

PIOTR PASCHALIS-JAKUBOWICZ

Biomasa leśna jako odnawialne źródło energii – konsekwencje dla leśnictwa

Forest biomass as a renewable energy source – consequences for forestry

ABSTRACT

Paschalis-Jakubowicz P. 2018. Biomasa leśna jako odnawialne źródło energii – konsekwencje dla leśnictwa. Sylwan 162 (8): 688-695.

The current provisions in the EU directive, applicable to the signatories of the document, assume reaching by 2020 a share of at least 20% of energy coming from renewable sources. The EU Parliament demands changes to the current directive on forest biomass and its contribution to the use of renewable energy. The Parliament considers it expedient to increase the amount of forest biomass obtained, including wood in various processing states, treating this solution as one of the active methods of replacing the energy derived from fossil fuels. The definition proposed by the EU Parliament states that countries and industrial plants in their areas can receive financial assistance and also be included in the group of energy users 'from renewable sources' if they obtain it from the combustion of wood, which will be collected only for this purpose. Such a case has led to the protest of over 750 scientists from around the world. In a letter sent from researchers to the EU, it was found that only harvested forest biomass coming exclusively from logging residues and wood waste, and not from wood intended for other use, should be taken into account for the purpose. Signatories of the letter warn that this change puts at risk both the global climate goals and maintaining the sustainability of the world's forests. At the heart of the argument is the conviction of scientists that the defect of the directive is based on such a construction of regulations that will cause actions that cause expansive damage to forests in the world and accelerate the occurring climate change. The proposed solution is to limit the amount of forest biomass obtained only to the part that qualifies according to the directive, for logging residues and wood waste. The real danger, including concerning the stability of forests, is the possibility of overestimating the forest's production capacity in supplying forest biomass. This claim is not an expression of academic caution. It is a real threat. The history of overestimation of forest potential is as long as the history of human development and in each case ended up with a total degradation of the forest and the lack of resources that forced migration of the population. This threat, both on a global scale and for our country, is high, first of all, because the implementation of energy policy assumptions, just like an agricultural policy, in each case leads to the direct growth of producers' incomes. They are always higher, as are profits in other economic sectors, from revenue received from forest management. This income asymmetry may stimulate in our country, and in many countries of the world is already stimulating, changes in forest management leading to the reduction of forest biological diversity, as well as the growth of deforestation.

KEY WORDS

renewable energy sources, forest management

ADDRESSES

Piotr Paschalis-Jakubowicz – e-mail: Piotr.Paschalis@wl.sggw.pl

Katedra Użytkowania Lasu, SGGW w Warszawie; ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Wstęp

Sytuacja, w której znalazła się Europa, nakłada na gospodarowanie zasobami leśnymi szczególne obowiązki, m.in. utrzymywanie trwałości lasów i ciągłości ich użytkowania oraz określenie granic wzrostu udziału biopaliw w produkcji energii, co bezpośrednio wpływa na konieczność dokonywania zmian w metodach prowadzenia gospodarki leśnej. Zagrożenie całkowitym wylesieniem Europy Zachodniej pojawiło się około 1850 roku i spowodowane było dynamicznie rosnącym wykorzystaniem drewna do produkcji. W XIX wieku ryzyko to dotyczyło znacznej części lasów, mimo że Europejczycy zużywali znacznie mniej energii niż obecnie. Do ocalenia lasów w Europie przyczynił się wówczas intensywny wzrost użycia węgla kamiennego.

Europa, podobnie jak i reszta świata, stoi ponownie przed wyzwaniem zaspokojenia rosnącego zapotrzebowania na energię. Parlament Europejski zamierza omówić zmiany w dyrektywie w sprawie energii odnawialnej, która uznaje biomasę leśną za odnawialne źródło energii i ustanawia obowiązkowy 20-procentowy udział zużycia energii z odnawialnych źródeł energii (OZE) do 2020 roku dla każdego z państw członkowskich UE [Dyrektywa... 2015]. W końcu 2017 roku Parlament Europejski rozpoczął konsultacje nad zmianami definicji odnoszącej się do biomasy leśnej, rozszerzając pojęcie użycia biomasy leśnej jako nośnika energii.

