



SolidStandards

Wspieranie procesu wdrażania norm jakości i zrównoważonego rozwoju oraz systemu certyfikacji dla paliw z biomasy stałej (EIE 11/218)



Materiały szkoleniowe:

Zrównoważony rozwój



Projekt SolidStandards

Projekt SolidStandards ma na celu przedstawienie stanu aktualnego i kierunków rozwoju systemów zapewnienia jakości biopaliw stałych w aspekcie zasad zrównoważonego rozwoju, szczególnie w odniesieniu do norm i systemów certyfikacji. W ramach projektu organizowane są także szkolenia dla przedstawicieli przemysłu biopaliw stałych.

Ponadto istotnym zadaniem projektu jest zapewnienie wkładu w bieżące procesy normalizacji i przyczynienie się do kształtowania polityki w tej dziedzinie poprzez przekazanie komitetom normalizacyjnym, a także organom decyzyjnym opinii przedstawicieli przemysłu biopaliw.

Koordinator Projektu SolidStandards:

WIP Renewable Energies
Sylvensteinstrasse 2
81369 Monachium, Niemcy
Cosette Khawaja & Rainer Janssen
Cosette.khawaja@wip-munich.de
rainer.janssen@wip-munich.de
Tel. +49 (0)89 72012 740



Informacja na temat opracowania

Niniejszy materiał jest częścią modułu realizacyjnego nr 2.1 Projektu SolidStandards. Komplet materiałów składa się z podręcznika oraz tematycznej prezentacji w formacie ppt. Poradnik został opracowany w listopadzie 2011 roku przez:

Utrecht University, Copernicus Institute
3584 CS Utrecht, the Netherlands
Junginger
h.m.junginger@uu.nl
Tel. +31 30 2537 613



Universiteit Utrecht

Budapestlaan 6,
C.S. Goh & H.M.
c.s.goh@uu.nl

Intelligent Energy Europe

Projekt SolidStandards jest współfinansowany przez Unię Europejską w ramach programu Inteligentna Energia dla Europy (Umowa No. EIE/11/218).



Wyłączna odpowiedzialność za treść niniejszego dokumentu leży po stronie jej autorów. Poradnik nie odzwierciedla opinii Unii Europejskiej. Ani Agencja Wykonawcza ds. Konkurencyjności i Innowacyjności (EACI) ani Komisja Europejska nie są odpowiedzialne za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

Spis treści

1.	Wprowadzenie	4
1.1.	Dlaczego zrównoważony rozwój jest ważny?	4
1.1.1.	Emisje gazów cieplarnianych	4
1.1.2.	Bilans energetyczny	5
1.1.3.	Użytkowanie gruntu	5
1.1.4.	Emisje gazów	7
1.1.5.	Skutki społeczno-ekonomiczne	7
1.1.6.	Konkurencja ze strony innych gałęzi przemysłu	8
1.2.	Zrównoważony rozwój a produkcja i obrót biomasą stałą	10
2.	Emisja CO₂ i bilans energetyczny	14
3.	Przegląd trwających prac legislacyjnych dotyczących certyfikacji zrównoważonego rozwoju w krajach Unii Europejskiej	23
3.1.	Komisja Europejska	24
3.2.	Belgia	25
3.3.	Wielka Brytania	26
3.4.	Holandia	26
4.	Przegląd obecnie stosowanych systemów certyfikacji zrównoważonego rozwoju	27
4.1.	Przegląd systemów Zrównoważonej Gospodarki Zasobami Leśnymi (SFM)	28
4.1.1.	Forest Stewardship Council (FSC)	28
4.1.2.	Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC)	29
4.1.3.	Inicjatywa Zrównoważona Gospodarka Leśna - Sustainable Forest(ry) Initiative (SFI)	30
4.1.4.	Program zrównoważonego zarządzania lasami wg Kanadyjskiego Stowarzyszenia Normalizacji - Sustainable Forest Management Programme of Canadian Standards Association (CSA)	31
4.1.5.	Fiński System Certyfikacji Leśnictwa (FFCS)	32
4.2.	Green Gold Label (Zielona Żłota Etykieta)	33
4.3.	Znak Electrabel Label	34
4.4.	Zrównoważona polityka energetyczna Drax - Drax Power Sustainability Policy	34
4.5.	Pelety drzewne ze znakiem jakości Nordic Ecolabel	35
4.6.	System Certyfikacji NTA 8080	36
4.7.	CEN/TC 383	36
4.8.	ISO/PC 248	37
4.9.	Inicjatywa Przemysłowych Nabywców Pelet - Industrial Wood Pellets Buyer (IWPB)	38

1. Wprowadzenie

Rozdział 1 zawiera na wstępie ogólny opis aspektów zrównoważonego rozwoju w kontekście wykorzystania biomasy stałej oraz przedstawia obecne wykorzystanie i obrót biomasą stałą w Unii Europejskiej (część 1). Część 2 wyjaśnia bardziej szczegółowo sposób podejścia do kalkulacji ilości unikniętych gazów cieplarnianych. W dalszej części dokonano przeglądu obecnych uregulowań prawnych dotyczących zrównoważonej produkcji i wykorzystania biomasy stałej w krajach Unii Europejskiej (część 3) oraz omówiono istniejące systemy dobrowolnej certyfikacji zgodnej z zasadami zrównoważonego rozwoju (część 4).

1.1. Dlaczego zrównoważony rozwój jest ważny?

Na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat w Europie nastąpił znaczny wzrost wykorzystania biomasy stałej do produkcji energii elektrycznej oraz ciepła, dzięki rządowym programom wsparcia. Programy te zostały opracowane w trosce o zmiany klimatyczne oraz w oparciu o cele wyznaczone dla wykorzystania energii odnawialnej. Obok przyczynienia się do łagodzenia zmian klimatycznych, rozwój produkcji energii w oparciu o biomasę stałą powinien stać się częścią szerszej strategii zrównoważonego rozwoju. Istnieje wiele definicji zrównoważonego rozwoju jednak ich wspólnym elementem jest umiejętność zaspokojenia potrzeb rozwoju obecnych i przyszłych pokoleń. Raport Komisji Brundtland Narodów Zjednoczonych zdefiniował zrównoważony rozwój jako “rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszania szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie”. W wielu definicjach zrównoważonego rozwoju, trzema podstawowymi filarami są zrównoważenie środowiska, aspektów społecznych i ekonomicznych. Poniżej zostały omówione najistotniejsze zagadnienia systemów normalizowania biomasy stałej w aspekcie rozwoju zrównoważonego .

1.1.1. Emisje gazów cieplarnianych

Przede wszystkim, większość naukowców przyjmuje, iż obecna zmiana klimatu została spowodowana przez emisję gazów cieplarnianych, które są rezultatem działalności człowieka. Na skutek wzrostu stężenia gazów cieplarnianych w atmosferze nastąpiło globalne ocieplenie, co w rezultacie spowodowało zakłócenia w systemie klimatycznym. Jednym z głównych powodów przemawiających za wykorzystaniem bioenergii jest możliwość częściowego zastąpienia paliw kopalnych w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Jednakże, ze względu na fakt, iż w łańcuchu dostaw biomasy stałej zawsze bierze udział pewna ilość paliw kopalnych, redukcja emisji gazów cieplarnianych nie osiąga poziomu 100% (typowo między 70% a 95%). Z uwagi na to, że redukcję emisji gazów cieplarnianych uznaje się za jeden z najważniejszych aspektów zrównoważonego charakteru wykorzystania biomasy stałej na cele energetyczne, w części 2 zostały bardziej szczegółowo wyjaśnione zasady obliczenia unikniętej emisji.

1.1.2. Bilans energetyczny

Po drugie, kolejnym istotnym kryterium, które należy wziąć pod uwagę przy optymalizacji produkcji bioenergii z biomasy stałej jest całkowity bilans energetyczny. Bilans energetyczny wskazuje jaka ilość energii pierwotnej zostaje zużyta jako wkład w łańcuch dostaw biomasy stałej oraz jaka ilość energii użytecznej jest uzyskiwana na końcu tego łańcucha. Bilans zazwyczaj dotyczy emisji gazów cieplarnianych, ponieważ większość energii zaangażowanej w łańcuchu biomasy stałej produkowana jest z paliw kopalnych. Należy dokonać szczegółowej oceny całego łańcucha dostaw i produkcji biomasy stałej w celu zbadania redukcji emisji netto oraz produkcji energii.

1.1.3. Użytkowanie gruntu

Po trzecie, dla biomasy stałej produkowanej z upraw energetycznych lub odpadów odzyskiwanych z lasów lub pól, istotne jest właściwe użytkowanie gruntów dla zapewnienia zrównoważonego charakteru produkcji biomasy stałej oraz stabilności ekosystemu. Wiele z czynników wymienionych poniżej zostało włączonych do systemów zrównoważonej gospodarki leśnej.

1.1.3.1. Zachowanie zasobów węgla

Górna warstwa wielu gleb zawiera dużą ilość materiałów organicznych pochodzących z rozkładających się liści, gałęzi i drzew gorszego gatunku. Również w uprawie roślin spożywczych odpady rolnicze, którymi zasila się glebę, przyczyniają się do zwiększenia zawartości substancji organicznych w glebie. W lokalnym ekosystemie następuje obieg tych zasobów węgla organicznego. Zawartość węgla w glebie jest ważnym czynnikiem zabezpieczającym produkcję biomasy na przestrzeni czasu. Wykorzystanie pozostałości leśnych (lub rolniczych) powinno być prowadzone w taki sposób by zminimalizować zagrożenia dla cyklu obiegu węgla.

Co więcej, uprawianie roślin energetycznych zazwyczaj wiąże się ze zmianą dotychczasowego sposobu użytkowania gruntu. Bezpośrednia zmiana w sposobie użytkowania gruntu (direct land use change -LUC) zachodzi wtedy, gdy wprowadza się uprawę roślin energetycznych w miejsce innych upraw bogatych w zasoby węgla, tak jak na przykład lasów naturalnych. Rośliny wiążą węgiel atmosferyczny i magazynują go w postaci biomasy. Cykl magazynowania węgla jest stabilny jeśli grunty te pozostają nietknięte przez człowieka. Szybkie przekształcanie lasów dziewiczych w ziemie uprawne może skutkować utratą zawartości węgla w glebie poprzez uwalnianie dwutlenku węgla do atmosfery, co może prowadzić do zmniejszenia lub nawet całkowitego zniwelowania efektu redukcji emisji gazów cieplarnianych uzyskiwanego dzięki wykorzystaniu bioenergii. Z drugiej strony, należy zauważyć, że jeżeli na mało wydajnych lub zdegradowanych gruntach prowadzona będzie uprawa drzew energetycznych, może to przyczynić się ona do sekwestracji dwutlenku węgla i, w rezultacie, ograniczyć dalszą emisję gazów cieplarnianych.

1.1.3.2. Zachowanie składników odżywczych

Produktywność lasów i upraw energetycznych zależy od zawartości składników pokarmowych w glebie. Rośliny wymagają wielu substancji odżywczych do wzrostu i wegetacji. Do najważniejszych należą azot (N), fosfor (P) i potas (K), a pozostałe to wapń, magnez, siarka i inne mikroelementy. Składniki te powracają do gleby, gdy biomasa ulega w niej rozkładowi (np. liście i butwiejące drewno). Zrównoważona gospodarka składnikami odżywczymi jest istotna, aby zagwarantować, że usuwanie biomasy z lasu nie powoduje zwiększenia ryzyka negatywnego wpływu na dane środowisko. Uzupełnianie składników odżywczych poprzez zastosowanie nawożenia oraz odpowiednie techniki prowadzenia zbiorów są kluczowe dla zapewnienia odpowiedniej jakości gleby oraz produktywności biomasy. Niektóre składniki odżywcze, takie jak potas lub wapń, po spaleniu biomasy pozostają w popiele. Ponowne wprowadzenie (recycling) do gleby popiołu (ze spalania drewna) będącego źródłem składników odżywczych, może zmniejszyć ilość energii niezbędnej do produkcji nawozów sztucznych i w rezultacie, wpłynąć pozytywnie na bilans redukcji gazów cieplarnianych związanych z bioenergią.

1.1.3.3. Zachowanie różnorodności biologicznej

Nie należy pomijać potencjalnego wpływu jaki może mieć uprawa roślin energetycznych (wymagająca zmiany sposobu użytkowania gruntów) na różnorodność biologiczną. W przeszłości miało miejsce wiele przypadków dramatycznych zmian w bioróżnorodności lokalnego środowiska naturalnego na skutek zmian w sposobie użytkowania ziemi. Zastąpienie naturalnych ekosystemów prostymi monokulturami z jednym lub dwoma gatunkami roślin energetycznych może spowodować dramatyczne zmniejszenie liczby gatunków roślin i zwierząt. Zmiany właściwości gruntu mogą okazać się zbyt duże w stosunku do możliwości przystosowawczych dzikich zwierząt. Niektóre gatunki roślin są bardzo inwazyjne i mogą stanowić zagrożenie dla miejscowej flory. Wybór właściwych gatunków roślin uprawnych i odpowiednie praktyki prowadzenia uprawy są niezbędne dla zagwarantowania zrównoważonego środowiska oraz zdrowej bioróżnorodności. Należy pamiętać, iż również usuwanie pozostałości leśnych (np. drewna, które nieusunięte pozostałoby w lesie i uległoby rozkładowi) może wpłynąć na różnorodność biologiczną.

