



URZĄD MARSZAŁKOWSKI
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO

**Załączniki do Programu rozwoju elektroenergetyki
z uwzględnieniem źródeł odnawialnych
w Województwie Pomorskim
do roku 2025**

Gdańsk, 2010 r.

Spis załączników:

| | |
|--|----|
| Załącznik 1 Zestawienie Głównych Punktów Zasilających na obszarze województwa pomorskiego | 2 |
| Załącznik 2 Ograniczenia dotyczące lokalizacji elektrowni wiatrowych | 5 |
| Załącznik 3 Obiekty małej energetyki wodnej w województwie pomorskim. | 7 |
| Załącznik 4 Ocena potencjalnych zasobów biopaliw stałych- Potencjał teoretyczny | 9 |
| Załącznik 5 Ocena potencjalnych zasobów biopaliw stałych- Potencjał techniczny..... | 20 |
| Załącznik 6 Podstawowe dane biogazowni zlokalizowanych w województwie pomorskim .. | 30 |
| Załącznik 7 Potencjał produkcji biogazu w województwie pomorskim..... | 31 |
| Załącznik 8 Liczba dużych gospodarstw hodowlanych w poszczególnych powiatach województwa pomorskiego. | 34 |
| Załącznik 9 Stan techniczny sieci dystrybucyjnych w województwie pomorskim | 35 |
| Załącznik 10 Obszar „NATURA 2000” w rejonie dolnej Wisły | 39 |

**Załącznik 1 Zestawienie Głównych Punktów Zasilających na obszarze
województwa pomorskiego**

| Oddział | L.p. | Nazwa stacji | Moc transf. MVA | Układ rozd. 110 kV |
|-------------------|------|----------------|-----------------|--------------------|
| Oddział w Gdańsku | 1 | Basen Górniczy | 2 x 16 | H-4 |
| | 2 | Chełm | 2 x 25 | H-5 |
| | 3 | Czerwony Most | 2 x 16 | H-4 |
| | 4 | Gdańsk II | 2 x 31,5 | Syst. |
| | 5 | Kokoszki | 1 x 10, 1 x 16 | 2xblok |
| | 6 | Kowale | 1 x 10 | blok |
| | 7 | Leśniewo | 2 x 16 | Syst. |
| | 8 | Oliwa | 1 x 16, 1 x 25 | H-4 |
| | 9 | Ostrów | 2 x 40 | H-5 |
| | 10 | Piecki | 2 x 16 | H-4 |
| | 11 | Pleniewo | 2 x 10 | H-4 |
| | 12 | Pomorska | 2 x 16 | H-4 |
| | 13 | Przymorze | 1 x 16, 1 x 25 | H-4 |
| | 14 | Wysoka | 1 x 16 | blok |
| | 15 | Zaspa | 2 x 25 | H-3L |
| | 16 | Tczew | 2 x 25 | szynowa |
| | 17 | Subkowy | 2 x 10 | H-3T |
| | 18 | Miłobądz | 1 x 16, 1 x 25 | H-4 |
| | 19 | Pruszcz | 2 x 16 | H-4 |
| | 20 | Starogard | 3 x 25 | Syst. |
| | 21 | Majewo | 2 x 16 | H-3T |
| | 22 | Czarna Woda | 2 x 16 | blok |
| | 23 | Cedry | 1 x 10; 1 x 6,3 | H-4 |
| | 24 | Kiełpino | 2 x 16 | H-4 |
| | 25 | Rutki | 1 x 16 | blok |
| | 26 | Skarszewy | 2 x 10 | H-4 |
| | 27 | Bożepole | 1 x 10; 1 x 16 | H-4 |
| | 28 | Chylonia | 1 x 25; 1 x 16 | 2 syst. |
| | 29 | Gdynia Pd | 1 x 16, 1 x 25 | H-4 |
| | 30 | Gdynia Port | 2 x 16 | H-2T |
| | 31 | Grabówek | 1 x 25; 1 x 16 | 2 syst. |
| | 32 | Kontenery | 2 x 16 | H-4 |
| | 33 | Kościerzyna | 2 x 25 | 2 sekc. |
| | 34 | Oksywie | 2 x 16 | H-4 |
| | 35 | Opalino | 2 x 10 | H-4 |
| | 36 | Reda | 2 x 25 | 2 sekc. |
| | 37 | Redłowo | 2 x 25 | H-4 |
| | 38 | Rumia | 2 x 16 | H-4 |
| | 39 | Sierakowice | 2 x 10 | H-2 |
| | 40 | Sopot | 2 x 25 | H-4 |
| | 41 | Wejherowo | 1 x 25; 1 x 16 | H-4 |
| | 42 | Wielki Kack | 1 x 25; 1 x 16 | H-4 |
| | 43 | Władysławowo | 2 x 16 | H-4 |

| Oddział | L.p. | Nazwa stacji | Moc transf. MVA | Układ rozd. 110 kV |
|-------------------|---------------|----------------------|------------------|--------------------|
| | 44 | Motława | 2 x 16 | H-2T |
| | 45 | Polmo | 2 x 10 | H-3L |
| | 46 | Straszyn Górny* | 1 x 6,3 | H-3L |
| | 47 | Straszyn Dolny* | 2 x 16 | H-3L |
| | 48 | Czarna Woda* | 2 x 10 | H-4 |
| | 49 | Ligniowy* | 2 x 25 | H-5 |
| | 50 | Port Północny* | 2 x 25 | H-5 |
| | 51 | Górki Zach.* | 2 x 16 | H-4 |
| | 52 | Rafineria | 2 x 31,5; 2 x 20 | 2 syst. |
| | 53 | Tlenownia* | 2 x 16 | H-5 |
| | 54 | Stocznia GE-O* | 2 x 31,5 | blok |
| | 55 | Gnieźdzewo Zdrada* | 1 x 25 | blok |
| | 56 | Łebcz Gnieźdzewo* | 1 x 18 | blok |
| Oddział w Elblągu | 57 | Kwidzyn Celuloza | 2 x 16 | H-4 |
| | 58 | Kwidzyn Polnoc | 2 x 16 | H-4 |
| | 59 | Mikołajki Pomorskie | 2 x 16 | H-4 |
| | 60 | Rakowiec | 2 x 16 | H-4 |
| | 61 | Południe | 2 x 16 | H-4 |
| | 62 | Nowy Dwór Gdański | 1 x 10, 1 x 16 | H-5 |
| | 63 | Kąty Rybackie | 16 | blok |
| Oddział w Słupsku | 64 | Słupsk Poznańska | 2 x 16 | szynowy sekc. |
| | 65 | Słupsk Grunwaldzka | 2 x 25 | H-4 |
| | 66 | Słupsk Hubalczyków | 2 x 16 | H-4 |
| | 67 | Słupsk Szczecińska | 2 x 31,5 | H-4 |
| | 68 | Ustka | 1 x 10; 1 x 16 | H-4 |
| | 69 | Sławno | 1 x 10 | H-4 |
| | 70 | Dębica Kaszubska | 2 x 16 | H-4 |
| | 71 | Pieńkowo | 1 x 16, 1 x 25 | |
| | 72 | Człuchów | 2 x 40 | H-4 |
| | 73 | Czarne | 2 x 16 | H-4 |
| | 74 | Gwieździn | 2 x 10 | blok |
| | 75 | Lębork Krzywoustego | 2 x 16 | szynowy sekc. |
| | 76 | Lębork Nowy Świat | 1 x 16, 1 x 25 | H-4 |
| | 77 | Darżyno | 1 x 16 | H-4 |
| | 78 | Wicko | 2 x 25 | H-5 |
| | 79 | Bytów | 2 x 25 | H-4 |
| | 80 | Miastko | 2 x 10 | H-4 |
| 81 | Ostrowite | 1 x 16, 1 x 25 | blok | |
| 82 | Obłęż | 2 x 16 | blok | |
| 83 | Gałąźnia Mała | 3 x 25 | blok | |
| 84 | Żydowo | 2 x 16 | blok | |
| ENEA | 85 | Chojnice Kościerska | 2 x 16 | |
| | 86 | Chojnice Przemysłowa | 2 x 16 | |
| | 87 | Brusy | 2 x 10 | |
| | 88 | Czersk | 1 x 16 | |

Źródło: Materiały udostępnione przez ENERGA S.A.

*- *stacje abonenckie*

Załącznik 2 Ograniczenia dotyczące lokalizacji elektrowni wiatrowych

Ograniczenia dotyczące lokalizacji elektrowni wiatrowych można podzielić na:

a) Ograniczenia przyrodnicze:

Według Ustawy o ochronie przyrody (Dz.U. nr.92, poz.880 Art.15.1 z dnia 16 kwietnia 2004 roku):

- Obowiązuje zakaz realizacji inwestycji z zakresu energetyki wiatrowej na terenach parków narodowych i rezerwatów przyrody,
- Istotne ograniczenia w lokalizacji elektrowni wiatrowych mogą występować na terenach parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu,
- Obszary NATURA 2000 – elektrownie wiatrowe mogą być realizowane tylko wyjątkowo w przypadku, gdy w wyniku przeprowadzonej oceny oddziaływania na środowisko stwierdzony zostanie brak negatywnego wpływu na siedliska przyrodnicze oraz gatunki roślin i zwierząt, dla których został wyznaczony obszar NATURA 2000,
- Określone ograniczenia w lokalizacji elektrowni wiatrowych mogą występować na terenach, na których ustanowiono formy ochrony przyrody w postaci pomników przyrody, stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych lub zespołów przyrodniczo-krajobrazowych.

Ograniczenia związane z lokalizacją farm wiatrowych występują również na terenach charakteryzujących się niekorzystnymi warunkami geotechnicznymi, takimi jak: torfowiska pojezierne, doliny rzeczne, tereny podmokłe ze zbiorowiskami roślinności torfowiskowej i łąkowej na glebach torfowych i mułowo torfowych oraz kompleksy leśne, akweny wodne, miejsca ważne dla ptaków tj. atrakcyjne żerowiska, trasy regularnych przelotów wędrowników, trasy regularnych dolotów na żerowiska.

b) Ograniczenia krajobrazowe:

Ze względu na wysokość konstrukcji elektrowni wiatrowych obszarem istotnego konfliktu funkcjonalnego są: panoramy oraz ciągi widokowe na obiekty przyrodnicze, zabytki i wartościowe zespoły zabudowy, tereny zabudowy, tereny rozwojowe przewidziane do zabudowy, tereny zagospodarowane na cele uzdrowiskowe i rekreacyjne,

c) Ograniczenia wynikające z poziomu hałasu w pobliżu obiektów energetyki wiatrowej:

Obliczeniowy poziom hałasu wytworzony przez farmę wiatrową może osiągnąć w zależności od mocy i ilości turbin ponad 100 dB w miejscu jego wytwarzania. Polskie prawo określa dopuszczalny poziom hałasu na terenach zabudowy mieszkaniowej oraz na terenach wypoczynkowo-rekreacyjnych poza miastem na 40 dB w porze nocnej. W związku z tym tereny mieszkaniowe i rekreacyjne za strefą 500 m należy uznać za wykluczone z lokalizacji elektrowni wiatrowych:

d) Ograniczenia związane z występowaniem efektu stroboskopowego

Praca obiektów energetyki wiatrowej związana jest również z występowaniem uciążliwego dla człowieka efektu odbijania promieni słonecznych od obracającego się wirnika.

e) Ograniczenia związane z bliskością lokalizacji lotnisk:

Ze względu na znaczne wysokości obiektów energetyki wiatrowej w celu uniknięcia zagrożenia dla startujących i lądujących samolotów spod ich lokalizacji wyłączyć należy otoczenie lotnisk cywilnych, wojskowych oraz drogowych odcinków lotniskowych wraz z polami wznoszenia i podejścia do lądowania.

f) Ograniczenia związane z bliską lokalizacją dróg i linii kolejowych:

Ze względu na niebezpieczeństwo, jakie powoduje upadek wiatraka, przyjmuje się, że nie powinny być one lokalizowane bliżej niż 200m od dróg i kolei.

Załącznik 3 *Obiekty małej energetyki wodnej w województwie pomorskim.*

| Powiat | Nazwa obiektu | Lokalizacja | Rzeka | Moc kW |
|------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------|
| bytowski | EW Gałąźnia Mała | | Słupia i Bytowa | 4 160 |
| | EW Kozin | | Bukowina | 55 |
| | EW Kozin | | Łupawa | 22 |
| | EW Ciemino Młyn | | Kamienica | 8 |
| | EW Podkomorki | | kanał Łupawy | 45 |
| | EW Kamieńczyn | | Kamienica | 236 |
| chojnicki | Lutomski Nowy Młyn | Lutomski Nowy Młyn | Czerska Struga | 20 |
| | Młyn Wodny w Młynku | Młynek | Parzenica | 18 |
| | Młyn Wodny w Wojtalu | Wojtal | Wda | b.d. |
| | Młyn wodny w Rolbiku | Rolbik | Zbrzyca | 25 |
| | EW w Kaszubie | Kaszub | Zbrzyca | 25 |
| | Młyn Wodny z Czernicy | Czernica | Rów Czernicki | 15 |
| | Młyn Wodny w Zawadzie | Zawada | Niechwaszcz | 23 |
| | | Mylof | Brda | b.d. |
| gdański | | Straszyn | Radunia | 100 |
| | EW Pruszcz II | Pruszcz | | 250 |
| | EW Kuźnice | Kuźnice | Radunia | 760 |
| | EW Juszkowo | Juszkowo | Radunia | 200 |
| | EW Prędzieszyn | Prędzieszyn | Radunia | 800 |
| | EW Żukczyn | Żukczyn | Kłodawa | 45 |
| | EW Łapino | Łapino | Radunia | 2 294 |
| | EW Straszyn | Straszyn | Radunia | 2 450 |
| kartuski | EW Rutki | | Radunia | 440 |
| | MEW Żukowo | | | 8 |
| | MEW Lniski | Lniski | Radunia | 60 |
| kościerski | EW Zamek Kiszewski | Zamek Kiszewski | Wierzycza | 70 |
| | EW Ruda Młyn | Ruda Młyn | Wierzycza | 20 |
| | EW Nowa Kiszewa | Nowa Kiszewa | Wierzycza | 18 |
| | EW Grzybowski Młyn | Grzybowski Młyn | Trzebiocha | 15 |
| | EW Wieprznica | Wieprznica | Raknica | 6,2 |
| | EW Skrzydlówko | Skrzydłówo | Wietcisa | 32 |
| kwidzyński | Elektrownia Miłosna | Kwidzyn | Liwa | 75 |
| | EW Młynisko | Młynisko | Liwa | 55 |
| | EW Nowy Młyn | Nowy Młyn | Liwa | 45 |
| | Elektrownia Piekarniak | Kamionka | Liwa | 63 |
| | EW Szadowo | Szadowo | Liwa | 55 |
| | MEW w Białkach | Białki | Liwa | 80 |
| | EW Borowy Młyn | Borowy Młyn | Struga Postolińska | 45 |
| łęborski | EW Łebień I | | Łupawa | 50 |
| | EW Łebień II | | Łupawa | 45 |
| malborski | | Rakowiec | Nogat | 560 |
| pucki | EW | Brzyño | Bychowska Struga | 15 |