Przybliżone oceny wskazują, że około 11% biomasy roślinnej i zwierzęcej jest obecnie wykorzystywane do zaspokajania potrzeb energetycznych ludności naszego globu. Wielkość biomasy roślinnej zużywanej do produkcji energii jest bardzo różna w skali świata. W niektórych krajach (Bhutan, Somalia) ilość drewna przeznaczanego na opał stanowi ponad 95% całości pozyskiwanego surowca drzewnego. W krajach tropikalnych udział tego źródła energii przekracza średnio 70% całej zużywanej energii, podczas gdy w większości krajów rozwiniętych jest on znacznie mniejszy i z reguły nie przekracza kilkunastu procent.

Najnowsze światowe szacunki FAO dotyczące emisji dwutlenku węgla wskutek wylesiania i degradacji lasów dowodzą zmniejszenia emisji o ponad 25% w okresie 2011-2015: z około 3,9 Gt w 2011 roku do około 2,9 Gt w 2015 roku, czyli o około miliard ton CO₂. Podczas gdy wylesianie wciąż przyczynia się do emisji dwutlenku węgla netto do atmosfery, pozostałe lasy nadal pochłaniają dwutlenek węgla netto, który w skali globalnej jest wiązany w ekosystemach leśnych w ilości około 2,1 Gt rocznie [Global... 2015].

Po zsumowaniu łącznego efektu pochłaniania i emisji dwutlenku węgla przez lasy w skali globalnej okazuje się, że lasy są nadal źródłem netto emisji dwutlenku węgla, wynoszącej około 0,8 Gt rocznie w okresie 2011-2015. Stanowi to bardzo wyraźne zmniejszenie rocznej emisji netto – o ponad 50% w stosunku do dziesięciolecia 2001-2010, w którym roczna emisja CO₂ wynosiła około 1,7 Gt.

Bioenergia i biopaliwa to obecnie główne motory innowacji, nie tylko w sektorze leśnym i nie tylko dlatego, że ma to bezpośredni związek z degradacją powierzchni leśnych i wylesieniami, ale przede wszystkim dlatego, że stosowanie ich ma wpływ na obniżenie poziomu emisji dwutlenku węgla do atmosfery [Kitzing i in. 2012].

Energia ze źródeł odnawialnych służy głównie do wytwarzania ciepła (11,8%) oraz energii elektrycznej (4,2%). Biopaliwa pokrywają 0,7% zapotrzebowania krajów świata na energię, a sza-

cunkowe wyniki badań FAO wskazują też, że blisko połowa pochłoniętego dwutlenku węgla jest wynikiem wzrostu netto powierzchni nowo posadzonych lasów.

Proponowana przez Parlament EU obecna definicja użycia biomasy leśnej jako nośnika energii stwierdza, że zarówno kraje, jak i zakłady przemysłowe na ich terenach mogą otrzymać pomoc finansową i być również zaliczane do grupy użytkowników energii „z odnawialnych źródeł”, jeżeli uzyskują ją ze spalania drewna, które będzie pozyskiwane wyłącznie w tym celu.

Ponad 750 naukowców z całego świata podpisało list otwarty sprzeciwiający się treściom zawartym w niektórych zapisach Dyrektywy... [2015], podkreślając, że jej głównym przesłaniem jest „wycinaj lasy tak długo, jak długo ktoś spala je dla energii” [Forests... 2018]. Nasi [2018] zgadza się z wieloma zasadami zawartymi w liście, ale jednocześnie stwierdza, że rzeczywistość łańcuchów dostaw biomasy leśnej i dynamika zmian wiązanego węgla jest jeszcze bardziej złożona, niż to wynika z przedłożonej argumentacji. Uważa on, że kwestia wykorzystania drewna jako źródła energii jest ważna, podkreślając przy tym, że w odnoszącym się do emisji i pochłaniania węgla systemie rachunkowości przyjętym przez Komisję Europejską zakłada się, że spalanie drewna w celu wytworzenia energii jest neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla. Natomiast jeżeli jest spalany węgiel kamienny, wyliczenia muszą zawierać zadeklarowanie określonej ilości wyemitowanych gazów cieplarnianych. Wynika z tego wiele do tej pory nierozwiązanych problemów, wśród których podstawowy jest fakt, że spalanie drewna nie jest neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla oraz że ten proces jest bardziej skomplikowany, niż się przyjmuje w wyliczeniach. Należy go także powiązać z kolejnym złożonym problemem, który odnosi się do określenia czasu potrzebnego do odnowienia lasu czy też plantacji leśnych, obejmując wpływ na zmiany krajobrazowe, dostępność transportową oraz szereg uwarunkowań ekonomicznych, łącznie z oceną sensu finansowego dla pozyskujących biomasę leśną, przetwarzających i eksportujących ją firm [Nasi 2018].

