

Michał Kolbusz
Augustyn Mikos

LASY D C

PRAWDZIWA CENA BIOENERGII

SPALENIA

STOWARZYSZENIE PRACOWNIA
NA RZECZ WSZYSTKICH ISTOT



Wydawca: Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot
ul. Jasna 17, 43-360 Bystra, Polska

Redakcja i przygotowanie infografik: Tomasz Kuc (Dobry Skład)
Współpraca redakcyjna: Diana Maciąga, Sylwia Szczutkowska
Korekta językowa: Diana Maciąga

Opracowanie graficzne, ilustracje i skład: Beata Danowska/Marta Duda (Dobry Skład)

Copyright © by: Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot

Rok wydania: 2022

SPIS TREŚCI

Od autorów 4

Główne wnioski
i rekomendacje 6

Streszczenie 9

Key Findings and
Recommendations 16

Summary 19

Wprowadzenie 25

Słownik kluczowych
pojęć 117

CZĘŚĆ I Wpływ produkcji i pozyskania biomasy leśnej na środowisko 32

Pozyskiwanie biomasy a przyroda 33

Wpływ produkcji i spalania biomasy leśnej na klimat 48

CZĘŚĆ II Biomasa leśna w polskim prawie i gospodarce 58

Stan prawny biomasy leśnej w Polsce 59

Pozyskanie i zużycie biomasy drzewnej w polskiej gospodarce 66

Import biomasy drzewnej do Polski 80

Eksport biomasy drzewnej z Polski 85

Dotacje i inne mechanizmy wsparcia finansowego wytwarzania energii z biomasy 90

Planowane inwestycje w sektorze energetycznym w energię z biomasy drzewnej 95

CZĘŚĆ III Biomasa leśna w prawie europejskim 97

CZĘŚĆ IV Rekomendacje 113

Rekomendowane działania na poziomie Unii Europejskiej 114

Rekomendowane działania na poziomie krajowym 115

Od autorów

Przedstawiamy pierwsze, przystępne w formie, a jednocześnie kompleksowe opracowanie na temat biomasy leśnej wykorzystywanej w Polsce do produkcji energii oraz wynikających z tego zagrożeń dla przyrody i klimatu. Drewno jest największym w Polsce i w Europie źródłem energii spośród tych zaliczanych do odnawialnych. Zarówno znajomość tego faktu, jak i świadomość zagrożeń dla środowiska związanych z paleniem drzew w celu wyprodukowania energii, są bardzo niskie w polskim społeczeństwie. Celem tego raportu jest zwiększenie tej świadomości, a także dostarczenie materiału do rzeczowej, opartej na faktach debaty na temat wykorzystania drewna do produkcji energii. Skierowany jest on w szczególności do decydentów i organizacji pozarządowych zajmujących się ochroną przyrody i klimatu, a także do wszystkich obywateli chcących zgłębić poruszaną w nim tematykę.

W ciągu 15 lat (między 2004 a 2019 r.) ilość pozyskiwanego w państwach członkowskich UE drewna wzrosła o niemal 25%. Skutkuje to pogarszającym się stanem ekosystemów leśnych, zagrażając jednocześnie staraniom na rzecz wzmocnienia wkładu lasów w mitygację zmian klimatycznych. Jedną z przyczyn intensyfikacji wyrębów jest rosnące wykorzystanie biomasy leśnej do produkcji energii, promowanej jako „zielone”, zrównoważone i przyjazne klimatycznie paliwo. Tymczasem obecna wiedza naukowa podważa te stwierdzenia wskazując, że w horyzoncie czasowym istotnym z punktu

widzenia walki ze zmianami klimatu spalanie drzew w celu wyprodukowania energii wiąże się z większymi emisjami dwutlenku węgla do atmosfery niż spalanie paliw kopalnych (w tym węgla), przyczyniając się jednocześnie do degradacji ekosystemów leśnych.

Niestety, funkcjonujące obecnie w UE regulacje promują wykorzystanie drewna do produkcji energii. Przyjęta w 2009 r. przez Unię Europejską dyrektywa o promowaniu stosowania energii ze źródeł odnawialnych (dyrektywa RED) była bezpośrednim bodźcem dla szybkiego wzrostu wykorzystania biomasy leśnej do produkcji energii w Europie. Obecnie biomasa z europejskich i światowych lasów dostarcza ok. 36% energii odnawialnej w państwach członkowskich UE. Od czasu przyjęcia dyrektywy RED, wzrost zużycia tego paliwa jest skorelowany ze wzrostem ilości pozyskiwanego drewna z europejskim lasów, spadkiem ilości biomasy w lasach Europy oraz wzrostem jej importu spoza granic UE. Dyrektywa RED doprowadziła do zniszczenia wielkich połaci lasów w Ameryce Północnej i Azji Południowo-Wschodniej, przekształconych w plantacje drzew i roślin energetycznych.

W Polsce, analogicznie do reszty Europy, w ostatnich kilkunastu latach można było zaobserwować bardzo szybki rozwój sektora biomasy leśnej. Powstało wiele nowych instalacji energetycznych zasilanych tym paliwem lub współspalających je z węglem, którym za wytworzoną ze spalania biomasy energię, przysługują

zielone certyfikaty sprzedawane później na Towarowej Giełdzie Energii i zwiększające opłacalność energetyki opartej na drewnie. Dzięki dopłatom ze środków unijnych dziesiątki tysięcy gospodarstw domowych i małych indywidualnych odbiorców, wymieniło piece węglowe na kotły opalane pelletem drzewnym. Przyznawane subsydia przyczyniają się do wzrostu liczby miejskich i komunalnych ciepłowni spalających biomasę leśną. Wszystko to spowodowało, że w Polsce spala się coraz więcej drewna, co przekłada się na rosnącą presję gospodarczą na lasy.

Tymczasem to właśnie ochrona lasów powinna być priorytetem polityki środowiskowej i klimatycznej. Żeby ją skutecznie sprawować, konieczny jest rzetelny monitoring gospodarki leśnej oraz rynku drewna. Informacje o przeznaczeniu drewna pozyskanego

z publicznych lasów powinny być metodycznie zbierane i powszechnie dostępne. W Polsce pozyskanie drewna na cele energetyczne jest jednak obecnie monitorowane w sposób niewystarczający bardzo utrudniając ocenę wpływu sektora bioenergii na klimat i ekosystemy leśne. W raporcie tym podjęto próbę dokonania takiej oceny, której realizację utrudniła jednak nieprzejrzystość i niekompletność publicznie dostępnych danych, dotyczących wykorzystania drewna do produkcji energii. Dlatego też – obok wezwania do zaprzestania promowania spalania drewna w celu produkcji energii – jednym z głównych wniosków raportu jest rekomendacja wprowadzenia systemu ścisłego monitorowania ilości i pochodzenia biomasy drzewnej wykorzystywanej do produkcji energii, a także umożliwienia łatwego dostępu wszystkim zainteresowanym podmiotom do zbieranych w jego ramach informacji.

Główne wnioski i rekomendacje

Najważniejsze wnioski raportu

1. Wykorzystanie biomasy leśnej do produkcji energii zagraża ochronie bioróżnorodności i klimatu

Emisje gazów cieplarnianych na jednostkę wyprodukowanej bioenergii są wyższe niż te związane ze spalaniem paliw kopalnych, a pochłonięcie równoważnej ilości CO₂ przez odrastające drzewa jest rozłożona w czasie na wiele dekad. W obecnej, kryzysowej sytuacji klimatycznej, wymagającej szybkiego i drastycznego obniżenia emisji gazów cieplarnianych, spalanie biomasy leśnej okazuje się być bardziej szkodliwe od spalania paliw kopalnych. Drewno odpadowe (poprodukcyjne i pokonsumpcyjne) jest jedynym rodzajem biomasy drzewnej, której spalanie jest mniej emisyjne niż paliwa kopalne w horyzoncie czasowym istotnym z punktu widzenia walki ze zmianami klimatu. Pozyskiwanie biomasy leśnej na cele energetyczne wzmaga presję, jaką gospodarka leśna wywiera na lasy m.in. poprzez zmniejszanie ilości nisz ekologicznych i zubażanie gleb leśnych.

2. Szybki wzrost ilości spalanej biomasy drzewnej

W latach 2004–2020 roczne zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii wzrosło w Polsce o prawie 70% (z 13,8 mln m³ do 23,4 mln m³) czego przyczyną

był wzrost zapotrzebowania na biomasę drzewną w energetyce i przemyśle drzewno-papierniczym.

3. Skokowy wzrost ilości biomasy drzewnej zużywanej w energetyce

W latach 2005–2020 nastąpił dynamiczny rozwój sektora bioenergetyki w Polsce. Łączna moc instalacji wykorzystujących biomasę wzrosła siedmiokrotnie (697%) z niespełna 190 MW do 1512 MW. Ilość biomasy drzewnej zużywanej w bioenergetyce wzrosła w tym samym okresie niemal 140 razy (13 852%) z 35 tys. m³ do 4,9 mln m³ rocznie.

4. Wzrost pozyskania biomasy drzewnej z zasobów krajowych

Większość (w 2019 r. 86%) biomasy drzewnej wykorzystywanej w Polsce do produkcji energii pochodzi z zasobów krajowych. Na skutek szybkiego rozwoju bioenergetyki, ilość biomasy drzewnej przeznaczanej do produkcji energii pozyskiwanej z zasobów krajowych wzrosła w latach 2006–2019 o 47,6% z 14,3 mln m³ do 21,16 mln m³ rocznie. W 2020 r. pozyskano 7,5 mln m³ drewna sortymentów wykorzystywanych do produkcji energii, co stanowiło 18% całkowitego pozyskania drewna w polskich lasach.

5. **Dynamiczny wzrost importu biomasy drzewnej z Białorusi**

Wzrost zapotrzebowania na drewno w energetyce doprowadził do znacznego zwiększenia ilości biomasy drzewnej sprowadzanej do Polski zza granicy. W latach 2010–2020 import biomasy drzewnej na cele energetyczne wzrósł o 917% z 0,21 Mt do 2,19 Mt. Głównym eksporterem biomasy drzewnej do Polski jest Białoruś. W 2020 r. pochodziło stamtąd ok. 80% sprowadzanej do Polski biomasy drzewnej.

6. **Plany dalszego szybkiego rozwoju bioenergetyki w najbliższych 10 latach**

Krajowy plan na rzecz energii i klimatu przewiduje 11 mld PLN nakładów inwestycyjnych w wytwarzanie energii elektrycznej z biomasy w ciągu najbliższych 10 lat. Moc osiągalna wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach i elektrociepłowniach ma wzrosnąć w latach 2015–2030 o 177% (z 553 MW do 1531 MW). Biomasa ma stać się głównym paliwem OZE w ciepłownictwie. Krajowa produkcja biomasy stałej, której 79% stanowi biomasa drzewna, ma wzrosnąć o ponad połowę (56%).

7. **Prawo uznaje biomasę drzewną za odnawialne i zeroemisyjne źródło energii**

Dyrektywa w sprawie *promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych* (Dyrektywa RED) uznaje

biomasę leśną za zeroemisyjne paliwo kwalifikowalne do wsparcia finansowego ze środków publicznych na OZE. Mimo wysokiej emisyjności i zagrożeń dla przyrody wynikających z pozyskania drewna, energia z biomasy leśnej zaliczana jest również do osiągnięcia celów dotyczących udziału OZE w całkowitej produkcji energii.

8. **Wsparcie finansowe jest motorem rozwoju bioenergetyki**

W latach 2011–2020 producenci energii elektrycznej z biomasy stałej uzyskali na mocy mechanizmów wsparcia OZE pomoc o łącznej wartości ponad 21 mld zł. W ostatnich 15 latach publiczne finansowanie (łącznie 2 mld PLN) otrzymało 37 komunalnych elektrociepłowni zasilanych biomasą drzewną oraz 50 tys. gospodarstw domowych zamieniających źródła ciepła na kotły na biomasę.

Podsumowanie wniosków

W ciągu ostatnich 15 lat nastąpił w Polsce bardzo dynamiczny rozwój sektora bioenergetyki, który zgodnie z rządowymi planami ma być kontynuowany w ciągu następnej dekady. Rozwój bioenergetyki napędzany jest wsparciem ze środków publicznych oraz sprzyjającym prawem uznającym energię wytworzoną ze spalania biomasy za zeroemisyjną i odnawialną. Za

ekspansją bioenergetyki idzie szybki wzrost zużycia biomasy drzewnej oraz wzrost jej pozyskania z zasobów krajowych, w tym w dużym stopniu bezpośrednio z lasów. Tymczasem pozyskanie biomasy drzewnej w lasach zagraża zachowaniu ich różnorodności biologicznej a spalanie biomasy leśnej w celu wyprodukowania energii jest bardziej emisyjne nawet od spalania paliw kopalnych.

Najważniejsze rekomendacje

Aby ograniczyć negatywny wpływ sektora bioenergetyki na klimat i różnorodność biologiczną należy:

Na poziomie Unii Europejskiej

- Usunąć pierwotną biomasę leśną z listy źródeł energii kwalifikujących się do wsparcia publicznego w dyrektywie o promowaniu energii ze źródeł odnawialnych (RED).
- Zaprzestać zaliczania energii z pierwotnej biomasy leśnej (pozyskanej w lesie bezpośrednio na cele energetyczne) do celów dotyczących udziału OZE w całkowitej produkcji energii w ramach Dyrektywy o promowaniu energii ze źródeł odnawialnych (RED).

- Zaliczać do celów OZE jedynie energię wytworzoną z wtórnej biomasy drzewnej (odpady poprodukcyjne i pokonsumpcyjne) i tylko wtedy jeśli nie mogła być ona wykorzystana do wytworzenia trwałych produktów.

Na poziomie krajowym

- Zaprzestać wspierania spalania pierwotnej biomasy leśnej w sektorze energetyki zawodowej
- Przekierować zaoszczędzone w ten sposób środki na wsparcie prawdziwie odnawialnych i niskoemisyjnych źródeł energii (np. energii wiatrowej, słonecznej, geotermalnej) oraz efektywności energetycznej
- Wprowadzić system skutecznego monitoringu pozyskania i wykorzystania biomasy drzewnej do produkcji energii
- Zaktualizować przepisy regulujące wykorzystanie biomasy drzewnej do produkcji energii.

Streszczenie

Pozyskanie i zużycie biomasy drzewnej na cele produkcji energii w Polsce

W latach 2004–2020 roczne zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii wzrosło w Polsce o 9,5 mln m³ (69%) z 13,8 mln m³ do 23,4 mln m³. Za wspomniany wzrost odpowiadało niemal w pełni rosnące zużycie w energetyce (wzrost o 13 852% z 35 tys. m³ w 2004 do 4,9 mln m³ w 2020 r.) oraz przemyśle drzewno-papierniczym (wzrost o 2980% ze 164 tys. m³ w 2004 do 4,9 mln m³ w 2020 r.). W 2004 zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii w obu tych sektorach było znikome. W 2020 r. energetyka i przemysł drzewny odpowiadały już odpowiednio za 21% i 22% całkowitego zużycia biomasy drzewnej przeznaczonej do produkcji energii w Polsce. Największy udział w zużyciu biomasy drzewnej w całym okresie od 2004 do 2020 r. miały gospodarstwa domowe, których zużycie utrzymywało się na podobnym poziomie (między 10,6 mln m³ a 12,3 mln m³) a w 2020 r. wyniosło 11 mln m³. Zużycie biomasy drzewnej w rolnictwie również utrzymywało się na podobnym poziomie (między 2 mln m³ a 2,5 mln m³) osiągając 2,1 mln m³ w 2020 r. W 2019 r. roku spalanie biomasy drzewnej było odpowiedzialne za 52% zużycia energii pierwotnej z OZE i 5% całkowitego zużycia energii pierwotnej w Polsce.

Ilość biomasy drzewnej przeznaczanej do produkcji energii pozyskiwana ze źródeł krajowych wzrosła między 2006 a 2019 rokiem o 47,6% (z 14,3 mln m³ do 21,16 mln m³).

W 2019 r. 86% (19,7 mln m³) biomasy drzewnej zużytej do produkcji energii pochodziło z zasobów krajowych. Głównymi krajowymi źródłami biomasy drzewnej są leśnictwo i przemysł drzewno-papierniczy. W latach 2018–2020 w polskich lasach pozyskiwano ok. 7,5 mln m³ rocznie sortymentów drewna wykorzystywanych do produkcji energii, co stanowiło 17–18% całkowitego pozyskania drewna.

Polski sektor bioenergetyki

W ostatnich 15 latach nastąpił w Polsce dynamiczny rozwój sektora bioenergetyki. Jeszcze w 2005 r. łączna moc instalacji wykorzystujących biomasę wynosiła niespełna 190 MW, aby do 2020 r. wzrosnąć siedmiokrotnie (697%) i osiągnąć 1512 MW. Między 2004 a 2020 wzrosła także znacznie (o 88%) ilość zużycia energii pierwotnej z biomasy stałej, biogazu, biopaliw i biodegradowalnych odpadów komunalnych oraz udział bioenergetyki w całkowitym zużyciu energii pierwotnej w Polsce (z 4,6% w 2005 do 7,6% w 2020 r.). Głównym paliwem w polskiej bioenergetyce jest biomasa drzewna, która w 2019 r. odpowiadała za 65% łącznego zużycia energii pierwotnej z biomasy stałej, biogazu, biopaliw i odnawialnych odpadów komunalnych. Przez cały wspomniany okres, bioenergetyka odpowiadała za przeważającą większość zużycia energii pierwotnej z OZE. Jednak udział bioenergetyki w zużyciu energii pierwotnej z OZE systematycznie spadał zmniejszając się z 94% w 2006 r. do 81% w 2019.

Obecnie funkcjonuje w Polsce 21 instalacji OZE o mocy zainstalowanej wyższej niż 5 MW zasilanych biomasą w których spalana jest biomasa drzewna. Największe instalacje zużywają rocznie ponad 500 tys. ton zrębków leśnych każda, co oznacza codzienną konsumpcję równą kilku-kilkunastu hektarom lasu. Największa instalacja zasilana w całości biomasą to „Zielony Blok” Elektrowni Połaniec należący do grupy ENEA S.A., którego maksymalny roczny potencjał wykorzystania biomasy wynosi 2 mln ton (Mt). W Zielonym Bloku spala się rocznie ok. 1,1 mln ton biomasy drzewnej – równowartość 20 ha lasu dziennie.

Zgodnie z założeniami Krajowego Planu na rzecz energii i klimatu (KPEiK), w perspektywie najbliższych 10 lat możemy spodziewać się dalszego dynamicznego rozwoju sektora bioenergetyki w Polsce. Nakłady inwestycyjne na produkcję samej energii elektrycznej z biomasy mają wynieść w latach 2021–2030 blisko 11 mld PLN. KPEiK zakłada w latach 2015–2030 wzrost:

- mocy osiągalnej wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach i elektrociepłowniach zasilanych biomasą o 177% z 553 MW do 1531 MW
- wytwarzania energii końcowej z biomasy w elektroenergetyce o 29% z 776,2 ktoe do 1001 ktoe
- całkowitego zużycia biomasy stałej do produkcji energii o 53%
- produkcji krajowej biomasy stałej o 56%

Biorąc pod uwagę, że przeważająca większość (w 2019 r. 79%) biomasy stałej wykorzystywanej w Polsce do produkcji energii to biomasa drzewna, w najbliższych 10ciu latach można spodziewać się szybkiego wzrostu jej zużycia w sektorze energetyki.

Import i eksport biomasy drzewnej do Polski

Uznanie biomasy drzewnej za odnawialne źródło energii w dyrektywie RED w 2009 spowodowało wzmożony import drewna na cele energetyczne do Polski. W 2010 r. sprowadzono do Polski 0,21 milionów ton (Mt) biomasy drzewnej na cele energetyczne. W roku 2020 było to już 2,19 Mt – oznacza to wzrost o 917% w ciągu 10 lat. Od 2013 r. ponad 50% biomasy drzewnej sprowadza się do Polski z Białorusi. W roku 2020 Białoruś była źródłem 79,6% importowanej do Polski energetycznej biomasy drzewnej, a z trzech państw niebędących członkami Unii Europejskiej (Białorusi, Ukrainy i Rosji) sprowadzono do Polski aż 87,9% drewna energetycznego. W okresie 2010–2020 import z tych państw wzrósł o 1255%.

Eksport biomasy drzewnej z Polski wzrósł z 0,51 Mt w 2010 r. do 1,14 Mt w 2020, co oznacza wzrost o 119%. Niemal cała eksportowana z Polski energetyczna biomasa drzewna (99%) trafia do państw Europy Zachodniej (w tym ok. 50% do Niemiec).

Przepisy prawne dot. biomasy leśnej

Polskie przepisy regulujące wykorzystanie biomasy leśnej w energetyce wymagają nowelizacji, ponieważ nie zabezpieczają wystarczająco skutecznie pełnowartościowego drewna przed przeznaczaniem go do produkcji energii. Wprowadzona w ustawie o odnawialnych źródłach energii definicja drewna energetycznego jest słabym zabezpieczeniem, ponieważ od wielu lat nie zostały opracowane parametry jakościowo-wymiary drewna energetycznego – mimo powtarzanych apeali Urzędu Regulacji Energetyki. Sprawia to, że trudna do oszacowania ilość drewna, możliwego do wykorzystania przez przemysł przetwórstwa drewna, trafia do producentów biomasy, a później do energetyki. Stoi to w sprzeczności z potrzebą kaskadowego wykorzystania surowców i odbija się negatywnie na polskim przemyśle przetwórstwa drewna, zmuszonym konkurować o surowiec z sektorem energetyki.

W Polsce brakuje skutecznego monitoringu sektora biomasy leśnej. Instytucje państwowe nie zbierają szczegółowych informacji dotyczących ilości oraz rodzaju biomasy przeznaczanej do produkcji energii pozyskanej w polskich lasach. Nie ewidencjonuje się także miejsca pozyskania biomasy leśnej przeznaczanej do produkcji energii, utrudniając ocenę wpływu bioenergetyki na cenne przyrodniczo lasy.

Emisje gazów cieplarnianych z leśnictwa

Dokładna inwentaryzacja drewna pozyskiwanego z lasów na cele produkcji energii jest kluczowa w świetle rozporządzenia LULUCF i obowiązku raportowania przez kraje członkowskie pochłaniania i emisji gazów cieplarnianych z sektora leśnictwa. Ilość pozyskanego drewna energetycznego prognozowana w Krajowym Planie Rozliczeń dla Leśnictwa 2019 (dalej KPRdL 2019), przygotowanym przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska, jest znacznie niższa niż rzeczywiste pozyskanie.

Krajowy Plan Rozliczeń dla Leśnictwa 2019 prognozuje, że do 2025 r. w Polsce pozyskanie drewna na cele energetyczne spadnie do zera. W rzeczywistości pozyskanie samego drewna opałowego (które jest tylko częścią pozyskania drewna na cele energetyczne) od lat rośnie i w 2019 r. było znacznie wyższe niż prognoza zawarta w KPRdL (prognoza mówi o 3,56 mln m³ drewna w 2019, kiedy LP pozyskało 4,78 mln m³ drewna opałowego). Jeśli Polska będzie raportować pozyskanie drewna na cele energetyczne zgodnie z prognozą zawartą w KPRdL 2019, deklarowane polskie emisje z sektora LULUCF (użytkowanie gruntów, zmiana użytkowania gruntów i leśnictwo) będą zdecydowanie zaniżone.

W latach 2013–2019 pochłanianie CO₂ przez polskie lasy spadło według Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami o 58,6% z ok. -45 Mt ekwiwalentu CO₂ do ok. -20 Mt ekwiwalentu CO₂. Obecny trend

wskazuje na dalszy spadek możliwości pochłaniania polskich lasów. Prognoza zawarta w KPRdL 2019 przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska, nierealistycznie prognozująca spadek pozyskania drewna na cele energetyczne do zera, może prowadzić do sytuacji, w której roczne pochłanianie CO₂ przez polskie lasy będzie sztucznie zawyżone o co najmniej kilka Mt ekwiwalentu CO₂ rocznie.

Przepisy unijne dają możliwość państwom członkowskim przenoszenia zaoszczędzonej w sektorze LULUCF emisji CO₂ w ramach tzw. wspólnego wysiłku redukcyjnego. Nierzetelnie raportując emisje związane z pozyskaniem drewna energetycznego do 2030 Polska może łącznie zaoszczędzić i sprzedać około 23,1 Mt ekwiwalentu CO₂ wartego 1,38 mld euro (przyjmując cenę pozwolenia na emisję tony CO₂ w wysokości 60 euro).

Pozyskanie energetycznej biomasy leśnej a ochrona lasów

Pozyskiwanie biomasy leśnej na cele energetyczne wzmaga presję, jaką gospodarka leśna wywiera na lasy. Biomasa leśna to często odpady drzewne powstające podczas prac leśnych, uszkodzone drzewa, martwe drewno, drewno pokłeskowe i karpina. Usuwanie tego rodzaju biomasy z lasu wiąże się ze spadkiem ilości martwego drewna, niszczeniem siedlisk gatunków od niego zależnych, zmniejszaniem się ilości nisz ekologicznych i zubożeniem gleb leśnych, co prowadzi do spadku bioróżnorodności i integralności ekologicznej ekosystemów leśnych.

Gospodarka leśna nakierowana na pozyskiwanie biomasy energetycznej jest większym zagrożeniem dla ekosystemów leśnych niż tradycyjne leśnictwo skierowane na produkcję drewna dla przemysłu drzewnego, ponieważ preferuje ona szybko rosnące gatunki drzew o krótkim czasie rotacji, sadzone w jednogatunkowych monokulturach. Na potrzeby produkcji energii opłaca się pozyskiwać surowiec, który w tradycyjnie zagospodarowanych lasach mógłby – jako nieprzydatny dla przemysłu drzewnego – pozostać na miejscu, powiększając zasoby martwego drewna.

Biomasa drzewna a ochrona klimatu

Spalanie drewna emituje większą ilość dwutlenku węgla na jednostkę energii niż spalanie paliw kopalnych, co spowodowane jest znacząco niższą kalorycznością biomasy w porównaniu do węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego. Emisje CO₂ powstające ze spalania biomasy są pochłaniane przez odrastające drzewa, jednak zniwelowanie powstałej emisji netto zajmuje od kilkudziesięciu do ponad stu lat – w zależności od rodzaju lasów, z których została pozyskana biomasa, sposobu prowadzenia gospodarki leśnej, stopnia przetworzenia biomasy i odległości, na jaką jest ona transportowana.

Nie jest prawdą, że dzięki ciągłemu pochłanianiu dwutlenku węgla przez przyrastające drzewa, spalanie biomasy leśnej daje zerową emisję netto już w momencie spalania (tzw. efekt skali krajobrazu), ponieważ całkowite antropogeniczne emisje gazów cieplarnianych kilkukrotnie przewyższają zdolność światowych lasów do pochłaniania dwutlenku węgla. Pozyskiwanie biomasy leśnej obniża ilość związanego przez lasy CO₂, a tym samym podnosi antropogeniczną emisję netto. Nie można rozpatrywać emisji ze spalania biomasy leśnej w skali innej niż skala globalna, ponieważ emisje gazów cieplarnianych i ich pochłanianie – chociaż z natury lokalne – zachodzą w globalnie połączonym systemie atmosfery, biosfery i hydrosfery, a nie w izolowanych, regionalnych podsystemach.

Obecna wiedza naukowa dowodzi, że w dojrzałych ekosystemach leśnych nie dochodzi do wysycenia rezerwuarów węgla. Stare lasy cały czas absorbują netto więcej węgla niż go emitują. Często proponowane „odświeżenie rezerwuarów węgla” lasów przez wycięcie drzew w celu zwiększania pochłaniania nie jest korzystnym rozwiązaniem, szczególnie jeśli miałoby dotyczyć lasów naturalnych i starodrzewi, kluczowych dla zachowania różnorodności biologicznej.

W horyzoncie czasowym istotnym z punktu widzenia walki ze zmianami klimatu, spalanie biomasy leśnej jest wysokoemisyjnym sposobem wytwarzania energii, gorszym nawet niż spalanie paliw kopalnych. Spalanie drewna w energetyce nie powinno być w obecnej sytuacji traktowane jako neutralne czy przyjazne klimatycznie i powinno przestać być promowane jako narzędzie redukcji emisji. Biomasa leśna będzie neutralnym klimatycznie źródłem energii dopiero wtedy, kiedy całkowite antropogeniczne emisje gazów cieplarnianych spadną poniżej poziomu absorpcji ziemskich lasów.

Największy potencjał lasów w mitygacji zmian klimatycznych, jednocześnie będący jednym z najtańszych rozwiązań i niewymagający wielu lat budowy rozległej infrastruktury, leży w zatrzymaniu wylesiania (w szczególności w Ameryce Południowej i Azji Południowo-Wschodniej), odtwarzaniu wylesionych lasów oraz w zmianie praktyk leśnych w celu zwiększania pochłaniania węgla przez lasy gospodarcze, m.in. przez zwiększenie w nich ilości martwego drewna.

Rekomendacje

Pierwotna biomasa leśna powinna zostać usunięta z listy paliw kwalifikowanych jako odnawialne źródła energii na mocy Dyrektywy RED. Energia wytworzona ze spalania pierwotnej biomasy leśnej nie powinna być zaliczana do osiągania przez Unię Europejską (i poszczególne państwa członkowskie) celów dotyczącego udziału energii z OZE w całkowitym zużyciu energii. Biomasa leśna powinna również przestać być traktowana jako zeroemisyjne paliwo w unijnym systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS).

Powinno się zaprzestać wszelkich dopłat bezpośrednich i pośrednich do spalania (i współspalania z innymi paliwami) pierwotnej biomasy leśnej w elektroenergetyce i ciepłownictwie zawodowym, a środki przeznaczane na leśną bioenergię powinny być przekierowane na wsparcie innych źródeł energii odnawialnej (tj. energię wiatrową, słoneczną i geotermalną). Powinno się zaprzestać spalania i współspalania biomasy leśnej wyłącznie w celu produkcji energii elektrycznej oraz nie budować w przyszłości nowych elektrowni zasilanych biomasą leśną, ze względu na ich niską sprawność energetyczną i wysoką emisyjność.

Wśród społeczeństwa powinny być promowane i wspierane finansowo inne formy ogrzewania budynków niż kotły na biomasę. Powinno się zaprzestać dopłat do wymiany kotłów węglowych na kotły na drewno

i pellet, na rzecz wsparcia poprawy efektywności energetycznej (przede wszystkim termomodernizacji budynków), montażu pomp ciepła, paneli fotowoltaicznych i innych odnawialnych źródeł energii.

Należy wzmocnić system monitoringu pozyskania i wykorzystania biomasy leśnej do produkcji energii. Powinny być zbierane szczegółowe dane dotyczące całkowitej ilości biomasy drzewnej przeznaczanej do produkcji energii, z podziałem na pierwotną biomasę leśną oraz pozostałe rodzaje biomasy drzewnej. Monitorowane powinny być także źródła pochodzenia biomasy drzewnej wykorzystywanej do produkcji energii (m.in. leśnictwo, gospodarka terenami zielonymi, rolnictwo, przetwórstwo drewna, drewno pokonsumpcyjne). Szczegółowo ewidencjonowana powinna być ilość i miejsce pochodzenia biomasy leśnej przeznaczonej do produkcji energii pozyskanej z zasobów krajowych.

Należy wpisać do ustawy o OZE definicje biomasy leśnej pierwotnej i biomasy leśnej wtórnej, tak aby instytucje publiczne, zbierające dane dotyczące bioenergii, mogły wyróżniać biomasę leśną pierwotną spośród innych form biomasy.

Należy niezwłocznie opracować i przyjąć wymagane prawem parametry jakościowo-wymiarowe, jakie ma spełniać drewno energetyczne. Pełnowartościowe drewno, zdatne dla przemysłu przetwórstwa drewna, nie będzie dzięki temu trafiać bezpośrednio do spalania

i zostanie wykorzystane zgodnie z założeniami kaskadowego gospodarowania surowcami.

Każdy sortyment drewna pochodzącego z lasów, kupowany na cel produkcji energii – nie tylko drewno opałowe – powinien być liczony jako „pozyskanie drewna na cele energetyczne” w sektorze leśnictwa w ramach LULUCF. Dzięki temu można będzie skuteczniej kontrolować związaną z pozyskaniem drewna emisję CO₂ z sektora leśnictwa, a także dbać o to, aby polskie lasy pozostały pochłaniaczem netto węgla i odbudowywały uszczuplone przez wzmożoną gospodarkę leśną rezerwuary węgla.

Polska musi zaimplementować do prawa krajowego unijną dyrektywę RED II. Do tej pory (od 2018 r.) nie wprowadzono w Polsce zapisów tej dyrektywy, m.in. w zakresie kryteriów zrównoważonego rozwoju dotyczących biomasy leśnej przeznaczanej na cele energetyczne. Podstawą polskich przepisów są wciąż zapisy poprzedniej Dyrektywy RED z 2009 r., które w mniejszym stopniu chronią lasy przed negatywnymi skutkami wykorzystania biomasy leśnej do produkcji energii.

Key Findings and Recommendations

Key findings of the report

1. Use of forest biomass for energy production harms biodiversity and climate

Burning wood emits more carbon dioxide per unit of energy into the atmosphere than burning fossil fuels. Waste wood (post-production and post-consumption) is the only type of woody biomass that is less carbon-intensive to burn than fossil fuels in the timeframe relevant to tackling climate change. Harvesting forest biomass for energy purposes increases the pressure on forests already exerted by wood extraction by, among other things, reducing the number of ecological niches and depleting forest soils.

2. Sharp increase in the amount of woody biomass used for energy production

Between 2004 and 2020, the annual consumption of woody biomass for energy production in Poland increased by almost 70% (from 13.8 million m³ to 23.4 million m³) due to increased demand for woody biomass in the energy and wood-paper sectors.

3. Spike in the amount of woody biomass consumption in the energy sector

Between 2005 and 2020, the bioenergy sector in Poland experienced a dynamic growth. The total

installed capacity of biomass facilities increased seven times (697%), from less than 190 MW to 1512 MW. The amount of woody biomass used in the bioenergy sector increased almost 140 times (13 852%) in the same period, from 35 thousand m³ to 4.9 million m³ per year.

4. Fast increase in the acquisition of woody biomass from domestic resources

The majority (86% in 2019) of woody biomass used for energy production in Poland comes from domestic resources. As a result of the rapid development of bioenergy, the amount of woody biomass for energy production acquired from domestic sources increased by 47.6% from 14.3 million m³ to 21.16 million m³ per year between 2006 and 2019. In 2020, 7.5 million m³ of wood assortments used for energy production were harvested, which accounted for 18% of the total wood harvest in Polish forests.

5. Dynamic growth of wood biomass imports from Belarus

The increased demand for wood in the energy sector has led to a significant increase in the amount of woody biomass imported to Poland. In 2010–2020, the import of woody biomass for energy production increased by 917% from 0.21 Mt to 2.19 Mt. The main exporter of woody biomass to Poland is Belarus. In

2020, about 80% of woody biomass imported to Poland came from this country.

6. Plans for further rapid development of the bioenergy sector in the next 10 years

Poland's National Energy and Climate Plan provides for PLN 11 billion (EUR 2.4 billion) of investment in biomass-based electricity generation over the next 10 years. The power generating capacity in power plants and combined heat and power plants is to increase by 177% between 2015 and 2030 (from 553 MW to 1531 MW). Biomass is expected to become the main RES fuel in the heating sector. Domestic solid biomass production, 79% of which is woody biomass, is to increase by more than half (56%).

7. The law considers woody biomass as a renewable and zero carbon energy source

The Renewable Energy Directive (RED) considers forest biomass to be a zero carbon fuel eligible for public financial support for RES. Despite the high carbon footprint and the threats to the environment from timber harvesting, energy from forest biomass is also counted towards meeting targets for the share of RES in total energy production.

8. Financial incentives fuel the bioenergy sector's growth

In the years 2011–2020, producers of electricity from solid biomass received over PLN 21 billion worth of aid under the RES support mechanisms. Over the past 15 years, 37 municipal wood biomass-fired CHP plants and 50,000 households converting heat sources to biomass boilers have received public funding (totaling PLN 2 billion, EUR 450 million).

Summary of findings

The bioenergy sector in Poland has grown rapidly over the past 15 years and, according to government plans, will continue to grow over the next decade. The development of the bioenergy sector has been fueled by the support through public funds and favorable legislation recognizing energy generated from the combustion of biomass as zero-emission and renewable. The expansion of the bioenergy industry has been followed by a rapid increase in woody biomass consumption and harvesting from domestic sources, to a large extent directly from forests. Meanwhile, harvesting woody biomass in forests threatens biodiversity and burning forest biomass for energy production is more carbon-intensive even than burning fossil fuels.

Key Recommendations

To limit the negative impacts of the bioenergy sector on climate and biodiversity the following measures should be taken.

At the European Union level:

- primary forest biomass must be removed from the list of energy sources eligible for public support in the Renewable Energy Directive (RED);
- energy from primary forest biomass (harvested in forests directly for energy purposes) must not be included in targets for the share of RES in total energy production under the Renewable Energy Directive (RED);
- energy generated from secondary woody biomass (post-production and post-consumption waste) should be included in RES targets only if the biomass could not be used for the production of durable products.

At national level:

- burning of primary forest biomass in the energy sector must not be supported;
- these funds must be redirected to support energy efficiency and truly renewable and low-carbon energy sources (e.g. wind, solar, geothermal);
- a system for effective monitoring of harvesting and use of woody biomass for energy production must be implemented;
- regulations governing the use of woody biomass for energy production must be updated.

Summary

Harvesting and consumption of woody biomass for energy production in Poland

Between 2004 and 2020, the annual consumption of woody biomass for energy production increased in Poland by 9.5 million m³ (69%) from 13.8 million m³ to 23.4 million m³. This increase was almost entirely due to growing consumption in the energy sector (an increase of 13 852%, from 35 thousand m³ in 2004 to 4.9 million m³ in 2020) and the wood and paper industry (an increase of 29,80% from 164 thousand m³ in 2004 to 4.9 million m³ in 2020). In 2004, consumption of woody biomass for energy production in these two sectors was negligible. In 2020, the energy sector and the wood processing industry were already responsible for 21% and 22% of the total woody biomass consumption for energy production in Poland, respectively. Households had the largest share in woody biomass consumption in the whole period from 2004 to 2020, the consumption remaining at a similar level (between 10.6 and 12.3 million m³) and reaching 11 million m³ in 2020. Woody biomass consumption in agriculture also remained at a similar level (between 2 million m³ and 2.5 million m³) reaching 2.1 million m³ in 2020. In 2019, woody biomass combustion was responsible for 52% of primary energy consumption from RES and 5% of total primary energy consumption in Poland.

The amount of woody biomass for energy production obtained from domestic sources increased by 47.6% between 2006 and 2019 (from 14.3 million m³ to 21.16 million m³), in 2019 86% (19.7 million m³) of woody biomass used for energy production came from domestic resources. The main domestic sources of woody biomass are forestry and the wood and paper industry. In 2018–2020, approximately 7.5 million m³/year of wood assortments used for energy production were harvested in Polish forests, accounting for 17–18% of the total wood harvest.

Polish bioenergy sector

In the last 15 years the bioenergy sector in Poland has been developing dynamically. In 2005, the total installed capacity of biomass-fired installations was as low as 190 MW, but this figure rose sevenfold (697%) to reach 1,512 MW by 2020. Between 2004 and 2020 there was also a significant increase (by 88%) in the volume of primary energy consumption from solid biomass, biogas, biofuels and biodegradable municipal waste as well as in the share of bioenergy in total primary energy consumption in Poland (from 4.6% in 2005 to 7.6% in 2020). Woody biomass is the main fuel used in the Polish bioenergy sector. In 2019 it accounted for 65% of total primary energy consumption from solid biomass, biogas, biofuels and renewable municipal waste. Throughout this period,

bioenergy accounted for the vast majority of primary energy consumption from RES. However, the share of bioenergy in primary energy consumption from RES has steadily declined from 94% in 2006 to 81% in 2019.

At present, in Poland there are 21 renewable energy installations fuelled with woody biomass the installed capacity of which exceeds 5 MW. The largest installations consume more than 500,000 tonnes of wood chips a day each, which is equivalent to several hectares of forest. The largest installation fed entirely with biomass is the so-called “Green Unit” of the Połaniec Power Plant owned by the ENEA S.A. group. Its maximum annual biomass consumption potential amounts to 2 million tons (Mt). In the Green Block about 1.1 million tons of wooden biomass is burnt yearly – equivalent of 20 ha of forest per day.

According to the National Energy and Climate Plan (NEAP), we can expect further dynamic development of the bioenergy sector in Poland over the next 10 years. Investment in electricity production from biomass alone is expected to amount to nearly PLN 11 (EUR 2.4 billion) between 2021 and 2030. Between 2015 and 2030, National Renewable Energy Action Plan assumes an increase in: – generating capacity in biomass-fuelled power plants and combined heat and power plants by 177%, from 553 MW to 1531 MW – final energy generation from biomass in the power sector by 29%, from 776.2 ktoe to 1001 ktoe – total solid biomass consumption for energy

generation by 53% – domestic solid biomass production by 56%. consumption for energy generation by 53% – domestic solid biomass production by 56%. Given that the vast majority (79% in 2019) of solid biomass used in Poland for energy production is woody biomass, rapid increase in its consumption in the power sector can be expected in the next 10 years.