| Powiat | Nazwa obiektu | Lokalizacja | Rzeka | Moc kW |
|--------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|---------------|
| | EW | Smolno | Gizdepka | 6 |
| starogardzki | EW Czarnocińskie Piece | Czarnocin | Wierzycza | 156 |
| | Elektrownia Wodna Kolincz | Jabłowo | Wierzycza | 407 |
| | Elektrownia Wodna Owidz | Jabłowo | Wierzycza | 186 |
| | MEW | Wdecki Młyn | Wda | b.d. |
| | EW | Starograd Gdański | Wierzycza | 400 |
| | EW | Nowa Wieś Rzeczna | Piesienica | 75 |
| | EW | Skarszewy | Wietcisa | 35 |
| | EW Skarszewy | Skarszewy | Wietcisa | 60 |
| | EW | Młyńsk | Struga Młyńska | 2,2 |
| sztumski | EW Myślice | Stary Dzierzgoń | Dzierzgoń | 20 |
| | EW Gronajny | Sztum | Kanał Juranda | 66 |
| | EW Stanówko | Dzierzgoń | Dzierzgoń | 60 |
| | EW Dzierzgoń | Dzierzgoń | Dzierzgoń | 36 |
| | EW Koniecwałd | Sztum | Kanał Kaniewski | 21,5 |
| słupski | EW Smołdzino | | Łupawa | 200 |
| | EW Biesowice I | | Wieprza | 432 |
| | EW Biesowice II | | Wieprza | 41 |
| | EW Ciecholub | | Studnica dopływ Wieprzy | 60 |
| | EW Drzeżewo | | Łupawa | 110 |
| | EW Jawory | | Skotawa | 10 |
| | EW Kępice | | Wieprza | 504 |
| | EW Krzynia | | Słupia | 900 |
| | EW Łupawa | | Łupawa | 50 |
| | EW Poganice | | Łupawa | 50 |
| | EW Skarszów Dolny | | Skotawa | 188 |
| | EW Struga | | Słupia | 250 |
| | EW Strzegomino | | Słupia | 2 400 |
| | EW Żelkowo | | Łupawa | 382 |
| | MEW w Osowie Lęborskim | | Okalica | 20 |
| wejherowski | MEW Tłuczewo | Tłuczewo | Łeba | 25 |
| | MEW Paraszyno-Dworek | Parszyno | Łeba | 14 |
| | MEW Łówcz | | Łeba | 60 |
| | MEW | Bożepole Wielkie | Łeba | b.d. |
| | MEW | Łęczyce | Łeba | b.d. |
| | MEW | Wielistowo | Łeba | b.d. |
| | MEW | Kisewo | Kisewska Struga | b.d. |
| | MEW Luzino | Luzino | Bolszewka | b.d. |
| | MEW Cementowianka | Wejherowo | Reda | 130 |
| | MEW | Wejherowo | Cedron | b.d. |
| | MEW | Wejherowo | Bolszewka | b.d. |
| Słupsk | Muzeum Pomorza Środkowego | Słupsk | Słupia | 16 |
| | Wyspa Słupska | Słupsk | Słupia | 170 |
| Suma | | | | 21 651 |

Źródło: Materiały udostępnione przez ENERGA OPERTOR S.A., Infoeko, portal internetowy Towarzystwa Elekrowni Wodnych.

Załącznik 4 Ocena potencjalnych zasobów biopaliw stałych- Potencjał teoretyczny

Drewno

Drewno na cele energetyczne pozyskiwane jest przede wszystkim z:

- lasów w postaci drewna opałowego średniowymiarowego S4, małowymiarowego: M1 i M2 oraz odpadu pozrębowego,
- pielęgnacji sadów i zieleni miejskiej,
- zakładów przetwórstwa drewna.

Potencjał teoretyczny zasobów drewna obliczono, jako ilość energii możliwa do wykorzystania przy założeniu, że zasoby energii są wykorzystywane w urządzeniach o 100 % sprawności oraz, że cały dostępny potencjał wykorzystywany jest na cele energetyczne.

Potencjał teoretyczny energii drewna średnio i małowymiarowego został wyznaczony dla założonej wartości opałowej drewna świeżego wynoszącej 10 MJ/kg oraz średniej gęstości drewna 650 kg/m³.

W niniejszym opracowaniu dostępne zasoby drewna z lasów województwa pomorskiego zostały obliczone w dwojaki sposób:

- na podstawie wysłanych do RDPL (Gdańsk, Szczecinek, Toruń i Olsztyn) ankiet dotyczących m.in. ilości sprzedanego drewna opałowego w nadleśnictwach poszczególnych Regionalnych Dyrekcjach Lasów Państwowych, które obejmują swoim zasięgiem województwo pomorskie
- według metody Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie

Tabela 4-1 Potencjał teoretyczny drewna w województwie pomorskim na podstawie danych o sprzedaży drewna opałowego uzyskanych z Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych.

| Zasoby drewna | | | | | | | Potencjał teoretyczny |
|--------------------------|--|---------------|--|---------------|----------------------|----------------|------------------------------|
| Nadleśnictwo | Drewno średniowymiarowe S4 Energetyczne | | Drewno małowymiarowe M1 i M2 Opałowe/energetyczne | | Suma | | |
| | <i>m³</i> | <i>ton</i> | <i>m³</i> | <i>ton</i> | <i>m³</i> | <i>ton</i> | |
| RDLP w GDAŃSKU | 139 000 | 90 350 | 70 000 | 45 500 | 209 000 | 135 850 | 1 358 500 |
| Nadleśnictwo Cewice | 4 000 | 2 600 | 3 000 | 1 950 | 7 000 | 4 550 | 45 500 |
| Nadleśnictwo Choczewo | 6 000 | 3 900 | 5 000 | 3 250 | 11 000 | 7 150 | 71 500 |
| Nadleśnictwo Elbląg | 4 000 | 2 600 | 2 000 | 1 300 | 6 000 | 3 900 | 39 000 |
| Nadleśnictwo Gdańsk | 8 000 | 5 200 | 13 000 | 8 450 | 21 000 | 13 650 | 136 500 |
| Nadleśnictwo Kaliska | 6 000 | 3 900 | 7 000 | 4 550 | 13 000 | 8 450 | 84 500 |
| Nadleśnictwo Kartuszy | 17 000 | 11 050 | 4 000 | 2 600 | 21 000 | 13 650 | 136 500 |
| Nadleśnictwo Kolbudy | 14 000 | 9 100 | 2 000 | 1 300 | 16 000 | 10 400 | 104 000 |
| Nadleśnictwo Kościerzyna | 5 000 | 3 250 | 2 000 | 1 300 | 7 000 | 4 550 | 45 500 |
| Nadleśnictwo Kwidzyn | 6 000 | 3 900 | 8 000 | 5 200 | 14 000 | 9 100 | 91 000 |
| Nadleśnictwo Lębork | 11 000 | 7 150 | 3 000 | 1 950 | 14 000 | 9 100 | 91 000 |
| Nadleśnictwo Lipusz | 8 000 | 5 200 | 3 000 | 1 950 | 11 000 | 7 150 | 71 500 |

| Zasoby drewna | | | | | | | Potencjał teoretyczny |
|---------------------------|---|----------------|---|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| Nadleśnictwo | Drewno średniowymiarowe S4 Energetyczne | | Drewno małowymiarowe M1 i M2 Opalowe/energetyczne | | Suma | | |
| | m ³ | ton | m ³ | ton | m ³ | ton | |
| Nadleśnictwo Lubichowo | 6 000 | 3 900 | 4 000 | 2 600 | 10 000 | 6 500 | 65 000 |
| Nadleśnictwo Starogard | 10 000 | 6 500 | 6 000 | 3 900 | 16 000 | 10 400 | 104 000 |
| Nadleśnictwo Strzebielino | 7 000 | 4 550 | 3 000 | 1 950 | 10 000 | 6 500 | 65 000 |
| Nadleśnictwo Wejherowo | 18 000 | 11 700 | 5 000 | 3 250 | 23 000 | 14 950 | 149 500 |
| Lasy prywatne | 9 000 | 5 850 | - | - | 9 000 | 5 850 | 58 500 |
| RDLP w TORUNIU | 10 306 | 6 699 | 14 214 | 9 239 | 24 519 | 15 937 | 159 374 |
| Nadleśnictwo Czersk | 1 895 | 1 232 | 3 997 | 2 598 | 5 892 | 3 830 | 38 298 |
| Nadleśnictwo Lutówko | 135 | 88 | 178 | 115 | 313 | 203 | 2 033 |
| Nadleśnictwo Przymuszewo | 3 362 | 2 185 | 4 111 | 2 672 | 7 473 | 4 857 | 48 575 |
| Nadleśnictwo Rytel | 4 285 | 2 785 | 5 402 | 3 511 | 9 686 | 6 296 | 62 962 |
| Nadleśnictwo Woziwoda | 552 | 359 | 462 | 300 | 1 014 | 659 | 6 591 |
| Nadleśnictwo Jamy | 40 | 26 | 23 | 15 | 63 | 41 | 409 |
| Nadleśnictwo Tuchola | 37 | 24 | 41 | 27 | 78 | 51 | 506 |
| RDLP w SZCZECINKU | 26 277 | 17 080 | 90 634 | 58 912 | 116 911 | 75 992 | 759 924 |
| Nadleśnictwo Bytów | 4 300 | 2 795 | 10 200 | 6 630 | 14 500 | 9 425 | 94 250 |
| Nadleśnictwo Czarne | 195 | 127 | 8 691 | 5 649 | 8 887 | 5 776 | 57 764 |
| Nadleśnictwo Człuchów | 4 400 | 2 860 | 13 800 | 8 970 | 18 200 | 11 830 | 118 300 |
| Nadleśnictwo Damnica | 4 100 | 2 665 | 5 800 | 3 770 | 9 900 | 6 435 | 64 350 |
| Nadleśnictwo Dretyń | 1 000 | 650 | 2 500 | 1 625 | 3 500 | 2 275 | 22 750 |
| Nadleśnictwo Leśny Dwór | 3 000 | 1 950 | 11 700 | 7 605 | 14 700 | 9 555 | 95 550 |
| Nadleśnictwo Łupawa | 2 000 | 1 300 | 3 600 | 2 340 | 5 600 | 3 640 | 36 400 |
| Nadleśnictwo Miastko | 2 610 | 1 696 | 1 839 | 1 195 | 4 448 | 2 891 | 28 914 |
| Nadleśnictwo Niedźwiady | 2 184 | 1 419 | 5 459 | 3 548 | 7 642 | 4 968 | 49 676 |
| Nadleśnictwo Osusznicza | 2 100 | 1 365 | 6 600 | 4 290 | 8 700 | 5 655 | 56 550 |
| Nadleśnictwo Trzebielino | 300 | 195 | 6 300 | 4 095 | 6 600 | 4 290 | 42 900 |
| Nadleśnictwo Ustka | 89 | 58 | 4 713 | 3 064 | 4 802 | 3 122 | 31 216 |
| Nadleśnictwo Warcino | 0 | 0 | 9 431 | 6 130 | 9 431 | 6 130 | 61 305 |
| Nadleśnictwo Sławno | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Polanów | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Szczecinek | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| RDLP w OLSZTYNIE | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Dobrocin | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Susz | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| SUMA | 175 584 | 114 129 | 174 847 | 113 649 | 350 429 | 227 779 | 2 277 799 |

Źródło: Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Gdańsku, Szczecinku, Toruniu i Olsztynie. Obliczenia własne.

Całkowity potencjał teoretyczny drewna małego i średnio wymiarowego w nadleśnictwach województwa pomorskiego wynosi 2 277 798 GJ/rok. Największy potencjał występuje w nadleśnictwach RDLP w Gdańsku.

Tabela 4-2 Potencjał teoretyczny drewna pochodzącego z lasów w województwie pomorskim według powiatów.

| Powiat | Powierzchnia lasów ha | Uzysk drewna t/rok | Potencjał teoretyczny GJ/rok |
|--|--------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| p. słupski (z+m) | 82 301,8 | 33 579,1 | 335 791 |
| p. bytowski | 113 875,7 | 46 461,3 | 464 613 |
| p. człuchowski | 70 132,4 | 28 614,0 | 286 140 |
| p. chojnicki | 76 556,5 | 31 235,1 | 312 351 |
| p. kościerski | 51 597,4 | 21 051,8 | 210 518 |
| p. lęborski | 27 865,1 | 11 368,9 | 113 689 |
| p. kartuski | 33 552,3 | 13 689,4 | 136 894 |
| p. wejherowski | 55 624,5 | 22 694,8 | 226 948 |
| p. pucki | 17 531,6 | 7 152,9 | 71 529 |
| p. nowodworski | 5 357,6 | 2 185,9 | 21 859 |
| p. malborski | 1 052,7 | 429,5 | 4 295 |
| p. sztumski | 12 332,5 | 5 031,7 | 50 317 |
| p. kwidzyński | 18 827,7 | 7 681,7 | 76 817 |
| p. gdański (ziemski – Pruszcz Gdański) | 14 226,3 | 5 804,3 | 58 043 |
| p. tczewski | 10 112,3 | 4 125,8 | 41 258 |
| p. starogardzki | 56 647,6 | 23 112,2 | 231 122 |
| m. Gdańsk | 4 563,4 | 1 861,9 | 18 619 |
| m. Gdynia | 5 946,5 | 2 426,2 | 24 262 |
| m. Sopot | 897,6 | 366,2 | 3 662 |
| SUMA | 659 001,6 | 268 872,6 | 2 688 726 |

Źródło: GUS Bank Danych Regionalnych, obliczenia własne.

Odpady pozrębowe

Potencjał teoretyczny odpadów pozrębowych (Tabela 4-3) powstałych w przemyśle drzewnym został oszacowany przy następujących założeniach, że ze 100 m³ pozyskiwanego drewna otrzymuje się po przeróbce do 60 % odpadów, w tym:

- 10 m³ kory,
- 15 m³ drobnicy gałęziowej,
- 20 m³ odpadów kawałkowych (ścinki, obrzyny),
- 19 m³ trocin i zrębków,

Oraz:

- 36 m³ tarcicy
- 20 – 25 szt. produktów finalnych z grubizny¹.