Polityka energetyczna

Postępujące globalne ocieplenie i wyczerpywanie się źródeł kopalin wymuszają poszukiwanie alternatywnych źródeł energii, ponieważ za jedną z głównych przyczyn tego stanu rzeczy uważa się wzmogłą emisję gazów cieplarnianych, ze szczególnym uwzględnieniem emisji dwutlenku węgla (CO₂). Jednym ze sposobów ograniczenia emisji gazów cieplarnianych mogłoby być zastąpienie energii otrzymanej z paliw kopalnych energią ze źródeł odnawialnych. Zwiększanie ilości energii otrzymywanej z biomasy leśnej i z innych roślin traktuje się jako jeden z efektywnych sposobów zastąpienia energii z paliw kopalnych energią z biomasy, w tym z drewna w różnym stanie przetworzenia. Wszystkie te działania i ich dynamika spowodowane są postępującymi zmianami klimatycznymi i ich oddziaływaniem na ekosystemy przyrodnicze [Climate... 2014; Kundzewicz i in. 2014]. Pośredni i bezpośredni wpływ klimatu na lasy oceniany na podstawie wieloletnich badań jest powodem rosnącego zainteresowania polityków najwyższego szczebla i wpisuje się w problematykę negocjacji międzynarodowych [Hannewinkel i in. 2013]. Problem dostosowania lasów i leśnictwa do zmian klimatycznych jest poważnym wyzwaniem również dla nauk leśnych i całego sektora leśno-drzewnego [Innovative... 2016]. Należy podkreślić, że produkcja energii z drewna nie stanowi istotnej wielkości w całkowitej produkcji energii. Przy tym rozwinięte kraje Europy i Ameryki Północnej wytwarzają zdecydowanie więcej energii pochodzącej z przemysłu drzewnego, a kraje pozostałych regionów świata – bezpośrednio z lasów.

Brak właściwego rozwiązania politycznego w zasadniczy sposób wpływa na decyzje o podejmowaniu produkcji biopaliw kosztem przestrzeni zajmowanych przez lasy. Zatem polityka dotycząca wzrostu gospodarczego, zatrudnienia, spraw społecznych, energii i przemysłu, badań, rozwoju tech-

nologii i edukacji oraz infrastruktury i komunikacji determinuje jednocześnie warunki dla rozwoju sektora leśnego i drzewnego. Jest to jedna z głównych przyczyn decydującego wpływu uwarunkowań zewnętrznych na leśnictwo – znacznie silniejszego niż oddziaływanie leśnictwa na zewnątrz [Paschalis-Jakubowicz 2015].

Problematyka dotycząca zidentyfikowanego w skali globalnej problemu, jakim jest rzeczywisty kryzys energetyczny, w odniesieniu do zachodzących zmian klimatycznych i przyczyn, które go wywołują, nie jest jednoznacznie określona, więc nie wiadomo, na ile może być wyznacznikiem dalszych kierunków rozwoju cywilizacyjnego. Ze względu na wagę społeczną kryzys ten powinien być rozpatrywany z uwzględnieniem innych sektorowych rozwiązań politycznych.

Jako jedne z najważniejszych celów do realizacji w perspektywie 2030 uznano m.in. osiągnięcie bezpieczeństwa dostaw energii dla krajów UE, zróżnicowanie źródeł energii – związane z pojęciem miksu energetycznego, czyli mieszanki różnych rodzajów energii, szukanie instrumentów, które zapewnią równowagę ochrony środowiska naturalnego, oraz solidarność w polityce zewnętrznej państw Unii. Natomiast cele do osiągnięcia w 2020 roku, wiążące się z ochroną klimatu, a bezpośrednio odnoszące się do prowadzenia gospodarki leśnej, to:

- redukcja emisji CO₂ o 20% w stosunku do poziomu emisji z 1990 roku,
- zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20% w łącznym bilansie energetycznym Unii Europejskiej,
- ograniczenie łącznego zużycia energii pierwotnej w Unii Europejskiej o 20%,
- osiągnięcie 10-procentowego udziału biopaliw w łącznej ilości paliw zużywanych przez pojazdy.