Import and export of woody biomass

Classification of woody biomass as a renewable source of energy in the RED Directive in 2009 resulted in increased import of wood for energy production to Poland. In 2010 0.21 million tonnes (Mt) of woody biomass was imported to Poland for energy production. By 2020, this figure had risen to 2.19 Mt, which represents an increase of 917% in 10 years. Since 2013, more than 50% of woody biomass has been imported to Poland from Belarus. In 2020, 79.6% of woody biomass imported to Poland came from Belarus. In 2020, 87.9% of woody biomass used for energy production was imported to Poland from non-EU countries (Belarus, Ukraine and Russia). In the period from 2010 to 2020, imports from these countries increased by 1255%.

Woody biomass exports from Poland increased from 0.51 MT in 2010 to 1.14 Mt in 2020, which means an increase of 119%. 99% of woody biomass is exported from Poland to Western Europe, more than half of it to Germany.

Legislation

Polish regulations on the use of forest biomass in energy sector require amendment as they do not prevent the use of high-quality wood for energy generation. The definition of “energy wood” introduced in the Renewable Energy Sources Act is a weak safeguard due to the fact that the quality and dimensional parameters of energy wood have not been developed for many years, despite repeated appeals by the Energy Regulatory Office. As a result, a considerable amount of wood that could be used by the wood processing industry goes to biomass producers and ultimately to power plants. This is in contradiction with the need for cascading use of raw materials and has a negative impact on the Polish wood processing industry, forced to compete with the energy sector for raw materials.

There is no effective monitoring of the forest biomass sector in Poland. State institutions do not collect detailed information on the amount and type of biomass used for energy production from Polish forests. The location of forest biomass harvested for energy production is also not recorded, making it difficult to assess the impact of bioenergy on the precious natural forests.

CO₂ emissions from the forestry sector

A thorough accounting of the wood harvested from forests for energy production is crucial in light of the LULUCF Regulation and the obligation of reporting greenhouse gas absorption and emissions from the forestry sector.

Poland's National Forestry Accounting Plan (NFAP) predicts that by 2025, the harvest of wood for energy purposes in Poland will have decreased to zero. Instead, the harvest of fuelwood alone (which is only part of the harvest of wood for energy purposes) has been increasing for years and in 2019 was much higher than the forecast in the NFAP (the forecast is 3.56 million m³ of wood in 2019, while State Forests alone harvested 4.78 million m³ of fuelwood). If Poland reports harvesting wood for energy purposes in line with the forecast included in the NFAP 2019, the declared Polish emissions from the LULUCF sector will be significantly underestimated.

According to The National Centre for Emissions Management, in the years 2013–2019, the absorption of CO₂ by Polish forests decreased, by more than half, from approx. -45 Mt of CO₂ equivalent in 2013 to approx. -20 Mt of CO₂ equivalent in 2019. The current trend indicates a further decline of the forest carbon sink in Poland.

The projection, included by the Ministry of Climate and Environment, in the NFAP unrealistically forecasting a decrease in the amount of wood harvested

for energy purposes to zero, may lead to a situation in which the annual absorption of CO₂ by Polish forests will be artificially inflated by at least several Mt equivalent per year.

EU regulations make it possible for Member States to transfer CO₂ emissions saved in the LULUCF sector within Effort Sharing. Unreliable reporting of the emissions associated with energy wood harvesting may result in Poland saving in total and selling about 23.1 Mt of equivalents of CO₂ worth EUR 1.38 billion by 2030 (assuming the price of the permit for emission of one tonne of CO₂ for 60 euro).

Forest biomass harvesting and forest conservation

Harvesting forest biomass for energy production increases the pressure exerted by wood extraction on forests. Forest biomass is often harvested in a form of wood residues generated during forestry works, fallen and damaged trees, deadwood and stumps. Removal of this type of biomass from forest causes a decrease in the amount of dead wood, destruction of habitats of species dependant on the presence of dead wood, a decrease in the number of ecological niches and impoverishment of forest soils, which in turn leads to a decline in biodiversity and ecological integrity of forest ecosystems.

Forestry focused on harvesting energy biomass is a greater threat to forest ecosystems than traditional

forestry aimed at producing wood for the timber industry, because it favours monoculture of fast-growing tree species with short rotation cycles. From the point of view of energy generation, it is cost-effective to harvest biomass that, being unsuitable for the wood industry, would otherwise remain in traditionally managed forests, increasing the amount of deadwood in the forest ecosystem.

Woody biomass and climate change

Due to the significantly lower calorific value of biomass compared to coal, oil and fossil gas, burning wood emits more carbon dioxide per unit of produced energy than burning fossil fuels. Emissions from biomass combustion are absorbed by regrowing trees, but it takes from several dozen to over a hundred years to eliminate the resulting net emissions, depending on the type of forests from which the biomass was obtained, the method of forest management, the degree of biomass processing and the distance over which it is shipped.

It is not true that, due to continuous carbon sequestration of growing trees, burning forest biomass results in zero net emissions already at the time of combustion (the so-called landscape scale effect), because the total anthropogenic greenhouse gas emissions are several times greater than the carbon sequestration capacity of the world's forests. Harvesting forest biomass reduces CO₂ absorption from forests and thus increases net

anthropogenic emissions. Emissions from forest biomass combustion can not be considered on a scale other than global. Greenhouse gas emissions and removals, although local in their nature, occur within a globally interconnected system of the atmosphere, biosphere and hydrosphere, and not in isolated, regional subsystems.

The often proposed “refreshing of carbon reservoirs” of forests by felling trees in order to increase carbon removals is not a viable solution, especially if it affected natural forests and old-growth forests, which are key for biodiversity conservation.

In the the timescale relevant to fighting climate change, combustion of forest biomass is more emission-intensive even than burning fossil fuels.

Burning of wood in the energy sector should not be treated as neutral or climate-friendly in the present situation, and should no longer be promoted as a tool to reduce CO₂ emissions. Forest biomass will only become a climate-neutral energy source when the total anthropogenic greenhouse gas emissions will fall below the the capacity of GHGs absorption of the Earth's forests.

The greatest potential of forests to mitigate climate change, while being one of the cheapest solutions and not requiring many years of building extensive infrastructure, lies in halting deforestation (in particular in South America and Southeast Asia), reforestation, forest restoration and changing forest management practices in order to increase the amount of carbon absorbed by

commercially managed forests, including by increasing their deadwood stocks.

Policy recommendations

Primary forest biomass should be removed from the list of fuels qualified as renewable energy sources under the RED Directive. Energy generated from primary forest biomass should not be included in the renewable energy targets of the European Union and particular member states. Forest biomass should also no longer be considered as a zero-emission fuel in the EU Emissions Trading System (EU ETS).

All direct and indirect subsidies for the combustion (and co-combustion with other fuels) of primary forest biomass in electricity and commercial heating should be stopped. Funds allocated to forest bioenergy should be redirected to support energy efficiency and truly renewable energy sources (i.e. wind, solar and geothermal energy). Combustion and co-incineration of forest biomass for the sole purpose of producing electricity should be stopped, and new power plants powered by forest biomass should not be built due to their low energy efficiency and high GHG emissions.

The monitoring system of the harvest and use of forest biomass for energy production should be strengthened. Detailed data on the total amount of woody

biomass used for energy production should be collected, broken down to primary forest biomass and other types of woody biomass. The sources of woody biomass used for energy production should also be monitored (e.g. forestry, green areas management, agriculture, wood processing, post-consumer wood). The amount and place of origin of domestic forest biomass intended for energy production should be recorded in detail.

The definitions of primary forest biomass and secondary forest biomass should be included in the RES Act so that public institutions collecting data on bioenergy can distinguish primary forest biomass from other types of biomass.

Any type of timber extracted from forests that is for energy production – not just residual fuelwood – should be counted as ‘wood for energy’ purposes in the LULUCF forestry sector. Thanks to this, it will be possible to more effectively control logging related CO₂ emissions from the forestry sector, as well as ensure that Polish forests remain a net carbon sink and rebuild carbon reservoirs depleted by intensive forest management.

Poland must implement the EU RED II directive into national law. So far (since 2018), the provisions of this directive have not been transposed into Polish law, e.g. with regard to the sustainability criteria for forest biomass intended for energy production. Polish regulations are still based on the provisions of the previous RED directive of 2009, which to a lesser extent protect forests against the negative effects of using forest biomass for energy production.

Biomasa leśna w biogospodarce

Biogospodarka jest jednym z kluczowych elementów **Europejskiego Zielonego Ładu**. Jest to część gospodarki oparta na surowcach pochodzących z żywych organizmów. Zalicza się do niej rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo i akwakulturę. Między innymi dzięki biogospodarce UE chce uniezależnić się od paliw kopalnych i surowców mineralnych, oraz zbudować nowoczesną zeroemisyjną **gospodarkę o obiegu zamkniętym, kaskadowo gospodarującą** surowcami¹.

Produkcja **bioenergii** jest obecnie najmniejszą częścią biogospodarki – co nie znaczy, że najmniej istotną². Bioenergia to energia produkowana z wykorzystaniem organizmów żywych, ich pozostałości lub produktów przemiany materii, w procesie spalania biomasy, biopaliw i biogazu. Biomasa to materia organiczna w formie

1 Komisja Europejska, *How the Bioeconomy contributes to European Green Deal*, listopad 2020.

2 Komisja Europejska, *A new bioeconomy strategy for sustainable Europe*, 2018.

BIOGOSPODARKA

→ str. 117

EUROPEJSKI ZIELONY ŁAD

→ str. 118

**GOSPODARKA O OBIEGU
ZAMKNIĘTYM** → str. 118

**GOSPODAROWANIE
KASKADOWE** → str. 118

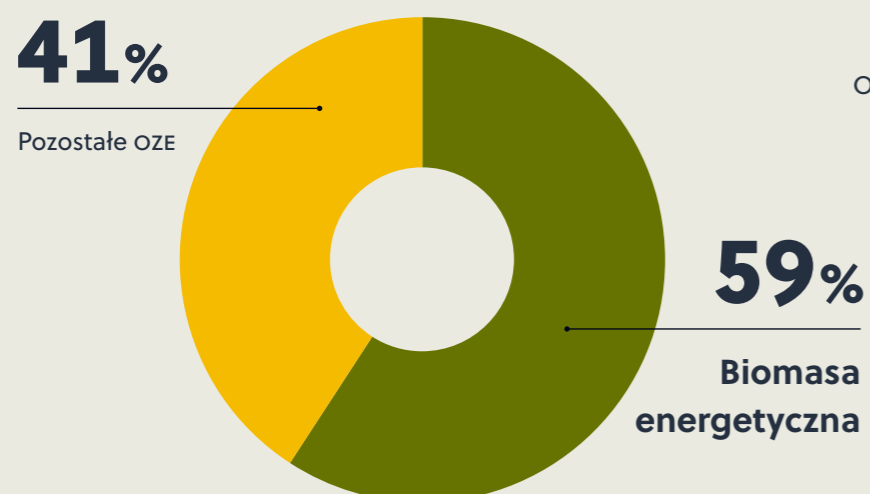
BIOENERGIA → str. 117

stałej, biopaliwa w formie ciekłej, a biogaz – w formie gazowej. Obecnie bioenergia jest głównym źródłem **pierwotnej energii odnawialnej** w UE. Około 60% odnawialnych źródeł energii (OZE) w Europie to biomasa, z czego 60% pochodzi z leśnictwa i przemysłu przetwórstwa drewna. 32,5% bioenergii to drewno i pozostałości po pracach leśnych, pozyskiwane z lasów bezpośrednio

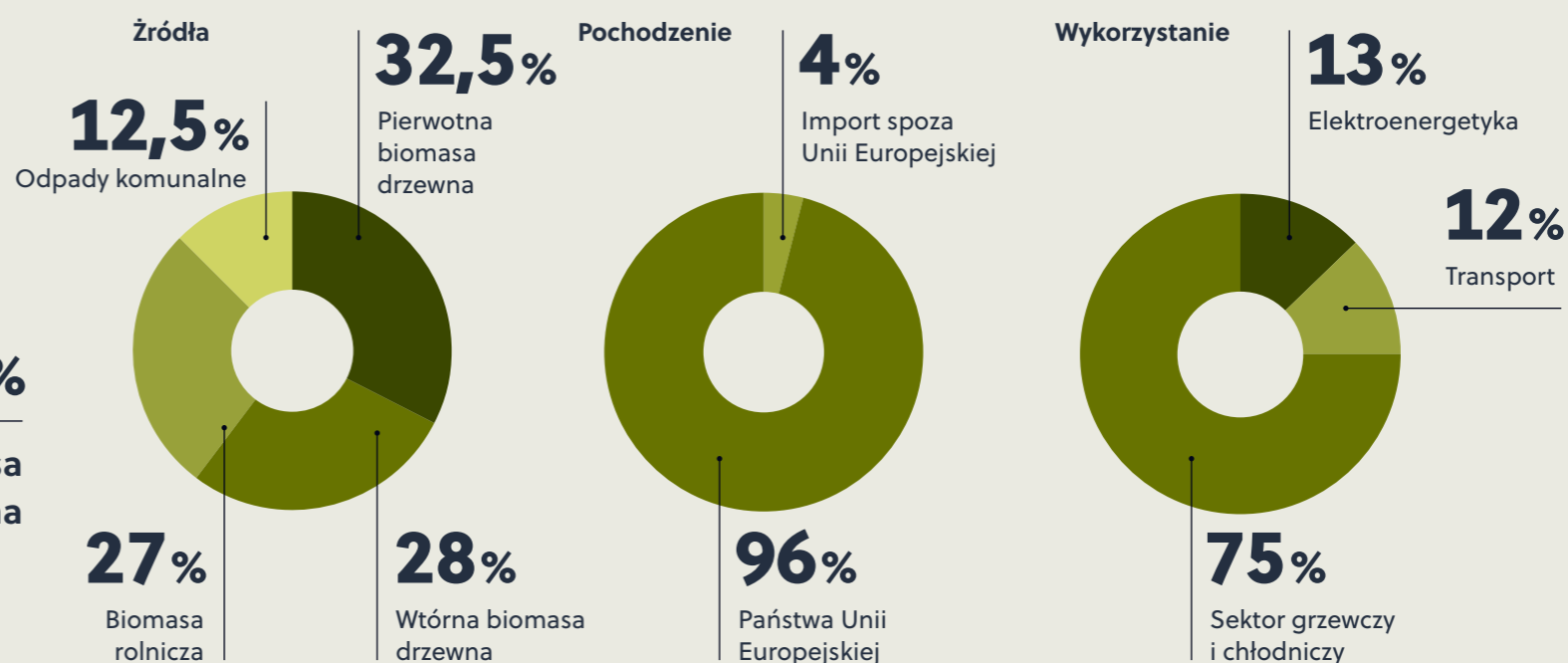
na cele produkcji energii. 96% biomasy energetycznej pochodzi z krajów wspólnoty, a jedynie 4% procent jest importowane. 75% bioenergii zużywane jest w sektorze grzewczym i chłodniczym. Jednym z najszybciej rozwijających się konsumentów biomasy leśnej jest ciepłownictwo komunalne. Znaczącym w wielu krajach członkowskich konsumentem biomasy leśnej w formie

PIERWOTNA ENERGIA ODNAWIALNA energia zawarta w odnawialnych źródłach energii, która nie została zamieniona na energię użytkową
→ str. 121

Udział biomasy i drewna w zużyciu energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej (2016)



Biomasa energetyczna



DREWNO OPAŁOWE rodzaj drewna niskiej jakości pozyskiwany z lasów do bezpośredniego spalania. Może również służyć do produkcji biomasy energetycznej → str. 117

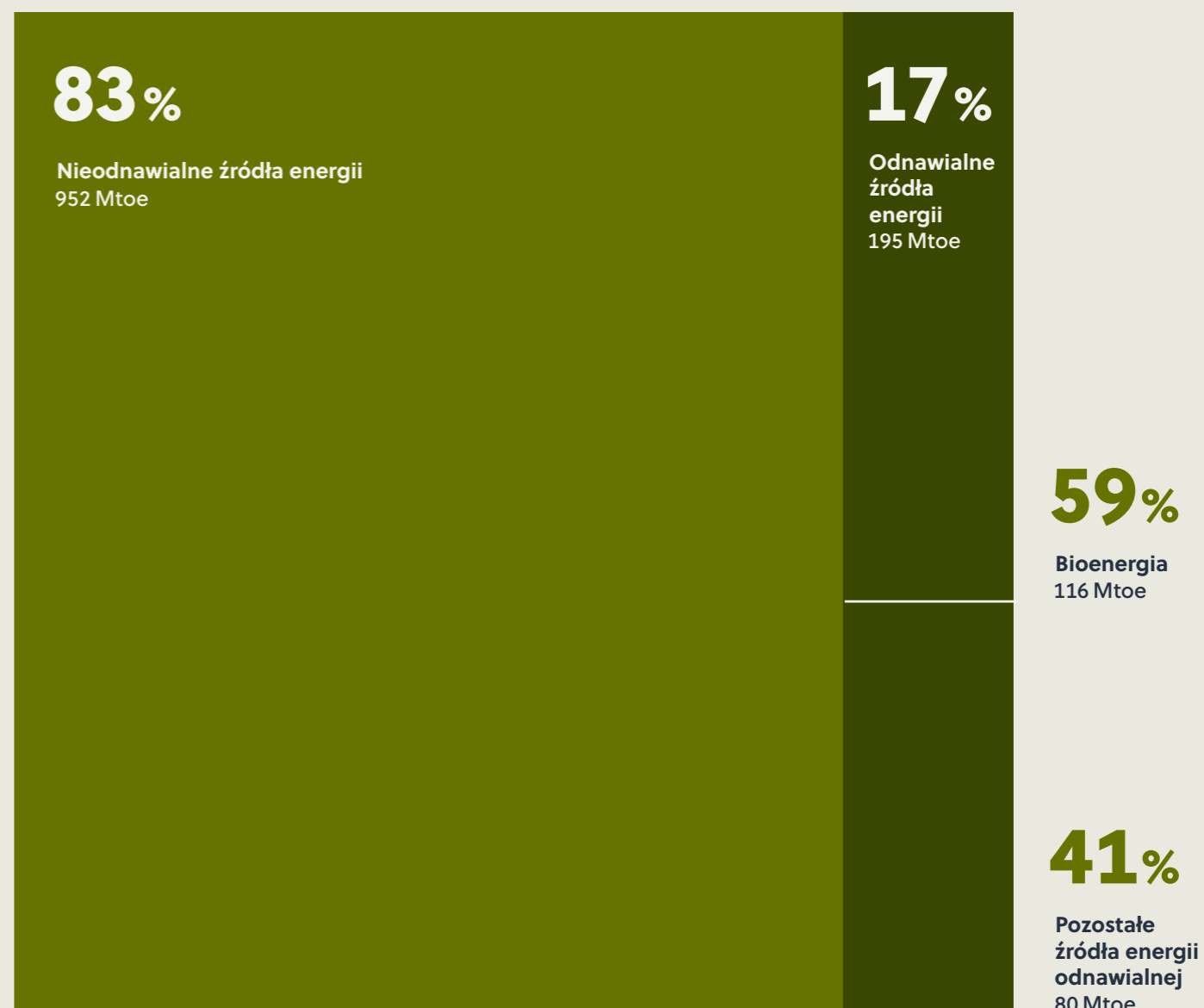
BRYKIET materiał opałowy w formie sprasowanych w kostkę trocin. Jest to zamiennik drewna opałowego przeznaczony dla gospodarstw domowych (ang. *wood briquette*) → str. 117

PELLET DRZEWNY paliwo stałe w formie sprasowanej w granulki rozdrobnionej biomasy drzewnej. Używany w wielu instalacjach energetycznych (m.in. w elektrowniach i ciepłowniach) oraz w indywidualnych gospodarstwach domowych (ang. *wood pellets*) → str. 121

drewna opałowego, brykietu drzewnego i pelletu są indywidualne gospodarstwa domowe. W niektórych krajach drewno jest największym źródłem pierwotnej energii odnawialnej³. Zgodnie z definicją Unii Europejskiej biomasa to „ulegająca biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nimi działów przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych

³ Komisja Europejska, *A brief on biomass for energy in the European Union*, 2019.

Udział poszczególnych źródeł w całkowitym zużyciu energii pierwotnej w UE w 2016 roku



i miejskich”⁴. W Unii Europejskiej biomasą jest przede wszystkim drewno i pozostałości po jego przetworzeniu, rośliny energetyczne, odpady z papiernictwa, odpady komunalne i pozostałości po oczyszczaniu ścieków oraz biomasa rolnicza (np. słoma i odchody zwierzęce). Za biomasę może uznać każdy rodzaj materii organicznej, którą można spalać lub która nadaje się do produkcji biopaliw. Biomasa leśna to biomasa pochodząca z drewna i z fragmentów drzew pozyskanych z gospodarki leśnej i przemysłu przetwórstwa drewna. Biomasa ma charakterystykę podobną do paliw kopalnych, ponieważ jest energią chemiczną zawartą w materii organicznej. Jej spalanie generuje wysokotemperaturowe ciepło, łatwo się ją przechowuje i transportuje, może dostarczyć energii praktycznie w dowolnym momencie. Można z niej wytwarzać paliwa stałe i płynne. W związku z tym według **Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE)** powinna być wykorzystywana tam, gdzie nie znajdują zastosowania inne odnawialne źródła energii (np. turbiny wiatrowe, panele fotowoltaiczne) ani energia jądrowa, m.in w przemyśle ciężkim, chemicznym, rolnictwie i transporcie lotniczym⁵. Z biomasy wytwarza się również **biomateriały** mogące zastąpić tworzywa sztuczne i surowce mineralne.

Ponieważ biomasa pochodzi z roślin stale wiążących atmosferyczny dwutlenek węgla uznano, że zastąpienie nią paliw kopalnych może pomóc w obniżeniu antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych. W 2000 r., zgodnie z ówczesną wiedzą naukową, została ona uznana przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) za **neutralne klimatycznie źródło energii**⁶. IPCC przekonywał, że biomasa przyniesie szybkie i tanie **korzyści mitygacyjne**, ponieważ zastąpienie nią węgla nie wymaga nowej infrastruktury i bazy technologicznej, której budowa zajęłaby kilka dekad, a cała emisja powstająca przy jej spalaniu zostanie zaabsorbowana przez odrastające rośliny. Zgodnie z rekomendacjami IPCC Unia Europejska wpisała biomasę na listę zeroemisyjnych OZE. Pozwoliło to zwalniać właścicieli instalacji energetycznych i przemysłowych z obowiązku kupowania pozwoleń na emisję CO₂ w ramach **systemu ETS**, o ile zamiast paliw kopalnych zaczną spalać **biomasę drzewną**. Energetyka i ciepłownictwo oparte na węglu, nie mogąc konkurować cenowo z OZE, zaczęły przedstawiać się na spalanie biomasy. Spowodowało to boom na ten surowiec i wzrost zużycia bioenergii w UE o 100% w okresie 2000–2017, z 60 **Mtoe** (milionów ton ekwiwalentu ropy naftowej) do 120 **Mtoe** rocznie, a w 2020 r. wg Bioenergy

**MIĘDZYNARODOWA
AGENCJA ENERGETYCZNA
(MAE) → str. 120**

BIOMATERIAŁY → str. 117

**NEUTRALNIE KLIMATYCZNE
ŹRÓDŁO ENERGII
→ str. 121**

**KORZYŚCI MITYGACYJNE
→ str. 119**

SYSTEM EU ETS → str. 122

**BIOMASA DRZEWNA
→ str. 117**

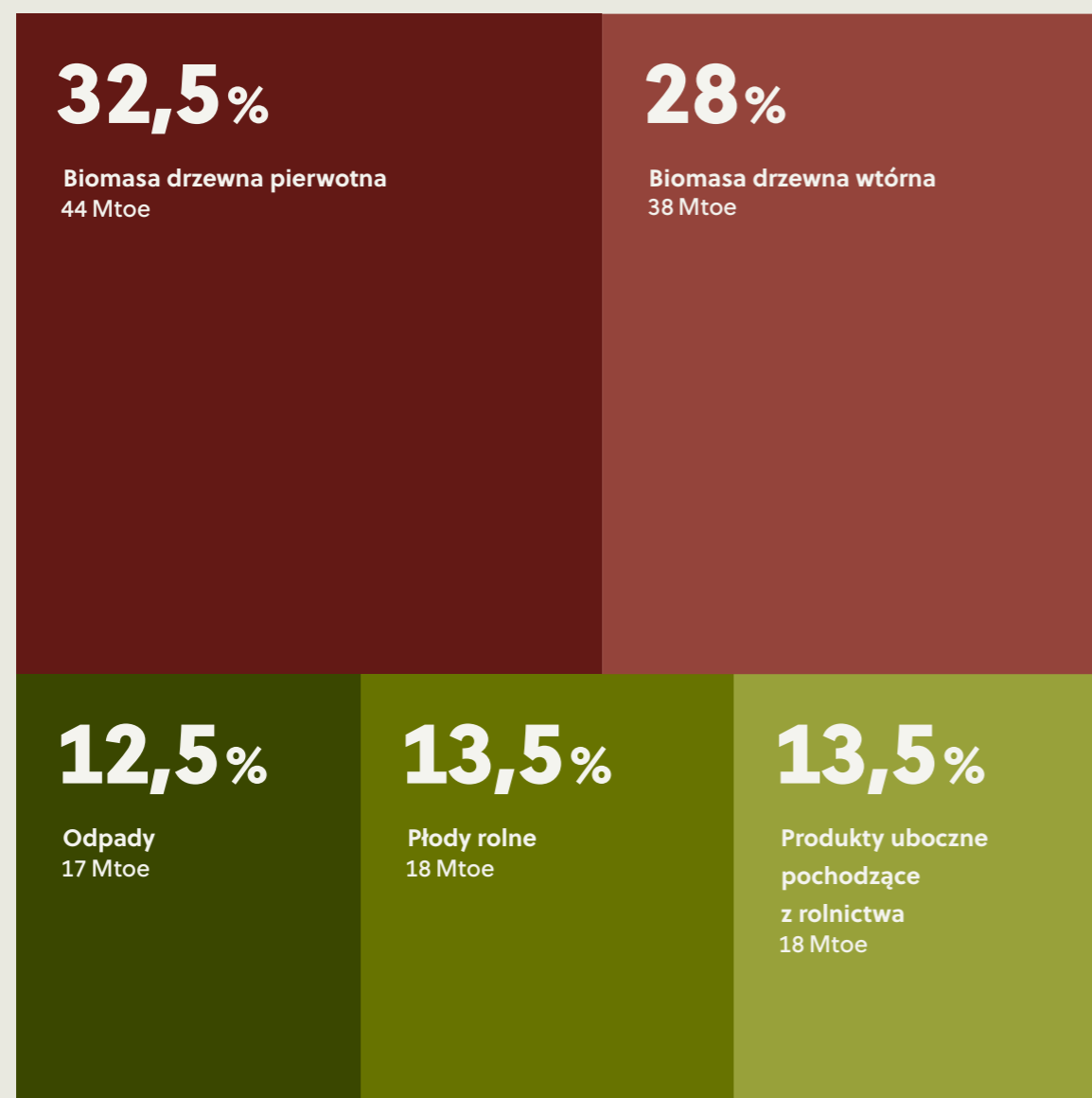
**MTOE (MILION TON
EKWIWALENTU ROPY
NAFTOWEJ) → str. 121**

4 Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych

5 Międzynarodowa Agencja Energii, *Net Zero by 2050: A Roadmap to Global Energy Sector*, Paryż, 2021.

6 Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu, *The Fifth Assessment Report of the IPCC*, Rozdział 11 Agriculture, Forestry and Other Land Use, s. 811–922, 2014.

Udział biomasy drzewnej w produkcji bioenergii w UE w 2016 r.



Europe 2020 miał wynieść 140 Mtoe⁷. To niewiele mniej niż roczna konsumpcja węgla kamiennego i brunatnego w UE łącznie (169 Mtoe w 2019 r.⁸). Co więcej, szerokim strumieniem zaczęły płynąć rządowe dotacje do inwestycji w bioenergię, mające w zamyśle wspierać udział OZE w **miksie energetycznym**. W 2020 r. dotacje do bioenergii w UE wyniosły 16 mld euro⁹.

Tymczasem obecna wiedza naukowa wskazuje na wyraźne zagrożenia dla przyrody, środowiska i człowieka związane z pozyskiwaniem biomasy leśnej oraz jej

7 Bioenergy Europe, *Bioenergy Europe Statistical Report 2018*, <https://bit.ly/3jQIga3>

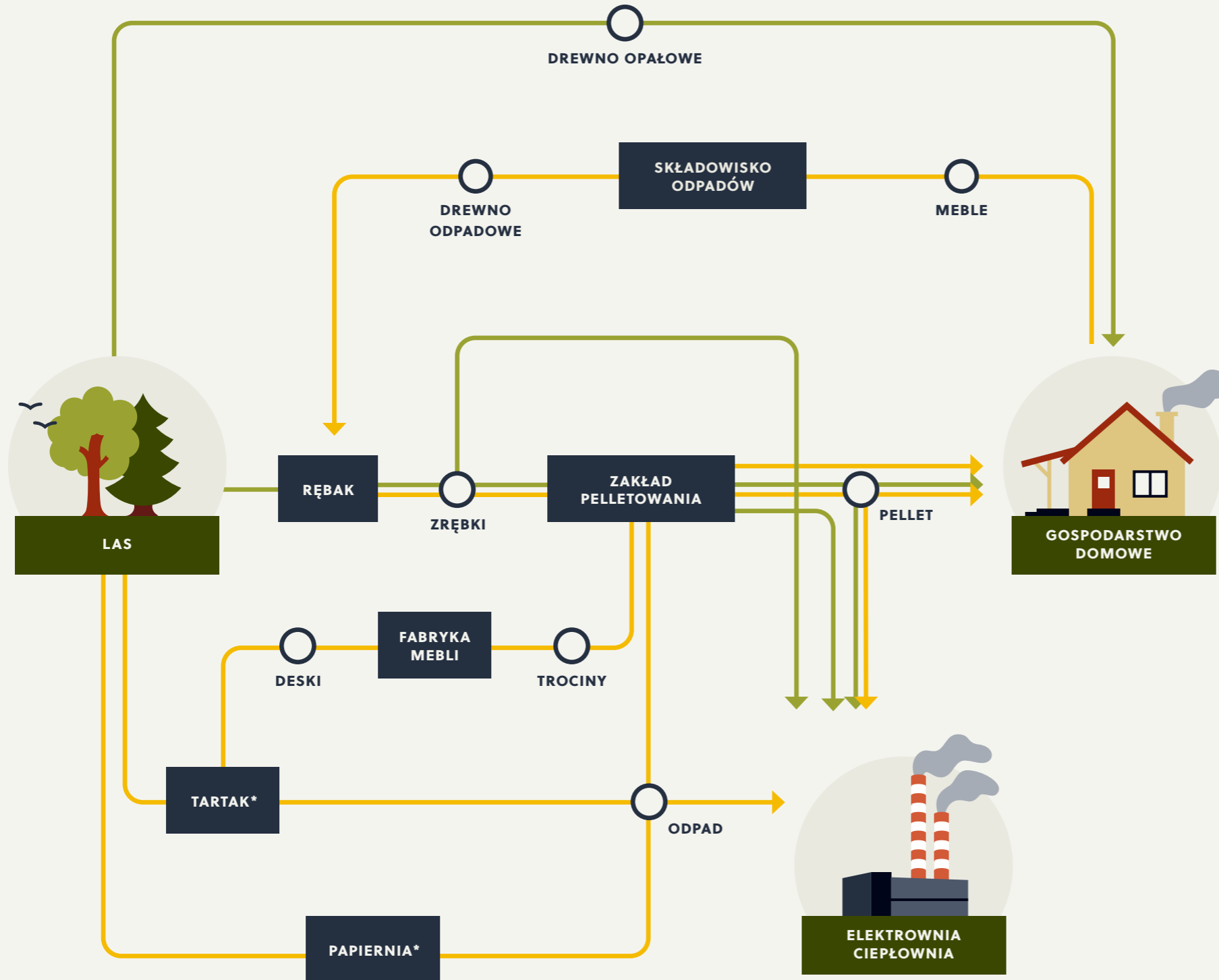
8 Eurostat, <https://bit.ly/3GwpZsh>

9 European Commission, Directorate-General for Energy, Lee, L., Rademaekers, K., Bovy, P., et al., *Study on energy subsidies and other government interventions in the European Union : final report*, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/513628>





MIKS ENERGETYCZNY Zestawienie występujących w danym kraju lub grupie krajów źródeł energii, przedstawiające udział poszczególnych źródeł w ogólnej produkcji energii (ang. *Energy mix*) → str. 120

wykorzystaniem w energetyce. Podważono także twierdzenie, że jest to paliwo neutralne klimatyczne – emisje gazów cieplarnianych na jednostkę wyprodukowanej bioenergii są wyższe niż te związane ze spalaniem paliw kopalnych, a pochłonięcie równoważnej ilości CO₂ przez odrastające drzewa jest rozłożone w czasie na wiele dekad. W obecnej, kryzysowej sytuacji klimatycznej, wymagającej szybkiego i drastycznego obniżenia emisji gazów cieplarnianych, spalanie biomasy leśnej okazuje się być bardziej szkodliwe nawet od spalania paliw kopalnych.

Droga biomasy leśnej od źródła do miejsca przetworzenia na energię



Źródłem pochodzenia biomasy leśnej, zarówno pierwotnej jak i wtórnej, jest las. Różnica między dwoma rodzajami biomasy leśnej uwidacznia się w tym jakie jest główne przeznaczenie wycinanych w lesie drzew. W przypadku biomasy pierwotnej jest nim wytworzenie energii, po pozyskaniu drewno trafia więc bezpośrednio do miejsca spalania lub przetwarzane jest na produkty, których przeznaczeniem jest spalanie. W przypadku biomasy wtórnej głównym przeznaczeniem pozyskanego w lesie drewna jest wytworzenie produktów. Spalane są odpady powstałe w procesie produkcji oraz zużyte produkty.

-  Droga biomasy leśnej pierwotnej
-  Droga biomasy leśnej wtórnej
-  forma biomasy
-  miejsca przetwarzania i składowania biomasy

* Większość biomasy, będącej odpadem z przetwórstwa drewna, jest spalana na miejscu



CZĘŚĆ I

Wpływ produkcji i pozyskania biomasy leśnej na środowisko

01

Przyroda

Pozyskiwanie biomasy a przyroda

Pozyskiwanie pierwotnej biomasy leśnej nie jest obojętne dla przyrody. Zaburza ono integralność ekosystemów leśnych, negatywnie wpływa na ich różnorodność biologiczną i przeważnie prowadzi do ich degradacji. Potęguje także presję, jaką wywiera na ekosystem lasu gospodarka leśna. Na potrzeby produkcji biomasy usuwa się z lasu również martwe drewno i odpady po pracach leśnych, które są ważnym elementem ekosystemów leśnych i niezbędnym czynnikiem zapewniającym ich wysoką bioróżnorodność. Produkcja biomasy leśnej może prowadzić do przekształcenia lasów naturalnych w monokultury drzew przemysłowych (nierzadko roślin inwazyjnych), będące siedliskami uboższymi nawet od tradycyjnych lasów gospodarczych przeznaczonych do produkcji drewna. Również zalesianie nowych gruntów na cele produkcji biomasy może prowadzić do przekształcania cennych ekosystemów nieleśnych w jednorodne plantacje, tym samym niszcząc siedliska wielu gatunków.

Stan ekosystemu można opisać na wiele sposobów. Obecnie często używanymi koncepcjami są *bioróżnorodność* i *integralność ekologiczna*. *Integralność ekologiczna* to zdolność ekosystemu do utrzymania i podtrzymania procesów ekologicznych oraz różnorodnego składu gatunkowego. Integralność ekologiczną można w przybliżeniu określić jako zdolność ekosystemu do opierania się zmianom¹⁰.

Różnorodność biologiczna (bioróżnorodność) jest jedną z cech ekosystemu, która jest często uznawana za podstawowy wskaźnik jego dobrego stanu. Jest to jednak duże uproszczenie, ponieważ mówi ona jedynie o liczbie gatunków występujących na danym terenie, a nie o jego stanie ekologicznym. Dla przykładu: pustynie wykazują niewielką bioróżnorodność, a są integralnymi, odpornymi na zaburzenia ekosystemami. Z kolei rosnąca liczba gatunków może świadczyć o silnym wpływie stresorów, powstawaniu zaburzeń i utracie integralności, czyli może być sygnałem ostrzegawczym, że z ekosystemem dzieje się coś niepożądanego. Las gospodarczy może okresowo i w pewnej skali charakteryzować się ilością gatunków od **lasu naturalnego**. Na skutek wycinek i zwiększenia dostępności światła gospodarka leśna powoduje tworzenie nowych nisz ekologicznych, zasiedlanych przez gatunki nieleśne. Taki wzrost liczby gatunków powinien być jednak

traktowany jako zaburzenie. Również wkraczanie do ekosystemu gatunków inwazyjnych podnosi początkowo liczbę gatunków, jednak zagraża zachowaniu ekosystemu w dobrym stanie.

Pomimo niedoskonałości różnorodność biologiczna jest wskaźnikiem, który pozostaje przydatnym narzędziem do wnioskowania o stanie ekosystemu, w szczególności dlatego, że współczesne tereny antropogeniczne wykazują jej bardzo niski poziom. Monokultura **drzew przemysłowych** czy intensywnie uprawiane grunty rolne są znacząco mniej różnorodne biologicznie od lasu naturalnego, a nawet zróżnicowanego gatunkowo lasu gospodarczego. W tym świetle wzrost bioróżnorodności wskazuje na pozytywną zmianę w kierunku bardziej zbliżonych do naturalnych ekosystemów leśnych. W naszym raporcie różnorodność biologiczna traktowana jest jako wskaźnik pozwalający ocenić wpływ produkcji i pozyskania biomasy leśnej na ekosystemy leśne.

REZERWUAR WĘGLA część biosfery w której związany jest węgiel organiczny w formie stałej → str. 122

LAS NATURALNY las powstały bez udziału człowieka, trwający w wyniku naturalnych procesów przyrodniczych: odnowienia, dojrzewania, starzenia i rozpadu. Ingerencja człowieka w takim lesie ogranicza się wyłącznie do pozyskania użytków leśnych → str. 120

DRZEWA PRZEMYSŁOWE gatunki szybko przyrastających drzew, których drewno posiada cechy korzystne dla przemysłu przetwórstwa drewna → str. 118

¹⁰ Karr, J. R., *Defining and assessing ecological integrity: Beyond water quality*. Environmental Toxicology and Chemistry 12, 1521–1531, 1993.

Produkcja biomasy a ekosystemy leśne

Produkcja pierwotnej biomasy leśnej wywiera bezpośredni wpływ na przyrodę w wyniku pozyskiwania surowca drzewnego z lasów, przekształcania lasów na cele produkcji tego typu biomasy, **wylesienia** oraz **zalesiania** gruntów na cele produkcji biomasy. Intensywne i niezrównoważone pozyskiwanie drewna prowadzi do degradacji ekosystemów leśnych, wylesiania i spadku bioróżnorodności¹¹. **Według danych Europejskiej Agencji Środowiska leśnictwo jest największym zagrożeniem dla siedlisk leśnych Natura 2000 w Polsce, a w skali europejskiej w takim samym stopniu zagraża niektórym grupom gatunków leśnych**¹². Wzrost popytu na drewno, związany z rosnącym zapotrzebowaniem w energetyce, oraz wzrost konsumpcji pelletu drzewnego w gospodarstwach domowych może prowadzić do dalszej intensyfikacji gospodarki leśnej, a co za tym idzie – do eskalacji jej negatywnego wpływu na ekosystemy leśne. Występowanie dodatkowych zagrożeń związanych z pozyskiwaniem biomasy leśnej zależy od tego, jaki surowiec drzewny jest pozyskiwany na biomasę i czy **hodowla lasu** nie zmierza w kierunku otrzymania drzewostanu optymalnego pod kątem produkcji bioenergii, ale kosztem bioróżnorodności.

Należy zaznaczyć, że wpływ na ekosystemy leśne nie zależy od celu pozyskania drewna. Istotne jest to, co się z niego pozyskuje, w jaki sposób, w jakiej ilości i jak często¹³. Obecnie funkcjonujące w Unii Europejskiej subwencje i programy promujące korzystanie z biomasy leśnej zachęcają do wywożenia z lasów każdego rodzaju drewna i szczątków drzew, które ulegają spalaniu. Stanowi to duże zagrożenie dla organizmów zależnych od obecności w lesie rozkładającego się drewna, w tym wielu rzadkich i zagrożonych wyginięciem.