1.1.3.4. Minimalizowanie oddziaływania na glebę i wodę

Wierzchnia warstwa gleby stanowi podstawę dla wzrostu drzew i roślin energetycznych. Usuwanie roślinności powoduje ryzyko erozji gleby, która zazwyczaj jest powodowana przez przepływanie wody po oczyszczonej powierzchni. Po usunięciu pokrycia z szaty roślinnej, powierzchnia gleby pozostaje odkryta na działanie opadów deszczu. Pod wpływem deszczu może odrywać się i być przenoszona przez wodę kanalikami i wyżłobieniami w gruncie poza obszar lasu lub plantacji. Wskutek utraty wierzchniej warstwy bogatej w składniki odżywcze, jakość gleby ulega obniżeniu. Spływająca woda przemieszcza osady gleby do cieków wodnych powodując efekty uboczne. Wzmoczone osadzanie się gleby może prowadzić do zamulania zbiorników wodnych i zanieczyszczenia wody pitnej. W dalszej kolejności, może powodować to zaburzenie ekosystemu i powodzie. Poza tym, nadmierne nawożenie gleby w celu przywrócenia jej pierwotnej żyzności może skutkować zanieczyszczeniem cieków

wodnych i eutrofizacją. Zjawisko to stanowi zagrożenie nie tylko dla ekosystemu, ale również dla zasobów czystej wody. Niemniej jednak, niektóre gatunki roślin energetycznych (w szczególności bylin) mogą w rzeczywistości stanowić lepszą ochronę gleby i jej składników odżywczych, np. w przypadku ich uprawy na gruntach niższej klasy. Wykorzystanie tych gruntów pod uprawę może w niektórych przypadkach mieć korzystny wpływ na sekwestrację dwutlenku węgla na powierzchni ziemi. Dlatego też, rozważna gospodarka gruntami jest nieodzowna dla ochrony górnej warstwy gleby. Stabilny ekosystem, wraz z właściwą gospodarką glebą oraz zasobami wodnymi, zmniejsza ryzyko występowania klęsk żywiołowych.

1.1.3.5. Pośrednia zmiana sposobu użytkowania gruntów (iLUC)

Pośrednia zmiana sposobu użytkowania gruntu (indirect land use change –iLUC) ma miejsce wtedy, gdy rośliny energetyczne uprawiane są na gruntach rolniczych, wykorzystywanych do produkcji żywności i innych towarów, a uprawy pierwotnie tam prowadzone przenoszone są na grunty bogate w zasoby węgla. W rezultacie, istnieje ryzyko uwolnienia większej emisji węgla z powodu przekształcania gruntów o wysokim zasobie węgla w grunty rolnicze. Włączenie tej emisji CO₂ do bilansu gazów cieplarnianych może pomóc w stworzeniu kompleksowego miernika oddziaływania bioenergii na środowisko. Jednakże, badanie pośredniej zmiany sposobu użytkowania gruntów jest dość trudne. Pośrednia zmiana użytkowania gruntu może prowadzić do powstawania zjawiska „wycieku węgla”, który polega na wzroście emisji dwutlenku węgla w efekcie wspierania rozwoju bioenergii w danym kraju. Dlatego należy podchodzić z ostrożnością do produkcji upraw energetycznych, pociągających za sobą bezpośrednią i pośrednią zmianę użytkowania gruntu, aby uniknąć efektu sprzecznego do pierwotnie założonego celu jakim jest łagodzenie zmian klimatycznych.

1.1.4. Emisje gazów

Po czwarte, emisja substancji (innych niż CO₂) podczas procesu spalania biomasy stałej dotyczy: między innymi NO_x, SO_x (choć zawartość siarki jest niska w większości rodzajów biomasy stałej) oraz w szczególności cząstek stałych (particulate matter-PM). Cząstki stałe (PM) w powietrzu mają szkodliwy wpływ na płuca. Emisja PM jest uzależniona od typu kotła, w którym następuje spalanie biomasy. Starsze rodzaje kotłów mogą być źródłem wyższych emisji w porównaniu z nowoczesnymi kotłami i palnikami pelet. Całkowite spalanie biomasy i wychwycenie cząstek stałych jest w dużym stopniu uzależnione od rozwiązań technologicznych palnika. Z tego względu, w celu zapewnienia zrównoważonego charakteru łańcucha produkcji bioenergii, emisje cząstek stałych ze spalania paliw powinny być ściśle kontrolowane i minimalizowane. Spalanie zanieczyszczonej biomasy (np. poddanej chemicznej obróbce drewna odpadowego) powinno być dopuszczone jedynie w wyspecjalizowanych zakładach w celu ograniczenia emisji np. metali ciężkich.

1.1.5. Skutki społeczno-ekonomiczne

Po piąte, czynniki społeczno-ekonomiczne są również elementem składowym zrównoważonego rozwoju. W wymiarze europejskim warunki społeczne uważa się za nieco

mniej istotne, jako iż nie występują tu takie problemy jak praca dzieci czy niskie zarobki minimalne. Niemniej jednak, należy zabezpieczyć produkcję żywności o ile nadal ma postępować ekspansja upraw roślin energetycznych. Z uwagi na fakt, że globalnie obszar gruntów przeznaczonych do produkcji rolniczej jest ograniczony, ekspansja upraw biomasy nieuchronnie prowadzi do wzrostu konkurencji z produkcją żywności. Przekształcanie terenów rolniczych na grunty przeznaczone pod uprawę roślin energetycznych może mieć wpływ na łańcuch dostaw żywności w danym kraju. W teorii możliwy jest import całej żywności potrzebnej Europejczykom, dzięki czemu możliwe byłoby wykorzystanie wszystkich terenów rolniczych pod uprawę biomasy. Jednakże, wzrost importu żywności spoza Europy mógłby doprowadzić do globalnej podwyżki cen żywności. Stąd konsensus na rzecz priorytetu zabezpieczenia dostaw żywności dla utrzymania cen na przystępnym poziomie, co jest szczególnie istotne w krajach rozwijających się.

1.1.6. Konkurencja ze strony innych gałęzi przemysłu

Najważniejszym aspektem z punktu widzenia zrównoważenia ekonomicznego jest konkurencja ze strony innych gałęzi przemysłu. Pozostałości drzewne takie jak strużyny drzewne czy trociny mogą być wykorzystane, na przykład, do produkcji paneli podłogowych. Przedstawiciele branży paneli drewnianych przeciwstawiają się wykorzystywaniu pozostałości drzewnych, twierdząc iż stanowi to nieuczciwą konkurencję (argumentując, że z powodu polityki wsparcia finansowego sektora bioenergetyki branża ta może sobie pozwolić na wyższe ceny surowców). W tej sytuacji konieczna jest rozważna i integralna dyskusja na temat sposobu optymalnego wykorzystania surowców naturalnych. Z drugiej strony, na rentowność produkcji pelet drzewnych może wpływać powolny rozwój rynku krajowego, ostra konkurencja w dziedzinie eksportu oraz podupadła kondycja tartaków, ograniczająca dostępność surowca. Ogólnie rzecz biorąc, zrównoważony rozwój ekonomiczny powinien prowadzić do rentownego obrotu biomasą stałą, z mechanizmami zabezpieczającymi przed nadmierną eksploatacją surowców naturalnych, jak również zapewniającymi przystępną cenę energii dla odbiorców końcowych, co przyczyni się do stabilności podaży i popytu.

Materiały źródłowe i zalecana lektura

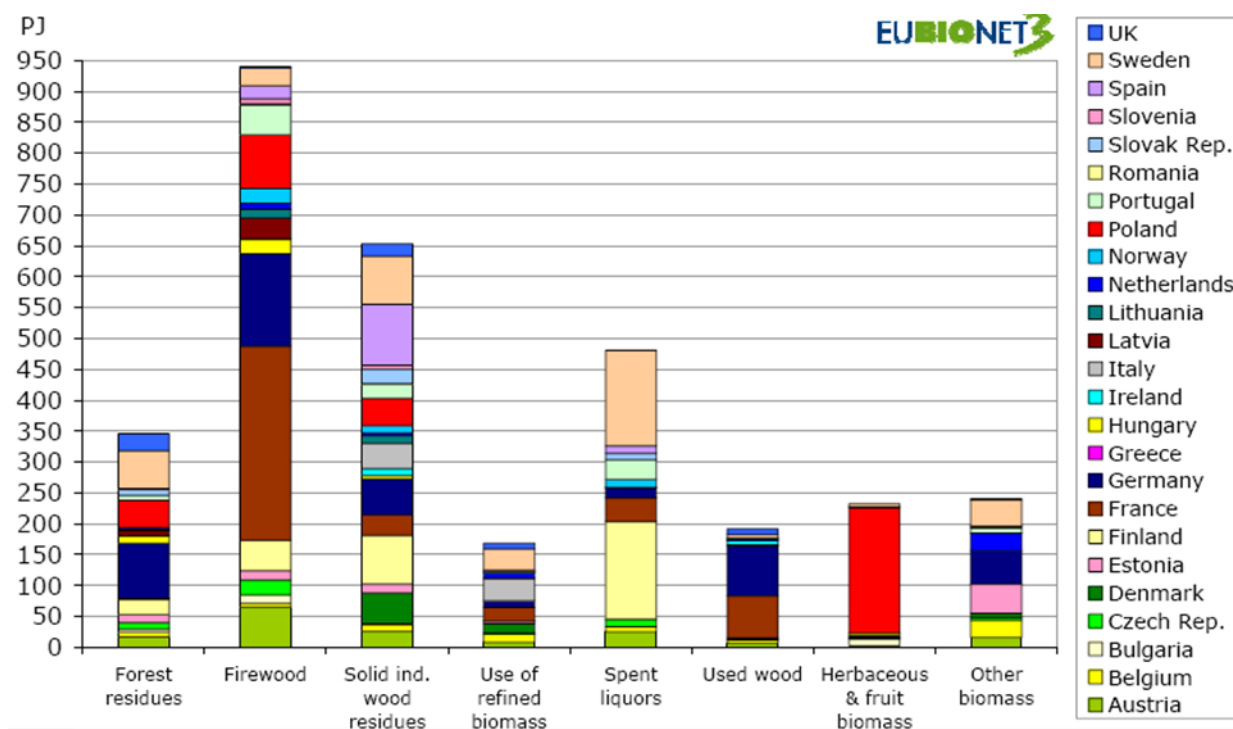
1. Drexhage J and Murphy D (2010) Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012. Zrównoważony rozwój: z Brutlandii do Rio 2012. United Nations Headquarters, New York. www.un.org
2. Haberl H, Beringer T, Bhattachary SC, Erb K, Hoogwijk M (2010) The global technical potential of bioenergy in 2050 considering sustainability constraints. Current Opinion in Environmental Sustainability. Globalny potencjał bioenergii w roku 2050, uwzględniający ograniczenia zrównoważonego rozwoju. Obecny pogląd na zrównoważony rozwój środowiska 2(5-6), str. 394-403.
3. Gold S, Seuring S (2010) Supply chain and logistics issues of bioenergy production. Łańcuch dostaw i kwestie logistyczne w produkcji bioenergii. Journal of Cleaner Production 19(1), str.32-42.

4. Delucchi M (2011) A conceptual framework for estimating the climate impacts of land-use change due to energy crop programs. Ramy konceptualne oszacowania oddziaływania na klimat zmiany sposobu użytkowania gruntów w wyniku programów wdrażania upraw energetycznych. *Biomasa and Bioenergia* 35(6), str.2337-2360.
5. DiMaria C and Van der Werf E (2008) Carbon leakage revisited: unilateral climate policy with directed technical change. Analiza Zjawiska Carbon Leakage: jednostronna polityka klimatyczna ukierunkowanej zmiany technicznej. *Ekonomika Środowiska & Zasobów Naturalnych* 39 (2008), str. 55–74.
6. Mayfield C, Smith C (2007) Conserving Soils in Forest Bioenergy Production Systems. Ochrona Gleb w Systemach Produkcji Bioenergii Pochodzenia Leśnego str. 249–254. w: Hubbard W, Biles L, Mayfield C, Ashton S (Eds.) (2007) Sustainable Forestry for Bioenergy and Bio-based Products: Trainers Curriculum Notebook. Zrównoważona Gospodarka Leśna w Bioenergetyce i Produktach Biopochodnych: Materiały Programu Szkoleniowego; Athens, GA: Southern Forest Research Partnership, Inc.
7. Brandão M, Canals LM, Clift R (2010) Soil organic carbon changes in the cultivation of energy crops: Implications for GHG balances and soil quality for use in LCA. Zmiany węgla organicznego zawartego w glebie w uprawach roślin energetycznych: Implikacje dla bilansu gazów cieplarnianych i jakości gleby w ocenie cyklu życia LCA. *Biomasa i Bioenergia*, *Biomass and Bioenergy* 35(6) str.2323-2336.
8. Thiffault E, Paré D, Brais S, Titus BD (2010). Intensive biomass removals and site productivity in Canada: A review of relevant issues. Intensywna eksploatacja biomasy a produktywność danego terenu: Przegląd istotnych zagadnień *The Forestry Chronicle* 86(1):36-42.
9. Ljungblom L (2011). The Bioenergy International, 06.10.2011. Dostępny na stronie: www.bioenergyinternational.com
10. Vis MW and Berg VDV (2010) Biomass Energy Europe. Harmonization of biomass resource assessments, Volume I, Best Practices and Methods Handbook. Energia z Biomasy Europy. Harmonizacja ocen zasobów bioamasy. Tom I, Najlepsze Praktyki i Metody.

1.2. Zrównoważony rozwój a produkcja i obrót biomasą stałą

W Europie wraz ze zwiększeniem celów dotyczących udziału energii odnawialnej w bilansie paliw gwałtownie wzrosło zużycie biomasy stałej. Jak podają partnerzy i podwykonawcy projektu EUBIONET III (www.eubionet.net), w roku 2006 zużycie biomasy stałej wyniosło 3178 PJ (76 Mtoe), co przedstawiono na rysunku nr 1. Oznacza to, iż obecnie wykorzystuje się około 48% oszacowanego potencjału biomasy. Najpowszechniej używaną biomasą stałą jest drewno opałowe (30%), lecz dane liczbowe dotyczące drewna nie są zbyt dokładne, gdyż większość sprzedawana jest poza obrotem oficjalnym. W związku z tym, dane statystyczne nie odzwierciedlają stanu faktycznego. Krajami, w których zużycie biomasy jest największe są Francja i Łotwa. Drugim pod względem wielkości zużycia rodzajem biomasy są przemysłowe produkty uboczne, które stanowią około 20% całkowitego zużycia. Udział przepracowanych ługów (głównie czarnego ługu) wynosi około 15%. Na następnym miejscu są pozostałości leśne - 11% udziału oraz biomasa pochodzenia roślinnego i owocowego (7%), zużyte drewno (6%) oraz wysokoprzekształcone paliwa drzewne (5%). Pozostałości leśne, pozostałości z przemysłu drzewnego i przepracowane ługi stanowią główne źródło biomasy w Finlandii, Słowenii i Hiszpanii. Biomasa pochodzenia roślinnego, głównie słoma, wykorzystywana jest w Danii i Polsce. W ciągu ostatniej dekady notuje się znaczny wzrost konsumpcji pelet drzewnych w wielu krajach. Pelety wytwarzane są z produktów ubocznych i pozostałości poprodukcyjnych przemysłu drzewnego. Jako, że wielkości te mogłyby być liczone podwójnie, to ostatecznie pelety zostały włączone pod kątem potencjału surowcowego do kategorii pozostałości przemysłu drzewnego. Liczby odnoszące się do zużycia biomasy w 24 krajach UE (łącznie z Norwegią i z wyłączeniem Malty) podawane przez EUBIONET III, dotyczą jedynie nieprzetworzonych biopaliw stałych (3,115 PJ, 74.3 Mtoe).

