

ZASOBY BIOMASY W WOJEWÓDZTWIE POMORSKIM, UWARUNKOWANIA PRZESTRZENNE I KIERUNKI ICH WYKORZYSTANIA DO PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ I CIEPŁA

PORADNIK DLA ORGANÓW SAMORZĄDU LOKALNEGO



Plantacje roślin energetycznych,
Biogazownia

Autorzy

**MIROSŁAWA HAŁUZO
RYSZARD MUSIAŁ**

Grafika

BARBARA BROKOS

**WOJEWÓDZKIE BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO W SŁUPSKU
DEPARTAMENT ROZWOJU REGIONALNEGO I PRZESTRZENNEGO
URZĘDU MARSZAŁKOWSKIEGO W GDAŃSKU**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. TEKST

Wprowadzenie	5
1. Geneza, cel i zakres opracowania	6
2. Uwarunkowania wykorzystywania biomasy dla celów energetycznych zawarte w dokumentach krajowych i regionalnych	6
2.1. Dokumenty krajowe	6
2.2. Dokumenty regionalne	8
3. Sposoby wykorzystywania biomasy	10
4. Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii	11
5. Określenie wykluczeń i ograniczeń pozyskiwania biomasy związanych z obszarami ochrony przyrody, ochroną gatunkową, konkurencją o przestrzeń oraz innymi środowiskowymi skutkami wykorzystania zasobów energii odnawialnej	14
5.1. Ochrona przyrody i krajobrazu	14
5.2. Ochrona gatunkowa	16
5.3. Konkurencja o przestrzeń	16
5.4. Ochrona zasobów naturalnych (gleby, wody powierzchniowe i podziemne)	16
6. Opis zastosowanych metod ocen zasobów i prognoz zapotrzebowania	17
6.1. Słoma energetyczna	17
6.2. Siano energetyczne	18
6.3. Biogaz z ferm zwierzęcych	19
6.4. Odpady drzewne	19
6.5. Odpady komunalne	21
6.6. Uprawy roślin energetycznych	21
6.7. Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną	21
7. Ocena istniejących zasobów biomasy	22
7.1. Odpady z produkcji rolnej roślinnej i zwierzęcej	22
7.1.1. Słoma energetyczna	22
7.1.2. Siano energetyczne	23
7.1.3. Odpady płynne z produkcji zwierzęcej	24
7.2. Odpady z leśnictwa i przetwórstwa drewna	27
7.3. Odpady drewna z sadów	29
7.4. Odpady drewna z poboczy dróg i publicznych terenów zielonych	29
7.5. Biodegradowalne odpady komunalne ze składowisk odpadów stałych	30
7.6. Biomasa z istniejących plantacji energetycznych	33
8. Zasoby potencjalne z plantacji energetycznych	34
9. Ocena energii możliwej do uzyskania z biomasy	36
10. Ocena zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło miast i gmin województwa	38
11. Konkluzje i rekomendacje	38

II. ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE

- Załącznik 1. Zasoby słomy energetycznej
- Załącznik 2. Zasoby siana energetycznego
- Załącznik 3. Zasoby biogazu rolniczego z dużych ferm zwierzęcych
- Załącznik 4. Rejony koncentracji produkcji fermowej zwierząt gospodarskich predysponowane do lokalizacji biogazowni scentralizowanych
- Załącznik 5. Zasoby drewna odpadowego z lasów
- Załącznik 6. Najwięksi przetwórcy drewna w województwie pomorskim
- Załącznik 7. Zasoby drewna odpadowego z sadów
- Załącznik 8. Zasoby drewna z dróg i miejskich terenów zielonych
- Załącznik 9. Zasoby biogazu z odpadów komunalnych
- Załącznik 10. Powierzchnia roślin energetycznych uprawianych na terenie województwa pomorskiego w 2008 r.
- Załącznik 11. Zasoby biogazu z potencjalnych plantacji roślin energetycznych
- Załącznik 12. Energii cieplna ogółem możliwa do uzyskania z biomasy energetycznej
- Załącznik 13. Energia cieplna potencjalna możliwa do uzyskania z biomasy energetycznej
- Załącznik 14. Energia elektryczna potencjalna możliwa do uzyskania z biomasy energetycznej
- Załącznik 15. Zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepłą w wybranych miastach i gminach województwa pomorskiego
- Załącznik 16. Zestawienie porównawcze zasobów biomasy i zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą

III. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

- Załącznik graficzny 1. Wieloprzestrzenne formy ochrony przyrody i krajobrazu – ograniczenia dla pozyskiwania biomasy energetycznej
- Załącznik graficzny 2. Nadwyżki słomy i siana – wielkość i przestrzenne rozmieszczenie zasobów do wykorzystania na cele energetyczne
- Załącznik graficzny 3. Potencjał techniczny biogazu z ferm zwierzęcych; proponowane rejony lokalizacji biogazowni rolniczych scentralizowanych
- Załącznik graficzny 4. Zasoby drewna odpadowego z leśnictwa, dróg, miejskich terenów zurbanizowanych i sadów
- Załącznik graficzny 5. Zasoby biogazu z odpadów komunalnych
- Załącznik graficzny 6. Rzeczywisty i potencjalny areał uprawy roślin energetycznych
- Załącznik graficzny 7. Wielkość i struktura energii cieplnej potencjalnej możliwej do pozyskania z biomasy energetycznej
- Załącznik graficzny 8. Wielkość i struktura energii elektrycznej potencjalnej możliwej do pozyskania z biomasy energetycznej
- Załącznik graficzny 9. Energia cieplna – zestawienie zapotrzebowania na energię z możliwościami jej pokrycia z biomasy energetycznej
- Załącznik graficzny 10. Energia elektryczna – zestawienie zapotrzebowania na energię z możliwościami jej pokrycia z biomasy energetycznej

I. TEKST

Wprowadzenie

W dniu 23 kwietnia 2009 r. uchwalona została dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywę 2001/77/WE (w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych) oraz dyrektywę 2003/30/WE (w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych). Dostosowanie polskiego prawodawstwa do jej postanowień powinno nastąpić w terminie do 5 grudnia 2010 r.

Dyrektywa wpisuje się w realizację Pakietu 3x20, w którym określono cele polityki energetycznej Unii Europejskiej planowane do osiągnięcia do 2020 r. Są to:

- wzrost efektywności zużycia energii o 20%
- wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym do 20%,
- zmniejszenie emisji CO₂ o 20%.

Cel 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w UE, został przełożony na indywidualne cele dla poszczególnych państw członkowskich i dla Polski wynosi 15% energii z OZE w całym krajowym rynku energii końcowej (obejmującej energię elektryczną, ciepło i paliwa transportowe).

W Ministerstwie Gospodarki przygotowywany jest rządowy program „*Innowacyjna Energetyka. Rolnictwo Energetyczne*”¹. Do najistotniejszych celów programu IERE należą: „przeprowadzenie Polski do energetyki cechującej się pełną internalizacją kosztów zewnętrznych środowiska (...), wprowadzenie przedsiębiorstw energetycznych w etap rozwoju innowacyjnego, przeprowadzenie nowoczesnej reelektryfikacji wsi, uruchomienie produkcji biomasowych paliw drugiej generacji, opartej o zasoby wsi oraz przygotowanie infrastruktury energetycznej (rozproszonej) do wykorzystania paliw drugiej generacji uzyskiwanych z przetwórstwa węgla”.

W ramach rozwoju rolnictwa energetycznego program IERE zakłada, że do 2020 r. w każdej polskiej gminie powstanie przynajmniej jeden zakład produkujący energię z biomasy rolniczej i wszelkich odpadów. Przewiduje się, że docelowo pod uprawy energetyczne zostanie przeznaczonych do 4 mln ha gruntów (gruntów ornych, odłogów, ugorów i nieużytków).

W Ministerstwie Rolnictwa i Rozwoju Wsi przy współpracy zespołu ekspertów, zostały opracowane *Założenia programu rozwoju biogazowni rolniczych*, które w ocenie resortu rolnictwa powinny stanowić podstawę do programu „*Innowacyjna Energetyka. Rolnictwo Energetyczne*”².

Głównym celem Programu rozwoju biogazowni rolniczych jest:

- poprawa bezpieczeństwa energetycznego poprzez dywersyfikację źródeł dostaw i miejsc wytwarzania nośników energii,
- realizacja działań zmierzających do poprawy stanu środowiska naturalnego,
- zabezpieczenie dostaw tego nośnika energii dla mieszkańców wsi i małych miasteczek oddalonych od gazowych sieci przesyłowych i dystrybucyjnych,
- wykorzystanie dostępnego potencjału energetycznego, jakim dysponuje rolnictwo krajowe,
- wytwarzanie istotnych ilości energii z surowców nie konkurujących z rynkiem żywności, określanych, jako: produkty uboczne rolnictwa, płynne i stałe odchody zwierzęce, produkty uboczne oraz pozostałości przemysłu rolno-spożywczego nie wymagające termicznego przetworzenia lub utylizacji,
- zmniejszenie negatywnego wpływu energetyki i rolnictwa na środowisko poprzez ułatwienie realizacji nałożonego na te podmioty obowiązku ochrony środowiska związanego z ograniczaniem emisji gazów cieplarnianych,
- wzrost przychodów rolniczych na skutek wykorzystania produktów odpadowych lub ubocznych z produkcji rolnej, które dotychczas w większości nie miały cech towaru i w wielu przypadkach stwarzały problemy z ich racjonalnym zagospodarowaniem,

¹Sygnatariuszami Programu IERE są cztery organizacje pozarządowe: Stowarzyszenie Niezależnych Wytwórców Energii Skojarzonej, Stowarzyszenie Energii Odnawialnej, Polska Izba Biomasy, Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej,

² www.mg.gov.pl/energetyka

- pozyskanie znacznych ilości wysokiej jakości przyjaznych dla środowiska nawozów organicznych,
- energetyczne wykorzystanie pozostałości i odpadów organicznych, które podlegają niekontrolowanym procesom gnilnym emitując do środowiska gazy cieplarniane³.

1. Geneza, cel i zakres opracowania

Opracowanie niniejsze stanowi realizację zapisu zawartego w „Planie zagospodarowania przestrzennego województwa pomorskiego”⁴, gdzie w rozdziale 16.3. „Rekomendacje do działań na polu wojewódzkiej polityki przestrzennej” w ramach opracowań planistycznych o wymiarze wojewódzkim przewidziano sporządzenie pracy pod tytułem „Rozproszona generacja energii elektrycznej i ciepła w województwie pomorskim”.

Celem pracy było przygotowanie swoistego „poradnika” dla organów samorządu lokalnego, który powinien być wykorzystywany przy sporządzaniu i aktualizacji „Studiów uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego” oraz „Założeń do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe” gmin województwa, w zakresie gospodarki energetycznej.

Zakres merytoryczny opracowania obejmuje:

- Oceny wielkości zasobów energetycznych biomasy stałej z rolnictwa, lasów, sadów, dróg i terenów zielonych oraz odpadów komunalnych, a także biomasy płynnej z ferm tuczu zwierząt,
- Oceny możliwości pozyskania energii z ww. rodzajów biomasy,
- Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło,
- Oceny porównawcze możliwej do uzyskania energii i prognozowanych zapotrzebowań.

Zakresem przestrzennym objęto wszystkie gminy wiejskie województwa oraz wybrane miasta położone w otoczeniu obszarów rolniczych i stanowiące ich zaplecze: Brusy, Bytów, Czarna Woda, Czarne, Czersk, Człuchów, Debrzno, Dziergoń, Gniew, Kartuzy, Kępice, Kościerzyna, Miastko, Nowy Dwór, Nowy Staw, Pelplin Prabuty, Pruszcz Gdański, Puck, Skarszewy, Skórcz, Sztum, Ustka i Żukowo.

W odniesieniu do energetycznego wykorzystywania odpadów komunalnych zakres ten rozszerzono o pozostałe miasta województwa, za wyjątkiem obszaru objętego zasięgiem obsługi Zakładu Zagospodarowania Odpadów „Szadółki” w Gdańsku, który jest w trakcie gruntownej modernizacji obejmującej również wykorzystywanie odpadów.

Horyzont czasowy opracowania – 2030 r. określany w dalszej części pracy, jako „perspektywa”.

2. Uwarunkowania wykorzystywania biomasy dla celów energetycznych zawarte w dokumentach krajowych i regionalnych

2.1. Dokumenty krajowe

Z zapisów „Prawa energetycznego”⁵ wynika, że zadania gminnej polityki energetycznej określone w „Studiach...” i „Założeniach...” muszą być zgodne z ustaleniami polityki energetycznej państwa. Co więcej, powodzenie realizacji tej polityki w skali kraju, w części gospodarki energetycznej zależy wyłącznie od działań i decyzji podejmowanych przez samorząd gminny. Dotyczy to głównie zaopatrzenia w ciepło, które nie znajduje żadnego odniesienia na poziomie kraju, a na poziomie województwa i powiatu tylko pośrednio i to w niewielkim stopniu. W pewnym stopniu będzie ono dotyczyć także zaopatrzenia w gaz, ponieważ często ściśle wiąże się ono z zaopatrzeniem w ciepło, a także o ile gminy zdecydują się na tworzenie własnych, lokalnych systemów zaopatrzenia w gaz. Natomiast w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną wpływ gminy na realizację państwowej polityki energetycznej pozostanie niewielki,

³ www.minrol.gov.pl

⁴ Dziennik Urzędowy Woj. Pomorskiego z 16.12.2009 r. nr 172, poz. 3361

⁵ Ustawa „Prawo energetyczne” tekst ujednolicony w Biurze Prawnym URE, stan prawny na dzień 01.02. 2010 r.

ponieważ w wyobraźnym horyzoncie czasowym nie nastąpi uniezależnienie gmin od krajowego systemu przesyłowego i dystrybucyjnego. Stworzenie lokalnych układów zasilania w energię elektryczną, nawet o wysokim stopniu autonomii będzie, bowiem wymagało szczytowego i awaryjnego powiązania z systemem krajowym. W chwili obecnej oddziaływanie gminy w zakresie zaopatrzenia w energię elektryczną ogranicza się w praktyce tylko do spraw związanych z oświetleniem ulic i dróg gminnych oraz oświetlenia gminnych obiektów użyteczności publicznej. Stan ten może jednak ulec istotnej zmianie, jeżeli gminy zdecydują się na tworzenie autonomicznych systemów zaopatrzenia w energię elektryczną opartych na lokalnych zasobach energii odnawialnych.

Podstawowym dokumentem krajowym określającym zasady gospodarki energetycznej jest „Polityka energetyczna Polski do 2030 r.”⁶ Określono w nim (w zakresie związanym z przedmiotem niniejszej pracy) min. następujące kierunki:

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

„Polityka...” określa cele i działania zmierzające do realizacji poszczególnych kierunków.

Przytaczamy poniżej (tabela 2.1.) te spośród nich, które odnoszą się bezpośrednio do gminnej polityki energetycznej.

Tab. 2.1. Wybrane kierunki, cele i działania „Polityki...”

Kierunki	Cele	Działania
Wzrost bezpieczeństwa dostaw paliw i energii		
Przez bezpieczeństwo dostaw paliw i energii rozumie się zapewnienie stabilnych dostaw paliw i energii na poziomie gwarantującym zaspokojenie potrzeb krajowych i po akceptowanych przez gospodarkę i społeczeństwo cenach, przy założeniu optymalnego wykorzystania krajowych zasobów surowców energetycznych ...	Głównym celem polityki energetycznej w obszarze wytwarzania energii elektrycznej i ciepła jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii.	Preferowanie skojarzonego wytwarzania energii jako technologii zalecanej przy budowie nowych mocy wytwórczych.
		Rozwój energetyki rozproszonej, wykorzystującej lokalne źródła energii jak metan czy OZE. Rozwój tego typu energetyki pozwala również na ograniczenie inwestycji sieciowych, w szczególności w system przesyłowy
Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw		
Rozwój energetyki odnawialnej ma istotne znaczenie dla realizacji podstawowych celów polityki energetycznej. Energetyka odnawialna to odnawialna to zwykle niewielkie jednostki wytwórcze zlokalizowane blisko odbiorcy, co pozwala na podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych cechuje się niewielką lub	Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15 % w 2020 r. oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych	Wdrożenie kierunków budowy biogazowni rolniczych, przy założeniu powstania do roku 2020 średnio jednej biogazowni w każdej gminie,
		Bezpośrednie wsparcie budowy nowych jednostek OZE i sieci elektroenergetycznych, umożliwiających ich przyłączenie z wykorzystaniem funduszy europejskich oraz środków funduszy ochrony środowiska w tym środków pochodzących z opłaty zastępczej i z kar,

⁶ „Polityka energetyczna Polski do 2030 roku” (M.P. z 20210

Kierunki	Cele	Działania
zerową emisją zanieczyszczeń, co zapewnia pozytywne efekty ekologiczne. Rozwój energetyki odnawialnej przyczynia się równie do rozwoju słabiej rozwiniętych regionów, bogatych w zasoby energii odnawialnej	Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnych zasobach	Ochronę lasów przed nadmiernym eksploatowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną,
Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko		
Przewidywane działania pozwolą na ograniczenie emisji SO ₂ , NO _x i pyłów zgodnie ze zobowiązaniami przyjętymi przez Polskę. Działania na rzecz ograniczenia emisji CO ₂ powinny doprowadzić do znacznego zmniejszenia wielkości emisji na jednostkę produkowanej energii.	Ograniczenie emisji CO ₂ do 2020 roku przy zachowaniu wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł w ogólnej produkcji energii
	Ograniczenie emisji SO ₂ i NO _x oraz pyłów (w tym PM ₁₀ i PM _{2,5}) do poziomów wynikających z obecnych i projektowanych regulacji unijnych,	
	Zmiana struktury wytwarzania energii w kierunku technologii niskoemisyjnych.	

2.2. Dokumenty regionalne

- „Plan zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego”

Zadania polityki przestrzennej w zakresie gospodarki energetycznej ⁷:

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

„Plan...” określa zasady i kierunki polityki przestrzennej w zakresie gospodarki energetycznej ⁸.

a) Zasady zagospodarowania przestrzennego:

W realizacji polityki przestrzennej będzie uwzględniany model zrównoważonej i zintegrowanej gospodarki energetycznej, wpisujący się w ideę „3 x 20%”, którego realizacja powinna zapewniać:

- dostęp i swobodny wybór przez użytkowników nośników energii zgodnie z ich potrzebami i możliwościami ekonomicznymi, z preferencją źródeł paliw przyjaznych dla środowiska, tak z uwagi na emisję zanieczyszczeń do atmosfery, jak i powstawanie odpadów paleniskowych,
- rozwój systemów: produkujących w kogeneracji (skojarzeniu) energię ciepłą i elektryczną,
- zapewnienie wszystkim odbiorcom dostępu do energii o parametrach spełniających wymogi prawne w stopniu zapewniającym bezpieczeństwo zasilania.

Gminne dokumenty „energetyczne” (obecnie *Założenia do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe*) powinny być spójne z dokumentami planistycznymi („Studia...” i plany miejscowe). Uwzględnia się w nich przede wszystkim: zastępowanie węgla kamiennego biomasą w urządzeniach grzewczych małej mocy i niskiej sprawności, rozwój rozproszonych źródeł

⁷ Kolorem szarym wyróżniono ustalenia warunkujące zgodność „studiów...” z „Planem...”

⁸ Przytoczono tylko te, które odnoszą się do przedmiotu niniejszej pracy.

energii cieplnej i elektrycznej (w tym pracujących w skojarzeniu) oraz gazu, utrzymanie i rozwój istniejących oraz budowę nowych systemów sieciowej dystrybucji ciepła.

b) Kierunki zagospodarowania przestrzennego (m.in.):

„Plan...” określa wskaźniki celów gospodarki energetycznej województwa w tzw. „rejonach energetycznych” (Tabela 2.2.).

Tab. 2.2. Wskaźniki celów gospodarki energetycznej w województwie pomorskim

Rejony energetyczne	Obniżenie zapotrzebowania na ciepło w województwie, poprzez realizację programów termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych, usługowych i użyteczności publicznej o	Obniżenie udziału węgla w bilansie paliw w województwie do wartości	Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w zaspokojeniu ogólnego zapotrzebowania na ciepło w województwie do wartości
Województwo	23 %	48 %	19 %
Zachodni (powiaty: m. Słupsk, słupski, bytowski, człuchowski, i chojnicki)	22 %	54 %	26 % (w gminach wiejskich do 44 %, w gminach miejskich do 10 %)
Północno – centralny (powiaty: pucki, lęborski, kartuski, kościerski i wejherowski)	18 %	39 %	26 % (w gminach wiejskich do 50 %, w gminach miejskich do 10 %)
Wschodni (powiaty: nowodworski, malborski, sztumski i kwidziński)	17 %	53 %	28 % (w gminach wiejskich do 47 %, w gminach miejskich do 10 %)
Południowy (powiaty: gdański, starogardzki i tczewski)	21 %	40 %	26 % (w gminach wiejskich do 42 %, w gminach miejskich do 10 %)

- likwidacja źródeł emisji powierzchniowej w sektorze komunalno - bytowym, w których stosowanym paliwem jest węgiel lub drewno, powodujące przekroczenia poziomów dopuszczalnych pyłu zawieszonego (PM₁₀) i poziomu docelowego benzo(a)pirenu, w pierwszej kolejności w strefach objętych naprawczymi programami ochrony powietrza oraz sporządzanie i realizacja programów ograniczania niskiej emisji w tych strefach;
- rozwój różnorodnych form rozproszonej generacji energii w oparciu o surowce odnawialne w tym przede wszystkim o biomasę (biogaz rolniczy i z roślin lignocelulozowych);
- tworzenie kompleksów agroenergetycznych w celu uprawiania i wykorzystywania różnorodnych surowców rolniczych dla celów energetycznych;
- sukcesywne zastępowanie paliw kopalnych (przede wszystkim węgla) w kotłowniach lokalnych i indywidualnych źródłach ciepła spalaniem i zgazowywaniem biomasy stałej (słoma, drewno odpadowe, rośliny energetyczne), szczególnie na terenach wiejskich.
- „Aktualizacja programu ochrony środowiska województwa pomorskiego na lata 2007 – 2010 z uwzględnieniem perspektywy 2011 – 2014”

Dziewiętnasty cel średniookresowy (2007 – 2014) „Promocja i wspieranie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych”.

Kierunki działań (m.in.):

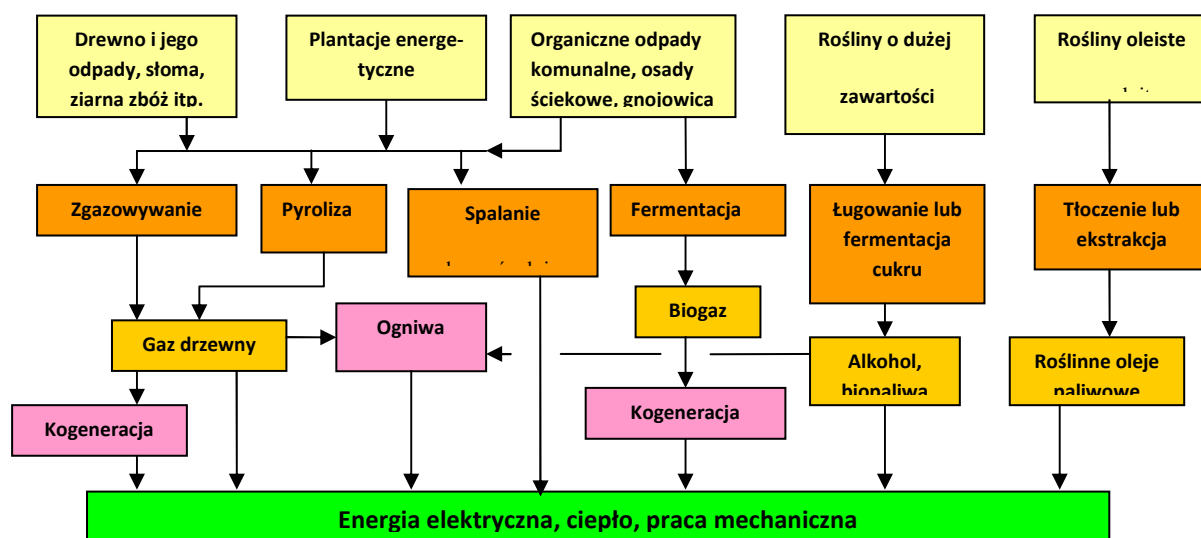
- Zwiększenie udziału energii pochodzącej z OZE w wysokim stopniu przyczyni się do realizacji jednego z priorytetów polityki energetycznej województwa, jakim jest bezpieczeństwo ekologiczne, oraz 3 celu strategicznego „Regionalnej strategii...” *Redukcja uzależnienia od tradycyjnych źródeł energii poprzez zwiększenie udziału produkcji energii ze*

źródeł odnawialnych do poziomu, co najmniej 19 % w 2025 r. Wpływie to znacząco na zmniejszenie negatywnego wpływu sektora energetycznego na środowisko przyrodnicze poprzez ograniczenie emisji do atmosfery gazów powstających podczas spalania paliw kopalnych, w szczególności CO₂, tlenków azotu i siarki oraz pyłów.

- Aktywizacja samorządów lokalnych i przedsiębiorców w kierunku wykorzystania lokalnych zasobów OZE, z uwzględnieniem uwarunkowań społecznych, przyrodniczych i krajobrazowych.
- Promocja i wspieranie budowy urządzeń i instalacji służących do wytwarzania i przesyłania energii ze źródeł odnawialnych, zgodnych z kierunkami działań „Regionalnej Strategii Energetyki..” i „Planu zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego” oraz uwzględniających warunki przyrodnicze (w tym korytarze wędrówkowe ptaków) i krajobrazowe, a na etapie lokalizacji i realizacji instalacji również minimalizację negatywnych oddziaływań na poszczególne elementy środowiska.
- Promocja upraw energetycznych oraz wspieranie zakładania plantacji, których lokalizacja uwzględnia uwarunkowania przyrodnicze.
- Upowszechnianie informacji o rozmieszczeniu i możliwościach technicznego wykorzystania potencjału energetycznego poszczególnych rodzajów odnawialnych źródeł energii oraz o możliwościach skorzystania z pomocy finansowej oraz technicznej.

3. Sposoby wykorzystywania biomasy

Pod pojęciem biomasy rozumie się biodegradowalne frakcje produktów, odpadów i pozostałości z rolnictwa (włączając substancje roślinne i zwierzęce), leśnictwa i pokrewnych działalności, jak również biodegradowalne frakcje odpadów przemysłowych i rolniczych, a także surowce pochodzące z upraw roślin energetycznych. Biomasa może być używana na cele energetyczne w procesach bezpośredniego spalania biopaliw stałych (np. drewno, słoma, osady ściekowe), przetwarzana na paliwa ciekłe (np. estry oleju rzepakowego, alkohol) bądź gazowe (np. biogaz rolniczy, biogaz z oczyszczalni ścieków, gaz wysypiskowy, gaz drzewny). Biomasa jest najbardziej uniwersalnym spośród odnawialnych surowców energetycznych. Konwersja biomasy na nośniki energii może odbywać się metodami fizycznymi, chemicznymi i biochemicznymi. Sposoby energetycznego wykorzystywania biomasy pokazano na rysunku 1.



Rys. 1. Sposoby energetycznego wykorzystywania biomasy

Biomasa charakteryzuje się największym stopniem wykorzystywania do celów energetycznych i to zarówno w odniesieniu do warunków krajowych jak i województwa pomorskiego. Co więcej, jej

znaczenie w bilansie energetycznym będzie rosło, dlatego powszechnie uważa się, że polska energetyka odnawialna powinna oprzeć się na wykorzystaniu biomasy. W przypadku województwa pomorskiego dwa rodzaje użytkowania biomasy wydają się najistotniejsze:

- Spalanie bezpośrednie – w obecnie stosowanych kotłach oraz w urządzeniach specjalnie do tego celu przystosowanych (jest to oczywiście rozwiązanie korzystniejsze) po przygotowaniu biomasy przede wszystkim drewna i słomy w formie brykietów, peletów itp. Wartość opalowa biomasy wynosi ok. 15 – 18 GJ/tonę paliwa. Poprzez spalanie biomasy można uzyskiwać tylko energię cieplną w wielkości ok. 12 – 15 GJ/tonę paliwa, lub w gospodarce skojarzonej (kogeneracja) również energię elektryczną w wielkościach: ok. 0,4 – 0,7 MWh/tonę paliwa i ciepło ok. 5 – 8 GJ/tonę paliwa. W tym zakresie szczególnie interesujące są rozwiązania wykorzystujące tzw. olej termalny, jako czynnik napędzający turbiny sprzężone z generatorami energii elektrycznej. Jest to związek organiczny charakteryzujący się możliwością podgrzania do wysokiej temperatury bez konieczności zwiększania ciśnienia i uzyskujący bardzo wysoki stopień zwiększenia swojej objętości w funkcji temperatury.
- Pozyskiwanie gazu z biomasy. Odbywa się ono w tzw. biogazowniach i polega na:
 - termicznym przekształcaniu biomasy z formy stałej w gaz. Proces przebiega najczęściej dwustopniowo. W pierwszej fazie materiał wsadowy, który może stanowić: drewno i jego odpady, słoma, rośliny energetyczne, organiczne odpady komunalne i odwodnione osady ściekowe, zostaje przetworzony - w warunkach beztlenowych i przy temperaturze 600 – 800 °C - w gaz palny i substancję o wysokiej zawartości węgla, wodoru i tlenu (w przypadku, np. drewna jest to węgiel drzewny). W drugiej fazie substancja ta jest dopalana strumieniem powietrza w temperaturze powyżej 1000 °C i przekształca się w gaz i popiół. Proces zgazowywania jest kontrolowany, sterowany oraz rejestrowany przez skomputeryzowany system automatyki. Upraszcza to obsługę instalacji, obniża koszty eksploatacji oraz zapewnia niski stopień zanieczyszczenia spalin. Z 1 tony biomasy można uzyskać ok. 400 - 500 m³ gazu, a stężenia zanieczyszczeń powietrza powstające przy jego spalaniu są podobne jak gazu ziemnego jednak nie zawierają siarki;
 - biogaz można uzyskać również w procesie beztlenowej fermentacji biomasy. Masa organiczna (węglowodany, białka i tłuszcze) ulega rozkładowi na substancje prostsze pod wpływem bakterii w warunkach beztlenowych w środowisku wodnym. Zazwyczaj uzyskuje się biogaz zawierający 45 – 85 % metanu i 25 – 45 % dwutlenku węgla oraz małe ilości azotu i śladowe stężenia siarkowodoru i amoniaku. Skład biogazu głównie zależy od rodzaju substancji organicznych poddawanych fermentacji, a także od temperatury, ciśnienia oraz od przyjętej technologii. Lignocelulozowe rośliny energetyczne i odpady drewna przed fermentacją muszą być poddane rozdrobnieniu. Ilości gazu, które można uzyskać w procesie fermentacji są podobne jak w procesie zgazowania.

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

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

Zgazowanie biomasy, której końcowym produktem jest biometan ma tę ogromną zaletę, że na skutek uniwersalizacji technologii energetycznych może on być wykorzystany z jednakową

skutecznością techniczną, w transporcie samochodowym oraz w agregatach kogeneracyjnych małej i bardzo małej mocy, produkujących energię elektryczną i ciepło.