WYLESIANIE trwałe przekształcenie gruntów leśnych na grunty nieleśne → str. 123

ZALESIANIE trwałe przekształcenie terenów nieleśnych na las, przez celowe sadzenie drzew (ang. *afforestation*) → str. 123

HODOWLA LASU ogół czynności wykonywanych w ramach gospodarki leśnej, na gruntach leśnych (lub przejściowo pozbawionych roślinności), mające na celu posadzenie nowego lasu. Hodowla lasu obejmuje uprawę drzewek w szkółkach, przesadzanie ich na miejsce docelowe i opiekę nad młodymi drzewami → str. 119

11 FAO i UNEP, *The State of World's Forests 2020*, FAO i UNEP, 2020.

12 Europejska Agencja Środowiska, *State of nature in Europe health check*, <https://bit.ly/3BoJmQY>

13 Camia A. i inni, *The use of woody biomass for energy production in EU*, Joint Research Committee for Science Policy Report, 2021.



Rola martwego drewna w ekosystemie

Na cele energetyczne często przeznaczają się drewno o niskiej wartości gospodarczej. Jest to nierzadko tzw. **martwe drewno** czyli szczątki drzew i stojące martwe drzewa, ulegające naturalnemu rozkładowi. Mimo nieprzydatności dla przemysłu drzewnego, drewno takie pełni bardzo istotną rolę w ekosystemach leśnych. Istnieje poważne zagrożenie, że wzrost popytu na biomasę leśną doprowadzi do wzmocnienia trendu usuwania tego typu drewna z lasów – prowadząc do pogorszenia ich stanu.

Ilość martwych stojących drzew i rozkładającego się drewna w dużej mierze określa stopień różnorodności biologicznej lasu. Około 20–40% gatunków leśnych wymaga obecności rozkładającego się drewna na którymś etapie swojego cyklu życiowego. Martwe drewno zasila leśny ekosystem w składniki odżywcze i tworzy

MARTWE DREWNO szczątki zmarłych lub ściętych drzew pozostawione w lesie, razem ze stojącymi martwymi drzewami. Ten termin obejmuje wszystkie rodzaje szczątków drzew, od pni, przez gałęzie, pniaki po drobne gałązki. Martwe drewno pełni niezwykle istotną rolę w ekosystemie lasu i jego ilość wpływa na bioróżnorodność lasu (ang. *dead wood*) → str. 120

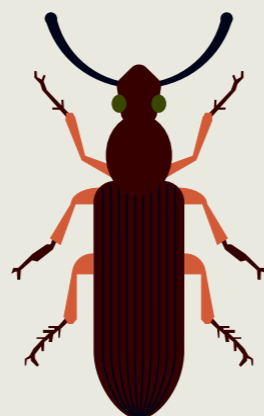
nowe nisze ekologiczne¹⁴. Gatunki żyjące i żerujące na martwych drzewach wykazują różne wymagania co do stopnia rozkładu drewna. Dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemu leśnego ważna jest obecność rozkładającego się drewna różnych rozmiarów (przede wszystkim wielkowymiarowego) i w różnych stadiach rozkładu, w tym stojących martwych drzew. Obecność rozkładającego się drewna sprzyja występowaniu dużej liczby gatunków grzybów, które w dużej mierze odpowiadają za bogactwo przyrodnicze starych lasów. Rozkładające szczątki drzew grzyby zapewniają krążenie materii i energii w ekosystemie leśnym. Uzupełniającą rolę w tym procesie odgrywają roztocza oraz owady, w tym chrząszcze saproksyliczne. Ponieważ intensywna gospodarka leśna usuwa w krótkim czasie z lasu większość rozkładającego się drewna, wiele gatunków saproksylicznych jest zagrożonych wyginięciem. W Europie środkowej liczba gatunków chrząszczy saproksylicznych przekracza 1500, w Polsce przedstawiciele tej grupy owadów należą do około 1300 gatunków z około 70 rodzin¹⁵. Są to m.in. ponurek Schneidera (*Boros schneideri*), zgniotek cynobrowy (*Cucujus cinnaberinus*), zagłębek bruzdkowany (*Rhysodes sulcatus*) i pachnica dębowa (*Osmoderma eremita*)¹⁶, objęte w Polsce ścisłą ochroną

¹⁴ Bauhus, Jürgen & Baber, Kristin & Müller, Jörg. (2018). *Dead Wood in Forest Ecosystems*. 10.1093/obo/9780199830060-0196.

¹⁵ Gutowski J. M. (red.), Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K., 2004. *Drugie życie*

¹⁶ Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <https://bit.ly/3oxYGY5>, <https://bit.ly/2YimYuB>, <https://bit.ly/2ZRHZWN>

Chrzążcze saproksyliczne objęte w Polsce ścisłą ochroną gatunkową



ponurek Schneidera
Boros schneideri



zgniotek cynobrowy
Cucujus cinnaberinus



pachnica dębowa
Osmoderma eremita



zagłębek bruzdkowany
Rhysodes sulcatus

gatunkową i będące przedmiotem ochrony w obszarach Natura 2000. Najbardziej zagrożone są gatunki bytujące w drewnie o zaawansowanym stopniu rozkładu (kilkunasto- czy kilkudziesięcioletnim), ponieważ takie drewno jest najrzadziej spotykane w lasach gospodarczych¹⁷. Liczne występowanie **gatunków saproksylicznych** wzbogaca ekosystem lasu przez tworzenie rozbudowanej bazy żerowej dla innych gatunków. Wiele gatunków ptaków (m.in. dzięcioły) żywi się żyjącymi w drewnie owadami i ich larwami. Objęty ścisłą ochroną gatunkową i chroniony na mocy Dyrektywy Ptasiej i Siedliskowej dzięcioł trójpalczasty (*Picooides tridactylus*) potrzebuje dużej ilości stojących martwych i zamierających świerków, ponieważ nie jest w stanie żerować

ani gnieździć się w żywych, zdrowych drzewach. Jego obecność w lasach świadczy o dużym udziale starodrzewów. Usuwanie martwych drzew prowadzi do niszczenia jego siedlisk i bazy żerowej i jest wskazywane jako główne zagrożenie dla tego gatunku¹⁸. Niektóre gatunki, chociaż nie bezpośrednio związane z martwymi drzewami, są ściśle od nich zależne. Dziuple tworzone przez dzięcioły są miejscem gniazdowania dużej liczby gatunków ptaków (m.in. sóweczki *Glaucidium passerinum*) oraz schronieniem wielu ssaków i innych zwierząt. Krajobraz bogaty w powalone drzewa jest preferowany przez rysia, który poluje na swoje ofiary zasadzając się na kłodach i wykrotach. Również wilki preferują lasy

GATUNKI SAPROKSYLICZNE
gatunki żywiące się lub bytujące w martwym drewnie. Gatunki które wymagają do życia martwego drewna to saproksylobionty, a te które preferują martwe drewno to saproksylofile (ang. *saproksylical species*) → str. 118

17 Gutowski i inni, *Drugie życie drzewa*, WWF Polska, 2004.

18 Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, <https://bit.ly/3ovadaJ>

ILOŚĆ MARTWEGO

DREWNA podaje się w metrach sześciennych na hektar [m³/ha] lub ton na hektar [t/ha] (ang. *amount of dead wood*) → str. 119

ODPADY POZRĘBOWE

w tym ujęciu są to wszystkie drobne pozostałości po pracach leśnych, które nie są stanowią pełnowartościowego surowca drzewnego, ale mają wartość opałową. Są to gałęzie, drobne gałęzie, kora, pieńki, kawałki większych kłód. Czasem określane mianem „gałęziówki”. Nie jest to termin całkowicie tożsamy z funkcjonującymi w polskim leśnictwie „odpadami zrębowymi” (ang. *forest residues*) → str. 121

z dużą ilością leżących drzew, ponieważ wykorzystują je jako naturalne bariery utrudniające ofierze ucieczkę.

Rozkładające się drewno to również źródło węgla organicznego i substancji mineralnych. Lasy – w przeciwieństwie do pól uprawnych – nie są nawożone. Intensywne usuwanie pozostałości po pracach leśnych może mieć negatywny wpływ na dostępność składników mineralnych i powodować spadek zawartości węgla organicznego w glebie, tym samym zagrażając produktywności lasu¹⁹. **Ilość martwego drewna** została przyjęta przez UE za kluczowy wskaźnik bioróżnorodności ekosystemów leśnych. Europejska Agencja Środowiska ocenia, że ilość martwego drewna w lasach europejskich jest obecnie zbyt niska i musi wzrosnąć, co jest jednym z ważnych celów Strategii Bioróżnorodności UE 2030. Monitoring ilości martwego drewna ma być również metodą kontroli tego, czy w dużej mierze oparta na zasobach drewna, rozwijająca się biogospodarka wspólnoty, nie szkodzi przyrodzie lasu²⁰. Pod tym względem Polska wypada negatywnie na tle pozostałych krajów członkowskich, ponieważ ilość martwego drewna w lasach jest tu dwukrotnie niższa, niż średnia europejska i powinna wzrosnąć²¹.

19 Federer A. i inni, *Long-term depletion of calcium and other nutrients in eastern US forests*, Environmental Management wydanie 13, s. 593–601, 1989.

20 Komisja Europejska CORDIS, *Spotting Deadwood: Measuring forest biodiversity for the bioeconomy*, <https://bit.ly/3iAVSWj>

21 Europejska Agencja Środowiska, *Forest: Deadwood Assessment*, <https://bit.ly/3ixAqBM>

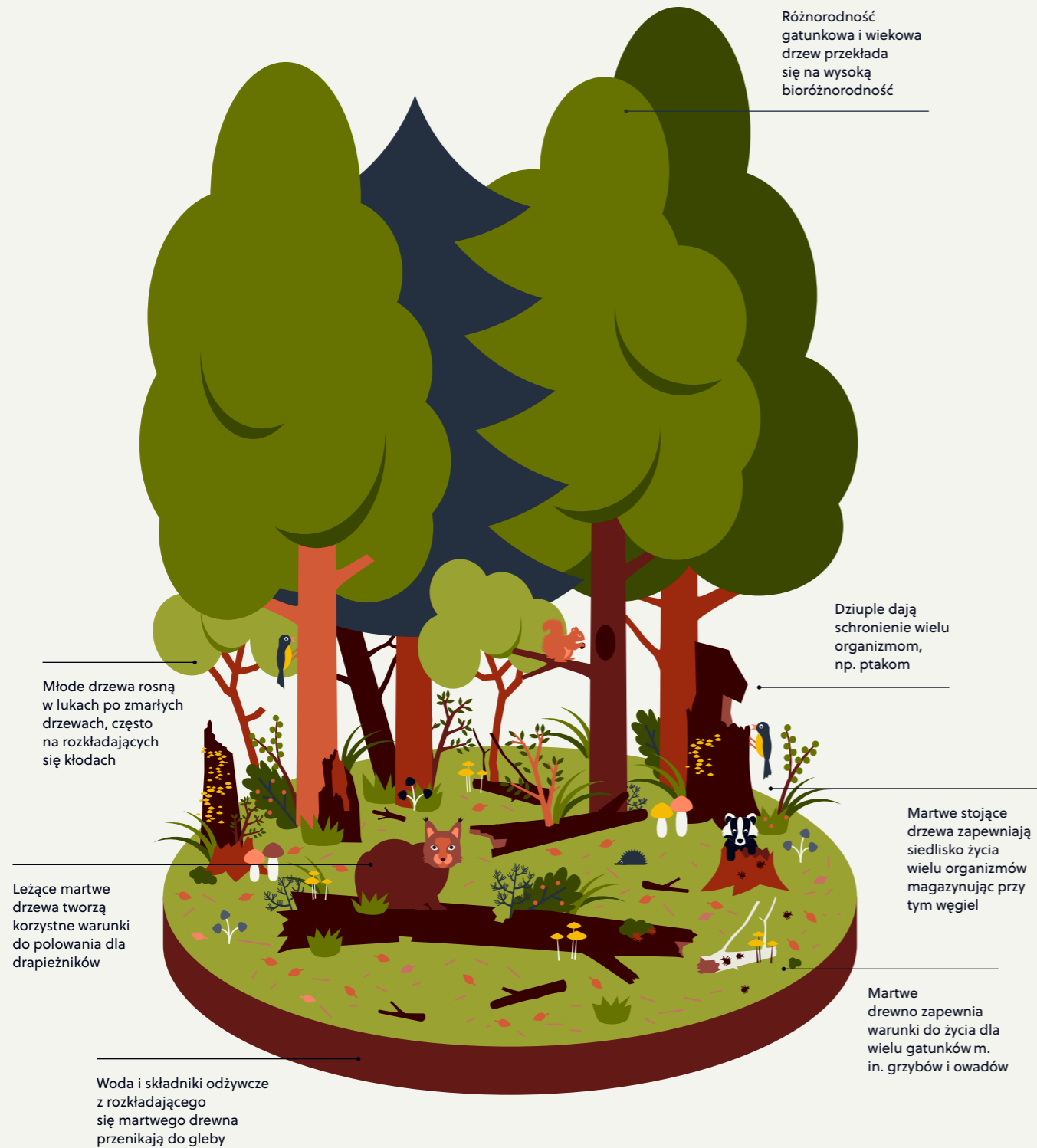
Wpływ usuwania odpadów pozrębowych na bioróżnorodność lasu

Wykorzystywana w energetyce biomasa leśna to często odpady z prac leśnych (**odpady pozrębowe**)²². Nieprzydatne dla tartaków szczątki drzew są promowane jako bezpieczne dla przyrody źródło biomasy pierwotnej, jednak obecna wiedza naukowa pokazuje, że ich usuwanie negatywnie wpływa na ekosystem lasu. Raport Wspólnego Centrum Badawczego Komisji Europejskiej (dalej JRC) dotyczący wykorzystania biomasy drzewnej na cele energetyczne w UE wskazuje usuwanie szczątków drzew pozostawionych po pracach leśnych jako jedno z największych zagrożeń dla różnorodności biologicznej lasu²³. Autorzy raportu przeanalizowali dziewięć scenariuszy pozyskania różnego typu pozostałości po pracach leśnych pod kątem ich wpływu na różnorodność biologiczną lasu. Wzięto pod uwagę rodzaj szczątków drzewnych (drobne szczątki, duże szczątki i pniaki), pochodzenie (z drzew iglastych i liściastych) oraz to, czy są one usuwane w ilości większej niż poziom przyjęty za bezpieczny dla różnorodności biologicznej lasu (40% dla drobnych odpadów pozrębowych i 15% dla niskich pniaków).

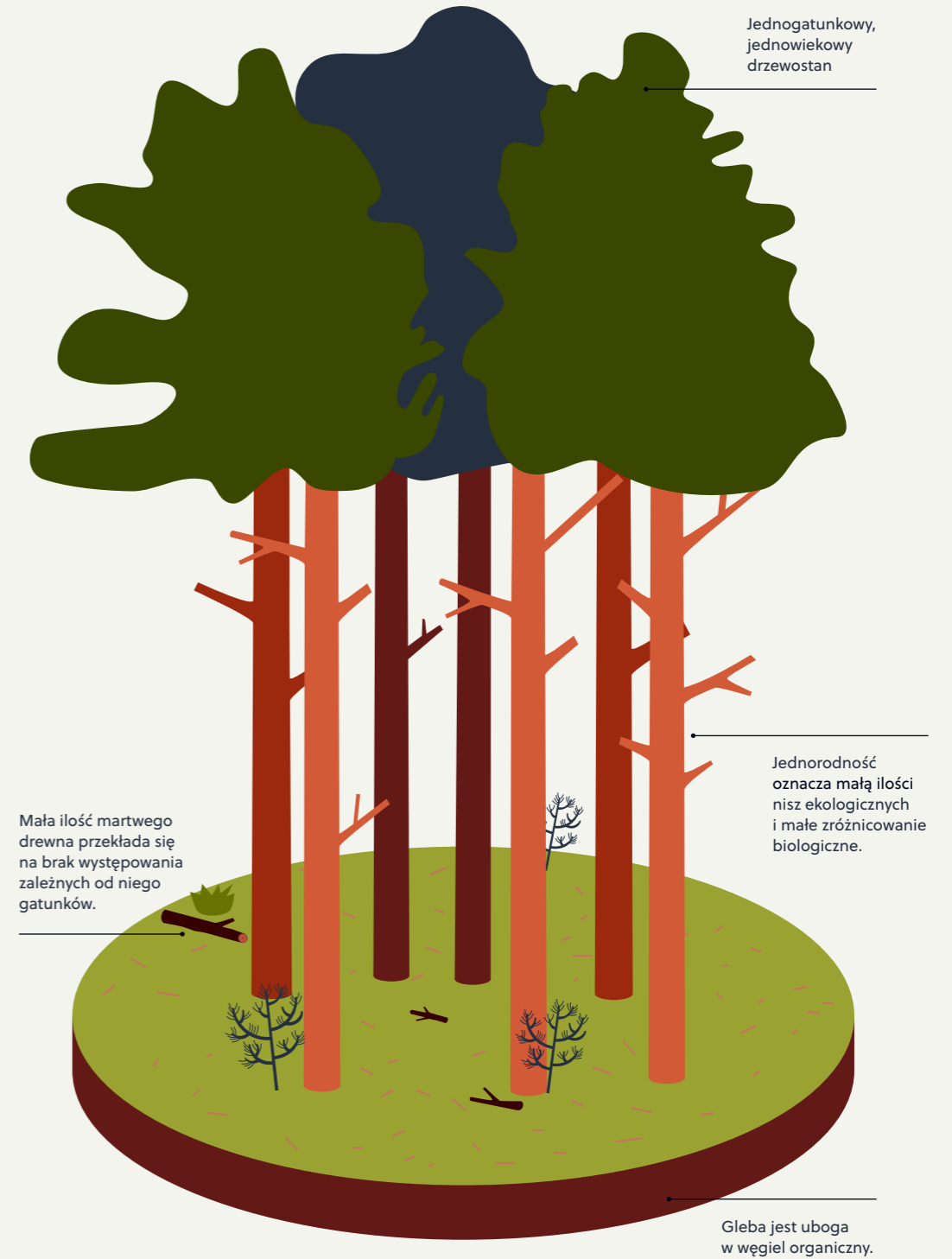
22 Elżbieta Kloc, *Tematyczny słownik leśny*, Centrum Informacyjne Lasów Państwowych, 2015.

23 Camia A. i inni, *The use of woody biomass for energy production in EU*, Joint Research Committee for Science Policy Report, 2021.

Las naturalny



Las gospodarczy



Wnioski płynące z raportu **JRC** są takie, że usuwanie z lasu szczątków drzew ma najczęściej negatywny wpływ na różnorodność biologiczną, rzadko neutralny, a bardzo rzadko pozytywny. Według autorów raportu, usuwanie **wielkowymiarowego drewna** i pniaków znacząco obniża ilość rozkładającego się drewna w lesie, negatywnie wpływając na jego bioróżnorodność oraz niszcząc ważne siedliska chronionych gatunków. Usuwanie drobnych szczątków drzewnych z drzew liściastych jest również zagrożeniem dla ekosystemów leśnych.

Jedynym scenariuszem mającym neutralny wpływ na ekosystem lasu jest według raportu JRC usuwanie odpadów pozrębowych z drzew iglastych do progu 40%. Badacze rekomendują pozostawienie na miejscu całości wielkowymiarowych odpadów z prac leśnych, karp i ponad połowy drobnych szczątków. Nierzadko spotykane całkowite czyszczenie dna lasu ze wszystkich pozostałości po pracach, a także usuwanie pieńków, jest niedopuszczalne z punktu widzenia ochrony różnorodności biologicznej.

Wpływ usuwania drewna po wielkoobszarowych zaburzeniach na ekosystem lasu

Kontrowersyjną kwestią jest usuwanie z lasów drzew uszkodzonych w wyniku klęsk naturalnych i gradacji owadów, które według polskich przepisów można uznać obecnie za **drewno energetyczne**, czyli w domyśle za źródło odnawialnej energii²⁴. Wprowadzone w 2020 r. przepisy nowelizujące definicję drewna energetycznego w ustawie o OZE, były uzasadniane przez Ministerstwo Klimatu i Lasy Państwowe jako mające na celu zapewnienie, że przybywająca ilość uszkodzonych drzew dostarczy neutralnego klimatycznie paliwa. Jak podaje raport JRC, pozyskiwanie drewna na cele bioenergetyki po wielkoobszarowych zaburzeniach lasu jest częstą praktyką w innych krajach europejskich.

Wraz z postępującymi zmianami klimatycznymi zwiększa się częstotliwość występowania ekstremalnych zjawisk pogodowych. Ocieplający się klimat i niedobory wody są czynnikami sprzyjającymi m.in. gradacji kornika drukarza (*Ips typographus*) żywiącego się łykiem świerków (*Picea abies*), chętnie sadzonych przez leśników w górach, do tego często w wielkopowierzchniowych monokulturach, a także kornika ostrozębnego (*Ips acuminatus*), żerującego na sośnie zwyczajnej (*Pinus sylvestris*), będącej najliczniej występującym

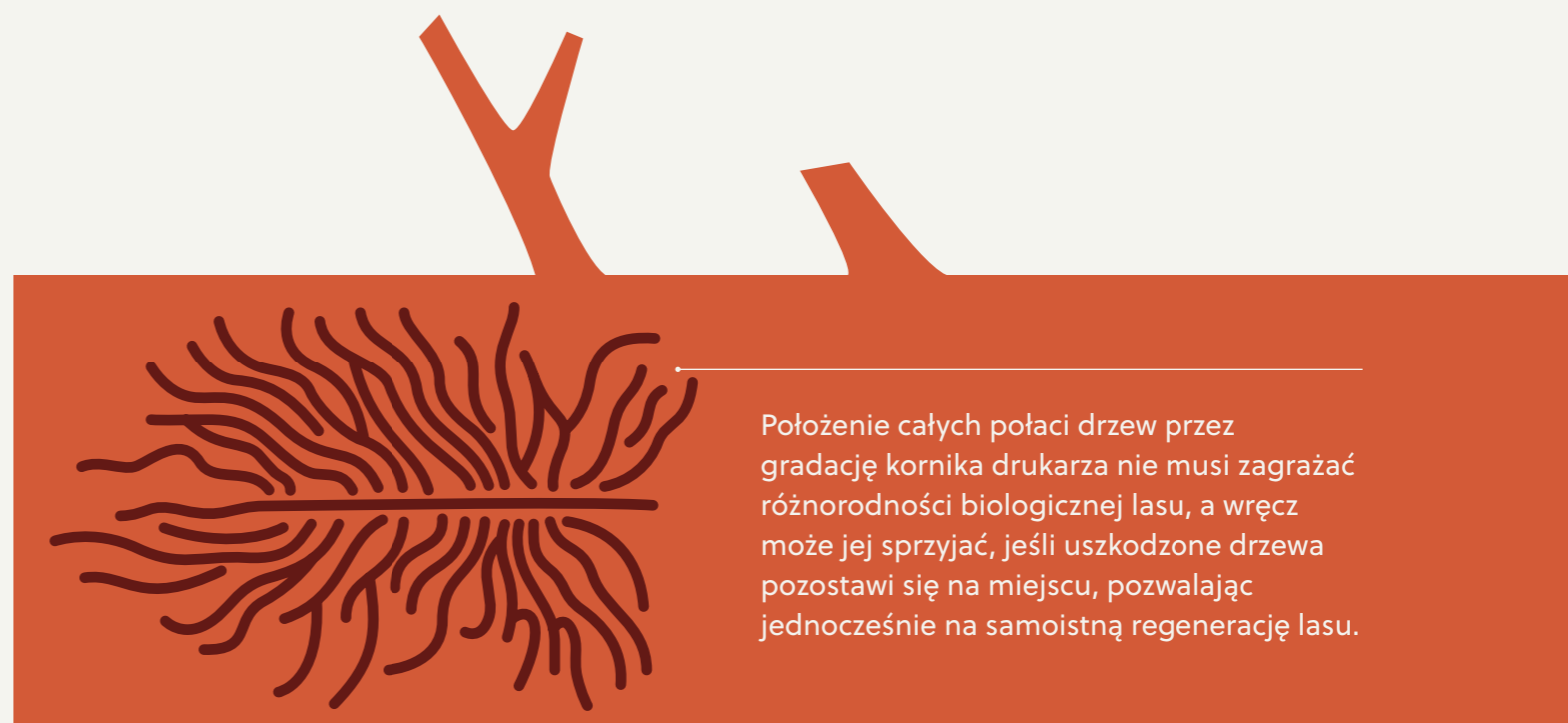
JRC Wspólne Centrum Badawcze, jedna z Dyrekcji Generalnych Komisji Europejskiej, której celem jest zapewnienie, zgodnie z potrzebami klientów, wsparcia naukowego i technicznego dla koncepcji, rozwoju, wdrażania i monitorowania polityki Unii Europejskiej
→ str. 119

DREWNO WIELKOWYMIAROWE drewno o minimalnej średnicy górnej bez kory wynoszącej co najmniej 14 cm → str. 118

DREWNO ENERGETYCZNE drewno przeznaczone na cele produkcji energii pochodzące z leśnictwa, rolnictwa i innych źródeł
→ str. 117

24 Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

w polskich lasach gatunkiem drzewa. Zarówno na skutek zjawisk pogodowych, jak i gradacji owadów, coraz częściej dochodzi do **wielkopowierzchniowych uszkodzeń drzewostanów**. Dobrym przykładem jest nawałnica, która przeszła nad Borami Tucholskimi z 11 na 12 sierpnia 2017 r. Lasy Państwowe oszacowały, że w konsekwencji tego zjawiska pogodowego zostało powalonych i uszkodzonych prawie 10 mln m³ drzew na powierzchni 120 tysięcy hektarów, uznając to zdarzenie za największą klęskę w historii polskiego leśnictwa²⁵. Połamane i powywracane drzewa stanowią z perspektywy gospodarczej surowiec drzewny gorszej jakości, często nieprzydatny dla tartaków, ale za to nadający się do wykorzystania w produkcji energii. Ich usuwanie ma sens ekonomiczny, jednakże z punktu widzenia ochrony przyrody jest działaniem niepożądanym. Może się wydawać, że dla przyrody lasu położenie całych połaci drzew przez wiatr albo gradacja kornika drukarza jest katastrofą równie dotkliwą jak dla leśnictwa, jednakże wiele przykładów ze świata pokazuje, że zdarzenia o charakterze katastroficznym nie zagrażają różnorodności biologicznej lasu, a wręcz mogą jej sprzyjać, jeśli uszkodzone drzewa pozostawi się na miejscu, pozwalając jednocześnie na samoistną regenerację lasu. Dla zachowania bioróżnorodności należy pozostawić na miejscu przynajmniej część uszkodzonych drzew, także



w lasach gospodarczych. Na terenach chronionych i wyłączonych z gospodarki leśnej powinno się zostawiać je wszystkie, ponieważ z punktu widzenia ekologii lasu klęska żywiołowa lub gradacja jest zjawiskiem całkowicie naturalnym i cyklicznym, niezagrożającym trwaniu lasu²⁶. Klęski żywiołowe i gradacje owadów dostarczają ekosystemowi lasu dużej ilości wielkogabarytowego martwego drewna oraz martwych stojących drzew, kluczowych dla przetrwania szeregu zagrożonych wyginięciem gatunków. Krajobraz martwych drzew tworzy nisze ekologiczne, których brakuje w większości lasów gospodarczych. Pozostawienie zamaryłych drzew po zaburzeniu wspomaga także proces regeneracji lasu. Rozkładające się drewno dostarcza składników odżywczych i dobrego podłoża dla nowych siewek oraz poprawia retencję wody. Co więcej, powalone drzewa stwarzają

WIELKOPOWIERZCHNIOWE USZKODZENIA

DRZEWOSTANÓW szkody powstałe w drzewostanach na dużej powierzchni spowodowane czynnikami naturalnymi lub antropogenicznymi. Może być to np. uszkodzenie drzew na wielu tysiącach hektarów spowodowane wichurą albo uszkodzenie aparatu asymilacyjnego drzew na dużej powierzchni wywołane zanieczyszczeniem powietrza (ang. *large-scale forest stands damage*) → str. 123

25 11.07.2019, Lasy Państwowe, *Największy kataklizm w historii Lasów Państwowych*, <https://bit.ly/3FgEoID>

26 Thorn S. i inni, *Estimating retention benchmarks for salvage logging to protect biodiversity*, *Nature Communication* 11, 2020.



fizyczną barierę dla roślinożerców zgryzających siewki i młode drzewa, zwiększając ich przeżywalność i przyspieszając wzrost. O zdolności do regeneracji lasu po gradacji kornika drukarza świadczy przykład lasu Parku Narodowego Lasu Bawarskiego w Niemczech, którego 55% powierzchni wyłączono z ochrony czynnej, dając szansę na samoistne odnowienie lasu²⁷.

Przykładem samoczynnego odnowienia się ekosystemu lasu w Polsce (kiedyś Prusy Wschodnie) jest położona na północy kraju Puszcza Borecka. 170 lat temu gradacja brudnicy mniszki (*Lemantria monacha*) dokonała masowych uszkodzeń w rosnących tam wówczas lasach gospodarczych²⁸. Straty były znaczne, ponieważ dotknęły jednogatunkowe borów świerkowych posadzone przez ówczesnych pruskich leśników. Zamartwych drzew nie usunięto z powodu braku środków technicznych, a w rezultacie w miejsce monokulturowego lasu gospodarczego samoistnie odrodził się wielogatunkowy, bogaty ekosystem leśny, wykazujący wiele cech lasu naturalnego. Dziś Puszcza Borecka, będąca refugium wielu zagrożonych gatunków grzybów, owadów, ptaków, porostów, mszaków i innych²⁹, pod względem wartości

27 Jakoniuk Hubert, *Konsekwencje gradacji kornika drukarza – Ips typographus (L.) w czeskich i niemieckich parkach narodowych Szumawa i Las Bawarski*, Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej 18, 1[46], 2016.

28 Projekt Planu Zadań Ochronnych obszaru Natura 2000 PLB280006 Puszcza Borecka, 2012.

29 Sikora A, Neubauer G, *Cenne gatunki ptaków i znaczenie OSO Natura 2000 Puszcza Borecka*, Ornithologica 57, 2016: 12–28.

przyrodniczej jest jednym z najcenniejszych lasów na terytorium Polski.

Wpływ zalesiania i zmiany charakteru lasu w kierunku produkcji bioenergii na przyrodę

Światowe lasy poddawane są rosnącej presji gospodarki leśnej i pozyskuje się z nich coraz więcej drewna. Ponieważ w przyszłości przewiduje się wzrost produkcji bioenergii leśnej, aby nie potęgować presji na już istniejące lasy, przy jednoczesnym zaspokojeniu rosnącego popytu na surowiec, promowane jest zalesianie nowych gruntów nieleśnych. Zalesianie może mieć charakter celowy (tj. całość posadzonych drzew zostanie pozyskana na biomasę leśną) lub poboczny (drewno energetyczne będzie pochodzić z prac pielęgnacyjnych, trzebieży i z odpadów pozrębowych). Przemysł bioenergii preferuje nasadzenia celowe, w formie plantacji szybko rosnących drzew przemysłowych, ponieważ dostarczają one bardziej jednorodnego surowca wyższej jakości. Zwiększanie się powierzchni plantacji drzew energetycznych może nieść za sobą poważne zagrożenia dla przyrody: zamianę lasów naturalnych na plantacje drzew, rozprzestrzenianie się gatunków inwazyjnych, a także utratę usług ekosystemowych związanych z lasami.

Sadzenie drzew jest postrzegane przez ogół społeczeństwa jako działanie jednoznacznie korzystne. Drzewa absorbują dwutlenek węgla, produkują tlen, dają

schronienie zwierzętom, dostarczają drewna. Masowe sadzenie lasów jest promowane jako jedna ze strategii walki z kryzysem klimatycznym i utratą różnorodności biologicznej^{30, 31}. Jednakże wiele spektakularnych programów zalesiania nie przyniosło zamierzonych efektów, ponieważ realizując je, nie wzięto pod uwagę tego, że las to coś więcej niż duża liczba drzew posadzonych w jednym miejscu, a sukces tworzenia nowych lasów zależy od dobrego zrozumienia historii naturalnej zalesianego terenu, od jego obecnego stanu oraz odpowiedniego doboru sadzonych gatunków drzew. Błędnie dopasowany do siedliska, zbyt jednorodny skład gatunkowy lasu jest często popełnianym błędem prowadzącym do nieudanych akcji zalesiania. Niedopasowanie nasadzeń do siedliska, wpływ zmian klimatu, gradacje owadów i klęski żywiołowe składają się na złożony problem prowadzący do obserwowanego również w naszym kraju tzw. **wieloczynnikowego zamierania drzew**³².

Na świecie prowadzi się wiele akcji zalesiania i odtwarzania lasów, które mają przeciwdziałać utracie usług ekosystemowych, jakie dają lasy, i dostarczyć jednocześnie drewna oraz biomasy energetycznej.

Największa w historii Ziemi akcja zalesiania trwa w Chinach. Pomimo wielu sukcesów programowi towarzyszy spadek powierzchni naturalnych ekosystemów leśnych, trawiastych i zaroślowych na rzecz plantacji drzew. Wiele naturalnych lasów zostało przekształcone w plantacje drzew kuczukowych i eukaliptusów. Od roku 1988 r. na wyspie Hainan program zalesiania spowodował spadek powierzchni naturalnych lasów deszczowych na rzecz ubogich przyrodniczo plantacji o 22%, a powierzchni naturalnych terenów trawiastych i zaroślowych o 70%³³. Jak podaje Yale Environment, wycięte lasy deszczowe Puszczy Amazońskiej na terenie Brazylii są w 82% odtwarzane jako nasadzenie monokultur drzew przemysłowych³⁴.

Nieudane akcje zalesiania miały miejsce także w Polsce. Po drugiej wojnie światowej wiele terenów wcześniej wylesionych zostało zalesionych jednogatunkowymi lasami mającymi przynieść największą korzyść ekonomiczną. Wielkie obszary Karpat i Sudetów zostały obsadzone jednorodnymi świerczynami, z pominięciem innych gatunków rodzimych, w tym jodeł, buków, grabów i klonów jaworów. Monokulturowe lasy świerkowe okazały się wrażliwe na gradacje owadów i zmiany klimatyczne. Masowe gradacje kornika drukarza

WIELOCZYNNIKOWE ZAMIERANIE DRZEW

zamieranie drzewostanów spowodowane szeregiem czynników, które wzajemnie się na siebie nakładają i wzmacniają. Przykładem jest zamieranie świerków w polskich górach, na co wpływa połączone działanie ocieplenia klimatu, braku wody i gradacji owadów (ang. *forest die-off*) → str. 123

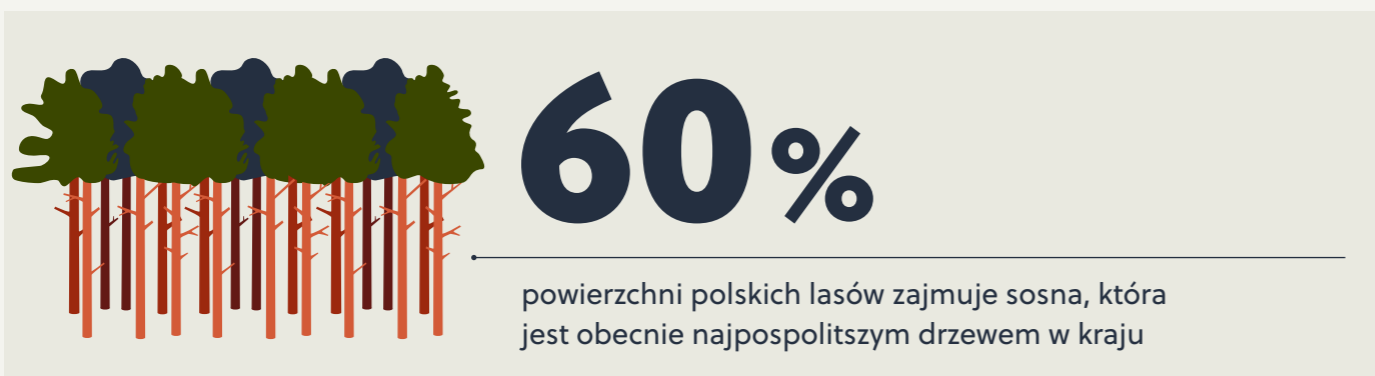
30 UNEP, *Plant for The Planet: The Billion Tree Campaign*, 2008.

31 Decyzja Rady (UE) 2016/1841 z dnia 5 października 2016 r. w sprawie zawarcia, w imieniu Unii Europejskiej, porozumienia paryskiego przyjętego na mocy Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu

32 28.06.2021, PGL Lasy Państwowe, *Kornik ostrożny dziesiątkuje lasy. Kolejna ciepła zima pogorszyła sytuację*, <https://bit.ly/2zxej14>

33 2.08.2013 Finlayson Rob, *World's largest reforestation scheme fails to protect natural forests and threatens more*, World Agroforestry Blog, <https://bit.ly/2Yu6rUd>

34 16.04.2019, Pearce Fred, *Why Green Pledges Will Not Create the Natural Forests We Need*, Yale Environment 360 <https://bit.ly/3FhWA4q>



GATUNKI INWAZYJNE

rośliny, zwierzęta, patogeny i inne organizmy, które nie są rodzime dla ekosystemów i mogą powodować szkody w środowisku czy gospodarce lub też negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka. W szczególności inwazyjne gatunki obce oddziałują negatywnie na różnorodność biologiczną, w tym na zmniejszenie populacji lub eliminowanie gatunków rodzimych → str. 118

doprowadzają obecnie do zamierania górskich drzewostanów, a ocieplający się klimat i niedostatek wody sprawiają, że odtwarzanie świerczyn w wielu miejscach nie jest już możliwe i należy tworzyć drzewostany mieszane, odporniejsze na zaburzenia³⁵.

W innych częściach kraju preferowanym gatunkiem do zalesiania stała się sosna. Obecnie jest ona najpospolitszym polskim drzewem zajmującym 60% powierzchni lasów w kraju, głównie ubogich gatunkowo i o małym zróżnicowaniu wiekowym. Choć ogólna lesistość w Polsce wzrosła³⁶, to jakość nowych lasów jest niska. Sosna lepiej od świerka znosi trudne warunki, ocieplenie i niedostatki wody, jednak jej monokultury również są zagrożone masowymi pojawami owadów.

Niektóre popularne gatunki drzew przemysłowych, wykorzystywane również w celu produkcji biomasy

35 28.06.2021, PGL Lasy Państwowe, *Pustyni nie będzie. Lasy a zmiany klimatyczne*, <https://bit.ly/3ozzyAq>

36 28.06.2021, PGL Lasy Państwowe, *Nasze lasy*, <https://bit.ly/3miQf04>

energetycznej, zostały zakwalifikowane jako **gatunki inwazyjne**. Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) uznaje rozprzestrzenianie się roślin inwazyjnych (w wyniku przekształcania form użytkowania terenu) za drugą po utracie siedlisk, najważniejszą przyczynę spadku światowej bioróżnorodności³⁷. Na Półwyspie Iberyjskim plantacje eukaliptusa, klasyfikowanego w kilku krajach jako gatunek inwazyjny, zajmują większy obszar niż lasy naturalne, a badania naukowe wyraźnie wskazują na mniejszą różnorodność biologiczną plantacji w porównaniu do lasów³⁸. Należy zwrócić uwagę, że nowe plantacje drzew energetycznych są z reguły monokulturami, bardziej jednorodnymi od tradycyjnych lasów gospodarczych, gdyż znacznie ułatwia to pracę, obniża koszty hodowli i pozyskania biomasy.

W Polsce w przyszłości zagrożeniem mogą stać się plantacje robinii akacjowej (*Robinia pseudoacacia*), od dawna obecnej w Polsce i kwalifikowanej jako roślina inwazyjna³⁹. Ze względu na wysoką kaloryczność drewna i wysoki przyrost biomasy, jej plantacje na cele energetyczne są sadzone m.in. w Niemczech. Obecnie trwają

37 21.05.2021, FAO, <https://bit.ly/3l9eEWl>

38 Sandra G. i inni, *Effects of eucalyptus plantations on avian and herb species richness and composition in North-West Spain*, Global Ecology and Conservation wydanie 19, czerwiec 2019,

39 Tokarska-Guzik B., i inni, *Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych*, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, 2012.

dyskusje nad zakładaniem ich plantacji w Polsce, a potencjał wykorzystania robinii akacjowej w produkcji bioenergii bada Instytut Badawczy Leśnictwa^{40, 41}. Według polskiego prawa takie plantacje będą traktowane jako grunty rolne, ale ponieważ tworzą one ekosystemy quasi-leśne, należy o nich wspomnieć. Co więcej, surowiec z nich pozyskiwany będzie klasyfikowany jako drewno energetyczne, tak samo jak ten pozyskiwany z lasów.

Wpływ zamiany gruntów w kierunku produkcji biomasy leśnej na różnorodność biologiczną

Wzmiankowany wcześniej raport JRC wskazuje, że przekształcanie terenów w lasy przeznaczone do produkcji biomasy energetycznej może mieć negatywny wpływ na różnorodność biologiczną. Kluczowymi czynnikami, od których zależy stopień tego wpływu, są: rodzaj zalesionego terenu oraz sposób zalesienia i prowadzenia na nim gospodarki leśnej. JRC przeanalizowało 14 scenariuszy, w których w lasy przeznaczone do produkcji biomasy energetycznej przekształcane były naturalne ekosystemy trawiaste, pastwiska i łąki, grunty rolne,

JRC pokazuje, że zastępowanie lasów naturalnych i starodrzewów monokulturami drzew energetycznych lub ubogimi gatunkowo lasami gospodarczymi, jest poważnym zagrożeniem dla różnorodności biologicznej.

antropogeniczne wrzosowiska, stare naturalne lasy i naturalnie odnawiające się lasy.

