grunty orne	Własnościowe	R	716,44
Łąki	Własnościowe	L	49,67
Pastwiska	Własnościowe	Ps	64,10

Przy doborze roślin należy uwzględnić dotychczas funkcjonujące na danym terenie formy roślinne. W związku z tym uzasadnione jest by łąki i pastwiska przeznaczone pod uprawy energetyczne obsadzone zostały energetycznymi trawami, grunty orne zaś wierzba energetyczną lub topinamburem. Należy także uwzględnić, przy doborze roślin, dostępność na lokalnym rynku maszyn specjalistycznych oraz dostęp do lokalnego rynku pracy.

Wskazane w tabeli powyżej grunty pod nasadzenia roślin energetycznych zajmują łączną powierzchnię 1 352,98ha przy uśrednieniu wartości zbioru biomasy pozyskanej z różnych roślin, przyjmując wielkość plonowania z hektara 15t, należy przyjąć, że ilość pozyskanej z plantacji biomasy wynieść może około 20 294,70t. Przyjmując za wskaźnik jej kaloryczności około 8GJ/t można założyć, że potencjał jakim w tym przypadku dysponowałyby gminy Powiatu Gryfickiego wyniósłby około 162 357,6GJ/rok, przy łącznej produkcji ciepła z roku 2008 w ankietowanych znaczących systemach grzewczych na ich terenie wynoszącej 140 411,97 GJ/rok.



## IV.12 Analiza rentowności upraw roślin energetycznych

Podstawą przedsiębiorczości jest rentowność prowadzonej działalności. Oczywistym jest, że odnosi się to także do działalności rolniczej w tym także do działalności związanej z prowadzeniem plantacji roślin energetycznych. Na bazie informacji zebranych od przedsiębiorców rolnych z terenu Powiatu Gryfickiego dokonana została analiza rentowności produkcji: owsa, żyta hybrydowego (Placido) oraz pszenicy:

Jako składowe przyjęte zostały ceny rynkowe artykułów siewnych i nawozowych oraz paliw i usług serwisowych maszyn rolniczych a także wycena pracy własnej.

## Analiza rentowności uprawy owsa na areale 1ha

Materiał siewny, nawozy, środki ochrony roślin, paliwo zużyte na prace polowe [zł/ha]	Konserwacja maszyn [zł/ha]	Koszty robocizny [10,-zł/h]
900	5	70

Plon zboża [t/ha]	Cena zboża [zł,-/t]	Przychód [zł,-/ha]
4	232	928

Koszty produkcji [zł,-/ha]	Przychód [zł,-/ha]	Dochód [zł,-/ha]
975	928	- 47

## Analiza rentowności uprawy żyta hybrydowego (Placido) na areale 1ha

Materiał siewny, nawozy, środki ochrony roślin, paliwo zużyte na prace polowe [zł/ha]	Konserwacja maszyn [zł/ha]	Koszty robocizny [10,-zł/h]
1 749,-	5	100

Plon zboża [t/ha]	Cena zboża [zł,-/t]	Przychód [zł,-/ha]
6,5	280	1 820

Koszty produkcji [zł,-/ha]	Przychód [zł,-/ha]	Dochód [zł,-/ha]
1 854	1 820	- 34

## Analiza rentowności uprawy pszenicy na areale 1ha

Materiał siewny, nawozy, środki ochrony roślin, paliwo zużyte na prace polowe [zł/ha]	Konserwacja maszyn [zł/ha]	Koszty robocizny [10,-zł/h]
1 737	5	100

Plon zboża [t/ha]	Cena zboża [zł,-/t]	Przychód [zł,-/ha]
5	480	2 400

Koszty produkcji [zł,-/ha]	Przychód [zł,-/ha]	Dochód [zł,-/ha]
1 842	2 400	558

Analiza rentowności produkcji wymienionych powyżej zbóż wskazuje, że w grupie tej, jedynym zbożem przynoszącym zysk jest pszenica i gdyby sugerować się wyłącznie względami ekonomicznymi, należałoby zaprzestać produkcji pozostałych dwóch zbóż. Biorąc jednak pod uwagę fakt, iż owies cechuje się wysokimi, stałymi parametrami energetycznymi 18,5GJ/t przy wilgotności 10-13% stawia go to na pozycji znakomitego paliwa alternatywnego dla mialu węglowego gdzie wartość kaloryczna 1t mialu węgla kamiennego odpowiada wartości kalorycznej 1,25t owsa.