4. Korzyści wykorzystywania odnawialnych źródeł energii

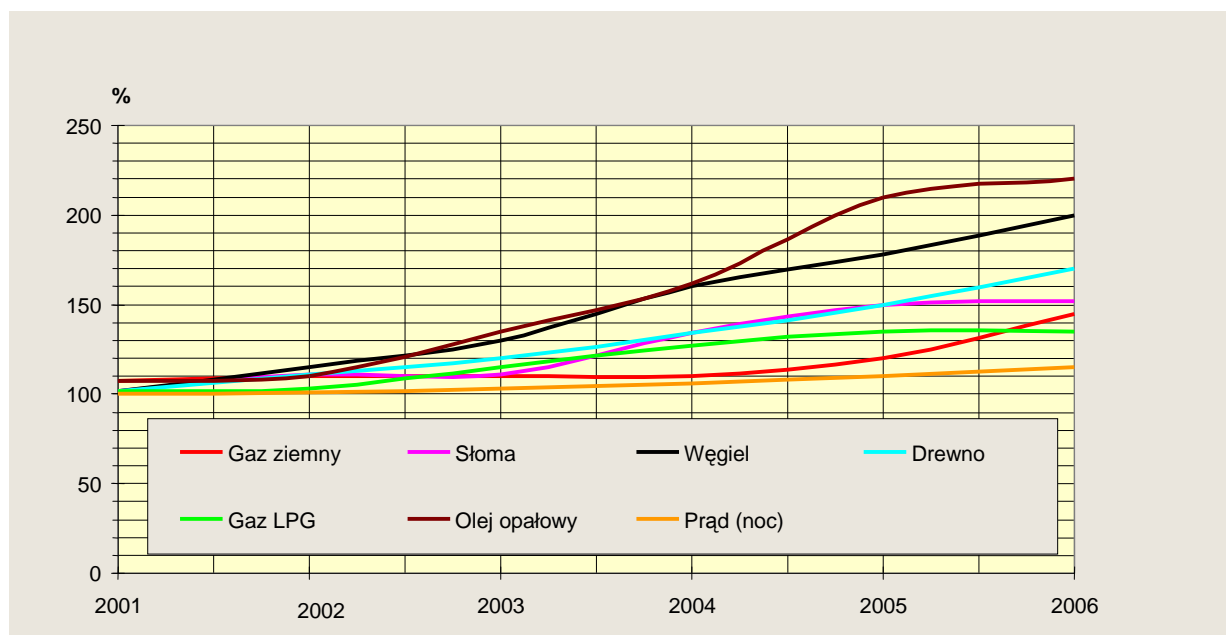
Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii, w tym przede wszystkim biomasy, wiąże się z całym szeregiem korzyści, które w wymierny i bezpośredni sposób oddziałują na społeczności lokalne i środowisko przyrodnicze. Można do nich zaliczyć:

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

hydroenergetyki, elektrowni wiatrowych, instalacji energetycznych w oczyszczalniach ścieków, na wysypiskach komunalnych, w biogazowniach rolniczych. Montaż i konserwacja instalacji to kolejne nowe stanowiska pracy, podobnie jak usługi konsultingowe, prawne i finansowe dla nowo powstałych przedsiębiorstw. Wszystkie wymienione stanowiska — bezpośrednio lub pośrednio generowane przez wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii — powstają na lokalnym rynku pracy.

- **Korzyści ekonomiczne** - zalicza się do nich przede wszystkim zmniejszenie kosztów wytwarzania ciepła. W strukturze jego wytwarzania zasadniczą pozycję stanowią koszty paliwa (nośników energii), a ich zmniejszenie dzięki zastosowaniu paliw odnawialnych znacząco poprawia efektywność ekonomiczną produkcji ciepła i co jest najważniejsze dla jego odbiorców ceny ciepła. Ceny paliw systematycznie rosną.

Wzrost ten w latach 2001 – 2006 ilustruje Rysunek 2.⁹



Rys. 2. Zmiany cen paliw – 2000 r. = 100

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

Na rysunku 3 przedstawiono koszty ogrzewania dla różnych nośników energii w ujęciu porównawczym wg stanu na koniec 2008 r.¹⁰ Wynika z niej jednoznacznie, że wykorzystywanie paliw odnawialnych jest tańsze od paliw kopalnych. Niższe koszty eksploatacyjne równoważą stosunkowo wysokie nakłady inwestycyjne na technologie OZE. W zależności od rodzaju technologii oraz uwarunkowań lokalnych okres zwrotu nakładów na tego typu instalacje wynosi od kilku do kilkunastu lat. W tabeli nr 18 przedstawiono ceny energii cieplnej uzyskiwanej z biometanu wg poziomu cen z 2007 r.¹¹ Ceny energii

⁹ „Czy ogrzewanie biomasą się opłaca” E. Wach, Magazyn Instalatora 1/2007

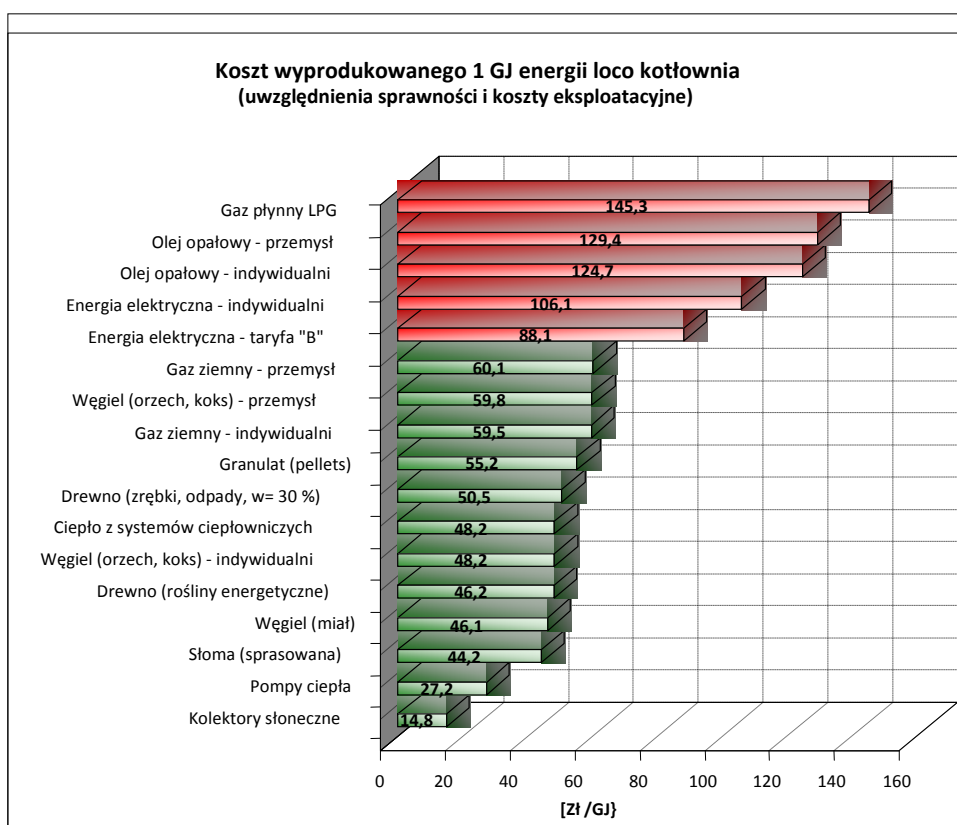
¹⁰ T. Żurek „Planowanie energetyczne w gminach na przykładzie województwa pomorskiego” Gdańsk 2009 r.

¹¹ E. Kryłowicz z zespołem „Rośliny energetyczne – sposoby przetwarzania na biopaliwa” Lublin 2009

elektrycznej z biomasy na podstawie danych z Danii, Czech i Słowenii oszacowano na poziomie – 0,22 zł/kWh¹² loco odbiorca w odległości do 20 km.

Korzyści ekonomiczne wynikają także ze zmiany kierunku przepływu strumieni pieniężnych z tytułu opłat za energię. Obecnie zdecydowana większość pieniędzy wydawanych przez społeczeństwo na energię wypływa na zewnątrz, jako płatności za węgiel, ropę naftową i gaz, co przyczynia się do bogacenia się innych społeczności. Z kolei wykorzystanie lokalnych źródeł energii sprawia, że znaczna część z tych środków pozostanie w regionie, zasilając i pobudzając miejscową gospodarkę.

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



Rys. 3 Koszt wyprodukowanego 1 GJ energii loco kotłownia

5. Określenie wykluczeń i ograniczeń pozyskiwania biomasy, związanych z obszarami ochrony przyrody, ochroną gatunkową, konkurencją o przestrzeń oraz innymi środowiskowymi skutkami wykorzystania zasobów energii odnawialnej

5.1. Ochrona przyrody i krajobrazu

Powierzchnia obszarów objętych prawną ochroną przyrody stanowi 33,6% powierzchni województwa¹³. System obszarów chronionych obejmuje w województwie pomorskim 2 parki

¹² R. Ozimek „Ekologiczność i ekonomiczność biopaliw”, Ogrzewnictwo. pl

¹³ Raport z wykonania Programu ochrony środowiska woj. Pomorskiego na lata 2003-06, Pomorskie Studia Regionalne, UMWP, Gdańsk 2007.

narodowe, 125 rezerwatów przyrody, 9 parków krajobrazowych, 44 obszary chronionego krajobrazu oraz liczną grupę obiektów ochrony indywidualnej.

Na obszarach objętych ochroną - cennych przyrodniczo i krajobrazowo, istnieją ograniczenia funkcji gospodarczej. Cele i zasady ochrony przyrody i krajobrazu określa Ustawa o ochronie przyrody¹⁴ oraz wydane na jej podstawie akty wykonawcze. Rozmieszczenie wielkoprzestrzennych formy ochrony przyrody i krajobrazu na terenie województwa pomorskiego przedstawia Załącznik graf. 1.

Gospodarcze użytkowanie terenu w rezerwach przyrody i parkach narodowych obejmujących łącznie 1,9% powierzchni województwa jest znacznie ograniczone – w ich obrębie nie może być prowadzona działalność, która miałaby negatywny wpływ na walory przyrodnicze parku lub rezerwatu. Zabrania się m.in. prowadzenia działalności wytwórczej, handlowej i rolniczej, z wyjątkiem miejsc wyznaczonych w planie ochrony, stosowania chemicznych i biologicznych środków ochrony roślin i nawozów, wprowadzania gatunków roślin (...) bez zgody ministra właściwego do spraw środowiska, wprowadzania organizmów genetycznie zmodyfikowanych (art.15.1. w/w Ustawy). Na terenie parków narodowych możliwe jest odstępstwo o tych zakazów w związku z potrzebą realizacji inwestycji liniowych celu publicznego, w przypadku braku rozwiązań alternatywnych i po zagwarantowaniu kompensacji przyrodniczej (art. 15.3.).

W parkach krajobrazowych obejmujących 9,2% regionu stosowane są łagodniejsze rygory ochrony przyrody. Grunty rolne i leśne oraz inne nieruchomości znajdujące się w granicach parku pozostawia się w gospodarczym użytkowaniu (art.16.6.). Zezwala się na realizację inwestycji celu publicznego, z uwzględnieniem zasad zrównoważonego rozwoju i zapewnieniem harmonii w krajobrazie (art.17.).

Obszary chronionego krajobrazu obejmują blisko 22% powierzchni województwa, w tym doliny rzeczne, kompleksy leśne, torfowiska, wzniesienia morenowe i wydmy. W ich obrębie nie powinny być prowadzone inwestycje mogące mieć negatywny wpływ na ochronę przyrody i krajobrazu.

W ramach tworzonej Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 wyznaczono na terenie województwa (i na obszarze Bałtyku) 15 obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSOP)¹⁵.

Projektuje się utworzenie około 100 specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOOS), w części pokrywających się z już istniejącymi formami prawnej ochrony przyrody. Obecnie, ponad połowa z nich, została uznana przez KE za obszary mające znaczenie dla Wspólnoty, pozostałe – to obszary potencjalne.¹⁶

Na obszarach Natura 2000 zabrania się podejmowania działań mogących w znaczący sposób pogorszyć stan siedlisk przyrodniczych. Jeszcze większe ograniczenia obowiązują, jeśli na obszarze występuje siedlisko lub gatunek priorytetowy (art. 33, 34 Ustawy j.w.). Jeżeli przemawiają za tym konieczne wymogi nadrzednego interesu publicznego, w tym wymogi o charakterze społecznym lub gospodarczym, i wobec braku rozwiązań alternatywnych dopuszcza się, pod pewnymi warunkami realizację działań mogących znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000.

Zasady gospodarki rolnej i leśnej na terenach parków narodowych, parków krajobrazowych, obszarów Natura.2000 oraz wynikające z nich ograniczenia powinny znaleźć swoje odzwierciedlenie w planach ochrony tych obszarów.

¹⁴ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 92, poz. 880, z późn.zm.)

¹⁵ Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27. października.2008 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 (Dz. U. Nr 198, poz. 1226).

¹⁶ Prognoza oddziaływania na środowisko zmiany Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Pomorskiego, WBPP w Słupsku, 2009.

Ograniczenia w pozyskiwaniu biomasy drzewnej z lasów (poza wyżej wymienionymi) obowiązują także w lasach ochronnych oraz w lasach wchodzących w skład Leśnych Kompleksów Promocyjnych (Ustawa z dnia 28 września 1991 r. o lasach (Dz.U. z 2005 r. Nr 45, poz. 435, ze zm).

5.2. Ochrona gatunkowa

Intensyfikacja produkcji rolnej niesie za sobą zagrożenie dla pożytecznych owadów, ptaków, płazów, gadów i drobnych ssaków, a w przypadku eutrofizacji wód powierzchniowych – także ryb i innych organizmów wodnych.

Potencjalne zagrożenie stanowi także przedwczesne (przed uzyskaniem pewności o nieistnieniu zagrożeń) wprowadzenie do uprawy roślin energetycznych genetycznie zmodyfikowanych. Może ono wywołać szereg niekorzystnych skutków ekologicznych dla uprawianych i dzikich gatunków oraz naturalnych chronionych ekosystemów (brakuje danych na temat wielu potencjalnie możliwych interakcji i zależności roślin zmodyfikowanych ze środowiskiem biotycznym i abiotycznym).

Polska jest obecnie europejską ostoją wielu gatunków roślin i zwierząt związanych z tradycyjnym rolnictwem. Wprowadzenie przemysłowych upraw GMO niesie ze sobą potencjalną możliwość przeniesienia informacji genetycznej do tych organizmów, co może zredukować różnorodność genetyczną i gatunkową na obszarach wiejskich. Szczególnym zagrożeniem może być przekazywanie transgenów poprzez potencjalne przepylenie w warunkach uprawy polowej roślin transgenicznych do odmian tego samego gatunku.

5.3. Konkurencja o przestrzeń

W przypadku uprawy roślin energetycznych, które sprowadzane są z zagranicy, należy brać pod uwagę zagrożenia inwazją obcych gatunków roślin, a więc konkurencję i wypieranie (spowodowane przewagą selektywną) oraz krzyżowanie z rodzimymi gatunkami, dające mieszańce zdolne opanować ekosystem. Zdolność do nadmiernego rozmnażania się powoduje, że gatunki te są szkodliwe, zarówno dla środowiska przyrodniczego, jak i dla gospodarki, powodują bowiem uciążliwe zachwaszczenie ekosystemów naturalnych i upraw rolniczych¹⁷.

Dla większości gatunków nie badano dotąd, czy rośliny energetyczne „uciekają” z upraw i kolonizują naturalne oraz półnaturalne siedliska. Najczęściej nie wiadomo też, czy gatunki te mogą skutecznie konkurować z gatunkami rodzimymi. Wśród obcych roślin energetycznych są już jednak niechlubne wyjątki, które zostały pod tym względem bardzo dobrze zbadane - rdestowce i barszcze zasłużenie cieszą się w większości krajów europejskich złą sławą gatunków bardzo inwazyjnych. Rdest sachaliński znalazł się na liście gatunków obcych, z adnotacją, iż istnieje konieczność zwalczania tego gatunku¹⁸. Jego negatywny wpływ na rodzime gatunki roślin jest znaczny, a zasięg - ogólnopolski. Najnowsze opracowanie IOP PAN w Krakowie uwzględnia też topinambur (słonecznik bulwiasty), którego zasięg oszacowano na ogólnokrajowy, a tempo ekspansji na znaczne/umiarkowane. Do upraw pozostałych obcych gatunków roślin energetycznych należy podchodzić zgodnie ze stosowaną w ochronie przyrody zasadą przezorności. Dotyczy to zwłaszcza takich gatunków, jak ślaziowiec pensylwański, miskanty oraz spartina periowa¹⁹. W przypadku roślin energetycznych są to także ozdobne odmiany miskanta i róży wielokwiatowej.

Osobnym rodzajem potencjalnego zagrożenia jest konkurencja o przestrzeń upraw energetycznych z uprawami roślin żywnościowych. Przewidywana wysoka opłacalność uprawy

¹⁷www. Agroenergetyka.pl

¹⁸ Problemem gatunków obcych zajmuje się od 1999 r. Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, który tworzy listę gatunków obcych w Polsce (www.iop.krakow.pl/ias), jako baza danych „Gatunki obce”.

¹⁹ www.portalwiedzy.pan.pl

roślin energetycznych i planowane rozszerzenie możliwości ich zbytu na rynku energetycznym może potencjalnie spowodować tendencję do redukcji powierzchni upraw żywnościowych.

5.4. Ochrona zasobów naturalnych (gleby, wody powierzchniowe i podziemne)

Intensywna uprawa roślin energetycznych niesie za sobą zagrożenia dla środowiska, szczególnie dla gleb i wód: Nadmierna chemizacja prowadzi do degradacji chemicznej gleb oraz eutrofizacji wód powierzchniowych i skażenia wód podziemnych.

Jednostronna uprawa roślin wyczerpujących glebę z substancji organicznej bez jej uzupełniania w postaci nawożenia organicznego prowadzi do ubywania próchnicy glebowej (dehumifikacji). Do degradacji substancji organicznej najbardziej przyczyniają się m.in. rośliny okopowe kukurydza oraz rośliny oleiste.

Innego rodzaju niebezpieczeństwem spowodowanym intensyfikacją produkcji roślinnej jest zagrożenie dla jakości i trwałości systemu agroekologicznego Żuław, jako konsekwencja zaorywania trwałych użytków zielonych, i wykorzystywania ich pod wysokotowarowe uprawy rolnicze.

Instalacje do produkcji paliw z produktów roślinnych jak również instalacje służące do celowej produkcji biogazu z odchodów zwierzęcych, biomasy roślinnej czy innych organicznych odpadów komunalnych, należą do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których obowiązek sporządzenia raportu oddziaływaniu na środowisko może być wymagany²⁰.

6. Opis zastosowanych metod ocen zasobów i prognoz zapotrzebowania

Do sporządzenia bilansu słomy w gospodarstwach rolnych, zasobów siana energetycznego odpadów drzewnych z sadownictwa oraz potencjalnych zasobów biomasy z plantacji roślin energetycznych wykorzystano wyniki ostatniego Powszechnego Spisu Rolnego z 2002 r. (Podstawowe informacje ze spisów powszechnych dla miast i gmin. US w Gdańsku, 2003). Dokładniejsza ocena obecnej sytuacji w zakresie możliwości pozyskania biomasy stałej z rolnictwa będzie możliwa po przeprowadzeniu PSR w 2010 r.²¹

Oceny pozostałych źródeł biomasy stałej i płynnej (drewno odpadowe z leśnictwa, poboczy dróg i terenów miejskich, odchody z ferm zwierzęcych i odpady komunalne) dokonano w oparciu o dostępne dane z lat 2005 – 2009.

6.1. Słoma energetyczna

Do oszacowania wielkości produkcji słomy w województwie pomorskim, w tym nadwyżek możliwych do wykorzystania na cele energetyczne, posłużono się metodą opisaną przez Gradziuka²². Zastosowano w niej wskaźniki uzyskane na podstawie wieloletnich badań prowadzonych w warunkach produkcyjnych w 14 rolniczych zakładach doświadczalnych IUNG Puławy (Tabeli 5.1.). Przyjęto, że dla rzepaku stosunek ziarna do słomy wynosi 1:1.

Tab. 6.1. Stosunek plonu słomy do plonu ziarna* zbóż (średnie z 14 RZD IUNG z lat 1984-1989).

Poziom plonu ziarna (t/ha)	Zboża ozime				Zboża jare		
	pszenica	pszenżyto	żyto	jęczmień	pszenica	jęczmień	owies
2,01-3,0	0,86	1,18	1,45	0,94	1,13	0,78	1,05
3,01-4,0	0,91	1,13	1,44	0,80	0,94	0,86	1,08

²⁰ Rozporządzenie RM z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko, § 3 ust. 1 pkt 44, pkt 73 (Dz.U. 04.257.2573 z późn. zm.)

²¹ Do szczegółowej oceny potencjalnych zasobów biomasy energetycznej z rolnictwa w układzie miast i gmin niezbędna jest pełna informacja o zasiewach i stanie pogłowia uzyskana w trakcie Powszechnego Spisu Rolnego.

²² Gradziuk P., Grzybek A., Kowalczyk K., Kościuk B. 2003: Biopaliwa, Akademia Rolnicza w Lublinie – Instytut Nauk Roln. w Zamostciu, Warszawa

4,01-5,0	0,91	1,14	1,35	0,70	0,83	0,77	1,05
5,01-6,0	0,92	1,13	1,24	0,71	0,81	0,72	1,01
6,01-7,0	0,90	0,94	-	-	-	0,68	-
7,01-8,0	0,83	-	-	-	-	0,67	-

* plon ziarna – 1

Źródło: Harasim A. 1994: Relacja między plonem słomy i ziarna u zbóż. Pamiętnik Puławski. Zeszyt 104, s. 56.

Do obliczeń wykorzystano szacunek plonów zbóż i rzepaku z 2002 r. (według danych Pomorskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Gdańsku).

Dane dotyczące gospodarstw zaprezentowano według siedziby gospodarstwa rolnego, tj. miejsca położenia jego siedliska lub przeważającej powierzchni gruntów rolnych.

Pod uwagę wzięto słomę powstającą podczas uprawy rzepaku oraz zbóż podstawowych (pszenicy, żyta, jęczmienia, owsa, pszenżyta) i mieszanek zbożowych na ziarno, które stanowiły 98% powierzchni uprawy wszystkich zbóż. Zapotrzebowanie słomy dla hodowli zostało obliczone na podstawie normatywów potrzeb paszowych i zużycia słomy na ściółkę.

Zapotrzebowania słomy na przyoranie określono w wyniku przeprowadzonego bilansu substancji organicznej w glebie. Podstawę rachunku stanowiły współczynniki reprodukcji i degradacji substancji organicznej w glebie²³. W przeprowadzonej analizie uwzględniono przestrzenne zróżnicowanie ciężkości gleb na obszarze województwa pomorskiego²⁴.

Ilość wyprodukowanego obornika obliczono na podstawie wielkości pogłowia zwierząt i przyjętych normatywów. Saldo substancji organicznej dla poszczególnych gmin obliczono wg następującego wzoru:

$$S = SP_{r_i} \times W_{r_i} + SP_{d_i} \times W_{d_i} + SZ_i \times N_i$$

gdzie:

- S - saldo substancji organicznej w tonach,
- Pr_i - powierzchnia grup roślin zwiększających zawartość substancji organicznej w ha,
- Pd_i - powierzchnia grup roślin zmniejszających zawartość substancji organicznej w ha,
- Wr_i - współczynnik reprodukcji substancji organicznej dla danej grupy roślin,
- Wd_i - współczynnik degradacji substancji organicznej dla danej grupy roślin,
- Z_i - pogłowie inwentarza żywego w sztukach fizycznych wg gatunków i grup wiekowych,
- N_i - normatywy produkcji obornika w tonach/rok wg gatunków i grup wiekowych.

Założono, że 1 tona słomy równoważna jest 0,65 tony suchej masy obornika.

Energię możliwą do pozyskania ze słomy obliczono na podstawie wzoru:

$$E_{st} = Z_{st} \times q \times e \quad [GJ]$$

gdzie:

- Z_{st} – nadwyżka słomy dla celów energetycznych [ton/rok]
- q – wartość energetyczna słomy o wilgotności 18 – 22% -15 GJ/tonę
- e – sprawność urządzeń do spalania słomy - 80%.

6.2. Siano energetyczne

Do oszacowania potencjalnej produkcji siana energetycznego wykorzystano powierzchnię użytków zielonych znajdujących się w gospodarstwach rolnych. Przyjęto, że na cele energetyczne przeznaczone zostanie 30% ich powierzchni., zaś średni plon takiego siana wynosi 3,5 tony/ha²⁵. Wartość energetyczna, podobnie jak dla słomy, wynosi 15 GJ/tonę

Energię możliwą do pozyskania z siana obliczono na podstawie wzoru:

²³ Maćkowiak Cz. 1997: Bilans substancji organicznej w glebach Polski. Biuletyn Informacyjny IUNG nr 5.

²⁴ Warunki przyrodnicze produkcji rolnej. Opracowania dla województw: bydgoskiego, elbląskiego, gdańskiego, słupskiego. IUNG Puławy, 1979 -1987.

²⁵ Według danych SPN w Smołdzinie.

$$E_{\text{siana}} = Z \times q \times e \text{ [GJ]}$$

gdzie:

Z_s – zbiór siana przeznaczony dla celów energetycznych - [ton/rok],

q – wartość energetyczna siana - 15 GJ/tonę,

e – sprawność urządzeń do spalania siana - 80%.

6.3. Biogaz z ferm zwierzęcych

Wielkość potencjału do produkcji biogazu zwierzęcego w województwie pomorskim oszacowano na podstawie informacji dotyczących lokalizacji większych ferm oraz stanu zasiedlającego je pogłównia zwierząt (wg Powiatowych Inspektoratów Weterynaryjnych, stan w listopadzie 2009 r.). Analizą objęto fermy o następującej obsadzie:

- fermy bydła – powyżej 200 sztuk fiz.,
- fermy trzody chlewnej – powyżej 2 tys. sztuk fiz.,
- fermy drobiu – powyżej 20 tys. sztuk fiz.

Do przeliczenia sztuk fizycznych na sztuki duże przyjęto następujące średnie wskaźniki: bydło – 0,8 SD, trzoda chlewna – 0,2 SD, drób – 0,004 SD. Za podstawę służyły współczynniki przeliczeniowe zawarte w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r.²⁶

Obliczenia możliwości produkcji i wykorzystania biogazu zwierzęcego na cele energetyczne dokonano przy użyciu metody opisanej przez Zowsik M., Oniszk-Popławska A.²⁷

Potencjał techniczny produkcji biogazu obliczono na podstawie wzoru:

$$P = SD \times W_{\text{sno}} \times M$$

gdzie:

SD – liczba sztuk dużych (dużych jednostek przeliczeniowych o wadze 500 kg),

W_{sno} – wskaźnik produkcji suchej masy organicznej w przeliczeniu na SD,

M – produkcja metanu na jednostkę suchej masy organicznej.

Do obliczeń posłużono się wskaźnikami zawartymi w poniższej tabeli:

Tab. 6.3. Dane empiryczne produkcji biogazu z odchodów zwierzęcych

Wyszczególnienie		Bydło		Trzoda		Drób
		obornik	gnojowica	obornik	gnojowica	gnojowica
Sucha masa	Mg s.m./Mg odpadów	0,23	0,1	0,2	0,07	0,15
Zawartość suchej masy organicznej w suchej masie	Mg s.m.o. /Mg s.m.	0,80	0,8	0,9	0,82	0,76
Produkcja suchej masy organicznej (W_{sno})	kg s.m.o./SD/d	3,0-5,4 śr. - 4,2		2,5-4,0 śr. - 3,3		5,5-10 śr. - 7,78
Produkcja biogazu	m ³ /Mg s.m.o.	175-520 śr. - 347		220-637 śr. - 428		327-722 śr.- 524
Produkcja metanu (M)	m ³ /Mg s.m.o.	śr. - 218		śr. - 269		śr.- 330

Źródło: Schulz H., Eder B. 2001. Biogas Praxis. Hemsbach: Oekobuch i inne publikacje.

Energię możliwą do uzyskania z biogazu z ferm zwierzęcych obliczono przyjmując, że 1 m³ biogazu rolniczego o zawartości 65% metanu posiada wartość kaloryczną 23 MJ²⁸.

²⁶ Rozporządzenie RM z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko. (Dz.U. Nr 257 z dnia 3 grudnia 2004 r., poz. 2573.

²⁷ Zowsik M., Oniszk-Popławska A., 2004: Potencjał techniczny produkcji biogazu rolniczego w Polsce oraz możliwości jego wykorzystania. Centrum Doskonałości Komisji Europejskiej w Zakresie Odnawialnych Źródeł Energii w Polsce. Europejskie Centrum Energii Odnawialnej EC BREC/IBMER Warszawa

²⁸ Grzybek A. 2004: Możliwości i technologia produkcji biogazu rolniczego. Seminarium „Bioenergia w rolnictwie” opublikowany w: Czysta Energia, październik 2004.

6.4. Odpady drzewne

Oceny dostępnych zasobów drewna opałowego z lasów województwa dokonano przy pomocy metody opracowanej przez Europejskie Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie²⁹. Pozwala ona na oszacowanie teoretycznych zasobów drewna odpadowego z lasów w poszczególnych miastach i gminach województwa. Do obliczeń wykorzystano wzór:

$$Z_d = A \times P \times (Pdr \times Ze) \quad [m^3/rok]$$

gdzie:

A – powierzchnia lasów w ha,

P – przyrost roczny w m³/ha,

Pdr – wskaźnik pozyskania drewna na cele gospodarcze – 70% przyrostu (P),

Ze – wskaźnik pozyskania drewna na cele energetyczne – 25% Pdr.

Roczny przyrost drewna (P) dla województwa pomorskiego wynosi 3,58 m³/rok³⁰. Po przyjęciu ciężaru objętościowego drewna 0,65 Mg/m³³¹ wzór przybiera postać:

$$Z_d = A \times 0,408 \quad [Mg/rok]$$

Do obliczeń przyjęto powierzchnię geodezyjną lasów na terenie województwa pomorskiego³². Obszar ten pomniejszono o powierzchnię lasów położonych w granicach parków narodowych.. Przyjęto, że wartość energetyczna świeżego drewna opałowego pochodzącego z lasów (jak również drewna z sadów, poboczy dróg oraz terenów miejskich) wynosi 10 GJ/Mg.

Energię możliwą do pozyskania z drewna odpadowego wyliczono ze wzoru:

$$E = Z_d [Mg/rok] \times 10 [GJ/Mg] \times 0,8 \quad [GJ/rok]$$

q – wartość energetyczna świeżego drewna opałowego - 10 GJ/Mg

e – sprawność urządzeń do spalania drewna (np. 80 %).

Do oszacowania drewna odpadowego z sadów przyjęto powierzchnię sadów znajdujących się w gospodarstwach rolnych oraz średni jednostkowy odpad drzewny z sadów - 0,35 m³/r³³. Z uwagi na bardzo duże różnice w intensywności sadownictwa na obszarze województwa, dla gmin powiatów: kwidzyńskiego, człuchowskiego, gdańskiego i tczewskiego, wskaźnik ten podwojono.

Ilość odpadów drzewnych pochodzących z przecinki drzew rosnących przy drogach można oszacować na podstawie danych wskaźnikowych przyjmując następujące założenia:

- ilość drewna odpadowego wynosi 2.0 tony/km drogi,
- połowa długości dróg jest zadrzewiona.

Długość dróg krajowych i wojewódzkich położonych na terenie poszczególnych miast i gmin obliczono wykorzystując bazę danych Systemu Informacji Przestrzennej Województwa.

Długość dróg powiatowych i gminnych o nawierzchni twardej i ulepszonej uzyskano w oparciu o informacje zawarte w Banku Danych Regionalnych GUS³⁴.

Wielkość drewna odpadowego powstającego podczas porządkowania zadrzewionych i zakrzewionych miejskich terenów zurbanizowanych³⁵ oszacowano na podstawie średniej rocznej ilości drewna pozyskiwanej z tych terenów:

- dla gmin miejskich przyjęto średnią ilość drewna uzyskaną w Słupsku – 150 m³/rok (wg danych Miejskiego Przedsiębiorstwa Zieleni w Słupsku

²⁹ Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego – przewodnik dla samorządów i inwestorów 2003. Europejskie Centrum Energetyki Odnawialnej, Warszawa.

³⁰ Kubiak M., Laurow Z., 1994. Surowiec drzewny. Fundacja rozwój SGGW, Warszawa.

³¹ J.w.

³² Geodezyjne wykazy gruntów na dzień 1.01.2008 r. Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego.

³³ Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego – przewodnik dla samorządów i inwestorów 2003. Europejskie Centrum Energetyki Odnawialnej, Warszawa.