JRC pokazuje, że zastępowanie lasów naturalnych i starodrzewów monokulturami drzew energetycznych lub ubogimi gatunkowo lasami gospodarczymi, jest poważnym zagrożeniem dla różnorodności biologicznej. Podobnie sadzenie drzew na nieleśnych terenach naturalnych oraz zbliżonych do naturalnych. Przykładowo, naturalne tereny trawiaste (stepy, łąki) i zaroślowe są wyjątkowo bogatymi i cennymi ekosystemami, których charakterystyczna różnorodność biologiczna jest tracona w przypadku przekształcenia ich w lasy⁴². Co więcej, obecność naturalnych terenów stepowych świadczy o niewystarczającej dla drzew ilości opadów rocznych, gwarantując tym samym, że posadzony las nie przetrwa długo.

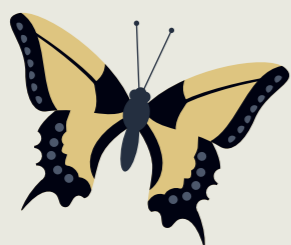
Według JRC zakładanie lasów gospodarczych na cele energetyczne przyniesie pozytywny efekt, jeśli zostaną posadzone na intensywnie użytkowanych

40 Zajączkowski K., Wojda T., *Robinia akacjowa Robinia pseudoacacia L. w gospodarczej uprawie plantacyjnej*, Studia i Materiały CEPL w Rogowie 135 R. 14. Zeszyt 33/4/2012.

41 Klisz M., Wojda T., *Jak wykorzystać robinie?*, Drwal nr 2, 2014.

42 Yang Yi i inni, *Soil carbon sequestration by restoring grassland biodiversity*, Nature Communication, 2018. <https://go.nature.com/3Db6frN>

Zanik tradycyjnie użytkowanych łąk i pastwisk jest w Europie największym czynnikiem zmniejszającym różnorodność gatunkową motyli



terenach rolnych, najlepiej takich, na których w przeszłości rósł las. Najbezpieczniejszym dla przyrody rozwiązaniem jest założenie drzewostanu mieszanego, o składzie gatunkowym zbliżonym do naturalnego, **prowadzonego ekstensywnie**, powstałego najlepiej w wyniku samoistnej sukcesji drzew. Jednak również ubogi gatunkowo las gospodarczy będzie bogatszym ekosystemem od np. monokulturowego pola kukurydzy.

Nie wszędzie jednak naturalne odnowienie leśne jest zjawiskiem jednoznacznie pozytywnym dla bioróżnorodności. JRC wskazuje, że w Europie największym czynnikiem zmniejszającym różnorodność gatunkową motyli jest zanik tradycyjnie użytkowanych łąk i pastwisk – czy to w wyniku przeznaczania terenów trawiastych na inny cel, czy przez ich samoistne zarastanie drzewami^{43, 44}. Dla ochrony bioróżnorodności w szerokiej skali ważne jest zachowanie mozaiki różnych ekosystemów, możliwie zbliżonych do naturalnych. Posadzenie wszędzie drzew nie jest najkorzystniejszym rozwiązaniem.

43 IPBES, 2018a. The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn (Germany).

44 Bubová, T., Vrabec, V., Kulma, M., Nowicki, P., 2015. Land management impacts on European butterflies of conservation concern: a review. *J. Insect Conserv.* 19, 805–821. <https://bit.ly/3Dab84o>.

Zmiana kierunku hodowli lasu na potrzeby produkcji biomasy – inne wpływy o charakterze ekologicznym

Promowanie biomasy leśnej może prowadzić do zmiany kierunku hodowli lasu w kierunku sadzenia gatunków drzew szybko rosnących o krótkim okresie rotacji. Przemysł drzewny ma inne wymagania co do surowca niż przemysł bioenergii. Drzewa przeznaczone na deski muszą rosnąć dłużej niż te przeznaczone na pellet i zrębki. Szybka **rotacja drzew** może doprowadzić do braku w lasach gospodarczych dojrzałych drzew o dużych

LAS PROWADZONY EKSTENSYWNIE las użytkowany w sposób nieprzemysłowy, zrównoważony, nieszkodzący zdrowiu i integralności ekosystemu leśnego. Podczas użytkowania ekstensywnego pozyskuje się tylko tyle drewna, aby zapewnić ciągłość trwania lasu, czyli wycina się tylko pojedyncze drzewa w odpowiednich odstępach, aby zachować integralność drzewostanu. Nie wykonuje się zrębów zupełnych ani orki gleby leśnej (ang. *extensive forest management*) → str. 120

ROTACJA DRZEW okres, w jakim dokonuje się wymiany drzewostanu przez ścięcie. Plantacje drzew na cele energetyczne charakteryzuje szybka rotacja (np. 30 lat), a lasów przeznaczonych na drewno użytkowe – dłuższa (50, 60, 70 lat i więcej) (ang. *forest rotation age*) → str. 122

rozmiarach, będących siedliskiem życia wielu gatunków, np. dziuplaków. Prowadzi to do braku stojących martwych i zamierających drzew, które pełnią znaczącą rolę w ekologii lasów.

Pomimo zagrożeń dla bioróżnorodności, jakie niosą ze sobą plantacje, hodowla szybko rosnących drzew miałyby się według wielu opinii przyczynić pozytywnie do ochrony lasów naturalnych. Sadzone na nieużytkach i gruntach uprawnych szybko rosnące drzewa miałyby zmniejszyć presję na **tradycyjne lasy** gospodarcze i lasy naturalne. Plantacje drzew dostarczają w krótszym czasie dużej ilości surowca, dając nadzieję na spadek pozyskania drewna z pozostałych lasów. Jednak w krajach, gdzie takie podejście jest promowane (np. w Indiach), rośnie całkowite pozyskanie drewna ze wszystkich typów lasów. Trudno ocenić, na ile nieleśne plantacje drzew ograniczają presję na tradycyjne lasy⁴⁵. Należy pamiętać, że z punktu widzenia przyrody, najkorzystniejszym rozwiązaniem jest przekształcanie w plantacje drzew gruntów rolnych powstałych na terenach wcześniej wylesionych i to z zastrzeżeniem, że sadzone będą gatunki rodzime, a plantacje te będą użytkowane w sposób ekstensywny.

)))Autorzy raportu JRC zwracają uwagę, że w krajowych politykach dotyczących przyrody rzadko bierze

się pod uwagę możliwość pozostawienia lasów bez ingerencji człowieka. Tymczasem zdaniem naukowców może być to jedna z najlepszych strategii ochrony ekosystemów leśnych.

LASY TRADYCYJNE lasy dostarczające wiele rodzajów surowca drzewnego oraz usług np. drewna na materiały konstrukcyjne, drewna na papier, drewna opałowego, ale również miejsca wypoczynku, polowania, zbierania grzybów i runa leśnego. Jest to przeciwieństwo plantacji drzew przemysłowych, które są hodowane tylko w jednym celu – np. na papier albo na biomasę leśną (ang. *traditional forests*) → str. 120

45 Ministerstwo Środowiska i Lasów Rządu Republiki Indii, *National Mission for a Green India (Under The National Action Plan on Climate Change)*, New Delhi, 2010.

02

Klimat

Wpływ produkcji i spalania biomasy leśnej na klimat

Spalanie biomasy leśnej w celu produkcji energii emituje więcej dwutlenku węgla na jednostkę energii niż spalanie paliw kopalnych. Odrastające drzewa z czasem pochłaniają wyemitowany węgiel, jednak trwa to długo – od kilkudziesięciu do nawet ponad stu lat. Biorąc pod uwagę konieczność przedsięwzięcia szybkich i zdecydowanych działań na rzecz redukcji antropogenicznych emisji gazów cieplarnianych, wykorzystanie biomasy leśnej do produkcji energii nie jest właściwym rozwiązaniem. Istnieją sposoby produkcji i wykorzystania biomasy leśnej na cele energetyczne, które są neutralne klimatycznie lub nawet wykażą ujemną emisję netto w dłuższym horyzoncie czasowym, ale nie są one tożsame z dzisiaj promowanym zastępowaniem paliw kopalnych w sektorze energii przez surowiec drzewny pozyskiwany bezpośrednio z lasów.

Rośliny w procesie fotosyntezy wbudowują w swoje tkanki dwutlenek węgla pobierany z powietrza. Poziom dwutlenku węgla w atmosferze systematycznie spada od czasu pojawienia się organizmów fotosyntezujących⁴⁶. Dzieje się tak, ponieważ szczątki obumarłych roślin odkładają się na lądach i morzach, sekwestrując węgiel, czyli wyłączając go z obiegu materii. Głównymi rezerwuarami węgla są biogeniczne węglanowe skały osadowe, gleba, żywe rośliny i kopalne szczątki organizmów żywych (nazywane potocznie paliwami kopalnymi). W 2021 r. stężenie dwutlenku węgla w atmosferze przekroczyło 419 ppm i jest obecnie najwyższe od co najmniej 4,0–4,5 miliona lat⁴⁷, czego przyczyną jest działalność człowieka, a dokładnie ponowne włączenie do obiegu węgla związanego w ropie, węglu i gazie⁴⁸.

Zdolność roślin do absorbowania dwutlenku węgla z atmosfery i jego sekwestracji w swoich tkankach uznano za obiecujący sposób obniżenia ilości gazów cieplarnianych w atmosferze i zatrzymanie postępujących zmian klimatycznych, napędzanych przede wszystkim emisjami z sektora energii. W ten sposób powstała idea bioenergii, promowana jeszcze do niedawna przez najważniejsze instytucje zajmujące się ochroną klimatu

(w tym IPCC) jako skuteczne narzędzie mitygacji emisji. Obecnie coraz częściej zwraca się jednak uwagę na to, że spalanie biomasy to w rzeczywistości „fałszywe rozwiązanie” potęgujące kryzys klimatyczny.

Sporna rola biomasy leśnej w mitygacji zmian klimatycznych wg IPCC i MAE

Raporty IPCC są najważniejszym źródłem międzynarodowych i krajowych strategii klimatycznych. Piąty raport (AR5) z 2014 r. wskazał na duży potencjał biomasy leśnej w obniżaniu antropogenicznych emisji CO₂⁴⁹. Zastępowanie węgla biomasą miało być jednym z najbardziej opłacalnych finansowo i skutecznych środków mitygacyjnych. Za najprostszy i najtańszy z nich uznano współspalanie, czyli dodawanie biomasy do węgla, co nie wymaga dodatkowych inwestycji (biomasę można mieszać z węglem do kilkunastu procent objętości bez potrzeby modernizacji kotłów⁵⁰). Jako dodatkową zaletę wskazano, że biomasa może zostać wykorzystana jako surowiec w przemyśle i budownictwie, który na długo (dziesiątki, a nawet setki lat) wiąże węgiel w swojej strukturze, a po zużyciu może zostać wykorzystany jako odpad do produkcji bioenergii.

46 Inglis, Gordon N., i inni. *Descent toward the Icehouse: Eocene sea surface cooling inferred from GDGT distributions*. *Paleoceanography* 30.7, s.1000–1020, 2015.

47 <https://bit.ly/2YnS3g8>

48 Lear C. H. i inni, *Geological Society of London Scientific Statement: what the Geological record tells us about our present and future climate*, *Journal of the Geological Society* ed. 18, 2020.

49 Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu, *The Fifth Assessment Report of the IPCC*, Rozdział 11 Agriculture, Forestry and Other Land Use, s. 811–922, 2014.

50 European Bioenergy Networks, *Biomass Co-Firing: An Efficient Way to Reduce Greenhouse Gas Emissions*, 2003.

Biomasa leśna ma w teorii pomóc w szybszej dekarbonizacji niektórych sektorów przemysłu, np. produkcji stali i cementu, odpowiadających łącznie za 10,2% światowej emisji CO₂, dla której obecnie nie ma komercyjnie opłacalnych, łatwo skalowalnych alternatyw (zamiennikiem paliw kopalnych w niektórych sektorach ciężkiego przemysłu i transporcie lotniczym może stać się wodór, jednak obecnie wykorzystuje się go na niewielką skalę, a koszty jego produkcji są bardzo wysokie). Ich produkcja wymaga nieprzerwanego dostarczania wysokotemperaturowego ciepła z paliw stałych, którymi obecnie są węgiel i koks⁵¹. IPCC uznało drewno za przyjazny klimatycznie zamiennik tych surowców, a Międzynarodowa Agencja Energii (ang. IEA) w swojej najnowszej mapie drogowej do zeroemisyjnego sektora energii w 2050 r., wyraźnie wskazuje na biomasę leśną (określaną przez nią jako *nowoczesne biopaliwa*) jako alternatywę dla węgla w produkcji stali i cementu⁵².

Należy podkreślić, że największy potencjał mitygacyjny lasów, a zarazem najprostszy technicznie sposób obniżenia emisji dwutlenku węgla, to według IPCC zatrzymanie wylesiania w Ameryce Łacińskiej, Afryce i Azji (które odpowiada za 8% całkowitych



Największy potencjał mitygacyjny lasów, a zarazem najprostszy technicznie sposób obniżenia emisji dwutlenku węgla, to według IPCC

zatrzymanie wylesiania w Ameryce Łacińskiej, Afryce i Azji

emisji antropogenicznych⁵³). Przyniosłoby to dwukrotnie większe korzyści do 2050 r. w porównaniu z zalesianiem nowych terenów – powinno zatem stać się działaniem priorytetowym⁵⁴. IPCC wskazuje na potencjał mitygacyjny związany z zatrzymaniem wylesiania i zalesianiem (łącznie 7995 Mt CO₂ rocznie do 2030 r.). Jest on kilkukrotnie wyższy niż trudny do oszacowania (od

51 Fridley D. Steniberg R., *Our Renewable Future. Laying the Path for One Hundred Percent Clean Energy*, Island Press, 2016.

52 Międzynarodowa Agencja Energii, *Net Zero by 2050: A Roadmap to Global Energy Sector*, Paryż, 2021.

53 Seymour F., Busch B. *Why forests, why now?*, Center for Global Development, 2016.

54 Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu, *The Fourth Assessment Report of the IPCC*, rozdział 9 Forestry, s. 543–584, 2008.

420 do 4400 Mt CO₂ rocznie do 2030 r.) potencjał mitygacyjny biomasy leśnej⁵⁵.

Rola zalesiania w mitygacji zmian klimatu pozostaje kwestią sporną. Tak samo jak w przypadku bioróżnorodności, możliwe korzyści zależą od charakteru zalesianych gruntów oraz doboru gatunków posadzonych drzew. Zalesianie monokulturowych terenów rolniczych i nieużytków ma mieć pozytywny wpływ na klimat, ponieważ w nadziemnej biomase drzewa wiążą duże ilości węgla, nawet jeśli są to jednorodne plantacje. Według JRC z punktu widzenia ochrony klimatu lepszym rozwiązaniem jest posadzenie plantacji drzew energetycznych niż pola kukurydzy. Natomiast nierozstrzygniętym pozostaje, czy sadzenie drzew na terenach trawiastych przynosi korzyści mitygacyjne. Ekosystemy takie wiążą duże ilości węgla pod ziemią – w glebie i korzeniach. Badania wskazują, że w zmiennych warunkach klimatycznych (susze, fale upałów itp.) naturalne tereny trawiaste mogą być w pewnych warunkach bardziej stabilnymi rezerwuarami węgla niż lasy⁵⁶. Gleby magazynują około 80% węgla na łąkach – kilkakrotnie więcej niż roślinna biomasa nadziemna. Przekształcenie stepów, pamp i prerii na lasy może zaburzyć ten

rezerwuar, uwalniając część związanego w nim węgla⁵⁷. Dobrze przemyślane plantacje drzew i roślin energetycznych mogą być skutecznym narzędziem mitygacji tylko wtedy, jeśli nie będą naruszać naturalnych rezerwuarów węgla.

IPCC promuje spalanie biomasy leśnej jako neutralny klimatycznie zamiennik paliw kopalnych, argumentując, że w krajach zrzeszonych w OECD wylesienie nie stanowi już problemu. Od końca drugiej wojny światowej w Europie lesistość wzrasta⁵⁸. Potencjał do zalesiania nowych gruntów Starego Kontynentu jest niewielki. AR5 przytacza opinie, że rezerwuary węgla europejskich lasów są „wysyczone”, co oznacza, że ekosystem lasu osiągnął równowagę pomiędzy emisją CO₂ a jego absorpcją. Część badaczy widzi w tym szansę na „odświeżenie” tych rezerwuarów węgla, przez pozyskanie części biomasy leśnej jako paliwa neutralnego klimatycznie. W idealnym scenariuszu IPCC, pozyskany surowiec drzewny zostanie przerobiony na materiał budowlany i konstrukcyjny, wiążąc na lata CO₂. Po zużyciu to drewno zostałoby przerobione na biomasę energetyczną i spalone, najlepiej w instalacji sekwestrującej emitowany dwutlenek węgla w podziemnych zbiornikach (z ang. bioenergy with carbon capture and sequestration, BECCS).

55 Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu, *The Fourth Assessment Report of the IPCC*, rozdział 9 Forestry, s. 543–584, 2008.

56 Dass P. i inni, *Grasslands may be more reliable carbon sinks than forests in California*, Environ. Res. Lett. 13 074027, 2018.

57 Lal R., *Carbon sequestration*. Philosophical Transactions of the Royal Society B 363, 815–830 (2008).

58 Europejska Agencja Środowiska, FOREST EUROPE (2015): State of Europe's Forests 2015.

Zgodnie z wnioskami raportu naukowców JRC w horyzoncie czasowym istotnym dla zatrzymania ocieplenia klimatu na poziomie 1,5°C takie działania są niekorzystne i spowodują większe emisje do atmosfery niż spalanie paliw kopalnych.

Takie działanie ma mieć znaczny efekt mitygacyjny, ponieważ:

- zwiąże w drewnie CO₂ na długi czas;
- do produkcji energii wykorzystany zostanie odpad;
- wyemitowany podczas jego spalania CO₂ zostanie wychwycony i zmagazynowany;
- odrastające drzewa zaabsorbują dodatkowy węgiel z atmosfery⁵⁹.

Nie ma obecnie analiz, które zweryfikowałyby rzeczywistą skuteczność takich działań, a instalacje BECCS pozostają w fazie eksperymentalnej^{60,61}. Zgodnie z wnioskami raportu naukowców JRC w horyzoncie czasowym istotnym dla zatrzymania ocieplenia klimatu na poziomie 1,5°C takie działania są niekorzystne (JRC nie bierze pod uwagę BECCS) i spowodują większe emisje

59 Międzyrządowy Zespół do spraw Zmian Klimatu, *The Fifth Assessment Report of the IPCC*, Rozdział 11 Agriculture, Forestry and Other Land Use, s. 811–922, 2014.

60 08.06.2021, Carbon Brief, Around the world in 22 carbon capture projects, <https://bit.ly/3Deghby>

61 08.06.2021, Power technology, Drax's great biomass carbon capture experiment, <https://bit.ly/3mpQ3ft>

do atmosfery niż spalanie paliw kopalnych. Mogą one przynieść pozytywny efekt dopiero w horyzoncie czasowym dłuższym niż wymaga tego skuteczna ochrona klimatu. Co więcej, obecna wiedza naukowa pokazuje, że stare lasy sekwestrują węgiel nawet setki lat po osiągnięciu dojrzałości i nie następuje w nich domniemane „wysycenie” rezerwuarów węgla⁶².

Emisja i pochłanianie CO₂ w cyklu życiowym biomasy leśnej

W krótkim horyzoncie czasowym, czyli w okresie od kilku do ok. 30 lat (30 lat to wiek rębny niektórych szybko rosnących drzew energetycznych) spalanie biomasy leśnej powoduje emisję netto do atmosfery. Aby ocenić, czy biomasa może być neutralnym klimatycznie paliwem i kiedy wyemitowany z niej CO₂ zostanie pochłonięty przez odrastające rośliny, należy dokonać analizy jej całego cyklu życiowego (ang. life cycle analysis, LCA). LCA powinna obejmować okres od pozyskania biomasy (alternatywnie od posadzenia drzewa na nią przeznaczanego), przez wszystkie etapy jej przetworzenia i wykorzystania, kończąc na jej spalaniu i ewentualnej absorpcji emisji przez kolejne drzewo. Wykonanie takiej analizy nie jest łatwe. Obecnie stosuje się wiele metod liczenia emisji netto biomasy leśnej, posługujących się metodami o różnym stopniu złożoności i rozpiętości

62 Luysaert i inni, *Old-growth forests as global carbon sinks*, Nature wyd. 455, 2008.

branych pod uwagę czynników (np. czy uwzględnić emisję związaną z budową zakładu produkcji pelletu drzewnego albo czy doliczyć emisję związaną z konserwacją maszyn do prac leśnych). Podobny problem dotyczy wszystkich źródeł energii odnawialnej, które w zależności od wyboru danej metodologii LCA wykazują różne poziomy emisyjności. Aby rzetelnie ocenić możliwości mitygacyjne biomasy leśnej, należy pamiętać, że istotny dla tego raportu horyzont czasowy wyznaczają międzynarodowe strategie na rzecz zatrzymania zmian klimatycznych – przede wszystkim Porozumienie paryskie z 2015 r. oraz Europejski Zielony Ład z 2019 r. Według przyjętych przez Polskę i inne kraje deklaracji utrzymanie wzrostu globalnej temperatury na poziomie 1,5°C w stosunku do epoki przedindustrialnej wymaga drastycznej redukcji emisji netto gazów cieplarnianych do atmosfery (o co najmniej 55%) do roku 2030, a do 2050 r. należy osiągnąć neutralność klimatyczną. W takim ujęciu leśna bioenergia musi wykazać zerową (lub negatywną) emisję netto w krótkim horyzoncie czasowym.

Aby ocenić zdolności mitygacyjne biomasy leśnej, naukowcy z JRC proponują koncepcję *długu węglowego*, *czasu spłaty długu węglowego* i *parytetu węglowego*. Ponieważ biomasa leśna jest mniej kalorycznym paliwem niż paliwa kopalne, ich zastąpienie skutkuje w krótkim horyzoncie czasowym emisją większej ilości CO₂

– powstaje tzw. dług węglowy⁶³. *Czas spłaty* to czas potrzebny do spłaty długu węglowego (pobrania z atmosfery ilości CO₂ równej wyemitowanej nadwyżce). Wraz z końcem czasu zwrotu nastaje moment spłaty długu i moment rozpoczęcia efektu mitygacyjnego systemu bioenergetycznego. Zanim zostanie osiągnięty moment spłaty, system bioenergetyczny przyczynia się do ocieplenia klimatu bardziej niż referencyjny system paliw kopalnych. System bioenergetyczny powinien osiągnąć w pewnym momencie *punkt parytetu węglowego*, w którym bioenergia stanie się neutralna klimatycznie, czyli moment, w którym negatywna emisja związana z absorpcją CO₂ przez drzewa będzie równa dodatniej emisji z bioenergii. Według JRC moment osiągnięcia parytetu węglowego nastąpi w długim horyzoncie czasowym, przekraczającym kilkadziesiąt, a nawet ponad sto lat.

Działanie modelu LCA w rzeczywistości pokazało studium powszechnej obecnie praktyki spalania w Europie pelletu drzewnego importowanego z USA⁶⁴. Autorzy obliczyli, kiedy zostanie osiągnięty moment spłaty długu węglowego w nowoczesnej, wysokosprawnej instalacji biomasowej w Wielkiej Brytanii, zasilanej surowcem pochodzącym z całych drzew pozyskanych specjalnie

63 09.06.2021, Forest Research UK, *Typical calorific values of fuels*, <https://bit.ly/3FLX8ww>

64 Buchholz T., Gunn J., Sharma B., *When Biomass Electricity Demand Prompts Thinnings in Southern US Pine Plantations: A Forest Sector Greenhouse Gas Emissions Case Study*, *Frontiers for Forest and Global Change*, 10 maj 2021, <https://bit.ly/3a5Kj4X>

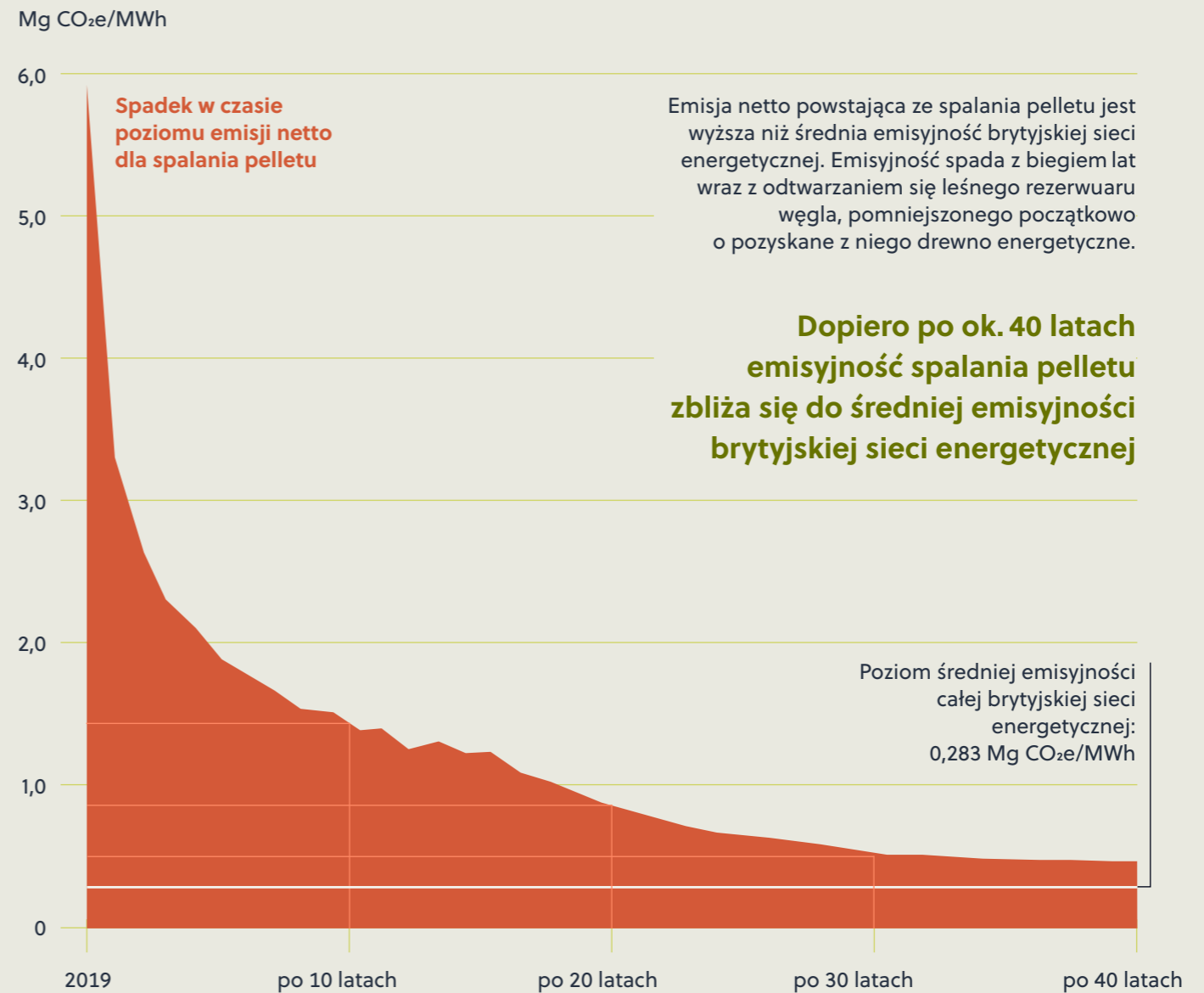
na potrzeby bioenergii. Zakładając, że pellet będzie zastępował węgiel kamienny oraz że będzie zawierał 20% domieszki trocin z tartaku (odpad z tartaków obniża emisyjność), moment spłaty zostanie osiągnięty nie wcześniej niż po 40 latach, a prawdopodobnie później (do LCA wliczone zostały emisje z pozyskania surowca, produkcji pelletu i transportu morskiego). Oznacza to, że przez pierwsze 40 lat instalacja będzie emitowała więcej CO₂ niż gdyby spalała węgiel. Studium to pokazuje, że należy poszukać innych, szybszych i bardziej skutecznych działań mitygacyjnych, takich jak zalesianie nowych terenów.

Niektórzy naukowcy^{65,66} nie zgadzają się z takim podejściem, argumentując, że zerowa emisja netto ze spalania biomasy leśnej jest osiągana już w momencie spalania, jeśli ujmie się ją w tzw. skali krajobrazu (ang. *landscape scale*). W skali krajobrazu emisja ze spalania biomasy drzewnej na danym obszarze ma być zerowa, ponieważ przyrastające drzewostany absorbują CO₂ przez cały czas – również w momencie emisji. W podejściu tym wyznacza się odpowiednio duży obszar pochłaniania jako punkt odniesienia dla efektu mitygacyjnego, względem którego określony zostaje

65 Chudy R, i inni, *Biomasa drzewna jako surowiec dla energetyki: Czy spalanie jej może być przyjazne dla klimatu?*, Magazyn Polskiej Akademii Nauk 1/65/2021 s. 62–65.

66 Międzynarodowa Agencja Energii Bioenergy, *The use of forest biomass for climate change mitigation: dispelling some misconceptions*, <https://bit.ly/3A94p8R>

Symulacja emisji netto ekwiwalentu dwutlenku węgla ze spalania w brytyjskiej elektrowni amerykańskiego pelletu drzewnego pochodzenia leśnego na jednostkę wyprodukowanej energii w czasie



Na podstawie: Buchholz, Sharma, Gunn, 2021.

maksymalny, neutralny emisyjnie pułap użycia biomasy energetycznej. Podejście to prowadzi jednak do tzw. błędu podwójnego księgowania. Węgiel pochłaniany przez lasy jest już uwzględniony w krajowych rozliczeniach emisji gazów cieplarnianych. Co więcej, nie można za emisję netto brać emisji pochodzącej tylko z sektora bioenergii. Emisja netto to całość antropogenicznych emisji. W znaczącej dla kwestii klimatycznej skali krajobrazu tj. w skali globalnej, ludzkość emituje znacznie więcej CO₂, niż są w stanie pochłoniąć ziemskie lasy (lasy pochłaniają rocznie około 30% światowych emisji gazów cieplarnianych⁶⁷).

W Polsce mamy do czynienia z podobną sytuacją. W 2019 r. polskie lasy pochłonęły tylko ok. 5% polskich emisji gazów cieplarnianych^{68, 69}. Włączenie pochłaniania emisji lasów krajów, z których importujemy biomasa leśną, do rozliczeń polskich emisji z sektora leśnictwa jest błędne, ponieważ te kraje już rozliczyły to pochłanianie – prowadziłoby to do błędu podwójnego księgowania. Wynika z tego, że przy takim podejściu ujemna emisja netto w skali krajobrazu pozostaje hipotezą naukową, która byłaby prawdziwa tylko wtedy, gdyby cała

ludzkość obniżyła emisje antropogeniczne do poziomu niższego niż są w stanie pochłoniąć ziemskie lasy. Spalanie biomasy leśnej prowadzi do wyższej emisji netto, ponieważ pochłanianie lasów pomniejsza się o ilość CO₂ wyemitowanego podczas spalania, a tym samym spada ich efekt mitygacyjny.

Autorzy raportu JRC przeanalizowali różne scenariusze pozyskania i produkcji biomasy leśnej w trzech horyzontach czasowych: krótkim (10 lat), średnim (50 lat), i długim (kilka stuleci), nadając im odpowiednie znaczenie w działaniach mitygacyjnych. Podsumowanie ich wyników obrazuje złożoność problemu (patrz infografika na s. 57).

Potencjał mitygacyjny zastępowania węgla i gazu biomasa leśną przedstawiony przez JRC zależy od horyzontu czasowego, w jakim jest rozpatrywany. Ze względu na pilność podjęcia szybkich i ambitnych działań na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych istotny jest tylko najkrótszy analizowany okres (10 lat). Możliwa pozytywna rola biomasy leśnej w średnim i długim horyzoncie czasowym jest w tym kontekście nieistotna.

W krótkim okresie pierwotna biomasa leśna jako paliwo emituje więcej CO₂ niż spalanie węgla i gazu, szczególnie jeśli pochodzi ze specjalnie pozyskiwanego na ten cel drewna wielkowieściowego. W przypadku pozyskania na cele energetyczne tylko pozostałości z prac leśnych, trzebieży i odpadowego surowca drzewnego (np. z zieleni miejskiej) emisje będą porównywalne do

67 Brack D., *Forests and Climate Change: Background Analytical Study*, materiały konferencyjne czternastego forum ONZ ws. lasów, 2019.

68 Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Krajowy Plan Rozliczeń dla Leśnictwa*, 2019

69 Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami Instytut Ochrony Środowiska, *KRAJOWY RAPORT INWENTARYZACYJNY 2021: Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988–2019, Raport syntetyczny*, 2021

tych ze spalania paliw kopalnych. Tylko zamiana węgla i gazu na odpady z przetwórstwa drzewnego oraz drewna odpadowego (np. z budownictwa) daje pozytywny efekt mitygacyjny, jednak jeśli taki surowiec energetyczny byłby dotowany, może to prowadzić do zwiększonej presji na lasy.

W średnim i dłuższym horyzoncie czasowym korzyści palenia biomasą drzewną rosną. JRC wskazuje, że wykorzystanie potencjału biomasy leśnej w przeciwdziałaniu zmianom klimatycznym powinno w pierwszej kolejności polegać na zalesianiu nieużytków rolnych nowymi drzewami i wykorzystaniu drewna odpadowego z przetwórstwa jako zamiennika paliw kopalnych. Taka ocena jest zgodna z opinią IPCC AR6. Wg niej największy i najszybciej dostępny potencjał mitygacyjny lasów istnieje w zaprzestaniu wylesiania, odtwarzaniu lasów zdegradowanych i zalesianiu nowych terenów, czyli w zatrzymaniu węgla w lasach.

JRC wskazuje także na ważny aspekt klimatyczny pozostawiania części odpadów po pracach leśnych. Szczątki drzew pozostawione w lesie stają się natychmiast rezerwuarem węgla, wiążąc go na wiele lat. Największe znaczenie ma tutaj drewno wielkowieńcowe i pieńki, które rozkładają się wolno, zatrzymując w sobie węgiel na dekady. W tym ujęciu wielkowieńcowe **drewno pokłeszkowe** ma duże znaczenie nie tylko przyrodnicze, ale i klimatyczne. Należy jego część pozostawić w lesie, a z terenów chronionych wyłączonych z prac leśnych

– nie powinno się go usuwać w ogóle. Małowymiarowe pozrębowe (gałęzie, liście, igły, kora) rozkładają się szybko, uwalniając zawarty w sobie węgiel. Pozostawienie ich na miejscu nie niesie więc ze sobą tak dużego potencjału mitygacyjnego. Z tego właśnie względu JRC wskazuje na nie jako na jedyne źródło pierwotnej biomasy leśnej, potencjalnie porównywalne w emisji CO₂ do węgla i gazu.

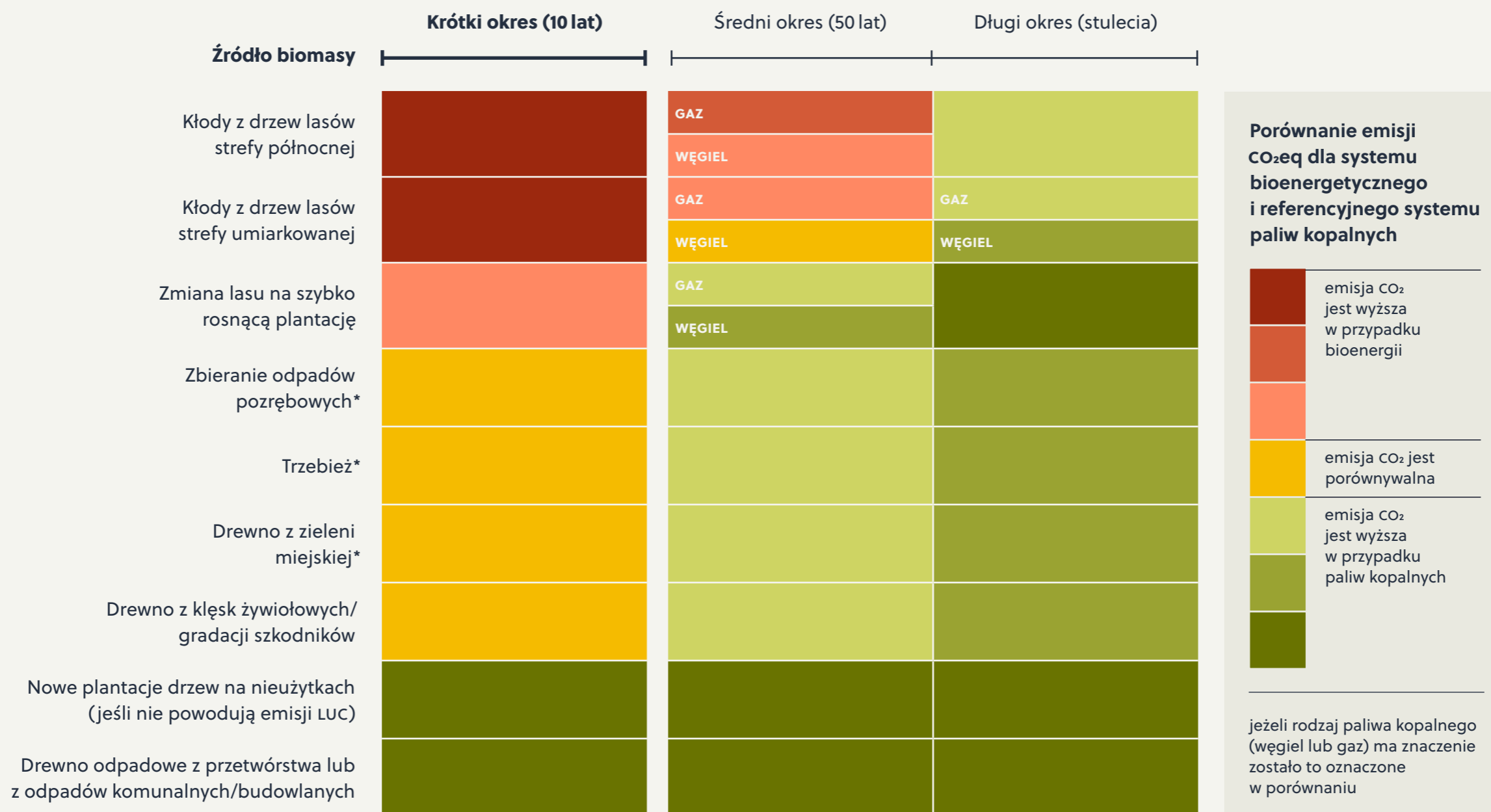
Drobne odpady pozrębowe nie są jednak paliwem preferowanym przez sektor bioenergii. Zawierają więcej wody, soli alkalicznych i zanieczyszczeń od wielkogabarytowego drewna i pozostawiają więcej popiołu, przez co są mniej kaloryczne. Prowadzi to do korozji i zatkania się kotłów. Z tego powodu powszechnie stosowaną praktyką jest przerabianie na pellet i zrębki większych sortymentów drewna, często tzw. papierówki, której spalanie jest w krótkim i średnim horyzoncie czasowym bardziej szkodliwe dla klimatu niż spalanie paliw kopalnych. Uwzględniając powyższe, potencjał lasów jako źródła paliwa neutralnie klimatycznego jest niewielki. Co więcej, wiele firm produkujących pellet (m.in. jego największy na świecie producent, amerykańska Enviva) stara się ukryć fakt, że do jego produkcji używa pełnowartościowego drewna, a nie jedynie odpadów⁷⁰.

DREWNO POKŁESKOWE
drewno pozyskane
z lasów uszkodzonych
w wyniku klęsk żywio-
towych (np. huraganów
lub gradacji owadów)
(ang. *salvaged wood*)
→ str. 118

70 Brack D., *Woody Biomass for Power and Heat: Impacts on the Global Climate*, Chat ham House, 2017.

Jakościowa ewaluacja redukcji emisji węgla w scenariuszach leśnej bioenergii, porównana do dwóch systemów referencyjnych paliw kopalnych i trzech przedziałów czasowych.

Źródło: Agostini i inni (Carbon accounting of forest bioenergy conclusions and recommendations from a critical literature review, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2014), za Camia i inni, 2021.



* Dla odpadów pozrębowych, trzebieży i pozyskania drewna pokłeskowego wartość zależy od alternatywnych sposobów wykorzystania np. pozostawienia na miejscu do naturalnego rozkładu.