Przyjęto, że na cele energetyczne można zagospodarować całość dostępnych odpadów pozrębowych, co jest możliwe przez zastosowanie prostych urządzeń do ich rozdrobnienia i środków transportu. Założona wartość opała odpadów pozrębowych to 10 MJ/kg.

¹ www.ekologika.pl

Tabela 4-3 Potencjał teoretyczny odpadów pozrębowych wg. nadleśnictw w obrębie woj. pomorskiego

| Nadleśnictwo | Pozyskanie drewna | | Pozyskanie odpadów | | Potencjał teoretyczny |
|---------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----------------|-----------------------|
| | <i>m</i> ³ | <i>ton</i> | <i>m</i> ³ | <i>ton</i> | <i>GJ</i> |
| <i>RDLP w GDAŃSKU</i> | 2 069 000 | 1 344 850 | 1 241 400 | 806 910 | 8 069 100 |
| Nadleśnictwo Cewice | 83 000 | 53 950 | 49 800 | 32 370 | 323 700 |
| Nadleśnictwo Choczewo | 106 000 | 68 900 | 63 600 | 41 340 | 413 400 |
| Nadleśnictwo Elbląg | 108 000 | 70 200 | 64 800 | 42 120 | 421 200 |
| Nadleśnictwo Gdańsk | 154 000 | 100 100 | 92 400 | 60 060 | 600 600 |
| Nadleśnictwo Kaliska | 161 000 | 104 650 | 96 600 | 62 790 | 627 900 |
| Nadleśnictwo Kartuzy | 138 000 | 89 700 | 82 800 | 53 820 | 538 200 |
| Nadleśnictwo Kolbudy | 137 000 | 89 050 | 82 200 | 53 430 | 534 300 |
| Nadleśnictwo Kościerzyna | 128 000 | 83 200 | 76 800 | 49 920 | 499 200 |
| Nadleśnictwo Kwidzyn | 175 000 | 113 750 | 105 000 | 68 250 | 682 500 |
| Nadleśnictwo Lębork | 114 000 | 74 100 | 68 400 | 44 460 | 444 600 |
| Nadleśnictwo Lipusz | 131 000 | 85 150 | 78 600 | 51 090 | 510 900 |
| Nadleśnictwo Lubichowo | 154 000 | 100 100 | 92 400 | 60 060 | 600 600 |
| Nadleśnictwo Starogard | 174 000 | 113 100 | 104 400 | 67 860 | 678 600 |
| Nadleśnictwo Strzebielino | 108 000 | 70 200 | 64 800 | 42 120 | 421 200 |
| Nadleśnictwo Wejherowo | 137 000 | 89 050 | 82 200 | 53 430 | 534 300 |
| Lasy prywatne | 61 000 | 39 650 | 36 600 | 23 790 | 237 900 |
| <i>RDLP w TORUNIU</i> | 211 876 | 137 720 | 127 126 | 82 632 | 826 318 |
| Nadleśnictwo Czerny | 66 319 | 43 107 | 39 791 | 25 864 | 258 643 |
| Nadleśnictwo Lutówko | 4 318 | 2 807 | 2 591 | 1 684 | 16 840 |
| Nadleśnictwo Przymuszewo | 66 364 | 43 137 | 39 818 | 25 882 | 258 820 |
| Nadleśnictwo Rytel | 62 617 | 40 701 | 37 570 | 24 421 | 244 208 |
| Nadleśnictwo Wozniowa | 11 359 | 7 383 | 6 815 | 4 430 | 44 299 |
| Nadleśnictwo Jamy | 261 | 170 | 156 | 102 | 1 017 |
| Nadleśnictwo Tuchola | 639 | 415 | 383 | 249 | 2 491 |
| <i>RDLP w SZCZECINKU</i> | 1 663 280 | 1 081 132 | 997 968 | 648 679 | 6 486 791 |
| Nadleśnictwo Bytów | 211 800 | 137 670 | 127 080 | 82 602 | 826 020 |
| Nadleśnictwo Czarne | 164 319 | 106 807 | 98 591 | 64 084 | 640 844 |
| Nadleśnictwo Człuchów | 163 500 | 106 275 | 98 100 | 63 765 | 637 650 |
| Nadleśnictwo Damnica | 112 200 | 72 930 | 67 320 | 43 758 | 437 580 |
| Nadleśnictwo Dretyn | 87 500 | 56 875 | 52 500 | 34 125 | 341 250 |
| Nadleśnictwo Leśny Dwór | 170 200 | 110 630 | 102 120 | 66 378 | 663 780 |
| Nadleśnictwo Łupawa | 89 300 | 58 045 | 53 580 | 34 827 | 348 270 |
| Nadleśnictwo Miastko | 61 560 | 40 014 | 36 936 | 24 008 | 240 084 |
| Nadleśnictwo Niedźwiady | 154 860 | 100 659 | 92 916 | 60 395 | 603 953 |
| Nadleśnictwo Osusznicza | 114 900 | 74 685 | 68 940 | 44 811 | 448 110 |
| Nadleśnictwo Trzebielino | 108 700 | 70 655 | 65 220 | 42 393 | 423 930 |
| Nadleśnictwo Ustka | 90 086 | 58 556 | 54 051 | 35 133 | 351 334 |
| Nadleśnictwo Warcino | 134 356 | 87 331 | 80 613 | 52 399 | 523 987 |
| Nadleśnictwo Sławno | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |

| Nadleśnictwo | Pozyskanie drewna | | Pozyskanie odpadów | | Potencjał teoretyczny |
|--------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| | <i>m³</i> | <i>ton</i> | <i>m³</i> | <i>ton</i> | <i>GJ</i> |
| Nadleśnictwo Polanów | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Szczecinek | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| <i>RDLP w OLSZTYNIE</i> | <i>b.d</i> | <i>b.d</i> | <i>b.d</i> | <i>b.d</i> | <i>b.d</i> |
| Nadleśnictwo Dobrocin | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Susz | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| SUMA | 3 944 156 | 2 563 702 | 2 366 494 | 1 538 221 | 15 382 209 |

Źródło: Obliczenia własne.

Szacowany potencjał teoretyczny odpadów pozrębowych powstałych w przemyśle drzewnym przy przeróbce drewna pochodzącego z w nadleśnictw jest bardzo wysoki i wynosi 15,4 mln. GJ/rok.

Odpady drzewne z utrzymania gminnych terenów zielonych, utrzymania dróg i pielęgnacji sadów

Potencjał teoretyczny (Tabela 4-4) zasobów odpadów drzewnych pochodzących z utrzymania terenów zielonych i pielęgnacji sadów został oszacowany przy następujących założeniach:

- ilość możliwej do pozyskania biomasy drzewnej z corocznych cięć w sadach przyjęto na poziomie 0,35 m³/rok/ha,
- ilość możliwej do pozyskania biomasy drzewnej z utrzymania gminnych terenów zielonych (parki, zieleńce, cmentarze itp.) oszacowano na podstawie średniej rocznej ilości drewna pozyskiwanego z tych terenów na obszarze m. Słupsk, która wynosi około 150 m³/rok (wg. Miejskiego przedsiębiorstwa Zieleni w Słupsku),
- przyjęto, że tylko połowa długości dróg jest zadrzewiona, ilość drewna odpadowego wynosi 2 t/km drogi,
- wartość opałowu odpadów drzewnych przyjęto na poziomie 8 MJ/kg.

Tabela 4-4 Potencjał teoretyczny odpadów z utrzymania gminnych terenów zielonych i pielęgnacji sadów

| Powiat | Powierzchnia ha | | Ilość odpadów t/rok | | Potencjał teoretyczny GJ/rok | | |
|--|--------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------|
| | Sady | Gminne tereny zielone | Sady | Gminne tereny zielone | Sady | Gminne tereny zielone | Suma |
| p. słupski (z+m) | 282 | 892,1 | 64,2 | 308,5 | 513 | 2 468 | 2 981 |
| p. bytowski | 110 | 254,2 | 25,0 | 87,9 | 200 | 703 | 903 |
| p. człuchowski | 350 | 737 | 159,3 | 254,9 | 1 274 | 2 039 | 3 313 |
| p. chojnicki | 141 | 391,1 | 32,1 | 135,2 | 257 | 1 082 | 1 339 |
| p. kościerski | 137 | 136,3 | 31,2 | 47,1 | 249 | 377 | 626 |
| p. lęborski | 73 | 256,8 | 16,6 | 88,8 | 133 | 710 | 843 |
| p. kartuski | 191 | 125,6 | 43,5 | 43,4 | 348 | 347 | 695 |
| p. wejherowski | 245 | 349,2 | 55,7 | 120,8 | 446 | 966 | 1 412 |
| p. pucki | 93 | 220,6 | 21,2 | 76,3 | 169 | 610 | 780 |
| p. nowodworski | 60 | 96 | 13,7 | 33,2 | 109 | 266 | 375 |
| p. malborski | 71 | 244,8 | 16,2 | 84,7 | 129 | 677 | 806 |
| p. sztumski | 151 | 97,5 | 34,4 | 33,7 | 275 | 270 | 545 |
| p. kwidzyński | 272 | 426,5 | 123,8 | 147,5 | 990 | 1 180 | 2 170 |
| p. gdański (ziemski – Pruszcz Gdański) | 311 | 213,4 | 141,5 | 73,8 | 1 132 | 590 | 1 722 |
| p. tczewski | 892 | 433,8 | 405,9 | 150,0 | 3 247 | 1 200 | 4 447 |
| p. starogardzki | 331 | 176,7 | 75,3 | 61,1 | 602 | 489 | 1 091 |
| m. Gdańsk | 83 | 1493,5 | 18,9 | 516,5 | 151 | 4 132 | 4 283 |
| m. Gdynia | 5 | 517,8 | 1,1 | 179,1 | 9 | 1 432 | 1 442 |
| m. Sopot | 0 | 216,6 | 0,0 | 74,9 | 0 | 599 | 599 |
| SUMA | 3 798 | 7279,5 | 1 279,2 | 2517,3 | 10 234 | 20 138,1 | 30 372 |

Źródło: GUS Bank Danych Regionalnych, obliczenia własne.

Potencjał teoretyczny odpadów drzewnych z utrzymania dróg publicznych w województwie pomorskim został oszacowany dla dróg krajowych, wojewódzkich, powiatowych i gminnych, według danych GUS dotyczących długości w/w dróg w województwie pomorskim, stan na rok 2007.

Tabela 4-5 Potencjał teoretyczny odpadów drzewnych z utrzymania dróg publicznych w województwie pomorskim

| Drogi publiczne | Długość całkowita km | Uzysk drewna odpadowego ton | Potencjał teoretyczny GJ |
|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| drogi krajowe | 837 | 837 | 6 697 |
| drogi wojewódzkie | 1 825 | 1 825 | 14 600 |
| drogi gminne | 3 682 | 3 682 | 29 456 |
| drogi powiatowe | 5 404 | 5 404 | 43 232 |
| SUMA | 11 748 | 11 748 | 93 985 |

Źródło: GUS Bank Danych Regionalnych, obliczenia własne.

Słoma

Potencjał teoretyczny zasobów słomy zbóż obliczono przy założeniu, że zasoby energii zgromadzonej w słomie są wykorzystywane w urządzeniach o 100 % sprawności oraz, że do celów energetycznych zostanie zużyta słoma z całej powierzchni zasiewów zbóż w poszczególnych powiatach (pszenica, żyto, jęczmień, owies, pszenżyto, mieszanki zbożowe, gryka, proso, rośliny strączkowe, rzepak, rzepik, kukurydza na ziarno).

Przy obliczaniu potencjału zasobów słomy należy również zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:

- na produkcję słomy wpływa wiele czynników m.in. powierzchnia upraw, plony, gatunek rośliny, nawożenie.
- poziom zbioru słomy podlega wahaniom, głównie za sprawą zmiennych warunków atmosferycznych.
- podaż słomy może podlegać wahaniom o $\pm 30\%$ w stosunku do wartości przeciętnej.

Do obliczenia potencjału teoretycznego przyjęto średni jednostkowy uzysk słomy 2,5 tony z 1 hektara. Wartość opałową słomy przyjęto na poziomie² 15 MJ/kg.

Tabela 4-6 Potencjał teoretyczny słomy w województwie pomorskim (w poszczególnych powiatach)

| Powiat | Powierzchnia zasiewów zbóż ha | Potencjał teoretyczny | |
|--|----------------------------------|-----------------------|-------------------|
| | | Ilość słomy t/rok | Energia GJ/rok |
| p. słupski (z+m) | 45 593 | 113 983 | 1 709 744 |
| p. bytowski | 30 515 | 76 286 | 1 144 295 |
| p. człuchowski | 40 878 | 102 195 | 1 532 931 |
| p. chojnicki | 26 964 | 67 410 | 1 011 147 |
| p. kościerski | 23 239 | 58 098 | 871 467 |
| p. lęborski | 10 221 | 25 552 | 383 282 |
| p. kartuski | 33 674 | 84 184 | 1 262 757 |
| p. wejherowski | 24 411 | 61 028 | 915 418 |
| p. pucki | 12 044 | 30 111 | 451 661 |
| p. nowodworski | 20 063 | 50 159 | 752 379 |
| p. malborski | 28 961 | 72 403 | 1 086 043 |
| p. sztumski | 35 339 | 88 347 | 1 325 208 |
| p. kwidzyński | 28 453 | 71 131 | 1 066 970 |
| p. gdański (ziemski – Pruszcz Gdański) | 21 238 | 53 095 | 796 427 |
| p. tczewski | 33 160 | 82 900 | 1 243 501 |
| p. starogardzki | 38 572 | 96 430 | 1 446 449 |
| m. Gdańsk | 5 801 | 14 503 | 217 543 |
| m. Gdynia | 2 815 | 7 038 | 105 571 |
| m. Sopot | 138 | 344 | 5 165 |
| SUMA | 462 079 | 1 155 197 | 17 327 958 |

Źródło: Powszechny Spis Rolny 2002, obliczenia własne.

² dr inż. L. Janowicz, „Wykorzystanie słomy do celów grzewczych” Europejskie Centrum Energii Odnawialnej.

Szacowany potencjał teoretyczny słomy w województwie pomorskim wynosi około 1 155 200 ton/rok co daje ponad 17,3 mln GJ/rok energii. Powiatem o najwyższym potencjale teoretycznym słomy jest powiat słupski, w którym potencjał teoretyczny wynosi około 1,71 mln. GJ/rok. Dodatkowo na uwagę zasługują powiaty: człuchowski, starogardzki, sztumski oraz kartuski i tczewski.

Uprawy energetyczne – wierzba energetyczna, żyto, rzepak.