Należy przy tym podkreślić, że podejmowane dotychczas próby włączenia polityki leśnej do przygotowywanych rozwiązań w powyższym zakresie są nadal niewystarczające, a w wielu krajach nie podjęto nawet prób ich wprowadzenia. Stanowi to dla niektórych krajów europejskich ważny powód przy forsowaniu rozwiązań dla osiągnięcia celów zmierzających do obniżenia poziomu emisji gazów cieplarnianych, które dla innych krajów, m.in. Polski, są w określonym czasie niemożliwe do osiągnięcia.

Powszechne jest przekonanie, że energia otrzymywana z biomasy leśnej jest energią odnawialną. Ta szeroko przyjęta opinia, oparta na błędnym przekonaniu o trwałości istnienia lasów, jest powodem daleko sięgającego nieporozumienia wśród dużej części społeczeństwa krajów UE (w tym i Polski) w zakresie budowy podstaw polityki energetycznej państwa. Traktowanie biomasy leśnej jako zasobów naturalnych i odnawialnych jest uzasadnione jedynie wtedy, gdy użytkowane zasoby leśne i ekosystem leśny są odnawialne. Przyjmując, że lasy są systemem globalnym, a suma wylesień na świecie według różnych szacunków obejmuje lasy o powierzchni co najmniej kilku milionów hektarów rocznie, należy przyjąć, że las jest źródłem surowców odnawialnych wtedy i tylko wtedy, kiedy prowadzenie gospodarki leśnej na określonym terenie spełnia wszystkie warunki zrównoważonego rozwoju. Mamy więc podstawy do stwierdzenia, że biomasa leśna może być surowcem odnawialnym, ale po spełnieniu określonych warunków jej produkcji i użytkowania lasu [Paschalis-Jakubowicz 2012].

Konsekwencje dla leśnictwa

Przewidywalność zmian klimatycznych i ich oddziaływanie na ekosystemy przyrodnicze jest daleko zaawansowana [Kundzewicz i in. 2014]. Zmianom klimatycznym przypisuje się m.in. zwiększenie przyrostu drzewostanów [Pretzsch 2005]. Oznacza to wzrost produkcji drewna, co w pewnej mierze przyczynia się do zwiększenia ilości dwutlenku węgla pochłanianego przez

lasy [McMahon i in. 2010]. Jednocześnie wzrost tempa przyrostu drzew może się wiązać ze skróceniem czasu ich życia [Allen i in. 2010]. Drzewa mogą także ulegać działaniu patogenów czy owadów w młodszym wieku niż dotychczas. Prognozy przesunięcia granic zasięgów gatunków drzew związanego z globalnymi zmianami klimatycznymi różnią się, nawet jeżeli odwołują się do tego samego scenariusza zmian klimatu [Matthews i in. 2011].

Wyniki wielu badań wykazały, że nawet jeśli powierzchnie leśne będą odnawiane, wykrzystanie drewna pozyskiwanego do spalania zwiększy udział dwutlenku węgla w atmosferze w dłuższym przedziale czasu (od 10 do 100 lat), nawet gdy drewno zastąpi węgiel, ropę lub gaz ziemny. Powody są fundamentalne i występują niezależnie od tego, czy prowadzenie gospodarki leśnej jest „zrównoważone”. Spalanie drewna w celu uzyskania energii jest nieefektywne i emituje o wiele więcej węgla na każdą kilowatogodzinę wyprodukowanej energii elektrycznej niż spalanie paliw kopalnych.

Po wycięciu drzew pozostają również pewne ilości biomasy w glebie, które z czasem rozkładają się i emitują węgiel. Rezultatem jest duży „dług węglowy” w glebie. Ponowne zalesienie może ostatecznie go spłacić, ale dzieje się to w bardzo długim czasie. Ogólnie rzecz biorąc, pozyskiwanie drewna przeznaczonego do spalania wyłącznie do celów energetycznych – zgodnie z proponowaną Dyrektywą UE – przekształci do 2050 roku duże redukcje CO₂, które zostaną osiągnięte dzięki wykorzystaniu energii słonecznej i wiatrowej, w duże ilości węgla emitowanego do atmosfery.