CZĘŚĆ II

Biomasa leśna w polskim prawie i gospodarce

01

Stan prawny

Stan prawny biomasy leśnej w Polsce

Obowiązujące w Polsce przepisy prawne dotyczące biomasy leśnej nie zapewniają warunków do opracowywania odpowiedzialnych strategii dotyczących jej wykorzystania w energetyce. Brakuje jasnych definicji biomasy leśnej i drewna energetycznego, uniemożliwiając rzetelne zbieranie danych na ich temat, a tym samym skuteczny monitoring wykorzystania drewna do produkcji energii. Ustawa OZE definiuje pojęcie biomasy pochodzenia rolniczego, nie wprowadzając jednak definicji biomasy leśnej utrudniając w ten sposób prześledzenie pochodzenia surowca wykorzystanego w energetyce. Posługiwanie się przez GUS niewystępującym w prawie terminem biopaliw stałych dodatkowo komplikuje tę sytuację. Brak definicji drewna pełnowartościowego, a także parametrów jakościowo-wymiarowych, jakie musi spełniać drewno energetyczne, stwarza pole do nadużyć i otwiera drogę dla spalania w instalacjach drewna, które można by z powodzeniem wykorzystać w przemyśle drzewnym i papierniczym, zapewniając tym samym wymagane prawem kaskadowe gospodarowanie surowcami.

BIOWĘGIEL to inne określenie na węgiel drzewny. Węgiel drzewny wytwarza się w wysokiej temperaturze w procesie pirolizy (suchej destylacji) (ang. *biochar, charcoal*)
→ str. 117

TORYFIKAT węgiel drzewny wytwarzany w niskiej temperaturze. Procesowi toryfikacji poddaje się czasem pellet drzewny otrzymując paliwo o kaloryczności zbliżonej do węgla kamiennego.
→ str. 123

ROŚLINY ENERGETYCZNE rośliny uprawiane na cele energetyczne tj. do produkcji energii cieplnej, energii elektrycznej oraz paliwa gazowego lub ciekłego (ang. *energy crops*)
→ str. 122

Status biomasy leśnej w polskim prawodawstwie określa ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (dalej: ustawa o OZE)⁷¹ oraz ustawa z 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (dalej: ustawa o biopaliwach)⁷².

Ustawa o OZE nie definiuje wprost biomasy leśnej. Definicja kryje się pod różnymi nazwami w kilku artykułach ustawy. Art. 2 pkt 3 ustawy o OZE podaje definicję biomasy zgodną z definicją zawartą w Dyrektywie 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych. W rozumieniu art. 2 pkt 3 biomasa (leśna) będzie in. produktem lub odpadem z leśnictwa i przemysłu drzewnego (w tym papiernictwa), [...] przetworzoną biomasą, w szczególności w postaci brykietu, peletu, **toryfikatu** i **biowęgla**. Należy zaznaczyć, że biomasa pochodząca z uprawy **roślin energetycznych** jest zaliczana do biomasy rolniczej (art. 2 pkt 3b) – taki status będzie miał surowiec z uprawy wierzby energetycznej, topoli energetycznej czy innych drzew energetycznych.

W znowelizowanej 11 grudnia 2018 r. unijnej dyrektywie RED, widnieje definicja biomasy leśnej (art. 2 pkt 26), wyróżniająca ją z szeroko pojętej biomasy. Wg dyrektywy

jest to biomasa pochodząca z produkcji leśnej. W ustawie o OZE brakuje takiego zapisu.

Definicję biomasy tożsamą z tą z ustawy o OZE znajdziemy w ustawie o biopaliwach (art. 2 ust. 1), która to zawiera przepisy dotyczące biopaliw i biosurowców do ich produkcji, w tym np. biodiesla, bioetanolu oraz np. określanego jako „zielone” paliwo przyszłości biowodoru – wodoru produkowanego dzięki energii z biomasy. W tej ustawie szczątki drzew pochodzące z prac leśnych mogą być również uznane za pozostałości z [...] leśnictwa (art. 2 ust. 1 pkt 11b) oraz za materiał lignocelulozowy (art. 2 ust. 1 pkt 32a) i służyć jako surowiec do produkcji biopaliw i biokomponentów.

Drewno energetyczne

W ustawie o OZE występuje, nieistniejące w europejskim prawie, pojęcie drewna energetycznego (art. 2 pkt 7a). Jest to: surowiec drzewny, który ze względu na cechy jakościowo-wymiarowe posiada obniżoną wartość techniczną i użytkową uniemożliwiającą jego przemysłowe wykorzystanie, a także surowiec drzewny stanowiący biomasę pochodzenia rolniczego.

W 2020 r. Sejm uchwalił nowelizację ustawy o OZE, w której to definicja drewna energetycznego zostaje poszerzona. Wprowadzone przepisy mają charakter przejściowy i będą obowiązywać od 1 października 2020 do

71 Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii.

72 Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych, tekst ujednolicony 13.07.2020.

31 grudnia 2021. Artykuł 184f znowelizowanej ustawy za drewno energetyczne uznaje:

1. *surowiec drzewny niebędący drewnem tartaczynym i skrawanym, stanowiącym dłużyce, kłody tartaczne i skrawane oraz niebędący materiałem drzewnym powstałym w wyniku procesu celowego rozdrobnienia tego surowca drzewnego;*
2. *produkty uboczne będące efektem przetworzenia surowca drzewnego, niezanieczyszczone substancjami niewystępującymi naturalnie w drewnie;*
3. *odpady, będące efektem przetworzenia surowca drzewnego, niezanieczyszczone substancjami niewystępującymi naturalnie w drewnie, zagospodarowywane zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami.*

Według tego zapisu drewnem energetycznym jest drewno niskiej jakości (oraz surowiec drzewny z rolnictwa), bezużyteczne z punktu widzenia przemysłu, a więc mające już tylko wartość opałową. Prawodawca wprowadził do ustawy pojęcie drewna energetycznego, aby zagwarantować, że pełnowartościowe drewno nadające się do przetwórstwa nie zostanie wykorzystane na cele energetyczne, co byłoby szkodliwe dla przemysłu drzewnego oraz byłoby niezgodne z zasadami kaskadowego gospodarowania surowcami.

Instalacjom, które do produkcji energii wykorzystują drewno energetyczne, lub niezanieczyszczoną

ŚWIADECTWO POCHODZENIA ENERGII dokument, który potwierdza, że energia elektryczna została wytworzona z odnawialnych źródeł energii. Inna nazwa to świadectwo pochodzenia lub tzw. zielone świadectwo. Dla energii elektrycznej wytwarzanej od 1 lipca 2016 r. z biogazu rolniczego wydawane są odrębne świadectwa pochodzenia tzw. świadectwa błękitne. Świadectwa wydaje Urząd Regulacji Energetyki (ang. *Renewable Energy Certificate (REC)*) → str. 123

biomasę, przysługują świadectwa pochodzenia energii (art. 44 ustawy o OZE) wystawiane przez Urząd Regulacji Energetyki (dalej: URE), potwierdzające, że wygenerowały one energię odnawialną. W niektórych przypadkach takie świadectwo nie przysługuje, m.in. jeśli do produkcji energii zostanie użyte zanieczyszczona biomasa lub drewno inne niż energetyczne. Należy zaznaczyć, że to nie producent (w Polsce przede wszystkim Lasy Państwowe) czy importer drewna potwierdzają uznanie biomasy za drewno energetyczne. Należy to do obowiązków Urzędu Regulacji Energetyki. LP nie sprzedają drewna energetycznego. Dopiero właściciel instalacji wytwarzania energii może ubiegać się u URE o **świadectwo pochodzenia energii**, przedstawiając urzędowi oświadczenie dostawcy biomasy leśnej dowodzące, że biomasa spełnia wymogi dotyczące drewna energetycznego. Jeśli producent biomasy leśnej kupuje drewno od nadleśnictw, to razem z oświadczeniem musi przedstawić dokumenty wystawione przez nadleśnictwo

i obmiar brakarski klasyfikujący drewno do odpowiedniego asortymentu.

Nieprecyzyjne przepisy dotyczące biomasy leśnej i drewna energetycznego

Przepisy ustawy o OZE w założeniu mają gwarantować, że do produkcji bioenergii nie trafi pełnowartościowy surowiec drzewny, a jedynie drewno niskiej jakości, drewno z upraw energetycznych (a także np. z zieleni miejskiej i usuwania drzew przydrożnych), odpady po pracach leśnych oraz produkty uboczne przetwórstwa drewna.

Ministerstwo Klimatu i Środowiska tłumaczyło konieczność wprowadzenia nowej, przejściowej definicji drewna energetycznego przybywaniem w lasach **drewna pokłeskowego**, stwarzającego ryzyko pożarowe, oraz dążeniem do zwiększenia pozyskania biomasy leśnej w celu podwyższenia udziału energii odnawialnej⁷³ w miksie energetycznym. Ministerstwo zapewnia, że przepisy gwarantują, że pełnowartościowe drewno nie trafi do kotłów elektrowni i ciepłowni, a przemysł drzewny nie będzie zmuszony konkurować o surowiec z energiką. Niestety, obecna ustawa o OZE nie gwarantuje, że

tak rzeczywiście będzie, stwarzając jednocześnie szereg innych problemów.

Przede wszystkim, w ustawie o OZE brakuje definicji biomasy leśnej wyłączonej z ogólnej definicji biomasy. Taki stan prawny stwarza niemałe trudności w zbieraniu danych na temat produkcji i wykorzystania surowca drzewnego pozyskanego z lasów na cele bioenergii, a tym samym utrudnia skuteczny nadzór sektora leśnej bioenergii. Instytucje państwowe nie mają obowiązku zbierania danych na temat biomasy leśnej, a w oficjalnych statystykach nie jest ona wyodrębniona z innych rodzajów biomasy. Główny Urząd Statystyczny, który zbiera i opracowuje dane na temat energii odnawialnej w Polsce, biomasę energetyczną pochodzenia leśnego wlicza do kategorii biopaliw stałych. Taka kategoria nie istnieje w polskim prawodawstwie, jednak według objaśnień GUS jest to biomasa w formie stałej z pominięciem biomasy z sektora odpadów komunalnych⁷⁴. Takie podejście powoduje poważny problem, ponieważ rzeczywista ilość drewna leśnego spalane jako OZE kryje się wśród pozostałych rodzajów biomasy. Chociaż GUS podaje, że biopaliwa stałe to przede wszystkim drewno, to nie wiadomo, jaki jest jego realny udział w miksie energetycznym. GUS nie zbiera również danych na temat tego, ile energii produkuje się z odpadów z przetwórstwa drzewnego, w tym brykietu i pelletu drzewnego.

DREWNO POKŁĘSKOWE
drewno pozyskane z lasów uszkodzonych w wyniku klęsk żywiołowych (np. huraganów lub gradacji owadów) (ang. *salvaged wood*)
→ str. 118

73 Opinia Ministra do spraw Unii Europejskiej o zgodności z prawem Unii Europejskiej projektu ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii, wyrażona przez ministra właściwego do spraw członkostwa Rzeczypospolitej Polskiej w Unii Europejskiej z dnia 9 czerwca 2020 r., Sygn. KPDPUE.920.363.2020.MR(4) dot.: RM-10-40-20 (Nowy tekst).

74 Główny Urząd Statystyczny, *Energia ze źródeł odnawialnych w 2019 r.*, Warszawa, 2020.

W tym momencie drewno opałowe jest jedynym rodzajem biomasy leśnej, którego roczne pozyskanie jest rzetelnie liczone. Przeznaczenie drewna opałowego nie jest już niestety monitorowane – nie wiadomo więc, ile takiego drewna trafia do indywidualnych gospodarstw, a ile do energetyki.

Obecnie obowiązująca definicja biomasy leśnej nie rozróżnia biomasy pierwotnej od biomasy wtórnej. Drewno pozyskane celowo do produkcji energii jest traktowane na równi z odpadami drzewnymi z przetwórstwa. W świetle ochrony przyrody lasów i przeciwdziałania zmianom klimatycznym (którym poświęcono część 1 raportu) należy rozróżnić oba rodzaje surowca. W przeciwieństwie do wtórnej biomasy leśnej, wykorzystanie pierwotnej biomasy leśnej w energetyce stwarza zagrożenie dla lasów, zwiększając popyt na drewno, a co za tym idzie – wzmożoną presję gospodarki leśnej. Dodatkowo, wykorzystywanie biomasy pierwotnej na cele energetyczne, jest sprzeczne z założeniami kaskadowego wykorzystania surowców w gospodarce o obiegu zamkniętym. Stosując się do zasady kaskadowego wykorzystania, dopiero maksymalnie wyzyskany odpad drzewny powinien stać się źródłem energii.

Należy również podkreślić, że polskie prawo uznaje i zaleca kaskadowe gospodarowanie surowcami tylko w przypadku odpadów. Według URE kaskadowe wykorzystanie powinno być stosowane jedynie do np. starych mebli czy drewna odpadowego z budowy, a nie do

drewna pozyskiwanego z lasu czy odpadów z przetwórstwa drzewnego. URE wyjaśnia⁷⁵, że odpady pozrębowe czy trociny, wióry, zrżyny, szczapy itd. to nie odpady, a pełnowartościowe produkty uboczne z leśnictwa i przetwórstwa drewna, a więc nie ma obowiązku stosować hierarchii postępowania z odpadami (np. z wiórów wyprodukować najpierw płyty wiórowe), ponieważ nie są odpadem i ich właściciel może zagospodarować je jak chce.

W ustawie o OZE brakuje przepisów gwarantujących, że biomasa leśna (i biomasa w ogóle) będzie produkowana w sposób zrównoważony, a jej pozyskanie nie prowadzi do degradacji ekosystemów, z których pochodzi, i zapewnia odnawianie się bazy surowcowej. Biomasa leśna i drewno energetyczne są w ustawie OZE z góry uznane za odnawialne źródło energii – bez względu na to, czy rzeczywiście zagwarantowana jest ich odnawialność. Co więcej, wyjątkowo niepokojącą kwestią jest to, że ustawa o OZE nie wskazuje na możliwe źródła pochodzenia biomasy leśnej, tym samym nie zakazując pozyskiwania jej z obszarów chronionych i miejsc cennych przyrodniczo. Tym samym instalacja wytwarzania energii może otrzymać świadectwo pochodzenia energii, spalając np. drewno pochodzące z parków narodowych, obszarów Natura 2000 i rezerwatów przyrody. Ministerstwo Klimatu argumentowało, że nieokreślenie

75 19.08.2021, Gram w Zielone, URE wyjaśnia wątpliwości ws. drewna energetycznego, <https://bit.ly/3BD4ra1>

dopuszczalnych źródeł pochodzenia drewna energetycznego pozwoli na pozyskanie surowca z innych źródeł niż leśnictwo (np. z usuwania drzew przydrożnych albo z prac pielęgnacyjnych zieleni miejskiej). W takiej sytuacji drzewa z miejskich parków czy przydrożnych szpalerów mogą zostać przerobione na zrębki i wykorzystane do produkcji energii odnawialnej. Nie postarano się jednak, żeby źródła pochodzenia drewna ograniczyć do miejsc nieobjętych ochroną⁷⁶.

Duży problem stwarza brak **parametrów jakościowo-wymiarowych**, jakie powinno spełniać drewno, aby zostało uznane za drewno energetyczne. Wynika to z czasowego zwieszenia stosowania przepisów wydanych na podstawie art. 119a ustawy o OZE nakazujący określenie *parametrów jakościowo-wymiarowych dotyczących drewna energetycznego oraz zasad optymalnego wykorzystania surowca (art. 184 g ustawy o OZE) zgodnego z założeniami kaskadowego gospodarowania surowcami*, oraz wprowadzenia nowej definicji drewna energetycznego, w której jednak brakuje stwierdzenia, że jest to *surowiec, którego parametry uniemożliwiają jego przemysłowe wykorzystanie*. W ten sposób stworzono pole do nadużyć, ponieważ przy braku jasno określonych parametrów jakościowo-wymiarowych, nie sposób dokładnie określić, jakie jego cechy powodują, że staje się ono nieprzydatne dla przemysłu. Co

więcej, w ustawie o OZE brakuje definicji *drewna pełnowartościowego, drewna tartaczanego i drewna skrawanego*, które to pomogłyby uszczelnić przepisy. W tym momencie to producent drewna może uznać z góry, że oferowany przez niego surowiec jest nieprzydatny dla przemysłu przetwórstwa drzewnego i sprzedać go na potrzeby produkcji energii. Problem braku parametrów jakościowo-wymiarowych drewna energetycznego nie został rozwiązany w nowelizacji przepisów w 2020 r., mimo jego zaistnienia już kilka lat wcześniej. URE, na którym ciąży obowiązek weryfikacji legalności drewna energetycznego, występowało dwukrotnie do Ministerstwa Klimatu i Środowiska o określenie szczegółowych cech jakościowo-wymiarowych i fizykochemicznych drewna energetycznego, jednak ministerstwo tego nie zrobiło. W konsekwencji, URE w 2017 r. zdecydowało, że będzie opierać się na przepisach ustawy Prawo energetyczne⁷⁷, w której (na podstawie in. rozporządzenia Ministerstwa Gospodarki⁷⁸) podano legalną definicję drewna pełnowartościowego, wskazując na odpowiednie sortymenty drewna spełniające normy techniczne i tym samym zapewniając, że drewno pełnowartościowe

PARAMETRY JAKOŚCIOWO-WYMIAROWE cechy fizyczne drewna (m.in. średnica, długość, wady drewna) na podstawie których klasyfikowane jest do odpowiednich sortymentów drewna
→ str. 121

76 Rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii, druk nr 455 z dnia 1 lipca 2020 r. (dalej: Projekt); <https://bit.ly/3BxHJ32>

77 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 1997 r. nr 54 poz. 348).

78 Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki z dnia 18 października 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii (Dz.U. z 2012 r., poz. 1229, z późn. zm.)

nie będzie mogło być uznane za drewno energetyczne. Decyzja URE obowiązywała przez dwa lata – od 1 lipca 2018 do 1 lipca 2020 r.⁷⁹. Po upływie tego terminu URE nie wydało nowej decyzji w tej sprawie, a więc można zakładać, że w tym momencie obowiązują znowelizowane przepisy ustawy o OZE, a co za tym idzie – URE nie może powoływać się na normy jakościowo-wymiarowe drewna, ponieważ takich norm nie ma. Stwarza to duże pole do nadużyć oraz nie zapewnia prawnej gwarancji, że pełnowartościowe drewno nie zostanie przeznaczone na opał.

79 Urząd Regulacji Energetyki, *Informacja Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki nr 75/2017 w sprawie realizacji zakazu wykorzystywania drewna innego niż drewno energetyczne, o którym mowa w art. 2 pkt 7a ustawy o odnawialnych źródłach energii do wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach odnawialnego źródła energii wskazanych w ustawie*, Warszawa 18.10.2017.

02

Pozyskanie i zużycie

Pozyskanie i zużycie biomasy drzewnej w polskiej gospodarce

Zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii wzrosło w Polsce w latach 2004–2020 o 9,5 mln m³ (69%) z 13,8 mln m³ do 23,4 mln m³. Przez cały ten okres największy udział w zużyciu biomasy drzewnej miały gospodarstwa domowe, których zużycie utrzymywało się na podobnym poziomie (między 10,6 mln m³ a 12,3 mln m³). Zużycie biomasy drzewnej w rolnictwie również nie ulegało dużym zmianom (między 2 mln m³ a 2,5 mln m³). Za wzrost całkowitego zużycia biomasy drzewnej do produkcji energii odpowiadało niemal w pełni rosnące zużycie w energetyce (wzrost o 13 852% z 35 tys. m³ w 2004 do 4,9 mln m³ w 2020 r.) oraz przemyśle drzewno-papierniczym (wzrost o 2980% ze 164 tys. m³ w 2004 do 4,9 mln m³ w 2020 r.). W 2004 zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii w obu tych sektorach było znikome. W 2020 r. energetyka i przemysł drzewno-papierniczy odpowiadały już odpowiednio za 21% i 22% całkowitego zużycia biomasy drzewnej przeznaczonej do produkcji energii w Polsce.

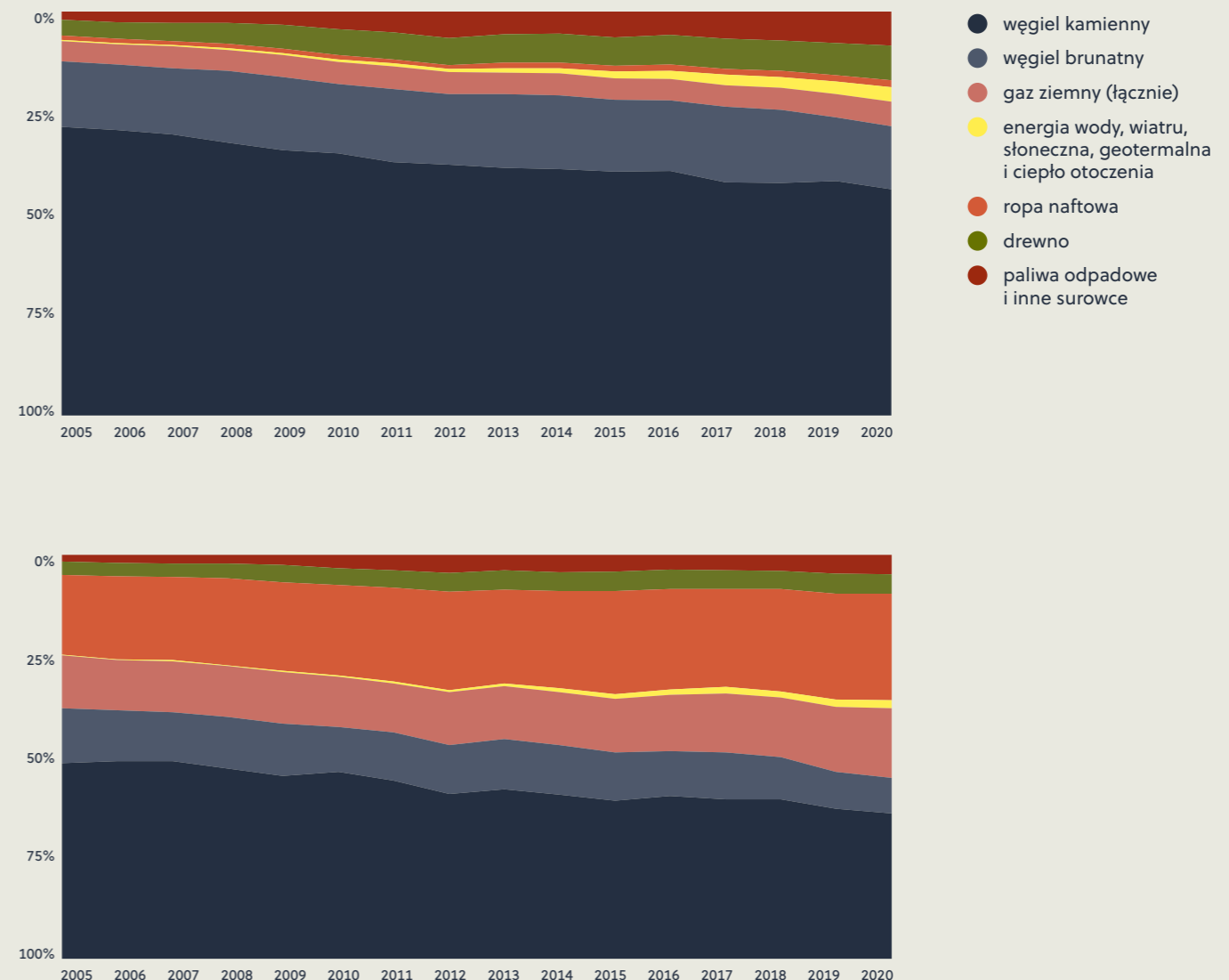
Ilość drewna (biomasa drzewna pierwotna i wtórna) pochodząca ze źródeł krajowych przeznaczona na produkcję energii wzrosła między 2006 a 2019 rokiem o 47,6% (z 14,3 mln m³ do 21,16 mln m³). Przynajmniej 7,5 mln m³ rocznie biomasy leśnej na cele energetyczne pozyskiwane jest bezpośrednio w lasach zarządzanych przez Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe. Tymczasem, zgodnie z informacjami zawartymi przez Polskę w Sprawozdaniach okresowych dotyczących postępu w promowaniu i wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce w latach 2015 - 2018 bezpośrednie dostawy biomasy drzewnej z polskich lasów i innych terenów zadrzewionych wynosiły ok. 21 mln m³/rok. Różnica między danymi dotyczącymi pozyskania drewna energetycznego w Lasach Państwowych a wspomnianymi sprawozdaniami świadczy o braku skutecznego systemu zbierania informacji dotyczących wykorzystania biomasy drzewnej do produkcji energii w Polsce. Największą instalacją zasilaną biomasą drzewną w Polsce jest Zielony Blok Elektrowni Połaniec, spalający ok. 1,1 mln m³ biomasy leśnej rocznie.

Pozyskanie biomasy drzewnej na cele energetyczne

Dokładne obliczenie ilości pozyskiwanej pierwotnej biomasy drzewnej przeznaczonej do produkcji energii w Polsce jest bardzo trudne. Nawet organy administracji państwowej, mające dostęp do wszystkich publicznych

Pozyskanie (wykres górny) i wykorzystanie (wykres dolny) nośników energii w Polsce w latach 2005–2020

Raport Bilans energii pierwotnej w latach 2005–2020, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Agencja Rynku Energii S.A.



Pozyskanie i zużycie energii pierwotnej w Polsce (w PJ)



Źródło: Raport Bilans energii pierwotnej w latach 2005–2020, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Agencja Rynku Energii S.A

SORTYMENT S2 drewno średniowymiarowe w drugiej klasie grubości, czyli o średnicy mierzonej w połowie grubości kłody wynoszącej 25–34 cm. Sortyment drewna S2 nazywany jest drewnem stosowym użytkowym → str. 122

danych, mają z tym trudności. Informacje publikowane przez Agencję Rynku Energii, Główny Urząd Statystyczny i Ministerstwo Gospodarki są ze sobą sprzeczne. Stan ten potwierdza zawarte w opracowanym przez Ministerstwo Gospodarki w *Krajowym Planie Działania w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych*, jednym z nielicznych publicznie dostępnych dokumentów, w którym podjęto próbę oszacowania ilości biomasy drzewnej przeznaczonej do produkcji energii, następujące stwierdzenie: „[...] nawet przybliżone oszacowanie surowca drzewnego przeznaczonego na cele energetyczne jest bardzo trudne”⁸⁰.

Ministerstwo Gospodarki podjęło się jednak oszacowania ilości pozyskanej biomasy drzewnej używanej do produkcji energii w 2006 r. Aby wyliczyć pozyskanie pierwotnej biomasy drzewnej zsumowano roczne pozyskanie drewna opałowego, część pozyskania **sortymentów drewna S2** (najczęściej poza drewnem opałowym wykorzystywanych jako biomasa energetyczna) i oszacowaną ilość odpadów drzewnych z prac leśnych (wszystkie te kategorie biomasy to biomasa leśna), a następnie wartość tę powiększono o drewno pochodzące z zadrzewień oraz z gospodarowania terenami zielonymi (biomasa drzewna nie będąca biomasa leśną).

Według szacunków Ministerstwa Gospodarki w 2006 r. pozyskano w polskich lasach 10,7 mln m³ pierwotnej biomasy leśnej na cele energetyczne, przy całkowitym

80 Ministerstwo Gospodarki, Krajowy Plan Działania w Zakresie Energii ze Źródeł Odnawialnych, Warszawa 2010.

pozyskaniu drewna z lasów w tym samym roku wynoszącym 32,3 mln m³⁸¹. Oznaczałoby to, że jedna trzecia drewna pozyskanego w 2006 r. w polskich lasach została przeznaczona do bezpośredniego spalania w celu wytworzenia energii. Jeśli chodzi o biomasę drzewną nie pochodzącą z lasów, ministerstwo oszacowało, że w 2006 r. pozyskano jej łącznie 1,85 mln m³, w tym 340 tys. m³ z gospodarowania zielenią miejską i 1,5 mln m³ z zadrzewień.

Szacując ilość wtórnej biomasy leśnej przeznaczonej do wytworzenia energii w 2006 r. ministerstwo oparło swoje wyliczenia na konsultacjach z Instytutem Technologii Drewna (ITD) i Polską Izbą Gospodarczą Przemysłu Drzewnego. **Ministerstwo Gospodarki oszacowało, że w 2006 r. na produkcję energii przeznaczono 5,91 mln m³ wtórnej biomasy drzewnej, w większości drzewnych odpadów przemysłowych.**

Jeśli wierzyć szacunkom Ministerstwa Gospodarki, w 2006 r. w celu wytworzenia energii spalono w Polsce ok. 18,45 mln m³ biomasy drzewnej pochodzącej z krajowych zasobów, w tym 10,7 mln m³ (58%) pierwotnej biomasy leśnej, 1,85 mln m³ (10%) nieleśnej biomasy drzewnej oraz 5,9 mln m³ (32%) wtórnej biomasy drzewnej. Ilość ta jest zdecydowanie wyższa niż ta podawana przez ARE, które oszacowało łączną ilość drewna (biomasy drzewnej) pochodzącego z krajowych zasobów przeznaczonego do produkcji energii w 2006 r. na 14,3 mln m³.

Podsumowując, szacunki Ministerstwa Gospodarki w porównaniu z danymi ARE są dla 2006 r. o 29% wyższe, co świadczy o braku spójności danych publikowanych przez różne publiczne instytucje i jest dowodem potwierdzającym niewydolność systemu monitorowania wykorzystania biomasy leśnej do produkcji energii w Polsce.

Obecnie w polskich lasach pozyskuje się 4 sortymenty drewna, których głównym przeznaczeniem jest wykorzystanie do produkcji energii. Dwa z nich, sortyment S4 (drewno średniowymiarowe opałowe) i sortyment M2 (drewno małowymiarowe opałowe), przeznaczone są do sprzedaży detalicznej. Pozostałe dwa, S2AP (drewno średniowymiarowe ogólnego przeznaczenia) i M2E (tzw. pozostałości drzewne, czyli pozostałości pozrębowe) przeznaczone są do sprzedaży na rynku właściwym dla przedsiębiorców – co w praktyce oznacza, że głównym celem ich pozyskania jest zaspokojenie popytu na drewno w sektorze bioenergetyki. Wszystkie te sortymenty drewna klasyfikowane są, zgodnie z zarządzeniem Dyrektora Generalnego Lasów Państwowych z 27.04.21 r. jako „biomasa leśna”.

W ostatnich trzech latach (2018–2020) łączna ilość pozyskania drewna tych czterech sortymentów wynosiła ok. 7,5 mln m³/rok. W 2020 r. pozyskano łącznie 7,4 mln m³ biomasy leśnej w tym 4,4 mln m³ drewna opałowego przeznaczonego do sprzedaży detalicznej, 2,1 mln m³ drewna średniowymiarowego ogólnego przeznaczenia oraz 800 tys. m³ odpadów pozrębowych.

81 Główny Urząd Statystyczny, Leśnictwo 2017, Warszawa 2017.

Zgodnie z informacjami zawartymi przez Polskę w sprawozdaniach okresowych dotyczących postępu w promowaniu i wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce w latach 2015 - 2018 przedstawianych Komisji Europejskiej, bezpośrednie dostawy biomasy drzewnej z polskich lasów i innych terenów zadrzewionych wyniosły ponad 21 mln m³/rok. Tak duża różnica między deklarowaną ilością drewna sortymentów przeznaczonych do produkcji energii (7,5 mln m³/rok) a deklarowaną ilością pierwotnej biomasy drzewnej wykorzystanej do produkcji energii (21 mln m³/rok) świadczy o braku rzetelnego systemu monitoringu zarówno kwestii przeznaczenia drewna pozyskiwanego w lasach, jak i pochodzenia biomasy wykorzystywanej do produkcji energii. Diagnozę tę potwierdza Ministerstwo Klimatu i Środowiska w najnowszym sprawozdaniu okresowym dotyczącym postępu w promowaniu i wykorzystaniu energii ze źródeł odnawialnych w Polsce (z 2020 r.), stwierdzając brak dostępności danych dotyczących pośrednich dostaw biomasy drzewnej na cele produkcji energii. Podobne stwierdzenie pojawiło się w pierwszym sprawozdaniu okresowym opracowanym w 2012 r. Mimo upływu prawie dziesięciu lat, wciąż nie wprowadzono w Polsce systemu gromadzenia rzetelnych danych dotyczących pochodzenia biomasy drzewnej wykorzystywanej do produkcji energii.

W ciągu ostatnich 15 lat powstało w Polsce wiele nowych instalacji zasilanych biomasą drzewną, a ilość drewna (biomasa drzewna pierwotna i wtórna) pochodząca ze źródeł krajowych przeznaczona na produkcję energii

wzrosła między 2006 a 2019 rokiem o 47,6% (z 14,3 mln m³ do 21,16 mln m³, wg ARE)⁸². W okresie tym wzrosła także wielkość całkowitego pozyskania drewna w Polsce (o 30%) oraz produkcja przemysłu drzewno-papierniczego a co za tym idzie ilość poprodukcyjnych odpadów drzewnych. Oprócz biomasy pozyskanej w lasach, to właśnie one odpowiadają w większości za dostawy biomasy drzewnej wykorzystywanej do produkcji energii.

Biomasa drzewna w sektorze bioenergetyki

W ostatnich 15 latach można było zaobserwować w Polsce dynamiczny rozwój sektora bioenergetyki. Jeszcze w 2005 r. łączna moc instalacji wykorzystujących biomasę wynosiła niespełna 190 MW, aby do 2020 r. wzrosnąć siedmiokrotnie (697%) i osiągnąć 1512 MW. W okresie tym wzrosła także znacznie (o 88%) ilość zużycia energii pierwotnej z biomasy stałej, biogazu, biopaliw i biodegradowalnych odpadów komunalnych a także udział bioenergetyki w całkowitym zużyciu energii pierwotnej w Polsce (z 4,6% w 2005 do 7,6% w 2020 r.). Przez cały wspomniany okres, bioenergetyka odpowiadała za przeważającą większość zużycia energii pierwotnej z OZE, jednak udział bioenergetyki w zużyciu energii pierwotnej z OZE systematycznie spadał zmniejszając się z 94% w 2006 r. do 81% w 2019.

Biomasa drzewna jest głównym paliwem polskiej bioenergetyki, w związku z czym rozwój tego

82 Agencja Rynku Energii, Bilans Energii Pierwotnej w latach 2005–2020, Warszawa 2021.

sektora prowadzi do wzrostu jej zużycia. W 2019 r. biomasa drzewna odpowiadała za zużycie 65% energii pierwotnej z biomasy stałej, biogazu, biopaliw i odnawialnych odpadów komunalnych (prawie 80% biomasy stałej wykorzystywanej w energetyce to biomasa drzewna). W tym samym roku spalanie biomasy drzewnej było odpowiedzialne za 52% zużycia energii pierwotnej z OZE i 5% całkowitego zużycia energii pierwotnej w Polsce. Wzrost zużycia biomasy drzewnej w bioenergetyce związany jest przede wszystkim z powstawaniem bloków biomasowych w istniejących elektrowniach i elektrociepłowniach.

Biomasa drzewna w elektrowniach

W polskich elektrowniach zawodowych pracują cztery kotły całkowicie opalane biomasą. Największą instalacją wytwarzającą energię z biomasy jest „Zielony Blok” Elektrowni Połaniec o mocy 230 MWe, zasilany mieszanką 61% zrębków leśnych i 39% biomasy rolniczej⁸³. Według informacji podawanych przez Elektrownię Połaniec, **Zielony Blok w latach 2014–2016 spalał około 1,8 mln ton (Mt) biomasy rocznie, w tym ok. 1,1 Mt zrębków leśnych**. Drugi najmocniejszy blok opalany całkowicie biomasą pracuje w Elektrowni Konin i jest opalany mieszanką 80% biomasy leśnej i 20% rolnej. Blok ma moc 50 MWe, a do 2022 r. planuje się tam przyłączenie

drugiego, bliźniaczego bloku. **Zużycie roczne biomasy w Elektrowni Konin może sięgać nawet 0,5 Mt rocznie (0,4 Mt biomasy drzewnej)**⁸⁴. Oprócz tego w Polsce pracują dwie należące do grupy Tauron elektrownie, Jaworzno i Stalowa Wola, spalające rocznie do 0,5 Mt biomasy drzewnej⁸⁵.

Całkowita moc elektryczna bloków zasilanych biomasą w elektrowni wynosi 385 MW.

Zielony Blok Elektrowni Połaniec

W 2012 r. spółka GDF Suez Energia Polska S.A. oddała do użytku blok energetyczny o mocy 225 MWe całkowicie opalany biomasą w należącej do niej Elektrowni Połaniec, zlokalizowanej w miejscowości Zawada w województwie świętokrzyskim. Wówczas był to największy na świecie blok energetyczny zasilany wyłącznie biomasą⁸⁶. Od 2017 elektrownia należy do spółki ENEA S.A. Według właściciela elektrowni Zielony Blok ma potencjał spalania ok. 2 mln ton biomasy rocznie. W latach 2013–2016 struktura pochodzenia paliwa kształtowała się następująco:

- zrębka leśna 61%,
- biomasa rolnicza 39%⁸⁷.

84 13.10.2021, Drewno.pl, <https://bit.ly/3jM2ku4>

85 Dane zebrane z analizy dokumentów wydawanych przez spółki energetyczne, specyfikacji technicznej instalacji energetycznych, informacje przekazywane przez spółki prasie, miejskie plany rozwoju energii ze źródeł odnawialnych, plany inwestycyjne spółek oraz informacje o instalacjach biomasowych podawanych przez media i internetowa magazyny branży biomasy.

86 17.09.2021, Echodnia.eu, <https://bit.ly/3po1u1P>

87 ENEA S.A., *Biomasa w GK Enea – możliwości, doświadczenia, badanie jakości i certyfikacja*, prezentacja 2017.

83 Adam Kwiatkowski, *Ekoinwestycje Enei Elektrowni Połaniec*, Energetyka czerwiec 2020, s. 257–259, Katowice 2020.

Zielony Blok w Elektrowni Połaniec



Las w Puszczy Białowieskiej (150 tys. ha) zostałby w całości spalony w Zielonym Bloku w ciągu

20 lat

Parametry Zielonego Bloku

Moc: 225 MWe

Zasilanie: biomasa
(zrębka leśna 61%, biomasa rolnicza 39%)

Zużycie roczne biomasy drzewnej
ok. 1,1 mln ton
Równowartość **ok. 7400 ha lasu**

Zużycie dzienne
Równowartość **20 ha lasu**

Udział w krajowej produkcji energii

0,7%

Zielony Blok spala rocznie ok.

7400 ha lasu

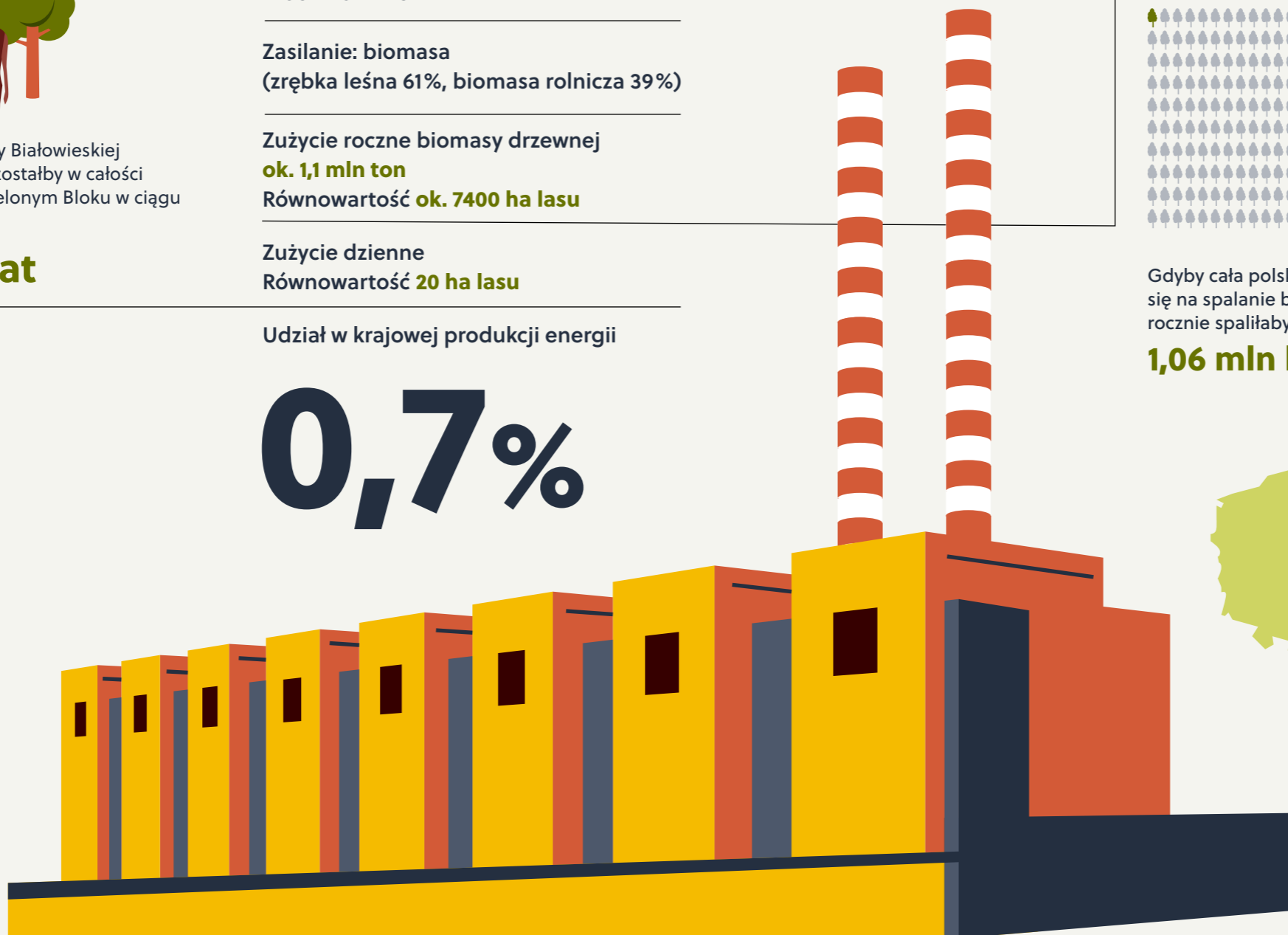


Gdyby cała polska energetyka przestawiła się na spalanie biomasy z polskich lasów, rocznie spaliłaby ok.