Potencjał teoretyczny zasobów energii pochodzącej z upraw roślin energetycznych w województwie pomorskim został obliczony według następujących założeń:

- 75 % powierzchni nieużytków rolnych (wg. GUS grunty orne odłogi i ugory) zostanie przeznaczonych pod uprawę roślin energetycznych, z czego 58 % pod uprawę wierzby,
- pod uprawę żyta „energetycznego” przewidziane zostanie 40 % powierzchni gruntów przeznaczonych pod uprawy energetyczne,
- rzepak na cele energetyczne będzie uprawiany na 2 % powierzchni gruntów dedykowanych uprawom energetycznym,
- plony z upraw zostaną zamienione na energię w urządzeniach o 100 % sprawności przetwarzania.

Jako dane wyjściowe do obliczeń przyjęto powierzchnię odłogów i ugorów w powiatach województwa wg. statystyk GUS – PSR 2002 (Tabela 4-7).

Tabela 4-7 Powierzchnia gruntów ornych odłogowych i ugorów w poszczególnych powiatach województwa pomorskiego

| Powiat | Grunty orne odłogi | Grunty orne ugory | Ogółem |
|--|--------------------|-------------------|------------------|
| | ha | ha | ha |
| p. słupski (z+m) | 48 757,8 | 3 101,6 | 51 859,4 |
| p. bytowski | 15 650,2 | 3 994,9 | 19 645,1 |
| p. człuchowski | 5 289,7 | 2 668,5 | 7 958,2 |
| p. chojnicki | 3 660,1 | 1 241,6 | 4 901,7 |
| p. kościerski | 5 150,4 | 1 893,9 | 7 044,3 |
| p. lęborski | 4 196,4 | 878,7 | 5 075,0 |
| p. kartuski | 8 469,4 | 1 435,7 | 9 905,1 |
| p. wejherowski | 6 929,7 | 1 732,7 | 8 662,4 |
| p. pucki | 3 483,6 | 1 065,0 | 4 548,6 |
| p. nowodworski | 1 574,5 | 356,1 | 1 930,6 |
| p. malborski | 1 328,4 | 419,6 | 1 748,1 |
| p. sztumski | 1 218,2 | 502,6 | 1 720,9 |
| p. kwidzyński | 3 110,0 | 615,2 | 3 725,2 |
| p. gdański (ziemski – Pruszcz Gdański) | 7 274,9 | 1 617,7 | 8 892,5 |
| p. tczewski | 1 657,0 | 555,9 | 2 212,9 |
| p. starogardzki | 5 584,4 | 1 602,8 | 7 187,2 |
| m. Gdańsk | 1 923,0 | 322,0 | 2 245,0 |
| m. Gdynia | 424,4 | 63,1 | 487,6 |
| m. Sopot | 3,0 | 3,8 | 6,8 |
| SUMA | 125 685,2 | 24 071,3 | 149 756,5 |

Źródło: GUS, Powszechny Spis Rolny 2002, obliczenia własne.

Wierzba energetyczna

Obliczenia zostały wykonane dla wierzby energetycznej rodzaju *Salix viminalis* var. *gigantea*, jako najbardziej popularnej w Polsce rośliny energetycznej. Wydajność plonu suchej masy (s.m.) wierzby energetycznej z 1 ha powierzchni oraz wartość energetyczna plonu ściśle zależy od cyklu produkcyjnego plantacji tzn. częstotliwości zbioru. Zazwyczaj plantacje wierzby prowadzone są w cyklach corocznych, co dwa lub co trzy lata. W Tabeli 4-8 została przedstawiona zależność wielkości plonu i wartości energetycznej plonu od częstotliwości zbioru.

Tabela 4-8 Plon suchej masy i wartość opałowa wierzby energetycznej *Salix viminalis* var. *Gigantea*

| Częstotliwość zbioru | Plon suchej masy t/ha/rok | Wartość energetyczna plonu MJ/kg s.m |
|----------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Coroczny | 14,8 | 18,56 |
| Co 2 lata | 16,1 | 19,25 |
| Co 3 lata | 21,5 | 19,56 |

Źródło: Majtkowski W. „Wieloletnie rośliny energetyczne (wierzba, miskantus, ślazowiec pensylwański), agrotechnika i zagrożenia upraw, produktywność” Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Ogród Botaniczny w Bydgoszczy.

Potencjał teoretyczny energii z upraw wierzby energetycznej w poszczególnych powiatach województwa pomorskiego został przedstawiony w Tabeli 4-9

Tabela 4-9 Potencjał teoretyczny upraw wierzby energetycznej w województwie pomorskim

| Powiat | Grunty orne odłogowe i ugory ha | Potencjał teoretyczny | | | | | |
|------------------|------------------------------------|---|------------------|------------------|---|-------------------|-------------------|
| | | Plon suchej masy przy częstotliwości zbioru | | | Plon suchej masy przy częstotliwości zbioru | | |
| | | t/rok | | | GJ/rok | | |
| | | co roku | co 2 lata | co 3 lata | co roku | co 2 lata | co 3 lata |
| p. słupski (z+m) | 22 558,8 | 333 871 | 363 197 | 485 015 | 6 196 645 | 6 991 551 | 9 486 898 |
| p. bytowski | 8 545,6 | 126 475 | 137 584 | 183 731 | 2 347 378 | 2 648 499 | 3 593 773 |
| p. człuchowski | 3 461,8 | 51 235 | 55 735 | 74 429 | 950 922 | 1 072 906 | 1 455 836 |
| p. chojnicki | 2 132,2 | 31 557 | 34 329 | 45 843 | 585 701 | 660 834 | 896 692 |
| p. kościerski | 3 064,3 | 45 351 | 49 335 | 65 882 | 841 722 | 949 698 | 1 288 654 |
| p. lęborski | 2 207,6 | 32 673 | 35 543 | 47 464 | 606 413 | 684 204 | 928 402 |
| p. kartuski | 4 308,7 | 63 769 | 69 370 | 92 637 | 1 183 548 | 1 335 374 | 1 811 981 |
| p. wejherowski | 3 768,1 | 55 768 | 60 667 | 81 015 | 1 035 059 | 1 167 837 | 1 584 648 |
| p. pucki | 1 978,6 | 29 284 | 31 856 | 42 541 | 543 508 | 613 229 | 832 096 |
| p. nowodworski | 839,8 | 12 429 | 13 521 | 18 056 | 230 682 | 260 274 | 353 169 |
| p. malborski | 760,4 | 11 254 | 12 242 | 16 349 | 208 873 | 235 668 | 319 779 |
| p. sztumski | 748,6 | 11 079 | 12 052 | 16 095 | 205 627 | 232 005 | 314 809 |
| p. kwidzyński | 1 620,5 | 23 983 | 26 089 | 34 840 | 445 119 | 502 219 | 681 465 |
| p. gdański | 3 868,2 | 57 250 | 62 279 | 83 167 | 1 062 560 | 1 198 865 | 1 626 750 |
| p. tczewski | 962,6 | 14 247 | 15 498 | 20 697 | 264 423 | 298 343 | 404 824 |
| p. starogardzki | 3 126,4 | 46 271 | 50 335 | 67 218 | 858 792 | 968 958 | 1 314 788 |
| m. Gdańsk | 976,6 | 14 453 | 15 723 | 20 996 | 268 251 | 302 662 | 410 685 |
| m. Gdynia | 212,1 | 3 139 | 3 415 | 4 560 | 58 257 | 65 730 | 89 190 |
| m. Sopot | 3,0 | 44 | 48 | 64 | 817 | 922 | 1 251 |
| SUMA | 65 144,1 | 964 132 | 1 048 820 | 1 400 598 | 17 894 296 | 20 189 778 | 27 395 690 |

Źródło: GUS Bank Danych Regionalnych, obliczenia własne.

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że potencjał teoretyczny upraw energetycznych w województwie jest bardzo wysoki i wynosi prawie 27,4 mln GJ energii rocznie (ponad 1,4 mln ton), przy częstotliwości zbioru co 3 lata. Powiatem o najwyższym potencjale, ze względu na największą powierzchnię nieużytków, jest powiat słupski (z+m), w którym potencjał teoretyczny wynosi prawie 9,5 mln GJ/rok.

Żyto i rzepak.

Potencjał teoretyczny energii z energetycznych upraw rzepaku i żyta został wyznaczony przy następujących założeniach:

a) Żyto:

- ze 100 kg żyta można otrzymać 38 litrów czystego bioetanolu,
- średni plon żyta wynosi 2,5 t/ha,
- wartość opałowa bioetanolu o zawartości H₂O od 0,4 % – 6,5 % (masowo) wynosi 25,3 MJ/kg, natomiast gęstość 808 kg/m³,

b) Rzepak:

- średni plon rzepaku wynosi 2,8 t/ha,
- z 2,5 ton rzepaku można wyprodukować 850 litrów diestru,
- wartość opałowa bioestru metylowego wynosi 37,7 MJ/kg, przy gęstości 880 kg/m³.

Tabela 4-10 Potencjał teoretyczny upraw rzepaku i żyta na cele energetyczne

| Powiat | Potencjał teoretyczny | | | | | | | |
|------------------|---|--|----------------|----------------|----------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| | Powierzchnia upraw rzepaku na cele energetyczne | Powierzchnia upraw żyta na cele energetyczne | Ziarno rzepaku | Ziarno żyta | Bioester metylowy (rzepak) | | Bioetanol (żyto) | |
| | ha | ha | ton | ton | m ³ | GJ | m ³ | GJ |
| p. słupski (z+m) | 777,9 | 15 557,8 | 2 178 | 38 895 | 740,6 | 24 568,6 | 14 779,9 | 302 101,9 |
| p. bytowski | 294,7 | 5 893,5 | 825 | 14 734 | 280,5 | 9 306,9 | 5 598,9 | 114 440,5 |
| p. człuchowski | 119,4 | 2 387,5 | 334 | 5 969 | 113,6 | 3 770,2 | 2 268,1 | 46 359,8 |
| p. chojnicki | 73,5 | 1 470,5 | 206 | 3 676 | 70,0 | 2 322,2 | 1 397,0 | 28 554,4 |
| p. kościerski | 105,7 | 2 113,3 | 296 | 5 283 | 100,6 | 3 337,3 | 2 007,6 | 41 036,0 |
| p. lęborski | 76,1 | 1 522,5 | 213 | 3 806 | 72,5 | 2 404,3 | 1 446,4 | 29 564,1 |
| p. kartuski | 148,6 | 2 971,5 | 416 | 7 429 | 141,4 | 4 692,6 | 2 822,9 | 57 700,9 |
| p. wejherowski | 129,9 | 2 598,7 | 364 | 6 497 | 123,7 | 4 103,8 | 2 468,8 | 50 461,7 |
| p. pucki | 68,2 | 1 364,6 | 191 | 3 411 | 65,0 | 2 154,9 | 1 296,3 | 26 497,4 |
| p. nowodworski | 29,0 | 579,2 | 81 | 1 448 | 27,6 | 914,6 | 550,2 | 11 246,3 |
| p. malborski | 26,2 | 524,4 | 73 | 1 311 | 25,0 | 828,1 | 498,2 | 10 183,1 |
| p. sztumski | 25,8 | 516,3 | 72 | 1 291 | 24,6 | 815,3 | 490,5 | 10 024,8 |
| p. kwidzyński | 55,9 | 1 117,6 | 156 | 2 794 | 53,2 | 1 764,8 | 1 061,7 | 21 700,7 |
| p. gdański | 133,4 | 2 667,8 | 373 | 6 669 | 127,0 | 4 212,9 | 2 534,4 | 51 802,4 |
| p. tczewski | 33,2 | 663,9 | 93 | 1 660 | 31,6 | 1 048,4 | 630,7 | 12 891,3 |
| p. starogardzki | 107,8 | 2 156,2 | 302 | 5 390 | 102,6 | 3 405,0 | 2 048,3 | 41 868,3 |
| m. Gdańsk | 33,7 | 673,5 | 94 | 1 684 | 32,1 | 1 063,6 | 639,8 | 13 077,9 |
| m. Gdynia | 7,3 | 146,3 | 20 | 366 | 7,0 | 231,0 | 139,0 | 2 840,2 |
| m. Sopot | 0,1 | 2,1 | 0 | 5 | 0,1 | 3,2 | 1,9 | 39,8 |
| SUMA | 2 246,3 | 44 927,0 | 6 290 | 112 317 | 2 138,5 | 70 947,6 | 42 680,6 | 872 391,5 |

Źródło: Obliczenia własne.

Z założonej powierzchni upraw rzepaku i żyta przeznaczonych na cele energetyczne można uzyskać około 2,1 tys. m³ bioestru metylowego (około 71 tys. GJ) oraz 42,7 tys. m³ bioetanolu. Sumarycznie z upraw rzepaku i żyta energetycznego na założonym areale możliwe jest uzyskanie 945 tys. GJ energii w ciągu roku. Dodatkowo z w/w upraw energetycznych upraw rzepaku i żyta można uzyskać 168 335 ton słomy.

Załącznik 5 Ocena potencjalnych zasobów biopaliw stałych- Potencjał techniczny

Drewno

Potencjał techniczny zasobów dostępnego drewna został oszacowany, jako część potencjału teoretycznego możliwego do wykorzystania zgodnie z aktualnym stanem technologii oraz z uwzględnieniem sprawności dostępnych na rynku urządzeń, potrzeb własnych instalacji itp.

Potencjał techniczny (Tabela 5-1) wykorzystania drewna średnio i małowymiarowego, na podstawie danych z RDLP w Gdańsku, Szczecinku, Toruniu i Olsztynie został wyznaczony przy założonej wartości opałowej drewna świeżego wynoszącej 10 MJ/kg oraz średniej gęstości drewna 650 kg/m³. Sprawność przetwarzania energii w procesie spalania drewna przyjęto na poziomie 80%.