Porównując zatem cenę tych dwóch paliw, gdzie:

Cena 1t mialu węgla kamiennego – 580,- zł

Cena owsa w ilości równoważnika energetycznego 1t mialu – 290,- zł

Oszczędność – 290,- zł

Ilość paliwa niezbędna do rocznej produkcji ciepła w średniej wielkości gospodarstwie domowym na potrzeby centralnego ogrzewania:

5t x 580,- zł = 2 900,- zł

Cena owsa w ilości równoważnika energetycznego 5t mialu węgla kamiennego:

6,25t x 232,- zł = 1 450,- zł

Oszczędność – 1 450,- zł

Zastosowanie w tym przypadku owsa jako alternatywy dla mialu węgla kamiennego znacznie poprawia rentowność produkcji owsa.

Należy uwzględnić także fakt różnic w charakterystykach spalania tych dwóch rodzajów paliw i ich wpływu na środowisko. Dodatkowym aspektem stawiającym w bardziej korzystnym świetle są pozostałości po spalaniu tych paliw.

Pozostałością po spaleniu owsa w ilości 6,5t jest około 390kg popiołu. Popiół powstały ze spalania roślin stanowi nawóz mineralny i bywa stosowany w rolnictwie. Ze względu na zasadowy odczyn stosowany jest nie tylko jako źródło składników mineralnych, lecz również służy do regulowania kwasowości gleby. Popiół powstały z ich spalania składa się z tlenków, siarczków czy fosforanów różnych metali, np. żelaza, magnezu czy wapnia.

Pozostałością po spaleniu 5t mialu węgla kamiennego jest około 1t popiołu. Popiół węglowy przez zawarte w nim szkodliwe dla środowiska związki chemiczne jest odpadem wymagającym składowania.

Analiza rentowności upraw roślin energetycznych

Koszty adaptacji 1ha trwałych użytków zielonych bez zakrzewień na potrzeby plantacji roślin energetycznych.

<b>Składnik</b>	<b>Ilość</b>	<b>Wskaźnik cenowy</b>	<b>Wartość końcowa</b>
Randap	4l/ha (środek)	47,-zł/l	188,-zł
Oprysk	1l/ha (paliwo)	3,89zł/l	3,89zł
Talerzowanie x 2	18l/ha (paliwo)	3,89zł/l	70,02zł
Orka	20l/ha (paliwo)	3,89zł/l	77,80zł
Bronowanie	10l/ha (paliwo)	3,89zł/l	38,90zł
Konserwacja maszyn	zł/ha	5,-zł	5,-zł
Koszty pracy	5h	10,-zł/h	50,-zł
<b>Razem:</b>			<b>433,61</b>

Koszty rzeczywiste obsadzenia 1ha plantacji wierzby energetycznej na bazie własnych maszyn:

Koszt przygotowania gruntu – 433,61zł

Koszt dodatkowego nawożenia – 20,- zł

Koszt sadzenia – 600,- zł

Koszt zakupu sztabów wierzby – 3 300,- zł

**Razem: 4 807,22 zł**

Przy kalkulacji rentowności dla innych roślin energetycznych należy uwzględnić poniższe koszty materiału sadzeniowego lub siewnego.

ŚLAZOWIEC PENSYLWAŃSKI (*Sida hermaphrodita*)

Uszlachetnione nasiona ślazuwca pensylwańskiego

Cena za 5 dkg – 80zł netto (3% VAT ) 82,40 zł brutto

5 dkg to ok. 16500 sztuk nasion ślazuwca pensylwańskiego

Przy zakupie powyżej 1 kg cena 1400 zł/kg (netto)

Na 1ha matecznika potrzeba ok. 2 – 2,5 kg uszlachetnionych nasion ślazuwca pensylwańskiego.

Na 1 ha plantacji potrzeba ok. 25 000 – 30 000 sztuk sadzonek ślazuwca pensylwańskiego

MISKANT (*Miscanthus* sp.)

Sadzonki miskanta olbrzymiego

Cena sadzonek od 90 groszy do 3,5zł (netto) w zależności od ilości zamówienia, formy materiału nasadzeniowego.

#### IV.13 Analiza emisji dwutlenku węgla do atmosfery.

Zgodnie ze wskazaniem określonymi przez:

Krajowego Administratora Systemu Handlu Upewnieniami Do Emisji

Krajowe Centrum Inwentaryzacji Emisji

Należy przyjąć poniższe:

Wartości opałowe (WO) i wskaźniki emisji CO<sub>2</sub> (WE) w roku 2006 do raportowania w ramach Wspólnotowego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji za rok 2009.