1,06 mln ha lasu...

czyli cała powierzchnia lasów w Polsce starczyłaby na

<10 lat



W latach 2014–2016 Zielony Blok osiągnął potencjał wytwórczy bliski maksimum i spalał prawie 2 Mt biomasy rocznie. Zużycie zrębki leśnej wynosiło w tym czasie 1,0–1,2 Mt rocznie. Jak podaje dyrektor pionu produkcji zakładu głównym paliwem jest „[...] biomasa leśna, pozyskiwana przez Lasy Państwowe w ramach realizacji prac sanitarnych”⁸⁸. Przyjmując, że zrębka leśna o wilgotności 30% ma gęstość w stanie luźnym 543 kg/m³, Elektrownia Połaniec spala rocznie od 1 841 620 do 2 209 944 m³ zrębki.

Wg Banku Danych o Lasach, średnie zasoby drewna w Polsce w lasach pod zarządem Lasów Państwowych w przeliczeniu na 1 ha wynoszą 274 m³/ha⁸⁹. Roczne zużycie drewna przez Zielony Blok Elektrowni Połaniec odpowiada więc objętościowo ilości drewna znajdującej się na 6721–8065 ha lasów (w dalszych szacunkach ok. 7400 ha). W kotłach elektrowni znika więc codziennie ilość drewna porównywalna do tej znajdującej się na ok. 20 ha lasu. Każdej godziny w kotłach spala się średnio równowartość ok. 0,83 ha lasu. Władze spółki podają, że w 2016 r. surowiec pochodził w 47% z krajowych zasobów i w 53% z importu.

Cała Elektrownia Połaniec dostarcza około 6% krajowej produkcji energii elektrycznej przy całkowitej zainstalowanej mocy równej 1882 MW⁹⁰. Sam Zielony Blok to

11,95% mocy wytwórczych zakładu, a więc można przyjąć, że zaspokaja ok. 0,7% krajowego zużycia elektryczności. Wynika z tego, że aby zaspokoić 0,7% polskiego rocznego zapotrzebowania na prąd, spalane jest ok. 7 400 ha lasów. Jeśli całość wytwarzanej w Polsce energii elektrycznej byłaby dostarczana z instalacji takich jak Zielony Blok, potrzeba by rocznie wycinać ok. 1,06 mln hektarów lasów. W Polsce lasy zajmują powierzchnię 9,46 mln hektarów⁹¹, co oznacza, że taka oparta całkowicie na spalaniu biomasy energetyka doprowadziłaby do wycięcia wszystkich polskich lasów w mniej niż 10 lat.

Biomasa drzewna w kogeneracji ciepła i energii elektrycznej

Obecnie w polskich elektrociepłowniach zawodowych działa przynajmniej 11 bloków w których biomasa drzewna jest wyłącznym lub głównym paliwem. Są to m.in. **dwie instalacje należące do grupy Veolia – EC Dalkia Łódź**⁹² i **EC Karolin w Poznaniu**. Właściciel zakładów informuje, że w instalacjach jest spalana biomasa drzewna z rolniczą w proporcjach 80% do 20%. Łączne zużycie zrębki drzewnej w 2017 r. w instalacjach Veolii wyniosło 0,27 Mt⁹³.

88 Adam Kwiatkowski, *Ekoinwestycje Enei Elektrowni Połaniec*, Energetyka czerwiec 2020, s. 257–259, Katowice 2020.

89 Bank Danych o Lasach, *Krótko o Lasach Państwowych*, <https://bit.ly/3GARpon>

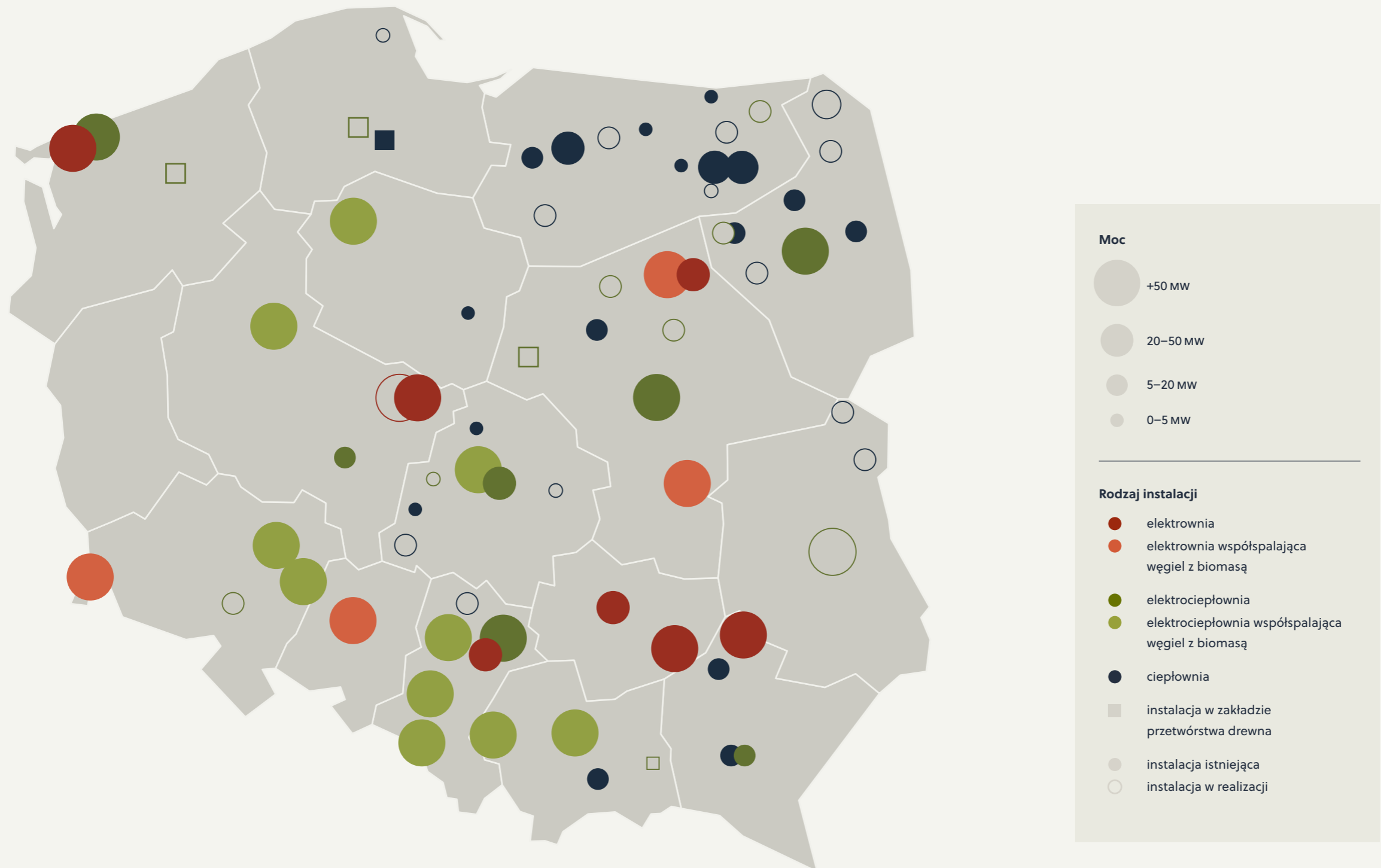
90 Grupa ENEA S.A., *Informacje o spółce; Wstęp*, <https://bit.ly/3pP8owa>

91 Główny Urząd Statystyczny, *Rocznik Statystyczny Leśnictwa 2020*, 2020.

92 Veolia, <https://bit.ly/3pPslfS>

93 <https://bit.ly/3cug5tq>

Elektrownie i ciepłownie zasilane biomasą drzewną



Kolejna duża jednostka pracuje w Elektrociepłowni Białystok, w której większościowym właścicielem jest grupa ENEA Wytwarzanie sp. z o.o. Elektrociepłownia jest wyposażona w podwójny blok opalany biomasą drzewną i węglem kamiennym. W obu kotłach rocznie spala się do 0,5 Mt biomasy i 0,12 Mt węgla kamiennego⁹⁴. Kiedy oddawano do użytku drugi kocioł, informowano, że $\frac{3}{4}$ biomasy (0,375 Mt/rok) będzie pochodzić z leśnictwa, a pozostała część z rolnictwa⁹⁵.

Duża jednostka opalana biomasą działa także w warszawskiej elektrociepłowni EC Siekierki, należącej do PGNiG Termika. W 2015 r. uruchomiono w niej kocioł przystosowany wyłącznie do spalania biomasy. Według właściciela instalacji głównym paliwem jest zrębka leśna, pochodząca z cięć przedrębnych, wycinek celowych i odpadów pozrębowych (tzw. zrębka zielona albo gałęziówka), oraz zrębka tartaczna, czyli zrębka z odpadów przemysłu drzewnego. Stanowią one 78% paliwa, pozostała część to biomasa rolnicza. Roczne całkowite zużycie biomasy sięga ok. 0,35 Mt, czyli 0,28 Mt to biomasa leśna pierwotna i wtórna.

Należąca do grupy Tauron Elektrociepłownia Tychy spala rocznie do 0,25 Mt a należąca do Energi Elektrociepłownia Elbląg do 0,1 Mt biomasy drzewnej⁹⁶.

Trzy należące do PGE Energia S.A. elektrociepłownie, Szczecin, Czechnica i Kielce spalają rocznie łącznie do 0,6 Mt biomasy drzewnej (odpowiednio 0,42 Mt, 0,13 i 0,07). Oprócz tego bloki opalane biomasą drzewną funkcjonują w należącej do Energi Elektrociepłowni Ostrołęka A oraz zarządzanej przez Polenergię Elektrociepłowni Saturn.

Biomasa drzewna w ciepłownictwie miejskim i komunalnym

W Polsce pracuje 16 ciepłowni miejskich i komunalnych opalanych w całości biomasą. Łączna zainstalowana w nich moc cieplna to 130 MWt. Największa instalacja tego typu o mocy cieplnej 25 MWt pracuje w Olsztynie. Zużycie tej jednostki sięga 55 tys. ton biomasy drzewnej rocznie. 15 na 16 omawianych instalacji podaje, że jako paliwo stosuje biomasę drzewną. Tylko jedna instalacja informuje o mieszaninzie zrębek z biomasą rolniczą.

Zużycie biomasy drzewnej w energetyce

W okresie między 2004 a 2020 r. zużycie biomasy drzewnej w energetyce wzrosło niemal stuczterdziestokrotnie (o 13 852%) z 35 tys. m³ w 2004 r. do 4,9 mln m³ w 2020 r. Znacznie wzrosło także znaczenie zużycia biomasy drzewnej w tym sektorze w stosunku do zużycia całkowitego. **W 2004 r. energetyka zużywała mniej niż**

94 Teraz Środowisko, <https://bit.ly/3CtGGcr>

95 Gram w Zielone.pl

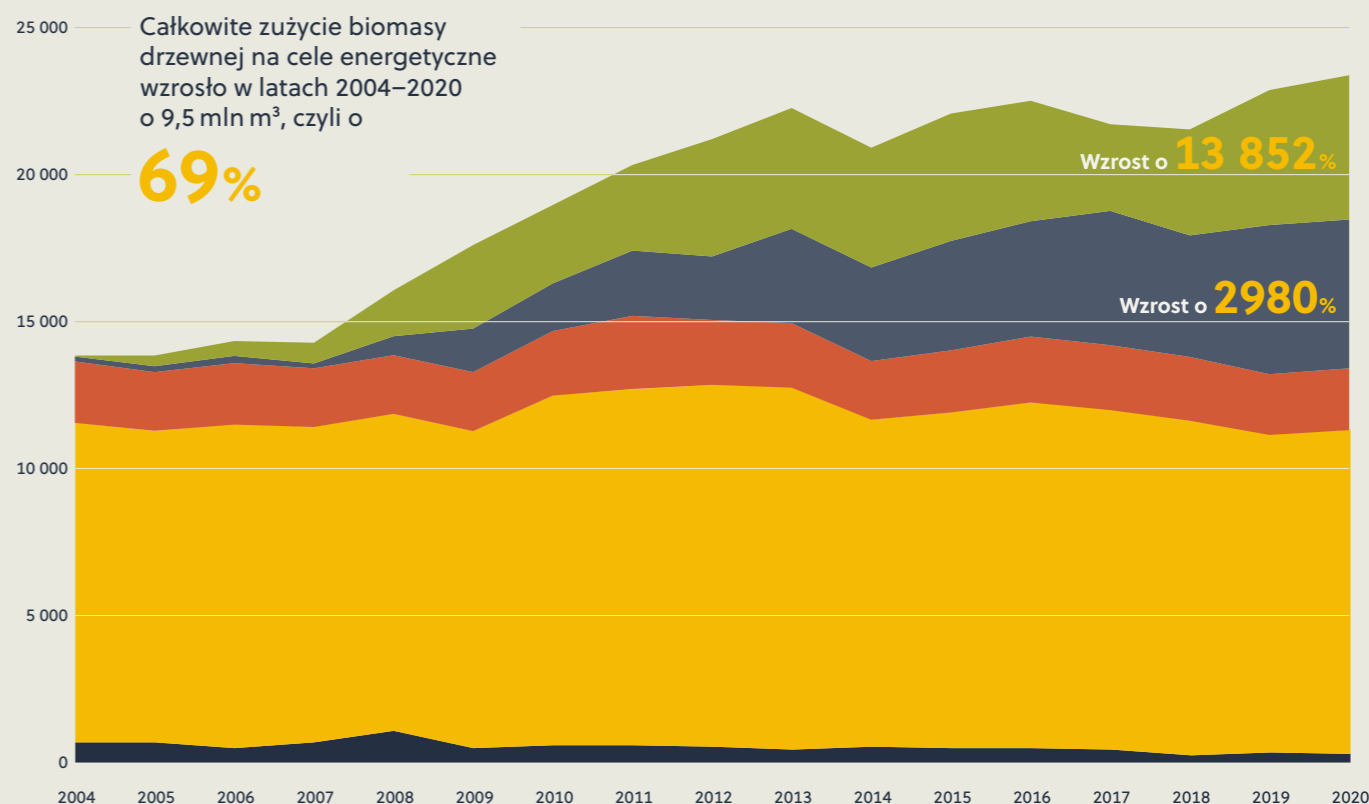
96 PGNiG Termika, *Biomasa w EC Siekierki PGNiG TERMIKA* <https://bit.ly/3Gz7nIg>

1% całkowitej biomasy drzewnej spalanej w celu wytworzenia energii w Polsce. W 2020 r. było to już 21%.

Za wzrost zużycia biomasy drzewnej w energetyce w ciągu ostatnich 16 lat odpowiadało przede wszystkim szybko rosnące wykorzystanie biomasy drzewnej w elektrowniach, ciepłowniach i elektrociepłowniach zawodowych. Jeszcze w 2004 r. w sektorze tym zużyto zaledwie 33,7 tys. m³ biomasy drzewnej (całość w ciepłowniach zawodowych), podczas gdy w 2020 r. było to już ponad 4,3 mln m³. Niemal cała biomasa drzewna (97%) zużywana w energetyce zawodowej spalana jest w elektrowniach i elektrociepłowniach ciepłych, resztę zużywają ciepłownie zawodowe. Większość biomasy drzewnej w energetyce zawodowej (2,7 mln m³ w 2020 r., 62%) wykorzystywana jest do produkcji energii elektrycznej, reszta (1,6 m³ w 2020 r., 38%) do produkcji ciepła. Znaczenie zużycia biomasy drzewnej do produkcji ciepła rośnie szybko w ostatnich latach. W 2014 r. 19% biomasy drzewnej zużytej do produkcji energii w energetyce zawodowej posłużyło do produkcji ciepła, w 2020 było to już 38%.

Znaczny wzrost zużycia biomasy drzewnej do produkcji energii zanotowała również w okresie między 2004 a 2020 r. energetyka przemysłowa. **W 2004 r. elektrownie i elektrociepłownie przemysłowe zużyły zaledwie 1,5 tys. m³ biomasy drzewnej. W ciągu 16 lat ilość ta wzrosła o ponad 600 tys. m³ i w 2020 r. instalacje te spaliły już 606 tys. m³ biomasy drzewnej.** W 2020 r. instalacje energetyki przemysłowej zużywały biomasę

Zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii w Polsce (w tys. m³) 2004–2020



- Zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii w energetyce **zawodowej** (instalacje wytwarzające energię na sprzedaż) i **przemysłowej** (instalacje przy zakładach przemysłowych wytwarzające energię głównie na potrzeby danego zakładu), we wszystkich rodzajach instalacji (elektrowniach, elektrociepłowniach i ciepłowniach).
- Zużycie biomasy drzewnej przez zakłady **przetwórstwa drewna, celulozowo-papiernicze i meblarskie**.
- Zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii **w rolnictwie**

- Zużycie bezpośrednie biomasy drzewnej do produkcji energii w **gospodarstwach domowych**
- Pozostali odbiorcy zużywający biomasę drzewną do produkcji energii, m.in. inne niż przemysł drzewny i papierniczy gałęzie przemysłu (np. produkcja wyrobów spożywczych i napojów), transport i ciepłownie niezawodowe

Dane na podstawie GUS (Gospodarka Paliwowo-Energetyczna, wydania od 2006 do 2020 r.)

drzewną w przeważającej większości do produkcji energii elektrycznej (501 tys. m³, 83%), resztę wykorzystując do produkcji ciepła (105 tys. m³, 17%).

Zużycie biomasy drzewnej w gospodarstwach domowych i rolnictwie

Znaczna część biomasy drzewnej zużywanej w Polsce do produkcji energii zużywana jest bezpośrednio w gospodarstwach domowych. Spalana w formie drewna opałowego, pelletów czy brykietu biomasa drzewna, to jedno z kluczowych źródeł ciepła w polskich domach, wykorzystywane przez 30% gospodarstw domowych w kraju.

Zużycie biomasy drzewnej w domach charakteryzuje się jednak małą dynamiką, utrzymując się w ostatnich 16 latach na podobnym poziomie (między 10,6 mln m³ w 2005 a 12,3 mln m³ w 2012 i 2013 r.). W 2020 r. zużycie biomasy drzewnej w domach było zaledwie o,1% wyższe niż w 2004 r. Ze względu na szybki wzrost zużycia biomasy drzewnej do produkcji energii w innych sektorach (energetyce i przemyśle) znaczenie zużycia w gospodarstwach domowych spada. W 2004 r. odpowiadało ono za 79% całkowitego zużycia w Polsce, w 2020 r. było to już tylko 47%.

Podobnie jak w przypadku gospodarstw domowych, ilość zużywanej biomasy drzewnej w rolnictwie nie uległa znacznej zmianie między 2004 a 2020 r. Przez cały ten okres utrzymywała się ona na poziomie między 2 mln m³ a 2,5 mln m³ (w 2011 r.). Udział zużycia

w rolnictwie w całkowitym zużyciu biomasy drzewnej w Polsce spadł z 15% w 2004 do 9% w 2020 r.

Zużycie biomasy drzewnej w przemyśle drzewno-papierniczym

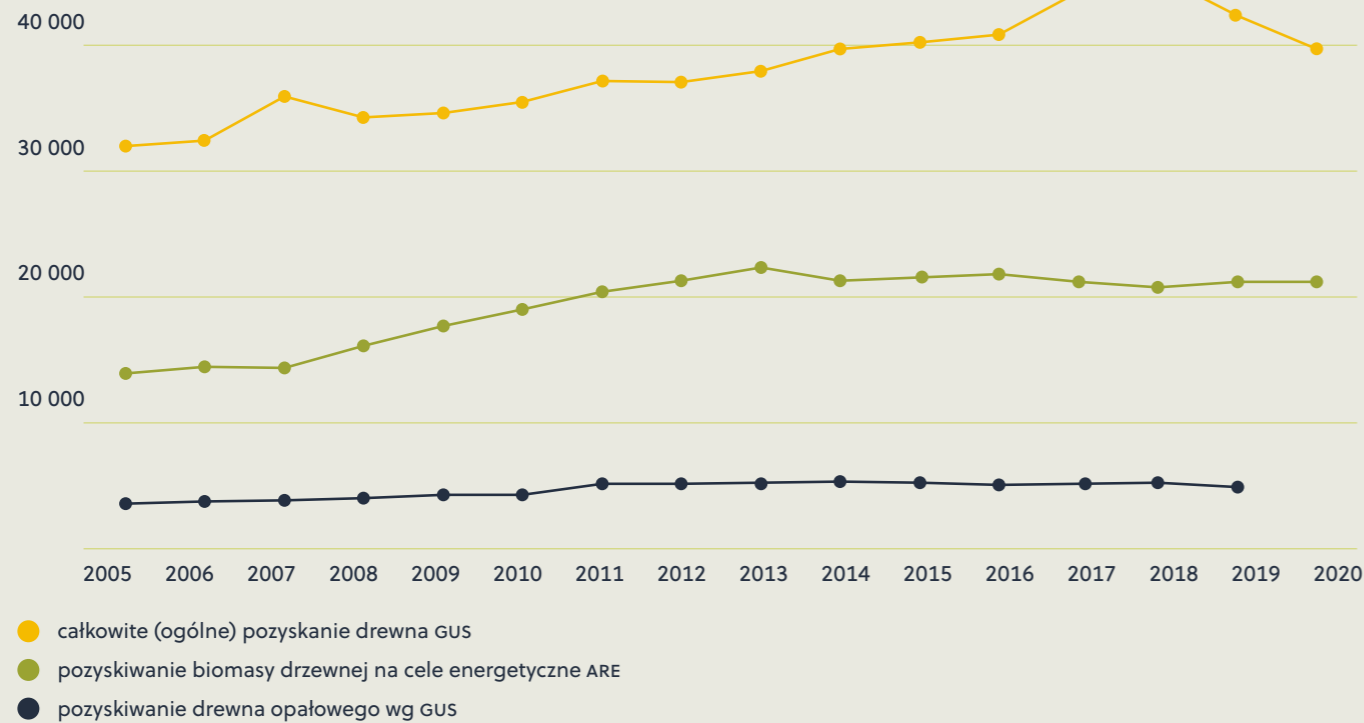
Istotna część biomasy drzewnej spalanej w celu produkcji energii zużywana jest w zakładach przetwórstwa przemysłowego, szczególnie w przemyśle drzewno-papierniczym, gdzie spalane są przede wszystkim odpady poprodukcyjne. W 2020 r. zużyto w nich do produkcji energii ok. 5 mln m³ biomasy drzewnej, co stanowiło 22% całej biomasy drzewnej wykorzystanej w tamtym roku do produkcji energii w Polsce. **Zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii w przemyśle drzewno-papierniczym wzrosło w latach 2004–2020 niemal trzydziestokrotnie (o 2980%).**

Całkowite zużycie biomasy drzewnej na cele produkcji energii

Całkowite zużycie biomasy drzewnej do produkcji energii wzrosło w Polsce w latach 2004–2020 o 9,5 mln m³ (69%) z 13,8 mln m³ do 23,4 mln m³.

Pozyskanie drewna w Polsce (w tys. m³)

2005–2020



2019

21161 tys. m³4781 tys. m³ilość pozyskanego
drewna opałowego
wg GUSilość drewna
z zasobów krajowych
przeznaczona do
wytworzenia energii
wg ARE

Pozyskanie biomasy drzewnej na cele energetyczne w Krajowym Planie Rozliczeń dla Leśnictwa

Szacunki Ministerstwa Gospodarki dotyczące pozyskania biomasy drzewnej na cele energetyczne w 2006 oraz oparte na nich wyliczenia obecnego pozyskania, a także dane dotyczące tego pozyskania publikowane przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska wspólnie z Agencją Rynku Energii są zdecydowanie wyższe niż wartości przedstawione przez Polskę w składanym Komisji Europejskiej Krajowym Planie Rozliczeń dla Leśnictwa (KPRdL – patrz część III). KPRdL zawiera m.in. informacje

o wielkości pozyskania drewna w lasach na cele energetyczne w okresie od 2000 do 2009 r., a także projekcję rocznego pozyskania od 2019 do 2025 r. **Według projekcji KPRdL pozyskanie drewna na cele energetyczne w 2019 r. miało wynieść 3,56 mln m³. Wg Rocznika Statystycznego Leśnictwa GUS pozyskanie samego drewna opałowego w tym samym roku wyniosło 4,78 mln m³. Według przedstawionych wyżej szacunków pozyskanie drewna energetycznego wyniosło w 2019 r. ok. 7,5 mln m³, czyli ponad dwukrotnie więcej niż wg projekcji KPRdL.**

Powodem rozbieżności w danych może być to, że Lasy Państwowe, największy dostawca drewna na rynek krajowy (ponad 90% pozyskania drewna), nie identyfikują profilu działalności swoich odbiorców, nie mając przy tym wpływu na przeznaczenie zakupionego od siebie surowca. Zgodnie ze słowami rzecznika prasowego LP na cele energetyczne w 2020 r. mogło pójść ok. 800 tys. m³ pozostałości drzewnych powstających w wyniku prowadzenia gospodarki leśnej (poza drewnem opałowym). Nie można również wykluczyć, że część innych sortymentów (np. drewna średniowymiarowego ogólnego przeznaczenia S2AP) trafia do sektora energetyki.

Lasy Państwowe oficjalnie nie sprzedają drewna bezpośrednio spółkom energetycznym. Dostawcami biomasy dla dużych spółek energetycznych są firmy wyspecjalizowane w handlu biomasą, będące nierzadko spółkami-córkami gigantów sektora energetyki, jak np. Bioeko Grupa TAURON sp. z o.o. czy Enea Bioenergia

sp. z o.o. Kupują one od LP surowiec, a następnie przetwarzają go na paliwo spełniające wymogi techniczne, wymagane przez elektrownie i ciepłownie. Głównym paliwem w instalacjach spalających biomasę jest zrębka leśna, której LP nie oferują w ilości potrzebnej energetyce (w 2019 r. LP sprzedało tylko 255 tys. m³ zrębki), kupowana jest ona więc przez przedsiębiorstwa z sektora energetyki od firm wyspecjalizowanych w handlu biomasą.

Powodem rozbieżności w danych może być to, że Lasy Państwowe, największy dostawca drewna na rynek krajowy (ponad 90% pozyskania drewna), nie identyfikują profilu działalności swoich odbiorców, nie mając przy tym wpływu na przeznaczenie zakupionego od siebie surowca.

03

Import

Import biomasy drzewnej do Polski

Rośnie import biomasy drzewnej na cele energetyczne do Polski, co jest wynikiem wprowadzenia w 2009 r. dyrektywy RED. Od 2012 r. szybko rośnie znaczenie Białorusi jako eksportera drewna energetycznego. **W 2013 r. import z Białorusi przekroczył 50% całego importu biomasy drzewnej do Polski, a w 2020 r. sięgnął 79,6%. Obecnie 87,9% importowanej biomasy drzewnej sprowadzane jest do Polski z Białorusi, Ukrainy i Rosji – krajów o niskich standardach ochrony przyrody w lasach.**

Import biomasy drzewnej wykorzystywanej na cele energetyczne do Polski rośnie. Według danych GUS i Eurostat import biomasy drzewnej wzrósł w latach 2010–2020 dziewięciokrotnie. **W 2010 r. Polska sprowadziła 0,21 Mt biomasy drzewnej na cele energetyczne, a w roku 2020 ta liczba wyniosła 2,19 Mt, oznacza to wzrost o 917%⁹⁷.** 2021 będzie zapewne kolejnym rokiem

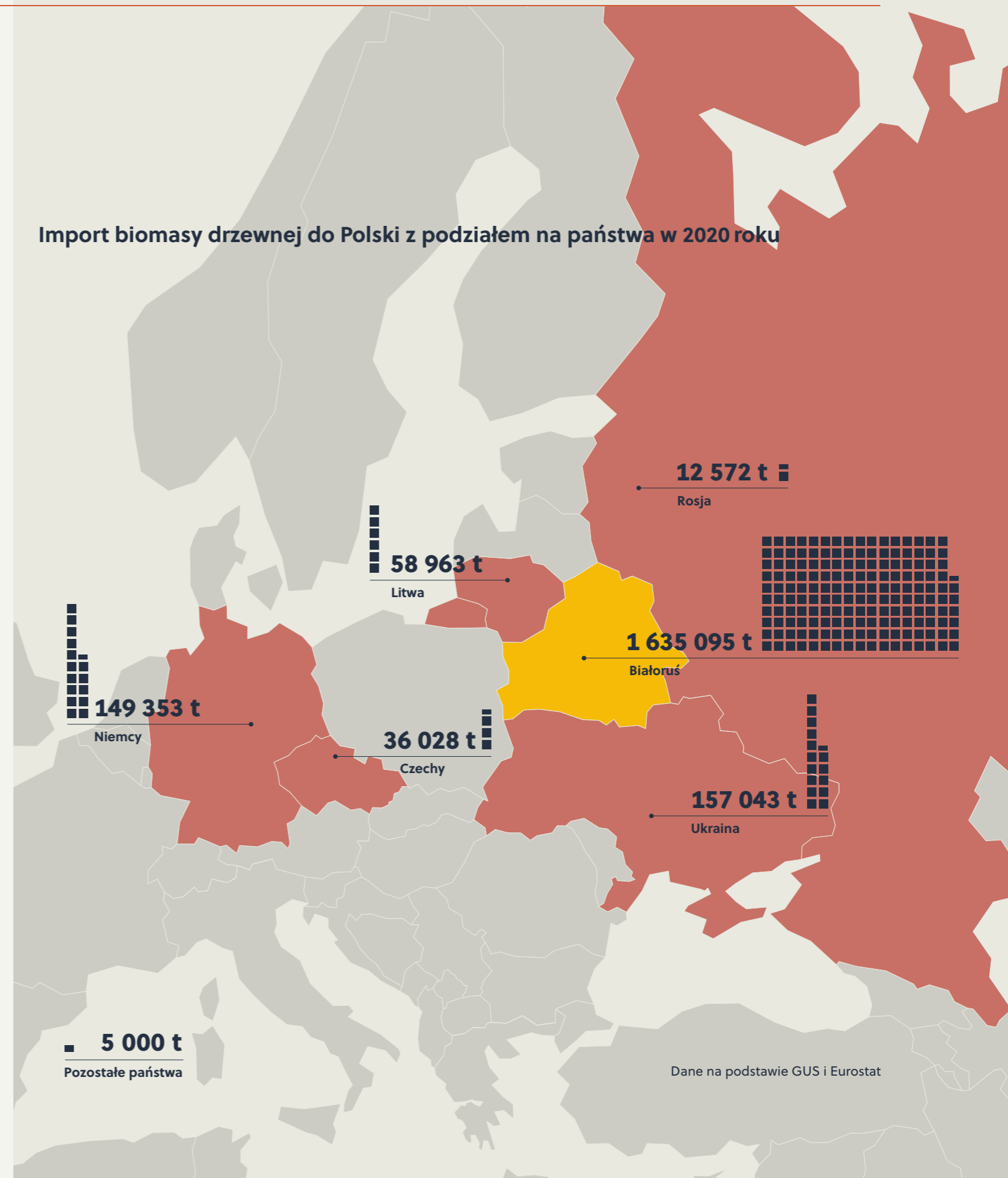
⁹⁷ Na podstawie danych przekazanych przez GUS w czerwcu 2021 r. i pobranych z globaltimber.co.uk.

wzmożonego importu, na co wskazują wyniki za I kwartał 2021 r. (0,94 Mt). Rok 2019 był rekordowy – Polska sprowadziła 2,44 Mt biomasy drzewnej⁹⁸. **Szybki wzrost importu biomasy drzewnej na cele energetyczne jest spowodowany przyjęciem przez Unię Europejską w 2009 dyrektywy RED, która uznaje drewno za zero-emisyjne i odnawialne źródło energii** oraz przyjmuje jako cel wzrost konsumpcji biomasy oraz zmobilizowania nowych jej źródeł, również spoza Unii.

GUS nie podaje informacji dotyczących importu biomasy drzewnej z podziałem na biomasę leśną i rolniczą, możemy jednak założyć, że w przypadku polskiego importu jest to praktycznie w całości biomasę leśną (pierwotna i wtórna), ponieważ kraje eksportujące biomasę do Polski (z wyjątkiem Niemiec) nie posiadają znaczących upraw drzew energetycznych, a swój handel drewnem opierają na rozbudowanej gospodarce leśnej operującej na znacznych połaciach lasów (np. Białoruś, Rosja, Litwa).

Polska importuje przeważającą ilość biomasy drzewnej spoza Unii Europejskiej. **W latach 2010–2020, 82,2% całego importu pochodziło z trzech krajów: Białorusi (udział 67,4%), Ukrainy (13,7%) i Rosji (1,1%). W 2020 r. udział tych trzech krajów sięgnął 87,9%**. Poza tymi trzema krajami w tym samym okresie biomasę drzewną sprowadzana była przede wszystkim z Niemiec (7,9%

Import biomasy drzewnej do Polski z podziałem na państwa w 2020 roku



Dane na podstawie GUS i Eurostat

98 Global Timber UK, <https://bit.ly/2zGq3vR>

całkowitego importu), Litwy (4,6%), Słowacji (1,7%). Łączny import z krajów UE w okresie od 2010 do 2020 r. wyniósł 17,4%. Udział importu z pozostałych państw był znikomy.

W ostatnich latach zdecydowanie rośnie znaczenie importu biomasy leśnej z państw nienależących do Unii Europejskiej. **Całkowity import spoza UE wzrósł w okresie 2010–2020 o 1255,3%.** Import z krajów Wspólnoty wzrósł o 38,0%. **W 2010 Polska importowała 57,5% biomasy drzewnej na cele energetyczne spoza UE. W 2020 r. było to już 87,9%.** W przeciwieństwie do innych krajów europejskich (np. Wielkiej Brytanii, Danii czy Holandii⁹⁹), Polska nie importuje znaczących ilości biomasy leśnej spoza kontynentu europejskiego. W przeważającej większości biomasa drzewna sprowadzana jest do Polski z krajów sąsiadujących.

W jakiej postaci Polska importuje biomasę drzewną?

Polska importuje biomasę drzewną przede wszystkim w formie zrębków z drzew iglastych i liściastych (średnio 60,0% w całym okresie i 74,7% w 2020). W ostatniej dekadzie nastąpił wyraźny wzrost udziału zrębków w imporcie biomasy drzewnej do Polski. W latach 2010–2012 stanowiły one od kilku do kilkunastu procent importu, w roku 2013 stając się już główną formą biomasy

W ostatnich latach zdecydowanie rośnie znaczenie importu biomasy leśnej z państw nienależących do Unii Europejskiej. Całkowity import spoza UE wzrósł w okresie 2010–2020 o 1255,3%. Import z państw Wspólnoty wzrósł o 38,0%.

drzewnej. Ich udział w imporcie w latach 2010–2020 był relatywnie stały – w okolicach 70% całości. Drugą najpopularniejszą formą biomasy drzewnej (średni udział 23,7%) były trociny i odpady drzewne pochodzące z przetwórstwa drewna w różnej postaci (również brykietu), dalej pellet drzewny (7,6%), węgiel drzewny (6,4%), a na końcu drewno opałowe (2,3%). W latach 2010–2012 trociny i odpady były głównym importowanym surowcem drzewnym.

W latach 2010–2020 zrębki importowane były do Polski prawie w całości z Białorusi. 86,9% biomasy w tej formie sprowadzono w tym okresie właśnie stamtąd (wzrost udziału z 45,6% w 2010 do 92,6% w 2020). Pellet drzewny sprowadzono głównie (73,9%) z Ukrainy (68,4% w 2010 i 75,5% w 2020). **Całkowity import zrębków wzrósł w badanym okresie o 13 416%, a pelletu o 328%.**

Trociny i odpady z przetwórstwa drewna tracą na znaczeniu w polskim imporcie biomasy leśnej. Wykazały one najniższy (53%) wzrost w analizowanym okresie dziesięciu lat, niemniej jednak pozostają drugim co do wielkości importowanym w tym okresie paliwem.

99 6.11.2020, Euractiv, *EU should support efforts in Denmark and Netherlands to stop wood-burning*, <https://bit.ly/3vUkyKe>

Największym eksportem do Polski drewna opałowego była Ukraina (40,9% całości), dalej Niemcy (37,5%), Białoruś (8,9%), Słowacja (6,2%) i Czechy (4,8%). **Import drewna opałowego do Polski wzrósł o 143% w roku 2020 w porównaniu z rokiem 2010.**

Import energii w formie biomasy drzewnej

Żeby móc porównywać różne źródła, paliwa i nośniki energii odnawialnej, masę lub objętość surowca przelicza się często na jednostki energii – teradzule (TJ). Przyjęliśmy do obliczeń gęstość energetyczną jednej kilotony zrębków drzewnych równą 12,5 TJ, pelletu drzewnego – 17 TJ, drewna opałowego – 15 TJ, trocin i odpadów drzewnych – 12,5 TJ¹⁰⁰ i węgla drzewnego – 31 TJ¹⁰¹.

Polska importowała w 2020 r. 30 411 TJ energii w formie biomasy drzewnej. Jest to wzrost o 956% w porównaniu do roku 2010. Głównym nośnikiem energii w latach 2010–2020 były zrębki drzewne ze średnim udziałem 60,2%, dalej trociny i odpady (12,7%), następnie pellet (10,1%) i na końcu drewno opałowe (2,7%). Polska importuje energię głównie w formie biomasy nieprzetworzonej (zrębki i drewno opałowe), której udział wyniósł 62,9% w analizowanym okresie. Biomasa przetworzona (pellet, węgiel drzewny) stanowiła 25,1% polskiego importu. Pozostałe 12% energii importowane było

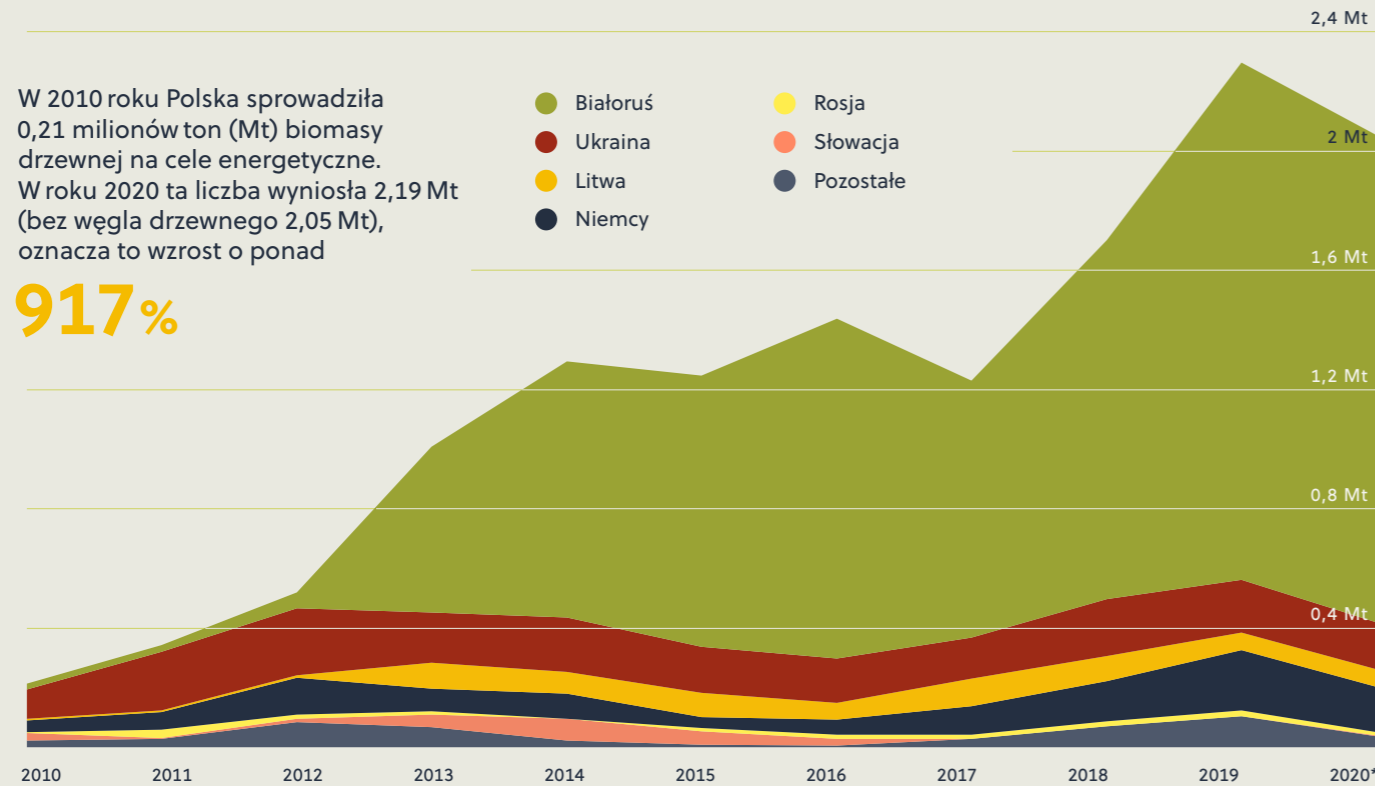
w formie trocin i odpadów. **Wyraźnie rośnie znaczenie zrębków drzewnych jako nośnika energii. W 2020 r. już 67,1% energii było importowane w tej postaci.** Spada udział pelletu, trocin i odpadów oraz drewna opałowego (odpowiednio 8,2%, 9,6% i 2,0% w 2020 r.).