Tabela 5-1 Potencjał techniczny drewna średnio i małowymiarowego w nadleśnictwach woj. Pomorskiego

| Zasoby drewna | | | | | | | Potencjał techniczny |
|------------------------------|--|----------------------|--|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Nadleśnictwo | Drewno średniowymiarowe S4 Energetyczne | | Drewno małowymiarowe M1 i M2 Opałowe/energetyczne | | Suma | | |
| | <i>m³</i> | <i>ton</i> | <i>m³</i> | <i>ton</i> | <i>m³</i> | <i>ton</i> | |
| <i>RDLP w GDAŃSKU</i> | <i>139 000</i> | <i>90 350</i> | <i>70 000</i> | <i>45 500</i> | <i>209 000</i> | <i>135 850</i> | <i>1 086 800</i> |
| Nadleśnictwo Cewice | 4 000 | 2 600 | 3 000 | 1 950 | 7 000 | 4 550 | 36 400 |
| Nadleśnictwo Choczewo | 6 000 | 3 900 | 5 000 | 3 250 | 11 000 | 7 150 | 57 200 |
| Nadleśnictwo Elbląg | 4 000 | 2 600 | 2 000 | 1 300 | 6 000 | 3 900 | 31 200 |
| Nadleśnictwo Gdańsk | 8 000 | 5 200 | 13 000 | 8 450 | 21 000 | 13 650 | 109 200 |
| Nadleśnictwo Kaliska | 6 000 | 3 900 | 7 000 | 4 550 | 13 000 | 8 450 | 67 600 |
| Nadleśnictwo Kartuzy | 17 000 | 11 050 | 4 000 | 2 600 | 21 000 | 13 650 | 109 200 |
| Nadleśnictwo Kolbudy | 14 000 | 9 100 | 2 000 | 1 300 | 16 000 | 10 400 | 83 200 |
| Nadleśnictwo Kościerzyna | 5 000 | 3 250 | 2 000 | 1 300 | 7 000 | 4 550 | 36 400 |
| Nadleśnictwo Kwidzyn | 6 000 | 3 900 | 8 000 | 5 200 | 14 000 | 9 100 | 72 800 |
| Nadleśnictwo Lębork | 11 000 | 7 150 | 3 000 | 1 950 | 14 000 | 9 100 | 72 800 |
| Nadleśnictwo Lipusz | 8 000 | 5 200 | 3 000 | 1 950 | 11 000 | 7 150 | 57 200 |
| Nadleśnictwo Lubichowo | 6 000 | 3 900 | 4 000 | 2 600 | 10 000 | 6 500 | 52 000 |
| Nadleśnictwo Starogard | 10 000 | 6 500 | 6 000 | 3 900 | 16 000 | 10 400 | 83 200 |
| Nadleśnictwo Strzebielino | 7 000 | 4 550 | 3 000 | 1 950 | 10 000 | 6 500 | 52 000 |
| Nadleśnictwo Wejherowo | 18 000 | 11 700 | 5 000 | 3 250 | 23 000 | 14 950 | 119 600 |
| Lasy prywatne | 9 000 | 5 850 | - | - | 9 000 | 5 850 | 46 800 |
| <i>RDLP w TORUNIU</i> | <i>10 306</i> | <i>6 699</i> | <i>14 214</i> | <i>9 238</i> | <i>25 593</i> | <i>16 636</i> | <i>127 499</i> |
| Nadleśnictwo Czersk | 1 895 | 1 232 | 3 997 | 2 598 | 5 892 | 3 830 | 30 638 |
| Nadleśnictwo Lutówko | 135 | 88 | 178 | 115 | 313 | 203 | 1 626 |
| Nadleśnictwo Przymuszewo | 3 362 | 2 185 | 4 111 | 2 672 | 8 427 | 5 478 | 38 860 |
| Nadleśnictwo Rytel | 4 285 | 2 785 | 5 402 | 3 511 | 9 686 | 6 296 | 50 370 |
| Nadleśnictwo Woziwoda | 552 | 359 | 462 | 300 | 1 134 | 737 | 5 273 |
| Nadleśnictwo Jamy | 40 | 26 | 23 | 15 | 63 | 41 | 327 |
| Nadleśnictwo Tuchola | 37 | 24 | 41 | 27 | 78 | 51 | 405 |

| Zasoby drewna | | | | | | | Potencjał techniczny |
|--------------------------|---|----------------|---|----------------|----------------|----------------|----------------------|
| Nadleśnictwo | Drewno średniowymiarowe S4 Energetyczne | | Drewno małowymiarowe M1 i M2 Opałowe/energetyczne | | Suma | | |
| | m ³ | ton | m ³ | ton | m ³ | ton | |
| RDLP w SZCZECINKU | 26 278 | 17 080 | 90 633 | 58 911 | 116 910 | 75 992 | 607 940 |
| Nadleśnictwo Bytów | 4 300 | 2 795 | 10 200 | 6 630 | 14 500 | 9 425 | 75 400 |
| Nadleśnictwo Czarne | 195 | 127 | 8 691 | 5 649 | 8 887 | 5 776 | 46 211 |
| Nadleśnictwo Człuchów | 4 400 | 2 860 | 13 800 | 8 970 | 18 200 | 11 830 | 94 640 |
| Nadleśnictwo Damnica | 4 100 | 2 665 | 5 800 | 3 770 | 9 900 | 6 435 | 51 480 |
| Nadleśnictwo Dretuń | 1 000 | 650 | 2 500 | 1 625 | 3 500 | 2 275 | 18 200 |
| Nadleśnictwo Leśny Dwór | 3 000 | 1 950 | 11 700 | 7 605 | 14 700 | 9 555 | 76 440 |
| Nadleśnictwo Łupawa | 2 000 | 1 300 | 3 600 | 2 340 | 5 600 | 3 640 | 29 120 |
| Nadleśnictwo Miastko | 2 610 | 1 696 | 1 839 | 1 195 | 4 448 | 2 891 | 23 131 |
| Nadleśnictwo Niedźwiady | 2 184 | 1 419 | 5 459 | 3 548 | 7 642 | 4 968 | 39 741 |
| Nadleśnictwo Osusznicza | 2 100 | 1 365 | 6 600 | 4 290 | 8 700 | 5 655 | 45 240 |
| Nadleśnictwo Trzebielino | 300 | 195 | 6 300 | 4 095 | 6 600 | 4 290 | 34 320 |
| Nadleśnictwo Ustka | 89 | 58 | 4 713 | 3 064 | 4 802 | 3 122 | 24 973 |
| Nadleśnictwo Warcino | 0 | 0 | 9 431 | 6 130 | 9 431 | 6 130 | 49 044 |
| Nadleśnictwo Sławno | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Polanów | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Szczecinek | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| RDLP w OLSZTYNIE | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Dobrocin | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Susz | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| SUMA | 175 584 | 114 129 | 174 847 | 113 649 | 350 429 | 227 779 | 1 822 239 |

Źródło: Obliczenia własne.

Uwzględniając szacunkowy potencjał drewna w nadleśnictwach, dla których powyższa tabela nie określa danych, potencjał techniczny drewna małego i średnio wymiarowego w nadleśnictwach województwa wynosi około 2,9 mln GJ/rok.

Potencjał techniczny drewna energetycznego możliwego do pozyskania w lasach w poszczególnych powiatach województwa jest równy potencjałowi teoretycznemu (metoda uwzględnia współczynnik pozyskania drewna na cele energetyczne) obliczonemu według metody Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie, przy założonej sprawności konwersji na poziomie 80 %.

Tabela 5-2 Potencjał techniczny drewna pochodzącego z lasów w województwie pomorskim według powiatów.

| Powiat | Powierzchnia lasów <i>ha</i> | Uzysk drewna <i>t/rok</i> | Potencjał techniczny <i>GJ/rok</i> |
|--|---------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| p. słupski (z+m) | 82 301,8 | 33 579,1 | 268 633 |
| p. bytowski | 113 875,7 | 46 461,3 | 371 690 |
| p. człuchowski | 70 132,4 | 28 614,0 | 228 912 |
| p. chojnicki | 76 556,5 | 31 235,1 | 249 880 |
| p. kościerski | 51 597,4 | 21 051,8 | 168 414 |
| p. lęborski | 27 865,1 | 11 368,9 | 90 952 |
| p. kartuski | 33 552,3 | 13 689,4 | 109 515 |
| p. wejherowski | 55 624,5 | 22 694,8 | 181 558 |
| p. pucki | 17 531,6 | 7 152,9 | 57 223 |
| p. nowodworski | 5 357,6 | 2 185,9 | 17 487 |
| p. malborski | 1 052,7 | 429,5 | 3 436 |
| p. sztumski | 12 332,5 | 5 031,7 | 40 253 |
| p. kwidzyński | 18 827,7 | 7 681,7 | 61 454 |
| p. gdański (ziemski – Pruszcz Gdański) | 14 226,3 | 5 804,3 | 46 435 |
| p. tczewski | 10 112,3 | 4 125,8 | 33 007 |
| p. starogardzki | 56 647,6 | 23 112,2 | 184 898 |
| m. Gdańsk | 4 563,4 | 1 861,9 | 14 895 |
| m. Gdynia | 5 946,5 | 2 426,2 | 19 409 |
| m. Sopot | 897,6 | 366,2 | 2 930 |
| SUMA | 659 001,6 | 268 872,6 | 2 150 981 |

Źródło: GUS Bank Danych Regionalnych, obliczenia własne.

Odpady pozrębowe

Potencjał techniczny odpadów pozrębowych (Tabela 5-3) powstałych w przemyśle drzewnym został oszacowany przy następujących założeniach:

- ze 100 m³ pozyskiwanego drewna otrzymuje się po przeróbce do 60 % odpadów
- na cele energetyczne można zagospodarować 30% całkowitej ilości pozyskanych odpadów,
- 50% powyższej wartości jest zagospodarowywane lokalnie,
- założona wartość opała to 10 MJ/kg
- sprawność konwersji energii w procesie spalania przyjęto na poziomie 80%.

Tabela 5-3 Potencjał techniczny odpadów pozrębowych wg. nadleśnictw woj. pomorskiego

| Nadleśnictwo | Pozyskanie drewna | | Pozyskanie odpadów | | Potencjał techniczny <i>GJ</i> |
|-----------------------|----------------------|------------------|----------------------|----------------|-----------------------------------|
| | <i>m³</i> | <i>ton</i> | <i>m³</i> | <i>ton</i> | |
| RDLP w GDAŃSKU | 2 069 000 | 1 344 850 | 186 210 | 121 037 | 968 292 |
| Nadleśnictwo Cewice | 83 000 | 53 950 | 7 470 | 4 856 | 38 844 |
| Nadleśnictwo Choczewo | 106 000 | 68 900 | 9 540 | 6 201 | 49 608 |

| Nadleśnictwo | Pozyskanie drewna | | Pozyskanie odpadów | | Potencjał techniczny |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | m^3 | ton | m^3 | ton | GJ |
| Nadleśnictwo Elbląg | 108 000 | 70 200 | 9 720 | 6 318 | 50 544 |
| Nadleśnictwo Gdańsk | 154 000 | 100 100 | 13 860 | 9 009 | 72 072 |
| Nadleśnictwo Kaliska | 161 000 | 104 650 | 14 490 | 9 419 | 75 348 |
| Nadleśnictwo Kartuzy | 138 000 | 89 700 | 12 420 | 8 073 | 64 584 |
| Nadleśnictwo Kolbudy | 137 000 | 89 050 | 12 330 | 8 015 | 64 116 |
| Nadleśnictwo Kościerzyna | 128 000 | 83 200 | 11 520 | 7 488 | 59 904 |
| Nadleśnictwo Kwidzyn | 175 000 | 113 750 | 15 750 | 10 238 | 81 900 |
| Nadleśnictwo Lębork | 114 000 | 74 100 | 10 260 | 6 669 | 53 352 |
| Nadleśnictwo Lipusz | 131 000 | 85 150 | 11 790 | 7 664 | 61 308 |
| Nadleśnictwo Lubichowo | 154 000 | 100 100 | 13 860 | 9 009 | 72 072 |
| Nadleśnictwo Starogard | 174 000 | 113 100 | 15 660 | 10 179 | 81 432 |
| Nadleśnictwo Strzebielino | 108 000 | 70 200 | 9 720 | 6 318 | 50 544 |
| Nadleśnictwo Wejherowo | 137 000 | 89 050 | 12 330 | 8 015 | 64 116 |
| Lasy prywatne | 61 000 | 39 650 | 5 490 | 3 569 | 28 548 |
| <i>RDLP w TORUNIU</i> | <i>211 876</i> | <i>137 720</i> | <i>19 069</i> | <i>12 395</i> | <i>99 158</i> |
| Nadleśnictwo Czersk | 66 319 | 43 107 | 5 969 | 3 880 | 31 037 |
| Nadleśnictwo Lutówko | 4 318 | 2 807 | 389 | 253 | 2 021 |
| Nadleśnictwo Przymuszewo | 66 364 | 43 137 | 5 973 | 3 882 | 31 058 |
| Nadleśnictwo Rytel | 62 617 | 40 701 | 5 636 | 3 663 | 29 305 |
| Nadleśnictwo Woziwoda | 11 359 | 7 383 | 1 022 | 664 | 5 316 |
| Nadleśnictwo Jamy | 261 | 170 | 23 | 15 | 122 |
| Nadleśnictwo Tuchola | 639 | 415 | 57 | 37 | 299 |
| <i>RDLP w SZCZECINKU</i> | <i>1 663 280</i> | <i>1 081 132</i> | <i>149 695</i> | <i>97 302</i> | <i>778 415</i> |
| Nadleśnictwo Bytów | 211 800 | 137 670 | 19 062 | 12 390 | 99 122 |
| Nadleśnictwo Czarne | 164 319 | 106 807 | 14 789 | 9 613 | 76 901 |
| Nadleśnictwo Człuchów | 163 500 | 106 275 | 14 715 | 9 565 | 76 518 |
| Nadleśnictwo Damnica | 112 200 | 72 930 | 10 098 | 6 564 | 52 510 |
| Nadleśnictwo Dretyń | 87 500 | 56 875 | 7 875 | 5 119 | 40 950 |
| Nadleśnictwo Leśny Dwór | 170 200 | 110 630 | 15 318 | 9 957 | 79 654 |
| Nadleśnictwo Łupawa | 89 300 | 58 045 | 8 037 | 5 224 | 41 792 |
| Nadleśnictwo Miastko | 61 560 | 40 014 | 5 540 | 3 601 | 28 810 |
| Nadleśnictwo Niedźwiady | 154 860 | 100 659 | 13 937 | 9 059 | 72 474 |
| Nadleśnictwo Osusznica | 114 900 | 74 685 | 10 341 | 6 722 | 53 773 |
| Nadleśnictwo Trzebielino | 108 700 | 70 655 | 9 783 | 6 359 | 50 872 |
| Nadleśnictwo Ustka | 90 086 | 58 556 | 8 108 | 5 270 | 42 160 |
| Nadleśnictwo Warcino | 134 356 | 87 331 | 12 092 | 7 860 | 62 878 |
| Nadleśnictwo Sławno | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Polanów | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Szczecinek | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| <i>RDLP w OLSZTYNIE</i> | <i>b.d</i> | <i>b.d</i> | <i>b.d</i> | <i>b.d</i> | <i>b.d</i> |
| Nadleśnictwo Dobrocin | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| Nadleśnictwo Susz | b.d | b.d | b.d | b.d | b.d |
| SUMA | 3 944 156 | 2 563 702 | 354 974 | 230 733 | 1 845 865 |

Źródło: Obliczenia własne

Szacowany potencjał techniczny odpadów pozrębowych z wyrębu lasu w nadleśnictwach województwa pomorskiego wynosi ponad 230 tys. ton, co odpowiada 1 845 TJ energii.