Krótkotrwałe osiągnięcie zmniejszenia emisji CO₂ tym sposobem przyniesie w dłuższym przedziale czasu negatywne skutki i dotyczą one nie tylko zmiany w ilości emitowanego CO₂ do atmosfery, ale będą miały także istotny wpływ na rozwój pozostałych lasów i różnorodność biologiczną wszystkich ekosystemów. Od dziesięcioleci europejscy producenci papieru i produktów z drewna wytwarzają energię elektryczną i ciepło przy użyciu odpadów drzewnych i organicznych pozostałości leśnych. Ponieważ większość tych odpadów ulegnie rozkładowi i uwolni dwutlenek węgla w ciągu kilku lat, wykorzystanie ich do wyparcia paliw kopalnych może zmniejszyć emisję dwutlenku węgla do atmosfery w tym okresie. Natomiast pozyskiwane drewno kierowane wyłącznie do zakładów produkujących energię uwalnia nie tylko dodatkowe ilości węgla, który pozostawałby w lasach, ale dodatkowo, zmniejszając ilość surowca drzewnego na cele produkcji wyrobów z drewna, spowoduje, że nastąpi wyraźny wzrost zapotrzebowania na drewno i wzrost jego pozyskania [Paschalis-Jakubowicz 2011].

Skutki środowiskowe (bezpośrednie i pośrednie) są bardzo duże, bowiem cały proces produkcji biomasy leśnej i zamiany na biopaliwo, a w końcu produkcja energii z biopaliw, pociągają za sobą zarówno wzrost emisji dwutlenku węgla na skutek wylesienia, jak i zatrzymują naturalny lub stymulowany przez gospodarkę leśną proces adaptacji. Wszystkie te czynniki i ich sumaryczna wartość oceniana i badana z zastosowaniem analizy cyklu życia (life cycle analysis – LCA) dowiodły, że skutki środowiskowe produkcji prawie wszystkich rodzajów biopaliw są bardziej szkodliwe niż wydobycie i produkcja paliw kopalnych [Upton 2014].

Wprowadzając rozwiązania polityczne i ekonomiczne w tym zakresie, trzeba wziąć pod uwagę zarówno ochronę lasów, jak i ich racjonalne użytkowanie. Wszystkie roślinne uprawy wielkopowierzchniowe, w tym plantacje drzew, wymagają stale dużych ilości wody, co w obecnej sytuacji zmniejszania się zasobów wody pitnej i ogólnego deficytu wody na świecie może się okazać nieoptymalnym rozwiązaniem (ciągniony rachunek kosztów energii produkcji i pozyskania biomasy do energii wyprodukowanej z biomasy).

Ze względu na skutki środowiskowe pobieranie części lub całej biomasy leśnej ściętego drzewa (stanowiącej istotny element biologicznej sprawności funkcjonowania ekosystemu leśnego)

i podejmowanie decyzji, jaką część biomasy można pobrać, a jaką należy pozostawić w lesie, wymaga uzupełnienia wiedzy w tym zakresie.

Wyniki badań różnych autorów nad rzeczywistą efektywnością wykorzystania drewna jako neutralnego nośnika energii pod względem emisji CO₂ przynoszą bardzo zróżnicowane rezultaty. Nawet w przypadku wykorzystania pozostałości (kory, gałęzi, igliwia i liści po ściętym drzewie) niektóre badania – w zależności od zastosowanego łańcucha przetwarzania – pokazują, że mogą one emitować o 83% mniej gazów cieplarnianych niż węgiel, a inne – że o 72% więcej. Dotyczy to również tych samych pozostałości z tej samej powierzchni leśnej, a różnice wynikają z przyjętej metody pozyskiwania, transportu i suszenia drewna.

Znacznie więcej wątpliwości budzi możliwość przewidzenia ścieżki adaptacji ekosystemów leśnych do zmian klimatycznych, na wszystkich poziomach organizacji ekosystemów. Uważa się, że nim przesuną się realne zasięgi gatunków, zajdą inne zjawiska, które mogą się okazać znacznie bardziej istotne dla utrzymania trwałości lasów.