100 Forest Research, <https://bit.ly/3nDoSeR>

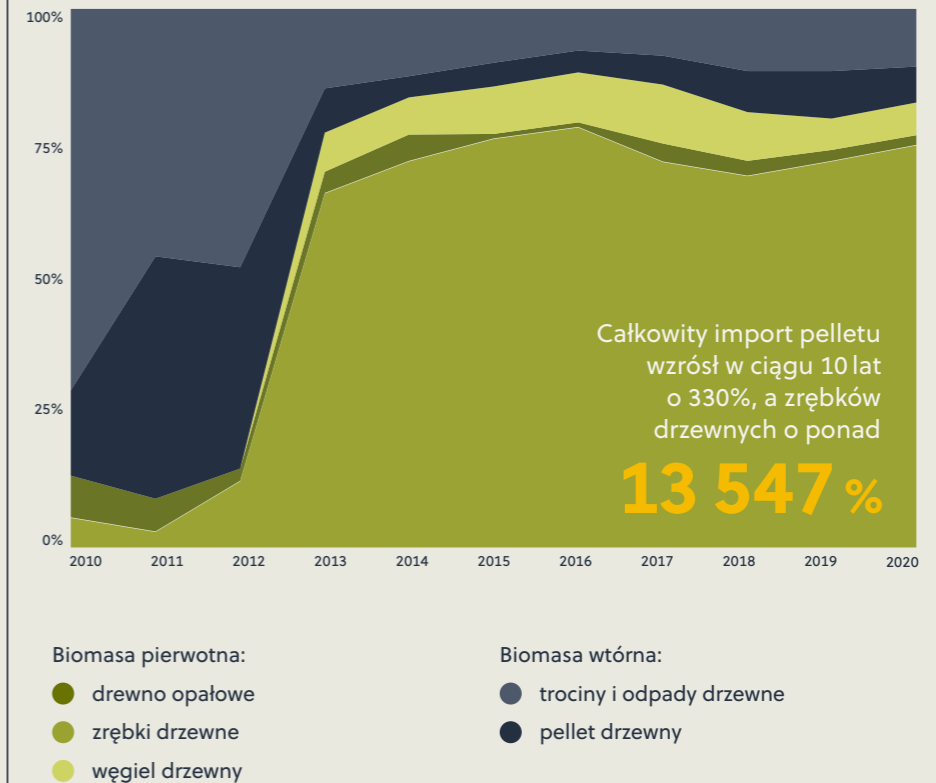
101 FAO, <https://bit.ly/3mmJxr8>

Import biomasy drzewnej do Polski (lata 2010–2020)

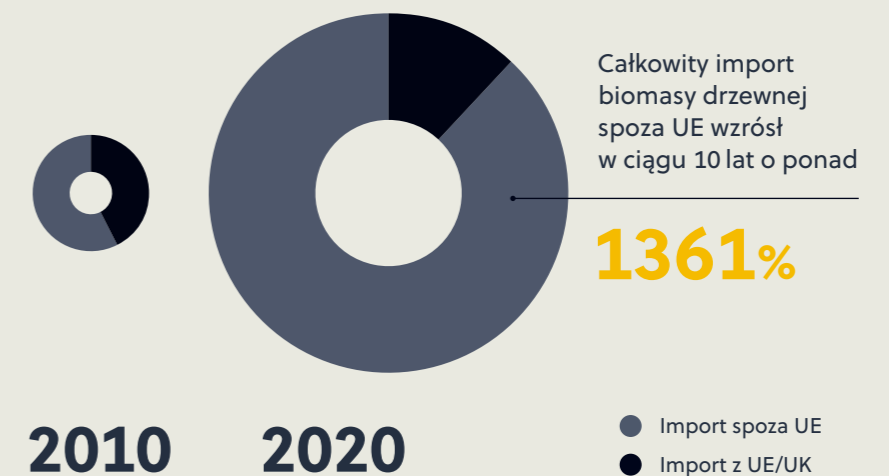
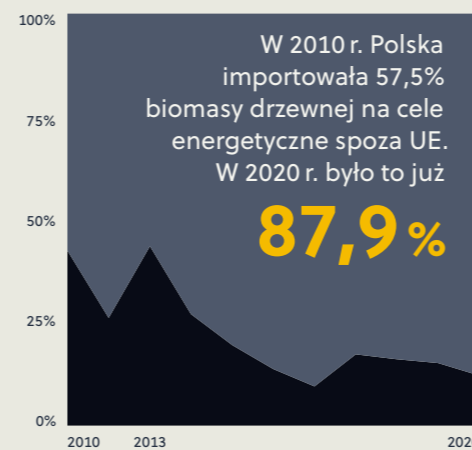
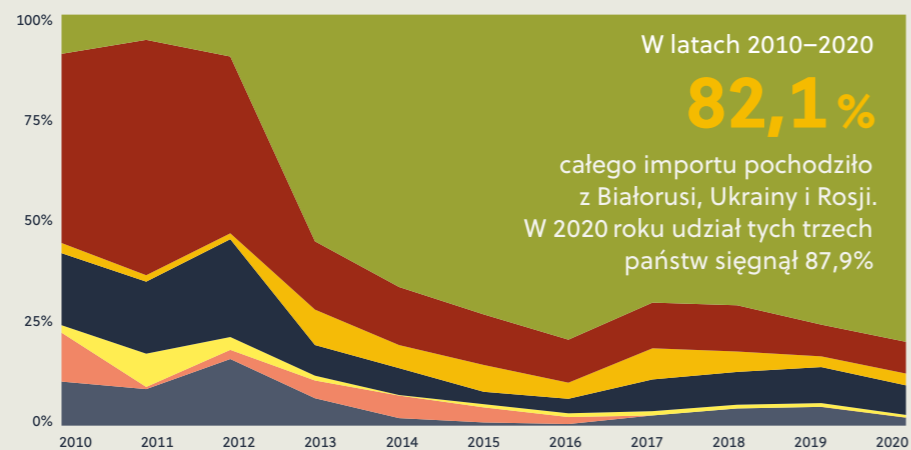
Ilość importowanej biomasy drzewnej (bez węgla drzewnego) z podziałem na państwa



Forma importowanej biomasy drzewnej



Udział poszczególnych państw w imporcie biomasy drzewnej



* Dane z lat 2010–2012 (Eurostat), 2013–2020 (GUS)

04

Eksport

Eksport biomasy drzewnej z Polski

W ciągu ostatnich 10ciu lat wzrosła ilość eksportowanej z Polski biomasy leśnej przeznaczanej do produkcji energii. Modernizacja sektora biomasy, postępująca od wejścia Polski do UE, spowodowała wzrost znaczenia sprzedaży przetworzonej biomasy drzewnej. Pellet drzewny staje się coraz popularniejszym towarem eksportowym w porównaniu do mniej przetworzonych form biomasy (drewna opałowego czy zrębków). Głównymi odbiorcami polskiej biomasy drzewnej są kraje zachodniej Europy, przede wszystkim Niemcy, Włochy i Dania.

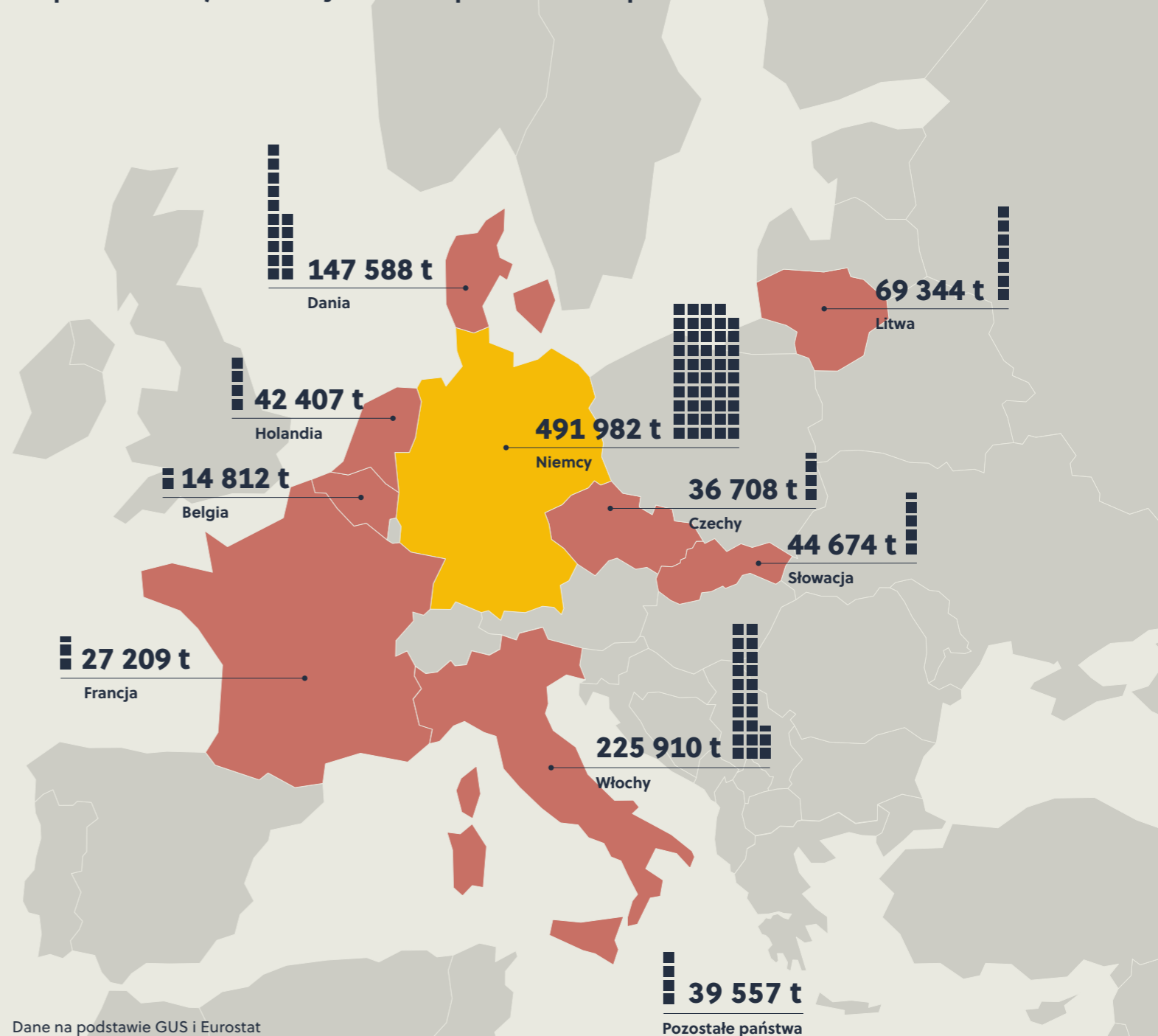
Eksport biomasy leśnej z Polski rośnie wolniej niż import. **W 2010 r. Polska sprzedała 0,52 Mt biomasy leśnej, a w roku 2020 r. 1,14 Mt biomasy, co oznacza wzrost o 119%.** W analizowanym okresie rekordowy był rok 2018, w którym wyeksportowano z Polski 1,49 Mt biomasy drzewnej.

Odbiorcy biomasy drzewnej z Polski

Polski eksport biomasy leśnej skupia się niemal całkowicie na krajach członkowskich Unii Europejskiej. W latach 2010–2021 udział eksportu do krajów wewnątrz UE i do Wielkiej Brytanii wynosił średnio 99,2%, nie spadając w żadnym roku poniżej 99%. 97% biomasy eksportowanej jest z Polski do dziewięciu krajów Wspólnoty.

Największymi odbiorcami polskiej biomasy były Niemcy (55,6% całkowitego eksportu w latach 2010–2020), Włochy (13,3%), Dania (12,7%), Czechy (6,0%), Słowacja (4,0%), Litwa (2,1%), Belgia (1,4%), Francja (1,3%) i Holandia (1,0%). Patrząc na udział poszczególnych państw w eksporcie w badanym okresie, całkowity eksport do Niemiec wzrósł o 56,1%, za to sam udział Niemiec spadł z 60,7% w 2010 do 41,0% w 2020. Dynamicznie wzrasta eksport do Włoch. W 2010 r. Polska eksportowała 5,2% surowca do Włoch, a w roku 2020 już 20,2%. Całkowity eksport do tego kraju wzrósł o 737% w okresie 10 lat. Szybko rośnie eksport biomasy do Słowacji (wzrost o 3116%), chociaż nie stanowi on dużego udziału w całości. O połowę spadł udział eksportu do Danii, która importowała 24,5% polskiej biomasy drzewnej, a w roku 2020 już tylko 12,5%.

Eksport biomasy drzewnej z Polski z podziałem na państwa w 2020 roku



Dane na podstawie GUS i Eurostat

Eksport z podziałem na formę biomasy drzewnej

Struktura eksportu biomasy drzewnej w latach 2010–2020 uległa zauważalnej zmianie. Spadł udział drewna opałowego i odpadów na rzecz biomasy przetworzonej. Udział zrębków utrzymuje się na podobnym poziomie. W 2010 dominował eksport trocin i odpadów z przetwórstwa drewna (63,3% udziału), następnie było drewno opałowe (20,7%), zrębki drzewne (15,6%), a na końcu pellet (0,43%). **W 2020 r. pellet stał się główną formą eksportowanej biomasy drzewnej z udziałem 44,9% od 2010 do 2020 r.**, a udział trocin i odpadów spadł do 36,3%. Udział drewna opałowego w eksporcie wzrósł w analizowanym okresie, jednak w 2020 r. wyniósł ilościowo tyle samo, co w roku 2010. Rośnie również eksport zrębków drzewnych (wzrost całkowity 67%) oraz trocin i odpadów z przetwórstwa drewna (42%), jednak ich udział spada na rzecz pelletu drzewnego.

W 2010 r. wyeksportowano z Polski 0,096 Mt drewna opałowego, a w roku 2020 – 0,095 Mt, jednak pomiędzy tym okresem eksport był większy i sięgnął w 2013 i 2019 0,166 Mt. Największym odbiorcą drewna opałowego były Niemcy (udział 69,6% w latach 2010–2020), dalej Dania (7,9%), Czechy (7,7%), Włochy (3,1%), Wielka Brytania, (2,8%), Francja (2,4%) i Słowacja (2,1%). Eksport do Niemiec spadł z 70% udziału w 2013 r. do 50% w 2020. Największy wzrost eksportu w latach 2010 – 2020 odnotowały Słowacja, Wielka Brytania, Włochy i Francja.

Struktura eksportu biomasy leśnej w latach 2010–2020 uległa zauważalnej zmianie. W 2010 dominował eksport trocin i odpadów z przetwórstwa drewna (63,3% udziału), następnie było drewno opałowe (20,7%), zrębki drzewne (15,6%), a na końcu pellet (0,43%). W 2020 r. pellet stał się głównym surowcem eksportowym z udziałem 44,9% od 2010 do 2020 r.), a udział trocin i odpadów spadł do 36,3%.

Całkowity eksport zrębków drzewnych wzrósł z 0,07 Mt w 2010 do 0,12 Mt w 2020 (wzrost o 66,6%). Struktura eksportu ulegała gwałtownym zmianom na przestrzeni dziesięciu lat. Głównymi odbiorcami tego rodzaju biomasy były Niemcy, Wielka Brytania, Litwa, Włochy, Dania i Czechy. Najwięcej zrębków zostało sprzedanych do Niemiec (17,2% całości). Dynamicznie wzrasta eksport na Litwę. W 2010 r. na Litwę Polska wyeksportowała 1,4% zrębków, a w roku 2020 już 40,7%.

Pellet drzewny jest rodzajem biomasy leśnej, którego eksport z Polski w masie całkowitej rośnie najszybciej. W 2010 r. Polska sprzedała tylko 0,002 Mt pelletu, a w roku 2020 – 0,51 Mt. Struktura eksportu ulegała zmianom. W okresie 2010–2012 najwięcej pelletu z Polski kupowała Dania, następnie od 2013 do 2017 były to Niemcy, a od roku 2018 do 2021 głównym odbiorcą pelletu stały się Włochy. Do tych trzech krajów trafiło w sumie 89% polskiego pelletu w analizowanym okresie. Ich udział w 2020 wyniósł odpowiednio 36,2% dla Włoch, 23,0% dla Danii i 21,4% dla Niemiec. Najszybszy wzrost importu

z Polski wykazuje Holandia, która jeszcze w 2010 importowała z Polski pellet w znikomych ilościach, a w roku 2020 osiągnęła udział równy 7,8%.

Trociny i odpady z przetwórstwa drewna były najważniejszą formą biomasy leśnej eksportowanej z Polski, chociaż ich udział spada na rzecz pelletu. W 2010 r. wyniósł 0,29 Mt, a w roku 2020 0,41 Mt (wzrost o 45%). Największym importem tego typu surowca były i pozostają Niemcy (udział 61,5% w latach 2010–2020). Kolejnymi ważnymi odbiorcami polskich trocin i odpadów drzewnych były Włochy (udział 9,8%), Czechy (9,3%), Słowacja (7,9%), Dania (4,7%), Litwa (1,8%) i Belgia (1,7%).

Z przedstawionych danych widać, że Polska zwiększa eksport biomasy przetworzonej, przede wszystkim w formie pelletu. Przyczyną jest prawdopodobnie to, że pellet drzewny osiąga na rynku wyższe ceny od pozostałych form biomasy drzewnej. Boom na pellet drzewny w Europie zwiększa również eksport zrębków, trocin oraz odpadów, które są surowcem do jego produkcji.

Eksport energii z Polski w formie biomasy drzewnej

Ilość eksportowanej przez Polskę energii zawartej w biomacie drzewnej rośnie. W 2010 r. wyeksportowano z Polski 7001 TJ energii, a w roku 2020 już 16 790 TJ, co oznacza wzrost o 140%. Rok 2019 był rekordowy – eksport energii sięgnął 20 958 TJ.

Najwięcej energii wyeksportowano z Polski w postaci trocin i odpadów drzewnych (całkowity udział 44,8%), na drugim miejscu był pellet (32,7%), następnie drewno opałowe (14,1%) i zrębki (8,4%). Najszybciej rośnie eksport energii w postaci pelletu (wzrost o 761,0% od 2010 do 2020), później zrębków (66,6%) i odpadów (41,6%). Eksport energii zawartej w drewnie opałowym spadł o 1,1% w analizowanym okresie, jednak od 2010 do 2019 utrzymywał wzrost.

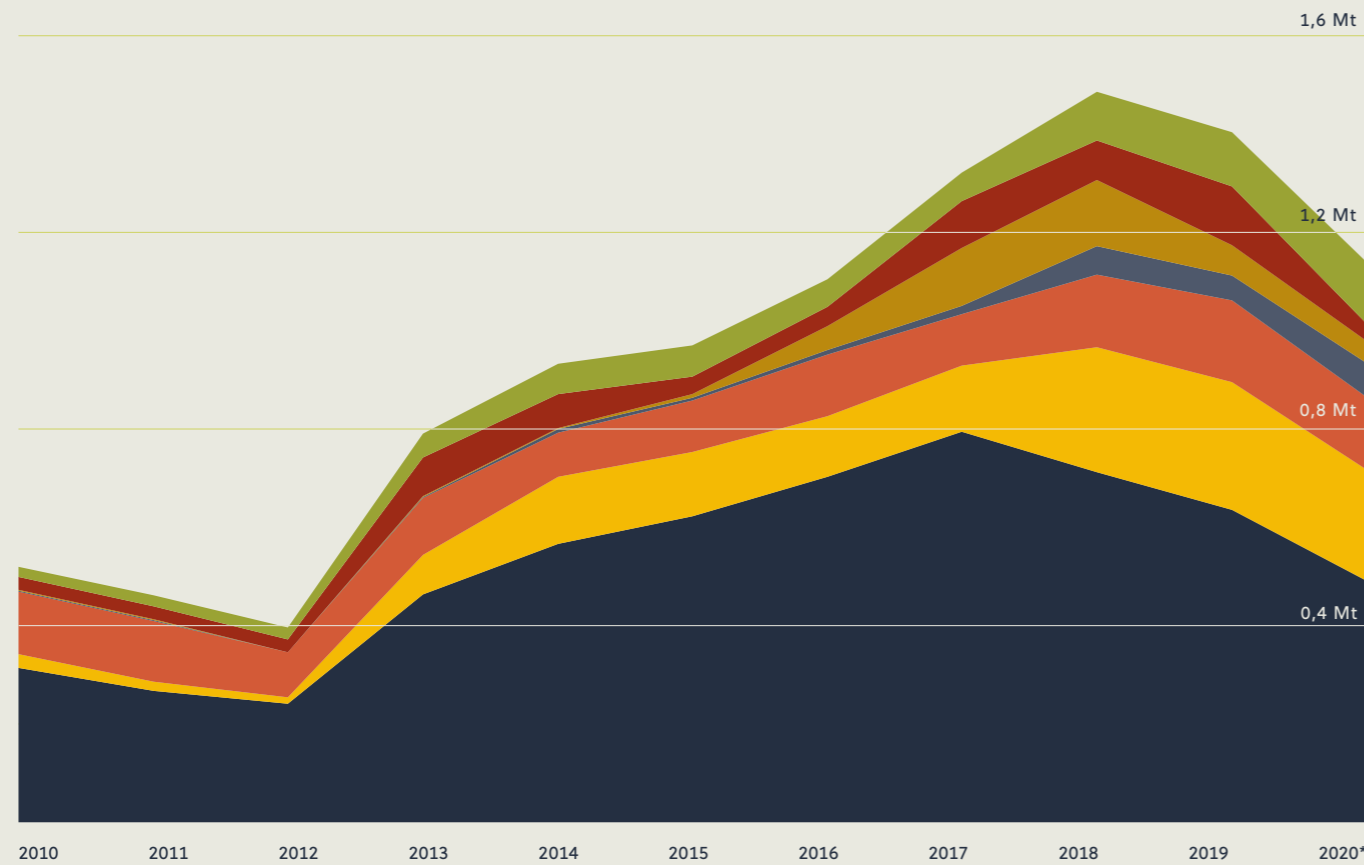
Eksport biomasy drzewnej z Polski (lata 2010–2020)

Ilość eksportowanej biomasy drzewnej z podziałem na państwa

W 2010 roku Polska sprzedała 0,52 Mt, a w roku 2020 roku 1,14 Mt biomasy drzewnej, co oznacza wzrost o ponad

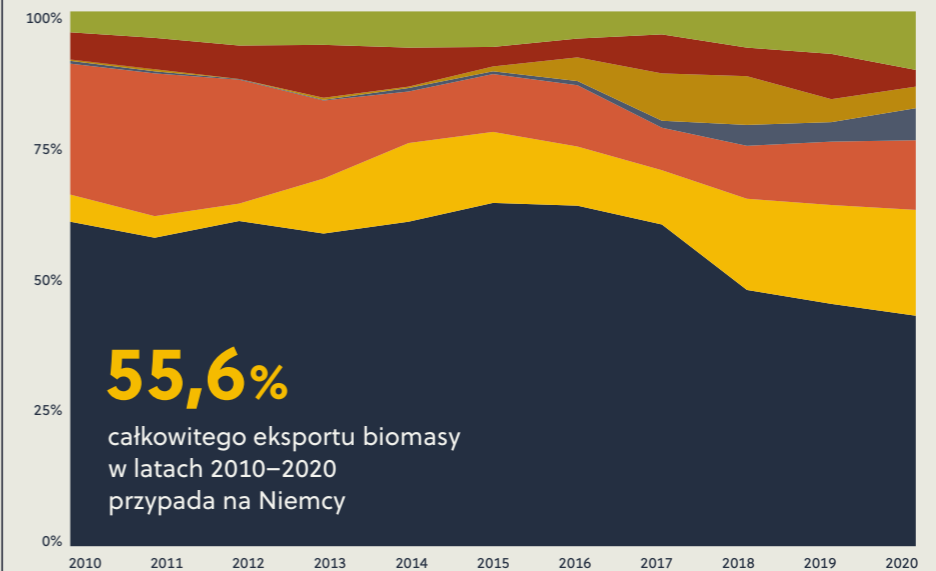
119%

- Niemcy
- Włochy
- Dania
- Litwa
- Słowacja
- Czechy
- Pozostałe państwa

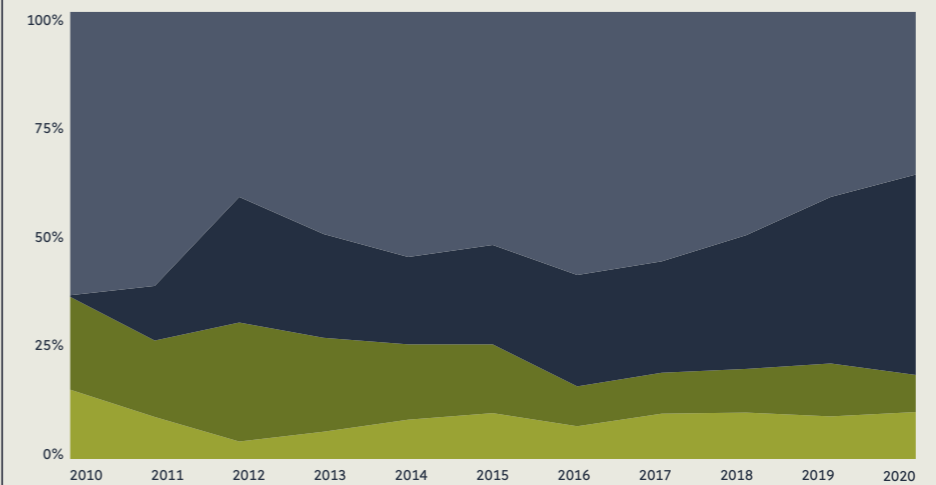


* wszystkie dane Eurostat

Udział poszczególnych państw w eksporcie biomasy drzewnej



Forma eksportowanej biomasy drzewnej



- Biomasa pierwotna:
 - drewno opałowe
 - zrębki drzewne
- Biomasa wtórna:
 - trociny i odpady drzewne
 - pellet drzewny

05

Wsparcie finansowe dla biomasy

Dotacje i inne mechanizmy wsparcia finansowego wytwarzania energii z biomasy.

Dołączenie Polski do Unii Europejskiej otworzyło drogę do korzystania ze środków unijnych na modernizację gospodarki. Jednym z kluczowych celów UE jest zwiększenie udziału OZE w europejskim miksie energetycznym, zarówno w energetyce zawodowej, jak i w sektorze komunalnym oraz w indywidualnych gospodarstwach domowych. Ponieważ biomasa sklasyfikowana jest jako OZE, projekty z nią związane mogą liczyć na unijne dotacje. W latach 2003 - 2021 dotacje o łącznej wartości 2,8 mld zł (w tym 912 mln ze środków UE) otrzymało ponad 600 projektów związanych ze spalaniem biomasy.

Dotacje unijne na pozyskanie, produkcję i wykorzystanie biomasy drzewnej na cele energetyczne w latach 2003–2021

Polska prowadzi ewidencję wszystkich projektów, które otrzymały dofinansowanie ze środków europejskich od roku 2003, czyli od okresu przedakcesyjnego. Ewidencja zawiera ponad 600 projektów związanych z biomasą energetyczną. Nie wszystkie opisy projektów podają, czy dotyczą one biomasy leśnej czy rolniczej, jednak większość podaje wykorzystanie biomasy drzewnej jako swój cel. Suma środków wydana na te projekty wyniosła ok. 2 803 mln zł, a dofinansowanie z programów unijnych – 912 mln zł. Unijne pieniądze były przekazywane w ramach następujących programów:

- Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko,
- Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego,
- Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego,
- Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka,
- Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój,
- Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki,
- Programu Restrukturyzacja i modernizacja sektora żywnościowego i rozwój obszarów wiejskich,
- Programu Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw.

Największą ilość środków unijnych przekazano na budowę nowych zawodowych instalacji wytwarzania energii elektrycznej, cieplnej i wysokosprawnej **kogeneracji** z biomasy drzewnej oraz na współspalanie biomasy drzewnej z węglem i modernizację kotłów węglowych na biomasę drzewną. Pieniądze na te cele pochodziły z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2007–2014 i 2014–2020 oraz z programu Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw 2004–2006. Wśród projektów dominują komunalne spółki elektrociepłownicze. Dofinansowanie przyznano na 38 inwestycji, z czego 24 jest jeszcze w fazie realizacji. Tylko jeden projekt (ciepłownia w Ełku) jednoznacznie wskazuje jako paliwo biomasę rolniczą (słomę). Pozostałe podają, że paliwem będą zrębki drzewne lub zrębki leśne, tym samym można zakładać, że **37 dofinansowanych instalacji spala i będzie spalać biomasę drzewną**. 29 inwestycji dotyczyło przyłączenia nowych mocy wytwórczych energii cieplnej w kogeneracji z energią elektryczną. Cztery projekty dotyczyły modernizacji kotłów instalacji do współspalania węgla z biomasą. Pięć polegało na przyłączeniu nowych mocy wytwórczych energii elektrycznej.

Na wszystkie wymienione projekty przeznaczono w latach 2004–2021 2015 mln zł, z czego unijne dofinansowanie wyniosło 477 mln. W ramach tych inwestycji przyłączono około 625 MW nowych mocy wytwórczych.

Przeważająca ilość dofinansowanych projektów dotyczyła montażu kotłów opalanych pelletem drzewnym

KOGENERACJA (inaczej wysokosprawna kogeneracja) – równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym – zapewnia wzrost sprawności energetycznej i prowadzi do znacznie mniejszego zużycia paliwa. Sprawność instalacji wysokosprawnej kogeneracji sięga nawet 90% (ang. *cogeneration, high-efficiency cogeneration*) → str. 119

Programy unijne

- Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
- Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego
- Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego
- Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka
- Program Operacyjny Inteligentny Rozwój
- Program Operacyjny Kapitał Ludzki
- Program Restrukturyzacja i modernizacja sektora żywnościowego i rozwój obszarów wiejskich
- Program Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw

w gospodarstwach rolnych, domach jednorodzinnych, budynkach użyteczności publicznej (m.in. szkołach, przedszkolach, domach opieki społecznej, siedzibach władz samorządowych), które miały zastąpić piece węglowe. Beneficjentami były przede wszystkim gminy, które starają się poprawić jakość powietrza na swoim terenie. Dużą grupę beneficjentów stanowili również rolnicy. Większość z tych projektów dawała do wyboru przejście z węgla na biomasę lub gaz – trudno więc określić, ile dokładnie pieniędzy zostało wydane na samą biomasę. W latach 2003–2021 na projekty montażu kotłów i modernizacji kotłowni wydano 567 mln, z czego 346 mln zł pochodziło ze środków unijnych. Głównym źródłem dotacji były wojewódzkie programy operacyjne rozwoju regionalnego, a poziom dofinansowania sięgał nawet 99% – jeśli projekt miał na celu poprawę jakości powietrza w gminie.

Drugą grupą pod względem ilości dofinansowanych projektów była produkcja pelletu drzewnego, zrębków drzewnych oraz brykietu, przez zakup maszyn do pozyskiwania biomasy, rębaków do rozdrabniania drewna i linii technologicznych do ich produkcji. Na te cele wydano około 221 mln zł (89 mln dofinansowania z UE).

Zauważalną część dofinansowanych projektów stanowiły dotacje na rozpoczęcie produkcji kotłów opalanych pelletedem oraz innowacje w konstrukcji kotłów, usprawnienie procesów spalania biomasy, oraz innowacyjne metody produkcji pelletu i brykietu. Pieniądze

na te cele trafiały zarówno do sektora prywatnego, jak i publicznego – np. na opracowanie w jednostce badawczo-edukacyjnej ulepszonej metody spalania biomasy. Przeznaczono na te cele 59 mln zł (29 mln dofinansowanie z UE).

Program NFOŚiGW Dobra Jakość Powietrza: Czyste Powietrze

Istotnym źródłem dofinansowania biomasy energetycznej jest program Czyste Powietrze, prowadzony przez NFOŚiGW w ramach działania Dobra Jakość Powietrza. Program rozpoczął się we wrześniu 2018 i od tego czasu w jego ramach wymieniono w całej Polsce 264 603 źródeł ciepła w domach jednorodzinnych. **51 544 nowych źródeł ciepła to kotły na biomasę, czyli przede wszystkim na pellet drzewny** (stan na sierpień 2021).

Dobra Jakość Powietrza: programy Stop Smog, Poprawa jakości powietrza w najbardziej zanieczyszczonych gminach (pilotaż), Poprawa jakości powietrza poprzez wymianę źródeł ciepła w budynkach wielorodzinnych (pilotaż)

Podobnymi do Czystego Powietrza programami są Stop Smog, Poprawa jakości powietrza w najbardziej zanieczyszczonych gminach (pilotaż) i Poprawa jakości powietrza poprzez wymianę źródeł ciepła w budynkach

wielorodzinnych (pilotaż). Programy te mają na celu poprawę jakości powietrza w gminach przez wymianę wysokoemisyjnych pieców na paliwo stałe na kotły na biomasę, kotły gazowe lub przez podłączenie indywidualnych odbiorców do sieci ciepłowniczej. Skierowane są one do gmin i pozwalają na zmianę pieca na kocioł na pellet, jeśli budynek nie jest podłączony do sieci ciepłowniczej lub gazowej.

Dobra Jakość Powietrza: program Ciepłownictwo Powiatowe

Kolejnym programem wchodzącym w skład Dobrej Jakości Powietrza jest program Ciepłownictwo Powiatowe, mający na celu zmniejszenie emisyjności produkcji ciepła i poprawę jakości powietrza przez inwestycje w OZE. Obecnie trwa nabór wniosków. Skierowany jest do tych spółek kapitałowych produkujących ciepło na cele komunalno-bytowe, w których udział kapitału zakładowego jednostek samorządu terytorialnego wynosi min. 50%. Warunkiem udziału jest, aby łączna zainstalowana moc urządzeń w posiadaniu spółki nie przekraczała 50 MW. Spółki mogą ubiegać się o pieniądze na modernizację instalacji razem z przyłączeniem do sieci. Biomasa będzie zapewne najczęściej wybieranym paliwem, ponieważ z możliwości dofinansowania wyłączone są nowe jednostki zasilane paliwami gazowymi. Na cały program przeznaczono 500 mln zł, z czego 150 mln zł

w formie bezzwrotnego dofinansowania, a 350 mln jako pożyczki zwrotne.

Program Energia Plus

Kolejnym trwającym programem dopłat do inwestycji w OZE, w tym w biomasę drzewną, jest program skierowany do przedsiębiorstw Energia Plus, rozpisany na lata 2019–2025. Celem programu, wg NFOŚiGW, jest zmniejszenie negatywnego oddziaływania przedsiębiorstw na środowisko, w tym poprawa jakości powietrza. Przedsiębiorstwa będą mogły skorzystać z dotacji na zainstalowanie dodatkowych mocy wytwórczych z OZE oraz wysokosprawną kogenerację energii z OZE. Skierowany jest on do większych przedsiębiorstw, które planują zainstalować co najmniej 50 MW nowych mocy. Budżet programu wynosi 4 mld zł i opiera się przede wszystkim na pożyczkach zwrotnych w wysokości do 3,95 mld zł i bezzwrotnych dotacji do 50 mln zł. W tym momencie trwa nabór wniosków.

Mechanizm Finansowy Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) oraz Norweski Mechanizm Finansowy (NMF) 2014–2021

Z tzw. Funduszy Norweskich i Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego realizowana jest obecnie trzecia edycja programu Środowisko, Energia i Zmiany Klimatu, w którym do rozdysponowania jest 157 mln euro. Program podzielony jest na trzy sektory: energia, klimat i środowisko. Sektor energii jest największym z sektorów, dysponującym środkami wysokości 112 mln euro. W jego ramach finansowane mogą być m.in.:

- rozwój wysokosprawnej kogeneracji przemysłowej i zawodowej,
- budowa/modernizacja miejskich systemów ciepłowniczych oraz likwidacja indywidualnych źródeł ciepła,
- budowa instalacji do wytwarzania paliwa (pelletów) z biomasy pochodzenia rolniczego i leśnej¹⁰².

To kolejny mechanizm, poza środkami unijnymi i krajowymi, mogący wspierać inwestycje w biomasę leśną energetyczną.

102 NFOŚiGW, <https://bit.ly/3pP9tO8>

06

Planowane inwestycje

Planowane inwestycje w sektorze energetycznym w energię z biomasy drzewnej

Inwestycje w sektorze elektroenergetyki

Krajowy Plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030 przewiduje szybki rozwój sektora bioenergetyki w Polsce. Do 2030 r. o 53% wzrosnąć ma zużycie biomasy stałej do produkcji energii, w stosunku do zużycia w 2015 r. Moc osiągalna netto źródeł energii elektrycznej na biomasę ma wzrosnąć ponaddwukrotnie z 658 MW do 1531 MW a produkcja energii elektrycznej brutto z biomasy stałej wzrosnąć z 9,6 TWh (2020) do 11,6 TWh (2030). W ciągu dziesięciu lat, między 2021 a 2030 r. przewiduje się przeznaczenie 10,5 mld zł na inwestycje w wytwarzanie tylko energii elektrycznej z biomasy. Realizacja tych założeń wiązać się będzie musiała z budową przynajmniej kilku dużych bloków energetycznych zasialnych biomasą.

Grupa ZE PAK S.A. w sierpniu 2021 podpisała umowę na przyłączenie do sieci dwóch bloków energetycznych

zasilanych zrębkami drzewnymi w należącej do grupy Elektrowni Konin. Łącznie zainstalowana ma zostać moc równa 100 MW. Pierwszy kocioł o mocy 50 MW zacznie pracę w październiku 2021. Inwestycja ma zakończyć się w listopadzie 2022 r. i kosztować 212,8 mln złotych¹⁰³. Po uruchomieniu nowych kotłów Elektrowni Konin moce wytwórcze elektroenergetyki zawodowej zasilanej biomasą w Polsce wzrosną o 10,5%¹⁰⁴.

Nowe inwestycje w wytwarzanie energii cieplnej i wysokosprawną kogenerację

Obecnie w realizacji są 24 projekty nowych ciepłowni i elektrociepłowni opalanych biomasą drzewną. 19 z nich to nowe ciepłownie i elektrociepłownie komunalne. Moce nowych miejskich elektrociepłowni wahają się od kilku do kilkunastu megawatów mocy termicznej (Mwt) i kilku megawatów mocy elektrycznej (MWe). Całkowita zainstalowana moc poszczególnych projektów nie przekracza 20 MW. Ten fakt powoduje, że te instalacje nie będą musiały spełniać kryteriów emisji gazów cieplarnianych ani kryteriów sprawności wytwarzania energii z biomasy wynikających z dyrektywy RED II (w jej obecnej formie). Nie oznacza to, że nowo powstające instalacje to konstrukcje przestarzałe czy też

wysokoemisyjne i niskosprawne, są jednak zwolnione z konieczności inwestycji w najnowocześniejsze dostępne technologie.

Największa inwestycja spośród elektrociepłowni komunalnych powstaje w Lublinie, gdzie spółka MEGATEM EC-Lublin Sp. z o.o. buduje elektrociepłownię o mocy cieplnej 40 Mwt i elektrycznej 12 MWe. Projekt będzie kosztował 219 mln zł, z czego 42 miliony zostaną przekazane w formie dofinansowania z programu POIiŚ 2014–2020. Paliwem ma być zrębka leśna (90%) i wierzba energetyczna (10%). Instalacja ma spalać około 140 tys. ton paliwa rocznie.

Jedną ciepłownię o mocy 12 Mwt buduje w Tarnowskich Górach prywatna spółka Veolia. Podaje ona, że w instalacji będzie spalać rocznie 22 tys. ton zrębków drzewnych. Całkowity koszt instalacji wynosi 27 mln zł, a dofinansowanie z POIiŚ 2014–2020 sięgnie 10 mln zł.