Rodzaj paliwa	WO	Jednostka	WE CO <sub>2</sub> [kg/GJ]
Gaz ziemny	36,09	MJ/m <sup>3</sup>	55,82
Węgiel kamienny	22,66	MJ/kg	94,58
Węgiel brunatny	8,74	MJ/kg	107,83
Miał węgla kamiennego	22,66	MJ/kg	94,85
Koks	28,20	MJ/kg	106,00
Zrębki drzewne	15,60	MJ/m <sup>3</sup>	109,76
Propan-Butan	47,31	MJ/kg	62,44
Słoma	15,60	MJ/kg	109,76
Drewno opałowe	15,60	MJ/m <sup>3</sup>	109,76
Olej opałowy	40,19	MJ/kg	76,59

Wskazane w tabeli wartości stanowią podstawę do przeliczenia emisji dwutlenku węgla ankietowanych systemów grzewczych Powiatu Gryfickiego.

Przy przeliczeniu emisji dwutlenku węgla należy uwzględnić fakt, iż wskazane w tabeli kolorem zielonym paliwa zaliczane są do grupy paliw biomasowych. Ich największą zaletą jest zerowy bilans emisji dwutlenku węgla (CO<sub>2</sub>), uwalnianego podczas spalania biomasy, a także niższa niż w przypadku paliw kopalnych emisja dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>), tlenków azotu (NO<sub>x</sub>) i tlenku węgla (CO). Przykładowo, spalając 1GJ oleju napędowego, powodujemy emisję 1,255kg tlenków azotu, 0,004kg podtlenku azotu (N<sub>2</sub>O) i aż 73,84kg dwutlenku węgla. Spalenie analogicznej ilości drewna opałowego przyczynia się jedynie do emisji 0,202 kg tlenków azotu, zaś współczynnik emisji podtlenku azotu i dwutlenku węgla jest równy zeru.

Produkcja ciepła i emisja CO<sub>2</sub> w ankietowanych systemach grzewczych Powiatu Gryfickiego z podziałem na rodzaje paliw [GJ/rok].

		Wskaźnik emisji CO <sub>2</sub> [kg/GJ]	Roczna emisja CO <sub>2</sub> [t]
Gaz ziemny	84 862,21	55,82	4 737,01
Węgiel kamienny	5 609,33	94,58	530,53
Węgiel brunatny	28,88	107,83	3,11
Miał węgla kamiennego	36 952,90	94,58	3 495,01
Koks	967,60	106,00	102,57
Zrębki drzewne	8 097,98	109,76	888,83
Propan-butan	773,7	62,44	48,31
Słoma	710,88	100,00	71,09
Drewno opałowe	27,28	109,76	2,99
Olej opałowy	2 381,24	76,59	182,38
Łącznie :	140 051,47		10 039,32

Łączna emisja CO <sub>2</sub> z wyłączeniem paliw odnawialnych	9 098,91
--	----------

W tabeli została uwzględniona wartość emisji CO<sub>2</sub> dla paliw biomasowych, ponieważ pomimo zaliczania ich do paliw o bilansie zerowym emisji w rzeczywistości podczas spalania czy naturalnego rozkładu emitują dawkę zaabsorbowanej w trakcie życia ilości CO<sub>2</sub>. W bilansie ogólnym nie zostało to jednak uwzględnione. Łatwo jest zatem stwierdzić, stosując prosty przeliczniki energetyczny biomasy do paliw kopalnych, jakiej redukcji CO<sub>2</sub> można spodziewać się przy szerszym zastosowaniu kotłów opalanych biomasą. Dla przykładu:

Zastąpienie miału węgla kamiennego paliwem biomasowym pozwoliłoby zredukować emisję CO<sub>2</sub> o 3 495,01 ton w stosunku rocznym.

## V. HARMONOGRAM REALIZACJI DZIAŁAŃ

### V.1 Działania wspierające rozwój rynku biomasy

Ankietowe badanie termomodernizacji budynków jednostek budżetowych, budynków wspólnot mieszkaniowych i spółdzielni

- pozwoli na określenie stanu budynków oraz wskaże ewentualne potrzeby w zakresie realizacji działań termomodernizacyjnych

Termin realizacji	
-------------------	--

Przeszkolenie audytora energetycznego

- pozwoli na uniezależnienie się od kosztów zatrudnienia ewentualnego audytora zewnętrznego