Zagrożeniem jest również możliwość popełnienia błędu przy określaniu rzeczywistej i potencjalnej produktywności ekosystemów leśnych, szczególnie narażonych na zmieniającą się dynamikę i zasięg zachodzących zmian klimatycznych. Historia przeliczania potencjału produkcyjnego lasu jest tak długa jak historia rozwoju cywilizacyjnego człowieka i w każdym przypadku kończyła się całkowitą degradacją lasu i brakiem surowców, które wymuszały migracje ludności. Usuwane były przede wszystkim lasy naturalne, które zastępowano plantacjami leśnymi lub plantacjami drzew szybko rosnących, a także (i to coraz w większym zakresie) uprawami roślinnymi, których celem była wyłącznie produkcja biomasy wykorzystywanej do produkcji biopaliw. Jednocześnie jedynie część społeczeństw świata zdaje sobie sprawę z faktu, że bilans pochłaniania dwutlenku węgla i jego uwalniania z powrotem do atmosfery przez las nie jest ani dodatni, ani zerowy, jak to miało miejsce w dużej części czasów historycznych. W wyniku globalnych zmian powierzchni leśnej, składu gatunkowego lasów, wieku drzew i wielu innych elementów tworzących całą architekturę lasów, łącznie ze stosowaniem różnych metod użytkowania zasobów leśnych i ziemi, lasy emitują około kilkunastu procent całkowitej emisji dwutlenku węgla netto na świecie [CIFOR's... 2008; Nasi 2018]. Lasy są więc emitentem gazu cieplarnianego, a roczna emisja tego gazu z lasów jest większa od sumy emisji całej Europy [CIFOR's... 2008].

Obecny przemysłowy przerób, wykorzystujący drewno w produkcji ponad 30 tys. różnych wyrobów, w znacznej części niepowtarzalnych i niezastępowalnych przez inne surowce, zostałby ograniczony – zarówno w ilości, jak i w jakości dostarczanego surowca drzewnego z lasu. Ograniczenia naraziłyby znaczną część społeczeństwa Europy na brak istotnych elementów wpływających na jakość życia ludzi. W zakresie, który jest obecnie trudny do określenia, społeczeństwo zostałoby pozbawione dostępu do zawsze towarzyszących nam w rozwoju cywilizacyjnym ważnych dóbr, na które składają się elementy kultury, historii, religii, sztuki, estetyki, otoczenia domowego i wielu innych, istotnych dla naszej jakości życia.

W pełnym zakresie odnosi się to również do społeczeństwa Polski, gdzie wykorzystanie drewna, m.in. w budownictwie, rozpoczyna (wreszcie) etap dynamicznego rozwoju. Wpisuje się w to Zarządzenie... [2017], wprowadzające obowiązek wsparcia działań w ramach projektów „Polskie domy...” oraz „Termomodernizacja budynków...”. Jednoznacznie podkreślono możliwie najszersze stosowanie drewna, wyrobów z drewna i materiałów drewnopochodnych jako materiału konstrukcyjnego, izolacyjnego i wykończeniowego w budownictwie.

Brak adekwatnych do zarysowanego problemu rozwiązań politycznych polega między innymi na tym, że nie dysponujemy odpowiednimi narzędziami ekonomicznymi, które pozwoliłyby na