³⁴ www.stat.gov.pl

³⁵ Geodezyjne wykazy gruntów na dzień 1.01.2008 r. Urząd Marszałkowski Województwa Pomorskiego.

- dla miast w gminach miejsko-wiejskich przyjęto średnią ilość drewna uzyskaną w Bytowie - 30 m³/rok (według danych Urzędu Miejskiego w Bytowie).

6.5. Odpady komunalne

Do obliczenia potencjalnej ilości biogazu możliwego do uzyskania z odpadów komunalnych wykorzystano dane zawarte w Planie Gospodarki Odpadami dla Województwa Pomorskiego 2010³⁶. Z opracowania wyłączono ZZO Szadółki, z uwagi na to, że odpady energetyczne powstają na terenie miasta Gdańska.

Przyjęto, że z 1kg odpadów komunalnych uzyskuje się 0,17 m³ biogazu wysypiskowego, którego wartość energetyczna wynosi 23 MJ/m³³⁷.

Energię możliwą do uzyskania z gazu wysypiskowego obliczono ze wzoru:

$$E_{cgw} = M_{odp} \times 170 \times q \quad [\text{MJ}]$$

gdzie:

- M_{odp} – roczna ilość nagromadzonych odpadów w tonach,
- 170 – ilość biogazu uzyskanego z 1 tony odpadów w m³,
- q - wartość energetyczna biogazu – 23 MJ/m³.

Energię cieplną na elektryczną przeliczono przyjmując, że 1 GJ = 0,278 MWh³⁸.

6.6. Uprawy roślin energetycznych

Założono, że na cele uprawy roślin do produkcji energii elektrycznej i cieplnej zostanie przeznaczony 10% powierzchni gruntów ornych, znajdujących się w gospodarstwach rolnych (PSR 2002). Przyjęta wielkość areалу upraw roślin energetycznych związana jest z zapisem zawartym w „Polityce...” (cyt) „...zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE, w tym biopaliw, tak aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną”. Wśród znawców przedmiotu przeważa pogląd, że właśnie owe 10 % jest bezpieczną granicą eliminującą konkurencję tych dwóch rodzajów wykorzystywania użytków rolnych. Dla uproszczenia oszacowań przyjęto produkcję biomasy w postaci kukurydzy (śr. 50 ton/ha) oraz wielkość produkcji biometanu równą 5 tys. m³ z 1 ha³⁹. Wielkość energii możliwej do uzyskania z plantacji energetycznych obliczono, przyjmując, że z 1 ha roślin energetycznych można uzyskać ok. 17 MWh energii elektrycznej i ok. 90 GJ ciepła⁴⁰.

Energia cieplna:

$$E_c = A \times 90 \quad [\text{GJ}]$$

Energia elektryczna:

$$E_e = A \times 17 \quad [\text{MWh}]$$

gdzie:

A –areal uprawy roślin energetycznych w ha.

6.7. Zapotrzebowanie na ciepło i energię elektryczną

Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło oparto na następujących źródłach:

- „Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię, elektryczną i paliwa gazowe” sporządzone dla wszystkich gmin i miast objętych zakresem przestrzennym opracowania,
- Bank Danych Regionalnych GUS (dane za 2008 r.),

³⁶ Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Pomorskiego 2010, 2007.

³⁷Według Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej EC BREC Polska.

³⁸ www.ogrzewnictwo.pl

³⁹ Prof. dr hab. inż. Jan Popczyk, Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji Pakietu energetycznego. www.ogrzewnictwo.pl,, 2009 r.

⁴⁰ J.w.

- „Województwo Pomorskie – podregiony, powiaty, gminy 2008”, Urząd Statystyczny w Gdańsku,
- „Aktualizacja planu zagospodarowania przestrzennego województwa Pomorskiego”.

W wyniku analiz danych zawartych w tych źródłach określono średnie perspektywiczne zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepło odniesione do jednego mieszkańca. Liczby mieszkańców w perspektywie przyjęto wg. „Studiów uwarunkowań...” i „Założeń...” a w przypadkach, gdy dokumenty te nie zawierały tych danych – wg szacunków autorskich.

7. Ocena istniejących zasobów biomasy

7.1. Odpady z produkcji rolnej roślinnej i zwierzęcej

7.1.1. Słoma energetyczna

Słoma - produkt uboczny w produkcji roślinnej, stanowi obecnie podstawową biomasę odpadową wytwarzaną w rolnictwie. Powstawaniu jej nadwyżek sprzyja bardzo wysoki udział zbóż w strukturze zasiewów i powiększająca się z każdym rokiem powierzchnia uprawy rzepaku a także stosunkowo niska obsada zwierząt gospodarskich utrzymywanych w systemach ściółkowych. Część powstających nadwyżek jest przyorywana na polach a stosunkowo niewielka ilość jest już także wykorzystywana na cele energetyczne. Pozostają znaczne nadwyżki do zagospodarowania energetycznego.

Do spalania może być użyta słoma wszystkich gatunków zbóż i rzepaku. Ze względu na właściwości najbardziej przydatna jest słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana oraz słoma i osadki kukurydzy. Rozmiary produkcji słomy zależą przede wszystkim od wielkości areálu uprawy, plonów oraz gatunku rośliny.

Wartość opałowa słomy suchej wynosi od 14 do 15 MJ/kg i zależy przede wszystkim od rodzaju rośliny. Przyjmuje się, że pod względem energetycznym 1,5 tony słomy odpowiada 1 tona węgla kamiennego średniej jakości.

Areál uprawy zbóż w województwie pomorskim w 2002 r. wynosił 425,8 tys. ha, co stanowiło średnio blisko 77% powierzchni zasianej ogółem. Rzekak uprawiano na powierzchni 53,3 tys. ha (9,6%). Jest on główną rośliną przemysłową uprawianą na obszarze województwa.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że w 2002 r. produkcja słomy zbożowej i rzepakowej na obszarze województwa pomorskiego wyniosła ok. 1,5 mln ton ogółem, w tym słomy zbożowej ok. 1,4 mln ton i rzepakowej – 0,1 mln ton. Najwięcej słomy wyprodukowano w gminach powiatów: człuchowskiego, słupskiego, sztumskiego, malborskiego i starogardzkiego.

W celu oceny realnych możliwości pozyskania słomy na cele energetyczne, należy uwzględnić jej zapotrzebowanie do hodowli (na paszę i ściółkę) i na przyoranie (Załącznik graf. 2).

Przeprowadzone obliczenia wykazały, że w 2002 roku zapotrzebowanie na słomę do hodowli wyniosło ok. 483 tys. ton, tj. 31% produkcji całkowitej województwa. W poszczególnych gminach potrzeby te były bardzo zróżnicowane (Załącznik graf. 2).

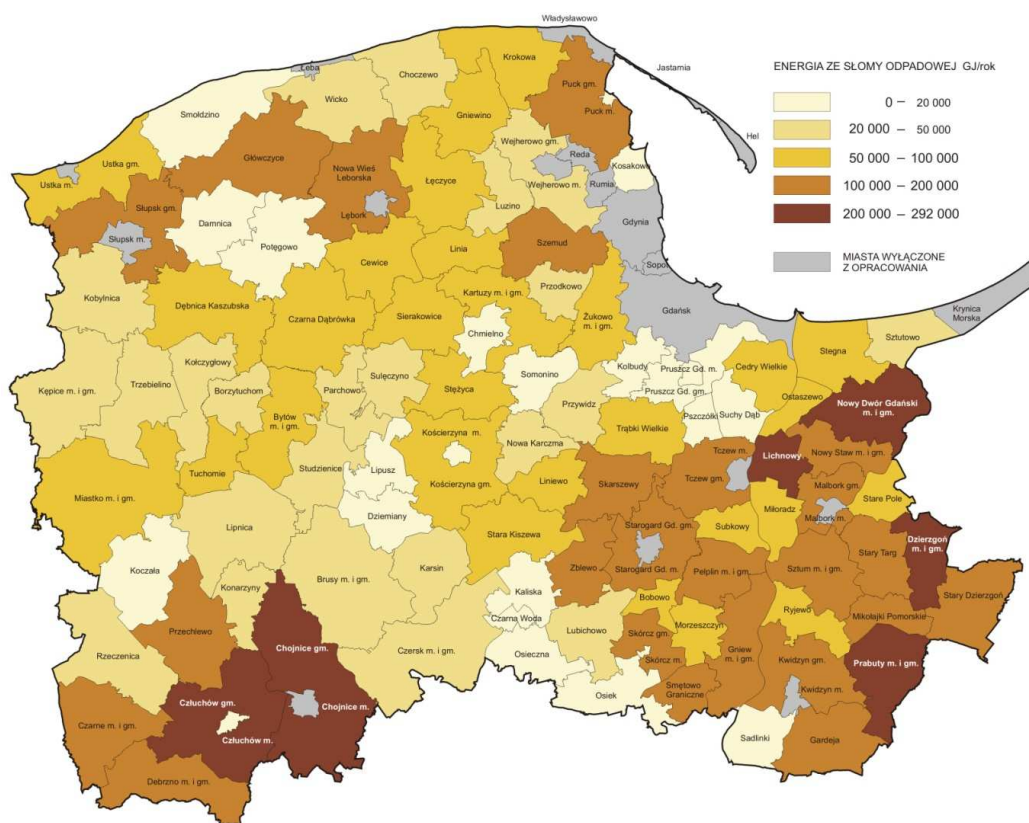
W ostatecznym bilansie uwzględniono także zapotrzebowanie na słomę niezbędną do przyorania dla utrzymania zrównoważonego bilansu substancji organicznej w glebie. Plon słomy wynoszący przeciętnie 4-5 ton/ha odpowiada w przybliżeniu 15 –20 ton świeżego obornika⁴¹.

Przeprowadzona analiza dla poszczególnych gmin wykazała, że ogólny bilans substancji organicznej w glebach województwa pomorskiego był ujemny i w 2002 roku jej niedobór wynosił 296 tys. ton s.m. obornika. Dla jego zrównoważenia, należałoby przeznaczyć na przyoranie około 445,7 tys. ton słomy, tj. blisko 29% produkcji ogółem województwa. Zapotrzebowanie słomy na przyoranie występuje w tych gminach, w których bilans glebowej substancji organicznej jest ujemny, tzn. więcej substancji organicznej jest wnoszona z gleby z plonem, niż wnoszona z

⁴¹ Kamińska A. 2002: :Słoma cenny nawóz organiczny. Poradnik Rolnika Pomorskiego. WODR Gdańsk, Oddział w Strzelinie. 6/2002.

nawozami organicznymi. Największe potrzeby w zakresie przyorania słomy wystąpiły w gminach o dominacji wielkoobszarowych, wysokotowarowych gospodarstw roślnych, znacznie mniejsze - w gminach o przewadze rolnictwa tradycyjnego.

Sporzędzony dla potrzeb opracowania bilans słomy wykazał, że na potrzeby rolnictwa należało przeznaczyć w województwie około 0,93 mln ton, tj. około 60% produkcji słomy ogółem. Do zagospodarowania na cele energetyczne pozostało około 620,4 tys. ton słomy odpadowej, która pozwoli na uzyskanie 7,5 mln GJ energii cieplnej (Załącznik tab. 1, Rysunek 4).



Rys. 4. Energia cieplna możliwa do uzyskania z nadwyżek słomy [GJ/rok]

Powyższy bilans może się w niektórych wartościach nieznacznie różnić od wyników uzyskanych w opracowaniu sporządzonym dla powiatów⁴². Różnice te wynikają z bardziej ogólnego charakteru poprzedniego bilansu, który nie uwzględniał lokalnego zróżnicowania produkcji rolnej w poszczególnych gminach.

7.1.2. Siano energetyczne

W bilansach energetycznych można także uwzględnić zasoby siana pochodzące z nieużytkowanych produkcyjnie trwałych użytków zielonych. Szacuje się, że w województwie pomorskim można przeznaczyć 30%, tj. ok. 41,5 tys. ha trwałych użytków zielonych do produkcji biomasy energetycznej (Załącznik graf. 2). Przewidywany zbiór siana energetycznego wynosi blisko 150 tys. ton/rok, co pozwala na wyprodukowanie ok. 1,8 mln GJ energii cieplnej rocznie (Załącznik tab. 2, Rysunek 5).

Najkorzystniejszym sposobem wykorzystywania słomy i siana jest brykietowanie. Ma ono szereg istotnych zalet:

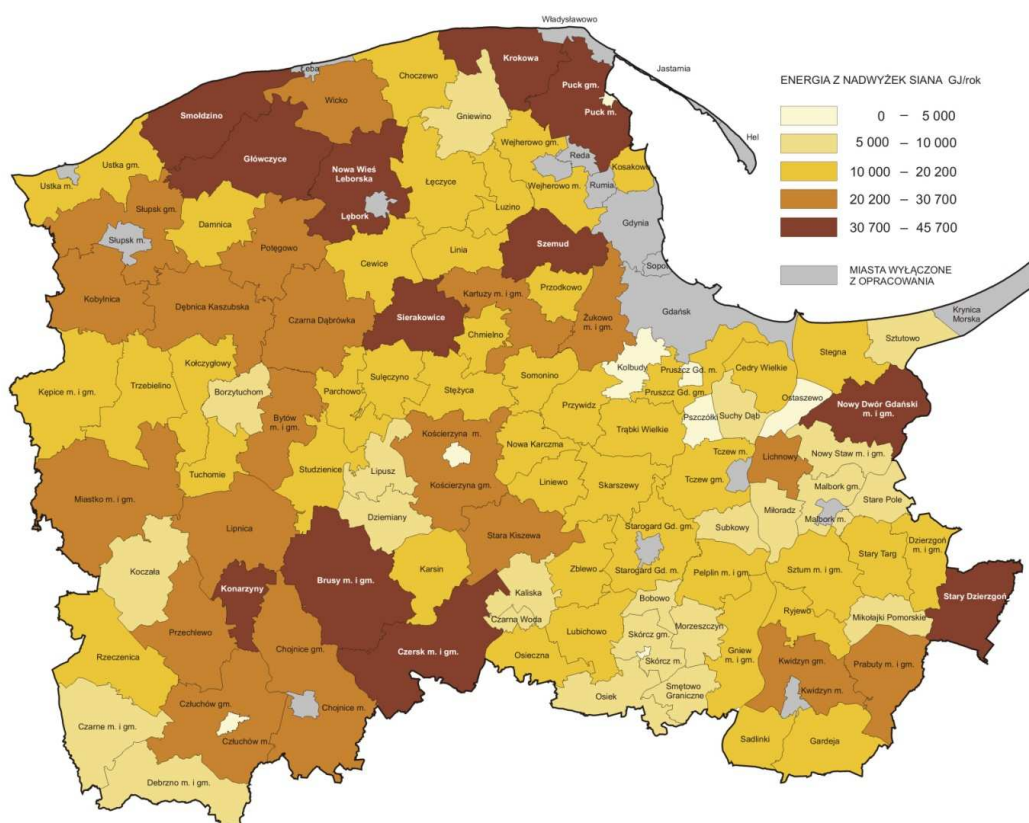
- podwyższenie wartości opałowej do 16 - 17 GJ/t.

⁴² Ocena zasobów i potencjalnych możliwości pozyskania surowców dla energetyki odnawialnej w Województwie Pomorskim. M. Hałuzo, R. Musiał (2004). www.woj-pomorskie.pl

- ujednolicenie struktury opału (średnica 50 - 60 mm długość dowolna)
- nie ma problemu samozapłonu przy składowaniu.
- stwarza warunki do automatyzacji procesów spalania w małych i dużych kotłach.

Istnieją dwie możliwości produkcji brykietów ze słomy i siana:

- zakupienie 3 – 4 profesjonalnych brykietciarek i świadczenie usług dla mieszkańców gminy, którzy przywożą do nich swój surowiec, lub przemieszczanie brykietciarek samochodem do odbiorców brykietów,
- budowa – samodzielnie przez gminę – lub lepiej w związku z sąsiednimi gminami – profesjonalnego zakładu produkcji brykietów i prowadzenie ich dystrybucji na terenie gminy.



Rys. 5. Energia cieplna możliwa do uzyskania z nadwyżek siana [GJ/rok]

7.1.3. Odpady płynne z produkcji zwierzęcej

Hodowla fermowa zwierząt gospodarskich, szczególnie prowadzona na większą skalę, stanowi bogate źródło surowca do produkcji biogazu rolniczego. Odchody zwierzęce można podzielić na gnojówkę, o zawartości 0,5-1% stałej masy, gnojovicę o zawartości około 2-10% stałej masy, odciek z bardzo małą zawartością stałej masy oraz obornik o zawartości stałej masy 25-30%. Z 1 m³ płynnych odchodów można uzyskać średnio 20 m³ biogazu, a z 1 m³ obornika - 30 m³ biogazu o wartości energetycznej ok. 23 MJ/m. 1 m³ biogazu jest porównywalny z 0,7 m³ gazu ziemnego lub 0,8 kg węgla⁴³.

Produkcja metanu zależy m.in. od zawartości suchej masy (s.m.) odniesionej do masy odpadów oraz suchej masy organicznej (s.m.o.) w stosunku do suchej masy. Z poddanej fermentacji metanowej biomasy uzyskuje się produkt energetyczny (biogaz) i nawóz organiczny o podwyższonej jakości – pozbawiony przykrego zapachu substrat, wolny od zanieczyszczeń

⁴³ Kieć P. 2004: Polskie przykłady wdrożeń biogazowni na bazie doświadczeń holenderskich. Seminarium „Bioenergia w rolnictwie” opublikowany w: Czysta Energia, październik 2004

chorobotwórczych i nasion chwastów. Liczne badania wykazały korzystne działanie plonotwórcze przekompostowanego nawozu wyprodukowanego w biogazowni.

Największe możliwości pozyskania biogazu w Polsce mają gospodarstwa specjalizujące się w produkcji zwierzęcej o koncentracji powyżej 60 SD (sztuk dużych o masie 500 kg)⁴⁴.

W 2009 roku na obszarze opracowania znajdowało się:

- 48 ferm - powyżej 200 sztuk bydła,
- 31 ferm - powyżej 2 tys. sztuk trzody,
- 86 ferm - powyżej 20 tys. sztuk drobiu.

Wielkość pogłównia na tych fermach wynosiła ogółem 19,9 tys. sztuk bydła (15,9 tys. SD), 334,6 tys. sztuk trzody (66,9 tys. SD) i 4,618 tys. sztuk drobiu (18,7 tys. SD). Najwięcej bydła w chowie fermowym utrzymuje się w gminach powiatów: malborskiego, słupskiego, sztumskiego, nowodworskiego i tczewskiego, trzody – człuchowskiego, kościerskiego i bytowskiego, zaś drobiu – kartuskiego, wejherowskiego, tczewskiego i słupskiego.

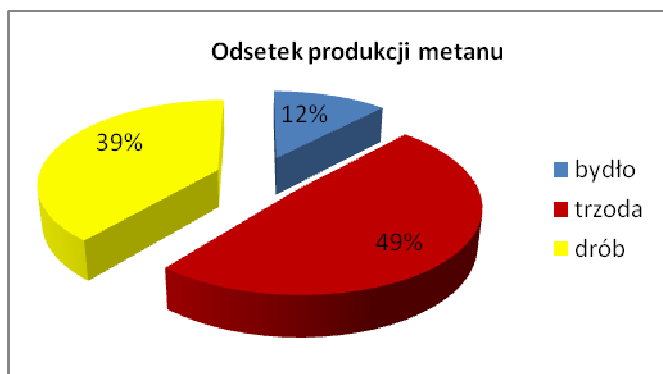
Szacuje się, że potencjał produkcyjny biogazu, jaki można uzyskać z odchodów pochodzących z największych ferm zwierzęcych wynosi:

- bydło - 8 467 dam^3/rok ,
- trzoda - 34 502 dam^3/rok ,
- drób - 27 487 dam^3/rok .

Potencjał techniczny produkcji biogazu z odchodów tych zwierząt wynosi odpowiednio:

- bydło - 5 319,2 dam^3/rok ,
- trzoda - 21 684,6 dam^3/rok ,
- drób - 17 310,4 dam^3/rok (Wykres 1).

Wykres 1. Udział poszczególnych gatunków zwierząt fermowych w potencjale technicznym produkcji biogazu w województwie pomorskim.

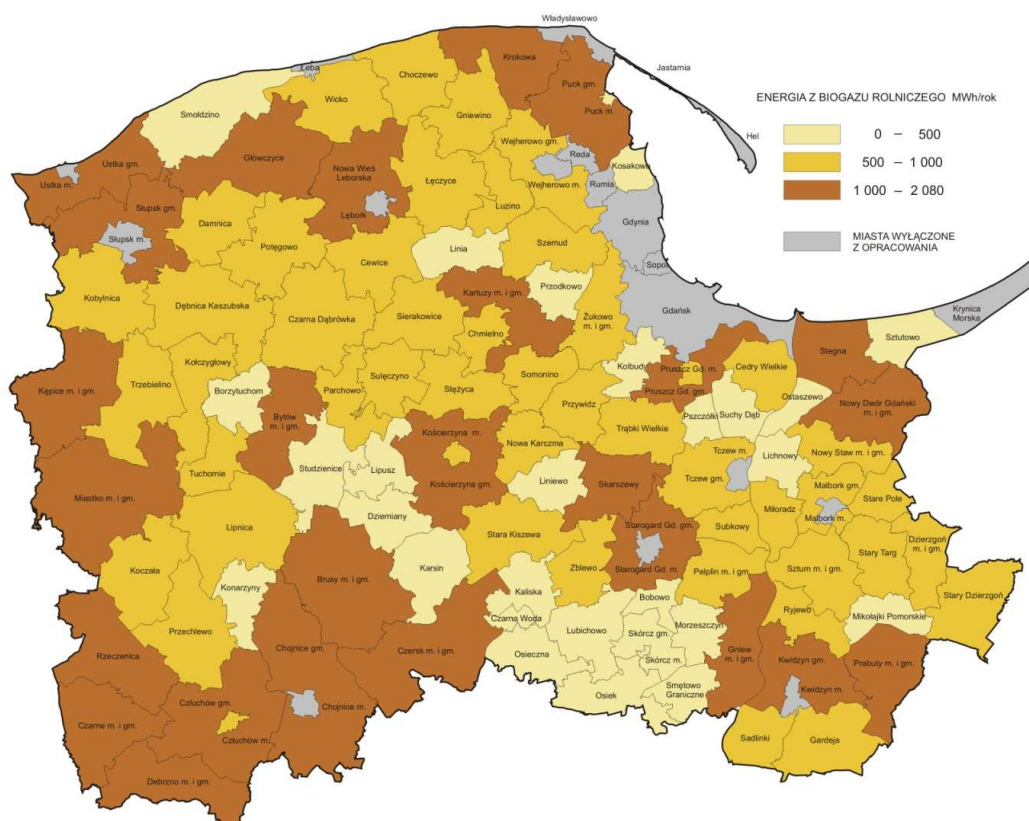


Ogółem potencjał produkcji biogazu, możliwy do uzyskania z odchodów zwierzęcych pochodzących z większych ferm szacuje się na 70 455,4 dam^3 biogazu/rok. Potencjał techniczny produkcji biogazu z tych odchodów wynosi 44 314,2 dam^3 metanu/rok. Możliwości pozyskania biogazu rolniczego oraz metanu z odchodów zwierzęcych w miastach i gminach województwa przedstawia Załącznik tab. 3, Załącznik graf. 3.

Wartość energetyczna biogazu wynosi 19,7-25 MJ/m^3 . O jego wartości opałowej decyduje procentowy udział metanu. Biogaz o zawartości 65% metanu posiada wartość kaloryczną 23 MJ/m^3 .

Z obliczeń wynika, że wielkość energii możliwej do uzyskania z biogazu rolniczego pochodzącego z większych ferm zwierzęcych wynosi ogółem 283 345 MWh/rok (Rysunek 6).

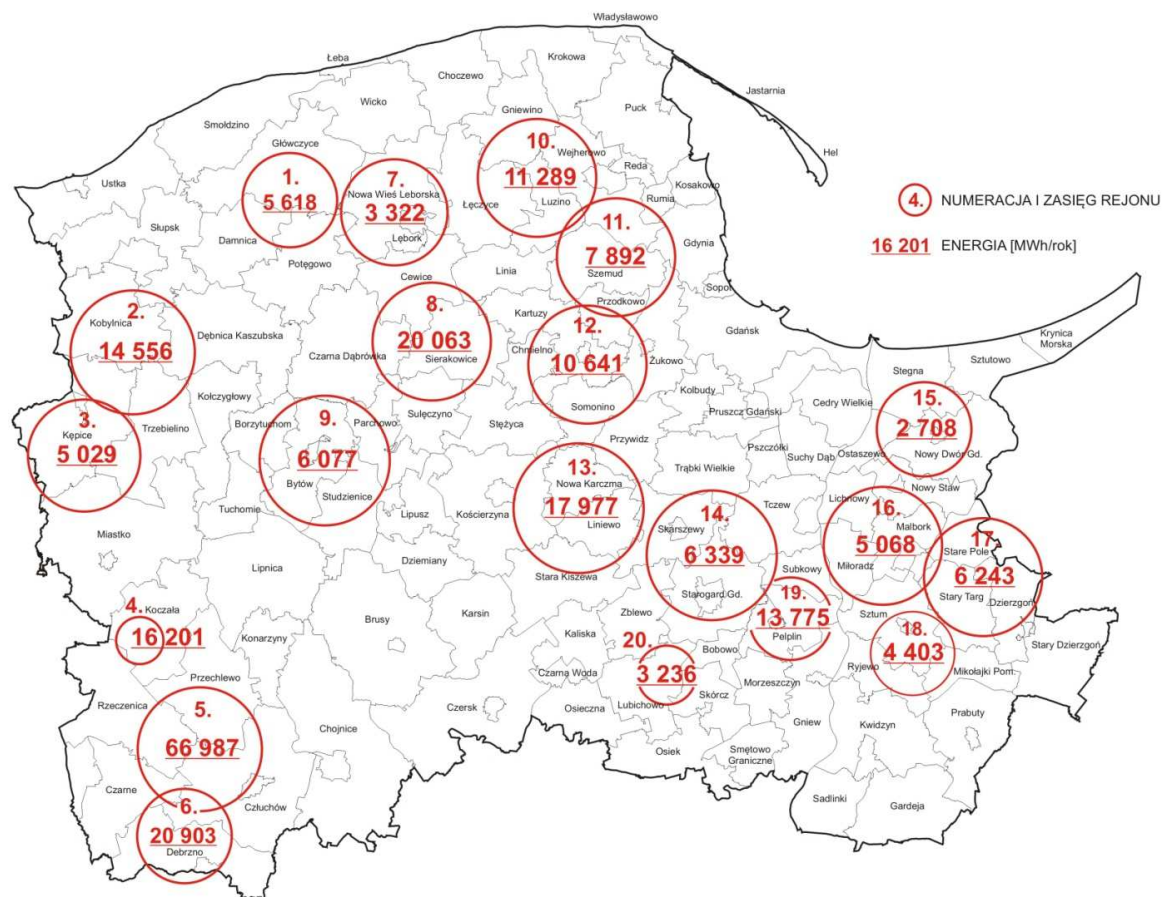
⁴⁴ Gierulski K., Pisarek M. Śmiglewicz T. 2000: I. Biomasa jako surowiec energetyczny. II. Wytwarzanie i zagospodarowanie biogazu w rolnictwie. Seminarium Energia przyjazna środowisku naturalnemu. Stare Pole



Rys. 6. Energia elektryczna możliwa do uzyskania z odchodów zwierzęcych [MWh/rok]

Istnieją dwa systemy organizacyjne produkcji biogazu: indywidualne i scentralizowane. Wszystkie farmy objęte powyższą analizą teoretycznie kwalifikują się, z uwagi na wielkość pogłowia (powyżej 60 SD), do posiadania własnych biogazowni. Jednakże wysokie koszty inwestycji oraz niedostosowany lokalny system odbioru i przesyłu energii może stanowić znaczące ograniczenie a wręcz barierę do ich budowy. Wobec tego, na podstawie przeprowadzonej analizy, dokonano próby wydzielenia rejonów, które ze względu na nagromadzenie większych ferm i wzmoczoną produkcję odchodów zwierzęcych są predysponowane do lokalizacji w ich obrębie biogazowni scentralizowanych. Wydzielono 20 rejonów, w skład których wchodzi 132 farmy. Rejony obejmują obszary o promieniu od 4 do 10 km (Rysunek 7, Załącznik tab. 4). Z fermami tymi (w zakresie dostarczania substratów do biogazowni) mogą współpracować mniejsze ośrodki hodowlane, znajdujące się w sąsiedztwie – wówczas obliczony potencjał ulegnie znacznemu zwiększeniu. Szczególnie dotyczy to rejonów, w których dobrze rozwinęła się produkcja drobiarska. Dlatego w każdym przypadku planowanej lokalizacji biogazowni rolniczej niezbędne jest dokonanie szczegółowej analizy uwarunkowań lokalnych.

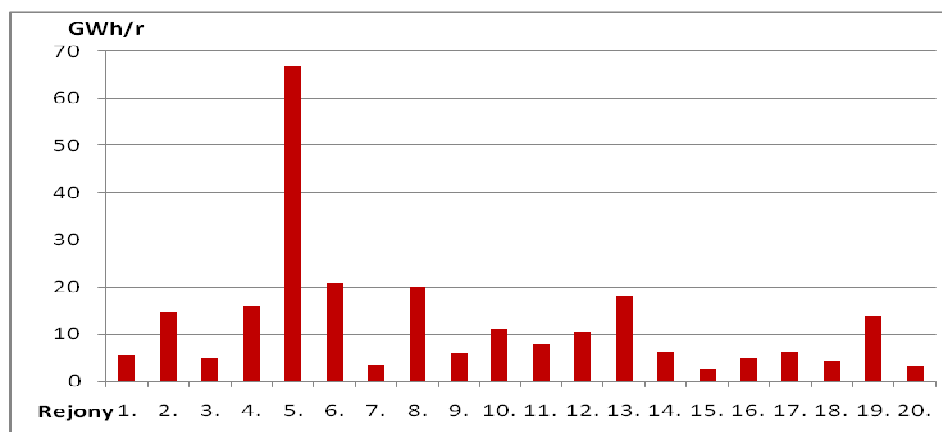
Dla wydzielonych rejonów obliczono potencjał techniczny produkcji biogazu. Wielkość energii elektrycznej, możliwej do pozyskania z poszczególnych rejonów, jest bardzo zróżnicowana i wynosi od 2,7 tys. MWh do 67,0 tys. MWh w ciągu roku (Wykres 2).



Rys. 7. Proponowane rejony lokalizacji biogazowni rolniczych scentralizowanych

Obecnie na terenie województwa funkcjonują 4 biogazownie rolnicze zlokalizowane są na terenie powiatu człuchowskiego - w rejonie miejscowości Pawłówko, Płaszczycy, Koczwała i Kujanki, należące do firmy Poldanor S.A. Podstawowym surowcem do produkcji biogazu jest gnojowica świńska z dodatkiem odpadów zwierzęcych i roślinnych z przetwórstwa rolno-spożywczego, kiszonki z kukurydzy, odpadowej masy roślinnej oraz gliceryny. W 2008 r. produkcja energii elektrycznej wyniosła – z biogazowni Pawłówko - 4 959,2 GWh, z biogazowni Płaszczycy - 3 332,3 GWh⁴⁵.

Wykres 2. Wielkość energii elektrycznej możliwej do pozyskania z biogazu pochodzącego z rejonów koncentracji większych ferm zwierzęcych w województwie pomorskim.