Liczby te są nieco wyższe niż dane EUROSTATu, według których w 2006 roku całkowite zużycie pierwotnej z bioenergii w 27 krajach UE wyniosło 3,730 PJ (89.0 Mtoe), w tym biopaliwa stałe 3,052 PJ (72.9 Mtoe), biogaz-200 PJ (5.0 Mtoe), odpady 243 PJ (5.8 Mtoe) i biopaliwa płynne 221 PJ (5.3 Mtoe).



Rys. 1: Zużycie biomasy w 2006 roku według źródła pochodzenia i kraju (źródło: Junginger i inni/2010)

Rosnące zużycie biomasy stałej stało się bodźcem dla silnego rozwoju handlu tego typu towarami. Według raportu EUBIONETIII, w 2009 roku w handlu znalazło się ponad 1,7 milionów ton biomasy stałej. Typowo, biomasa stała najczęściej sprzedawana jest pod postacią pelet drzewnych (w większości krajów europejskich), zrębków drzewnych (Dania, Słowenia, Finlandia) oraz drewna opałowego. Rosnące zapotrzebowanie na biomasę w Europie spowodowało wzrost handlu międzynarodowego, głównie import pelet drzewnych przez kraje, w których zasoby biomasy są niewielkie, a cele dotyczące udziału energii odnawialnej wygórowane. Rynek biomasy stałej podlega stałemu wzrostowi i jest pewne, iż będzie się poszerzał. Główne trasy handlowe w Europie to (1) z krajów nadbałtyckich do Finlandii, Rosji, Szwecji, Danii, Belgii, Holandii i Wielkiej Brytanii (transport barkami), (2) do Austrii, Niemiec i Słowenii (transport kołowy) i z Portugalii, Hiszpanii do Włoch (transport morski) oraz (3) krótkodystansowy handel przygraniczny między Niemcami i Austrią oraz Szwecją i Norwegią. W ostatnich kilku latach, obok rozwijającego się handlu w Europie, notuje się stały wzrost międzykontynentalnej wymiany handlowej. Nastąpił znaczący wzrost importu ilości pelet drzewnych z Ameryki Północnej (do Belgii, Holandii i Szwecji) oraz z północno-zachodniej Rosji.

Biomasę drzewną (sprzedawaną na cele energetyczne) można podzielić na dwie grupy w zależności od rodzaju surowca: (1) pozostałości i odpady z leśnictwa i rolnictwa jak również trociny oraz (2) rośliny energetyczne, takie jak wierzba, topola, sosna i eukaliptus. Surowce z pierwszej grupy były przez lata uznawane za produkty uboczne z innej działalności gospodarczej, ale ostatnio zwrócono uwagę na ich wartość energetyczną. Są one bądź sprzedawane na cele energetyczne, bądź spalane na miejscu w tartakach na cele grzewcze.

Ze względu na rosnący popyt na pelety drzewne, możliwości zwiększenia wykorzystania zasobów pozostałości i odpadów drzewnych w Europie stopniowo osiągną granice rachunku ekonomicznego. Stało się to bodźcem dla (a) zwiększania importu biomasy stałej z poza Unii Europejskiej oraz (b) wzrostu produkcji pelet drzewnych z upraw energetycznych (np. drzew i innych roślin uprawianych na cele energetyczne). Niezmiennie, stosowane są rośliny charakteryzujące się niskim nakładem kosztów zakupu i uprawiania. W ostatnich latach na rynek europejski weszły pelety drzewne produkowane z roślin energetycznych pochodzących ze Stanów Zjednoczonych (południowe gatunki sosny), północno-zachodniej Rosji (północne gatunki sosny) oraz Kanady (z drzew obumarłych wskutek żerowania chrząszcza kosodrzewiny - lokalnego szkodnika). Jednak w Europie może nastąpić również znaczny wzrost wykorzystania drewna nieprzetworzonego (czyli drewna przeznaczonego do celulozowni - papierówka) do produkcji pelet drzewnych.

Obecnie biomasa stała jest niemal wyłącznie wykorzystywana na cele grzewcze i/lub do produkcji energii elektrycznej. Jest jednak prawdopodobne, że w przyszłych dziesięcioleciach popyt na biomasę stałą wzrośnie ze względu na jej inne zastosowania: biopaliwa drugiej generacji będą prawdopodobnie produkowane z lignocelulozy, jak również możliwa będzie produkcja biochemikaliów, biopolimerów i innych biomateriałów z biomasy stałej (drzewnej). Ponieważ zasoby źródeł biomasy stałej pochodzącej z pozostałości drzewnych są ograniczone, w przyszłości należy się liczyć z bardziej intensywnym wykorzystaniem plantacji roślin energetycznych oraz zwiększonym importem biomasy do krajów Unii, co zostało omówione poniżej.

Dotychczas w krajach unijnych problemy zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do biomasy nie miały wielkiego znaczenia ze względu na właściwe zarządzanie gospodarką leśną oraz z uwagi na fakt, iż źródłem biomasy były głównie pozostałości leśne i produkty uboczne. Jednak intensywne pozyskiwanie pozostałości drzewnych z lasów powoduje ryzyko wyczerpania się substancji odżywczych w lasach, a wzrastające stosowanie upraw energetycznych może powodować problemy dotyczące zrównoważonego rozwoju (patrz rozdz.1.1). W odróżnieniu od wykorzystywania pozostałości i odpadów pochodzenia leśnego, produkcja energii z upraw energetycznych wymaga zaangażowania innych zasobów, takich jak grunty, woda i wkład energii wyprodukowanej z paliw kopalnych. W przyszłości wykorzystanie upraw energetycznych będzie rosło i dlatego konieczne będzie staranne badanie wpływu procesu upraw energetycznych na środowisko naturalne. Najważniejsze jest kontrolowanie redukcji emisji netto oraz produkcji energii netto poprzez prowadzenie całościowego bilansu emisji i energii oraz oceny cyklu życia od etapu uprawy poprzez peletyzację i transport. Zagadnienia te nabiorą znaczenia w przyszłości, wraz ze zwiększaniem udziału bioenergii z roślin energetycznych i wzrostem importu.

Materiały źródłowe i zalecana literatura

1. Junginger M, Dam J van, Alakangas E, Virkkunen M, Vesterinen P, Veijonen K (2010) Solutions to overcome barriers in bioenergy market in Europe. Resources, use and market analysis. Eurobionet III - Solutions for biomass fuel market barriers and raw material availability. (www.eubionet.net)
2. Junginger HM, Jonker JGG, Faaij A, Cocchi M, Hektor B, Hess R, Heinimö J, Hennig C, Kranzl L, Marchal D, Matzenberger J, Nikolaisen L, Pelkmans L, Rosillo-Calle F, Schouwenberg P, Trømborg E, Walter A (April 2011) Summary, synthesis and conclusions from IEA Bioenergy Task 40 country reports on international bioenergy trade. Dostępne na stronie: www.bioenergytrade.org

2. Emisja CO₂ i bilans energetyczny

W skład gazów cieplarnianych (GC) - (ang. Greenhouse gases -GHG) wchodzi para wodna, CO₂, metan, tlenek azotu itd. CO₂ ma obok pary wodnej największy udział w składzie gazów cieplarnianych. Bioenergia zaś jest powszechnie uważana za neutralną pod względem emisji dwutlenku węgla, ponieważ CO₂ uwalniany do atmosfery podczas spalania biomasy jest najpierw pobrany z atmosfery i (w warunkach zrównoważonego rozwoju) ponownie przechwytywany przez nowo posadzone drzewa i rośliny energetyczne. Z tego względu uważa się, że bioenergia nie przyczynia się do akumulowania się dwutlenku węgla w atmosferze. Ta właściwość zerowej emisji jest jednym z głównych argumentów stosowanych przez instytucje kształtujące politykę promowania bioenergetyki. Jednak uwzględniając fakt, że do produkcji i dystrybucji bioenergii niezbędna jest również energia wytworzona z paliw kopalnych, nie jest ona w całości wolna od emisji gazów cieplarnianych. W pewnych ogniwach łańcucha dostaw, paliwa kopalne używane są do produkcji energii elektrycznej, ciepła i jako paliwa dla środków transportu. W takim przypadku generowana emisja powinna być brana pod uwagę podczas oceny redukcji emisji gazów cieplarnianych, osiąganey przy dzięki wytwarzaniu i stosowaniu bioenergii. Wykorzystując narzędzie jakim jest analiza cyklu życia (LCA) można określić wielkość emisji gazów cieplarnianych wytworzonych na każdym etapie łańcucha oraz wielkość unikniętej emisji, w porównaniu z alternatywnymi paliwami kopalnymi. Analiza LCA jest uważana za właściwą metodę oceny wielkości emisji gazów cieplarnianych w bioenergetyce dla porównania z emisją gazów z paliw o pochodzeniu kopalnym.

Rysunek 2 przedstawia całkowitą emisję oraz przepływ energii w produkcji bioenergii z pelet drzewnych. Przedstawiony na Rysunku 2, łańcuch dostaw pelet składa się z pięciu faz:

1. Faza I – uprawa roślin energetycznych. Nie ma zastosowania w przypadku produkcji pelet drzewnych z pozostałości pochodzenia leśnego i produktów ubocznych. Istotnym elementem wymagającym wkładu energetycznego są w tym przypadku nawozy, których stosowanie jest często konieczne dla zapewnienia żyzności i produktywności gleby. Dlatego w bilansie emisji GC nie należy pomijać gazów generowanych podczas produkcji środków do nawożenia gleby. Oprócz tego, sprzęt stosowany do zbioru biomasy drzewnej wymaga stosowania oleju napędowego. Na przykład - na proces pozyskiwania drewna z sosny składa się ścinanie drzew, przenoszenie ich z miejsca wycinki, cięcie na wałki, załadunek i przetransportowanie do punktów przeładunkowych.
2. Faza II stanowi pierwszą fazę transportu. W przypadku upraw energetycznych, ścięte drzewa są transportowane do wytwórni pelet lub punktów zrębkowania, które mogą być zlokalizowane w pewnej odległości od miejsca pozyskiwania drewna. W przypadku pozostałości drzewnych lub produktów ubocznych, pierwszą fazą transportu jest przewiezienie ich z tartaku do zakładu produkcji pelet. Zazwyczaj do ich transportu używa się samochodów ciężarowych, w których jest stosowany olej napędowy. W niektórych

przypadkach, zakład produkcji pelet znajduje się na tym samym terenie co tartak a transport odbywa się za pomocą taśmociągu.

3. Faza III dotyczy przetwarzania biomasy stałej. Na tym etapie największy jest udział energii w postaci energii elektrycznej i ciepła niezbędnej do mielenia, suszenia, peletyzacji i chłodzenia, jak również do pakowania. Po wysuszeniu i peletyzacji, biomasa drzewna stanowi zwarte i czyste (pod względem spalania) paliwo łatwe do transportowania. Emisję gazów cieplarnianych w tej fazie można znacznie ograniczyć jeżeli zamiast paliw kopalnych, takich jak węgiel kamienny, ropa lub gaz ziemny, do zasilania i ogrzewania zakładu przetwórczego używana będzie energia odnawialna. Na przykład, w wyniku spalania na miejscu biomasy stałej o niskiej jakości (np. kory) wytwarzane mogą być ciepło i energia elektryczna wykorzystane do procesu suszenia i peletyzacji. W takim scenariuszu ogranicza się znacznie emisje gazów cieplarnianych i wpływa to pozytywnie na ogólny bilans emisji gazów cieplarnianych.

4. W fazie IV pelety drzewne są dostarczane do konsumenta luzem bądź w workach (małych lub dużych). Obok pelet drzewnych, inną popularną w handlu i transporcie postacią biomasy drzewnej są zrębki drzewne (oraz w niektórych krajach Unii Europejskiej również niewielka ilość brykietów). W tej fazie, zużycie energii i emisja gazów cieplarnianych są proporcjonalne do odległości między zakładami produkcyjnymi a odbiorcami końcowymi. W transporcie lądowym wykorzystuje się naczepy, pociągi i samochody ciężarowe, w transporcie rzeczonym i przybrzeżnym (np. w regionie Morza Bałtyckiego) dla transportowania towarów kanałami i na niewielkie odległości – nieduże jednostki pływające, takie jak barki rzeczne oraz statki przybrzeżne, natomiast duże masowce w transporcie oceanicznym przy imporcie z innych kontynentów. W takiej sytuacji pelety muszą być transportowane ciężarówkami lub koleją z zakładów produkcyjnych do portu i ładowane na statki, przewożące je do innych krajów lub do odbiorcy końcowego.

5. Faza V polega na produkcji energii elektrycznej i ciepła poprzez współspalanie pelet drzewnych w elektrowniach, spalaniu w kotłach, piecach i kominkach. Część energii pierwotnej jest tracona w postaci ciepła odpadowego ze względu na niepełną efektywność procesu. Popiół, powstający w wyniku spalania, może być ponownie użyty jako nawóz w lesie lub na plantacji upraw energetycznych w celu uzupełnienia składników odżywczych – o ile popiół ten nie jest zanieczyszczony a las jest dostatecznie blisko. Dzięki temu, można zredukować emisje gazów cieplarnianych i zużycie energii podczas produkcji nawozów w fazie I.