Termin realizacji	
-------------------	--

Zakup programu do przygotowania audytów energetycznych

- pozwoli zmniejszyć koszty związane z przygotowywaniem audytów energetycznych

Termin realizacji	
-------------------	--

Przygotowanie pogłębionych analiz systemów grzewczych wykorzystujących, jako paliwa: miał węglowy, węgiel kamienny i olej opałowy

- pozwoli przygotować dokładną analizę modernizacji systemów grzewczych bazujących na wymienionych powyżej paliwach

Termin realizacji	
-------------------	--

Spotkanie z przedstawicielami Zarządów Gmin i Rolnikami w celu omówienia strategii rozwoju lokalnego rynku biomasy

- pozwoli zbudować relacje partnerskie na lokalnym rynku biomasy

Termin realizacji	
-------------------	--

Spotkanie z Sołtysami sołectw gmin Powiatu Gryfickiego w celu omówienia projektu oceny nadwyżek słomy w kontekście jej wykorzystania do celów energetycznych

- pozwoli dokonać praktycznego bilansu nadwyżki słomy na terenie gmin Powiatu Gryfickiego oraz wprowadzić model jej kontraktacji

Termin realizacji	
-------------------	--

Przygotowanie linii przerobu słomy na brykiet

- pozwoli na szersze wykorzystanie słomy i siana do celów energetycznych systemów grzewczych funkcjonujących na terenie gmin Powiatu gryfickiego

Termin realizacji	
-------------------	--

## V.2 Podsumowanie

1. Analiza ankiet systemów grzewczych wykazała, że części z badanych systemów wymaga pełniejszego nadzoru nad procesem aktualizacji wiedzy o stanie prawnym, w którym funkcjonują. Dotyczy to nie dopełniania obowiązku w zakresie sprawozdawczości z wprowadzania gazów i pyłów do atmosfery.
2. Jednostki gminy Rewal, jako jedyne tak licznie, nie zdecydowały się na przekazanie wypełnionych ankiet swoich systemów grzewczych a przez to na uczestnictwo w projekcie.
3. Brak terminowych regulacji należnych zobowiązań klientów na rzecz Przedsiębiorstwa Energetyki Ciepłej w Gryficach ma bezpośrednie przełożenie na kłopoty z płatnościami PEC na rzecz dostawców paliw w rodzaju zrębków i słomy. Skutkiem tego PEC ma coraz trudniejszy dostęp do rynku obrotu tymi paliwami.
4. Analizy charakterystyki gruntów gmin Powiatu Gryfickiego oraz potencjału biomasy drzewnej wykazały, iż bilans nadwyżki słomy i podaż biomasy drzewnej są w stanie wypełnić nie tylko potrzeby paliwowe badanych systemów grzewczych, ale także część potrzeb gospodarstw indywidualnych.
5. Analiza rynku paliw wykorzystywanych w ankietowanych systemach grzewczych uzasadnia potrzebę przygotowanie na terenie Powiatu gryfickiego jednostki przetwarzającej słomę na brykiet. Pozwoli to wypuścić na rynek paliwo zunifikowane w formie na tyle, że jego wykorzystanie będzie uzasadnione nie tylko w przypadku systemów badanych, ale także w przypadku większości systemów grzewczych gospodarstw indywidualnych funkcjonujących na terenach gmin Powiatu Gryfickiego.
6. Inwestycja w przetwarzanie słomy na brykiety może mieć korzystny wpływ na poprawienie płynności finansowej na rynku paliw Powiatu Gryfickiego. W tym przypadku należy rozważyć możliwość funkcjonowanie rynku na zasadach wymiany produktów. Każdy rolnik decydujący się na sprzedaż swojej nadwyżki słomy, na cele energetyczne, otrzymywałby, jako



płatność równowartość należności w materiale przetworzonym. Ten model funkcjonowania rynku, z jednej strony, pozwoliłby zapewnić systemom grzewczym dostęp do tańszego paliwa lokalnego, ograniczając jednocześnie konieczność zakupu paliw konwencjonalnych z drugiej zaś, poprawiłby płynność w regulacji należności w obrocie paliwami.