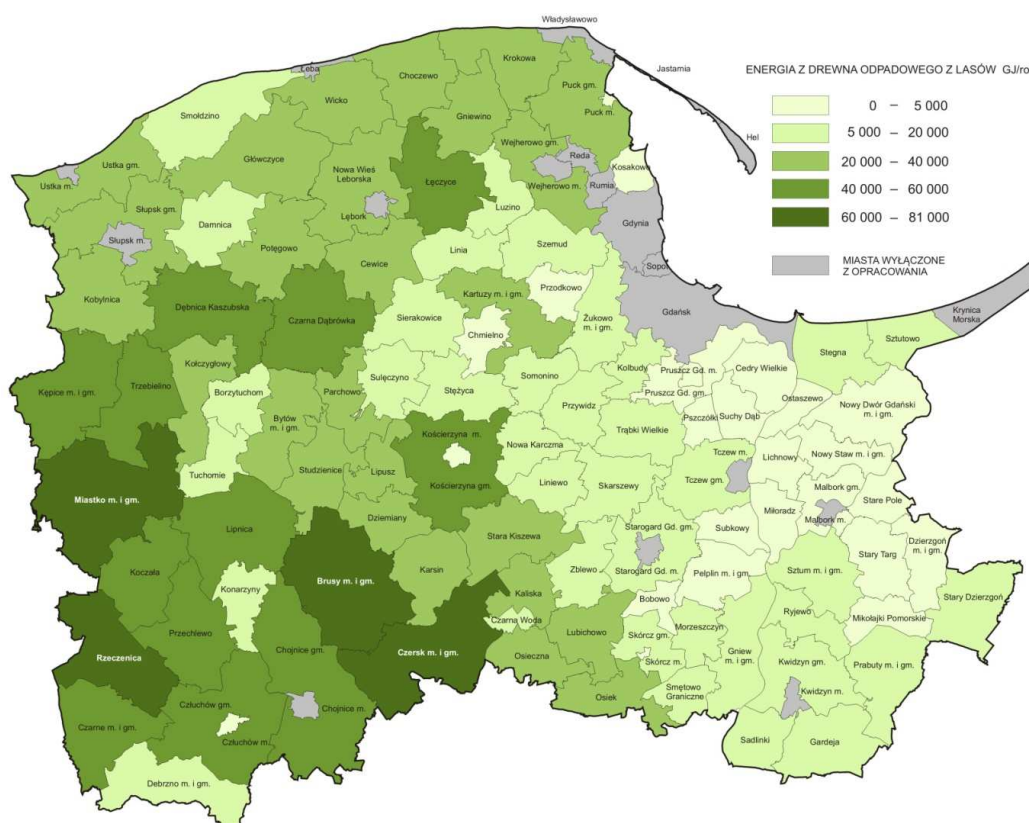
⁴⁵ (Projekt Aktualizacji Regionalnej Strategii Energetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025 w zakresie elektroenergetyki wraz z prognozą oddziaływania na środowisko, IX 2009).

7.2. Odpady z leśnictwa i przetwórstwa drewna

Województwo pomorskie należy do najbardziej zalesionych regionów Polski (3 miejsce). Lasy zajmują 676,2 tys. ha, co stanowi 36,9% jego powierzchni geodezyjnej (Polska – 29,6%)⁴⁶. Najmniejszą lesistością charakteryzują się obszary Żuław Wiślanych i Doliny Wisły (powiaty: nowodorski, malborski i tczewski – poniżej 15%), co uwarunkowane jest wysokim udziałem dobrych i bardzo dobrych gleb i rolniczym ich zagospodarowaniem. W miarę przesuwania się w kierunku zachodnim lesistość obszaru wzrasta, osiągając najwyższy wskaźnik na terenach pojeziernych, szczególnie w powiatach bytowskim, chojnickim i człuchowskim – ok. 50% powierzchni powiatu).

Wartość energetyczna drewna zależy przede wszystkim od jego wilgotności i gęstości. Wartość opała odpadów drzewnych mokrych (o naturalnej wilgotności na poziomie 50 - 60%) wynosi zaledwie 6-8 GJ/tonę, natomiast po podsuszeniu do stanu powietrznie suchego (wilgotność 20-10%) wzrasta do poziomu 14-16 GJ/tonę oraz do ok. 19 GJ/t przy całkowitym wysuszeniu⁴⁷. Przy założeniu wartości opałowej węgla na średnim poziomie (23 - 25 GJ/t) w przybliżeniu 1,5 tony podsuszonego (powietrznie suchego) drewna jest równoważne energetycznie 1 tonie węgla. Powierzchnia lasów na obszarze objętym opracowaniem wynosi 641,6 tys. ha (bez lasów w granicach Parków Narodowych). (Załącznik tab. 5, Załącznik graf. 4).

Szacuje się, że uzyskane zasoby drewna energetycznego wynoszą ok. 261,8 tys. ton/rok, zaś możliwa do uzyskania energia cieplna - 2 094,13 TJ rocznie (Rysunek 8).



Rys. 8. Energia cieplna możliwa do uzyskania z drewna odpadowego z lasów [GJ/rok]

Drewno odpadowe z lasów jest obecnie materiałem energetycznym wykorzystywanym w domowych kominkach i piecach na drewno (tradycyjnych i wykorzystujących technologie

⁴⁶ Ochrona środowiska 2009, GUS Warszawa, 2009.

⁴⁷ (Źródło: VTT Energy, Finland 1998. „Quality assurance manual for solid wood fuels in Finland”

zgasowywania), licznych kotłowniach komunalnych i zakładowych itp. Nie występują nadwyżki, które można by przeznaczyć dla przemysłu energetycznego, dlatego drewno odpadowe z lasów zostało pominięte przy ocenie realnych nadwyżek biomasy energetycznej. Uwzględniono je natomiast w ogólnym bilansie potrzeb energetycznych gmin i możliwości ich pokrycia.

Na terenie województwa istnieje bardzo dobrze rozwinięty przemysł wykorzystujący drewno do różnorodnej produkcji (przemysł celulozowo-papierniczy, tartaczny, paleciarsko - stolarski itp.). Z ankiet i wypowiedzi właścicieli największych zakładów wynika, że obecnie odpady drzewne z przetwórstwa (zrzyny, trociny itp.) są powszechnie zagospodarowywane w dwojaki sposób: służą zaspokojeniu własnych potrzeb energetycznych zakładów oraz są sprzedawane do dalszego przerobu, najczęściej do wytwórni płyt drewnopodobnych (głównym odbiorcą odpadów jest zakład Kronospan Sp. z o.o. Szczecinek).

Wykaz największych przetwórców drewna z lasów, posiadających zakłady na terenie województwa pomorskiego przedstawia Załącznik tab. 6. Są to zakłady, które w 2008 r. zakupiły z terenu lokalnych RDLP powyżej 5 tys. m³ drewna (wg danych RDLP Gdańsk, Szczecinek i Toruń⁴⁸). Ogółem zakłady te zakupiły 1,1 tys. m³ drewna. Zakładając, że odpady z przetwórstwa stanowią 25-30%, z w/w ilości drewna powstało około 27 – 32 tys. m³ odpadów drzewnych, zaś możliwa do uzyskania energia cieplna wynosi 216 tys.– 282 tys. GJ/rok.

Drewno odpadowe z przetwórstwa nie zostało ujęte w obecnym bilansie. W przyszłości możliwość jego pozyskania do produkcji energii będzie zależała od uwarunkowań ekonomicznych.

7.3. Odpady drewna z sadów

Potencjalnym źródłem biomasy energetycznej są także sady, zwłaszcza sady towarowe. Największe ilości drewna odpadowego powstają podczas całkowitej likwidacji starej plantacji (śr. co 25 lat) oraz w czasie corocznych cięć sanitarnych (śr. 2% drzewostanu rocznie).

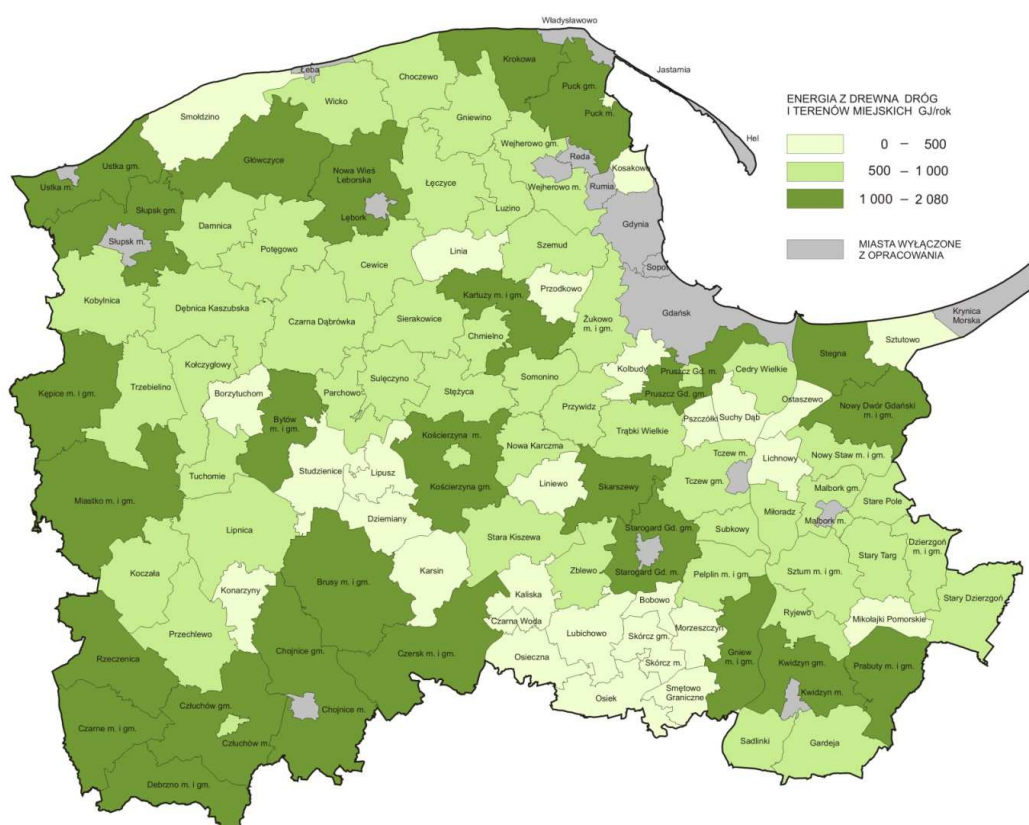
W województwie pomorskim sadownictwo stanowi niewielką gałąź produkcji rolnej, co wynika przede wszystkim z mało sprzyjających uwarunkowań klimatycznych. Najkorzystniejsze warunki naturalne dla rozwoju sadownictwa występują w rejonie Powiśla oraz na Pojezierzu Krajeńskim – tam też produkcja sadownicza (w tym towarowa) rozwinęła się na nieco większą skalę. Na pozostałym obszarze występują głównie niewielkie, przydomowe sady nietowarowe, często zaniedbane i pozbawione części drzewostanu. W użytkowaniu rolniczym gospodarstw rolnych znajduje się 3,4 tys. ha sadów.

Szacunkowa ilość drewna odpadowego z pomorskich sadów jest niewielka - około 1 tys ton rocznie, zaś uzyskiwana z niego energia cieplna – 8,4 tys. GJ/rok (Załącznik tab. 7, Załącznik graf. 4). Obecnie drewno to jest w całości zagospodarowywane lokalnie na cele energetyczne, dlatego, podobnie jak drewno odpadowe z lasów zostało pominięte przy ocenie realnych nadwyżek biomasy energetycznej, uwzględnione zaś w gminnym bilansie energetycznym.

7.4. Odpady drzewne z poboczy dróg i publicznych terenów zielonych

Szacunkowa roczna ilość drewna odpadowego pochodzącego z przecinki drzew rosnących przy drogach wynosi na obszarze opracowania ok. 9,7 tys. ton, zaś z miejskich terenów zielonych - około 0,3 tys. ton rocznie (Załącznik tab. 8, Załącznik graf. 4.), co umożliwia uzyskanie 79,8 tys.GJ energii rocznie (Rysunek 9).

⁴⁸ Według RDLP w Olsztynie, na zarządzanym przez nią terenie województwa pomorskiego nie występują większe zakłady przetwórstwa drewna.



Rys. 9. Energia możliwa do uzyskania z drewna odpadowego z poboczy dróg i miejskich terenów zurbanizowanych [GJ/rok]

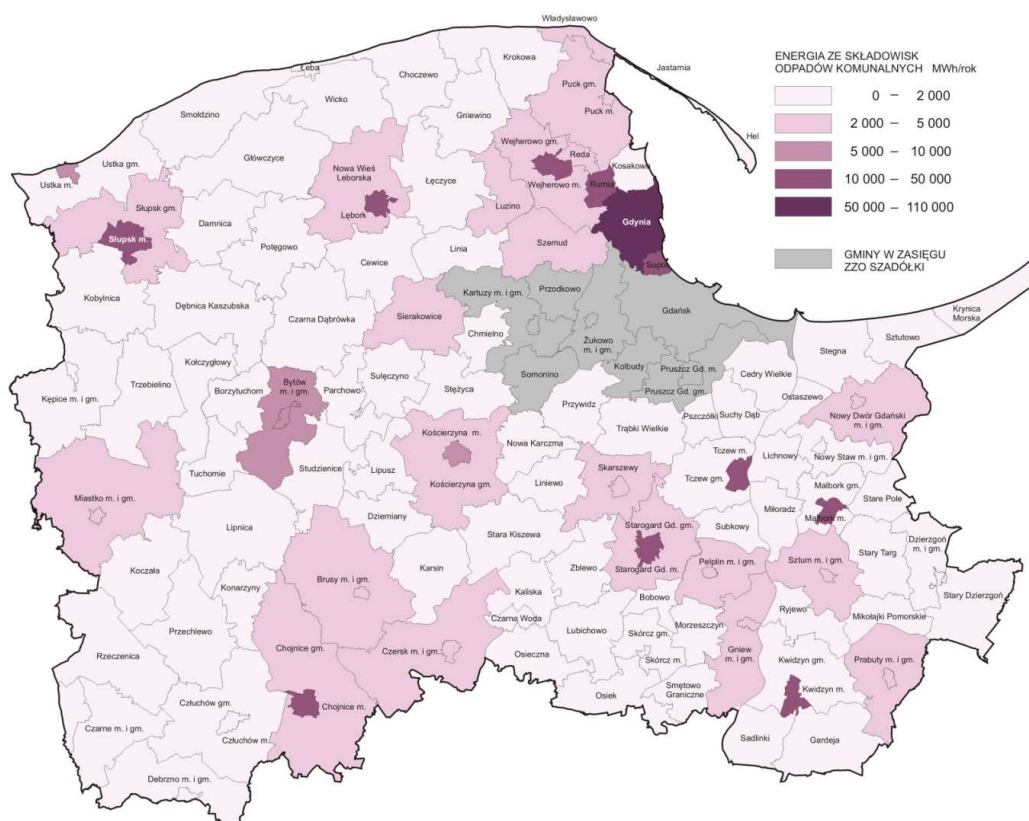
7.5. Biodegradowalne odpady komunalne ze składowisk odpadów stałych

Unieszkodliwianie odpadów komunalnych w województwie pomorskim polega głównie na ich deponowaniu na składowiskach. Szacuje się, że w 2005 r. w województwie pomorskim wytworzono około 615 tys. ton odpadów komunalnych⁴⁹. Największą frakcją stanowiły odpady ulegające biodegradacji - 46,8% ogólnej ilości odpadów komunalnych wytworzonych. Procent odzysku w 2005 r. wyniósł 6,8%. Odzysk odpadów polega głównie na sortowaniu i kompostowaniu, prowadzony jest najskuteczniej w nowo wybudowanych zakładach zagospodarowania odpadów bądź składowiskach przekształconych w nowoczesne obiekty. Ponad 50% składowanych w województwie odpadów komunalnych unieszkodliwianych jest na składowiskach w Gdańsku - Szadółkach oraz Eko Dolina w Łęczycach.

Analizy potencjalnych możliwości pozyskania biogazu wysypiskowego dokonano dla obszaru województwa z wyłączeniem gmin będących w zasięgu oddziaływania ZZO Szadółki (Załącznik graf. 5).

Masa odpadów komunalnych wytworzonych w 2005 r. na terenie województwa (bez gmin obsługiwanych przez ZZO Szadółki) wynosiła ogółem 408 696 ton (Załącznik tab. 9). Ilość ta pozwala na wytworzenie 69 478,4 dam³ biogazu wysypiskowego, z którego można uzyskać energię cieplną w ilości 1 598,00 TJ/rok lub energię elektryczną – 444,24 GWh/rok (Rysunek 10).

⁴⁹ Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Pomorskiego do 2010, 2007.



Rys. 10. Energia elektryczna możliwa do uzyskania z biogazu składowiskowego [MWh/rok]

Aktualnie 8 składowisk komunalnych funkcjonuje, jako obiekty regionalne, wybudowane bądź modernizowane w ramach zakładów zagospodarowania odpadów. W zaktualizowanym PGO dla WP 2010 wytypowano 9 obiektów do przekształcenia w regionalne jednostki organizacyjne (Zakłady Zagospodarowania Odpadów), które będą realizowały kompleksową gospodarkę odpadami komunalnymi. Wszystkie ZZO z wyjątkiem ZZO Szadółki leżą na terenach wiejskich. Docelowa lokalizacja tych zakładów przedstawiona została w poniższej tabeli.

Tab. 7.5.1. Obiekty istniejące i planowane do przekształcenia w ZZO

Lp.	Powiat	Nazwa obiektu	Uwagi
1.	bytowski	ZZO Sierzno	przekształcenie w ZZO po rozbudowie
2.	chojnicki	ZZO Nowy Dwór k/Angowic	realizacja planowana na lata 2010-2013
3.	kwidzyński	ZZO Gilwa Mała	ZZO oddany do eksploatacji od 01.02.2006 r.
4.	łęborski	ZZO Czarnówko	przekształcenie w ZZO po rozbudowie
5.	słupski	ZZO Bierkowo	ZZO istniejący
6.	starogardzki	ZZO Stary Las	realizacja planowana na lata 2010-2013
7.	tczewski	ZZO Rokitki	realizacja planowana na lata 2010-2013
8.	wejherowski	ZZO Łężyce	„Eko Dolina” obiekt oddany do użytku 2005 r., planowana dalsza rozbudowa
9.	M. Gdańsk	ZZO Szadółki	przekształcenie w ZZO po rozbudowie

W skład planowanego wyposażenia ZZO wchodzić będzie segment do kompostowania lub zgazowywania odpadów.

Obok 9 ZZO na terenie województwa funkcjonować będzie składowisko lokalne w Gostomiu (gmina wiejska Kościerzyna), które będzie obsługiwało miasto Kościerzyna oraz gminy: Stężyca, Kościerzyna i Przywidz.

W celu prawidłowego zagospodarowania odpadów powstających w województwie pomorskim, planuje się ponadto budowę regionalnej instalacji do termicznego unieszkodliwiania dla wydzielonej frakcji odpadów komunalnych i osadów ściekowych.

Do głównych celów w zakresie gospodarki odpadami przyjętych do realizacji w PGO dla WP 2010 należą m.in.:

- zmniejszenie ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych na składowiska;
- ograniczenie składowania osadów ściekowych, od 2015 całkowite wyeliminowanie składowania;

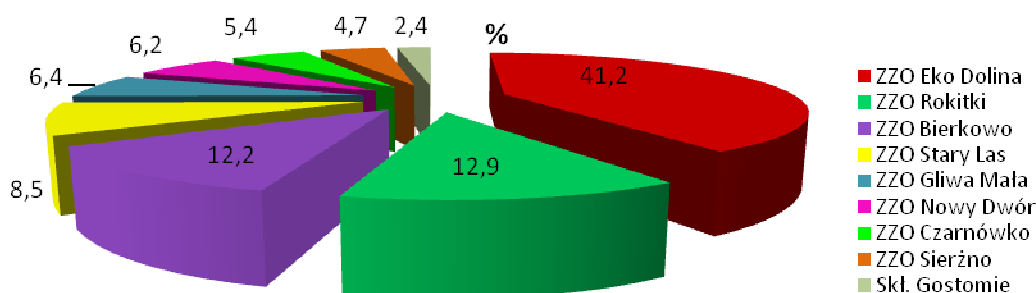
Biorąc pod uwagę przewidywany zasięg obsługi planowanych ZZO i składowiska Gostomie⁵⁰ można teoretycznie obliczyć, jaka jest przybliżona ilość biogazu i energii, możliwa do pozyskania z odpadów, które trafią na poszczególne ZZO z planowanych rejonów obsługi, przyjmując ilość składowanych odpadów biodegradowalnych na poziomie z 2005 r. (PGO, 2007).

Tab. 7.5.2. Przewidywana wielkość energii możliwej do uzyskania z odpadów składowanych w ZZO (bez ZZO Szadółki).

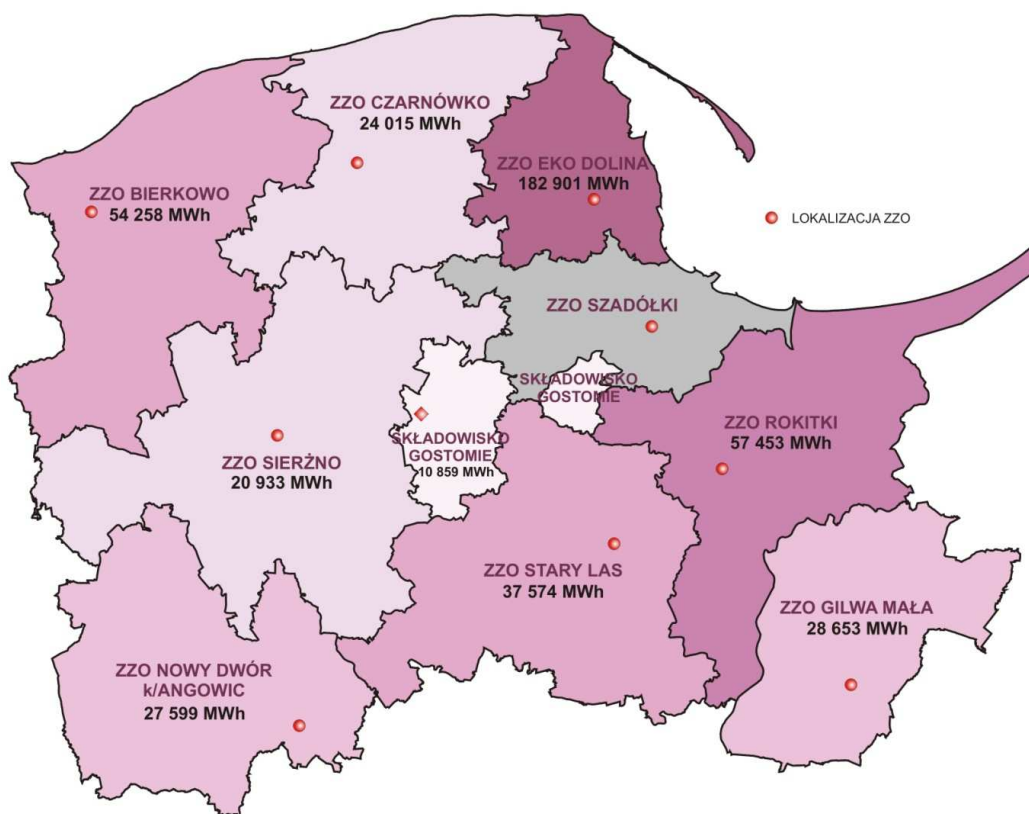
Nazwa ZZO	Odpady [Mg/rok]	Biogaz [m ³ /rok]	Ec [TJ/rok]	Ee [GWh/rok]
Bierkowo	49 915,9	8 485 703	195,17	54,26
Czarnówko	22 093,1	3 755 827	86,38	24,01
Eko Dolina	168 264,8	28 605 016	657,92	182,90
Sierzno	19 258,3	3 273 911	75,30	20,93
Rokitki	52 855,8	8 985 486	206,67	57,45
Gliwa Mała	26 360,4	4 481 268	103,07	28,65
Stary Las	34 567,7	5 876 509	135,16	37,57
Nowy Dwór k/Angowic	25 390,5	4 316 385	99,28	27,60
Składowisko Gostomie	9 989,7	1 698 249	39,06	10,86
Ogółem	408 696,2	69 478 354	1 598,00	444,24

Przewidywaną wielkość energii, możliwą do uzyskania z w/w Zakładów szacuje się na 1 598 TJ/rok energii cieplnej lub 444,24 GWh/rok energii elektrycznej, zaś największymi potencjalnymi dostawcami biogazu wysypiskowego na terenach wiejskich będą: ZZO Eko Dolina, ZZO Rokitki i ZZO Bierkowo, co obrazują Rysunek 11 i Wykres 3.

Wykres 3. Przewidywany udział poszczególnych zakładów zagospodarowania odpadów w produkcji biogazu składowiskowego



⁵⁰ W obliczeniach przyjęto zasięg obsługi proponowany w zaktualizowanym PGO dla WP 2010.



Rys. 11. Przewidywana wielkość możliwości produkcji biogazu składowiskowego wraz z planowanym zasięgiem obsługi (bez ZZO Szadółki).

Obecnie na terenie województwa pozyskiwany jest biogaz ze składowisk (wg Infoeko):

- ZZO Eko Dolina Łężyce – wielkość poboru gazu m^3 : 2006 r.- 4 421,5 $\text{dam}^3/\text{r.}$, 2007 r.- 4 302,8 $\text{dam}^3/\text{r.}$, 2008 r.- 3 966,9 $\text{dam}^3/\text{r.}$, ilość uzyskiwanej energii cieplnej: 2007 r.- 18 588,1 GJ, 2008 r.- 24 481,3 GJ,
- Zakład Utylizacyjny Szadółki w Gdańsku - wielkość poboru gazu 900 dam^3/rok , ilość uzyskiwanej energii elektrycznej - ok. 2800 MW/rok
- Składowisko odpadów w Bierkowie: wielkość poboru gazu – 525,8 dam^3/rok , ilość uzyskiwanej energii cieplnej - 901,16 GJ/rok, ilość uzyskiwanej energii elektrycznej - 41,341 GW/rok,
- Zakład Utylizacji Odpadów w Kwidzynie – Bądki – produkcja energii elektrycznej 265 MW/rok,
- składowisko odpadów w Tczewie (Z-d Utylizacji Odpadów Stałych Sp. z o.o. w Tczewie) – b.d.

Prognozuje się, że ilość wytworzonych odpadów ulegających biodegradacji, których nie będzie można składować wyniesie dla całego województwa (wg PGO dla WP):

- 2010 r. – 105 tys. Mg,
- 2014 r. – 188 tys. Mg,
- 2018 r. – 222 tys. Mg.

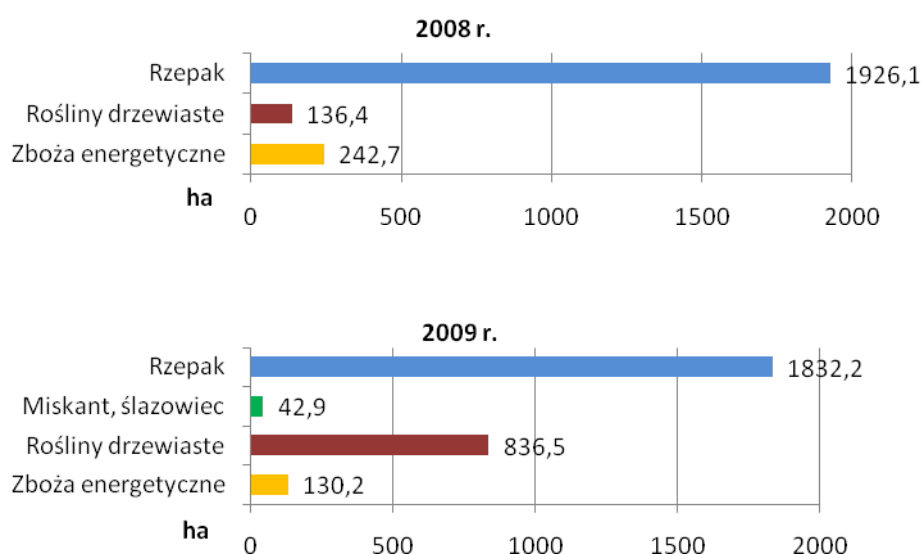
Dodając do tych wielkości pozostałą masę odpadów po sortowaniu i mając na uwadze, że ponad 75% odpadów powstaje w Trójmieście i sąsiednich powiatach pozostających w zasięgu obsługi przez ZZO Szadółki i ZZO Eko Dolina stwierdza się, że uzasadniona jest budowa regionalnej instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych (PGO dla WP).

7.6. Biomasa z istniejących plantacji energetycznych

Na obszarze województwa uprawiane są rośliny energetyczne przeznaczone do produkcji biopaliw stałych i płynnych. Uprawa tych roślin prowadzona jest na stosunkowo niewielką skalę - w 2008 r. - 2,3 tys. ha, w 2009 r. - 2,8 tys. ha⁵¹.

W strukturze upraw energetycznych dominuje rzepak wykorzystywany do produkcji bioestrów. W grupie roślin przeznaczonych do produkcji biomasy stałej przeważają rośliny drzewiaste szybkiej rotacji (wierzba z niewielkim dodatkiem topoli i brzozy) oraz rośliny zbożowe. Pojawiają się pierwsze plantacje roślin wieloletnich, jak miskant olbrzymi i ślazier pensylwański (Wykres 4). Największe powierzchnie upraw energetycznych znajdują się w gminach: Człuchów (0,6 tys. ha), Łęczycy (0,5 tys. ha), Sztum (0,3 tys. ha), Kwidzyn i Krokowa (0,2 tys. ha) – Załącznik tab. 10.

Wykres 4. Powierzchnia roślin energetycznych uprawianych w województwie pomorskim w latach 2008 i 2009.



8. Zasoby potencjalne z plantacji energetycznych

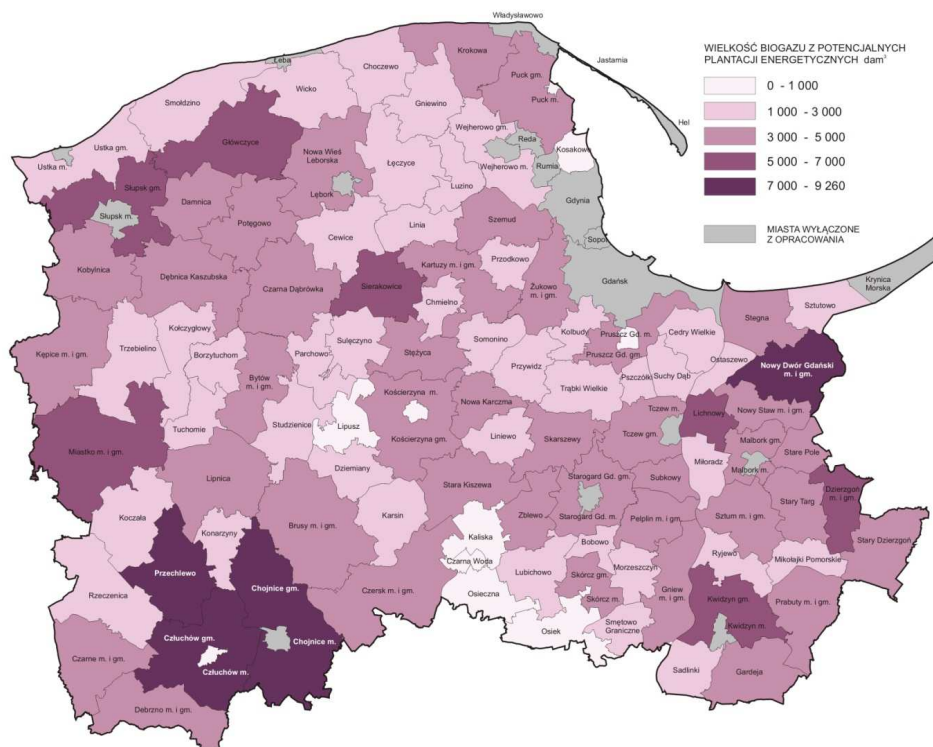
Uprawy energetyczne to uprawy roślin w celu pozyskania biomasy z przeznaczeniem na cele energetyczne - do produkcji energii cieplnej, energii elektrycznej oraz paliwa gazowego (biogazu) lub ciekłego (bioestru i bioetanolu).