Porównując powyższy proces z typową produkcją energii z paliw kopalnych, można stwierdzić znaczną różnicę w emisji gazów cieplarnianych. Bilans gazów cieplarnianych systemów produkcji bioenergii różni się w zależności od materiału wsadowego, lokalizacji (transport) i technologii konwersji energii na ciepło, energię elektryczną lub ciepło w skojarzeniu z elektryczną. Zmiana zasobów węgla następuje również w wyniku zmiany sposobu korzystania z gruntów, w sytuacji, gdy rośliny energetyczne uprawiane są zamiast dotychczasowej roślinności. Wykorzystanie koncepcji emisji gazów i bilansu energetycznego

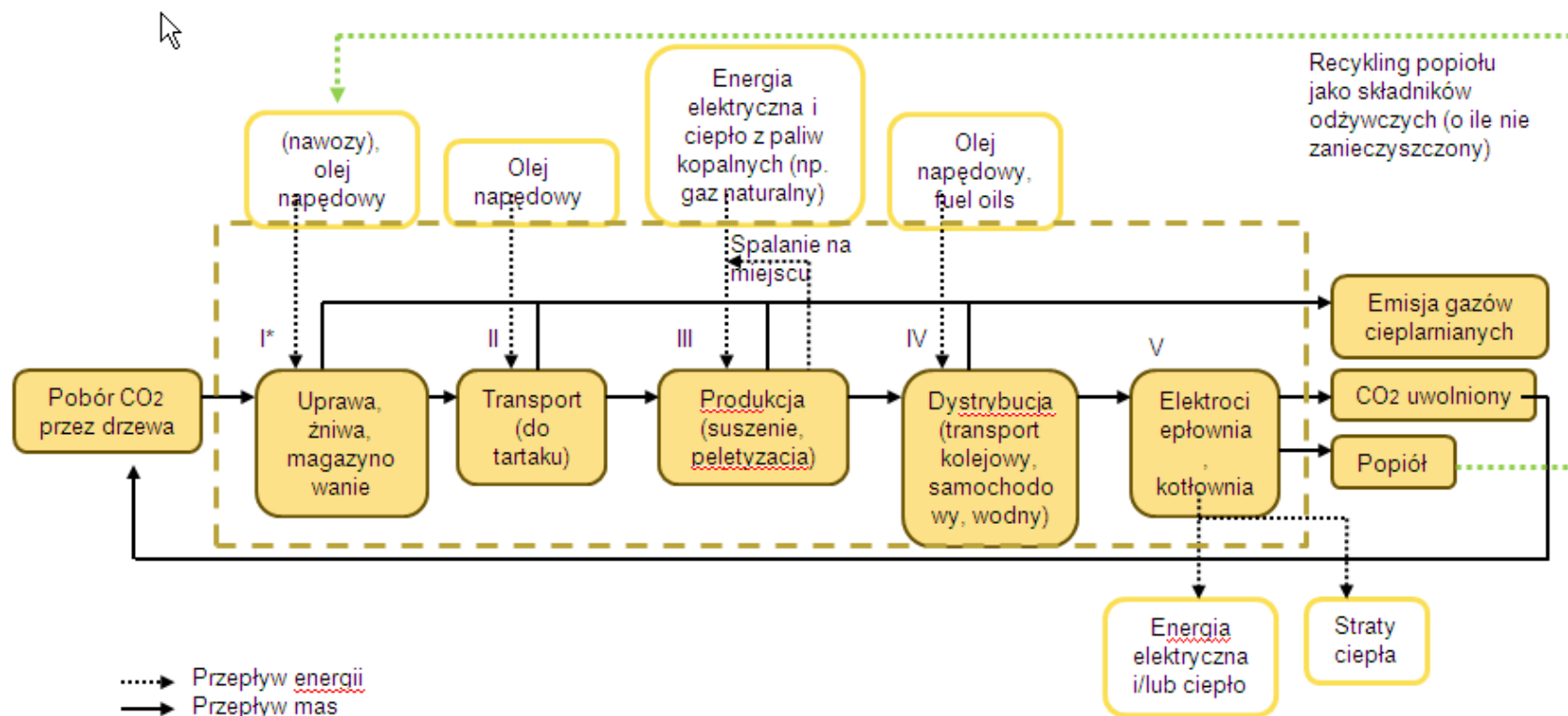
umożliwia wyliczenie przepływu energii i otrzymanie wskaźników, które pozwalają na ocenę bioenergetyki wg zasad zrównoważonego rozwoju. Wskaźniki, takie jak wielkość emisji gazów cieplarnianych na jednostkę kWh wyprodukowanej elektryczności dają informację na temat wielkości emisji gazów cieplarnianych, możliwej do uniknięcia dzięki bioenergii, w porównaniu do energetyki opartej na paliwach kopalnych. Ilość energii niezbędna do zasilenia systemu jest równorzędna lub proporcjonalna do wielkości unikniętej emisji gazów, w szczególności gdy energia ta pochodzi z paliw kopalnych. Od wielkości energii wyprodukowanej należy odjąć wykorzystaną energię elektryczną, ciepło i paliwo do celów transportu. Analogicznie, wielkość wyemitowanych gazów cieplarnianych należy dodać do bilansu emisji. Aby promować redukcję emisji gazów cieplarnianych, należy minimalizować wykorzystanie paliw kopalnych w całym procesie. Na przykład, należy unikać stosowania gazu ziemnego do suszenia trocin, a powinno się do tego celu raczej używać kory. Co więcej, poprawa sprawności procesu produkcji energii elektrycznej i ciepła z pelet drzewnych może znacząco zwiększyć redukcję emisji. W miarę wzrostu produkcji energii netto, wzrasta również wielkość redukcji emisji gazów cieplarnianych, gdyż jest ona wyliczana na kWh wytworzonej energii elektrycznej. Obecnie, nie istnieje żadna powszechnie uznawana metodologia Analizy Cyklu Życia (LCA) do obliczania emisji gazów cieplarnianych dla biomasy stałej. Należy pamiętać, iż wybór metodologii i warunków brzegowych ma istotny wpływ na badany bilans emisji. Tabela 1 przedstawia trzy przykłady studium bilansu emisji gazów cieplarnianych.

Tabela 1: Energia pierwotna i bilans emisji gazów cieplarnianych na przykładzie trzech studiów przypadku dla pelet drzewnych (obliczenia dla masy suchej) (Źródło: Sikkema et al., 2010)

Lokalizacja	Szwecja (Przemysł)			Włochy (Mieszkalnictwo)			Holandia (Przemysł)		
Pochodzenie	tartaki, Europa			tartaki, Europa			tartaki, Ameryka Północna		
	Wkład energii pierwotnej ($J_{LHV} / J_{PelletLHV}$)	Emisje gazów cieplarnianych (CO_2 równa / $GJ_{PelletLHV}$)	Emisje gazów cieplarnianych (kg CO_2 równa / $GJ_{PelletLHV}$)	Wkład energii pierwotnej ($J_{LHV} / J_{PelletLHV}$)	Emisje gazów cieplarnianych (CO_2 równa / $GJ_{PelletLHV}$)	Emisje gazów cieplarnianych (kg CO_2 równa / $GJ_{PelletLHV}$)	Wkład energii pierwotnej ($J_{LHV} / J_{PelletLHV}$)	Emisje gazów cieplarnianych (CO_2 równa / $GJ_{PelletLHV}$)	Emisje gazów cieplarnianych (kg CO_2 równa / $GJ_{PelletLHV}$)
Faza I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Faza II	0.01	0.60		0.03	1.60		0.02	1.32	
Faza III	0.20 – 0.23	0.30 – 0.41		0.09 – 0.36	4.41 – 6.14		0.28 – 0.32	3.44 – 12.41	
Faza IV	0.36	0.21		0.23	4.65		0.07	5.63	
Faza V	1.09*	0		1.17*	0		2.49**	0	
Faza V (z wykorzystaniem wkładu energii pochodzenia kopalnego)	1.42*	0.09 na 1 J ciepła		1.30*	0.08 na 1 J ciepła		3.46**	0.30 na 1 J energii elektrycznej	

* ilość energii pierwotnej zużytej do wyprodukowania 1 GJ energii cieplnej
 ** ilość energii pierwotnej zużytej do wyprodukowania 1 GJ energii elektrycznej

Uwaga: wartość opałowa (Low heating value -LHV), również określana jako wartość opałowa netto, (Net calorific value-Q) zakłada, że produkty spalania zawierają parę wodną i że ciepło pary wodnej nie jest odzyskane.



Rysunek 2: Emisja i przepływ energii w typowym łańcuchu dostaw pelet i wytwarzanie bioenergii (* tylko dla upraw energetycznych)

P/S: Bilanse energii i masy nie są kompletne (nie uwzględniono energii słonecznej)

W przypadku małych producentów, zwłaszcza wytwarzających zrębki drzewne, wykorzystujących jedynie transport lądowy, istnieje szereg wskaźników pomocnych przy obliczeniu bilansu energii i emisji (w nawiasach podano dane szacunkowe):

1. zużycie energii w przypadku transportu koleją (250kJ/tonę/km i wynikająca emisja 20 g CO₂/ton/km.)
2. zużycie energii przez wielkogabarytowe ciężarówki (2,500 kJ/tonę/km i wynikająca emisja 150 g CO₂/tonę/km)
3. suszenie zrębków drzewnych z poziomu wilgotności 50% do 20% (0,18 GJ/ton i wynikająca emisja 30 kg CO₂/tonę (zasilanie energią pochodzącą ze spalania węgla kamiennego))
4. wartość opałowa netto (Q) = 12,4 MJ/kg (dla zrębków drzewnych, pni, zawartość wilgoci = 30%); wartość opałowa netto (masa sucha) = 18,8 MJ/kg

Należy pamiętać, że powyższe dane są tylko przybliżone i przywołane jedynie dla celów szkoleniowych. Dokonując bardziej szczegółowych analiz należy uwzględnić rodzaj energii pierwotnej wykorzystanej do wytworzenia energii użytkowej (węgiel, olej, gaz).

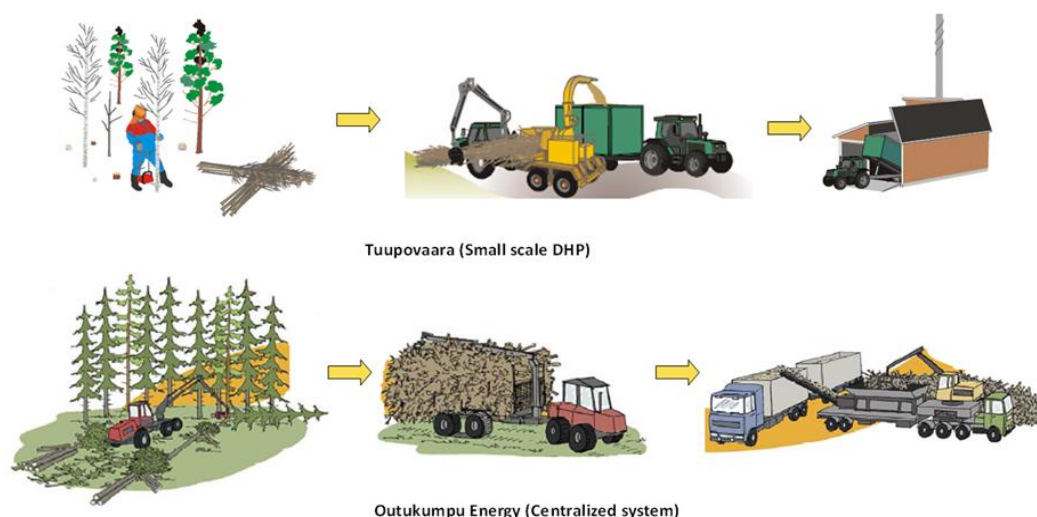
Przykład Studiów przypadku: łańcuch dostaw zrębków drzewnych w Finlandii

Dwa studia przypadku dotyczące Finlandii przeprowadzone przez Europejski Instytut Leśny (European Forest Institute-EFI) w ramach programu ToSIA są ciekawymi przykładami (Pekkanen, 2011). Program jest wdrażany w Północnej Karelii, gdzie drewno jest głównym źródłem energii. Tablica nr 2 przedstawia dwa łańcuchy dostaw zrębek drzewnych w systemach ciepłowniczych różnej skali w Finlandii.