wycenę rzeczywistej wartości wszystkich dóbr otrzymywanych z lasu. Proste przeliczenie wartości biomasy leśnej zużytej do produkcji energii w stosunku do nakładów koniecznych do wyprodukowania biomasy nie zawsze jest najwłaściwszym rozwiązaniem. Z reguły otrzymujemy efekt dodatni, co wynika z rachunku kosztów produkcji biomasy leśnej, które są znacznie niższe od kosztów produkcji energii z innych źródeł. Należy zwrócić uwagę na niskie koszty otrzymania energii z biomasy leśnej, wynikające z braku wyceny m.in. strat środowiskowych, co ukrywa realny i całkowity koszt tej operacji. Jest to jednym z powodów, dla których brak metod wyceny usług ekosystemowych pełnionych przez lasy jest potężnym bodźcem do zastępowania powierzchni leśnych i innych ekosystemów naturalnych oraz półnaturalnych innym rodzajem użytkowania ziemi, np. uprawami bioenergetycznymi [Doornbusch, Steenblik 2007]. Jednocześnie wyniki badań rzeczywistych możliwości pochłaniania dwutlenku węgla i magazynowania węgla przez plantacje drzew leśnych i plantacje drzew szybko rosnących wskazują jednoznacznie, że w dłuższym horyzoncie czasowym, ocenianym na około 30 lat, zdolność adaptacji odkształconego ekosystemu leśnego do zmian klimatycznych zostanie zmniejszona. Natomiast w gospodarce leśnej prowadzonej zgodnie z regułami i zasadami zrównoważonego rozwoju po upływie 30 lat ilość dwutlenku węgla pochłoniętego przez las jest większa od ilości dwutlenku węgla emitowanego przy spalaniu biopaliw [Righelato, Spracklen 2007].

Podsumowanie

Leśnictwo zarówno w skali globalnej, jak w poszczególnych państwach znalazło się w obliczu ważnych wyzwań: kryzysu energetycznego i zmian klimatycznych. Próby rozwiązania problemów związanych z wykorzystaniem biomasy leśnej (w tym proponowanej poprawki w dyrektywie UE) jako źródła energii odnawialnej wymagają bardzo głęboko przemyślanych odpowiedzi, których nie sposób udzielić przy obecnym stanie wiedzy leśnej.

Rzeczywiste niebezpieczeństwo ekologiczne wynika z prawdopodobieństwa przeszacowania zdolności produkcyjnych lasu w dostarczaniu biomasy leśnej. Twierdzenie to nie jest wyrazem akademickiej ostrożności. Jest to zagrożenie realne. Rozwiązania powyższych zagadnień należy poszukiwać w wynikach badań, które dotyczą zarówno obecnych zasad i konsekwencji prowadzenia gospodarki leśnej w zróżnicowanych ekosystemach leśnych, jak również istniejących i dynamicznie rozwijających się powierzchniach plantacji leśnych i plantacjach leśnych szybko rosnących drzew genetycznie modyfikowanych. Jest oczywiste, że pociągnie to za sobą konieczność zarządzania lasami w warunkach niepewności i rozpraszania ryzyka.

Zdecydowanymi zwolennikami wprowadzenia biopaliw na znacznie szerszą skalę niż obecnie, istotnie powiększając ich udział w produkcji energii, są kraje wysokorozwinięte, m.in. duża część krajów Unii Europejskiej oraz kraje innych regionów świata posiadające znaczne zasoby leśne. Uważa się, że jednym z powodów stawiania powyższej tezy jest pomijanie szczegółowych wyników badań nad kosztami otrzymania energii z biomasy leśnej, które są tylko dlatego niższe, że wynikają z braku wyceny m.in. strat środowiskowych i całkowitych kosztów operacji pozyskiwania i transportu.

Wprowadzenie odpowiednich rozwiązań w tym zakresie jest w znacznym stopniu uzależnione od przyjętych strategii odnoszących się do wielkości udziału biomasy leśnej traktowanej jako źródło energii odnawialnej. Natomiast istotnym błędem byłoby włączenie drewna pochodzącego ze ściętych drzew, z wyłączeniem traktowaniem tego surowca jako źródła energii odnawialnej.

Przyszłość leśnictwa europejskiego, również w Polsce, będzie zależała w dużej mierze nie od krótkotrwałych działań interwencyjnych i reagowania na zmiany zachodzące w środowisku leśnym, ale od znalezienia najlepszych warunków do wykorzystania leśnictwa w obliczu narastają-

cych zagrożeń powodowanych przez kryzys energetyczny i zmiany klimatyczne, wraz z próbami adaptacji ekosystemów leśnych do tych zmian.

Stawia się hipotezę, że podjęcie wyżej wymienionych badań może być w określonym zakresie zmianą paradygmatu zrównoważonego prowadzenia gospodarki leśnej.