Najefektywniejszym obecnie sposobem wykorzystania biomasy z roślin energetycznych jest zastosowanie zgazowania fermentacyjnego roślin energetycznych, ewentualnie z dodatkiem substratów w postaci biomasy odpadowej z produkcji rolnej i z przetwórstwa rolno-spożywczego, a także wykorzystanie biometanu (uzyskanego po oczyszczeniu biogazu)⁵².

Gospodarstwa rolne na terenie województwa pomorskiego dysponują arealem gruntów ornych o wielkości 651,3 tys. ha. Zakłada się, że pod uprawę roślin energetycznych do produkcji biogazu przeznaczone zostanie 10% tych gruntów, tj. 65,1 tys. ha (Załącznik graf. 6). Z powierzchni tej można uzyskać rocznie ok. 325 660 dam³ biometanu (Rysunek 12, Załącznik tab. 11).

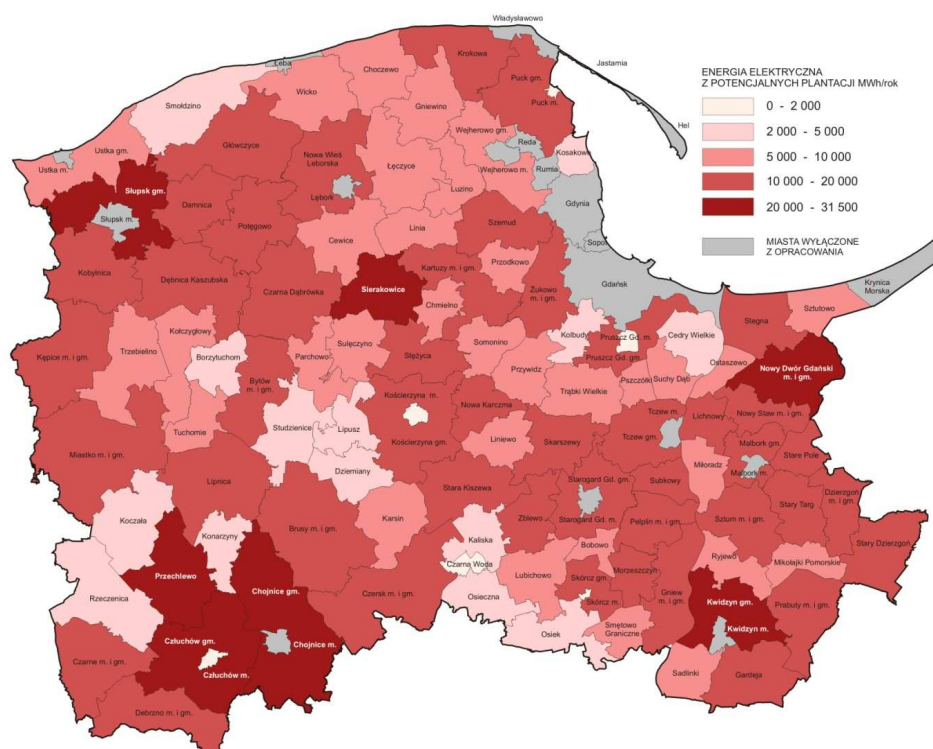
⁵¹ Wg danych Pomorskiej ARiMR

⁵² ⁵² Prof. dr hab. inż. Jan Popczyk, Rola biomasy i polskiego rolnictwa w realizacji Pakietu energetycznego. www.ogrzewnictwo.pl, 2009 r.

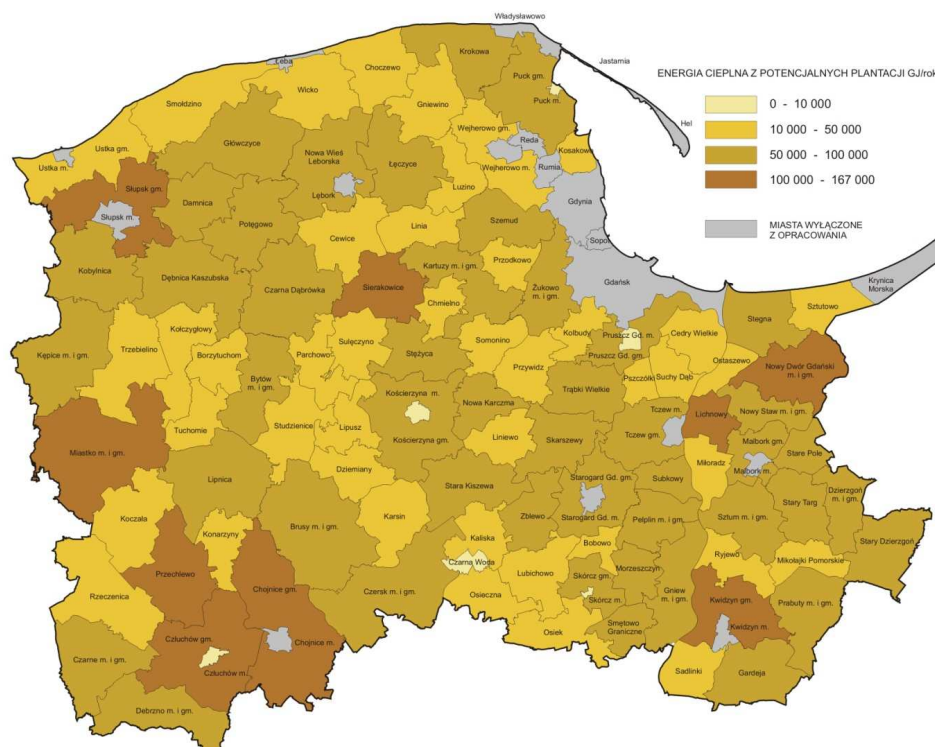


Rys. 12. Biogaz możliwy do uzyskania z potencjalnych plantacji energetycznych [dam³/rok]

Uzyskany biogaz może być wykorzystany do produkcji skojarzonej 1 107 242 MW/h energii elektrycznej i 5 861 871 GJ energii cieplnej (Rysunek 13, 14).



Rys. 13. Energia elektryczna możliwa do uzyskania z plantacji energetycznych [[MWh/rok]]



Rys. 14. Energia cieplna możliwa do uzyskania z plantacji energetycznych [GJ/rok]

9. Ocena energii możliwej do uzyskania z biomasy

Energia cieplna ogółem możliwa do uzyskania biomasy, na którą składają się:

- słoma odpadowa,
- siano,
- drewno odpadowe - z lasów, poboczy dróg, miejskich terenów zielonych i sadów,
- rośliny z plantacji energetycznych

wynosi około 17 288,55 TJ/rok (Załącznik tab.12).

W wielkości tej mieści się **energia cieplna potencjalna**, możliwa do pozyskania z nadwyżki biomasy nie wykorzystywanej obecnie w pełni na cele energetyczne. Nadwyżkę tę tworzą:

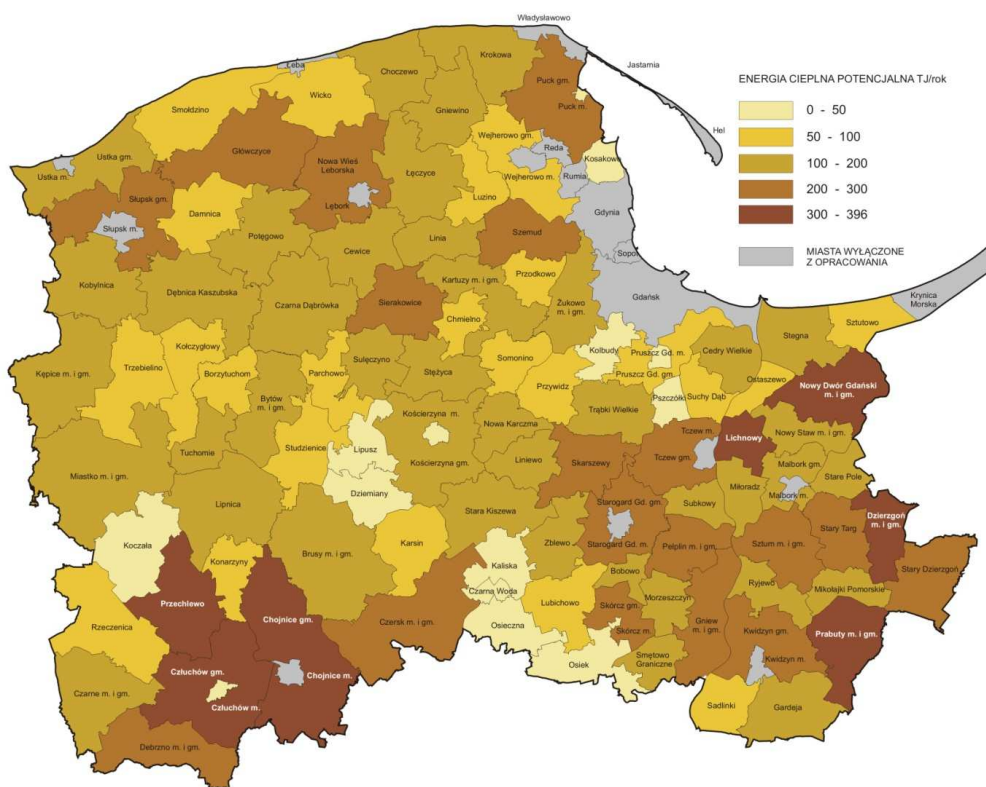
- słoma odpadowa,
- siano,
- drewno odpadowe - z poboczy dróg i miejskich terenów zielonych,
- rośliny z potencjalnych plantacji energetycznych.

Z biomasy tej można uzyskać 15 186,05 TJ/rok energii cieplnej (Rysunek 15). Głównymi składnikami biomasy potencjalnej z przeznaczeniem na ciepło są średnio dla województwa: słoma - 44% i uprawy energetyczne - 33% (Załącznik tab. 13).

Energia elektryczna potencjalna możliwa do uzyskania z biomasy, na którą składają się:

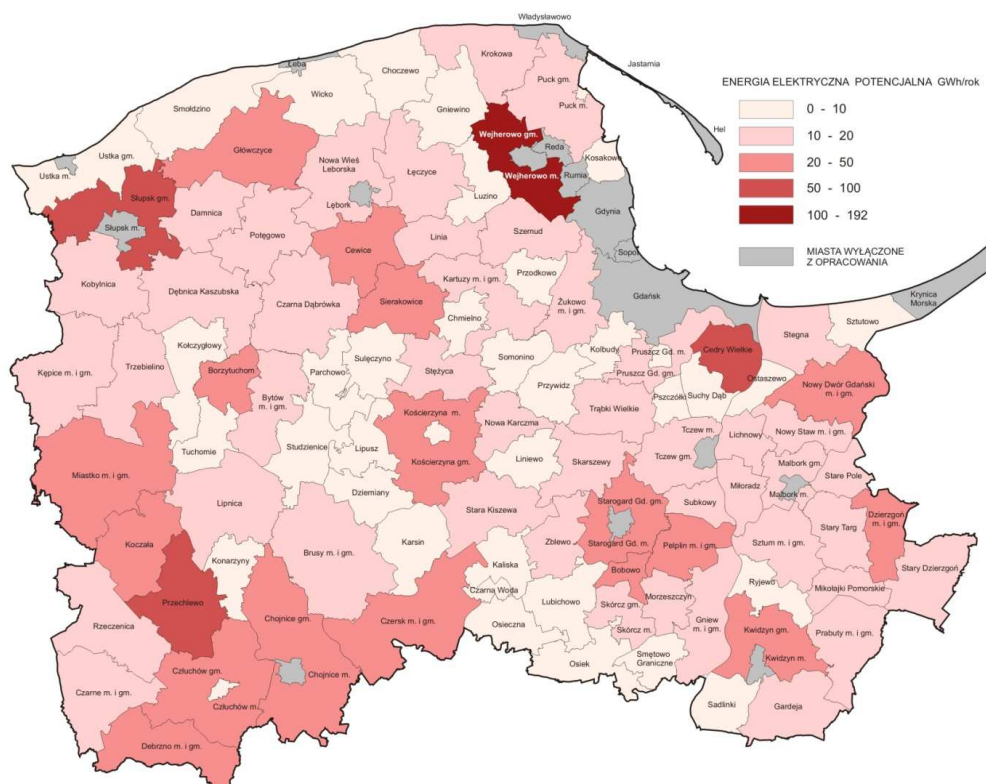
- odchody zwierzęce z większych ferm,
- odpady ze składowisk komunalnych,
- rośliny z plantacji energetycznych

wynosi około 1 834,83 GWh/rok (Rysunek 16). Głównymi składnikami biomasy potencjalnej z przeznaczeniem na energię elektryczną są średnio dla województwa: uprawy energetyczne - 60% i odpady komunalne – 24% (Załącznik tab. 14).



Rys. 15. Energia cieplna potencjalna możliwa do uzyskania z biomasy energetycznej [TJ/rok]

Wielkość i strukturę energii cieplnej potencjalnej w układzie przestrzennym przedstawia Załącznik graf. 7.



Rys. 16. Energia elektryczna potencjalna możliwa do uzyskania z biomasy energetycznej [GWh/rok]

Wielkość i strukturę energii elektrycznej potencjalnej w układzie przestrzennym przedstawia Załącznik graf. 8.

10. Ocena zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepło miast i gmin województwa

Zapotrzebowanie energii na obszarze opracowania wynosi (Tabela 9.1.)

Tab. 10. Zapotrzebowanie mocy i energii na obszarze opracowania

	Energia elektryczna		Energia cieplna	
	[MW]	[GWh]	[MW]	[TJ]
Wieś	225,60	1 514,73	2 102,90	23 059,33
Miasta	112,37	472,82	473,25	4 395,39
Razem	337,97	1 987,55	2 576,15	27 454,73

Szczegółowo zapotrzebowanie w układzie miast i gmin przedstawiono w Załączniku tab. 15.

Dla potrzeb sporządzenia ogólnego bilansu zapotrzebowania i możliwości jego pokrycia z istniejących i potencjalnych zasobów biomasy dokonano zgrupowania miast i gmin na gminy miejskie, miejsko-wiejskie i wiejskie. W wyniku porównania uzyskano dla obszaru objętego opracowaniem

Energia elektryczna:

- Zapotrzebowanie – 1 987,55 GWh/rok
- Zasoby – 1 834,83 GWh/rok

Energia cieplna:

- Zapotrzebowanie – 27 454,73 TJ/rok
- Zasoby – 17 288,54 TJ/rok

Zestawienie zapotrzebowania na energie oraz możliwości ich uzyskania z biomasy energetycznej w układzie miast i gmin przedstawia Załączniki tab. 16 oraz Załączniki graf. 9 i 10.

11. Konkluzje i rekomendacje

- 1) Gospodarka energetyczna gmin wiejskich i małych miast wymaga modernizacji. Wynika to z ustaleń polityki energetycznej państwa oraz dokumentów uchwalonych przez Sejmik Województwa, a także z konieczności zmniejszenia kosztów ogrzewania i potrzeby wykorzystania dużych zasobów energii odnawialnych, jakimi dysponują obszary wiejskie województwa oraz wymogu poprawy stanu powietrza atmosferycznego, który może ulec znacznemu pogorszeniu w wyniku planowanego rozwoju przestrzennego przy zachowania obecnego stanu zaopatrzenia w ciepło.
- 2) Istniejące i potencjalne zasoby energii biomasy są wystarczające dla zaspokojenia całości perspektywicznych potrzeb w zakresie zapotrzebowania na ciepło i/lub energię elektryczną w ok. 40 % gmin. W pozostałych gminach odsetek możliwego udziału biomasy w zaspokojeniu tych zapotrzebowań wynosi od 20 – 70 %. W skali całego obszaru objętego zakresem terytorialnym opracowania zapotrzebowanie na energię elektryczną poprzez wykorzystanie biomasy może być zaspokojone w ok. 92 %, a w zakresie ciepła w ok. 63 %. Są to oczywiście zasoby teoretyczne, ponieważ w tej fazie planowania nie jest możliwe uwzględnienie sprawności urządzeń. Opierając się na informacjach zawartych w literaturze przedmiotu, można ocenić, że rzeczywiste zasoby będą niższe o ok. 25 – 35 %. Wykorzystanie tych zasobów może przynieść społeczności gmin wymierne korzyści w postaci: zwiększenie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, poprawy stanu środowiska, zmniejszenia bezrobocia i aktywizacji lokalnej przedsiębiorczości, zmiany alokacji przepływów finansowych skutkujących zwiększeniem środków pieniężnych na rynku lokalnym, znaczącego obniżenia kosztów ogrzewania i energii elektrycznej.

- 3) Przedstawiona w opracowaniu wizja wykorzystania ogromnych zasobów biomasy ma charakter długookresowy i wieloetapowy, a jej horyzont czasowy sięga jednego pokolenia. Realizacja tej wizji będzie zamierzeniem skomplikowanym i trudnym zarówno pod względem technicznym i finansowym jak i organizacyjnym. Warto jednak ten trud podjąć, ponieważ absorpcja korzyści, jakie można uzyskać z szeroko pojętego wykorzystywania zasobów biomasy stwarza gminom niepowtarzalne szanse rozwoju społeczno – gospodarczego, który można określić jako „skok” cywilizacyjny i technologiczny.
- 4) Spośród możliwych sposobów wykorzystywania biomasy jej spalanie wydaje się najmniej korzystne. Zmiany cywilizacyjne, wzrost zamożności społeczeństwa i zmiany strukturalne, jakie niewątpliwie w bliższej lub dalszej przyszłości nastąpią na polskiej wsi, spowodują wzrost wymagań społecznych w kierunku podniesienia standardów użytkowania energii. Nie ulega wątpliwości, że proste spalanie w indywidualnych źródłach ciepła wiąże się z pewnym dyskomfortem ich użytkowania – konieczność transportu i składowania paliwa, konieczność załadunku paliwa do pieca, wybierania i utylizacji popiołu itp., zwiększonym wydzielaniem pyłu do atmosfery (zawartość pyłu w spalinach pochodzących ze spalania biomasy jest wyższa niż przy spalaniu węgla, gazu i oleju opałowego), brakiem możliwości zapewnienia użytkownikom wysokiego komfortu cieplnego pomieszczeń, spowodowanej trudnościami płynnej regulacji i automatyzacji procesu spalania. Proste spalanie biomasy w świetle możliwości, jakie stwarzają nowe technologie wykorzystywania biomasy należy uznać za rozwiązanie przestarzałe.

Produkcja biogazu wydaje się rozwiązaniem najbardziej korzystnym zarówno pod względem kosztów uzyskania ciepła jak i oddziaływań środowiskowych. Wadą tego rozwiązania jest brak możliwości elastycznego etapowania. Trzeba, bowiem równolegle realizować biogazownię i sieci gazowe. Zaletą, która może się okazać niezwykle istotną za kilkanaście lat jest to, że biogaz stanowi znakomite źródło taniego wodoru dla ogniw paliwowych, gdy wejdą one w fazę komercyjną,

Elektrociepłownia biomasowa wydaje się mniej korzystna od biogazowni, ale jego zaletą jest możliwość elastycznego etapowania, w pierwszej fazie można zrealizować elektrociepłownię i sprzedawać energię elektryczną do systemu krajowego a ciepło do sieci lokalnych, w drugiej zaś autonomiczną sieć elektroenergetyczną dla np. zasilania pomp ciepła tanią energią.

- 5) Rozważając prognozy rozwoju energetyki w perspektywie 20 lat warto uświadomić sobie tendencje, jakie rysują się w tej dziedzinie wiedzy i gospodarki. Na początku XXI wieku gospodarka energetyczna staje na progu niezwykle poważnych wyzwań. Najważniejsze z nich to: wielkie awarie o zasięgu bliskim pojęciu katastrofy energetycznej, problemy z zewnętrznymi dostawami gazu, które pojawiły się w 2004 r i na pewno jeszcze nie raz wystąpią, wchodzenie w obszar komercyjnej opłacalności nowych (wręcz rewolucyjnych) technik energetycznych i związana z tym decentralizacja i urynkowienie energii, powszechne dążenie do upodmiotowienia konsumentów energii, którzy chcą decydować o tym, jaką formę energii, u kogo, za ile i kiedy zakupić, czy wreszcie konieczność radykalnej redukcji zanieczyszczeń atmosfery wywołanych produkcją energii. Raport (z maja 2007 r.) Światowej Rady Energetycznej stwierdza, że w ciągu kilkunastu lat podstawowe zapotrzebowanie na energię gospodarstw domowych będzie mogło być zaspokajane przez nowoczesne technologie przetwarzania biomasy i innych zasobów odnawialnych. W kołach zajmujących się profesjonalnie prognozowaniem przyszłości energetyki coraz powszechniejsza jest opinia, że wiek XXI będzie prawdziwym wiekiem taniej i powszechnie dostępnej energii wytwarzanej w zdecentralizowanym i urynkowanym systemie w oparciu o rozproszone źródła. Coraz

powszechniejsza staje się opinia (wyrażona już sto lat temu przez Edisona), że najlepsza dla konsumentów energii jest zdecentralizowana sieć źródeł małej mocy zlokalizowanych blisko domów i miejsc pracy. Przewiduje się, że w oparciu o tego typu źródła powstaną układy inteligentnych mikrosieci łączących dziesiątki i setki wszelkiego typu mikrogeneratorów. Opłacalne staną się tylko magistrale przesyłowe najwyższych napięć. Mniejsi odbiorcy na terenach o słabszej urbanizacji przestawią się na lokalne wytwarzanie elektryczności i zintegrują w lokalnych inteligentnych mikrosieciach. Tendencje zmian w tym kierunku narastają lawinowo w energetyce światowej szczególnie po wielkich awariach energetycznych, jakie miały miejsce w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie, a ostatnio we Włoszech. Analiza sytuacji wskazuje, że stoimy u progu rewolucji energetycznej i powinniśmy się do niej przygotować. Będzie ona dotyczyła głównie terenów wiejskich, a wśród nich tych gmin, które posiadają duże zasoby biomasy. Produkcja taniej energii w lokalnych źródłach i z lokalnych surowców, przede wszystkim z biomasy przesyłanej do odbiorców gminnymi sieciami spowoduje, że stanie się ona podstawowym źródłem zaspokojenia potrzeb.

6) Można oczywiście mieć wątpliwości czy tego rodzaju futurologiczne rozważania, a nawet upowszechnienie wykorzystywania biomasy są w naszych warunkach realne. Warto jednak pamiętać, że jeszcze 15 lat temu Internet wydawał się podobną mrzonką. Spojrzenie w nieco dalszą przyszłość i wypracowanie wizji gospodarki energetycznej dostosowanej do specyfiki poszczególnych gmin wydaje się koniecznością warunkującą ich rozwój. Wizja taka powinna znaleźć swoje planistyczne odzwierciedlenie w „Studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego” i w „Założeniach do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe”. Praktyczna realizacja wizji wykorzystania biomasy dla celów energetycznych powinna polegać na wdrożeniu dwóch rodzajów działań:

- a) możliwych do podjęcia niejako „z marszu” takich jak np:
- utworzenie w urzędzie GMINY stanowiska energetyka gminnego,
 - przygotowanie i wdrożenie projektu wykorzystania nadwyżek słomy i siana do wytwarzania ciepła, w indywidualnych źródłach,
 - przygotowanie projektu działań agrotechnicznych, organizacyjnych i ogistycznych zmierzających do pozyskiwania biomasy w postaci drewna odpadowego i roślin energetycznych oraz przetwarzania jej na paliwo,
 - utworzenie Gminnych Ośrodków Energii Odnawialnych, których zadaniem będzie min: edukacja i wspomaganie przedsięwzięć społeczności gminy - w zakresie technicznym, organizacyjnym i finansowym – zmierzających do: termomodernizacji budynków mieszkalnych połączonych ze zmianą paliwa, zastosowania kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych, przydomowych biogazowni i elektrowni wiatrowych oraz pomp ciepła z wymiennikami gruntowymi itp.
- b) wymagających przygotowania takie jak min:
- sporządzenie wariantowej koncepcji gospodarki energetycznej gminy, w której wychodząc z propozycji zawartych w „Założeniach...” należałoby poddać analizie technicznej (w tym dostępności technologii), ekonomicznej i finansowej (możliwości montażu finansowego) zaproponowane warianty i zarekomendować wariant optymalny,
 - dokonanie wyboru wariantu rozwoju gospodarki energetycznej gminy i podjęcie decyzji o jego realizacji,
 - przygotowanie dokumentacji umożliwiającej uczestnictwo gminy w nowej perspektywie unijnej pomocy finansowej na lata 2014 – 2020 (wydaje się, że na aplikowanie do Programu Operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko” na lata 2007 - 2013 jest już za późno),

- przygotowanie ram finansowania realizacji wybranego wariantu, w tym poszukiwania inwestora, z którym możliwe byłyby działania w ramach partnerstwa publiczno – prywatnego.

II. ZAŁĄCZNIKI TABELARYCZNE

Załącznik 1.

Zasoby słomy energetycznej

Gmina	Zbiór słomy [Mg/rok]	Zapotrzebowanie	Saldo słomy [Mg/rok]	Energia ciepła
--------------	---------------------------------	------------------------	---------------------------------	---------------------------

		do hodowli [Mg/rok]	na przyoranie [Mg/rok]	razem [Mg/rok]		
Powiat bytowski						
Borzytuchom	3 907,5	2 194,4	0	2 194,4	1 713,1	20557
Bytów	9 939,1	3 531,6	1 615,3	5 146,9	4 792,2	57506
Czarna Dąbrówka	11 412,0	3 995,2	1 667,1	5 662,3	5 749,7	68996
Kołczygłowy	6 188,4	2 801,2	0	2 801,2	3 387,2	40646
Lipnica	14 023,3	5 331,9	5 909,6	11 241,5	2 781,8	33382
Miastko	12 51,4	4 461,6	2 485,0	6 946,6	5 504,8	66058
Parchowo	14 023,3	3764,5	0	3 764,5	2 510,3	30124
Studzienice	3 897,8	2105,9	0	2 105,9	1 791,9	21503
Trzebielino	5 412,0	2105,9	0	2 105,9	3 306,1	39673
Tuchomie	9 089,5	3347,1	0	3 347,1	5 742,4	68909
Powiat chojnicki						
Brusy	18 023,8	14 457,5	0	14 457,5	3 566,3	42796
Chojnice gm.	47 717,5	15 995,8	7 395,8	23 391,6	24 325,8	291910
Czersk	11 359,2	9 394,9	0	9 394,9	1 964,3	23571
Konarzyny	5 759,5	3 239,9	0	3 239,9	2 519,7	30236
Powiat człuchowski						
Czarne	19 528,7	1 869,1	8 000,9	9 870,0	9 658,8	115905
Człuchów m.	141,5	10,8	124,6	135,4	6,1	73
Człuchów gm.	39 734,1	5 421,1	16 224,9	21 646,0	18 088,1	217058
Debrzno	32 448,1	3 972,3	13 909,3	17 881,6	14 566,5	174798
Koczała	4 721,5	688,3	2 984,2	3 672,5	1 049,0	12588
Przechlewo	42 237,3	28 869,7	0	28 869,7	13 367,6	160411
Rzeczniça	3 614,0	1 574,8	0	1 574,8	2 039,2	24471
Powiat gdański						
Cedry Wielkie	23 896,1	4 690,8	1 2351,5	17 042,3	6 853,9	82 246
Kolbudy	2 915,8	892,9	712,4	1 605,3	1 310,5	15 726
Pruszcz Gd. m.	924,6	5,2	959,2	964,4	-39,8	0
Pruszcz Gd. gm.	15 852,2	2 655,2	12 393,0	15 048,2	804,0	9 648
Przywidz	5 077,3	2 822,5	0	2 822,5	2 254,8	27 058
Pszczółki	8 029,7	1 346,3	7 808,9	9 155,2	-1 125,5	0
Suchy Dąb	12 401,7	2 636,2	8 277,5	10 913,7	1 488,0	17 856
Trąbki Wielkie	10 270,4	2 806,8	2 834,1	5 640,9	4 629,5	55 554
Powiat kartuski						
Chmielno	5821,2	4800,7	0	4800,7	1020,5	12246
Kartuzy	15007,0	7891,0	0	7891,0	7116,0	85392
Przodkowo	8712,3	6013,9	0	6013,9	2698,5	32381
Sierakowice	23067,0	16150,2	0	16150,2	6916,8	83002
Somonino	6148,5	4837,6	0	4837,6	1311,0	15732
Stężyca	10228,0	5748,8	0	5748,8	4479,2	53750
Sulęcyno	7964,8	4118,9	0	4118,9	3845,9	46151
Żukowo	11738,5	6896,6	0	6896,6	4842,0	58104
Powiat kościerski						
Dziemiany	3715,3	2560,1	0	2560,1	1155,2	13863
Karsin	8294,6	5890,5	0	5890,5	2404,1	28849
Kościerzyna m.	730,1	322,7	63,4	386,1	344,0	4128
Kościerzyna gm.	14501,0	7151,6	0	7151,6	7349,4	88193
Liniewo	8738,9	4296,2	0	4296,2	4442,7	53313
Lipusz	2719,2	2042,0	0	2042,0	677,2	8127
Nowa Karczma	12322,9	8233,6	0	8233,6	4089,3	49072

Gmina	Zbiór słomy [Mg/rok]	Zapotrzebowanie			Saldo słomy [Mg/rok]	Energia ciepła [GJ/rok]
		do hodowli [Mg/rok]	na przyoranie [Mg/rok]	razem [Mg/rok]		
Stara Kiszewa	12485,2	8009,8	0	8009,8	4475,4	53705
Powiat kwidzyński						
Gardeja	22198,5	4010,3	9147,0	13157,3	9041,2	108494
Kwidzyn gm.	34989,2	8123,5	17084,4	25207,9	9781,3	117375
Prabuty	34843,9	5212,3	10775,2	15987,5	18856,4	226277
Ryjewo	13488,5	5250,1	0	5250,1	8238,4	98861
Sadlinki	7171,6	3567,5	6695,0	10262,5	-3090,9	0
Powiat lęborski						
Cewice	7413,7	2815,1	0	2815,1	4598,6	55183
Nowa Wieś Lęb.	19123,5	7301,3	1342,8	8644,1	10479,4	125753
Wicko	4648,0	2293,6	114,0	2407,6	2240,4	26885
Powiat malborski						
Lichnowy	42092,9	4190,9	21007,3	25198,2	16894,7	202737
Malbork gm.	28192,6	3429,2	16326,0	19755,2	8437,4	101249
Miłoradz	15754,6	3277,3	6269,9	9547,2	6207,4	74489
Nowy Staw	24108,6	3423,8	11736,0	15159,8	8948,7	107385
Stare Pole	21024,8	3185,7	10099,2	13284,9	7739,9	92879
Powiat nowodworski						
Nowy Dwór Gd.	44367,9	11533,7	15652,5	27186,2	17181,7	206180
Ostaszewo	11584,6	1741,8	5040,9	6782,7	4802,0	57624
Stegna	23180,2	3830,4	11966,4	15796,8	7383,4	88601
Sztutowo	9165,1	1544,3	4769,8	6314,1	2851,0	34213
Powiat pucki						
Kosakowo	1736,2	1050,1	1007,1	2057,2	-321,0	0
Krokowa	14479,2	7433,7	0	7433,7	7045,5	84546
Puck m.	106,3	58,9	0	58,9	47,4	569
Puck gm.	22185,0	10344,8	2872,3	13217,1	8967,9	107614
Powiat słupski						
Damnica	20117,9	3384,8	15637,1	19021,9	1096,0	13152
Dębница Kaszub	13535,8	3723,1	1673,9	5397,0	8138,8	97666
Główczyce	26177,3	6728,3	7453,7	14182,0	11995,3	143943
Kępice	12634,8	1387,8	9068,5	10456,3	2178,5	26142
Kobylnica	13815,8	2028,6	8935,0	10963,6	2852,2	34226
Potęgowo	20749,5	4145,3	16165,8	20311,1	438,4	5261
Słupsk gm.	33128,8	3112,5	18244,0	21356,5	11772,3	141268
Smółdzino	2121,9	1649,6	0	1649,6	472,3	5668
Ustka gm.	10617,7	2092,2	3289,4	5381,6	5236,1	62833
Powiat starogardzki						
Bobowo	13911,1	3185,8	3059,2	6245,0	7666,1	91993
Czarna Woda m.	461,1	352,6	0	352,6	108,5	1302
Kaliska	1833,4	1244,0	0	1244,0	589,4	7072
Lubichowo	7766,9	4567,2	0	4567,2	3199,7	38396
Osieczna	1863,5	1893,0	0	1893,0	-29,5	0
Osiek	1623,6	1485,4	0	1485,4	138,1	1658
Skarszewy	16900,5	6907,5	0	6907,5	9993,0	119917
Skórcz m.	735,5	193,8	52,4	246,2	489,3	5871
Skórcz gm.	21172,7	6252,1	1334,1	7586,2	13586,5	163038
Smętowo Graniczn.	16768,2	4699,3	1087,9	5787,2	10981,0	131772

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Zbiór słomy [Mg/rok]	Zapotrzebowanie			Saldo słomy [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]
		do hodowli [Mg/rok]	na przyoranie [Mg/rok]	razem [Mg/rok]		
Starogard Gd. gm.	23623,2	7594,9	1983,6	9578,5	14044,7	168537
Zblewo	17051,0	4681,1	3646,8	8327,9	8723,1	104677
Powiat sztumski						
Dzierzgoń	42237,8	5025,6	18246,4	23272,0	18965,8	227590
Mikołajki Pomor.	16187,8	3776,5	4050,2	7826,7	8361,1	100333
Stary Dzierzgoń	24281,7	6273,3	6930,1	13203,4	11078,3	132940
Stary Targ	33534,6	5705,9	12947,1	18653,0	14881,6	178580
Sztum	26134,7	5060,6	8451,2	13511,8	12622,9	151474
Powiat tczewski						
Gniew	21805,8	7190,3	3703,5	10893,8	10912,0	130944
Morzyszczyn	15039,5	3051,7	5243,3	8295,0	6744,6	80935
Pelplin	26920,3	8248,3	7553,7	15802,0	11118,3	133419
Subkowy	21083,2	5094,6	7906,3	13000,9	8082,3	96987
Tczew gm.	27285,7	5987,6	10778,8	16766,4	10519,3	126231
Powiat wejherowski						
Choczewo	11299,7	1384,3	6109,5	7493,8	3805,9	45671
Gniewino	10822,6	1939,3	3881,3	5820,6	5002,0	60024
Linia	9372,2	4825,2	0	4825,2	4547,1	54565
Luzino	7383,6	5685,6	0	5685,6	1698,1	20377
Łęczyce	10121,8	3885,2	603,8	4489,0	5632,8	67594
Szemud	22191,3	9885,5	0	9885,5	12305,8	147670
Wejherowo gm.	5600,1	3254,7	0	3254,7	2345,4	28145
OGÓŁEM	1 549 210,8	483 154,6	445 659,1	928 813,7	620 397,1	7 500 046,6

Załącznik 2.