Tablica 2: Łańcuch dostaw zrębek drzewnych w Finlandii

Studium przypadku Tuupovaara, Finlandia	Studium przypadku Outokumpu, Finlandia
<ul style="list-style-type: none"> • Lokalny system ciepłowniczy w miejscowości Tuupovaara • Dwa oddzielne kotły 0,5 MW_{th} i 0,6 MW_{th} • Paliwo – głównie zrębki drzewne pochodzenia leśnego • Spółdzielnia jest odpowiedzialna za zakup paliwa i obsługę ciepłowni • Roczna produkcja energii cieplnej ok. 3,300 MWh (11 880 GJ) • Spółdzielnia zawiera kontrakty na dostawę paliwa z miejscowymi właścicielami lasu 	<ul style="list-style-type: none"> • Średniej wielkości miejski system ciepłowniczy z 2 kotłowniami (10 MW_{th} i 7 MW, opalane paliwami stałymi) • Eksploatacja prawie całkowicie zautomatyzowana • Główne paliwo: zrębki drzewne pochodzenia leśnego i produkty uboczne produkcji tartacznej • Dostarcza ciepło do ponad 200 odbiorców w rejonie • Sprzedaż energii w roku 2008: 53,000 MWh (190 800 GJ)
<ul style="list-style-type: none"> • Ręczna wycinka całych drzew piłą łańcuchową • Przemieszczanie całych drzew na pobocze • zrębkowanie na poboczu • Przewożenie zrębków leśnych do lokalnej ciepłowni • Sortowanie zrębków • Produkcja i dostawa ciepła 	<ul style="list-style-type: none"> • Mechaniczna wycinka drzew młodych (mały kombajn leśny) • Zbieranie pozostałości (odpadów) z końcowej wycinki • Zrębkowanie całych drzew i pozostałości pni – rębak bębnowy) • Transportowanie zrębków na większe odległości samochodami ciężarowymi • Magazynowanie zrębków • Produkcja i dostawa ciepła

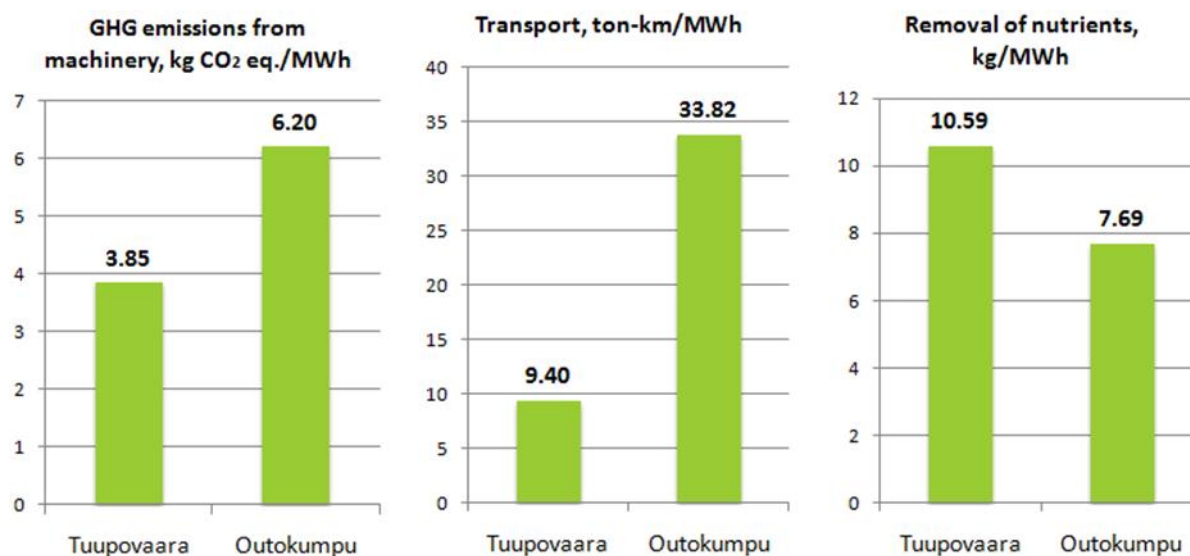
Celem studiów przypadku było sprawdzenie możliwości zwiększenia wykorzystania potencjału lasu na cele bioenergetyczne w przyszłości oraz analiza zagadnień dotyczących zrównoważonego rozwoju związanych ze wzrostem wykorzystania zrębków leśnych w regionie. Dokonano porównania produkcji ciepła w dwóch systemach ciepłowniczych o różnej wielkości: jednym scentralizowanym a drugim rozproszonym w celu oceny ich zrównoważoności. Zadaniem analizy było stwierdzenie czy można prowadzić zrównoważoną produkcję bioenergii i wykorzystanie lasu bez wywierania niekorzystnego efektu na klimat i życie w regionie. Rysunek 3 jest graficznym przedstawieniem łańcucha dostaw zrębków drzewnych. Tabela 3 zawiera wskaźniki zrównoważonego rozwoju dla obu rozpatrywanych studiów przypadku. Rysunek 4, rysunek 5 i rysunek 6 przedstawiają wskaźniki środowiskowe, ekonomiczne i społeczne dla omawianych przypadków. Stwierdzono, że mały system ciepłowniczy (Tuupovaara) cechuje się lepszą redukcją emisji gazów cieplarnianych niż scentralizowany system ciepłowniczy (Outukumpu). Różnica ta wynika przede wszystkim z konieczności transportu biomasy. System w Tuupovaara pozwolił także na stworzenie większej liczby miejsc pracy (0,87 osoby/GWh) w porównaniu do systemu w Outukumpu (0,57 osoby/GWh). Jednak koszty produkcji ciepła w Outukumpu stanowią jedynie około 3/5 kosztów w Tuupovaara (bez dotacji) lub 2/3 z dofinansowaniem.



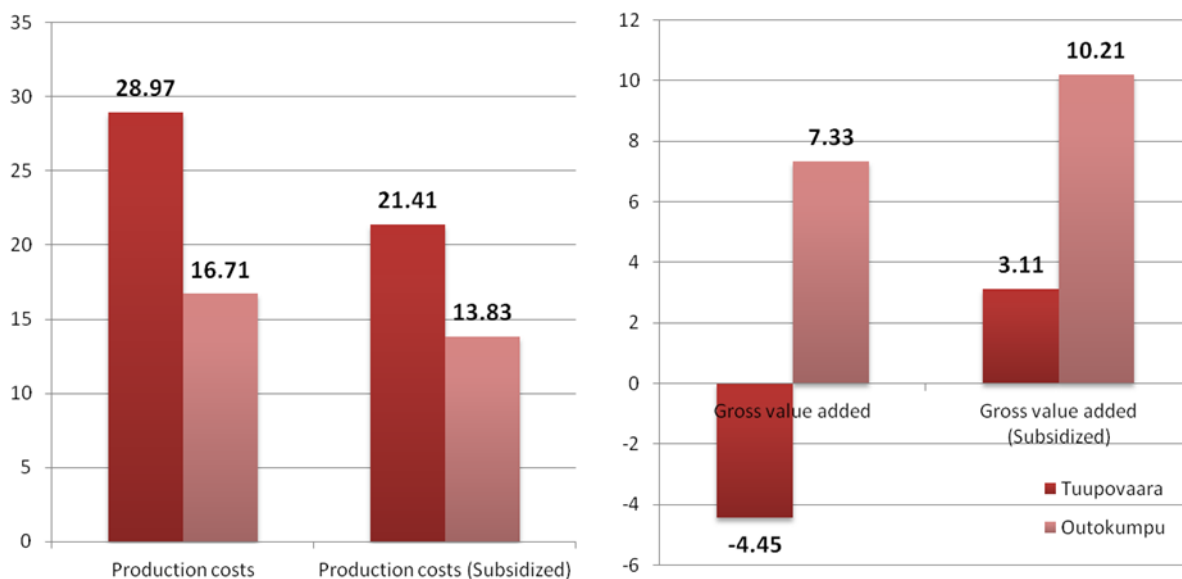
Rys 3: Przykład łańcucha dostaw zrębków drzewnych w Finlandii (Źródło: Pekkanen, 2011)

Tabela 3: Wskaźniki zrównoważonego rozwoju według ToSIA

Środowiskowe	Społeczne	Ekonomiczne
<ul style="list-style-type: none"> • Wytwarzanie i wykorzystanie energii • Emisja gazów cieplarnianych & zasoby węgla • Odległości do transportu i fracht • Zróżnicowanie biologiczne lasów • Zasoby lasów • Zanieczyszczenie wody i powietrza • Powstawanie odpadów • Zniszczenia lasów • Warunki glebowe • Transport • Wykorzystanie wody 	<ul style="list-style-type: none"> • Zatrudnienie • Wynagrodzenie • Bezpieczeństwo i higiena pracy • Kształcenie i szkolenia • Innowacje • Zachowanie i podejście konsumentów • Odpowiedzialność społeczna przedsiębiorstw • Zapewnienie publicznych usług leśnych • Wynagrodzenie • Jakość zatrudnienia 	<ul style="list-style-type: none"> • Wartość dodana brutto • Koszty produkcji • Wykorzystanie zasobów • Produkcja całkowita • Wydajność pracy • Inwestycje w Badania& Rozwój • Bilans handlowy • Struktura przedsięwzięcia

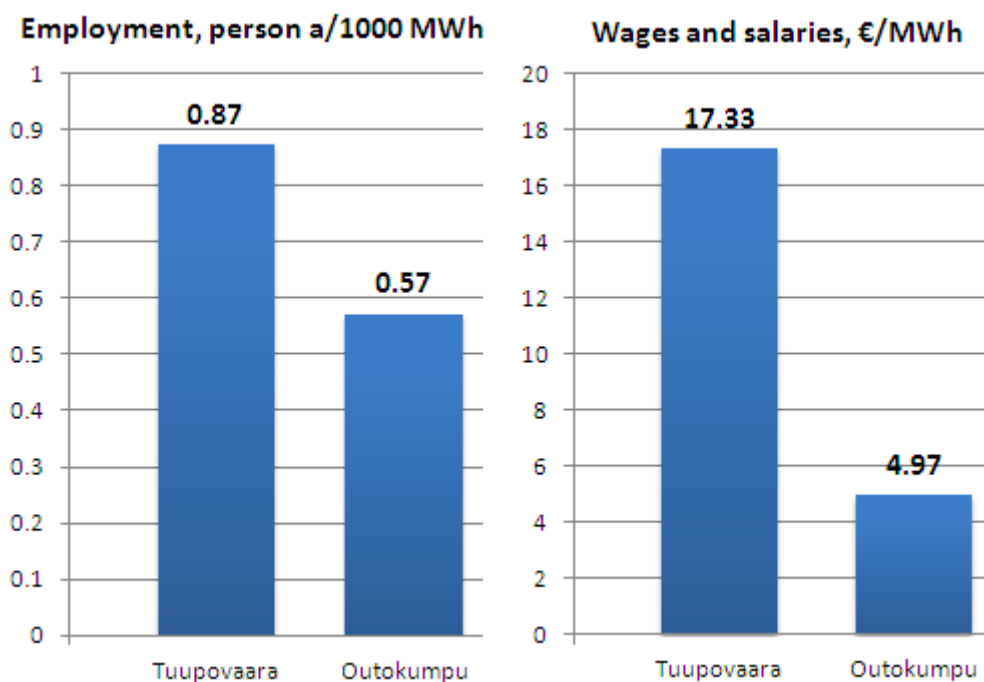
**Rysunek 4: Przykłady wskaźników środowiskowych dla dwóch łańcuchów dostaw zrębków drzewnych w Finlandii (Źródło: Pekkanen, 2011),**

Uwaga: 1 MWh jest równa 3 600 MJ lub 3.6 GJ



Rysunek 5: Przykłady wskaźników ekonomicznych dla dwóch łańcuchów dostaw zrębków drzewnych w Finlandii , Po lewej: koszty produkcji, €/MWh. Po prawej: wartość dodana brutto, €/MWh (Źródło: Pekkanen, 2011),

Uwaga: 1 MWh jest równa 3 600 MJ lub 3.6 GJ



Rysunek 6: Przykłady wskaźników społecznych dla dwóch łańcuchów dostaw zrębków drzewnych w Finlandii – (a) koszty produkcji, €/MWh, and (b) wartość dodana brutto €/MWh (Źródło: Pekkanen, 2011),

Uwaga: 1 MWh jest równa 3 600 MJ lub 3.6 GJ

Materiały źródłowe i zalecana lektura

1. Komisja Europejska (2010) Raport Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego w sprawie wymagań zrównoważonego wykorzystania źródeł biomasy stałej i gazowej dla celów produkcji energii elektrycznej, energii cieplnej oraz chłodzenia.
2. Magelli F, Boucher K, Bi HT, Melin S, Bonoli A (2008) Ocena wpływu oddziaływania środowiskowego eksportu pelet drzewnych z Kanady do Europy. *Biomasa i bioenergia* 33, str. 434-441.
3. Sikkema R, Junginger M, Pichler W, Hayes S, Faaij APC (2010). Logistyka międzynarodowa pelet drzewnych wykorzystywanych w ciepłownictwie i produkcji elektryczności w Europie. Koszty, energochłonność i bilans gazów cieplarnianych w odniesieniu do zużycia pelet we Włoszech, Szwecji i Holandii. *Bioprod. Bioref.* 4:132-153.
4. Dwivedi P, Bailis R, Bush TG, Marinescu M (2011) Ilościowanie GWI produkcji pelet drzewnych w południowych stanach Stanów Zjednoczonych oraz jej wykorzystywanie dla celów produkcji elektryczności w Holandii /Floryda. *Zasoby Bioenergii* 4, str.180–192.
5. Fantozzi F, Buratti C (2010) Ocena cyklu życia łańcuchów dostaw biomasy: pelet drzewny z plantacji o krótkiej rotacji na podstawie danych z konkretnej plantacji przy wykorzystaniu danych z rzeczywistej plantacji. *Biomasa i bioenergia* 34(12), str. 1796-1804.
6. Pekkanen M (2011) Narzędzie dla Oceny Oddziaływania na Zrównoważony Rozwój (Tool for Sustainability Impacts Assessment -ToSIA): Definiowanie oddziaływania na zrównoważony rozwój łańcucha dostaw dla produkcji alternatywnej bioenergii. Konferencja WES, Koli, luty 2011.

3. Przegląd trwających prac legislacyjnych dotyczących certyfikacji zrównoważonego rozwoju w krajach Unii Europejskiej

Certyfikacja aspektów zrównoważonego rozwoju biomasy stałej gwarantuje, że produkty zachowują pewien „poziom równowagi” zgodnie z ustalonymi zasadami i kryteriami. Innymi słowy, jest to procedura podobna do wdrażania systemu zapewnienia jakości. Certyfikacja taka wykonywana jest przez niezależny organ, według udokumentowanych ustaleń formalnych dotyczących zasad zrównoważonego rozwoju. Zasady te są sformułowane na podstawie ustaleń, o których była mowa w Części 1 i zostały zaakceptowane przez wszystkich interesariuszy. Obecnie, głównymi kryteriami, na których opiera się większość systemów certyfikacji, są emisja gazów cieplarnianych i bilans energetyczny.

Głównym celem certyfikacji jest zapewnianie i ulepszanie produkcji biopaliw stałych wg zasad zrównoważonego rozwoju. Certyfikacja dostarcza interesariuszom mechanizmu, pozwalającego na zademonstrowanie ich zaangażowania w zrównoważony rozwój, a konsumentom możliwości oceny i wyboru biopaliw stałych, produkowanych wg tychże zasad. Ważne jest również przekonanie decydentów, aby wspierali przemysł biopaliw, szczególnie poprzez możliwości uzyskiwania środków finansowych na wdrażanie systemu. W konsekwencji, poprawi się konkurencyjność i opłacalność biopaliw stałych oraz zostanie stworzony stabilny i dobrze funkcjonujący łańcuch produkcji i dostaw, przestrzegający zasad zrównoważonego rozwoju pod względem ekologicznym, społecznym i ekonomicznym.