Odpady drzewne z utrzymania gminnych terenów zielonych, utrzymania dróg i pielęgnacji sadów

Potencjał techniczny odpadów pochodzących z utrzymania gminnych terenów zielonych oraz z pielęgnacji sadów (Tabela 5-4) został obliczony, jako część potencjału teoretycznego przy założeniu, że na cele energetyczne można przeznaczyć 65% całkowitej ilości odpadów. Pozostała ilość jest zagospodarowywana na inne cele. Sprawność konwersji energii w procesie spalania wynosi 80%.

Tabela 5-4 Potencjał techniczny odpadów z utrzymania gminnych terenów zielonych i pielęgnacji sadów

| Powiat | Powierzchnia ha | | Ilość odpadów t/rok | | Potencjał techniczny GJ/rok | | |
|------------------|--------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|
| | Sady | Gminne tereny zielone | Sady | Gminne tereny zielone | Sady | Gminne tereny zielone | Suma |
| p. słupski (z+m) | 282 | 892,1 | 42 | 201 | 267 | 1 283 | 1 550 |
| p. bytowski | 110 | 254,2 | 16 | 57 | 104 | 366 | 470 |
| p. człuchowski | 350 | 737,0 | 104 | 166 | 662 | 1 060 | 1 723 |
| p. chojnicki | 141 | 391,1 | 21 | 88 | 133 | 563 | 696 |
| p. kościerski | 137 | 136,3 | 20 | 31 | 130 | 196 | 326 |
| p. lęborski | 73 | 256,8 | 11 | 58 | 69 | 369 | 439 |
| p. kartuski | 191 | 125,6 | 28 | 28 | 181 | 181 | 361 |
| p. wejherowski | 245 | 349,2 | 36 | 78 | 232 | 502 | 734 |
| p. pucki | 93 | 220,6 | 14 | 50 | 88 | 317 | 405 |
| p. nowodworski | 60 | 96,0 | 9 | 22 | 57 | 138 | 195 |
| p. malborski | 71 | 244,8 | 10 | 55 | 67 | 352 | 419 |
| p. sztumski | 151 | 97,5 | 22 | 22 | 143 | 140 | 283 |
| p. kwidziński | 272 | 426,5 | 80 | 96 | 515 | 614 | 1 128 |
| p. gdański | 311 | 213,4 | 92 | 48 | 589 | 307 | 896 |
| p. tczewski | 892 | 433,8 | 264 | 98 | 1 688 | 624 | 2 312 |
| p. starogardzki | 331 | 176,7 | 49 | 40 | 313 | 254 | 567 |
| m. Gdańsk | 83 | 1 493,5 | 12 | 336 | 79 | 2 148 | 2 227 |
| m. Gdynia | 5 | 517,8 | 1 | 116 | 5 | 745 | 750 |
| m. Sopot | 0 | 216,6 | 0 | 49 | 0 | 312 | 312 |
| SUMA | 3 798 | 7 279,5 | 832 | 1 636 | 5 322 | 10 472 | 15 794 |

Źródło: Obliczenia własne.

Potencjał techniczny odpadów drzewnych pochodzących z utrzymania dróg publicznych został oszacowany przy założeniu, że na cele energetyczne można będzie przeznaczyć 75 % ilości powstających odpadów, reszta zagospodarowywana jest na inne cele. Sprawność konwersji energii w procesie spalania założono na poziomie 80%.

Tabela 5-5 Potencjał techniczny odpadów drzewnych z utrzymania dróg

| Drogi publiczne wg GUS 2007 | Długość całkowita km | Zasoby drewna odpadowego ton | Potencjał techniczny GJ/rok |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Drogi krajowe | 837 | 628 | 628 |
| Drogi wojewódzkie | 1 825 | 1 369 | 1 369 |
| Drogi gminne | 3 682 | 2 762 | 2 762 |
| Drogi powiatowe | 5 404 | 4 053 | 4 053 |
| SUMA | 11 748 | 8 811 | 8 811 |

Źródło: GUS, Obliczenia własne.

Słoma

Potencjał techniczny słomy obliczono, przyjmując założenie, że do celów energetycznych można przeznaczyć³ 30 % całkowitej ilości zebranej słomy. Pozostała część słomy wykorzystywana jest na cele własne gospodarstw, jako pasza, ściółka i nawóz. Sprawność konwersji na energię cieplną przyjęto na poziomie 80 %. Wartość opałowa słomy to 15 MJ/kg.

Tabela 5-6 Potencjał techniczny słomy w województwie pomorskim

| Powiat | Ilość słomy możliwej do zagospodarowania t/rok | Potencjał techniczny GJ/rok |
|------------------|--|-----------------------------|
| p. słupski (z+m) | 34 195 | 410 339 |
| p. bytowski | 22 886 | 274 631 |
| p. człuchowski | 30 659 | 367 903 |
| p. chojnicki | 20 223 | 242 675 |
| p. kościerski | 17 429 | 209 152 |
| p. lęborski | 7 666 | 91 988 |
| p. kartuski | 25 255 | 303 062 |
| p. wejherowski | 18 308 | 219 700 |
| p. pucki | 9 033 | 108 399 |
| p. nowodworski | 15 048 | 180 571 |
| p. malborski | 21 721 | 260 650 |
| p. sztumski | 26 504 | 318 050 |
| p. kwidzyński | 21 339 | 256 073 |
| p. gdański | 15 929 | 191 142 |
| p. tczewski | 24 870 | 298 440 |
| p. starogardzki | 28 929 | 347 148 |
| m. Gdańsk | 4 351 | 52 210 |
| m. Gdynia | 2 111 | 25 337 |
| m. Sopot | 103 | 1 239 |
| SUMA | 346 559 | 4 158 710 |

Źródło: Obliczenia własne.

³ W. Lewandowski „Proekologiczne odnawialne źródła energii”, WNT, W-wa 2006 r.

Szacowany potencjał techniczny słomy w województwie pomorskim jest bardzo wysoki i wynosi ponad 4,1 mln. GJ/rok. Na szczególną uwagę zasługują zasoby słomy powiatów: słupskiego(z+m), człuchowskiego, kartuskiego, sztumskiego i starogardzkiego.

Uprawy roślin energetycznych

Potencjał techniczny zasobów energii pochodzącej z upraw roślin energetycznych został obliczony analogicznie do potencjału teoretycznego. Założono sprawność procesu konwersji na poziomie 80 %.

Wierzba energetyczna

Tabela 5-7 Potencjał techniczny upraw wierzby energetycznej w województwie pomorskim.

| Powiat | Grunty orne odłogowe i ugory ha | Potencjał techniczny | | | | | |
|------------------|------------------------------------|--|------------------|------------------|--|-------------------|-------------------|
| | | Plon suchej masy przy częstotliwości zbioru: | | | Plon suchej masy przy częstotliwości zbioru: | | |
| | | co roku | co 2 lata | co 3 lata | co roku | co 2 lata | co 3 lata |
| | | t/rok | | | GJ/rok | | |
| p. słupski (z+m) | 22 558,8 | 333 871 | 363 197 | 485 015 | 4 957 316 | 5 593 241 | 7 589 518 |
| p. bytowski | 8 545,6 | 126 475 | 137 584 | 183 731 | 1 877 902 | 2 118 800 | 2 875 018 |
| p. człuchowski | 3 461,8 | 51 235 | 55 735 | 74 429 | 760 738 | 858 325 | 1 164 669 |
| p. chojnicki | 2 132,2 | 31 557 | 34 329 | 45 843 | 468 560 | 528 667 | 717 354 |
| p. kościerski | 3 064,3 | 45 351 | 49 335 | 65 882 | 673 378 | 759 758 | 1 030 923 |
| p. lęborski | 2 207,6 | 32 673 | 35 543 | 47 464 | 485 130 | 547 363 | 742 722 |
| p. kartuski | 4 308,7 | 63 769 | 69 370 | 92 637 | 946 839 | 1 068 299 | 1 449 585 |
| p. wejherowski | 3 768,1 | 55 768 | 60 667 | 81 015 | 828 047 | 934 269 | 1 267 718 |
| p. pucki | 1 978,6 | 29 284 | 31 856 | 42 541 | 434 806 | 490 583 | 665 677 |
| p. nowodworski | 839,8 | 12 429 | 13 521 | 18 056 | 184 546 | 208 220 | 282 535 |
| p. malborski | 760,4 | 11 254 | 12 242 | 16 349 | 167 099 | 188 534 | 255 823 |
| p. sztumski | 748,6 | 11 079 | 12 052 | 16 095 | 164 501 | 185 604 | 251 847 |
| p. kwidzyński | 1 620,5 | 23 983 | 26 089 | 34 840 | 356 095 | 401 775 | 545 172 |
| p. gdański | 3 868,2 | 57 250 | 62 279 | 83 167 | 850 048 | 959 092 | 1 301 400 |
| p. tczewski | 962,6 | 14 247 | 15 498 | 20 697 | 211 538 | 238 674 | 323 859 |
| p. starogardzki | 3 126,4 | 46 271 | 50 335 | 67 218 | 687 034 | 775 166 | 1 051 830 |
| m. Gdańsk | 976,6 | 14 453 | 15 723 | 20 996 | 214 601 | 242 130 | 328 548 |
| m. Gdynia | 212,1 | 3 139 | 3 415 | 4 560 | 46 606 | 52 584 | 71 352 |
| m. Sopot | 3,0 | 44 | 48 | 64 | 654 | 738 | 1 001 |
| SUMA | 65 144,1 | 964 132 | 1 048 820 | 1 400 598 | 14 315 437 | 16 151 823 | 21 916 552 |

Źródło: Obliczenia własne.

W przeliczeniu plonu suchej masy na ilość energii przy częstotliwości zbioru co 3 lata, w skali województwa można uzyskać ponad 21,9 mln. GJ/rok.

Rzepak i żyto

Potencjał techniczny upraw rzepaku i żyta na cele energetyczne został obliczony, jako część potencjału teoretycznego przy założonej sprawności konwersji energii na poziomie 80 %.

Tabela 5-8 Potencjał techniczny upraw rzepaku i żyta na cele energetyczne wg. powiatów

| Powiat | Potencjał techniczny | | | | | | | |
|------------------|---|-----------------|-----------------------|--------------------|----------------------------|---------------|------------------|----------------|
| | Powierzchnia upraw na cele energetyczne | | Ziarno rzepaku ton | Ziarno żyta ton | Bioester metylowy (rzepak) | | Bioetanol (żyto) | |
| | rzepak ha | żyto ha | | | m ³ | GJ | m ³ | GJ |
| p. słupski (z+m) | 777,9 | 15 557,8 | 2 178 | 38 895 | 740,6 | 19 655 | 14 779,9 | 241 681 |
| p. bytowski | 294,7 | 5 893,5 | 825 | 14 734 | 280,5 | 7 446 | 5 598,9 | 91 552 |
| p. człuchowski | 119,4 | 2 387,5 | 334 | 5 969 | 113,6 | 3 016 | 2 268,1 | 37 088 |
| p. chojnicki | 73,5 | 1 470,5 | 206 | 3 676 | 70,0 | 1 858 | 1 397,0 | 22 843 |
| p. kościerski | 105,7 | 2 113,3 | 296 | 5 283 | 100,6 | 2 670 | 2 007,6 | 32 829 |
| p. lęborski | 76,1 | 1 522,5 | 213 | 3 806 | 72,5 | 1 923 | 1 446,4 | 23 651 |
| p. kartuski | 148,6 | 2 971,5 | 416 | 7 429 | 141,4 | 3 754 | 2 822,9 | 46 161 |
| p. wejherowski | 129,9 | 2 598,7 | 364 | 6 497 | 123,7 | 3 283 | 2 468,8 | 40 369 |
| p. pucki | 68,2 | 1 364,6 | 191 | 3 411 | 65,0 | 1 724 | 1 296,3 | 21 198 |
| p. nowodworski | 29,0 | 579,2 | 81 | 1 448 | 27,6 | 732 | 550,2 | 8 997 |
| p. malborski | 26,2 | 524,4 | 73 | 1 311 | 25,0 | 663 | 498,2 | 8 146 |
| p. sztumski | 25,8 | 516,3 | 72 | 1 291 | 24,6 | 652 | 490,5 | 8 020 |
| p. kwidzyński | 55,9 | 1 117,6 | 156 | 2 794 | 53,2 | 1 412 | 1 061,7 | 17 361 |
| p. gdański | 133,4 | 2 667,8 | 373 | 6 669 | 127,0 | 3 370 | 2 534,4 | 41 442 |
| p. tczewski | 33,2 | 663,9 | 93 | 1 660 | 31,6 | 839 | 630,7 | 10 313 |
| p. starogardzki | 107,8 | 2 156,2 | 302 | 5 390 | 102,6 | 2 724 | 2 048,3 | 33 495 |
| m. Gdańsk | 33,7 | 673,5 | 94 | 1 684 | 32,1 | 851 | 639,8 | 10 462 |
| m. Gdynia | 7,3 | 146,3 | 20 | 366 | 7,0 | 185 | 139,0 | 2 272 |
| m. Sopot | 0,1 | 2,1 | 0 | 5 | 0,1 | 3 | 1,9 | 32 |
| SUMA | 2 246,3 | 44 927,0 | 6 290 | 112 317 | 2 138,5 | 56 758 | 42 680,6 | 697 913 |

Źródło: Obliczenia własne.

Odpady komunalne

W 2007 roku na obszarze województwa pomorskiego wytworzonych zostało 662 770 ton odpadów komunalnych⁴, z czego 50 % stanowiły odpady komunalne biodegradowalne. Część z powstałych odpadów została poddana procesom odzysku głównie poprzez recykling lub regenerację substancji organicznej, magazynowanie w celu poddania regeneracji, recyklingowi lub innym sposobom wykorzystania oraz poprzez inne działania polegające na wykorzystaniu odpadów w całości lub w części, w sumie około 42 800 ton. Na składowiska odpadów trafiło 516 516 ton odpadów komunalnych⁵.

Z energetycznego punktu widzenia „skład frakcyjny” odpadów komunalnych można podzielić na: frakcję biomasy rozkładalnej, frakcję tworzyw sztucznych oraz frakcję inertną energetycznie (tj. szkło, gruz, piasek, popiół, woda i inne). Pierwsze 2 frakcje są substancjami palnymi, a więc decydującymi o możliwościach termicznej utylizacji odpadów komunalnych.

Potencjał energetyczny odpadów komunalnych w województwie pomorskim został wyznaczony przy założeniu, że 70 % powstałych odpadów tj. około 464 tys. ton będzie

⁴ Źródło: GUS

⁵ Źródło: Sprawozdanie z realizacji Wojewódzkiego Planu Gospodarki Odpadami dla Województwa Pomorskiego, Gdańsk, wrzesień 2007 r.

termicznie utylizowana w spalarni odpadów. Wartość opałowa spalanych odpadów wynosi minimum 7,5 MJ/kg, co zapewnia możliwość spalania odpadów na ruszcie bez dodatkowego paliwa przy osiągnięciu wymaganej przepisami temperatury w komorze spalania na poziomie⁶ 850 °C. Według przyjętych założeń potencjał zasobów energetycznych skumulowany w odpadach komunalnych w województwie pomorskim wynosi **3 480 TJ/rok**.