Zasoby siana energetycznego

Gmina	Potencjalny areał [ha]	Zbiory siana [Mg/rok]	Energia [GJ/rok]	Gmina	Potencjalny areał [ha]	Zbiory siana [Mg/rok]	Ec [GJ/rok]
-------	------------------------------	-----------------------------	---------------------	-------	------------------------------	-----------------------------	----------------

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Potencjalny areał [ha]	Zbiory siana [Mg/rok]	Energia [GJ/rok]	Gmina	Potencjalny areał [ha]	Zbiory siana [Mg/rok]	Ec [GJ/rok]
Powiat bytowski				Powiat malborski			
Borzytuchom	221,4	774,9	9299	Lichnowy	523,2	1831,2	21974
Bytów	514,5	1800,8	21609	Malbork gm.	167,7	587,0	7043
Czarna Dąbr.	537,9	1882,7	22592	Miłoradz	197,4	690,9	8291
Kołczygłowy	278,7	975,5	11705	Nowy Staw	141,9	496,7	5960
Lipnica	621,3	2174,6	26095	Stare Pole	210,3	736,1	8833
Miastko	629,7	2204,0	26447	Powiat nowodworski			
Parchowo	313,5	1097,3	13167	Nowy Dwór Gd.	899,4	3147,9	37775
Studzienice	246,3	862,1	10345	Ostaszewo	105,9	370,7	4448
Trzebielino	318,9	1116,2	13394	Stegna	287,1	1004,9	12058
Tuchomie	420,9	1473,2	17678	Sztutowo	127,2	445,2	5342
Powiat chojnicki				Powiat pucki			
Brusy	1029,3	3602,6	43231	Kosakowo	310,5	1086,8	13041
Czersk	946,2	3311,7	39740	Krokowa	1087,8	3807,3	45688
Chojnice gm.	627,9	2197,7	26372	Puck m.	6,9	24,2	290
Konarzyny	1029,3	3602,6	43231	Puck	951,9	3331,7	39980
Powiat człuchowski				Powiat słupski			
Czarne	176,1	616,4	7396	Damnica	265,2	928,2	11138
Człuchów m.	64,5	225,8	2709	Dębica Kasz.	621	2173,5	26082
Człuchów gm.	678,3	2374,1	28489	Głównyce	983,4	3441,9	41303
Debrzno	225,9	790,7	9488	Kępice	405	1417,5	17010
Koczała	221,7	776,0	9311	Kobylnica	481,8	1686,3	20236
Przechlewo	611,4	2139,9	25679	Potęgowo	531,3	1859,6	22315
Rzecenica	274,5	960,8	11529	Słupsk gm.	531,6	1860,6	22327
Powiat gdański				Smoldzino	942,3	3298,1	39577
Cedry Wlk.	321,3	1124,6	13495	Ustka	402,3	1408,1	16897
Kolbudy	87	304,5	3654	Powiat starogardzki			
Pruszcz Gd. m.	5,1	17,9	214	Bobowo	227,1	794,9	9538
Pruszcz Gd. g.	289,8	1014,3	12172	Czarna Woda	145,5	509,3	6111
Przywidz	303,6	1062,6	12751	Kaliska	121,8	426,3	5116
Pszczółki	107,4	375,9	4511	Lubichowo	305,1	1067,9	12814
Suchy Dąb	146,4	512,4	6149	Osieczna	269,1	941,9	11302
Trąbki Wlk.	253,8	888,3	10660	Osiek	218,1	763,4	9160
Powiat kartuski				Skarszewy	337,8	1182,3	14188
Chmielno	334,8	1171,8	14062	Skórcz m.	3,3	11,6	139
Kartuzy	717,9	2512,7	30152	Skórcz	175,5	614,3	7371
Przodkowo	474,9	1662,2	19946	Smętowo Gr.	222	777,0	9324
Sierakowice	933	3265,5	39186	Starogard Gd. g.	351,6	1230,6	14767
Somonino	441	1543,5	18522	Zblewo	354,9	1242,2	14906
Stężyca	329,7	1154,0	13847	Powiat sztumski			
Sulęcyno	282,9	990,2	11882	Dzierzgoń	473,4	1656,9	19883
Żukowo	494,7	1731,5	20777	Mikołajki Pom.	237,6	831,6	9979
Powiat kościerski				Stary Dzierzgoń	755,4	2643,9	31727
Dziemiany	227,1	794,9	9538	Stary Targ	376,5	1317,8	15813
Karsin	472,5	1653,8	19845	Sztum	350,1	1225,4	14704
Kościerzyna m.	30,6	107,1	1285	Powiat tczewski			
Kościerzyna g.	575,7	2015,0	24179	Gniew	407,1	1424,9	17098

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Potencjalny areał [ha]	Zbiory siana [Mg/rok]	Energia [GJ/rok]	Gmina	Potencjalny areał [ha]	Zbiory siana [Mg/rok]	Ec [GJ/rok]
Liniewo	285,6	999,6	11995	Morzeszczyn	144,6	506,1	6073
Lipusz	186,6	653,1	7837	Pelplin	240	840,0	10080
Nowa Karczma	411,3	1439,6	17275	Subkowy	174,9	612,2	7346
Stara Kiszewa	577,5	2021,3	24255	Tczew	325,2	1138,2	13658
Powiat kwidziński				Powiat wejherowski			
Gardeja	310,5	1086,8	13041	Choczewo	405,3	1418,6	17023
Kwidzyn gm.	484,2	1694,7	20336	Gniewino	228,3	799,1	9589
Prabuty	485,4	1698,9	20387	Linia	324	1134,0	13608
Ryjewo	352,2	1232,7	14792	Luzino	422,1	1477,4	17728
Sadlinki	377,1	1319,9	15838	Łęczyce	460,5	1611,8	19341
Powiat lęborski				Szemud	748,5	2619,8	31437
Cewice	390,3	1366,1	16393	Wejherowo gm.	402	1407,0	16884
Nowa Wieś L.	956,1	3346,4	40156	Ogółem	41 532	145 362	1 744 344
Wicko	509,4	1782,9	21395				

Załącznik 3.

Zasoby biogazu rolniczego z dużych ferm zwierzęcych

Gmina	Liczba ferm	Pogłowie w szt. przeliczeniowych	Produkcja roczna
-------	-------------	----------------------------------	------------------

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

	bydło	trzoda	drób	Bydło [SD]	Trzoda [SD]	Drób [SD]	S.m.org. [Mg/rok]	Biogaz [m ³ /rok]	Metan [m ³ /rok]	Energia cieplna [GJ/rok]	w przelicz. Energia elektryczna [MWh/rok]
Powiat bytowski											
Borzytuchom				-	-	-	-	-	-	-	-
Bytów		3	1	-	2100	160	2984	1320891	830488	19101	5310
Czarna Dąbr.	3	1	1	606	586	96	1908	767522	482487	11097	3085
Kołczygłowy	1			164	-	-	251	87240	54808	1261	350
Lipnica				-	-	-	-	-	-	-	-
Miastko	1		4	346	-	524	2018	963556	606538	13950	3878
Parchowo			1	-	-	128	363	190464	119949	2759	767
Studzienice				-	-	-	-	-	-	-	-
Trzebielino		3		-	2193	-	2642	1130755	710685	16346	4544
Tuchomie				-	-	-	-	-	-	-	-
Powiat chojnicki											
Brusy			2	-	-	80	227	119040	74968	1724	479
Czersk				-	-	-	-	-	-	-	-
Chojnice	1			280	-	-	429	148946	93574	2152	-
Konarzyny				-	-	-	-	-	-	-	598
Powiat człuchowski											
Czarne			4	-	-	580	1647	863042	543519	12501	3475
Człuchów m.				-	-	-	-	-	-	-	-
Człuchów gm.		3		-	3720	-	4481	1917757	1205319	27722	7707
Debrzno		3	2	-	8653	248	11126	4829665	3035934	69826	19412
Koczała		2		-	7820	-	9419	4031413	2533762	58277	16201
Przechlewo	1	3		398	25600	-	31446	13409395	8427812	193840	53887
Rzeczenica		1		-	2500	-	3011	1288815	810026	18631	5179
Powiat gdański											
Cedry Wlk.	1			345	-	-	529	183417	115230	2650	737
Kolbudy				-	-	-	-	-	-	-	-
Pruszcz G. m.				-	-	-	-	-	-	-	-
Pruszcz G.gm.	1			376	-	-	576	200014	125657	2890	803
Przywidz				-	-	-	-	-	-	-	-
Pszczółki				-	-	-	-	-	-	-	-
Suchy Dąb				-	-	-	-	-	-	-	-
Trąbki Wlk.			2	-	-	252	716	374977	236149	5431	1510
Powiat kartuski											
Chmielno			1	-	-	120	341	178560	112452	2586	719
Kartuzy			4	-	-	740	2101	1101122	693455	15949	4434
Przodkowo			2	-	-	160	454	238080	149936	3449	959
Sierakowice			11	-	-	2480	7042	3690247	2324010	53452	14860
Somonino	1		2	168	-	360	1280	625049	393501	9051	2516
Stężycza				-	-	-	-	-	-	-	-
Sulęcyno			1	-	-	180	511	267841	168678	3880	1079
Żukowo			5	-	-	912	2590	1357059	854636	19657	5465
Powiat kościerski											
Dziemiany				-	-	-	-	-	-	-	-
Karsin				-	-	-	-	-	-	-	-
Kościerzyna m.				-	-	-	-	-	-	-	-
Kościerzyna		1	3	-	3959	960	7495	3469656	2182504	50198	13955
Liniewo		1		-	597	-	719	307769	193434	4449	1237
Lipusz				-	-	-	-	-	-	-	-
Nowa Karczma	1	1		288	1510	-	2260	931543	585439	13465	3743
Stara Kiszewa	1		3	242	-	720	2416	1200307	755721	17382	4832
Powiat kwidzyński											

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Liczba ferm			Pogłowie w szt. przeliczeniowych			Produkcja roczna				
	bydło	trzoda	drób	Bydło [SD]	Trzoda [SD]	Drób [SD]	S.m.org. [Mg/rok]	Biogaz [m ³ /rok]	Metan [m ³ /rok]	Energia cieplna [GJ/rok]	w przelicz. Energia elektryczna [MWh/rok]
Gardeja				-	-	-	-	-	-	-	-
Kwidzyn gm.	1			192			294	102135	64165	1476	410
Prabuty				-	-	-	-	-	-	-	-
Ryjewo	1			272			417	144691	90901	2091	581
Sadlinki				-	-	-	-	-	-	-	-
Powiat lęborski											
Cewice		1	1	-	885	80	1293	575075	361588	8317	2312
Nowa Wieś L.	3			1330	-	-	2040	707708	444612	10226	2843
Wicko				-	-	-	-	-	-	-	-
Powiat malborski											
Lichnowy	1			176	-	-	270	93623	58818	1353	376
Malbork gm.	2			554	-	-	850	294914	185277	4261	1185
Miłoradz	4			1433	-	-	2196	762179	478833	11013	3062
Nowy Staw	1			209	-	-	320	111071	69780	1605	446
Stare Pole	2			630	-	-	966	335342	210676	4846	1347
Powiat nowodworski											
Nowy Dwór Gd	3			1059	-	-	1624	563442	353978	8142	2263
Ostaszewo	1			208	-	-	319	110646	69512	1599	444
Stegna				-	-	-	-	-	-	-	-
Szutowo				-	-	-	-	-	-	-	-
Powiat pucki											
Kosakowo				-	-	-	-	-	-	-	-
Krokowa	3			1080	-	-	1656	574507	360930	8301	2308
Puck gm.				-	-	-	-	-	-	-	-
Powiat słupski											
Damnica	1	1		478	849	-	1754	691535	434566	9995	2779
Dębica Kasz.		1		-	1390	-	1674	716581	450375	10359	2880
Główczyce	2	1		1115	600	-	2432	902547	567099	13043	3626
Kępcice			6	-	-	636	1806	946370	595996	13708	3811
Kobylnica		2	1		920	872	3585	1772029	1115371	25654	7132
Potęgowo	1			454	-	-	697	241719	151858	3493	971
Słupsk gm.			2	-	-	216	613	321409	202414	4656	1294
Smoldzino			1	-	-	80	227	119040	74968	1724	479
Ustka gm.	1			236	-	-	362	125540	78870	1814	504
Powiat starogardzki											
Bobowo				-	-	-	-	-	-	-	-
Czarna Woda				-	-	-	-	-	-	-	-
Kaliska				-	-	-	-	-	-	-	-
Lubichowo			4	-	-	540	1533	803522	506035	11639	3236
Osieczna			1	-	-	140	398	208320	131194	3017	839
Osiek				-	-	-	-	-	-	-	-
Skarszewy			1			80	227	119040	74968	1724	479
Skórcz m.				-	-	-	-	-	-	-	-
Skórcz				-	-	-	-	-	-	-	-
Smętowo Gr.	1			198	-	-	303	105114	66037	1519	422
Starogard G. g.			2	-	-	720	2045	1071362	674713	15518	4314
Zblewo		1		-	477	-	575	245906	154553	3555	988
Powiat sztumski											
Dzierzgoń	1		1	243	-	136	759	331739	208722	4801	1335
Mikołajki Pom.	1			752	-	-	1153	400027	251314	5780	1607

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Liczba ferm			Pogłowie w szt. przeliczeniowych			Produkcja roczna				
	bydło	trzoda	drób	Bydło [SD]	Trzoda [SD]	Drób [SD]	S.m.org. [Mg/rok]	Biogaz [m ³ /rok]	Metan [m ³ /rok]	Energia cieplna [GJ/rok]	w przelicz. Energia elektryczna [MWh/rok]
Stary Dzierzgoń				-	-	-	-	-	-	-	-
Stary Targ	1	1		532	1170		2225	886370	557013	12811	3562
Sztum		1	1	-	1396	155	2122	950521	597699	13747	3822
Powiat tczewski											
Gniew				-	-	-	-	-	-	-	-
Morzeszczyn			1	-	-	168	477	249984	157433	3621	1007
Pelplin	2		3	814	-	1944	6768	3325473	2093625	48153	13387
Subkowy	1			182	-	-	278	96602	60690	1396	388
Tczew gm.	1			261	-	-	400	138733	87158	2005	557
Powiat wejherowski											
Choczewo	1			295	-	-	453	157032	98654	2269	631
Gniewino			1	-	-	88	250	130944	82465	1897	527
Linia			1	-	-	1380	3919	2053444	1293199	29744	8269
Luzino			1	-	-	78	221	116064	73094	1681	467
Łęczyce			2	-	-	1590	4515	2365924	1489991	34270	9527
Szemud			4	-	-	435	1235	647281	407639	9376	2606
Wejherowo g.			3	-	-	434	1232	645793	406702	9354	2600
OGÓŁEM	48	31	86	15 917	66 926	18 472	157 468	70 455 438	44 314 155	1 019 226	283 345

Załącznik 4.

Rejony koncentracji produkcji fermowej zwierząt gospodarskich predysponowane do lokalizacji biogazowni scentralizowanych

Nr rejonu	Liczba ferm w rejonie	Pogłowie	Potencjał	Potencjał	Energia	w przeliczeniu
-----------	-----------------------	----------	-----------	-----------	---------	----------------

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

	bydło	trzoda	drób	ogółem na fermach [SD]	produkcyjny biogazu [m ³ /rok]	techniczny produkcji biogazu [m ³ metanu/rok]	cieplna [GJ/rok]	Energia elektryczna [MWh/rok]
1.	4	1	-	8 047,2	1 398 341	878 578	20 207	5 618
2.	-	6	1	5 375,8	3 619 429	2 276 471	52 359	14 556
3.	1	-	7	1 061,6	1 249 290	786 485	18 089	5 029
4.	-	2	-	7 820,0	4 031 418	2 533 765	58 277	16 201
5.	1	6	1	32 018,4	16 668 522	10 476 490	240 959	66 987
6.	5	-	2	9 620,6	5 200 831	3 269 213	75 192	20 903
7.	3	-	1	1 410,4	826 725	519 565	11 950	3 322
8.	1	2	13	1 705,8	4 984 225	3 137 770	72 169	20 063
9.	-	3	2	2 388,4	1 511 420	950 477	21 861	6 077
10.	-	-	5	1 884,0	2 803 452	1 765 533	40 607	11 289
11.	-	-	9	1 317,0	1 959 812	1 234 233	28 387	7 892
12.	1	-	11	1 884,0	2 642 909	1 664 291	38 279	10 641
13.	1	3	4	7 154,2	4 470 987	2 811 503	64 665	17 977
14.	1	1	3	1 537,8	1 575 040	991 391	22 802	6 339
16.	4	-	-	1 267,2	674 082	423 487	9 740	2 708
17.	8	-	-	2 372,0	1 261 761	792 692	18 232	5 068
18.	4	1	1	2 712,0	1 553 436	976 402	22 457	6 243
19.	1	1	1	1 823,4	1 095 260	688 630	15 839	4 403
20.	3	-	3	2 939,2	3 422 055	2 154 302	49 549	1 3775
21.	-	-	4	540,0	803 606	506 088	11 640	3 236
Ogółem	38	26	68	94 879,0	61 752 602	38 837 394	893 260	248 326

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Powierzchn. lasów [ha]	Drewno odpadowe [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]	Gmina	Powierzchn. lasów [ha]	Drewno odpadowe [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]
Powiat bytowski				Powiat malborski			
Borzytuchom	5493	2241,1	17929	Lichnowy	18,0	7,3	59
Bytów	7765	3168,1	25345	Malbork gm.	79,0	32,2	258
Czarna Dąbr.	16731	6826,2	54610	Miłoradz	312,0	127,3	1018
Kołczygłowy	9546	3894,8	31158	Nowy Staw	340,0	138,7	1110
Lipnica	16264	6635,7	53086	Stare Pole	333,0	135,9	1087
Miastko	24810	10122,5	80980	Powiat nowodworski			
Parchowo	6732	2746,7	21973	Nowy Dwór Gd.	56,0	22,8	183
Studzienice	11854	4836,4	38691	Ostaszewo	60,0	24,5	196
Trzebielino	14514	5921,7	47374	Stegna	1822,0	743,4	5947
Tuchomie	2634	1074,7	8597	Sztutowo	1869,0	762,6	6100
Powiat chojnicki				Powiat pucki			
Brusy	23515	9594,1	76753	Kosakowo	841,0	343,1	2745
Czersk	24416,0	9961,7	79694	Krokowa	7078	2887,8	23103
Chojnice gm.	13694	5587,2	44697	Puck m.	1,0	0,4	3
Konarzyny	5685	2319,5	18556	Puck gm.	7399,0	3018,8	24150
Powiat człuchowski				Powiat słupski			
Czarne	12773	5211,4	41691	Damnica	5035,0	2054,3	16434
Człuchów m.	13	5,3	42	Dębница Kasz.	15357,0	6265,7	50125
Człuchów gm.	13246	5404,4	43235	Główczyce	8933,0	3644,7	29157
Debrzno	5885	2401,1	19209	Kępice	18261,0	7450,5	59604
Koczała	15558	6347,7	50781	Kobylnica	7810,0	3186,5	25492
Przechlewo	12767	5208,9	41671	Potęgowo	6265,0	2556,1	20449
Rzeczenica	18629	7600,6	60805	Słupsk gm.	7726	3152,208	25218
Powiat gdański				Smoldzino	1701,0	694,0	5552
Cedry Wlk.	13	5,3	42	Ustka gm.	6728,0	2745,0	21960
Kolbudy	3151	1285,6	10285	Powiat starogardzki			
Pruszcz Gd. m.	41	16,7	134	Bobowo	611,0	249,3	1994
Pruszcz Gd. gm.	595	242,8	1942	Czarna Woda	1545,0	630,4	5043
Przywidz	5539	2259,9	18079	Kaliska	7983,0	3257,1	26056
Pszczółki	95	38,8	310	Lubichowo	9584,0	3910,3	31282
Suchy Dąb	3	1,2	10	Osieczna	9583,0	3909,9	31279
Trąbki Wlk.	5198	2120,8	16966	Osiek	11489,0	4687,5	37500
Powiat kartuski				Skarszewy	3963,0	1616,9	12935
Chmielno	1079	440,2	3522	Skórcz m.	28,0	11,4	91
Kartuzy	9554	3898,0	31184	Skórcz	1633,0	666,3	5330
Przodkowo	992	404,7	3238	Smętowo Gr.	1610,0	656,9	5255
Sierakowice	5301	2162,8	17302	Starogard Gd. gm.	5620,0	2293,0	18344
Somonino	4240	1729,9	13839	Zblewo	3923,0	1600,6	12805
Stężycza	5044	2058,0	16464	Powiat sztumski			
Sulęczyno	4933	2012,7	16101	Dzierzgoń	336,0	137,1	1097
Żukowo	3479	1419,4	11355	Mikołajki Pom.	1263,0	515,3	4122
Powiat kościerski				Stary Dzierzgoń	4646,0	1895,6	15165
Dziemiany	7456	3042,0	24336	Stary Targ	1435,0	585,5	4684
Karsin	8657	3532,1	28256	Sztum	4829,0	1970,2	15762
Kościerzyna m.	77	31,4	251	Powiat tczewski			
Kościerzyna gm.	14867	6065,7	48526	Gniew	3984,0	1625,5	13004

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Powierzchn. lasów [ha]	Drewno odpadowe [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]	Gmina	Powierzchn. lasów [ha]	Drewno odpadowe [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]
Liniewo	2664	1086,9	8695	Morzeszczyn	1634,0	666,7	5334
Lipusz	7488	3055,1	24441	Pelplin	1505,0	614,0	4912
Nowa Karczma	2084	850,3	6802	Subkowy	865,0	352,9	2823
Stara Kiszewa	9126	3723,4	29787	Tczew gm.	2426,0	989,8	7919
Powiat kwidzyński				Powiat wejherowski			
Gardeja	3766	1536,5	12292	Choczewo	8206,0	3348,0	26784
Kwidzyn gm.	4588	1871,9	14975	Gniewino	7486,0	3054,3	24434
Prabuty	4069	1660,2	13281	Linia	4601,0	1877,2	15018
Ryjewo	2689	1097,1	8777	Luzino	4723,0	1927,0	15415,9
Sadlinki	3548	1447,6	11581	Łęczyce	12441,0	5075,9	40607
Powiat lęborski				Szemud	3660,0	1493,3	11946
Cewice	11574	4722,2	37778	Wejherowo gm.	11796,0	4812,8	38502
Nowa Wieś Lęb.	9083	3705,9	29647	Ogółem	641584,0	261766,3	2 094 130
Wicko	6635	2707,1	21657				

Lp.	Drewno ogółem (bez masy zrębków)	Masa w m ³
1.	Przedsiębiorstwo Przemysłu Drzewnego „POLTAREX” Sp. z o.o. w Lęborku	181 682,7
2.	International Paper – Kwidzyn Sp. z o.o. ul. Lotnicza 1, 82-500 Kwidzyn	285 862,6
3.	"Seeger-Dach" Rzeczenica Sp. z o.o.	97 696,9
4.	Firma EXPRO P. P. H. U. T. Import-Export. 77-207 Piaszczyna	56 967,7
5.	COMPLEX SP.Z O.O. – GDAŃSK ul. Kościuszki 7/9, 80-451 Gdańsk (Dziemiany	74 344,6
6.	PPH Export-import Bogusław I Rafał Bodnar Drew-trans. Wolcza Mała	15 743,9
7.	SILVA Słupsk. ul. Zielona 10, 76-200 Słupsk	11 793,2
8.	Łąccy-Kończygłowy. Sp. z o.o. 77-140 Kończygłowy, Słupska 60	11 756,6
9.	Produkcja i Sprzedaż Wyrobów z Drewna M. Ambroszkiewicz z/s wszczecinku, Zd Sierpowo, gm.Czarne	9 161,9
10.	Spółdzielnia Rzemieślnicza Rzemiosł Różnych Miastko	8 774,0
11.	PPUH "PAULA". 77-130 77-130 Lipnica, ul. Gliśno Wielkie 18a	8 057,0
12.	PPH "Kaszub". Pl. Jakuba Wejhera 4, 84-200 Wejherowo	105 019,0
13.	KARO P.P.U. 77-137 Zapceń, gm. Lipnica	6 927,1
14.	"Scandpol" Transport Międzynarodowy. Mrozowicz Piotr, 83-320 Amalka gm. Sulęczyńno	14 894,5
15.	Boss. PPHU. Kapłan W. 77-200 Kawcze, gm. Miastko	6 050,8
17.	Drewnom S.C. 89-604 Chojnice, Ceynowy 13	5 164,9
18.	"Rakowiec" S.C. Zakład Przerobu Drewna, 83-135 Rakowiec	16 626,9
19.	"Seeger-Dach" Łebieniec Sp. z o.o. Łebieniec 64, 84-360 Łeba	5 919,6
20.	PPH TOR-PAL Sp. z o.o. z/s. w Kwidzynie, ul. Lotnicza 1, 82-500 Kwidzyn	13 884,4
21.	Centrum Recyklingu Palet WOPAL, Sierakowice	5 017,7
22.	Przedsiębiorstwo "ALMAX" Andrzej Skalski. Bytonia, ul. Główna 83-210 Zblewo	14 351,2
23.	PHU DREWNOBUD, Sosnowa 19, 83-305 Pomieczyno, gm.Przodkowo	5 502,5
24.	PPH-U Tartak Szymerkowski Gdynia, Gołębiewo Wlk., gm. Trąbki Wielkie	18 642,1
25.	SYLVA Sp. z o.o. ul. Kościerska 2, 83-441 WIELE k/Kościerzyny	22 199,1
26.	MGJ sp. z o.o. ul. Ofiar Piaśnicy 30, 84-106 Leśniewo, gm. Puck	27 169,0
27.	Byczkowski Mirosław. Wytwórnia opakowań drewnianych, Przewóz 43	5 336,1
28.	Trak. Roman Stenka,Barłomino 44, 84-242 Luzino	6 481,2
29.	DANMAR sp. z o. o. - domy drewniane Szymbark, gm. Stężycza	9 997,2
30.	PPUH Company LTD Sp. z o. o. ul. Wicka Rogali 1 84-300 Lębork	8 604,1
31.	Zakład Przerobu Drewna Lasów Państwowych w Lęborku	22 314,9
32.	PPHU Tartak. Chojnice	6 1667,0
Razem		1 088 110,3

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Powierzchnia [ha]	Drewno odpad. [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]	Gmina	Powierzchnia [ha]	Drewno odpad. [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]
Powiat bytowski				Powiat malborski			
Borzytuchom	3	0,7	6	Lichnowy	5	1,1	9
Bytów	11	2,5	20	Malbork gm.	14	3,2	26
Czarna Dąbr.	4	0,9	7	Mikoradz	5	1,1	9
Kołczygłowy	11	2,5	20	Nowy Staw	14	3,2	26
Lipnica	0	0	0	Stare Pole	9	2	16
Miastko	20	4,6	36	Powiat nowodworski			
Parchowo	9	2	16	Nowy Dwór Gd.	12	2,7	22
Studzienice	4	0,9	7	Ostaszewo	3	0,7	5
Trzebielino	3	0,7	6	Stegna	10	2,3	18
Tuchomie	4	0,9	7	Sztutowo	8	1,8	15
Powiat chojnicki				Powiat pucki			
Brusy	21	4,8	38	Kosakowo	22	5	40
Czersk	18	4,1	33	Krokowa	77	17,5	140
Chojnice m.	4	0,9	7	Puck m.	4	0,9	7
Konarzyny	2	0,5	4	Puck gm.	35	8	64
Powiat człuchowski				Powiat słupski			
Czarne	15	6,8	55	Damnica	8	1,8	14
Człuchów m.	27	12,3	98	Dębica Kasz.	5	1,1	9
Człuchów	168	76,4	611	Główczyce	13	3	23
Debrzno	234	106,5	852	Kępice	5	1,1	9
Koczała	3	1,4	11	Kobylnica	28	6,4	51
Przechlewo	21	9,6	76	Potęgowo	8	1,8	14
Rzeczonica	5	2,3	18	Słupsk gm.	82	18,7	149
Powiat gdański				Smołdzino	4	0,9	7
Cedry Wlk.	13	5,9	47	Ustka gm.	16	3,6	29
Kolbudy	108	49,1	393	Powiat starogardzki			
Pruszcz Gd. m.	11	5	40	Bobowo	27	6,1	49
Pruszcz Gd. g.	47	21,4	171	Czarna Woda	0	0	0
Przywidz	17	7,7	62	Kaliska	7	1,6	13
Pszczółki	68	30,9	247	Lubichowo	9	2	16
Suchy Dąb	5	2,3	18	Osieczna	2	0,5	4
Trąbki Wlk.	78	35,5	284	Osiek	5	1,1	9
Powiat kartuski				Skarszewy	18	4,1	33
Chmielno	24	5,5	44	Skórcz m.	1	0,2	2
Kartuzy	17	3,9	31	Skórcz gm.	16	3,6	29
Przodkowo	5	1,1	9	Smętowo Gr.	6	1,4	11
Sierakowice	13	3	24	Starogard Gd. g.	88	20	160
Somonino	9	2	16	Zblewo	23	5,2	42
Stężycza	9	2	16	Powiat sztumski			
Sulęcyno	4	0,9	7	Dzierzgoń	5	1,1	9
Żukowo	52	11,8	95	Mikołajki Pom.	5	1,1	9
Powiat kościerski				Stary Dzierzgoń	11	2,5	20
Dziemiany	2	0,5	4	Stary Targ	10	2,3	18
Karsin	17	3,9	31	Sztum	108	24,6	197
Kościerzyna m.	4	0,9	7	Powiat tczewski			
Kościerzyna g.	23	5,2	42	Gniew	53	24,1	193

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Powierzchnia [ha]	Drewno odpad. [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]	Gmina	Powierzchnia [ha]	Drewno odpad. [Mg/rok]	Energia cieplna [GJ/rok]
Liniewo	14	3,2	26	Morzeszczyn	7	3,2	25
Lipusz	3	0,7	5	Pelplin	20	9,1	73
Nowa Karczma	2	0,5	4	Subkowy	113	51,4	411
Stara Kiszewa	10	2,3	18	Tczew	440	200,2	1602
Powiat kwidzyński				Powiat wejherowski			
Gardeja	37	16,8	135	Choczewo	26	5,9	47
Kwidzyn	37	16,8	135	Gniewino	5	1,1	9
Prabuty	54	24,6	197	Linia	15	3,4	27
Ryjewo	21	9,6	76	Luzino	20	4,6	36
Sadlinki	42	19,1	153	Łęczycze	36	8,2	66
Powiat lęborski				Szemud	12	2,7	22
Cewice	6	1,4	11	Wejherowo m.	27	6,1	49
Nowa Wieś L.	40	9,1	73	Wejherowo gm.	33	7,5	60
Wicko	17	3,9	31	Ogółem	2 954	1 046	8 368

Załącznik 8.