7. Należy pamiętać, że wykorzystywanie paliw lokalnych w sposób bezpośredni wiąże się z korzyściami w postaci zmiany kierunku przepływu pieniądza. Zakup, na przykład węgla, wiąże się ze skierowaniem strumienia przepływu pieniądza poza obszar powiatu. Zakup paliw lokalnych gwarantuje zatrzymanie pieniądza i skierowanie go na przepływy wewnętrzne.
8. Możliwość realizacji płatności na rynku paliw w sposób bezgotówkowy, w przypadku sytuacji, w jakiej znalazło się gryfickie PEC, powinna w znacznym stopniu poprawić jego płynność finansową pomimo kłopotów z dłużnikami.
9. Uwzględniając dość duże zapotrzebowanie proponowanej przetworni na energię, około 50kW/h, należy przeanalizować ewentualność uniezależnienia jej od dostawców sieciowych. Prawo dopuszcza, przy wypełnieniu stosownych warunków, wytworzenie energii wyłącznie na własne potrzeby. Należy, zatem decyzję o lokalizacji przetworni podjąć nie tylko na podstawie oceny dostępności biomasy, ale także po przeanalizowaniu możliwości wykorzystania własnych źródeł energii, w tym siły wiatru lub wody.
10. Analiza znaczących systemów grzewczych gmin Powiatu gryfickiego wykazała, że na bazie węgla kamiennego i jego pochodnych oraz oleju opałowego wyprodukowane zostało w tych systemach, w roku 2008, około 45 940GJ ciepła. Jest to około 1/3 ciepła wytworzonego w ankietowanych systemach grzewczych. Dla wyprodukowania takiej ilości ciepła należałoby wykorzystać około 4 000t słomy. Należy pamiętać, że w przypadku kotłowni „Prusinowo”, należącej do grupy PEC, spalana słoma ma formę balotów nie wymaga zatem przetworzenia na brykiet.

11. Przetwórnia o wydajności 0,3t/h byłaby w stanie wytworzyć w 24 godzinnym cyklu pracy, 253 dni robocze w roku – około 1 822t brykietu. W związku z tym należy wykonać szczegółową analizę pozwalającą zdefiniować możliwość modernizacji znaczących systemów ciepłych dostosowując je do spalania słomy w formie nieprzetworzonej. Zminimalizuje to koszty zakupu słomy na ich potrzeby a jednocześnie zwiększy ilość brykietu dostępnego do obrotu na lokalnym rynku paliw. Analiza ta pozwoli także dobrać linię do produkcji brykietu o zoptymalizowanej wydajności.
12. Zakup pełnej linii do produkcji brykietu ze słomy i siana wiąże się z wydatkiem od 200 do 400 tysięcy złotych.
13. Z 1 tony siana lub słomy, może to być każdy rodzaj słomy (pszenica, żyto, owies, jęczmień, rzepak) można wyprodukować ok. 900kg brykietu. Słoma powinna być przygotowana w postaci balotów o średnicy do 180cm lub kostek o maksymalnych wymiarach 120x120x240cm. Istnieje także możliwość wykorzystywania małych/tradycyjnych kostek o wadze ok. 12kg, ale wiąże się to z większymi nakładami pracy, a co za tym idzie większymi kosztami produkcji.  
Wilgotność surowca powinna zawierać się w przedziale 10÷20%, surowiec powinien być dobrej jakości (nie można stosować np. słomy która została bardzo mocno przemoczona, przegniła a później przesuszona).

Przykładowa kalkulacja kosztów zakupu kompletnej linii do produkcji brykietu ze słomy lub siana:

Automatyczna linia do rozdrabniania słomy o wydajności do 1000kg/h, (moc elektryczna startowa – 30kW, moc średnia podczas normalnej pracy – 18kW) wyposażona w:

- a. Szarpacz do słomy,
- b. Rafinator do przygotowania wymaganej granulacji,
- c. Zbiornik pośredni z mieszaczem,
- d. Wentylator,
- e. Rury łączące młyn z brykieciarką,

- f. Cyklon,
- g. Zawór celkowy.

Cena netto: **56 600,00 €**

Automatyczna linia do produkcji brykietu o wydajności 120÷350kg/h,  
(moc elektryczna – 15kW) wyposażona w:

- a. Zbiornik surowca wraz z mieszaczem,
- b. Podajnik tłokowy,
- c. Matrycę wraz z głowicą do produkcji brykietu,
- d. Czujniki poziomu surowca.

Cena netto: **45 625,00 €**

Parametry brykietu ze słomy: średnica – 75mm, długość - 30÷70mm,  
gęstość - 300÷400kg/m<sup>3</sup>.

Skalkulowana linia do produkcji brykietu może pracować w systemie ciągłym 24h na dobę, wymagają tylko niewielkich prac konserwacyjnych raz w roku lub po dłuższej przerwie w pracy.

Przyjęta cena brykietu wynosząca 330zł/t, jest to wartość rynkowa uśredniona (300÷400zł/t), więc powinna być zadowalająca dla wszystkich stron.