Stosowanie biomasy do produkcji energii jest mocno promowane w Europie, dlatego też, należy dążyć do wszelkich starań, aby bioenergia była wytwarzana w sposób zrównoważony. Obecne ramy prawne (związane z rolnictwem i leśnictwem) dają pewne zapewnienie, że produkcja biomasy na terenie Unii Europejskiej odbywa się wg zasad zrównoważonego rozwoju, ale kraje spoza Unii mogą nie posiadać żadnych regulacji w tej kwestii. Z tego względu, tak ważne jest ustanowienie pewnych norm i systemów certyfikacji w celu zapewnienia, że importowana biomasa została wytworzona w sposób zrównoważony. Niestety, niewiele krajów podjęło działania, aby stworzyć obowiązkowy system certyfikacji i regulacji dotyczących całego łańcucha dostaw. W celu osiągnięcia konsensusu pomiędzy państwami członkowskimi w tej dziedzinie Komisja Europejska rozważa dokonanie przeglądu status quo i wprowadzenie jednolitych kryteriów zrównoważoności dla biomasy stałej. Prekursorami w tej dziedzinie są Belgia i Wielka Brytania. Oba kraje wprowadziły regulacje prawne obejmujące cały łańcuch dostaw biomasy w zintegrowany sposób. Holandia, Włochy i Hiszpania również podjęły takie inicjatywy, ale prace te znajdują się dopiero we wczesnym stadium. Obecnie, większość systemów certyfikacji biomasy stałej to systemy dobrowolne, które SA omówione w Części 4.

Do listopada 2011 roku, nie wprowadzono żadnych obowiązkowych systemów certyfikacji w krajach Unii Europejskiej. Belgia i Wielka Brytania wprowadziły własne ustalenia, ale nie

zostały one zunifikowane. Inne kraje również podjęły pewne inicjatywy, lecz bez konkretnych konsekwencji prawnych. Do końca 2011, Komisja Europejska miała podjąć decyzję w sprawie prawnego uregulowania systemów certyfikacji biomasy. Obecnie, duże przedsiębiorstwa stosują różne systemy certyfikacji biopaliw stałych i poszukują możliwości ujednoczenia kryteriów zrównoważoności dla pelet drzewnych poprzez inicjatywy Nabywców Pelet Drzewnych (IWPB – Industrial Wood Pellets Buyers initiatives). Należy pamiętać, że zawarte w tym dokumencie rozważania oparte są na informacjach z listopada 2011 roku i zostaną poddane weryfikacji w zależności od decyzji Komisji Europejskiej dotyczącej prawnej regulacji i ujednoczenia systemów certyfikacji biomasy stałej.

3.1. Komisja Europejska

W czasie opracowywania tych materiałów (listopad 2011r.), na terenie Unii Europejskiej nie obowiązują żadne wiążące kryteria dotyczące biomasy stałej dla potwierdzania zgodności z zasadami zrównoważonego rozwoju. W publikacji z lutego 2010 roku [1], Komisja Europejska ogłosiła, że na razie nie wprowadzi obowiązkowych kryteriów dotyczących biomasy stałej, ale rozważy tę decyzję ponownie pod koniec 2011 roku. Jednak, gdyby któreś z państw członkowskich zamierzało wprowadzić kryteria zrównoważoności dla biomasy stałej obowiązujące na terenie konkretnego państwa, to Komisja zaleca zastosowanie tych samych kryteriów co dla biopaliw płynnych. Kryteria te opisane są w Dyrektywie dotyczącej Energii Odnawialnej (Renewable Energy Directive - RED) i wykluczają produkcję biopaliw płynnych na terenach o dużych zasobach węgla (*carbon stock*) oraz terenach o dużej bioróżnorodności. Poza tym, wymagane jest przynajmniej 35% (50-60% od roku 2017/18) ograniczenie emisji gazów cieplarnianych w stosunku do paliw kopalnych. Należy spełnić powyższe kryteria, aby móc zaliczyć wielkość zredukowanej emisji do spełnienia krajowych celów i zobowiązań udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliw oraz aby spełnić warunki otrzymania pomocy finansowej. Obecnie, prowadzone przez Komisję prace obejmują badania nad porównaniem kryteriów zrównoważoności dla biomasy dla celów energetycznych oraz pozwolą na ocenę wpływu działań konkretnych państw i Unii na koszty oraz dostępność biomasy. Pod koniec wiosny 2011 roku Komisja otrzymała także około 160 wyników publicznych konsultacji, z których wynika, że:

1. zwiększy się import biomasy oraz pojawią się w związku z tym nowe kwestie dotyczące zrównoważonego rozwoju
2. obecnie stosowane rozporządzenia w konkretnych państwach mogą okazać się problematyczne z perspektywy rynku wewnętrznego
3. konieczna jest konsekwencja i spójność działań wszystkich sektorów wykorzystujących biomasę (np. transportowego i energetycznego). Niektórzy interesariusze nawołują do przestrzegania wymagań zrównoważonego rozwoju w gospodarce leśnej.

4. interesariusze mają rozbieżne poglądy na temat zakresu przyszłych unijnych kryteriów zrównoważoności:
 - a. kryteria powinny dotyczyć wszystkich producentów energii, bez względu na ich wielkość (temat ten został podniesiony przez NGO i przemysł biopaliw).
 - b. mali i duzi producenci bioenergii optują za zwolnieniem małych producentów bioenergii (1 MW) z przestrzegania tych kryteriów.
 - c. kryteria powinny obowiązywać tylko dużych producentów bioenergii, o mocy produkcyjnej większej od 20 MW.

Materiały źródłowe i zalecana lektura:

1. European Commission (2010) Report From the Commission to the Council and The European Parliament on sustainability requirements for the use of solid and gaseous biomass sources in electricity, heating and cooling/ Komisja Europejska (2010) Raport Komisji dla Rady i Parlamentu Europejskiego na temat wymagań zrównoważonego rozwoju w stosunku do źródeł biomasy stałej i gazowej w produkcji elektryczności, ogrzewania/ciepła i chłodzenia. Dostępny na stronie: <http://ec.europa.eu>
2. Volpi G. (czerwiec 2011) EU policy framework for biomass and biogas. Workshop on voluntary vs. mandatory sustainability criteria for solid biofuels/ Zarys polityki Unii Europejskiej dotyczącej biomasy i biogazu. Warsztaty na temat dobrowolnych i obowiązkowych kryteriów zrównoważoności dla biopaliw stałych, Berlin, Niemcy. Dostępne na stronie: www.solidstandards.eu

3.2. Belgia

W Belgii systemy certyfikacji są wdrażane na poziomie regionalnym. Bruksela, Flandria i Walonia wypracowały własne podejście do certyfikacji biomasy stałej. System obowiązujący we Flandrii, tzn. Flemish Green Power Certificates (FL – GSC) oparty jest na bilansie energetycznym. Aby otrzymać certyfikat należy odjąć wartość energii włożonej w transport, przetworzenie biomasy i pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną w danym miejscu od produkcji energii elektrycznej brutto. System waloński (Walloon Green Certificate Granting System – Wall-CV) oraz system brukselski (Brussels Green Certificate Granting System – Bru-CV) są do siebie podobne i oparte na ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych wzdłuż całego łańcucha. Sprawność referencyjna dla produkcji energii elektrycznej z gazowej turbiny parowej w układzie skojarzonym została tu przyjęta na poziomie 55%, a dla ciepła wytworzonego w kotle 90%.

Materiały źródłowe i zalecana lektura

1. Dam J van, Junginger M, Faaij APC, Jurgens I, Best G, Fritsche U (2008) Overview of recent developments in sustainable biomass certification. Biomass and Bioenergy/

Ogólny zarys ostatnich prac nad certyfikacją biomasy stałej wytworzonej wg zasad zrównoważonego rozwoju. Biomasa i Bioenergia 32:749-780.

2. van Stappen F, Marchal D, Ryckmans Y, Crehay R, Schenkel Y (20??) Green certificates mechanisms in Belgium: a useful instrument to mitigate GHG emissions/ Mechanizmy przyznawania certyfikatów ekologicznych w Belgii: użyteczne narzędzie w dążeniu do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Dostępne na stronie: www.laborelec.com

Data logowania: 29 sierpnia 2011.

3.3. Wielka Brytania

W Wielkiej Brytanii dla energii ze źródeł odnawialnych obowiązuje akt pod nazwą Renewables Obligation Order (znowelizowany) 2010 (RO), który opiera się na monitorowaniu całego łańcucha dostaw wraz z pochodzeniem i źródłem biomasy, oraz sumie redukcji emisji gazów cieplarnianych, zgodnie z Dyrektywą dotyczącą Energii Odnawialnej. Wstępnie sformułowano również podobne rozporządzenie dotyczące produkcji ciepła, mianowicie tzw. Renewable Heat Incentive (RHI). Dla porównania, szkocki system tzw. Scottish Biomass Heat Scheme (SBHS) opiera się na oszacowaniu emisji przy wykorzystaniu bilansu dwutlenku węgla.

Materiały źródłowe i zalecana literatura

1. Department of Energy and Climate Change (UK) (2011) Renewable Energy Policies /Departament Energii i Zmian Klimatycznych (UK) (2011) Polityka w sprawie energii odnawialnej: www.decc.gov.uk

Data logowania: 29 sierpnia 2011

2. The Scottish Government. Scottish Biomass Heat Scheme/ Rząd Szkocji. Szkocki Program Pozyskiwania Ciepła z Biomasy. Dostępny na stronie: www.scotland.gov.uk

Data logowania: 29 sierpnia 2011

3.4. Holandia

Holandia opracowała normę dotyczącą biomasy pozyskiwanej wg zasad zrównoważonego rozwoju (NTA 8080), ale nie znalazła ona jeszcze odzwierciedlenia w żadnym zarządzeniu prawnym. Tzw. Komitet Cramer'a zaproponował 6 kryteriów dotyczących:

1. emisji gazów cieplarnianych
2. konkurencyjności w produkcji żywności, lokalnej dostawie energii, medycynie i materiałach budowlanych

3. różnorodności biologicznej
4. środowiska
5. dobrobytu
6. sprawiedliwości społecznej (prawa społeczne, człowieka i własności)

Materiały źródłowe i zalecana literatura

1. Dam J van, Junginger M (2011) Striving to further harmonization of sustainability criteria for bioenergy in Europe: Recommendations from a stakeholder questionnaire. Energy Policy/ Wysiłki podejmowane w celu ujednoczenia kryteriów zrównoważonego rozwoju dla bioenergii w Europie. Zalecenia wynikające z ankiety przeprowadzonej wśród interesariuszy. Polityka Energetyczna 39(7), strony: 4051-4066.
2. NL Energy and Climate change (2011) Bioenergy Status Document 2010NL/ Energia i zmiana klimatu. (2011) Dokument na temat statusu bioenergii 2010.

4. Przegląd obecnie stosowanych systemów certyfikacji zrównoważonego rozwoju

Poza ustawodawstwem i uregulowaniami prawnymi na poziomie władz państwowych i Komisji Europejskiej, dostawcy energii podjęli szereg działań w celu certyfikacji handlu biomasą. W odpowiedzi na ważkość problemu, dostawcy energii zaproponowali opracowanie dobrowolnego systemu certyfikacji biomasy, uwzględniającego kryteria zrównoważoności. Jako podstawy do stworzenia bardziej jednolitego systemu certyfikacji wykorzystano już istniejące systemy (w szczególności systemy zrównoważonej gospodarki zasobami leśnymi - SFMs), np. Forest Stewardship Council (FSC) oraz Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC). Zarówno system FSC, jak i PEFC zwane są programami meta standardowymi, z tego względu, że zawierają wytyczne oraz rygorystyczne sposoby oceniania gospodarki zasobami leśnymi, które zapewniają przestrzeganie zasad zrównoważonego rozwoju podczas pozyskiwania biomasy leśnej (powyższe kryteria są na bieżąco aktualizowane). Obecnie na rynku europejskim istnieje kilka systemów certyfikacji, na czele z Green Gold Label (GGL) i Electrabel Label. Nie mniej jednak, żaden z tych systemów nie został zharmonizowany na poziomie europejskim. Wprowadzenie jednolitego systemu jest jak najbardziej pożądane, ale w dużej mierze zależy od decyzji Komisji Europejskiej, która ma zapaść pod koniec 2011 roku. Zawarte w tym dokumencie rozważania oparte są na informacjach z listopada 2011 roku i zostaną poddane weryfikacji w zależności od decyzji Komisji Europejskiej dotyczącej prawnej regulacji i ujednoczenia systemów certyfikacji biomasy stałej.

Każdy z systemów certyfikacji musi wdrażać tzw. system chain-of-custody (CoC) czyli dokumentowania pochodzenia drewna. System ten śledzi poszczególne stadia pozyskiwania

produktu (pelet drzewnych), od miejsca pochodzenia do końcowego użytkownika. Daje to kupującemu gwarancję przejrzystości łańcucha dostaw i pochodzenia produktu. Nadzór i kontrola odbywa się na wszystkich etapach łańcucha dostaw, takich jak: przetwarzanie, konwersja, transport produkcja, handel i dystrybucja. Dotyczy każdego systemu certyfikacji (nie tylko certyfikacji zrównoważonego rozwoju). Najbardziej restrykcyjny jest system (lokalizuj i śledź) *track & trace* czyli system śledzenia całego łańcucha dostaw, nie pozwalający na mieszanie towarów. System bilansu mas *mass balance* również śledzi produkty fizycznie, ale pozwala np. na mieszanie certyfikowanych pelet z nie-certyfikowanymi, o ile jest podany ich udział procentowy. Istnieje również tzw. *book & claim* system (zamów i żądaj), który pozwala na wydawanie certyfikatów w miejscu wytwarzania produktu i handel bez konieczności zakupywania produktu w miejscu ich wytworzenia (system analogiczny do zielonych certyfikatów w Polsce). Więcej informacji na ten temat można uzyskać na następujących stronach:

1. SGS. www.forestry.sgs.com
2. Biomass Technology Group (2008). Sustainability criteria and certification systems for biomass production - Final report/ Kryteria zrównoważoności i system certyfikacji produkcji biomasy – raport końcowy. Dostępny na stronie: <http://ec.europa.eu>
3. EUBIONET III Studies/Badania EUBIONET III , dostępne na stronie: www.eubionet.net

4.1. Przegląd systemów Zrównoważonej Gospodarki Zasobami Leśnymi (SFMs)

4.1.1. Forest Stewardship Council (FSC)

FSC jest niezależną pozarządową organizacją typu non-profit, założoną w roku 1993, aby promować odpowiedzialną gospodarkę światowymi zasobami leśnymi. Składa się z reprezentantów różnorodnych organizacji ekologicznych i społecznych, przedstawicieli przemysłu drzewnego i leśnictwa, społeczności lokalnej, odpowiedzialnych przedsiębiorstw oraz organizacji wydających certyfikaty na produkty gospodarki leśnej z całego świata. FSC podejmuje inicjatywy w poszczególnych krajach, promując i popierając tworzenie norm na poziomie państwa i regionów.