Zasoby drewna z dróg i miejskich terenów zielonych

Gmina	Drewno odpadowe [Mg/rok]			Energia cieplna [GJ/rok]	Gmina	Drewno odpadowe [Mg/rok]			Energia cieplna [GJ/rok]
	drogi	tereny zielone	razem			drogi	tereny zielone	razem	
Powiat bytowski					Powiat malborski				
Borzytuchom	46,6	0,0	46,6	373	Lichnowy	55,2	0,0	55,2	441
Bytów	131,9	19,5	151,4	1211	Malbork gm.	74,2	0,0	74,2	593
Czarna Dąbr.	117,1	0,0	117,1	937	Miłoradz	63,0	0,0	63,0	504
Kołczygłowy	77,6	0,0	77,6	621	Nowy Staw	75,7	5,7	81,4	652
Lipnica	99,4	0,0	99,4	795	Stare Pole	75,1	0,0	75,1	601
Miastko	245,8	13,9	259,7	2078	Powiat nowodworski				
Parchowo	69,9	0,0	69,9	560	Nowy Dwór Gd.	226,5	11,7	238,2	1906
Studzienice	59,5	0,0	59,5	476	Ostaszewo	40,1	0,0	40,1	321
Trzebielino	77,8	0,0	77,8	622	Stegna	193,5	0,0	193,5	1548
Tuchomie	71,3	0,0	71,3	570	Sztutowo	58,9	0,0	58,9	471
Powiat chojnicki					Powiat pucki				
Brusy	129,0	2,1	131,2	1049	Kosakowo	29,5	0,0	29,5	236
Czersk	148,7	12,2	160,8	1286	Krokowa	127,5	0,0	127,5	1020
Chojnice gm.	195,1	0,0	195,1	1561	Puck m.	31,1	15,7	46,8	374
Konarzyny	42,7	0,0	42,7	341	Puck gm.	134,1	0,0	134,1	1073
Powiat człuchowski					Powiat słupski				
Czarne	186,5	10,6	197,1	1577	Damnica	102,6	0,0	102,6	821
Człuchów m.	41,6	23,6	65,2	522	Dębica Kasz.	123,3	0,0	123,3	986
Człuchów gm.	150,2	0,0	150,2	1202	Główczyce	135,0	0,0	135,0	1080
Debrzno	160,9	6,6	167,6	1341	Kępice	134,4	5,6	140,0	1120
Koczała	72,1	0,0	72,1	577	Kobylnica	122,0	0,0	122,0	976
Przechlewo	104,3	0,0	104,3	834	Potęgowo	115,7	0,0	115,7	926
Rzecenica	251,2	0,0	251,2	2010	Słupsk gm.	153,3	0,0	153,3	1226
Powiat gdański					Smołdzino	59,7	0,0	59,7	478
Cedry Wlk.	109,1	0,0	109,1	873	Ustka gm.	129,6	0,0	129,6	1037
Kolbudy	53,0	0,0	53,0	424	Powiat starogardzki				
Pruszcz Gd. m.	65,9	52,5	118,4	947	Bobowo	23,7	0,0	23,7	190
Pruszcz Gd. g.	155,5	0,0	155,5	1244	Czarna Woda	16,0	5,4	21,3	171
Przywidz	79,0	0,0	79,0	632	Kaliska	39,6	0,0	39,6	317
Pszczółki	37,7	0,0	37,7	301	Lubichowo	56,5	0,0	56,5	452
Suchy Dąb	62,1	0,0	62,1	497	Osieczna	17,9	0,0	17,9	144
Trąbki Wlk.	116,7	0,0	116,7	934	Osiek	53,9	0,0	53,9	431
Powiat kartuski					Skarszewy	118,6	7,7	126,3	1010
Chmielno	77,1	0,0	77,1	617	Skórcz m.	11,9	4,3	16,2	130
Kartuzy	131,2	5,7	136,9	1095	Skórcz	48,5	0,0	48,5	388
Przodkowo	46,1	0,0	46,1	369	Smętowo Gr.	42,8	0,0	42,8	342
Sierakowice	97,6	0,0	97,6	781	Starogard Gd. gm.	128,4	0,0	128,4	1027
Somonino	76,2	0,0	76,2	609	Zblewo	76,2	0,0	76,2	610
Stężycza	82,1	0,0	82,1	657	Powiat sztumski				
Sulęcyno	63,1	0,0	63,1	505	Dzierzgoń	91,7	7,2	98,9	792
Żukowo	112,5	5,9	118,3	947	Mikołajki Pomor.	56,4	0,0	56,4	451
Powiat kościerski					Stary Dzierzgoń	78,8	0,0	78,8	630
Dziemiany	39,8	0,0	39,8	318	Stary Targ	101,3	0,0	101,3	810
Karsin	48,5	0,0	48,5	388	Sztum	107,5	9,1	116,5	932
Kościerzyna m.	58,4	25,6	83,9	672	Powiat tczewski				
Kościerzyna g.	215,0	0,0	215,0	1720	Gniew	178,6	4,5	183,1	1465
Liniewo	42,3	0,0	42,3	338	Morzeszczyn	52,6	0,0	52,6	421

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Drewno odpadowe [Mg/rok]			Energia cieplna [GJ/rok]	Gmina	Drewno odpadowe [Mg/rok]			Energia cieplna [GJ/rok]
	drogi	tereny zielone	razem			drogi	tereny zielone	razem	
Lipusz	24,2	0,0	24,2	194	Pelplin	93,2	4,3	97,5	780
Nowa Karczma	67,6	0,0	67,6	541	Subkowy	66,5	0,0	66,5	532
Stara Kiszewa	78,9	0,0	78,9	631	Tczew gm.	122,5	0,0	122,5	980
Powiat kwidzyński					Powiat wejherowski				
Gardeja	106,0	0,0	106,0	848	Choczewo	86,6	0,0	86,6	693
Kwidzyn gm.	154,7	0,0	154,7	1238	Gniewino	80,7	0,0	80,7	646
Prabuty	115,5	11,1	126,6	1013	Linia	60,9	0,0	60,9	487
Ryjewo	73,0	0,0	73,0	584	Luzino	68,1	0,0	68,1	544
Sadlinki	67,8	0,0	67,8	543	Łęczyce	113,5	0,0	113,5	908
Powiat lęborski					Szemud	88,3	0,0	88,3	706
Cewice	96,9	0,0	96,9	775	Wejherowo gm.	108,9	0,0	108,9	871
Nowa Wieś L.	134,2	0,0	134,2	1074	Ogółem	9 702,9	270,4	9973,3	79 787
Wicko	86,2	0,0	86,2	690					

Załącznik 9.

Zasoby biogazu z odpadów komunalnych (bez gmin obsługiwanych przez ZZO Szadółki)

Gmina	Odpady [Mg/rok]	Biogaz [m3/rok]	Energia cieplna [GJ/r]	<i>w przelicz.</i> Energia elektryczna [MWh/r]	Energia elektryczna z ZZO [MWh/r]
Powiat bytowski					
Borzytuchom	280,3	47651	1096	305	20933
Bytów	5 210,4	885768	20373	5664	
Czarna Dąbrówka	845,6	143752	3306	919	
Kolczygłowy	432,3	73491	1690	470	
Lipnica	479,5	81515	1875	521	
Miastko	3 519,9	598383	13763	3826	
Parchowo	341,7	58089	1336	371	
Studzienice	338,3	57511	1323	368	
Trzebielino	373,0	63410	1458	405	
Tuchomie	391,0	66470	1529	425	
Powiat chojnicki					
Brusy	1 963,7	333829	7678	2135	
Czersk	3 551,3	603721	13886	3860	
Chojnice m.	13 913,2	2365244	54401	15123	
Chojnice gm.	2 382,8	405076	9317	2590	27599
Konarzyny	216,7	36839	847	236	
Powiat człuchowski					
Czarne	1 524,7	259199	5962	1657	
Człuchów m.	2 922,0	496740	11425	3176	
Człuchów gm.	1 525,2	259284	5964	1658	
Debrzno	1 477,2	251124	5776	1606	
Koczała	349,3	59381	1366	380	
Przechlewo	924,6	157182	3615	1005	
Rzeczenica	371,5	63155	1453	404	
Powiat gdański					
Cedry Wielkie	919,2	156264	3594	999	57453
Przywidz	514,2	87414	2011	559	
Pszczółki	1 175,6	199852	4597	1278	
Suchy Dąb	381,3	64821	1491	414	
Trąbki Wielkie	945,9	160803	3698	1028	
Powiat kartuski					
Chmielno	1 295,6	220252	5066	1408	
Sierakowice	2 475,0	420750	9677	2690	
Stężycza	1 736,8	295256	6791	1888	
Sulęczyno	725,9	123403	2838	789	
Powiat kościerski					
Dziemiany	404,9	68833	1583	440	
Karsin	885,2	150484	3461	962	
Kościerzyna m.	5757,8	978826	22513	6259	
Kościerzyna gm.	1 980,9	336753	7745	2153	10859
Liniewo	457,2	77724	1788	497	
Lipusz	337,5	57375	1320	367	
Nowa Karczma	940,4	159868	3677	1022	
Stara Kiszewa	935,4	159018	3657	1017	
Powiat kwidzyński					
Gardeja	1 234,40	209848	4827	1342	

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Odpady [Mg/rok]	Biogaz [m3/rok]	Energia cieplna [GJ/r]	<i>w przelicz.</i> Energia elektryczna [MWh/r]	Energia elektryczna z ZZO [MWh/r]
Kwidzyn m.	13 255,20	2253384	51828	14408	
Kwidzym gm.	1 541,40	262038	6027	1675	
Prabuty	2 161,0	367370	8450	2349	
Ryjewo	856,2	145554	3348	931	
Sadlinki	831,2	141304	3250	903	
Powiat lęborski					
Cewice	1 040,9	176953	4070	1131	2415
Lębork	10 536,0	1791120	41196	11452	
Łeba	1 149,9	195483	4496	1250	
Nowa Wieś Lębors.	1 848,8	314296	7229	2010	
Wicko	549,1	93347	2147	597	
Powiat malborski					
Lichnowy	460,7	78319	1801	501	
Malbork m.	11558,4	1964928	45193	12564	
Malbork gm.	401,8	68306	1571	437	
Miłoradz	343,4	58378	1343	373	
Nowy Staw	1 009,1	171547	3946	1097	
Stare Pole	460,1	78217	1799	500	
Powiat nowodworski					
Krynica Morska	409,2	69564	1600	445	
Nowy Dwór Gd.	3180,3	540651	12435	3457	25194
Ostaszewo	322	54740	1259	350	
Stegna	1431,6	243372	5598	1556	
Sztutowo	353,8	60146	1383	385	
Powiat pucki					
Hel	1 186,8	201756	4640	1290	
Jastarnia	1 209,6	205632	4730	1315	
Kosakowo	1 185,0	201450	4633	1288	
Krokowa	1 510,7	256819	5907	1642	
Puck m.	2 263,8	384846	8851	2461	
Puck gm.	4 343,8	738446	16984	4722	
Władysławowo	2 958,2	502894	11567	3216	
Powiat słupski					
Damnica	945,6	160752	3697	1028	
Dębica Kaszubska	1 412	240040	5521	1535	
Główczyce	1 413,3	240261	5526	1536	
Kępice	1 456,4	247588	5695	1583	
Kobylnica	1 439,1	244647	5627	1564	
Potęgowo	1074,5	182665	4201	1168	
Słupsk gm.	2017,4	342958,0	7888	2193	54258
Smoldzino	350,1	59517,0	1369	381	
Ustka m.	4867,2	827424,0	19031	5291	
Ustka gm.	1098,5	186745,0	4295	1194	
Powiat starogardzki					
Bobowo	283,7	48229,0	1109	308	37574
Czarna Woda	639,6	108732,0	2501	695	
Kaliska	771	131070,0	3015	838	

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Odpady [Mg/rok]	Biogaz [m3/rok]	Energia cieplna [GJ/r]	<i>w przelicz.</i> Energia elektryczna [MWh/r]	Energia elektryczna z ZZO [MWh/r]
Lubichowo	841,5	143055,0	3290	915	
Osieczna	278,1	47277,0	1087	302	
Osiek	240,8	40936	942	262	
Skarszewy	2438,2	414494	9533	2650	
Skórcz m.	528,3	89811	2066	574	
Skórcz gm.	456,5	77605	1785	496	
Smętowo Gr.	792,3	134691	3098	861	
Starogard Gd. m.	16880,2	2869634	66002	18348	
Starogard Gd. gm.	2036	346120	7961	2213	
Zblewo	1612,1	274057	6303	1752	
Powiat sztumski					
Dzierzgoń	1524	259080	5959	1657	28653
Mikołajki Pom.	375,3	63801	1467	408	
Stary Dzierzgoń	405,4	68918	1585	441	
Stary Targ	992,7	168759	3881	1079	
Sztum	3183,6	541212	12448	3461	
Powiat tczewski					
Gniew	2673,3	454461	10453	2906	
Morzeszczyn	379,5	64515	1484	413	
Pelplin	2908,6	494462	11373	3162	
Subkowy	782,1	132957	3058	850	
Tczew m.	21085,4	3584518	82444	22919	
Tczew gm.	1674,5	284665	6547	1820	
Powiat wejherowski					
Choczewo	823,4	139978	3219	895	
Gniewino	1018,8	173196	3984	1107	
Linia	866,4	147288	3388	942	
Luzino	1911,3	324921	7473	2078	
Łęczyce	1674,6	284682	6548	1820	
Reda	4590	780300	17947	4989	
Rumia	13336,2	2267154	52145	14496	
Szemud	1888,2	320994	7383	2052	
Wejherowo m.	13493,1	2293827	52758	14667	
Wejherowo gm.	2752,4	467908	10762	2992	182900
Gdynia	101116,4	17189788	395365	109912	
Słupsk	34543,3	5872361	135064	37548	
Sopot	16030	2725100	62677	17424	
Ogółem	408 696,3	69 478 371	1 598 003	444 245	444 245

Załącznik 10.

Powierzchnia roślin energetycznych uprawianych na terenie województwa pomorskiego w 2008 r.

Gmina	Żyto	Owies, pszenżyto jare, miesz. zbożowe	Rzepak ozimy	Wierzba, brzoza	Ogółem
	[ha]				
Miastko	155,8		219,6		375,4
Trzebielino				0,7 _w	0,7
Człuchów			786,4		786,4
Koczała			105,1		105,1
Przechlewo			195,1		195,1
Cedry Wielkie			79,9		79,9
Gdańsk		43,4			43,4
Kolbudy				3,7 _b	3,7
Pruszcz Gd.				5,4 _w	5,4
Żukowo		40,9			40,9
Gardeja				17,5 _w	17,5
Kwidzyn			66,8		66,8
Prabuty			42,3		42,3
Sadlinki			21,1		21,1
Cewice				3,0 _w	3
Nowa Wieś Lęb.				5,5 _w	5,5
Stare Pole				2,6 _w	2,6
Choczewo			202,2		202,2
Puck				65,8 _w	65,8
Słupsk				1,3 _w	1,3
Bobowo				3,4 _w	3,4
Skórcz				1,0 _w	1,0
Dzierzgoń			18,0		18,0
Stary Targ			45,2		45,2
Sztum			144,4	0,3 _w	144,7
Gniew				21,0 _w	21
Tczew				0,3 _w	0,3
Gniewino				4,6 _w	4,6
Szemud		2,6			2,6
Wejherowo				0,3 _w	0,3
Ogółem	155,8	86,9	1926,1	136,4	2305,2

Załącznik 10. c.d.

Powierzchnia roślin energetycznych uprawianych na terenie województwa pomorskiego w 2009 r. [ha]

Gmina	Żyto	Owies, pszenżyto jare	Rzepak ozimy	Wierzba, brzoza, topola	Miskant olbrzymi, ślazowiec p.	Ogółem
	[ha]					
Miastko	123,4					123,4
Trzebielino				0,7 _w		0,7
Brusy					3,5 _m	3,5
Czarne				9,9 _w		9,9
Człuchów			571,7			571,7
Cedry Wielkie			71,5	24,2 _w		95,7
Kolbudy				3,7 _b		3,7
Pruszcz Gd.				12,5 _w		12,5
Trąbki Wielkie				1,3 _w		1,3
Karsin				1,5 _w		1,5
Gardeja				30,7 _w		30,7
Kwidzyn			185,0	21,0 _w		206,0
Prabuty			180,0			180,0
Ryjewo			3,8			3,8
Sadlinki			5,4	28,0 _w		33,4
Stare Pole			12,0	2,6 _w		14,6
Nowy Dwór Gd.		3,8				3,8
Choczewo			74,8			74,8
Krokowa			214,7			214,7
Puck				60,4 _w		60,4
Kobylnica		3,0				3,0
Nowa Wieś Lęb.				84,8 _w		84,8
Słupsk				1,3 _w		1,3
Bobowo				3,4 _w		3,4
Skórcz				1,0 _w		1,0
Dzierzgoń			161,3			161,3
Mikołajki Pom.			4,5	14,2 _w		18,7
Stary Dzierzgoń			17,0			17,0
Sztum			330,7	0,3 _w		331,0
Gniew				21,1 _w		21,1
Tczew				0,3 _w		0,3
Gniewino				14,7 _w	39,2 _m	53,9
Łęczyce				498,6 _i		498,6
Szemud					0,2 _{sl}	0,2
Wejherowo				0,3 _w		0,3
Ogółem	123,4	6,8	1832,2	836,5	42,9	2841,9

Gmina	Potencjalny areal uprawy [ha]	Biometan [dam ³ /rok]	Energia elektryczna MWh/r	Energia cieplna [GJ]/r
Powiat bytowski				
Borzycuchom	249,4	1247,0	4240	22446
Bytów	630,7	3153,5	10722	56763
Czarna Dąbrówka	897	4485,0	15249	80730
Kołczygłowy	389	1945,0	6613	35010
Lipnica	975,6	4878,0	16585	87804
Miastko	1113	5565,0	18921	100170
Parchowo	373,3	1866,5	6346	33597
Studzienice	263,5	1317,5	4480	23715
Trzebielino	384,5	1922,5	6537	34605
Tuchomie	475,5	2377,5	8084	42795
Powiat chojnicki				
Brusy	923,1	4615,5	15693	83079
Czersk	693,7	3468,5	11793	62433
Chojnice gm.	1850,5	9252,5	31459	166545
Konarzyny	270,9	1354,5	4605	24381
Powiat człuchowski				
Czarne	657	3285,0	11169	59130
Człuchów m.	27,4	137,0	466	2466
Człuchów	1424,3	7121,5	24213	128187
Debrzno	997,9	4989,5	16964	89811
Koczała	282,2	1411,0	4797	25398
Przechlewo	1641,6	8208,0	27907	147744
Rzeczenica	290,1	1450,5	4932	26109
Powiat gdański				
Cedry Wlk.	290,1	1450,5	4932	26109
Kolbudy	282,9	1414,5	4809	25461
Pruszcz Gd. m.	79,7	398,5	1355	7173
Pruszcz Gd.	795,9	3979,5	13530	71631
Przywidz	319,3	1596,5	5428	28737
Pszczółki	338,7	1693,5	5758	30483
Suchy Dąb	474,3	2371,5	8063	42687
Trąbki Wlk.	582,2	2911,0	9897	52398
Powiat kartuski				
Chmielno	341,6	1708,0	5807	30744
Kartuzy	892,6	4463,0	15174	80334
Przodkowo	474	2370,0	8058	42660
Sierakowice	1205,5	6027,5	20494	108495
Somonino	423,7	2118,5	7203	38133
Stężycza	650,2	3251,0	11053	58518
Sulęczyño	497,3	2486,5	8454	44757
Żukowo	802,3	4011,5	13639	72207
Powiat kościerski				
Dziemiany	233	1165,0	3961	20970
Karsin	469	2345,0	7973	42210

Gmina	Potencjalny areal uprawy [ha]	Biometan [dam ³ /rok]	Energia elektryczna MWh/r	Energia cieplna [GJ]/r
Kościerzyna m.	62,6	313,0	1064	5634
Kościerzyna	882,6	4413,0	15004	79434
Liniewo	481,5	2407,5	8186	43335
Lipusz	165,3	826,5	2810	14877
Nowa Karczma	670,1	3350,5	11392	60309
Stara Kiszewa	675,7	3378,5	11487	60813
Powiat kwidzyński				
Gardeja	793,1	3965,5	13483	71379
Kwidzyn	1298,7	6493,5	22078	116883
Prabuty	994,6	4973,0	16908	89514
Ryjewo	449,7	2248,5	7645	40473
Sadlinki	418,8	2094,0	7120	37692
Powiat lęborski				
Cewice	390,7	1953,5	6642	35163
Nowa Wieś L.	878,6	4393,0	14936	79074
Wicko	396	1980,0	6732	35640
Powiat malborski				
Lichnowy	1115,4	5577,0	18962	100386
Malbork gm.	772,1	3860,5	13126	69489
Miłoradz	438,3	2191,5	7451	39447
Nowy Staw	780,2	3901,0	13263	70218
Stare Pole	602,4	3012,0	10241	54216
Powiat nowodworski				
Nowy Dwór Gd.	1482,0	7410,0	25194	133380
Ostaszewo	373,9	1869,5	6356	33651
Stegna	786,4	3932,0	13369	70776
Sztutowo	308,7	1543,5	5248	27783
Powiat pucki				
Kosakowo	174,4	872,0	2965	15696
Krokowa	739,6	3698,0	12573	66564
Puck m.	8,5	42,5	145	765
Puck	988,1	4940,5	16798	88929
Powiat słupski				
Damnica	791,3	3956,5	13452	71217
Dębica Kasz.	758,6	3793,0	12896	68274
Główczyce	1092,4	5462,0	18571	98316
Kępice	719,5	3597,5	12232	64755
Kobylnica	676	3380,0	11492	60840
Potęgowo	968,7	4843,5	16468	87183
Słupsk gm.	1282,6	6413,0	21804	115434
Smoldzino	233,2	1166,0	3964	20988
Ustka	535	2675,0	9095	48150
Powiat starogardzki				
Bobowo	456,7	2283,5	7764	41103

Gmina	Potencjalny areal uprawy [ha]	Biometan [dam ³ /rok]	Energia elektryczna MWh/r	Energia cieplna [GJ]/r
Czarna Woda	48,7	243,5	828	4383
Kaliska	145,6	728,0	2475	13104
Lubichowo	384,8	1924,0	6542	34632
Osieczna	122,3	611,5	2079	11007
Osieki	133,5	667,5	2270	12015
Skarszewy	901,1	4505,5	15319	81099
Skórcz m.	22,5	112,5	383	2025
Skórcz	648,5	3242,5	11025	58365
Smętowo Gr.	556	2780,0	9452	50040
Starogard Gd. Gm.	923,1	4615,5	15693	83079
Zblewo	688,6	3443,0	11706	61974
Powiat sztumski				
Dzierzgoń	1062,1	5310,5	18056	95589
Mikołajki Pom.	511,7	2558,5	8699	46053
Stary Dzierzgoń	848,4	4242,0	14423	76356
Stary Targ	931,5	4657,5	15836	83835
Sztum	826,9	4134,5	14057	74421
Powiat tczewski				
Gniew	909,3	4546,5	15458	81837
Morzeszczyn	596	2980,0	10132	53640
Pelplin	932,7	4663,5	15856	83943
Subkowy	708,4	3542,0	12043	63756
Tczew	969,1	4845,5	16475	87219
Powiat wejherowski				
Choczewo	478,6	2393,0	8136	43074
Gniewino	441,9	2209,5	7512	39771
Linia	472,5	2362,5	8033	42525
Luzino	391	1955,0	6647	35190
Łęczyce	565,7	2828,5	9617	50913
Szemud	980,4	4902,0	16667	88236
Wejherowo gm.	326,5	1632,5	5551	29385
Ogółem	65131,9	325 659,5	1107242	5861871

Załącznik 12.

Energia cieplna ogółem możliwa do uzyskania z biomasy energetycznej

Gmina	Słoma	Siano	Drewno odpadowe	Plantacje	Energia cieplna ogółem
-------	-------	-------	-----------------	-----------	------------------------

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

			drogi i tereny miejskie	lasy	sady			
[GJ/rok]							[TJ/rok]	
Powiat bytowski								
Borzycuchom	20557	9299	373	17929	5	22446	70610	70,61
Bytów	57506	21609	1211	25345	20	56763	162455	162,45
Czarna Dąbr.	68996	22592	937	54610	7	80730	227872	227,87
Kołczygłowy	40646	11705	621	31158	20	35010	119161	119,16
Lipnica	33382	26095	795	53086	0	87804	201161	201,16
Miastko	66058	26447	2078	80980	36	100170	275769	275,77
Parchowo	30124	13167	560	21973	16	33597	99437	99,44
Studzienice	21503	10345	476	38691	7	23715	94737	94,74
Trzebielino	39673	13394	622	47374	5	34605	135674	135,67
Tuchomie	68909	17678	570	8597	7	42795	138556	138,56
Powiat chojnicki								
Brusy	42795	43231	1049	76753	38	83079	246946	246,95
Chojnice gm.	291910	39740	1286	79694	33	62433	475097	475,10
Czersk	23571	26372	1561	44697	80	166545	262826	262,83
Konarzyny	30236	43231	341	18556	4	24381	116748	116,75
Powiat człuchowski								
Czarne	115905	7396	1577	41691	55	59130	225754	225,75
Człuchów m.	73	2709	522	42	98	2466	5911	5,91
Człuchów gm.	217058	28489	1202	43235	612	128187	418781	418,78
Debrzno	174798	9488	1341	19209	852	89811	295498	295,50
Koczala	12588	9311	577	50781	11	25398	98666	98,67
Przechlewo	160411	25679	834	41671	76	147744	376417	376,42
Rzeczennica	24471	11529	2010	60805	18	26109	124942	124,94
Powiat gdański								
Cedry Wlk.	82246	13495	873	42	47	26109	122812	122,81
Kolbudy	15726	3654	424	10285	393	25461	55944	55,94
Pruszcz Gd. m.	0	214	947	134	40	7173	8508	8,51
Pruszcz Gd. g.	9648	12172	1244	1942	171	71631	96808	96,81
Przywidz	27058	12751	632	18079	62	28737	87320	87,32
Pszczółki	0	4511	301	310	248	30483	35853	35,85
Suchy Dąb	17856	6149	497	10	18	42687	67216	67,22
Trąbki Wlk.	55554	10660	934	16966	284	52398	136795	136,80
Powiat kartuski								
Chmielno	12246	14062	617	3522	44	30744	61234	61,23
Kartuzy	85392	30152	1095	31184	31	80334	228188	228,19
Przodkowo	32381	19946	369	3238	9	42660	98603	98,60
Sierakowice	83002	39186	781	17302	24	108495	248790	248,79
Somonino	15732	18522	609	13839	16	38133	86852	86,85
Stężyca	53750	13847	657	16464	16	58518	143252	143,25
Sulęczyño	46151	11882	505	16101	7	44757	119404	119,40
Żukowo	58104	20777	947	11355	95	72207	163485	163,48
Powiat kościerski								
Dziemiany	13863	9538	318	24336	4	20970	69029	69,03
Karsin	28849	19845	388	28256	31	42210	119580	119,58
Kościerzyna m.	4128	1285	672	251	7	5634	11977	11,98
Kościerzyna g.	88192	24179	1720	48526	42	79434	242093	242,09
Liniewo	53312	11995	338	8695	25	43335	117702	117,70
Lipusz	8127	7837	194	24441	5	14877	55481	55,48
Nowa Karczma	49072	17275	541	6802	4	60309	134003	134,00

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Słoma	Siano	Drewno odpadowe			Plantacje roślin energet.	Energia cieplna ogółem	
			drogi i tereny miejskie	lasy	sady		[GJ/rok]	[TJ/rok]
Stara Kiszewa	53705	24255	631	29787	18	60813	169210	169,21
Powiat kwidziński								
Gardeja	108494	13041	848	12292	135	71379	206189	206,19
Kwidzyn gm.	117376	20336	1238	14975	135	116883	270943	270,94
Prabuty	226277	20387	1013	13281	197	89514	350668	350,67
Ryjewo	98861	14792	584	8777	76	40473	163563	163,56
Sadlinki	0	15838	543	11581	153	37692	65806	65,81
Powiat lęborski								
Cewice	55183	16393	775	37778	11	35163	145302	145,30
Nowa Wieś L.	125753	40156	1074	29647	73	79074	275777	275,78
Wicko	26885	21395	690	21657	31	35640	106297	106,30
Powiat malborski								
Lichnowy	202737	21974	441	59	9	100386	325606	325,61
Malbork gm.	101249	7043	593	258	25	69489	178658	178,66
Miłoradz	74489	8291	504	1018	9	39447	123759	123,76
Nowy Staw	107385	5960	652	1110	25	70218	185349	185,35
Stare Pole	92879	8833	601	1087	16	54216	157631	157,63
Powiat nowodworski								
Nowy Dwór Gd.	206180	37775	1906	183	22	133381	379446	379,45
Ostaszewo	57624	4448	321	196	5	33651	96244	96,24
Stegna	88601	12058	1548	5947	18	70776	178949	178,95
Sztutowo	34212	5342	471	6100	15	27783	73924	73,92
Powiat pucki								
Kosakowo	0	13041	236	2745	40	15696	31758	31,76
Krokowa	84545	45688	1020	23103	140	66564	221060	221,06
Puck m.	569	290	374	3	7	765	2009	2,01
Puck gm.	107615	39980	1073	24150	64	88929	261810	261,81
Powiat słupski								
Damnica	13152	11138	821	16434	15	71217	112777	112,78
Dębница Kasz.	97666	26082	986	50125	9	68274	243142	243,14
Główczyce	143943	41303	1080	29157	24	98316	313823	313,82
Kępice	26142	17010	1120	59604	9	64755	168640	168,64
Kobylnica	34226	20236	976	25492	51	60840	141821	141,82
Potęgowo	5261	22315	926	20449	15	87183	136148	136,15
Słupsk gm.	141268	22327	1226	25218	149	115434	305622	305,62
Smółdzino	5668	39577	478	5552	7	20988	72270	72,27
Ustka gm.	62833	16897	1037	21960	29	48150	150906	150,91
Powiat starogardzki								
Bobowo	91993	9538	190	1994	49	41103	144867	144,87
Czarna Woda	1302	6111	171	5043	0	4383	17010	17,01
Kaliska	7072	5116	317	26057	13	13104	51678	51,68
Lubichowo	38396	12814	452	31282	16	34632	117592	117,59
Osieczna	0	11302	144	31279	4	11007	53735	53,74
Osiek	1658	9160	431	37500	9	12015	60773	60,77
Skarszewy	119916	14188	1010	12935	33	81099	229181	229,18
Skórcz m.	5871	139	130	91	2	2025	8257	8,26
Skórcz	163038	7371	388	5330	29	58365	234521	234,52
Smętowo Gr.	131773	9324	342	5255	11	50040	196745	196,74
Starogard Gd.	168537	14767	1027	18344	160	83079	285914	285,91

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Słoma	Siano	Drewno odpadowe			Plantacje roślin energet.	Energia cieplna ogółem	
			drogi i tereny miejskie	las	sady			
			[GJ/rok]					
Zblewo	104677	14906	610	12805	42	61974	195013	195,01
Powiat sztumski								
Dzierzgoń	227590	19883	792	1097	9	95589	344959	344,96
Mikołajki Pom.	100333	9979	451	4122	9	46053	160948	160,95
Stary Dzierzgoń	132940	31727	630	15165	20	76356	256837	256,84
Stary Targ	178580	15813	810	4684	18	83835	283740	283,74
Sztum	151474	14704	932	15762	197	74421	257490	257,49
Powiat tczewski								
Gniew	130944	17098	1465	13004	193	81837	244540	244,54
Morzeszczyn	80935	6073	421	5333	25	53640	146428	146,43
Pelplin	133419	10080	780	4912	73	83943	233208	233,21
Subkowy	96987	7346	532	2823	411	63756	171855	171,86
Tczew	126231	13658	980	7918	1602	87219	237609	237,61
Powiat wejherowski								
Choczewo	45671	17023	693	26784	47	43074	133292	133,29
Gniewino	60024	9589	646	24434	9	39771	134472	134,47
Linia	54565	13608	487	15018	27	42525	126230	126,23
Luzino	20377	17728	544	15416	36	35190	89292	89,29
Łęczycze	67594	19341	908	40607	66	50913	179429	179,43
Szemud	147670	31437	706	11946	22	88236	280017	280,02
Wejherowo gm.	28145	16884	871	38502	60	29385	113847	113,85
Ogółem	7 500 047	1 744 344	79 787	2 094 130	8 368	5 861 871	17 288 548	17 288,55

Załącznik 13.