Koszty produkcji przy obecnych cenach energii:

- a) Optymalna cena zakupu i przygotowanie słomy (prasowanie, transport z odległości 10÷20km) - 100 zł/t,
- b) Rozdrabnianie - 11 zł/t,
- c) Brykietowanie - 6 zł/t,
- d) Koszty pracownicze (dwie osoby na zmianie, wynagrodzenie 1700zł brutto) - 130 zł/t,
- e) Koszty dodatkowe (materiały eksploatacyjne, przeglądy, konserwacje itd.) - 5 zł/t,
- f) Zyski przedsiębiorstwa (30%) - 75 zł/t,

Razem koszty - **327,00 zł/t**

W przypadku stosowania słomy, zalecane jest domieszanie do surowca 1÷2% proszku marmurowego, likwiduje to problem tworzenia się szlaki podczas spalania słomy i daje możliwość stosowania brykietu ze słomy w starszych modelach kotłów, nie wykorzystujących automatyki w procesie spalania. Proszek ten można pozyskiwać w zakładach kamieniarskich i nie podnosi to zauważalnie kosztów produkcji brykietu, podnosi natomiast jego walory jakościowe.

## **VI. FINANSOWANIE ROZWOJU RYNKU BIOMASY**

### **VI.1 Charakterystyki Funduszy**

#### Program Infrastruktura i Środowisko

Decyzją z dnia 7 grudnia 2007 r. Komisja Europejska zatwierdziła Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko na lata 2007-2013. Wielkość środków unijnych zaangażowanych w realizację programu wynosi prawie 28 miliardów euro, co stanowi ok. 42 proc. całości środków polityki spójności w Polsce.

#### **CEL PROGRAMU INFRASTRUKTURA I ŚRODOWISKO**

Celem programu jest poprawa atrakcyjności inwestycyjnej Polski i jej regionów poprzez rozwój infrastruktury technicznej przy równoczesnej ochronie i poprawie stanu środowiska, zdrowia, zachowaniu tożsamości kulturowej i rozwijaniu spójności terytorialnej. Program zgodnie z Narodowymi Strategicznymi Ramami Odniesienia (NSRO), zatwierdzonymi 7 maja 2007 r. przez Komisję Europejską, stanowi jeden z programów operacyjnych będących podstawowym narzędziem do osiągnięcia założonych w nich celów przy wykorzystaniu środków Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko jest również ważnym instrumentem realizacji odnowionej Strategii Lizbońskiej, a wydatki na cele priorytetowe UE stanowią w ramach programu 66,23 proc. całości wydatków ze środków unijnych.

## OBECNY KSZTAŁT PROGRAMU

Łączna wielkość środków finansowych zaangażowanych w realizację Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2007-2013 wyniesie 37,6 mld euro, z czego wkład unijny wynosić będzie 27,9 mld euro, zaś wkład krajowy – 9,7 mld euro. Podział środków UE dostępnych w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko pomiędzy poszczególne sektory przedstawia się następująco:

- środowisko – 4,8 mld euro
- transport – 19,4 mld euro
- energetyka – 1,7 mld euro
- kultura – 490,0 mln euro
- zdrowie – 350,0 mln euro
- szkolnictwo wyższe – 500,0 mln euro

Dodatkowo dla Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko przewidziane zostały środki na pomoc techniczną (w sumie 581,3 mln euro).

W ramach programu realizowanych będzie **15 priorytetów**:

1. Gospodarka wodno-ściekowa – 3 275,2 mln euro (w tym 2 783,9 mln euro z FS);
2. Gospodarka odpadami i ochrona powierzchni ziemi – 1,430,3 mln euro (w tym 1,215,7 mln euro z FS);
3. Zarządzanie zasobami i przeciwdziałanie zagrożeniom środowiska – 655,0 mln euro (w tym 556,8 mln euro z FS);
4. Przedsięwzięcia dostosowujące przedsiębiorstwa do wymogów ochrony środowiska – 667,0 mln euro (w tym 200,0 mln euro z EFRR);
5. Ochrona przyrody i kształtowanie postaw ekologicznych – 105,6 mln euro (w tym 89,9 mln euro z EFRR);
6. Drogowa i lotnicza sieć TEN-T – 10 548,3 mln euro (w tym 8 802,4 mln euro z FS);
7. Transport przyjazny środowisku – 12 062,0 mln euro (w tym 7 676,0 mln euro z FS);
8. Bezpieczeństwo transportu i krajowe sieci transportowe – 3 465,3 mln euro (w tym 2 945,5 mln euro z EFRR);

9. Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna – 1 403,0 mln euro (w tym 748,0 mln euro z FS);
10. Bezpieczeństwo energetyczne, w tym dywersyfikacja źródeł energii – 1 693,2 mln euro (w tym 974,3 mln euro z EFRR);
11. Kultura i dziedzictwo kulturowe – 576,4 mln euro (w tym 490,0 mln euro z EFRR);
12. Bezpieczeństwo zdrowotne i poprawa efektywności systemu ochrony zdrowia – 411,8 mln euro (w tym 350,0 mln euro z EFRR);
13. Infrastruktura szkolnictwa wyższego – 588,2 mln euro (w tym 500,0 mln euro z EFRR);
14. Pomoc techniczna - Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego – 220,9 mln euro (w tym 187,8 mln euro z EFRR);
15. Pomoc techniczna - Fundusz Spójności – 462,9 mln euro (w tym 393,5 mln euro z FS).

Instytucjami odpowiedzialnymi za wdrażanie poszczególnych priorytetów Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (Instytucjami Pośredniczącymi) są:

- Ministerstwo Środowiska (priorytety I-V);
- Ministerstwo Infrastruktury (priorytety VI-VIII);
- Ministerstwo Gospodarki (priorytety IX-X);
- Ministerstwo Kultury i Dziedzictwa Narodowego (priorytet XI);
- Ministerstwo Zdrowia (priorytet XII);
- Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (priorytet XIII).

## **ZARZĄDZANIE PROGRAMEM**

Instytucją Zarządzającą Programem Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko jest minister właściwy ds. rozwoju regionalnego, który wykonuje swoje funkcje przy pomocy Departamentu Koordynacji Programów Infrastrukturalnych w Ministerstwie Rozwoju Regionalnego. Instytucja Zarządzająca przekazuje realizację części swoich zadań Instytucjom Pośredniczącym, tj. ministrom właściwym.

## **REALIZACJA PROGRAMU**

Tryb pozakonkursowy obejmie zgodnie z projektem ustawy o zasadach prowadzenia polityki rozwoju:

- Duże projekty, których koszt całkowity przekracza 25 mln euro – w przypadku projektów dotyczących środowiska naturalnego oraz projektów o wartości powyżej 50 mln euro – w przypadku innych dziedzin, zatwierdzane przez Komisję Europejską.
- Projekty systemowe - polegające na dofinansowaniu realizacji przez poszczególne organy administracji publicznej i inne jednostki organizacyjne sektora finansów publicznych, zadań publicznych określonych w odrębnych przepisach dotyczących tych organów i jednostek;
- Projekty indywidualne – określone w programie operacyjnym, zgłaszane przez beneficjentów imiennie wskazanych w programie operacyjnym;
- Projekty pomocy technicznej

Pozostałe projekty będą wybierane w drodze konkursu.

Informacje dotyczące następnych terminów konkursów dostępne są na stronie internetowej pod adresem:

<http://www.funduszeuropejskie.gov.pl/NABORWNIOSKOW/Strony/Naborwnioskow.aspx#zakladka=2>

### **Działanie: 9.3 Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej**

#### **Program / Priorytet / Działanie**

Program: Program Infrastruktura i Środowisko

Priorytet: 9 Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna

Działanie: 9.3 Termomodernizacja obiektów użyteczności publicznej

#### **Ogólne informacje**

Działanie ma na celu wsparcie projektów, które przyczynią się do zmniejszenia zużycia energii w obiektach użyteczności publicznej (np. budynki administracji publicznej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego,

oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, opieki zdrowotnej, opieki społecznej i socjalnej, sportowe).

Twój projekt może dotyczyć zmniejszenia zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w budynkach użyteczności publicznej. W ramach projektu możesz ocieplić budynek, jak też wymienić wyposażenie budynku, takie jak drzwi, okna, systemy grzewcze, wentylacyjne czy klimatyzację, a także zakupić urządzenia energooszczędne.

UWAGA: Musisz pamiętać, że dofinansowaniu nie będą podlegać wydatki poniesione w budynkach użyteczności publicznej, w których ponad 15 proc. powierzchni służy celom mieszkaniowym lub działalności gospodarczej.

### **Beneficjent**

O dofinansowanie mogą starać się:

- jednostki samorządu terytorialnego oraz ich związki i stowarzyszenia,
- organy władzy publicznej,
- państwowe szkoły wyższe,
- samodzielne publiczne zakłady opieki zdrowotnej,
- organizacje pozarządowe,
- kościoły oraz inne grupy i stowarzyszenia wyznaniowe.