Jako organizacja skupiająca wielu interesariuszy, FSC wdraża dyrektywy w celu rozwoju systemów zarządzania zasobami leśnymi oraz standardów określających łańcuchy pochodzenia produktu (chain-of-custody), zapewnienia ochrony znaków towarowych, jak również oferuje usługi akredytacyjne zainteresowanym przedsiębiorstwom, organizacjom i społecznościom na całym świecie. FSC stosuje 10 podstawowych zasad działania:

- Zasada1 : Przestrzeganie przepisów prawnych i zasad FSC

- Zasada 2: Odpowiedzialność wynikająca z tytułów własności i praw
- Zasada 3 : Prawa ludności rdzennej
- Zasada 4: Współpraca ze społeczeństwem i prawa pracowników
- Zasada 5: Korzyści z lasu
- Zasada 6: Oddziaływanie na środowisko
- Zasada 7: Plan Zarządzania
- Zasada 8: Monitoring i ocena
- Zasada 9: Ochrona lasów o szczególnych walorach przyrodniczych
- Zasada 10: Plantacje

Więcej informacji na temat FSC można uzyskać na stronie www.fsc.org

4.1.2. Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC)

Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes - Program Zatwierdzenia Systemów Certyfikacji Leśnej jest niezależną, pozarządową organizacją non-profit, założoną w 1999 roku, której głównym celem jest promocja trwale zrównoważonej gospodarki leśnej przez certyfikację wykonywaną przez jednostki niezależne. Działania PEFC obejmują cały łańcuch dostaw, wraz z ofertą systemu certyfikacji, który oparty jest na zasadach dobrych praktyk w gospodarowaniu zasobami leśnymi oraz standardach ekologicznych, społecznych i etycznych. PEFC to organizacja stowarzyszająca, która popiera tworzenie krajowych systemów certyfikacji, dostosowanych do lokalnych priorytetów i warunków. Każdy krajowy system certyfikacji, chcący otrzymać poparcie PEFC, poddawany jest ewaluacji, która opiera się na niezależnej ocenie i publicznej konsultacji. Certyfikat zrównoważonego zarządzania zasobami leśnymi wydawany przez PEFC jest dowodem na to, że stosowane sposoby gospodarowania są zgodne z zasadą dobrych praktyk. Oznacza to, że:

- utrzymuje się i poprawia różnorodność biologiczną ekosystemów leśnych
- dba się zrównoważenie wykorzystania lasu tak aby:
 - dostarczały żywności, włókna/masy włóknistej, biomasy i drewna
 - były kluczową częścią cyklu hydrologicznego, pochłaniały i przechowywały dwutlenek węgla oraz zapobiegały erozji gleby
 - stanowiły siedliska i schronienie dla ludzi i zwierząt

- oferowały dobrodziejstwa natury duchowej i rekreacyjnej
- zastępuje się środki chemiczne naturalnymi lub ogranicza się ich użycie
- przestrzega się praw pracowników i świadczeń socjalnych
- popiera się zatrudnienie ludności lokalnej
- respektuje się prawa ludności rdzennej
- podejmuje się wszelkie działania zgodnie z prawem i zasadą dobrych praktyk

Więcej informacji na temat PEFC można uzyskać na stronie: www.pefc.org

4.1.3. Inicjatywa Zrównoważona Gospodarka Leśna - Sustainable Forest(ry) Initiative (SFI)

Program Sustainable Forest Initiative (SFI) rozpoczął się w roku 1994 w Stanach Zjednoczonych jako wkład amerykańskiego sektora leśnego w wizję zrównoważonego rozwoju, przedstawioną w roku 1992 na Konferencji Organizacji Narodów Zjednoczonych, dotyczącej Środowiska i Rozwoju. Jej wytyczne i zasady zostały po raz pierwszy wprowadzone w życie w roku 1995 i przekształciły się w pierwszy krajowy program SFI, poparty przez oceny w niezależnych audytach wykonanych w roku 1998. SFI jest organizacją niezależną typu non-profit, odpowiedzialną za utrzymanie, nadzorowanie i ulepszanie programu certyfikacji zrównoważonego rozwoju leśnictwa na świecie. Jest uznawana na arenie międzynarodowej a jej schemat certyfikacji stanowi największy światowy standard stosowany do oceny gospodarki leśnej. Norma SFI 2010-2014 opiera się na zasadach i środkach, które promują zrównoważony rozwój gospodarki leśnej i uwzględnia wszystkie walory lasów. Obejmuje specyficzne wymagania dotyczące pozyskiwania włókna/masy włóknistej w celu promowania odpowiedzialnej gospodarki zasobami leśnymi na terenie całej Ameryki Północnej. Członkowie programu SFI są zobowiązani na piśmie do stosowania zasad, które dotyczą następujących aspektów:

- leśnictwa przestrzegającego kryteriów zrównoważoności
- produktywności i zdrowia lasu
- ochrony zasobów wodnych
- ochrony różnorodności biologicznej
- estetyki i rekreacji
- ochrony miejsc o szczególnych walorach
- odpowiedzialnych praktyk pozyskiwania włókna/masy włóknistej w Ameryce Północnej
- unikania pozyskiwania drewna i włókna/masy włóknistej z kontrowersyjnych źródeł zagranicznych, w tym w sposób nielegalny
- działania zgodnego z prawem

- prowadzenia badań
- szkolenia i edukacji
- zaangażowania społecznego
- transparentności
- nieustannego postępu i podnoszenia jakości

Więcej informacji na temat SFI można uzyskać na stronie www.sfiprogram.org

4.1.4. Program zrównoważonego zarządzania lasami wg Kanadyjskiego Stowarzyszenia Normalizacji - Sustainable Forest Management Programme of Canadian Standards Association (CSA)

Canadian Standards Association (CSA) jest dobrowolnym stowarzyszeniem członkowskim typu non-profit, służącym przemysłowi, rządowi, konsumentom oraz innym zainteresowanym w Kanadzie i na rynku globalnym. CSA współpracowało z wieloma interesariuszami mającymi na względzie zrównoważoną gospodarkę zasobami leśnymi, aby stworzyć krajową normę zrównoważonej gospodarki leśnej (SFM) CAN/CSA-Z809. W tym celu powstał ochotniczy komitet techniczny, reprezentujący konsumentów, organizacje ekologiczne, rząd, przemysł, ludność rdzenną, naukowców i innych interesariuszy. Komitety CSA tworzone są w oparciu o zasadę „zrównoważonej matrycy” (*balanced matrix*), co oznacza, że każdy komitet wykorzystuje potencjał i wiedzę wszystkich swoich członków, eliminując w ten sposób wykształcenie się grupy wpływu, która mogłaby zdominować jego decyzje. Ta dobrowolnie przyjęta norma, stworzona w procesie otwartej i przejrzystej dyskusji zakończonej konsensusem, została uznana za obowiązującą na terenie całego kraju przez *Standards Council* Kanady. Norma SFM CAN/CSA-Z809, stworzona w oparciu o międzynarodowe i akredytowane standardy, bazuje na ustaleniach międzynarodowych z Helsinek i Montrealu. Zawiera ona kryteria dotyczące SFM, opracowane przez Kanadyjską Radę Ministrów Leśnictwa. Norma ta łączy adaptacyjną gospodarkę leśną z certyfikacją lasów poprzez trzy kluczowe obszary dotyczące:

- wymagań dla działań i wyników
- wymagań dla zaangażowania społecznego
- wymagań dla systemu

Więcej informacji na temat programu SFM stowarzyszenia CSA można uzyskać na stronie www.csafmforests.ca

4.1.5. Fiński System Certyfikacji Leśnictwa (FFCS)

W Finlandii, 87% obszaru stanowią lasy (30.4 mln ha), tylko 9% powierzchni (2.8 mln ha) przeznaczona jest do celów rolniczych, a pozostałe 4% to zabudowania i infrastruktura miejska oraz drogi. 95% obszarów leśnych posiada certyfikat Fińskiego Systemu Certyfikacji Leśnictwa (FFCS), który oparty jest na systemie PEFC. System ten jest używany w Finlandii od roku 1999, ale pierwsze akty prawne dotyczące lasów fińskich pojawiły się już na początku XVIII wieku. Sposób użytkowania i eksploatacji lasów przeszedł kolejne stopnie ewolucji od odławiania zwierzyny i rybołówstwa do gospodarki *slash –and-burn*, aż po dzisiejsze wielofunkcyjne wykorzystanie zasobów leśnych. Finlandia pracuje nad długoterminowym wykorzystaniem zasobów leśnych w sposób zrównoważony już od lat czterdziestych ubiegłego wieku. Leśnictwo zrównoważonego rozwoju popierane jest przez władze państwowe, prawodawstwo, krajowe i regionalne programy zagospodarowania lasów, jak również działania i współpracę prywatnych właścicieli. Ze względu na długą historię gospodarki leśnej, w Finlandii nie ma już praktycznie lasów dziewiczych. Można je spotkać jedynie na niektórych torfowiskach w Laponii i wschodniej Finlandii. Regeneracja lasów fińskich odbywa się przy użyciu naturalnych, rodzimych gatunków drzew, preferując lasy mieszane. W Finlandii nie istnieją też intensywnie prowadzone jednogatunkowe plantacje drzew.

Kryterium:

Drewno opałowe powinno być pozyskiwane wg zasad zrównoważonego rozwoju. Podczas usuwania biomasy nadziemnej i pniaków drzew, zastosowane metody powinny uwzględniać zdolności produkcyjne danego miejsca, jego biologiczną różnorodność, jak również aspekty związane z ochroną zbiorników wodnych.

Pozyskiwanie drewna opałowego nie powinno wpływać negatywnie obszary chronione lub obszary należące do sieci Natura 2000, ani zagrażać zabytkom wyszczególnionym w Ustawie o Ochronie Zabytków (295/1963).

Powinno się zabezpieczać cenne siedliska i siedliska gatunków zagrożonych podczas pozyskiwania drewna opałowego.

Torfowiska w stanie naturalnym nie wolno przeznaczać pod uprawę drzew do celów energetycznych.

Organizacje pozyskujące drewno opałowe powinny przestrzegać wytycznych określonych przez uprawnione organy. Wytyczne będą dotyczyły wycinki i trzebieży prowadzonych wg zasad zrównoważonego rozwoju. Wytyczne te (np. dotyczące pozyskiwania drewna opałowego – wg przewodnika opublikowanego przez Centrum Rozwoju Leśnictwa w Tapio 2006) dokładnie określą, między innymi:

- kryteria selekcji miejsc wycinki

- minimalną ilość biomasy, którą należy pozostawić w miejscu wycinki
- działania podjęte w celu ochrony zbiorników wodnych

Pozyskiwanie drewna energetycznego zostanie uznane za zgodne z powyższym kryterium o ile:

1. Tereny uważane za doskonałe lub dobre według wyżej wymienionych kryteriów oceny (tj. selekcji miejsc wycinki, minimalnej ilości biomasy, którą należy pozostawić na miejscu wycinki oraz działań podjętych w celu ochrony zbiorników wodnych) stanowią przynajmniej 90% całego obszaru wycinki, określonego w oparciu o wyniki monitoringu jakości gospodarowania zasobami naturalnymi.
2. Zabezpieczone zostały wartości ochrony obszarów chronionych w sposób określony w Kryterium 2.9
3. Zachowane zostały cechy cennych siedlisk określone w Kryterium 2.10.

Materiały źródłowe i zalecana literatura

1. Eija Alakangas (2010) Country Report of Different Criteria of Sustainability and Certification of Biomass and Solid, Liquid and Gaseous Biofuels – Finland/ Krajowy raport na temat różnych kryteriów zrównoważoności i certyfikacji biomasy i biopaliw stałych, płynnych i gazowych – Finlandia. EUBIONET III, Pakiet roboczy 4.3; więcej informacji można uzyskać na stronie: <http://www.eubionet.net>

4.2. Green Gold Label (Zielona Żłota Etykieta)

Etykieta **Green Gold Label** (GGL) została stworzona przez holenderskie przedsiębiorstwo energetyczne ESSENT i Control Union Certifications. GGL wykorzystuje w procesie certyfikacji podejście typu lokalizuj i śledź (*track & trace*). System ten określa standardy dotyczące poszczególnych działań wzdłuż łańcucha dostaw biomasy stałej, jak również dotyczące elementów całego łańcucha, czyli produkcji, przetwarzania, transportu i końcowego przetworzenia energii. System GGL wymaga udokumentowania pochodzenia biomasy. Obecnie dostępnych jest osiem norm GGL i 2 certyfikaty Clean Raw Material - CRM (Czysty Surowiec). Stosuje się różne normy dla producentów surowców i użytkowników biomasy na cele wytwarzania energii elektrycznej czy w elektrowni. Norma nr 8 GGL została przygotowana w celu potwierdzenia zgodności z celami wielkości redukcji gazów cieplarnianych, podczas gdy certyfikat CRM potwierdza czystość surowca drzewnego użytego w obróbce wstępnej biomasy. Świadcstwo GGL zawiera dodatkowe wytyczne dotyczące produkcji pelet i transportu, na podstawie istniejących systemów certyfikacji zarządzania zasobami leśnymi (FSC, PEFC, itd.) i systemów certyfikacji produkcji rolnej (Organic i

EUREGAP), które zostały uznane przez GGL. Szczegóły na temat norm GGL są dostępne na stronach GGL (patrz poniżej).