Energia cieplna potencjalna możliwa do uzyskania z biomasy energetycznej

Gmina	Słoma	Siano	Drewno odpad. z dróg i ter. miejskich	Plantacje roślin energetycznych	Energia cieplna potencjalna razem
-------	-------	-------	---------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

	[GJ/rok]			[GJ/rok]	[TJ/rok]	
Powiat bytowski						
Borzytuchom	20557	9299	373	22446	52675	52,68
Bytów	57506	21609	1211	56763	137090	137,09
Czarna Dąbrówka	68996	22592	937	80730	173255	173,25
Kołczygłowy	40646	11705	621	35010	87982	87,98
Lipnica	33382	26095	795	87804	148075	148,08
Miastko	66058	26447	2078	100170	194752	194,75
Parchowo	30124	13167	560	33597	77447	77,45
Studzienice	21503	10345	476	23715	56038	56,04
Trzebielino	39673	13394	622	34605	88294	88,29
Tuchomie	68909	17678	570	42795	129952	129,95
Powiat chojnicki						
Brusy	42795	43231	1049	83079	170155	170,15
Chojnice gm.	291910	39740	1286	62433	218049	218,05
Czersk	23571	26372	1561	166545	395370	395,37
Konarzyny	30236	43231	341	24381	98189	98,19
Powiat człuchowski						
Czarne	115905	7396	1577	59130	184008	184,01
Człuchów m.	73	2709	522	2466	5770	5,77
Człuchów gm.	217058	28489	1202	128187	374935	374,93
Debrzno	174798	9488	1341	89811	275438	275,44
Koczała	12588	9311	577	25398	47874	47,87
Przechlewo	160411	25679	834	147744	334669	334,67
Rzecenica	24471	11529	2010	26109	64118	64,12
Powiat gdański						
Cedry Wlk.	82246	13495	873	26109	122722	122,72
Kolbudy	15726	3654	424	25461	45266	45,27
Pruszcz Gd. m.	0	214	947	7173	8334	8,33
Pruszcz Gd. gm	9648	12172	1244	71631	94694	94,69
Przywidz	27058	12751	632	28737	69179	69,18
Pszczółki	0	4511	301	30483	35295	35,30
Suchy Dąb	17856	6149	497	42687	67188	67,19
Trąbki Wlk.	55554	10660	934	52398	119545	119,55
Powiat kartuski						
Chmielno	12246	14062	617	30744	57669	57,67
Kartuzy	85392	30152	1095	80334	196972	196,97
Przodkowo	32381	19946	369	42660	95356	95,36
Sierakowice	83002	39186	781	108495	231464	231,46
Somonino	15732	18522	609	38133	72996	73,00
Stężyca	53750	13847	657	58518	126772	126,77
Sulęcyno	46151	11882	505	44757	103295	103,30
Żukowo	58104	20777	947	72207	152035	152,03
Powiat kościerski						
Dziemiany	13863	9538	318	20970	44689	44,69
Karsin	28849	19845	388	42210	91292	91,29
Kościerzyna m.	4128	1285	672	5634	11719	11,72
Kościerzyna gm.	88192	24179	1720	79434	193526	193,53
Liniewo	53312	11995	338	43335	108981	108,98
Lipusz	8127	7837	194	14877	31034	31,03
Nowa Karczma	49072	17275	541	60309	127197	127,20
Stara Kiszewa	53705	24255	631	60813	139404	139,40
Powiat kwidzyński						

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Słoma	Siano	Drewno odpad. z dróg i ter. miejskich	Plantacje roślin energetycznych	Energia cieplna potencjalna razem	
	[GJ/rok]				[GJ/rok]	[TJ/rok]
Powiat bytowski						
Gardeja	108494	13041	848	71379	193762	193,76
Kwidzyn gm.	117376	20336	1238	116883	255833	255,83
Prabuty	226277	20387	1013	89514	337190	337,19
Ryjewo	98861	14792	584	40473	154710	154,71
Sadlinki	0	15838	543	37692	54073	54,07
Powiat lęborski						
Cewice	55183	16393	775	35163	107514	107,51
Nowa Wieś Lęb.	125753	40156	1074	79074	246057	246,06
Wicko	26885	21395	690	35640	84609	84,61
Powiat malborski						
Lichnowy	202737	21974	441	100386	325538	325,54
Malbork gm.	101249	7043	593	69489	178375	178,37
Miłoradz	74489	8291	504	39447	122731	122,73
Nowy Staw	107385	5960	652	70218	184214	184,21
Stare Pole	92879	8833	601	54216	156528	156,53
Powiat nowodworski						
Nowy Dwór Gd.	206180	37775	1906	133380	379242	379,24
Ostaszewo	57624	4448	321	33651	96043	96,04
Stegna	88601	12058	1548	70776	172983	172,98
Sztutowo	34212	5342	471	27783	67809	67,81
Powiat pucki						
Kosakowo	0	13041	236	15696	28973	28,97
Krokowa	84545	45688	1020	66564	197817	197,82
Puck m.	569	290	374	765	1998	2,00
Puck gm.	107615	39980	1073	88929	237596	237,60
Powiat słupski						
Damnica	13152	11138	821	71217	96328	96,33
Dębica Kaszub.	97666	26082	986	68274	193008	193,01
Główczyce	143943	41303	1080	98316	284642	284,64
Kępice	26142	17010	1120	64755	109027	109,03
Kobylnica	34226	20236	976	60840	116278	116,28
Potęgowo	5261	22315	926	87183	115684	115,68
Słupsk gm.	141268	22327	1226	115434	280255	280,26
Smółdzino	5668	39577	478	20988	66710	66,71
Ustka gm.	62833	16897	1037	48150	128917	128,92
Powiat starogardzki						
Bobowo	91993	9538	190	41103	142824	142,82
Czarna Woda	1302	6111	171	4383	11967	11,97
Kaliska	7072	5116	317	13104	25609	25,61
Lubichowo	38396	12814	452	34632	86294	86,29
Osieczna	0	11302	144	11007	22453	22,45
Osiek	1658	9160	431	12015	23264	23,26
Skarszewy	119916	14188	1010	81099	216213	216,21
Skórcz m.	5871	139	130	2025	8164	8,16
Skórcz	163038	7371	388	58365	229162	229,16
Smętowo Gr.	131773	9324	342	50040	191479	191,48
Starogard Gd.	168537	14767	1027	83079	267410	267,41
Zblewo	104677	14906	610	61974	182167	182,17

Zasoby biomasy w Województwie Pomorskim – uwarunkowania przestrzenne i kierunki ich wykorzystania do produkcji energii elektrycznej i ciepła

Gmina	Słoma	Siano	Drewno odpad. z dróg i ter. miejskich	Plantacje roślin energetycznych	Energia cieplna potencjalna razem	
	[GJ/rok]				[GJ/rok]	[TJ/rok]
Powiat bytowski						
Powiat sztumski						
Dzierzgoń	227590	19883	792	95589	343853	343,85
Mikołajki Pomor.	100333	9979	451	46053	156816	156,82
Stary Dzierzgoń	132940	31727	630	76356	241653	241,65
Stary Targ	178580	15813	810	83835	279038	279,04
Sztum	151474	14704	932	74421	241532	241,53
Powiat tczewski						
Gniew	130944	17098	1465	81837	231344	231,34
Morzyszczyn	80935	6073	421	53640	141069	141,07
Pelplin	133419	10080	780	83943	228222	228,22
Subkowy	96987	7346	532	63756	168621	168,62
Tczew	126231	13658	980	87219	228089	228,09
Powiat wejherowski						
Choczewo	45671	17023	693	43074	106460	106,46
Gniewino	60024	9589	646	39771	110029	110,03
Linia	54565	13608	487	42525	111185	111,19
Luzino	20377	17728	544	35190	73840	73,84
Łęczycze	67594	19341	908	50913	138756	138,76
Szemud	147670	31437	706	88236	268049	268,05
Wejherowo gm.	28145	16884	871	29385	75285	75,29
Ogółem	7 500 047	1 744 344	79 787	5 861 871	15 186 049	15 186,05

Załącznik 14.

Energia elektryczna potencjalna możliwa do uzyskania z biomasy energetycznej

Gmina	Biogaz z ferm	Biogaz z roślin energetycznych	Biogaz składowiskowy*	Energia elektryczna potencjalna
-------	---------------	--------------------------------	-----------------------	---------------------------------

	[MWh/rok]			GWh/rok	
Powiat bytowski					
Borzytuchom	0	4240	20933	25173	25,17
Bytów	5310	10722		16032	16,03
Czarna Dąbrówka	3085	15249		18334	18,33
Kończyglowy	350	6613		6963	6,96
Lipnica	0	16585		16585	16,59
Miastko	3878	18921		22799	22,80
Parchowo	767	6346		7113	7,11
Studzienice	0	4480		4480	4,48
Trzebielino	4544	6537		11081	11,08
Tuchomie	0	8084		8084	8,08
Powiat chojnicki					
Brusy	479	15693		16172	16,17
Chojnice gm.	0	11793	27599	39392	39,39
Czersk	598	31459		32057	32,06
Konarzyny	0	4605		4605	4,61
Powiat człuchowski					
Czarne	3475	11169		14644	14,64
Człuchów m.	0	466		466	0,47
Człuchów gm.	7707	24213		31920	31,92
Debrzno	19412	16964		36376	36,38
Koczała	16201	4797		20998	21,00
Przechlewo	53887	27907		81795	81,79
Rzeczenica	5179	4932		10111	10,11
Powiat gdański					
Cedry Wlk.	737	4932	57453	63122	63,12
Kolbudy	0	4809		4809	4,81
Pruszcz Gd. m.	0	1355		1355	1,35
Pruszcz Gd. gm.	803	13530		14334	14,33
Przywidz	0	5428		5428	5,43
Pszczółki	0	5758		5758	5,76
Suchy Dąb	0	8063		8063	8,06
Trąbki Wielkie	1510	9897		11407	11,41
Powiat kartuski					
Chmielno	719	5807		6526	6,53
Kartuzy	4434	15174		19608	19,61
Przodkowo	959	8058		9017	9,02
Sierakowice	14860	20494		35353	35,35
Somonino	2516	7203		9719	9,72
Stężycza	0	11053		11053	11,05
Sulęcyno	1079	8454		9533	9,53
Żukowo	5465	13639		19104	19,10
Powiat kościerski					
Dziemiany	0	3961		3961	3,96
Karsin	0	7973		7973	7,97
Kościerzyna m.	0	1064		1064	1,06
Kościerzyna gm.	13955	15004	10859	39818	39,82
Liniewo	1237	8186		9422	9,42
Lipusz	0	2810		2810	2,81

Gmina	Biogaz z ferm	Biogaz z roślin energetycznych	Biogaz składowiskowy*	Energia elektryczna potencjalna	
	[MWh/rok]			GWh/rok	
Nowa Karczma	3743	11392		15135	15,13
Stara Kiszewa	4832	11487		16319	16,32
Powiat kwidzyński					
Gardeja	0	13483		13483	13,48
Kwidzyn gm.	410	22078		22488	22,49
Prabuty	0	16908		16908	16,91
Ryjewo	581	7645		8226	8,23
Sadlinki	0	7120		7120	7,12
Powiat lęborski					
Cewice	2312	6642	24015	32969	32,97
Nowa Wieś Lęborska	2843	14936		17779	17,78
Wicko	0	6732		6732	6,73
Powiat malborski					
Lichnowy	376	18962		19338	19,34
Malbork gm.	1185	13126		14310	14,31
Miłoradz	3062	7451		10513	10,51
Nowy Staw	446	13263		13710	13,71
Stare Pole	1347	10241		11588	11,59
Powiat nowodworski					
Nowy Dwór Gd.	2263	25194		27457	27,46
Ostaszewo	444	6356		6801	6,80
Stegna	0	13369		13369	13,37
Sztutowo	0	5248		5248	5,25
Powiat pucki					
Kosakowo	0	2965		2965	2,96
Krokowa	2308	12573		14881	14,88
Puck m.	0	145		145	0,14
Puck gm.	0	16798		16798	16,80
Powiat słupski					
Damnica	2779	13452		16231	16,23
Dębica Kaszub.	2880	12896		15776	15,78
Główczyce	3626	18571		22197	22,20
Kępice	3811	12232		16042	16,04
Kobylnica	7132	11492		18624	18,62
Potęgowo	971	16468		17439	17,44
Słupsk gm.	1294	21804	54258	77356	77,36
Smóldzino	479	3964		4444	4,44
Ustka gm.	504	9095		9599	9,60
Powiat starogardzki					
Bobowo	0	7764	37574	45338	45,34
Czarna Woda	0	828		828	0,83
Kaliska	0	2475		2475	2,48
Lubichowo	3236	6542		9777	9,78
Osieczna	839	2079		2918	2,92
Osiek	0	2270		2270	2,27
Skarszewy	479	15319		15798	15,80
Skórcz m.	0	383		383	0,38

Gmina	Biogaz z ferm	Biogaz z roślin energetycznych	Biogaz składowiskowy*	Energia elektryczna potencjalna	
				[MWh/rok]	GWh/rok
Skórcz	0	11025		11025	11,02
Smętowo Graniczne	422	9452		9874	9,87
Starogard Gd.	4314	15693		20007	20,01
Zblewo	988	11706		12694	12,69
Powiat sztumski					
Dzierzgoń	1335	18056	28653	48043	48,04
Mikołajki Pomorskie	1607	8699		10306	10,31
Stary Dzierzgoń	0	14423		14423	14,42
Stary Targ	3562	15836		19397	19,40
Sztum	3822	14057		17879	17,88
Powiat tczewski					
Gniew	0	15458		15458	15,46
Morzeszczyn	1007	10132		11139	11,14
Pelplin	13387	15856		29243	29,24
Subkowy	388	12043		12431	12,43
Tczew gm.	557	16475		17032	17,03
Powiat wejherowski					
Choczewo	631	8136		8767	8,77
Gniewino	527	7512		8040	8,04
Linia	8269	8033		16301	16,30
Luzino	467	6647		7114	7,11
Łęczyce	9527	9617		19144	19,14
Szemud	2606	16667		19273	19,27
Wejherowo gm.	2600	5551	182900	191051	191,05
Ogółem	283 345	1 107 242	444 245	1 834 831	1 834,83

*Energję z odpadów składowiskowych wliczono do gmin, na terenie których znajduje się ZZO (bez ZZO Szadółki).

Załącznik 15.

**Zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepłą
w wybranych miastach i gminach województwa pomorskiego**

Wieś / miasto	Liczba mieszkańców	Energia elektryczna		Energia ciepła	
		MW	GWh	MW	TJ
Wieś					

Wieś / miasto	Liczba mieszkańców	Energia elektryczna		Energia cieplna	
		MW	GWh	MW	TJ
Cedry Wielkie	6 637	1,86	12,48	17,32	189,95
Kolbudy	13 356	3,74	25,11	34,86	382,25
Pruszcz Gdański	18 572	5,20	34,92	48,47	531,53
Przywidz	5 461	1,53	10,27	14,25	156,29
Pszczółki	8 436	2,36	15,86	22,02	241,44
Suchy Dąb	4 092	1,15	7,69	10,68	117,11
Trąbki Wielkie	10 257	2,87	19,28	26,77	293,56
Chmielno	6 988	1,96	13,14	18,24	200,00
Kartuzy	17 000	4,76	31,96	44,37	486,54
Przodkowo	7 479	2,09	14,06	19,52	214,05
Sierakowice	17 812	4,99	33,49	46,49	509,78
Somonino	9 811	2,75	18,44	25,61	280,79
Stężycza	9 320	2,61	17,52	24,33	266,74
Sulęczyno	5 208	1,46	9,79	13,59	149,05
Żukowo	28 110	7,87	52,85	73,37	804,51
Ostaszewo	3 376	0,95	6,35	8,81	96,62
Stegna	10 124	2,83	19,03	26,42	289,75
Sztutowo	3 753	1,05	7,06	9,80	107,41
Nowy Dwór	8 330	2,33	15,66	21,74	238,40
Kosakowo	9 091	2,55	17,09	23,73	260,18
Krokowa	10 688	2,99	20,09	27,90	305,89
Puck	23 711	6,64	44,58	61,89	678,61
Choczewo	5 906	1,65	11,10	15,41	169,03
Gniewino	7 200	2,02	13,54	18,79	206,06
Linia	6 154	1,72	11,57	16,06	176,13
Luzino	13 986	3,92	26,29	36,50	400,28
Łęczyce	11 974	3,35	22,51	31,25	342,70
Szemud	14 045	3,93	26,40	36,66	401,97
Wejherowo	20 796	5,82	39,10	54,28	595,18
Borzytuchom	2 998	0,84	5,64	7,82	85,80
Czarna Dąbrówka	6 001	1,68	11,28	15,66	171,75
Kolczygłowy	4 626	1,30	8,70	12,07	132,40
Lipnica	5 210	1,46	9,79	13,60	149,11
Miastko	20 976	5,87	39,43	54,75	600,33
Parchowo	3 603	1,01	6,77	9,40	103,12
Studzienice	3 616	1,01	6,80	9,44	103,49
Trzebielino	3 969	1,11	7,46	10,36	113,59
Tuchomie	4 208	1,18	7,91	10,98	120,43
Bytów	7 100	1,99	13,35	18,53	203,20
Brusy	9 120	2,55	17,15	23,80	261,01
Chojnice	17 472	4,89	32,85	45,60	500,05
Czersk	11 702	3,28	22,00	30,54	334,91
Konarzyny	2 363	0,66	4,44	6,17	67,63
Człuchów	15 145	4,24	28,47	39,53	433,45
Czarne	3 638	1,02	6,84	9,50	104,12
Debrzno	4 316	1,21	8,11	11,26	123,52
Koczała	3 746	1,05	7,04	9,78	107,21

Wieś / miasto	Liczba mieszkańców	Energia elektryczna		Energia cieplna	
		MW	GWh	MW	TJ
Przechlewo	6 532	1,83	12,28	17,05	186,95
Rzecenica	4 003	1,12	7,53	10,45	114,57
Cewice	7 245	2,03	13,62	18,91	207,35
Nowa Wieś Lęborska	13 292	3,72	24,99	34,69	380,42
Wicko	5 946	1,66	11,18	15,52	170,17
Damnica	6 765	1,89	12,72	17,66	193,61
Dębica Kaszubska	10 052	2,81	18,90	26,24	287,69
Główczyce	10 004	2,80	18,81	26,11	286,31
Kępice	5 954	1,67	11,19	15,54	170,40
Kobylnica	10 383	2,91	19,52	27,10	297,16
Potęgowo	7 581	2,12	14,25	19,79	216,97
Słupsk	14 790	4,14	27,81	38,60	423,29
Smółdzino	3 644	1,02	6,85	9,51	104,29
Ustka	7 825	2,19	14,71	20,42	223,95
Kościerzyna	24 126	6,76	45,36	62,97	690,49
Dziemiany	4 376	1,23	8,23	11,42	125,24
Karsin	6 317	1,77	11,88	16,49	180,79
Liniewo	4 860	1,36	9,14	12,68	139,09
Lipusz	3 641	1,02	6,85	9,50	104,21
Nowa Karczma	6 686	1,87	12,57	17,45	191,35
Stara Kiszewa	6 737	1,89	12,67	17,58	192,81
Gardeja	8 820	2,47	16,58	23,02	252,43
Kwidzyn	11 032	3,09	20,74	28,79	315,74
Prabuty	4 961	1,39	9,33	12,95	141,98
Ryjewo	5 955	1,67	11,20	15,54	170,43
Sadlinki	5 969	1,67	11,22	15,58	170,83
Lichnowy	4 920	1,38	9,25	12,84	140,81
Malbork	4 281	1,20	8,05	11,17	122,52
Miłoradz	3 628	1,02	6,82	9,47	103,83
Nowy Staw	3 629	1,02	6,82	9,47	103,86
Stare Pole	4 876	1,37	9,17	12,73	139,55
Stary Dierzgoń	4 515	1,26	8,49	11,78	129,22
Stary Targ	4 850	1,36	9,12	12,66	138,81
Dzierzgoń	3 960	1,11	7,44	10,34	113,34
Sztum	8 000	2,24	15,04	20,88	228,96
Mikołajki	3 760	1,05	7,07	9,81	107,61
Bobowo	3 107	0,87	5,84	8,11	88,92
Kaliska	5 450	1,53	10,25	14,22	155,98
Lubichowo	6 008	1,68	11,30	15,68	171,95
Osieczna	3 011	0,84	5,66	7,86	86,17
Osiek	2 623	0,73	4,93	6,85	75,07
Skarszewy	7 583	2,12	14,26	19,79	217,03
Skórcz	4 862	1,36	9,14	12,69	139,15
Smętowo Graniczne	5 567	1,56	10,47	14,53	159,33
Starogard Gdański	14 787	4,14	27,80	38,59	423,20
Zblewo	11 471	3,21	21,57	29,94	328,30
Gniew	9 323	2,61	17,53	24,33	266,82

Wieś / miasto	Liczba mieszkańców	Energia elektryczna		Energia cieplna	
		MW	GWh	MW	TJ
Morzyszczyn	4 071	1,14	7,65	10,63	116,51
Pelplin	8 750	2,45	16,45	22,84	250,43
Subkowy	5 597	1,57	10,52	14,61	160,19
Tczew	12 100	3,39	22,75	31,58	346,30
Razem wieś	805 707	225,60	1514,73	2102,90	23059,33
Miasta					
Pruszcz Gdański	25 983	13,51	56,85	56,90	528,49
Kartuzy	15 742	8,19	34,44	34,47	320,19
Żukowo	6 701	3,48	14,66	14,68	136,30
Nowy Dwór Gdański	10 461	5,44	22,89	22,91	212,78
Puck	11 864	6,17	25,96	25,98	241,31
Bytów	17 553	9,13	38,41	38,44	357,03
Miastko	11 558	6,01	25,29	25,31	235,09
Brusy	4 940	2,57	10,81	10,82	100,48
Czersk	10 047	5,22	21,98	22,00	204,36
Czarne	6 283	3,27	13,75	13,76	127,80
Człuchów	10 973	5,71	24,01	24,03	223,19
Debrzno	5 581	2,90	12,21	12,22	113,52
Kępice	4 017	2,09	8,79	8,80	81,71
Kościerzyna	14 398	7,49	31,50	31,53	292,86
Prabuty	9 041	4,70	19,78	19,80	183,89
Nowy Staw	4 634	2,41	10,14	10,15	94,26
Czarna Woda	3 359	1,75	7,35	7,36	68,32
Skórcz	3 687	1,92	8,07	8,07	74,99
Skarszewy	7 161	3,72	15,67	15,68	145,65
Gniew	7 140	3,71	15,62	15,64	145,23
Pelplin	8 714	4,53	19,07	19,08	177,24
Dzierzgoń	5 867	3,05	12,84	12,85	119,33
Sztum	10 392	5,40	22,74	22,76	211,37
Kartuzy	15 742	8,19	34,44	34,47	320,19
Razem miasta	231 838	120,56	507,26	507,73	4715,58
Ogółem	1 021 803	337,97	1987,55	2 576,15	27 454,73

Załącznik 16.

Zestawienie porównawcze zasobów biomasy i zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą

Gmina	Energia elektryczna		Energia cieplna	
	Zapotrzebowanie	Zasoby	Zapotrzebowanie	Zasoby

	[GWh/rok]		[TJ/rok]	
Powiat bytowski				
Borzytuchom	5,64	25,17	85,80	70,61
Bytów	51,75	16,03	560,23	162,45
Czarna Dąbr.	11,28	18,33	171,75	227,87
Kołczygłowy	8,70	6,96	132,40	119,16
Lipnica	9,79	16,59	149,11	201,16
Miastko	64,72	22,80	835,42	275,77
Parchowo	6,77	7,11	103,12	99,44
Studzienice	6,80	4,48	103,49	94,74
Trzebielino	7,46	11,08	113,59	135,67
Tuchomie	7,91	8,08	120,43	138,56
Powiat chojnicki				
Brusy	27,95	16,17	361,49	246,95
Chojnice gm.	32,85	39,39	500,05	475,10
Czersk	43,98	32,06	539,27	262,83
Konarzyny	4,44	4,61	67,63	116,75
Powiat człuchowski				
Czarne	20,59	14,64	231,92	225,75
Człuchów m.	24,01	0,47	223,19	5,91
Człuchów gm.	28,47	31,92	433,45	418,78
Debrzno	20,33	36,38	237,04	295,50
Koczała	7,04	21,00	107,21	98,67
Przechlewo	12,28	81,79	186,95	376,42
Rzeczenica	7,53	10,11	114,57	124,94
Powiat gdański				
Cedry Wlk.	12,48	63,12	189,95	122,81
Kolbudy	25,11	4,81	382,25	55,94
Pruszcz Gd. m.	56,85	1,35	528,49	8,51
Pruszcz Gd. gm.	34,92	14,33	531,53	96,81
Przywidz	10,27	5,43	156,29	87,32
Pszczółki	15,86	5,76	241,44	35,85
Suchy Dąb	7,69	8,06	117,11	67,22
Trąbki Wlk.	19,28	11,41	293,56	136,80
Powiat kartuski				
Chmielno	13,14	6,53	200,00	61,23
Kartuzy	66,40	19,61	806,73	228,19
Przodkowo	14,06	9,02	214,05	98,60
Sierakowice	33,49	35,35	509,78	248,79
Somonino	18,44	9,72	280,79	86,85
Stężyca	17,52	11,05	266,74	143,25
Sulęcyno	9,79	9,53	149,05	119,40
Żukowo	67,51	19,10	940,81	163,48
Powiat kościerski				
Dziemiany	8,23	3,96	125,24	69,03
Karsin	11,88	7,97	180,79	119,58
Kościerzyna m.	31,50	1,06	292,86	11,98
Kościerzyna gm.	45,36	39,82	690,49	242,09
Liniewo	9,14	9,42	139,09	117,70
Lipusz	6,85	2,81	104,21	55,48
Nowa Karczma	12,57	15,13	191,35	134,00
Stara Kiszewa	12,67	16,32	192,81	169,21
Powiat kwidzyński				

Gmina	Energia elektryczna		Energia cieplna	
	Zapotrzebowanie	Zasoby	Zapotrzebowanie	Zasoby
	[GWh/rok]		[TJ/rok]	
Gardeja	16,58	13,48	252,43	206,19
Kwidzyn gm.	20,74	22,49	315,74	270,94
Prabuty	29,11	16,91	325,88	350,67
Ryjewo	11,20	8,23	170,43	163,56
Sadlinki	11,22	7,12	170,83	65,81
Powiat lęborski				
Cewice	13,62	32,97	207,35	145,30
Nowa Wieś L.	24,99	17,78	380,42	275,78
Wicko	11,18	6,73	170,17	106,30
Powiat malborski				
Lichnowy	9,25	19,34	140,81	325,61
Malbork gm.	8,05	14,31	122,52	178,66
Miłoradz	6,82	10,51	103,83	123,76
Nowy Staw	16,96	13,71	198,12	185,35
Stare Pole	9,17	11,59	139,55	157,63
Powiat nowodworski				
Nowy Dwór Gd.	38,55	27,46	451,18	379,45
Ostaszewo	6,35	6,80	96,62	96,24
Stegna	19,03	13,37	289,75	178,95
Sztutowo	7,06	5,25	107,41	73,92
Powiat pucki				
Kosakowo	17,09	2,96	260,18	31,76
Krokowa	20,09	14,88	305,89	221,06
Puck m.	25,96	0,14	241,31	2,01
Puck gm.	44,58	16,80	678,61	261,81
Powiat słupski				
Damnica	12,72	16,23	193,61	112,78
Dębica Kasz.	18,90	15,78	287,69	243,14
Główczyce	18,81	22,20	286,31	313,82
Kępice	19,98	16,04	252,11	168,64
Kobylnica	19,52	18,62	297,16	141,82
Potęgowo	14,25	17,44	216,97	136,15
Słupsk gm.	27,81	77,36	423,29	305,62
Smoldzino	6,85	4,44	104,29	72,27
Ustka gm.	14,71	9,60	223,95	150,91
Powiat starogardzki				
Bobowo	5,84	45,34	88,92	144,87
Czarna Woda	7,35	0,83	68,32	17,01
Kaliska	10,25	2,48	155,98	51,68
Lubichowo	11,30	9,78	171,95	117,59
Osieczna	5,66	2,92	86,17	53,74
Osiek	4,93	2,27	75,07	60,77
Skarszewy	29,92	15,80	362,68	229,18
Skórcz m.	8,07	0,38	74,99	8,26
Skórcz	9,14	11,02	139,15	234,52
Smętowo Gr.	10,47	9,87	159,33	196,74
Starogard Gd.	27,80	20,01	423,20	285,91
Zblewo	21,57	12,69	328,30	195,01
Powiat sztumski				
Dzierżgoń	20,28	48,04	232,67	344,96

Gmina	Energia elektryczna		Energia ciepła	
	Zapotrzebowanie	Zasoby	Zapotrzebowanie	Zasoby
	[GWh/rok]		[TJ/rok]	
Mikołajki Pom.	7,07	10,31	107,61	160,95
Stary Dzierzgoń	8,49	14,42	129,22	256,84
Stary Targ	9,12	19,40	138,81	283,74
Sztum	37,78	17,88	440,33	257,49
Powiat tczewski				
Gniew	33,15	15,46	412,05	244,54
Morzeszczyn	7,65	11,14	116,51	146,43
Pelplin	35,52	29,24	427,67	233,21
Subkowy	10,52	12,43	160,19	171,86
Tczew	22,75	17,03	346,30	237,61
Powiat wejherowski				
Choczewo	11,10	8,77	169,03	133,29
Gniewino	13,54	8,04	206,06	134,47
Linia	11,57	16,30	176,13	126,23
Luzino	26,29	7,11	400,28	89,29
Łęczycze	22,51	19,14	342,70	179,43
Szemud	26,40	19,27	401,97	280,02
Wejherowo gm.	39,10	191,05	595,18	113,85
Ogółem	1987,55	1 834,83	27454,73	17 288,55

III. ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