### **Przeznaczenie**

Możesz otrzymać dofinansowanie na:

- rozpoczęcie przedsięwzięcia mającego na celu zmniejszenie zapotrzebowania i zużycia energii cieplnej w obiektach użyteczności publicznej ( do których zaliczyć można budynki przeznaczone na potrzeby administracji publicznej, wymiaru sprawiedliwości, kultury, kultu religijnego, oświaty, szkolnictwa wyższego, nauki, opieki zdrowotnej, opieki społecznej i socjalnej oraz sportu),
- ocieplenie budynku,
- wymianę okien, drzwi oraz oświetlenia,
- przebudowę systemów grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacji,
- przygotowanie dokumentacji związanej z projektem.



## Forma wsparcia

Dotacja do 50 proc. wydatków kwalifikowalnych.

Organy władzy publicznej, w tym organy administracji rządowej, organy kontroli państwowej i ochrony prawa, sądy i trybunały, państwowe szkoły wyższe – dotacja do 100 proc.

Minimalna wartość projektu: 10 mln zł.

Maksymalna kwota wsparcia 50 mln zł.

## Instytucja

Wnioski przyjmować będzie:

- **zachodniopomorskie:** Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

## Terminy

Termin naboru wniosków lub ogłoszenia konkursu:

Dostępne na stronie:

<http://www.funduszeuropejskie.gov.pl/NABORWNIOSKOW>

## VII. ZAKOŃCZENIE

VII.1 Materiały źródłowe:

### Strony internetowe:

Główny Urząd Statystyczny

Narodowa Agencja Poszanowania Energii

Krajowa Agencja Poszanowania Energii

Agencja Rynku Rolnego

Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Bank Gospodarstwa Krajowego

Polska Izba Biomasy

Polskie Towarzystwo Biomasy

Stowarzyszenie Energii Odnawialnej  
Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej  
Ministerstwo Rozwoju Regionalnego  
Instytut Nafty i Gazu  
Mazowiecka Jednostka Wdrażania Projektów Unijnych  
Fundacja Efektywnego Wykorzystania Energii  
Państwowy Instytut Geologiczny  
Vattenfall  
Towarowa Giełda Energii  
Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej  
Instytut Energetyki Odnawialnej

Wydawnictwa:

„Fundusze Europejskie Na Energię Odnawialną” – Centrum Prawa Bankowego i Informacji,  
„Zrównoważona Polityka Energetyczna” – Krajowa Agencja Poszanowania Energii  
„Słoma - energetyczne paliwo” – Anna Grzybek, Piotr Gradziuk, Krzysztof Kowalczyk  
„Kolektory słoneczne, pompy ciepła na tak” - Mirosław Zawadzki  
„Porywy wiatru jako źródło energii” – Manfred Pudlik  
„Odnawialne źródła energii” – Ministerstwo Środowiska  
„Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego” – Europejskie Centrum Energii Odnawialnej; Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa  
„Zakładanie, pielęgnacja i ochrona plantacji wierzb energetycznych” – Jan Wiesław Dubas, Anna Tomczyk  
„Biopaliwa” – Piotr Gradziuk, Anna Grzybek, Krzysztof Kowalczyk, Bogdan Kościk  
„Efektywność energetyczna i odnawialne źródła energii w przedsiębiorstwie” – Krajowa Agencja Poszanowania Energii  
„Lokalne systemy ciepłownicze na obszarach nowo zabudowywanych” – Johannes Witt

## VII.2 Załączniki:

1. wykaz Punktów Informacyjnych Funduszy Europejskich województwa zachodniopomorskiego,
2. klasyfikacja MŚP,
3. notatka ze spotkania,
4. wyciąg z PROW: działanie 3.2 Tworzenie i rozwój mikroprzedsiębiorstw,
5. wyciąg z PROW: Zwiększanie wartości dodanej podstawowej produkcji rolnej i leśnej,
6. wyciąg z RPOWZ: poddziałanie 1.1.1. Inwestycje w mikroprzedsiębiorstwa,
7. wyciąg z POLiŚ: działanie 9.1 Wysokosprawne wytwarzanie energii,
8. wyciąg z PROW: Podstawowe usługi dla gospodarki i ludności wiejskiej,
9. wyciąg z RPOWZ: działanie 4.2 Gospodarka odpadami,
10. wyciąg z RPOWZ: poddziałanie 4.1.3. Energia odnawialna: biomasa