Materiały źródłowe i zalecana lektura

1. Green Gold Label. Dostępne na stronie: www.greengoldlabel.org

Data logowania: 25 sierpnia 2011.

4.3. Znak Electrabel Label

Znak Electrabel został opracowany przez Laborelec (jego głównym udziałowcem jest Electrabel, europejski koncern energetyczny), aby umożliwić potencjalnym dostawcom spełnienie wymagań kontrolnych dla belgijskich systemów zielonej certyfikacji, oraz specyfikacji danych technicznych produktu w celu spalania go w zakładzie ciepłowniczym. Jest to jedyny system certyfikacji, który został oficjalnie uznany przez rząd kraju europejskiego, ale tylko na terenie Belgii. Podobnie jak w przypadku systemu GGL, Electrabel wykorzystuje system typu *track & trace* na poziomie przedsiębiorstwa. Znak ten został przedstawiony w dokumencie zwanym „Deklaracja Dostawcy” (*Supplier Declaration*), wraz z podpisem i pieczęcią producenta i certyfikowanego inspektora. Zgodnie z wytycznymi dokumentu, SGS - przedsiębiorstwo przeprowadzające inspekcję, wykonuje audyt w ciągu 6 miesięcy od pierwszego spalania biomasy. Certyfikaty flamandzkie wymagają od dostawcy podania informacji na temat: (1) pozyskania i zarządzania: pochodzenia biomasy, (2) łańcucha produkcyjnego wraz ze zużyciem energii i (3) transportu i przechowywania wraz z transportem kolejowym i morskim. Należy również nadmienić, że IWPB przeprowadza analizę popiołu.

Materiały źródłowe i zalecana lektura

1. Electrabel (2006). Wood pellets supplier declaration version 2006/ Deklaracja dostawcy pelet drzewnych wersja z roku 2006. Dostępna na stronie: <http://bioenergytrade.org>

Data logowania: 25 sierpnia 2011

4.4. Zrównoważona polityka energetyczna Drax - Drax Power Sustainability Policy

Drax Power z Wielkiej Brytanii propaguje politykę zrównoważonego rozwoju opartą na brytyjskich inicjatywach prawnych. Aby uzyskać certyfikat, należy przed podpisaniem kontraktu przeprowadzić kalkulację emisji gazów cieplarnianych, na podstawie aktualnych

informacji na temat łańcucha dostaw i powtarzać taki audyt co roku. Wiele z wymagań certyfikatu Drax pokrywa się z normami określonymi przez FSC i PEFC. Poza tym, certyfikat Drax bierze pod uwagę aspekt społeczny i porusza problem etyki w biznesie, uczciwych praktyk pracy, podstawowych praw człowieka, zdrowia społecznego i bezpieczeństwa, które w znaczny sposób mogą różnić się w różnych krajach.

Materiały źródłowe i zalecana lektura

1. Drax (2010). Drax Biomass Sustainability Implementation Process/ Proces wprowadzania do użytku biomasy firmy Drax, wytworzonej wg zasad zrównoważonego rozwoju. Dostępne na stronie: www.laborelec.com

Data logowania: 25 sierpnia 2011

4.5. Pelety drzewne ze znakiem jakości Nordic Ecolabel

Znak jakości Nordic Ecolabel zawiera wymagania w stosunku do metod produkcji, transportu i przechowywania pelet drzewnych. Głównym celem tej certyfikacji jest określenie jakości z perspektywy ochrony środowiska. Jakość takich pelet oznacza, że są łatwe w użyciu i spełniają oczekiwania końcowego użytkownika podczas ich przemiany w odnawialne źródło energii, które ogranicza emisję gazów cieplarnianych. Ponadto, ilość energii zużytej do wyprodukowania pelet jest ograniczona, w celu zapewnienia właściwej efektywności energetycznej procesu. Podsumowując, spalanie takich pelet nie powinno stanowić zagrożenia dla zdrowia lub środowiska.

Pelety ze znakiem jakości Nordic Ecolabel są głównie przeznaczone dla prywatnych użytkowników, posiadających małe i średnie urządzenia grzewcze. Takie kotły i piece są często używane na obszarach zabudowanych.

W celu zminimalizowania negatywnego wpływu emisji gazów na zdrowie i środowisko, proces spalania musi być zoptymalizowany. Oznacza to, że pelety muszą być trwałe, nie rozpadające się, a ich wielkość musi odpowiadać wymaganiom urządzenia grzewczego. Cechy fizyczne, takie jak gęstość, wielkość i zawartość wilgoci powinny być jednorodne i nie odbiegać zbyt od normy.

Powyższe kryteria określają możliwość uzyskania znaku jakości Nordic Ecolabel przez pelety z biopaliw przeznaczonych do spalania w urządzeniach grzewczych prywatnych użytkowników, jak również w blokach mieszkalnych, szkołach i tym podobnych instytucjach.

Materiały źródłowe i zalecana lektura

1. <http://www.nordic-ecolabel.org>

4.6. System Certyfikacji NTA 8080

Organizacja lub przedsiębiorstwo posiadające certyfikat NTA 8080 może wykazać, że biomasa, którą produkuje, przerabia, przetwarza i którą obraca lub której używa, mieści się w kryteriach zrównoważoności. Dzięki poparciu NEN, czyli Netherlands Standardization Institute (*Holenderskiemu Instytutowi Normalizacji*), szereg interesariuszy reprezentujących przedsiębiorstwa, rząd i organizacje społeczne mogło określić wymagania co do biomasy używanej do wytwarzania energii, tak aby spełniała wymogi zrównoważonego rozwoju. System certyfikacji NTA 8080 dotyczy biomasy stałej, płynnej i gazowej, używanej do wytwarzania energii (np. transport, elektryczność, ogrzewanie i chłodzenie) na całym świecie. NTA 8080 oparty jest na tzw. kryteriach Cramer'a oceniających:

- gazy cieplarniane (emisja i zasoby węgla – carbon stock)
- konkurencyjność z innymi zastosowaniami
- różnorodność biologiczną
- środowisko (gleba, woda i powietrze)
- dobrobyt
- sprawiedliwość społeczną.

Więcej informacji na temat systemu certyfikacji NTA 8080 można znaleźć na stronie www.nta8080.org

4.7. CEN/TC 383

W ramach Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego (*CEN – The European Committee for Standardization*), Komitet Techniczny TC 383 "Biomasa do celów grzewczych produkowana zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju" pracuje nad systemem norm w tym zakresie. Pierwszym zadaniem tego komitetu było stworzenie norm, które wspierałyby sektor przemysłu we wdrażaniu Dyrektywy w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (2009/28/EC). Dotychczas, prace te zaowocowały opublikowaniem pięciu tematów opublikowanych osobno w ramach serii norm EN 16214: Kryteria zrównoważoności dotyczące produkcji biopaliw i biopłynów przeznaczonych do celów energetycznych – zasady, kryteria, wskaźniki i weryfikatory dla biopaliw i biopłynów:

- Część 1: Terminologia
- Część 2: Ocena zgodności z uwzględnieniem pochodzenia produktu i bilansu masowego (*chain of custody & mass balance*)
- Część 3: Różnorodność biologiczna i aspekty środowiskowe związane z celami ochrony przyrody.

- Część 4: Metody obliczania bilansu emisji gazów cieplarnianych, przy zastosowaniu metody oceny cyklu życia
- Część 5: Pomoc w sformułowaniu definicji pozostałości w oparciu o listę pozytywną (Raport techniczny)

Powyższe normy zostaną opublikowane w roku 2012. Obecnie (wrzesień 2011) trwają dyskusje na temat kryteriów zrównoważoności dla biomasy stałej i gazowej. CEN/TC 383 rozważa także rozpoczęcie opracowywania norm opartych na standardach dla biopaliw i biopłynów, ale decyzja ta będzie zależała od prac ustawodawczych Komisji Europejskiej lub prac w ramach ISO/PC 248.

Więcej informacji o CEN/TC 383 można uzyskać na stronie CEN. Strony zainteresowane uczestnictwem w pracach powinny skontaktować się z krajowym organem normalizacyjnym.

4.8. ISO/PC 248

W ramach ISO (*International Organisation for Standardization*), komitet PC 248 „Kryteria dla zrównoważonego rozwoju bioenergii” pracuje nad międzynarodową normą (ISO 13065) o podobnej nazwie jak zespół projektowy. Norma ta będzie opisywała kryteria zrównoważoności dla produkcji, łańcucha dostaw i zastosowania bioenergii i zawierała terminologię oraz poruszała aspekty związane ze zrównoważonym rozwojem bioenergii (np. środowiskowe, społeczne i ekonomiczne). ISO 13065 będzie normą określającą zasady, kryteria i wymierne wskaźniki zrównoważonego rozwoju. Przestrzeganie powyższej normy dostarczy informacji dającej możliwość oceny zrównoważoności, ale nie zdeterminuje zrównoważonego rozwoju jako takiego. Oczekuje się, że norma zostanie opublikowana w kwietniu 2014 roku. Jej celem jest:

- przestrzeganie prawa krajowego i regionalnego
- respektowanie Powszechnej Deklaracji Praw Człowieka
- wykorzystanie surowców naturalnych w racjonalny i zrównoważony sposób
- zapewnienie, że bioenergia od jej wytworzenia do jej zużycia mieści się w kryteriach zrównoważonego rozwoju w odniesieniu do różnorodności biologicznej
- redukcja emisji gazów cieplarnianych w odniesieniu do energii uzyskanej z paliw kopalnych
- promowanie rozwoju społeczno-ekonomicznego w miejscach wytwarzania bioenergii
- długoterminowa opłacalność produkcji bioenergii

Więcej informacji na temat ISO/PC 248 można uzyskać na stronie ISO. Strony zainteresowane uczestnictwem w pracach powinny skontaktować się z krajowym organem normalizacyjnym.

4.9. Inicjatywa Przemysłowych Nabywców Pelet - Industrial Wood Pellets Buyer (IWPB)

Ostatnio wiele koncernów energetycznych, ekspertów ds. certyfikacji oraz handlowców, między innymi Laborelec, Electrabel, RWE-Essent, E On, Drax Power, Dong Energy, Peterson Control Union, Vattenfall, SGS, Argus Media, Fortum i Nidera podjęło inicjatywę Wood Pellet Buyers, (IWPB). Celem tej inicjatywy jest ułatwienie handlu pomiędzy przedsiębiorstwami poprzez ujednoczenie zasad kontraktowania, między innymi poprzez uwzględnienie kryteriów zrównoważonego rozwoju. W tym celu opracowywany jest meta-system, który będzie zawierał wszystkie dotychczasowe dobrowolnie stworzone systemy. Nowy system dotyczy przede wszystkim drewna, ale nie wyklucza biomasy rolnej, w tym upraw lasu energetycznego. Oparcie się on na ośmiu zasadach zrównoważonego rozwoju: trzy z nich zostaną szczegółowo zweryfikowane (w oparciu o Dyrektywę OZE), a pięć ocenionych i, z czasem, ulepszonych (środowisko i uwarunkowania społeczno-ekonomiczne). Podstawę oceny będzie stanowiła lista kontrolna bazująca na ośmiu zasadach zrównoważonego rozwoju oraz weryfikacja i raport niezależnego organu. Celem jest ustalenie wzajemnej zgodności meta standardów oraz regulacji prawnych w kraju pochodzenia. Produktem końcowym będzie transparentny dobrowolny system, udokumentowany na stronie internetowej i zgodny z zobowiązaniami/zaleceniami Komisji Europejskiej oraz jej kluczowych członków. W tym celu, IWPB planuje przygotowanie planu działania, który pozwoli na stworzenie zharmonizowanej normy obowiązującej w Unii Europejskiej.

Więcej informacji na temat Laborelec-Renewables i biomasy dostępne na stronie: www.laborelec.com

Data logowania: 25 sierpnia 2011

Materiały źródłowe i zalecana lektura

1. Marchal D, Ryckmans Y (2006)). Efficient trading of biomass fuels and analysis of fuel supply chains and business models for market actors by networking. Country report, IEA Bioenergy Task 40, Belgium. Current situation and future trends in biomass fuel trade in Europe/ Efektywny obrót paliwami z biomasy i analiza modeli łańcuchów dostaw paliwa przy użyciu networking. Raport krajowy IEA Bioenergy Zadanie 40, Belgia. Sytuacja obecna i przyszłe trendy w obrocie paliwami z biomasy w Europie, EUBIONET II, CRAGx, Laborelec; 2006. Dostępne na stronie: www.bioenergytrade.org

Data logowania: 25 sierpnia 2011.

2. Dakhorst J (2011) Standardisation and certification of sustainable biomass: Ongoing developments in CEN and ISO. Voluntary vs. mandatory sustainability criteria for solid biomass – A SolidStandards workshop/ Normalizacja i certyfikacja biomasy pozyskanej wg zasad zrównoważonego rozwoju: obecne prace CEN i ISO. Porównanie dobrowolnych

i obowiązkowych kryteriów zrównoważoności dla produkcji biomasy stałej – Warsztaty SolidStandards, ICC Berlin, Niemcy, 7 czerwca 2011.

Dostępne na stronie: www.solidstandards.eu

Data logowania: 25 sierpnia 2011.

3. Dam J van, Junginger M, Faaij APC, Overview of recent developments in sustainable biomass certification. Biomass and Bioenergy / Ogólny zarys ostatnich prac nad certyfikacją biomasy pozyskiwanej wg zasad zrównoważonego rozwoju. Biomasa i bioenergia 32:749-780
4. Dam J van (2010) Update: initiatives in the field of biomass and bioenergy certification. Background document from: Dam et al (2010), from the global efforts on certification of bioenergy towards an integrated approach based on sustainable land use planning/ Uaktualnienie: inicjatywy w dziedzinie biomasy i certyfikacja bioenergii. Dokument z Dam et al 2010. Od globalnych wysiłków w celu certyfikacji bioenergii po jednolite podejście do planowania użytkowania terenu wg zasad zrównoważonego rozwoju.