Termicznej utylizacji powinno poddawać się tylko te odpady, które straciły własności użytkowe (po segregacji), a reprezentują jedynie walory energetyczne.

Zastosowanie termicznej utylizacji odpadów musi być poparte odpowiednią ilością wytwarzanych odpadów w danym rejonie, z którego będzie zasilana spalarnia. Aby budowa spalarni była sensowna muszą być spełnione następujące warunki:

- minimalna wydajność spalarni powinna być na poziomie 60 000 ton odpadów rocznie, gdyż wtedy będzie ona ekonomicznie uzasadniona,
- średnia produkcja odpadów przypadająca na jednego mieszkańca powinna wynosić rocznie około 300 kg,
- zakłada się odzysk surowców wtórnych na poziomie 30 %, co oznacza, że pozostała część odpadów jest całkowicie przeznaczona do spalania (70 %).

Podstawową korzyścią procesu termicznej utylizacji odpadów jest istotne zmniejszenie masy i objętości odpadów. W wyniku spalania masa odpadów zmniejsza się do około 30 %, a ich objętość do 10% wartości początkowych. Ponadto uzyskuje się dodatkowe efekty w postaci:

- redukcji toksycznych organicznych i nieorganicznych substancji,
- neutralizacji produktów spalania, zarówno stałych jak i gazowych,
- bezpiecznego składowania unieszkodliwionych stałych produktów spalania,
- uzyskania energii zawartej w odpadach, a tym samym zmniejszenie zapotrzebowania na konwencjonalne nośniki energii.

Jedną z podstawowych zalet spalarni odpadów komunalnych jest możliwość odzysku ciepła wytwarzanego w procesie spalania i wykorzystanie np. do produkcji energii elektrycznej. Spalarnie funkcjonują, jako elektrownie, ciepłownie lub elektrociepłownie. Jako jednostkę wytwórczą zazwyczaj stosuje się kotły parowe lub wodne. W kotłach parowych produkuje się parę nasyconą lub przegrzaną. W typowej instalacji temperatura pary wynosi około 400 °C, a ciśnienie 40 bar. Spalając jedną tonę odpadów można uzyskać od 2,5 do 3,5 ton pary. Wartości te są uzależnione od wartości opałowej odpadów oraz pożądanych parametrów pary. Najbardziej efektywne w działaniu są instalacje pracujące w skojarzeniu, to jest produkujące energię cieplną i elektryczną. Zakład utylizacji odpadów zużywa część wyprodukowanej energii elektrycznej na potrzeby własne (jest to około 0,09 MWh/Mg spalonych odpadów o wartości opałowej równej 9 000 kJ/kg). Nadwyżka energii jest kierowana do krajowej sieci energetycznej.

W przypadku spalarni odpadów należy pamiętać, że podstawowym przeznaczeniem spalarni odpadów jest redukcja masy i objętości odpadów (efekt ekologiczny), natomiast ewentualną

⁶ **Źródło:** J. W. Wandrasz, T. Wróblewicz: „Wartość opałowa odpadów przeznaczonych do utylizacji termicznej, w funkcji rozwiązań systemowych zintegrowanej gospodarki stałymi odpadami komunalnymi.” *Gospodarka Paliwami i Energia*, 11.1996 r.

produkcję energii elektrycznej (efekt energetyczny) należy traktować jako proces towarzyszący.

W województwie pomorskim rozpatrywanych jest kilka potencjalnych lokalizacji spalarni odpadów, głównie w okolicach obszaru metropolitalnego (Rysunek 5-1)

Rysunek 5-1 Potencjalne lokalizacje spalarni odpadów w woj. pomorskim



Załącznik 6 Podstawowe dane biogazowni zlokalizowanych w województwie pomorskim

| Pawłówko | Płaszczycza | Kujanki | Koczała |
|--|---|-----------|---|
| Główne obiekty biogazowni: | | | |
| Stacja przyjęć surowców, Zbiornik wstępny z stacją pomp, 2 zbiorniki fermentacyjne, Budynek techniczny z higienizatorem, Zbiornik pofermentacyjny. | 2 zbiorniki wstępne Zbiornik na komponenty Zbiornik fermentacyjny Zbiornik pofermentacyjny Budynek techniczny Wiata techniczna, Zbiornik przeciwpożarowy. | | |
| Data uruchomienia instalacji: | | | |
| 06.2005r. | 04.2008r. | 10.2008r. | 04.2009r. |
| Wsad poszczególnych substratów (ton/rok) | | | |
| Gnojowica: | | | |
| 29 000 | 18 500 | | 56 000 |
| Kiszonka kukurydziana: | | | |
| 5 500 | 3 700 | | 25 000 |
| Odpady poubojowe | | | |
| 3 000 | | | |
| Odpadowa masa roślinna | | | |
| | 1 000 | | |
| Gliceryna | | | |
| 1 000 | | | 10 000 |
| Odpady z przetwórstwa produktów roślinnych | | | |
| | 500 | | |
| Łączna pojemność komór fermentacyjnych (m³) | | | |
| 1 500 | 1 500 | | 9 300 |
| Moc zainstalowanych urządzeń do produkcji energii elektrycznej i ciepła | | | |
| 2 moduły prądowo-ciepne o mocy elekt. 230 kW i 495 kW Kocioł gazowy- 350 kW | Moduł prądowo-ciepny o mocy elekt. 625kW i cieplnej 692 kW, kocioł grzewczy- 600 kW. | 330 kWe | 2 moduły prądowo-ciepne o mocy elektrycznej 2126 kW, kocioł gazowy- 1900 kW |
| Szacowana roczna produkcja biogazowni: | | | |
| Biogaz (m³/rok) | | | |
| 1 500 000 | 2 300 000 | | 7 800 000 |
| Energia elektryczna (kWh/rok) | | | |
| 3 000 000 | 5 300 000 | | 18 000 000 |
| Energia cieplna (kWh/rok) | | | |
| 3 900 000 | 5 900 000 | | 19 500 000 |

Źródło: Materiały informacyjne firmy Poldanor S.A.

Załącznik 7 Potencjał produkcji biogazu w województwie pomorskim

| Powiat | Gmina | Ilość sztuk bydła | Potencjał produkcji biogazu m^3/rok | Ilość sztuk trzody chlewnej | Potencjał produkcji biogazu m^3/rok |
|-------------|-----------------|-------------------|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| bytowski | Borzytuchom | 1 021 | 382 301 | 14 575 | 1 140 044 |
| | Bytów | 1 315 | 492 386 | 40 534 | 3 170 534 |
| | Czarna Dąbrówka | 2 140 | 801 298 | 8 864 | 693 334 |
| | Kołczygłowy | 1 372 | 513 729 | 2 987 | 233 641 |
| | Lipnica | 2 635 | 986 645 | 4 794 | 374 982 |
| | Miastko | 1 911 | 715 552 | 4 935 | 386 011 |
| | Parchowo | 1 999 | 748 502 | 4 659 | 364 423 |
| | Studzienice | 895 | 335 122 | 4 113 | 321 715 |
| | Trzebielino | 310 | 116 076 | 16 031 | 1 253 931 |
| | Tuchomie | 1 325 | 496 131 | 5 792 | 453 045 |
| chojnicki | Brusy | 9 457 | 3 541 063 | 10 167 | 795 254 |
| | Chojnice | 6 641 | 2 486 645 | 46 198 | 3 613 567 |
| | Czersk | 6 639 | 2 485 896 | 3 599 | 281 511 |
| | Konarzyny | 1 446 | 541 438 | 7 775 | 608 154 |
| człuchowski | Czarne | 241 | 90 240 | 2 203 | 172 317 |
| | Człuchów | 1 081 | 404 768 | 29 065 | 2 273 439 |
| | Debrzno | 662 | 247 878 | 165 330 | 12 931 968 |
| | Koczała | 144 | 53 919 | 162 669 | 12 723 827 |
| | Przechlewo | 1 241 | 464 678 | 363 582 | 28 439 067 |
| | Rzecznicza | 444 | 166 251 | 17 966 | 1 405 285 |
| gdański | Cedry Wielkie | 1 542 | 577 384 | 3 684 | 288 159 |
| | Kolbudy | 189 | 70 769 | 143 | 11 185 |
| | M. Gdańsk | 534 | 199 950 | 882 | 68 989 |
| | Pruszcz Gdański | 1 439 | 538 817 | 2 574 | 201 336 |
| | Przywidz | 1 732 | 648 527 | 1 411 | 110 367 |
| | Pszczółki | 413 | 154 643 | 595 | 46 540 |
| | Suchy Dąb | 999 | 374 064 | 1 064 | 83 225 |
| | Trąbki Wielkie | 935 | 350 100 | 5 520 | 431 770 |
| kartuski | Chmielno | 2 570 | 962 306 | 6 008 | 469 941 |
| | Kartuzy | 2 943 | 1 101 972 | 9 957 | 778 828 |
| | Przodkowo | 2 446 | 915 876 | 6 859 | 536 505 |
| | Sierakowice | 5 081 | 1 902 521 | 17 997 | 1 407 710 |
| | Somonino | 2 197 | 822 641 | 1 640 | 128 279 |
| | Stężycza | 2 979 | 1 115 452 | 25 631 | 2 004 834 |
| | Sulęczyno | 2 240 | 838 742 | 2 815 | 220 187 |
| | Żukowo | 2 421 | 906 515 | 5 400 | 422 383 |
| kościerski | Dziemiany | 1 555 | 582 252 | 6 564 | 513 430 |
| | Karsin | 3 789 | 1 418 747 | 4 852 | 379 519 |
| | Kościerzyna | 3 306 | 1 237 893 | 30 230 | 2 364 564 |
| | Liniewo | 2 109 | 789 690 | 18 134 | 1 418 426 |
| | Lipiusz | 1 409 | 527 584 | 753 | 58 899 |
| | Nowa Karczma | 3 758 | 1 407 139 | 15 570 | 1 217 872 |

| Powiat | Gmina | Ilość sztuk bydła | Potencjał produkcji biogazu <i>m³/rok</i> | Ilość sztuk trzody chlewnej | Potencjał produkcji biogazu <i>m³/rok</i> |
|--------------|--------------------|----------------------|--|-----------------------------------|--|
| kwidziński | Stara Kiszewa | 4 935 | 1 847 853 | 10 860 | 849 460 |
| | Gardeja | 1 463 | 547 803 | 4 026 | 314 910 |
| | Kwidzyn | 2 060 | 771 343 | 38 833 | 3 037 483 |
| | Prabuty | 2 961 | 1 108 712 | 14 403 | 1 126 590 |
| | Ryjewo | 2 853 | 1 068 272 | 11 040 | 863 539 |
| | Sadlinki | 1 896 | 709 935 | 2 636 | 206 186 |
| łęborski | Cewice | 1 016 | 380 429 | 21 961 | 1 717 770 |
| | Lębork | 127 | 47 554 | 49 | 3 833 |
| | Łeba | 18 | 6 740 | 0 | 0 |
| | Nowa Wieś Lęborska | 5 299 | 1 984 148 | 3 394 | 265 476 |
| | Wicko | 1 203 | 450 449 | 585 | 45 758 |
| malborski | Lichnowy | 772 | 289 066 | 838 | 65 548 |
| | Malbork | 1 522 | 569 895 | 5 840 | 456 800 |
| | Miłoradz | 2 815 | 1 054 044 | 1 754 | 137 196 |
| | Nowy Staw | 1 699 | 636 171 | 8 922 | 697 871 |
| | Stare Pole | 1 711 | 640 664 | 6 682 | 522 660 |
| nowodworski | Krynica Morska | 103 | 38 567 | 31 | 2 425 |
| | Nowy Dwór Gdański | 5 832 | 2 183 724 | 13 269 | 1 037 890 |
| | Ostaszewo | 667 | 249 750 | 3 166 | 247 642 |
| | Stegna | 2 085 | 780 704 | 7 038 | 550 506 |
| | Sztutowo | 835 | 312 656 | 436 | 34 104 |
| pucki | Kosakowo | 396 | 148 278 | 825 | 64 531 |
| | Krokowa | 3 706 | 1 387 668 | 7 015 | 548 707 |
| | M. Gdynia | 294 | 110 085 | 436 | 34 104 |
| | Puck | 4 616 | 1 728 407 | 22 095 | 1 728 252 |
| | Władysławowo | 86 | 32 202 | 1 290 | 100 903 |
| słupski | Damnica | 794 | 297 304 | 25 000 | 1 955 478 |
| | Dębница Kaszubska | 639 | 239 266 | 13 822 | 1 081 145 |
| | Główczyce | 4 088 | 1 530 704 | 4 110 | 321 481 |
| | Kępice | 424 | 158 762 | 1 480 | 115 764 |
| | Kobylnica | 1 160 | 434 348 | 15 964 | 1 248 690 |
| | M. Słupsk | 31 | 11 608 | 218 | 17 052 |
| | Potęgowo | 2 662 | 996 755 | 10 156 | 794 393 |
| | Słupsk | 707 | 264 728 | 9 946 | 777 967 |
| | Smółdzino | 823 | 308 163 | 211 | 16 504 |
| | Ustka | 1 143 | 427 983 | 1 327 | 103 797 |
| starogardzki | Bobowo | 976 | 365 452 | 14 135 | 1 105 627 |
| | Czarna Woda | 200 | 74 888 | 224 | 17 521 |
| | Kaliska | 643 | 240 764 | 1 007 | 78 767 |
| | Lubichowo | 2 102 | 787 069 | 28 010 | 2 190 918 |
| | Osieczna | 1 362 | 509 985 | 512 | 40 048 |
| | Osiek | 571 | 213 804 | 3 027 | 236 769 |
| | Skarszewy | 1 897 | 710 309 | 33 370 | 2 610 172 |
| | Skórcz | 1 403 | 525 337 | 36 663 | 2 867 748 |
| | Smętowo Graniczne | 1 520 | 569 146 | 13 921 | 1 088 888 |

| Powiat | Gmina | Ilość sztuk bydła | Potencjał produkcji biogazu <i>m³/rok</i> | Ilość sztuk trzody chlewnej | Potencjał produkcji biogazu <i>m³/rok</i> |
|-------------|---------------------|-------------------|---|-----------------------------|---|
| | Starogard Gdański | 2 654 | 993 759 | 30 783 | 2 407 819 |
| | Zblewo | 1 845 | 690 839 | 15 408 | 1 205 200 |
| sztumski | Dzierzgoń | 3 595 | 1 346 106 | 7 654 | 598 689 |
| | Mikołajki Pomorskie | 2 894 | 1 083 624 | 4 260 | 333 213 |
| | Stary Dzierzgoń | 4 316 | 1 616 076 | 2 639 | 206 420 |
| | Stary Targ | 3 488 | 1 306 041 | 22 328 | 1 746 477 |
| | Sztum | 2 227 | 833 874 | 24 627 | 1 926 302 |
| teczewski | Gniew | 2 997 | 1 122 192 | 45 237 | 3 538 399 |
| | Morzeszczyn | 755 | 282 701 | 27 559 | 2 155 641 |
| | Pelplin | 2 884 | 1 079 880 | 27 104 | 2 120 051 |
| | Subkowy | 1 598 | 598 352 | 14 603 | 1 142 234 |
| | Tczew | 2 458 | 920 369 | 24 290 | 1 899 943 |
| wejherowski | Choczewo | 1 155 | 432 476 | 3 628 | 283 779 |
| | Gniewino | 473 | 177 109 | 7 068 | 552 853 |
| | Linia | 1 905 | 713 305 | 1 344 | 105 127 |
| | Luzino | 2 452 | 918 123 | 12 417 | 971 247 |
| | Łęczyce | 1 888 | 706 939 | 8 184 | 640 145 |
| | Reda | 187 | 70 020 | 484 | 37 858 |
| | Rumia | 91 | 34 074 | 100 | 7 822 |
| | Szemud | 3 950 | 1 479 031 | 10 621 | 830 765 |
| | Wejherowo | 1 666 | 623 814 | 3 601 | 281 667 |
| Suma | | 209 098 | 78 294 295 | 1 778 587 | 139 119 524 |

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych przekazanych przez ARiMR Oddział Pomorski w Gdyni.