Zbudowanie nowej dyrektywy odnoszącej się do biomasy leśnej jako źródła energii odnawialnej powinno zawierać naukowe potwierdzenie, że użytkowana w sposób zrównoważony biomasa leśna umożliwi otrzymanie energii zapewniającej w ściśle określonym przedziale czasu emisję mniejszych ilości CO₂ niż emisja z innych źródeł.

Literatura

- Allen C. D., Macalady A. K., Chenchouni H., Bachelet D., McDowell N., Vennetier M., Kitzberger T., Rigling A., Breshears D. D., Hogg E. H., Gonzalez P., Fensham R., Zhang Z., Castro J., Demidova N., Lim J. H., Allard G., Running S. W., Semerci A., Cobb N. 2010. A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Management to Changing Climate with Emphasis on Forest Health* 259 (4): 660-684.
- CIFOR's strategy 2008-2018. Making a difference for forests and people. 2008. Bogor, Indonesia.
- Climate Change 2014. Synthesis Report: impacts, adaptations, and vulnerability. 2014. IPCC, Cambridge University Press.
- Doornbusch R., Steenblik R. 2007. Biofuels: Is the cure worse than the disease? Paper prepared for the round table on sustainable development. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). Biomass and Biofuels: Advanced Biorefineries for Sustainable Production and Distribution. Paris. SG/SO/RT.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2015/1513 z dnia 9 września 2015 r. zmieniająca dyrektywę 98/70/WE odnoszącą się do jakości benzyny i olejów napędowych oraz zmieniająca dyrektywę 2009/28/WE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych. 2015. Dz. U. L 239.
- Forests news. 2018. CIFOR.16.01.2018
- Global Forests Resources assessment. How are the world's forest changing? 2015. FAO, Rome.
- Hannewinkel M., Cullmann D. A., Schelhaas M.-J., Nabuurs G.-J., Zimmermann N. E. 2013. Climate change may cause severe loss in the economic value of European forest land. *Nature Climate Change* 3: 203-207.
- Innovative and sustainable use of forest resources: Vision 2030. A technology platform initiative by the European forest-based sector. 2016. European Confederation of Woodworking Industries, Confederation of European Forest Owners & Confederation of European Paper Industries, Brussels.
- Kotzing K., Motchell C., Morthorst P. E. 2012. Renewable energy policies in Europe and life history-factors. 262 (8): 1460-1472
- Kundzewicz Z. W., Kanae S., Seneviratne S. I., Handmer J., Nicholls N., Peduzzi P. 2014. Converging or diverging? *Energy Policy* 51: 192-201.
- Matthews S. N., Iverson L. R., Prasad A. M., Peters M. P., Rodewald P. G. 2011. Modifying climate change habitat models using tree species-specific assessments of model uncertainty and life history-factors. *Forest Ecology and Management* 262 (8): 1460-1472.
- McMahon S. M., Parker G. G., Miller D. R. 2010. Evidence for a recent increase in forest growth. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. DOI: 10.1073.
- Nasi R. 2018. Weighs in on the EU debate over forest biomass. *Energy And Climate*. CIFOR News Update.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2011. Klimawandel – Bezüge zu Wäldern und Forstwirtschaft. W: Banse G., Janikowski R., Kiepas A. [red.]. Nachhaltige Entwicklung – transnational: Sichten und Erfahrungen aus Mitteleuropa. Edition Sigma, Berlin. 279-290.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2012. Uwarunkowania strategii rozwoju Lasów Państwowych. CILP, Warszawa.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2015. Lasy i leśnictwo świata. CILP, Warszawa.
- Pretzsch H. 2005. Diversity and productivity in forests: evidence from long-term experimental plots. W: Scherer-Lorenzen M., Körner C., Schulze E. D. [red.]. Forest diversity and function: temperate and boreal systems. Berlin. Springer.
- Righelato R., Spracklen D. V. 2007. Carbon mitigation by biofuels or by saving and restoring forests? *Science* 317 (5840): 902.
- Upton J. 2014. What's worse than burning coal?: burning wood. *Climate & Energy*. Worldwatch Institute. Washington, USA.
- Zarządzenie nr 9 Dyrektora Generalnego LP z dnia 15 marca 2017 w sprawie realizacji przez jednostki organizacyjne LP budynków mieszkalnych i biurowych z wykorzystaniem drewna i materiałów drewnopochodnych. 2017. BILP 292: 8.