Załącznik 8 Liczba dużych gospodarstw hodowlanych w poszczególnych powiatach województwa pomorskiego.

| Powiat | Bydło powyżej 200 sztuk | Trzoda chlewna powyżej 2000 sztuk |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|
| bytowski | 5 | 6 |
| chojnicki | 3 | 2 |
| człuchowski | 1 | 14 |
| gdański | 4 | 0 |
| kartuski | 1 | 5 |
| kościerski | 2 | 5 |
| kwidzyński | 4 | 4 |
| lęborski | 4 | 3 |
| malborski | 10 | 3 |
| nowodworski | 5 | 3 |
| pucki | 3 | 0 |
| słupski | 5 | 7 |
| starogardzki | 1 | 10 |
| sztumski | 3 | 5 |
| tczewski | 4 | 7 |
| wejherowski | 2 | 2 |
| Całkowita liczba gospodarstw | 57 | 76 |

Źródło: Dane przekazane przez ARiMR Oddział Pomorski w Gdyni.

Załącznik 9 Stan techniczny sieci dystrybucyjnych w województwie pomorskim

| | Nazwa Rejonu Energetycznego | Element sieci | Przyczyna rozpoczęcia działań | | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--|-------------------------------|---------------------------|--------------|---------------------------|----------------------|--|
| | | | Zły stan techniczny | | Przeciążenie | | Zagrożenia naturalne | |
| Oddział w Gdańsku | Zakład Gdańsk | GPZ Chełm Rozdz. SN | Tak | obwody pierwotne i wtórne | | | | |
| | | GPZ Oliwa Rozdz. 110 kV | Tak | obwody pierwotne i wtórne | Tak | obwody pierwotne i wtórne | | |
| | Zakład Gdynia | GPZ Chylonia Rozdz. 110 kV | Tak | obwody pierwotne i wtórne | | | | |
| | Zakład Starogard | GPZ Czarna Woda Rozdz. 110 kV | Tak | obwody pierwotne i wtórne | Tak | obwody pierwotne i wtórne | | |
| | | GPZ Starogard Rozdz. 110 kV | Tak | obwody pierwotne | | | | |
| | Zakład Kartuzy | GPZ Rutki Rozdz. 110 kV i 15 kV | | | Tak | obwody pierwotne i wtórne | | |
| Oddział w Elblągu | Rejon Kwidzyn | linia napowietrzna 15 kV K-n Północ - Barcice odgałęzienie 72510 i 72523 | Tak | | | | | |
| | | linia napowietrzna 15 kV 72400 K-n Północ - Rudniki i 72500 K-n Północ - Barcice (fragmenty linii głównej) | Tak | | | | | |
| | | linia napowietrzna 15 kV K-n Północ - Barcice odgałęzienie 72510/3 | Tak | | | | | |
| | | Wymiana linii napowietrznej 15 kV 78650 K-n Północ – Rozpędziny i 78680 K-n Północ - K-n Celuloza na linie kablowe | Tak | | | | | |
| | | linia napowietrzna 15 kV 71800 K-n Celuloza – Bronisławowo i 71700 K-n Północ – Gardejan (odcinek około 5 m) | Tak | | | | | |
| | | Linia kablowa 15 kV 72200 K-n Północ – Ogrodowa od T-7269 do T-7945 | Tak | | | | | |
| | | Linia kablowa 15 kV 72300 K-n WZPOW – Wschodnia od mufy do T-7156 Fredry | Tak | | | | | |
| | Malbork | GPZ Kąty Rybackie | Tak | trzy wyłączniki SCI | | | | |
| | | GPZ Nowy Dwór Gdański | Tak | dziewięć wyłączników IO | | | | |

Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025
Załączniki

| | Nazwa Rejonu Energetycznego | Element sieci | Przyczyna rozpoczęcia działań | | | | | |
|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|--|-----|----------------------|-----|--------------|
| | | | Zły stan techniczny | Przeciążenie | | Zagrożenia naturalne | | |
| | | GPZ Malbork Południe | Tak | siedemnaście wyłączników SCI | | | | |
| | | GPZ Malbork Rakowiec | Tak | dwadzieścia wyłączników SCI | | | | |
| | | Linia napowietrzna SN 15 kV nr 4600 | Tak | GPZ Nowy Dwór Gd.- Dworkowo wraz z odczepami- modernizacja | | | | |
| | | Linia napowietrzna SN 15 kV nr 4200 | Tak | GPZ Nowy Dwór Gd.- Drewnica wraz z odczepami- modernizacja | | | | |
| | | Linia napowietrzna SN 15 kV nr 73900 | Tak | GPZ Malbork Rakowiec- Szymanowo wraz z odczepami- modernizacja | | | | |
| | | Linia napowietrzna SN 15 kV nr 74400 | Tak | GPZ Malbork Rakowiec- Nowy Staw wraz z odczepami- modernizacja | | | | |
| Oddział w Słupsku | RD Słupsk | L SN | Tak | L 120- 10 km | Tak | L 191- 19 km | Tak | L 109- 10 km |
| | | L SN | Tak | L 509- 1,1 km | Tak | L 190- 4,5 km | Tak | L 125- 4 km |
| | | L SN | Tak | L 154- 0,4 km | Tak | L 111- 40 km | Tak | L 126- 4 km |
| | | L SN | Tak | L 193- 1,0 km | Tak | L 170- 4 km | Tak | L 600- 2 km |
| | | L SN | Tak | L 108- 1,3 km | Tak | L 102- 10 km | | |
| | | L SN | Tak | L 516- 1,1 km | Tak | L 101- 12 km | | |
| | | L SN | Tak | L 125- 4,0 km | Tak | L 167- 3 km | | |
| | | L SN | Tak | L 126- 4,0 km | | | | |
| | | L SN | Tak | L 111- 15 km | | | | |
| | | GPZ Słupsk Poznańska | Tak | Cały GPZ | | | | |
| | GPZ Słupsk Szczecińska | Tak | Wymiana wyłączników 110 kV | | | | | |
| | Stacja Żydowo | Tak | cała stacja | | | | | |
| | RD Człuchów | L-208 | Tak | odcinek- 72 km | | | | |
| | | L-210 | Tak | odcinek- 15,5 km | | | | |
| | | L-216 | Tak | odcinek- 46,5 km | | | | |
| | | L-217 | | | Tak | odcinek- 9,5 km | | |

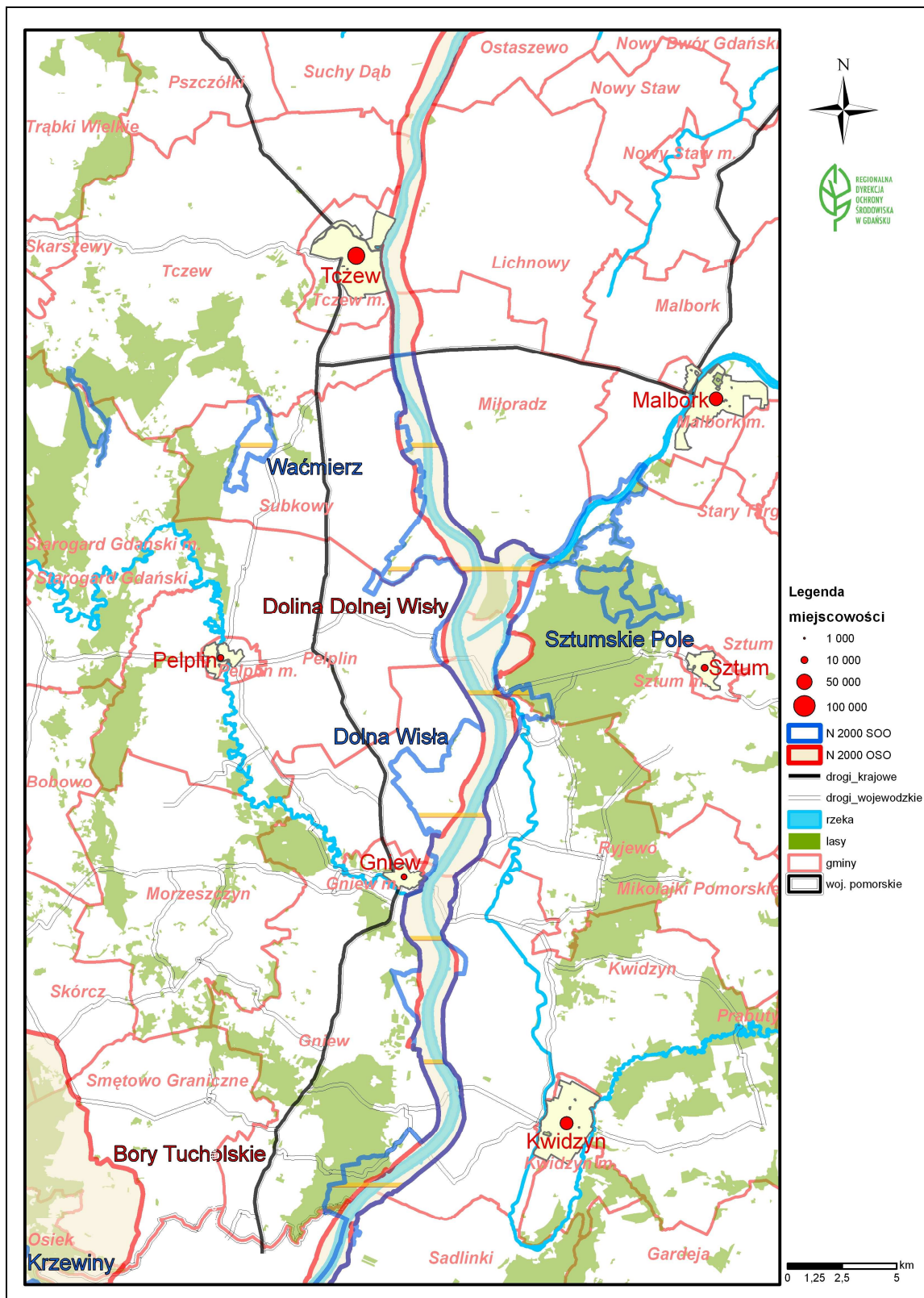
| | Nazwa Rejonu Energetycznego | Element sieci | Przyczyna rozpoczęcia działań | | | | | |
|--------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|--|--------------|----------------|----------------------|----------------|
| | | | Zły stan techniczny | | Przeciążenie | | Zagrożenia naturalne | |
| RD Lębork | L-341 | Tak | odcinek- 10 km | | | | | |
| | L-379 | Tak | odcinek- 8 km | | | | | |
| | L-369 | Tak | odcinek- 15 km | | | | | |
| | L-341 | | | | Tak | odcinek- 20 km | | |
| | L-308 | | | | Tak | odcinek- 32 km | | |
| | L-323 | | | | | | Tak | odcinek- 10 km |
| | L-322 | | | | | | Tak | odcinek- 15 km |
| RD Bytów | L-408-YHdAKX 70 | Tak | odcinek- 255 m | | | | | |
| | L-423-YHAKX 120 | Tak | odcinek- 72 m | | | | | |
| | L-458-YHAKX 120 | Tak | odcinek- 251 m | | | | | |
| | L-464-YHAKX 70 | Tak | odcinek- 278 m | | | | | |
| | L-473-YHAKX 120 | Tak | odcinek- 140 m | | | | | |
| | L-473-YHAKX 70 | Tak | odcinek- 275 m | | | | | |
| | L-406-HAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 675 m |
| | L-413-HAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 124 m |
| | L-413-3xHAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 820 m |
| | L-432-HAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 200 m |
| | L-432-HAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 433 m |
| | L-434-HAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 335 m |
| | L-434-HAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 472 m |
| | L-437-HAKFtA 70 | | | | | | Tak | odcinek- 573 m |
| | L-445-HAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 250 m |
| | L-473-HAKFtA 50 | | | | | | Tak | odcinek- 272 m |
| | L-404-AFL 50 | Tak | odcinek- 4700 m | | | | | |
| L-404-AFL 35 | Tak | odcinek- 2000 m | | | | | | |
| L-404-AFL 25 | Tak | odcinek- 4900 m | | | | | | |

Program rozwoju elektroenergetyki z uwzględnieniem źródeł odnawialnych w Województwie Pomorskim do roku 2025
Załączniki

| | Nazwa Rejonu Energetycznego | Element sieci | Przyczyna rozpoczęcia działań | | | | | |
|--|-----------------------------|---------------|-------------------------------|---------------------------|--------------|--|----------------------|--|
| | | | Zły stan techniczny | | Przeciążenie | | Zagrożenia naturalne | |
| | | L-404-AFL 50 | Tak | odcinek- 300 m | | | | |
| | | GPZ Miastko | Tak | Wymiana wyłączników 15 kV | | | | |
| | | GPZ Bytów | Tak | Wymiana wyłączników 15 kV | | | | |

Źródło: Materiały udostępnione przez ENERGA OPERATOR S.A

Załącznik 10 Obszar „NATURA 2000” w rejonie dolnej Wisły



Źródło: Materiał przekazany przez Regionalną Dyрекcję Ochrony Środowiska w Gdańsku