Pozostałe inwestycje to trzy duże kotły na biomasę na terenie dużych zakładów przetwórstwa drewna. Zakładowe kotłownie mają mieć moc w okolicach kilku MW, czyli tyle, ile moc ciepłowni dostarczającej ciepło małemu miastu.

103 18.08.2021, Biznes Alert, <https://bit.ly/3mpRlbs>

104 Obliczenie własne na podstawie URE, *Informacja na temat planów inwestycyjnych w nowe moce wytwórcze w latach 2020–2034*, 2021.



CZĘŚĆ III

Biomasa leśna w prawie europejskim

Dyrektywa w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywa RED)

W prawie Unii Europejskiej wykorzystanie biomasy leśnej na cele energetyczne określa dyrektywa w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, nazywana dyrektywą RED II. Zawiera ona przepisy dotyczące wykorzystania biomasy na cele energetyczne, użycie i produkcję biopaliw oraz wyznacza cele produkcji bioenergii z tych nośników energii w horyzoncie czasowym 2021–2030. RED II została opublikowana w grudniu 2018 jako rewizja pierwszej dyrektywy RED z roku 2009, określającej cele i działania UE w zakresie energii odnawialnej do roku 2020.

Dyrektywa RED z roku 2009 miała na celu zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii, doprowadzenie do redukcji emisji gazów cieplarnianych i spełnienie postanowień Protokołu z Kioto do Ramowej konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC)¹⁰⁵. Zakładała ona osiągnięcie 20% udziału odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym wspólnoty europejskiej do 2020 r. W wyniku przyjęcia dyrektywy, produkcja i zużycie biomasy

oraz biopaliw przez państwa członkowskie unii gwałtownie wzrosło, co spowodowało szereg zagrożeń dla środowiska naturalnego i klimatu. Bezpośrednim skutkiem przyjęcia RED była, i jest nadal, wzmożona presja na światowe lasy (które stały się jednym ze źródeł biomasy dla europejskiego sektora energetycznego) oraz ogromne zniszczenie lasów deszczowych południowo-wschodniej Azji, wycinanych pod plantacje roślin oleistych na biopaliwa (RED przyjęła za cel 10% udział biopaliw w transporcie do 2020 r.). Podstawową przyczyną tych problemów było uznanie w dyrektywie biomasy i biopaliw za odnawialne i zeroemisyjne źródła energii, pomimo doniesień ze świata nauki kwestionujących takie podejście. Przepisy RED zostały zaimplementowane do polskiego prawodawstwa (patrz cz. II raportu). Dyrektywa z 2009 r. nie zawiera jednak żadnych kryteriów ani wytycznych, które zapewniłyby, że pozyskanie biomasy nie będzie miało negatywnego wpływu na lasy i klimat. Co więcej, RED wyraźnie wskazuje na potrzebę „zmobilizowania nowych zasobów biomasy” (w tym spoza UE), co – razem z brakiem odpowiednich zabezpieczeń prawnych – doprowadziło do zniszczenia na potrzeby europejskiego rynku bioenergii znacznych połaci światowych lasów, w tym bardzo cennych lasów naturalnych.

¹⁰⁵ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.

Dyrektywa RED II

Po dziewięciu latach od przyjęcia pierwszej dyrektywy ogłoszona została druga (RED II, 2018 r.), mająca na celu wyeliminowanie mankamentów poprzedniej oraz określenie nowych celów produkcji i użycia bioenergii. RED II ustanowiła unijny cel osiągnięcia do 2030 r. 32% udziału źródeł odnawialnych w miksie energetycznym UE oraz podwyższyła cel udziału biopaliw w transporcie. RED II zawiera również kryteria, jakie muszą spełnić instalacje spalające biomasę leśną oraz przepisy dotyczące zrównoważonego pozyskania biomasy leśnej i regulujące kontrolę i raportowanie poziomu pochłaniania dwutlenku węgla przez lasy.

Zapisy dyrektywy RED II nie zostały jeszcze wprowadzone do prawodawstwa wszystkich państw członkowskich (stan na dzień publikacji raportu), chociaż kraje członkowskie miały na to czas do 30 czerwca 2021 r. Pomimo tego, że implementacja RED II jest wciąż w toku, w Komisji Europejskiej już trwają prace nad jej rewizją. Od momentu jej publikacji wiele środowisk świata nauki oraz organizacji na rzecz ochrony przyrody i klimatu wskazuje na słabość tych zapisów dyrektywy, które miałyby gwarantować, że produkcja bioenergii nie będzie miała negatywnego wpływu na przyrodę i środowisko, a także, że nie będzie prowadzić do zwiększonej emisji gazów cieplarnianych. Biomasa leśna jest jednym z najbardziej kontrowersyjnych

tematów, poruszanych podczas trwających prac legislacyjnych nad rewizją RED II.

Kryteria dotyczące biomasy leśnej w RED II

Najważniejszą zmianą dotyczącą biomasy leśnej w przyjętej w 2018 r. RED II są cztery kryteria dotyczące instalacji bioenergetycznych i pozyskania biomasy leśnej:

- kryterium sprawności energetycznej,
- kryterium emisyjności,
- kryterium zrównoważonego rozwoju oraz
- kryterium użytkowania gruntów, zmiana użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF).

Spełnienie wszystkich kryteriów umożliwia skorzystanie z publicznego wsparcia finansowego, a także pozwala zaliczyć energię produkowaną w spełniającej te kryteria instalacji na rzecz osiągnięcia celu w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych w miksie energetycznym danego państwa członkowskiego.

Kryterium sprawności przetwarzania energii

Kryterium sprawności energetycznej dotyczy instalacji spalających biomasę (drzewną) na potrzeby produkcji energii elektrycznej, ciepła lub pracujących w skojarzeniu (wysokosprawnej kogeneracji). Kryterium tyczy się również instalacji współspalających biomasę z paliwami kopalnymi, pod warunkiem, że nie są one głównym

paliwem. Kryterium dotyczy tylko jednostek o mocy całkowitej większej lub równej 50 MW. Jego celem ma być zapewnienie możliwie wysokiej sprawności energetycznej spalania biomasy i niedopuszczenie do budowy nowych instalacji o niskiej sprawności.

Nowe instalacje o mocy od 50 do 100 MW, działające w wysokosprawnej kogeneracji lub produkujące tylko energię elektryczną, powinny mieć sprawność nie mniejszą niż 33,5%. Jednostki o mocy powyżej 100 MW muszą osiągać co najmniej 36% sprawności. Z kryterium wyłączone są jednostki już pracujące oraz te stosujące technologię BECCS.

Kryterium sprawności w obecnym kształcie jest z dwóch powodów bardzo słabe. Po pierwsze, nie obejmuje małych jednostek poniżej 50 MW, stanowiących większość (pod względem ilości) instalacji dostarczających ciepło i elektryczność komunalną. Po drugie, wymagane pułapy sprawności zawarte w kryterium są mało ambitne i tak naprawdę nie stawiają żadnych dodatkowych wymagań dla nowobudowanych instalacji, ponieważ inwestorom i tak nie opłaca się budować instalacji o niższej sprawności. Dla przykładu: „Zielony Blok” Elektrowni Połaniec osiąga sprawność 39%¹⁰⁶, a małe jednostki kogeneracyjne – sprawność przewyższającą 80%. Obecne kryteria sprawności nie są dla sektora bioenergii impulsem do udoskonalania technologii

i szukania nowszych, lepszych rozwiązań. Minimalna sprawność na poziomie 36% dla dużych instalacji nie powinna być postrzegana jako postęp. Większość obecnie pracujących bloków węglowych osiąga wyższe sprawności – np. bloki węglowe Elektrowni Połaniec osiągają do 38%, a bloki Elektrowni Bełchatów – od ok. 38% do 42%¹⁰⁷.

Kryterium emisyjności

Kryterium emisyjności dotyczy wszystkich nowych instalacji o mocy powyżej 20 MW, co za tym idzie – obejmuje więcej instalacji niż kryterium sprawności energetycznej. W warunkach polskich nie będzie jednak miało zastosowania do większości ciepłowni miejskich.

Kryterium emisyjności ustala dopuszczalną emisję gazów cieplarnianych wyrażoną w gramo-ekwiwalencie CO₂ na MJ wyprodukowanej energii. Co ważne, emisyjność na MJ nie wyraża rzeczywistych emisji powstających w instalacji, a emisje związane z częściowym cyklem życia biomasy. Biomasa jest zaliczana wg Dyrektywy RED II do OZE, a tym samym zakłada, że jej spalanie nie powoduje emisji w instalacji. Liczy się jedynie emisje powstające podczas pozyskania biomasy, jej przetwarzania, transportu oraz inne gazy cieplarniane powstające podczas jej spalania. Kryterium to powoduje, że emisje związane z produkcją i dostarczaniem

106 ENEA S.A. Stabilna produkcja energii z biomasy – współczesna technologia i doświadczenia długotrwałej eksploatacji, 2018.

107 PGE GIEK S.A. Elektrownia Bełchatów, <https://bit.ly/3w4I9g8>

biomasy będą wykazane w sektorze energii, a nie np. w sektorze transportu. Ma to duże znaczenie dla biomasy przetworzonej, szczególnie w formie pelletu, którego wytwarzanie wiąże się z dużym nakładem energii (częstą praktyką jest suszenie pelletu z wykorzystaniem spalania paliw kopalnych).

Aby uznać za OZE instalację wytwarzającą prąd elektryczny, musi ona według kryterium emisyjności wykazać redukcję emisji (w porównaniu do instalacji spalającej paliwa kopalne) w wysokości:

- co najmniej 70%, jeśli rozpoczyna pracę od 2021 r.
- co najmniej 80%, jeśli rozpoczyna pracę od 2026 r.

Redukcja emisji jest obliczana z perspektywy cyklu życiowego biomasy (LCA, patrz część I).

Dla instalacji wytwarzających tylko prąd elektryczny została przyjęta wartość 183 g CO₂eq/MJ (183 g ekwiwalentu CO₂ na 1 MJ wyprodukowanej energii), do której nowa instalacja ma wykazać 70% i 80% redukcję emisji, czyli odpowiednio 54,9 i 36,6 g CO₂eq/MJ. Dla produkcji ciepła wartość odniesienia wynosi 80 g CO₂eq/MJ. Dla instalacji wytwarzających ciepło, dla których można wskazać bezpośredni fizyczny zamiennik węgla, wartość odniesienia to 124 g CO₂eq/MJ.

Podobnie jak kryterium sprawności energetycznej, kryterium emisyjności nie daje impulsu do zmian w sektorze bioenergii, ponieważ większość jednostek (nawet tych spalających wysokoemisyjny pellet) już teraz osiąga wymagane wartości. Najistotniejszą luką jest fakt, że nie

jest liczona emisja dwutlenku węgla z samego spalania biomasy. W tej sytuacji rzeczywista ilość CO₂ wydostająca się z kominów instalacji jest pomijana. Dodatkowo, z powodu niższej gęstości energetycznej biomasy, emisja jest wyższa niż ta związana ze spalaniem paliw kopalnych.

Wyłączenie z kryterium emisyjności jednostek o mocach niższych niż 20 MW oznacza, że w przypadku Polski nie będzie ono dotyczyć większości instalacji spalających wysokoemisyjny pellet (czyli najczęściej małych kotłów o mocach do 10 MW) oraz dziesiątków tysięcy odbiorców indywidualnych.

Kryterium zrównoważonego rozwoju

Trzecim kryterium dotyczącym instalacji spalających biomasę leśną jest kryterium zrównoważonego rozwoju, dotyczące pozyskania biomasy. Ma ono na celu zapewnienie, że biomasa leśna będzie pozyskiwana z krajów, które mają odpowiednie przepisy prawne oraz systemy monitorowania i wykonawstwa przepisów prawnych w zakresie: zapewnienia legalności pozyskania drewna, ochrony obszarów chronionych prawem krajowym i międzynarodowym, a także regeneracji lasów, na których prowadzona jest gospodarka leśna. Ich celem jest ponadto zapewnienie, że gospodarka leśna, w ramach której pozyskuje się drewno na cele energetyczne, będzie miała minimalny wpływ na gleby i bioróżnorodność

oraz że będzie ona podtrzymywać lub zwiększać możliwości produkcyjne lasów.

Jeśli kraj nie wprowadził wyżej wspomnianych przepisów ani systemów monitorowania i wykonawstwa, RED II dopuszcza pozyskanie biomasy leśnej, jeśli dany kraj posiada „system zarządzania”, czyli organ sprawujący kontrolę nad gospodarką leśną. RED II dopuszcza pozyskiwanie biomasy w obszarach chronionych, jeśli „pozyskanie surowców nie koliduje z celami ochrony przyrody”.

Kryterium zrównoważonego pozyskania jest kryterium słabym. Stwierdza ono jedynie, że dopuszczalne będzie pozyskanie biomasy leśnej, jeśli dany kraj ma przepisy określające, jak ma być prowadzona gospodarka leśna, aby zminimalizować szkody w przyrodzie. Przepisy takie mogą być bardzo ogólne – kryterium nie zawiera żadnych wytycznych dotyczących sposobu prowadzenia gospodarki leśnej, nie wskazując wprost zagrażających przyrodzie czy klimatowi praktyk, które powinny być niedozwolone. Na przykład: jeśli dany kraj dopuszcza stosowanie zrębów zupełnych albo usuwanie karp na zrębach, to będzie on spełniał kryterium zrównoważonego pozyskania, o ile takie działania będą zgodne z krajowymi regulacjami dotyczącymi gospodarki leśnej. W kryterium zrównoważonego pozyskania brakuje wyraźnie wyznaczonych standardów minimalizujących wpływ na przyrodę.

Co więcej, kryterium to dopuszcza import do UE biomasy leśnej z krajów, które nie mają przepisów chroniących przyrodę przed negatywnymi skutkami leśnictwa, jeśli tylko w kraju takim funkcjonuje organ czy system zarządzający gospodarką leśną (czyli podobnie jak stanowi kryterium pozyskania biomasy dla krajów UE). W wyniku tego, tak naprawdę dopuszczalne jest wykorzystanie biomasy leśnej z każdego źródła, o ile jest ono legalne.

Dopuszczenie w kryterium pozyskiwania drewna z obszarów chronionych może mieć negatywny wpływ na te obszary, m.in. ograniczając występujące tam zasoby martwego drewna.

Tak samo jak dwa pierwsze kryteria, również kryterium zrównoważonego pozyskania ma zastosowanie jedynie do instalacji o mocy powyżej 20 MW, wyłączając spod niego większość komunalnych i prywatnych elektrociepłowni i ciepłowni.

Kryterium użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF)

Kryterium LULUCF mówi o tym, że pozyskiwanie biomasy na cele energetyczne nie powinno zmniejszać zdolności lasów do pochłaniania CO₂. Emisje wynikające bezpośrednio ze spalania biomasy leśnej nie są liczone w sektorze energii (czyli jej konsumencie), ale w sektorze leśnictwa (czyli jej producencie). Następstwem

wprowadzenia kryterium LULUCF było wydanie przez Parlament Europejski w 2018 r. *rozporządzenia sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030* [...], (zwanego dalej rozporządzeniem LULUCF¹⁰⁸), nakładającego na państwa członkowskie obowiązek opracowania Krajowych Planów Rozliczeń [emisji] dla Leśnictwa (dalej KPRDL) które to mają zapewniać spełnienie kryterium LULUCF przez państwa członkowskie.

Rewizja dyrektywy RED II

W Komisji Europejskiej, Parlamencie Europejskim i Radzie Unii Europejskiej trwają obecnie prace nad rewizją dyrektywy RED II, której celem jestm.in. jej dostosowanie do celów wyznaczonych w polityce Europejskiego Zielonego Ładu.

Europejski Zielony Ład zakłada m.in. wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym UE do 40% w roku 2030. Ponieważ biogospodarka i bioenergia mają być istotną częścią nowej unijnej strategii,

przewiduje się wzrost produkcji bioenergii z biomasy leśnej. Nowe unijne cele klimatyczne mogą więc stać się kolejnym czynnikiem zwiększania presji na lasy.

W przedstawionej przez Komisję Europejską propozycji rewizji dyrektywy RED II zawarto zapisy wzmacniające kryteria zrównoważonego rozwoju dotyczące produkcji energii z biomasy i mające dostosować tę aktywność do założeń Strategii Bioróżnorodności 2030. Należy przypomnieć, że UE nie wypełniła założeń poprzedniej strategii bioróżnorodności. Nowa strategia bioróżnorodności zakłada m.in. objęcie 30% powierzchni Unii obszarami chronionymi, w tym 10% ochroną ścisłą.

W proponowanej przez KE rewizji RED II znalazło się wzmocnione kryterium zrównoważonego pozyskania biomasy leśnej. Ponieważ w chwili obecnej drewno stanowi 59% unijnych OZE, KE nie ukrywa, że rewizja RED II pod tym kątem dotyczy przede wszystkim pozyskania biomasy z lasów. W nowym proponowanym kryterium wyklucza się niektóre szkodliwe dla lasów praktyki pozyskania. Ma być to m.in. pozyskiwanie biomasy z lasów pierwotnych oraz z lasów o wysokiej różnorodności biologicznej, a także niedopuszczenie pozyskiwania karp i korzeni, przyczyniające się do niszczenia gleby i uwalniania związanego w niej węgla¹⁰⁹.

Komisja Europejska chce, aby wysokiej jakości drewno okrągłe (ang. *round wood*) nie mogło być

108 Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/841 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 i zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013 oraz decyzję nr 529/2013/UE (Tekst mający znaczenie dla EOG).

109 14.07.2021, Komisja Europejska, *Commission presents Renewable Energy Directive revision*, <https://bit.ly/3vYkCxp>

wykorzystywane na cele energetyczne. Państwa członkowskie mają zostać zobligowane do opracowania schematów kaskadowego wykorzystania biomasy, zapewniających, że do produkcji bioenergii trafi tylko maksymalnie wyzyskany produkt uboczny lub odpad drzewny. KE chce również zaprzestać wspierania praktyki spalania biomasy leśnej w instalacjach produkujących wyłącznie energię elektryczną ze względu na niską sprawność tego procesu¹¹⁰. Nowe kryterium zrównoważenia ma dotyczyć się nie tylko nowych, ale również istniejących instalacji. Obniżona ma zostać minimalna moc instalacji podlegającej kryterium z 20 MW do 5 MW, co powinno zapewnić, że sektor komunalny, oraz większe prywatne instalacje, będą podlegać wytycznym.

Propozycja rewizji kryteriów zrównoważonego pozyskania jest krokiem we właściwym kierunku, jednak nie jest krokiem wystarczającym. **Należałoby uzupełnić je o zakaz pozyskiwania biomasy w wyniku zrębów całkowitych, wyłączenie wszystkich leśnych obszarów chronionych (w tym obszarów NATURA 2000) z pozyskania biomasy leśnej oraz zapewnienie pozostawiania w lasach odpowiedniej ilości martwego drewna.** Co więcej, do kryterium zrównoważonego pozyskania powinny zostać włączone indywidualne prywatne

instalacje, ponieważ są one znaczącym i szybko rosnącym konsumentem drewna w UE.

Nowe cele Europejskiego Zielonego Ładu i obecna propozycja rewizji RED II stwarzają jednak sytuację, w której coraz więcej biomasy leśnej będzie importowane spoza Unii Europejskiej. Jeśli kryteria nie będą zapewniać, że również drewno spoza UE będzie pozyskiwane odpowiedzialnie i bez szkody dla przyrody, importowany surowiec będzie bardziej konkurencyjny od europejskiego, a tym samym jego napływ wzrośnie. Doprowadzi to do wzmożonej presji na lasy poza granicami wspólnoty.

Rozporządzenie LULUCF¹¹¹

Emisje generowane na skutek spalania biomasy rozliczane są w sektorze użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (ang. *Land Use, Land Use Change and Forestry* – LULUCF). Mechanizm LULUCF został opracowany przez Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) w wyniku Porozumień z Kioto. Założeniem LULUCF było zapewnienie, że grunty rolne, lasy i inne tereny lądowe pozostaną pochłaniaczami netto węgla – pomimo pozyskiwania z nich biomasy

110 Nawet w najnowocześniejszych elektrowniach konwencjonalnych ponad połowa energii jest bezpowrotnie marnowana, ponieważ ich sprawność energetyczna wynosi ok. 40%.

111 Pełna nazwa to Rozporządzenie w sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030.

i związanymi z tym emisjami gazów cieplarnianych do atmosfery. Sygnatariusze UNFCCC i Porozumień z Kioto, zgodnie z ogólnie przyjętą metodyką, liczą i raportują ilość węgla pochłanianą przez grunty w ich krajach. Liczona jest ilość pochłanianą przez przyrastającą biomasa nadziemną, podziemną (w korzeniach) i węgiel odkładany w glebie. Tę wartość powiększa się o węgiel zaabsorbowany przez nowo zalesione tereny. Ilość pochłoniętego węgla jest pomniejszana o naturalną emisję, związaną np. z butwieniem martwego drewna. W ten sposób obliczana jest roczna ilość pochłanianego przez grunty i lasy węgla (wyrażona jako liczba ujemna). Od wartości tej odejmowana jest ilość węgla w pozyskanej biomasy oraz ilość węgla utracona np. wyniku wylesienia czy degradacji terenu, co daje w sumie roczny bilans emisji z sektora LULUCF. Kraje sygnatariusze UNFCCC zobowiązują się, że bilans LULUCF pozostanie ujemny, czyli grunty i lasy będą pochłaniaczami netto emisji, a ich rezerwuary węgla będą rosnać.

Emisje powstające w wyniku pozyskania surowca drzewnego i biomasy leśnej energetycznej raportuje producent, a nie konsument. Jest to tzw. model produkcyjny emisji. Pozwala on kontrolować, czy pozyskanie biomasy w danym kraju nie przekracza możliwości pochłaniania CO₂ przez lasy. W przypadku nieenergetycznego surowca drzewnego, taki model pozwala jednoznacznie księgować emisję, ponieważ takie drewno po pozyskaniu, zanim zostanie całkowicie zużyte, może

przejsć w ciągu swojego cyklu życiowego przez wiele sektorów gospodarki i trafić do wielu krajów, przez co wskazanie miejsca, gdzie nastąpiła rzeczywista emisja jest trudne, a nawet niemożliwe. Ten sam model produkcyjny stosuje się jednak także dla biomasy energetycznej – mimo że bardzo łatwo można dokładnie wskazać miejsce, w którym została spalona.

Zgodnie z wytycznymi IPCC emisje gazów cieplarnianych z sektora LULUCF są jedynie **raportowane** (tj. zbierane w celach informacyjnych), a nie **księgowane**. Różnica jest znacząca, ponieważ tylko zaksięgowane emisje zaliczane są do osiągnięcia celów w zakresie redukcji emisji zgodnie z protokołem z Kioto. Z tego powodu emisje pochodzące z LULUCF z reguły nie są podawane do wiadomości publicznej. Jeśli emisje ze spalania biomasy leśnej byłyby zaliczane do sektora energii, byłyby one księgowane, a tym samym liczyłyby się do krajowych celów redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Wykazywanie emisji z sektora LULUCF

W mechanizmie LULUCF kraje importujące biomasa energetyczną nie wykazują emisji związanej z jej spalaniem. Obowiązek rozliczenia emisji związanej z biomasą przeznaczoną na cele energetyczne w swoim sektorze LULUCF ciąży na kraju-producencie. Emisje mające w rzeczywistości miejsce w Polsce wykazywane powinny być przez kraje eksportujące biomasa energetyczną (m.in.

RAPORTOWANIE EMISJI

zbieranie informacji o emisji gazów cieplarnianych w celach informacyjnych. Raportowane emisje nie muszą być uwzględniane w osiągnięciu przyjętych przez kraj celów redukcji emisji. (ang. *reporting emissions*) → str. 122

KSIĘGOWANIE EMISJI

obliczenia i zbieranie informacji o emisji gazów cieplarnianych danego kraju, lub regionu. Zaksięgowane emisje liczą się do osiągnięcia celów redukcji emisji (ang. *accounting emissions*) → str. 119

Białoruś, Ukrainę i Litwę). W ten sposób rzeczywiste emisje z polskiego sektora energetyki są niejako ukryte, a Polska może twierdzić, że zamieniając węgiel na biomasę leśną zmniejsza emisje, chociaż w rzeczywistości z kominów instalacji wydobywa się więcej CO₂. Co więcej, w tym momencie główni światowi eksporterzy biomasy leśnej (czyli USA, Kanada i Rosja), nie ratyfikowały drugiego porozumienia z Kioto, a tym samym ich sektor LULUCF nie jest brany pod uwagę w międzynarodowych rozliczeniach dotyczących emisji gazów cieplarnianych (USA nie ratyfikowała żadnego z porozumień z Kioto). Prowadzi to do zaniżania wartości światowej emisji gazów cieplarnianych z sektora LULUCF.

Dla biomasy energetycznej można zastosować inny model liczenia emisji – tzw. model transferu emisji, w którym to emisje powstające ze spalania są wykazywane przez konsumenta surowca, a nie przez producenta. Byłby to model bliższy rzeczywistości i nie obciążony błędem podwójnego księgowania (emisja nie byłaby wykazywana dwukrotnie, raz w sektorze LULUCF, a raz w sektorze energii). Wiele organizacji działających na rzecz ochrony klimatu i przyrody promuje właśnie takie podejście, czemu niechętna jest jednak Komisja Europejska. Gdyby zastosować taki sposób liczenia emisji, Unia Europejska musiałaby zacząć wykazywać emisje ze spalania importowanej biomasy leśnej, a co za tym idzie, zagrożone mogłoby być osiągnięcie wspólnotowych celów klimatycznych. Okazałoby się także, że

dotychczasowy sukces UE w obniżaniu emisji dwutlenku węgla wynika do pewnego stopnia z offsetowania ich poza Europę. W takiej sytuacji osiągnięcie celu redukcji emisji o 55% do 2030 r. wymagałoby znacznie bardziej zdecydowanych działań niż te podejmowane do tej pory. Wprowadzenie modelu transferu emisji byłoby mocnym argumentem za przyspieszeniem transformacji energetycznej i szybszego odchodzenia od paliw kopalnych.

Wprowadzenie rozporządzenia LULUCF

W 2018 r. Unia Europejska przyjęła rozporządzenie ws. włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem (LULUCF) do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030¹¹². Była to in. odpowiedź UE na zarzuty nierozliczenia emisji powstających ze spalania biomasy. Według Komisji Europejskiej nowe rozporządzenie ma zapewnić, że sektor leśnictwa (stanowiący największą część LULUCF) będzie również działał na rzecz osiągnięcia unijnych celów klimatycznych i redukcji emisji

¹¹² Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/841 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie włączenia emisji i pochłaniania gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów, zmianą użytkowania gruntów i leśnictwem do ram polityki klimatyczno-energetycznej do roku 2030 i zmieniające rozporządzenie (UE) nr 525/2013 oraz decyzję nr 529/2013/UE (Tekst mający znaczenie dla EOG).

gazów cieplarnianych do 2030 r.¹¹³. W latach 2013–2018 pochłanianie węgla przez sektor LULUCF spadło w Europie o 20%¹¹⁴, a jako jedną z głównych przyczyn KE podaje wzrost pozyskania drewna¹¹⁵. Rozporządzenie LULUCF ma rozwiązać ten problem i zintegrować sektor LULUCF z unijną polityką klimatyczną. Zobowiązania wobec sektora LULUCF w ramach porozumień Kioto zakończyły się w 2020 r., więc UE przyjęło własne prawo mające przedłużyć funkcjonowanie systemu na lata 2021–2030. Rozporządzenie dzieli obecną dekadę na dwie pięciolatki 2021–2025 i 2026–2030, z których to państwa członkowskie będą rozliczać swoje emisje z sektora LULUCF.

Rozporządzenie LULUCF wprowadziło nowe zasady monitorowania emisji z sektora i nowe wskaźniki emisyjności dla poszczególnych rodzajów działalności. Sektor LULUCF został rozszerzony o grunty inne niż lasy (od 2021 r.), również tereny podmokłe (od 2026 r.). Przyjęto zasadę zerowego salda, zgodnie z którą każde państwo członkowskie musi zadbać o to, aby rozliczane emisje

gazów cieplarnianych w wyniku działalności związanej z użytkowaniem gruntów były całkowicie równoważone przez pochłanianie CO₂ z atmosfery w tym sektorze. Rozporządzenie nałożyło na kraje członkowskie obowiązek stworzenia Krajowych Planów Rozliczeń dla Leśnictwa (w skrócie KPRDL), w ramach których będzie wykazywany poziom pochłaniania węgla przez lasy i emisje z sektora gospodarki leśnej.

Wspólny wysiłek redukcyjny i mechanizm elastyczności

Rozporządzenie LULUCF wprowadziło nowy mechanizm elastyczności w ramach wspólnych europejskich wysiłków na rzecz osiągnięcia celu redukcji emisji gazów cieplarnianych. Ma on zachęcić kraje do zmniejszania emisji z tego sektora, umożliwiając przenoszenie nadwyżki pochłaniania do innych sektorów gospodarki. Każdy kraj członkowski, którego sektor LULUCF wykaże negatywną emisję (ujemne saldo emisji), generuje tzw. kredyt, który można wykorzystać w innym sektorze gospodarki nieobjętym systemem ETS (system ETS obejmuje energetykę, ciepłownictwo, zakłady przemysłowe) w latach 2021–2025 lub zachować go na drugą pięciolatkę. Całkowita pula emisji dla wszystkich krajów na lata 2021–2030 wynosi 280 Mt ekw. CO₂ (sumarycznie na cały

113 Komisja Europejska, *Rozporządzenie w sprawie użytkowania gruntów i leśnictwa w latach 2021–2030*, <https://bit.ly/2ZKTeXt>

114 Komisja Europejska, *Questions and Answers – The Effort Sharing Regulation and Land, Forestry and Agriculture Regulation*, <https://bit.ly/3mEfzwo>

115 Komisja Europejska, *Wniosek ROZPORZĄDZENIE PARLAMENTU EUROPEJSKIEGO I RADY zmieniające rozporządzenie (UE) 2018/841 w odniesieniu do zakresu stosowania, uproszczenia przepisów dotyczących zgodności, określenia celów państw członkowskich na 2030 r. i zobowiązania do zbiorowego osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2035 r. w sektorze użytkowania gruntów, leśnictwa i rolnictwa oraz rozporządzenie (UE) 2018/1999 w odniesieniu do poprawy monitorowania, sprawozdawczości, śledzenia postępów i przeglądu COM/2021/554 final*

POŁOWICZNY ROZPAD WĘGLA W SUROWCU wskaźnik używany w sektorze leśnictwa w ramach LULUCF do obliczeń emisji dwutlenku węgla powstającego w cyklu życiowym materiałów i produktów wykonanych z drewna. Zakłada on, że w danym okresie czasu połowa węgla zawartego w materiale utlenia się i przedostaje do atmosfery. Ten wskaźnik jest sztucznym konceptem stworzonym na potrzeby szacowania cyklu życiowego produktów wykonanych z drewna, nie przedstawiający rzeczywistych fizycznych właściwości drewna → str. 121

10-letni okres)¹¹⁶. Kraje członkowskie mogą sprzedawać pomiędzy sobą zaoszczędzone emisje, co ma być bodźcem do starań na rzecz zwiększania zdolności pochłaniania sektora LULUCF.

Polska w ramach tego mechanizmu może przenieść w okresie 2021–2030 do 1,2%¹¹⁷ negatywnych emisji gazów cieplarnianych powstających z sektora LULUCF, liczonych na podstawie emisji w roku 2005 (przyjętej decyzją wykonawczą KE na 192,5 Mt ekw. CO₂)¹¹⁸. Polska może przenieść lub sprzedać w rzeczonym okresie 23,1 Mt ekw. CO₂. W świetle rosnących cen pozwoleń na emisję gazów cieplarnianych, taki mechanizm ma zachęcać kraje członkowskie do obniżania emisji z sektora LULUCF, czyli przede wszystkim z leśnictwa.

116 Komisja Europejska, *Wspólny wysiłek redukcyjny w latach 2021–2030: cele i elastyczność*, <https://bit.ly/3mFOWtB>

117 Komisja Europejska, *Factsheet on the Commission's proposal on binding greenhouse gas emission reductions for Member States (2021–2030)*, <https://bit.ly/3EJY5HQ>

118 Komisja Europejska, *DECYZJA WYKONAWCZA KOMISJI (UE) 2020/2126 z dnia 16 grudnia 2020 r. w sprawie ustalenia rocznych limitów emisji państw członkowskich na lata 2021–2030 zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/842 (Tekst mający znaczenie dla EOG)*

Krajowy Plan Rozliczeń dla Leśnictwa

W Polsce bilans pochłaniania węgla przez lasy i emisji z leśnictwa prowadzi Ministerstwo Klimatu i Środowiska na podstawie Krajowego Planu Rozliczeń [emisji] dla Leśnictwa¹¹⁹, posiłkując się danymi zbieranymi w ramach Wielkoobszarowej Inwentaryzacji Stanu Lasu¹²⁰. Za szacowanie emisji z pozyskania drewna, zarówno z lasów pod zarządem skarbu państwa i prywatnych odpowiedzialne jest PGL Lasy państwowe, jako organ wykonawczy prowadzący gospodarkę leśną.

Sposób liczenia emisji z leśnictwa polega na obliczeniu ilości węgla usuwanego w pozyskiwanej biomasy leśnej. Emisja różni się w zależności od tego, na jaki cel przeznaczony jest surowiec drzewny. Jeśli przeznaczony jest on do wykorzystania przez przemysł drzewny to roczną emisję oblicza się na podstawie przyjętego współczynnika „**połowicznego rozpadu węgla w surowcu**”. Współczynnik ten jest zależny od przynależności surowca do trzech przyjętych kategorii produktów (papieru, paneli drewnianych i tarcicy). Współczynnik dla papieru wynosi 2 lata, dla paneli – 25 lat, a dla tarcicy – 35 lat. Drewno konstrukcyjne wiąże w sobie węgiel na

119 Ministerstwo Klimatu, *Krajowy Plan Rozliczeń dla Leśnictwa*, 2019, <https://bit.ly/3GpgHaY>

120 *Wielkoobszarowa Inwentaryzacja Stanu Lasu*, Bank Danych o Lasach, <https://bit.ly/3EKX1U1>

dosyć długi czas. Patrząc na cały cykl jego życia, emisja w skali roku jest niewielka, tym samym jego czas połowicznego rozpadu jest długi. Produkty o krótszym cyklu życiowym (np. papier biurowy) mają krótszy czas połowicznego rozpadu i szybciej uwalniają węgiel. Dla drewna na cele energetyczne przyjmuje się **tzw. natiychmiastowe utlenienie**, inaczej mówiąc – całość węgla zawartego w pozyskanym drewnie utlenia się do CO₂ w jednym roku i jest wliczana do rocznego bilansu LULUCF, tak jakby została w całości spalona.

Poziom referencyjny pochłaniania

Każdy kraj członkowski został zobowiązany w KPRdL do dokładnego policzenia historycznego pochłaniania lasów oraz do przedstawienia historycznych emisji CO₂ z sektora leśnictwa z lat 1990–2009 r., a także do przedstawienia szacunków, ile wyniosłoby pochłanianie i emisja od roku 2009 do 2025, jeśli zostałyby utrzymany analogiczny reżim gospodarki leśnej. W ten sposób każdy kraj stworzył scenariusz referencyjny poziomu odniesienia, do którego mają być porównywane raportowane corocznie emisje netto w okresie 2021–2025.

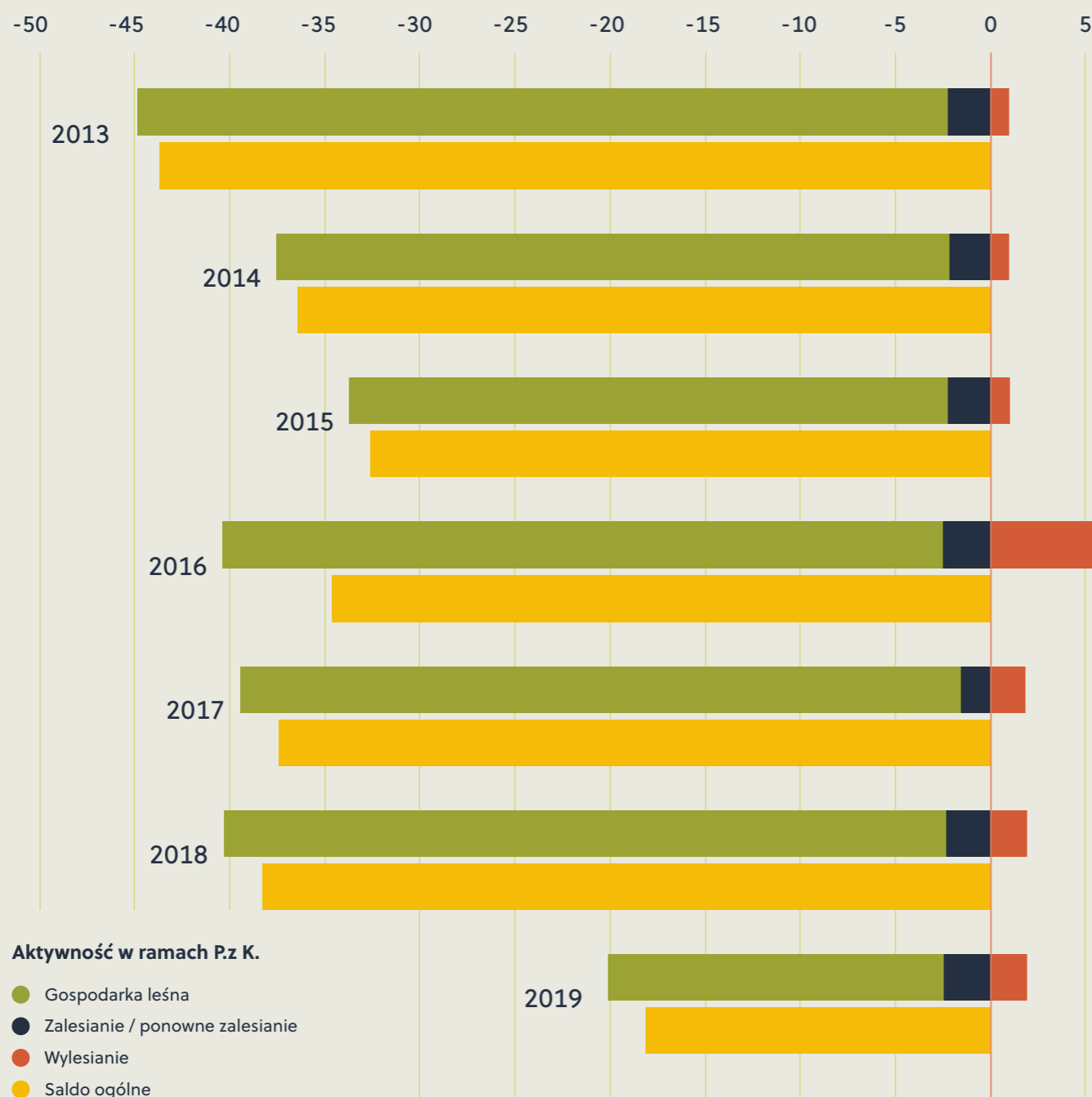
Kraje członkowskie miały do wyboru kilka metodyk obliczeń. Polska wybrała okres 2000–2009 za referencyjny i na nim oparła szacunki. W poziomie referencyjnym

każdy kraj przyjął stały stosunek pozyskania drewna na cele nieenergetyczne i na cele energetyczne.

Poziom referencyjny jest kluczowy dla sektora leśnictwa każdego kraju, ponieważ porównywane są do niego raportowane emisje i pochłanianie CO₂. Od tego, czy są one niższe czy wyższe, zależy, czy kraj uzyska możliwe do zachowania i odsprzedania kredyty emisji z LULUCF, czy też naliczony zostanie mu debet. Należy podkreślić, że krajowy sektor leśnictwa wygeneruje kredyty emisji nawet wtedy, gdy raportowane pochłanianie lasów spadnie w okresie 2021–2025 – jeśli mimo tego spadku poziom pochłaniania będzie wyższy od prognozowanego w poziomie referencyjnym (pod warunkiem, że lasy pozostaną pochłaniaczem netto). W związku z powyższym Państwom członkowskim opłaca się zadeklarować poziom referencyjny, w którym zdolność lasów do pochłaniania CO₂ jest niska i spada. Dzięki temu nie jest konieczne ograniczenie pozyskania drewna, a nawet możliwe jest jego zwiększenie.

Polski KPRdL 2019 oprócz scenariusza referencyjnego zawiera scenariusz bieżący, w którym Ministerstwo Klimatu i Środowiska przedstawiło projekcję pozyskania drewna w polskich lasach do 2025 r. z podziałem na drewno energetyczne i pozaenergetyczne. Podstawą były dane o pozyskaniu drewna w latach 2010–2019 oraz prognozy rozwoju przemysłu drzewnego. Scenariusz ten w zamyśle ma obrazować prowadzoną obecnie gospodarkę leśną, uwzględniającą potrzebę dostosowania

Pochłanianie węgla i emisja polskich lasów w sektorze LULUCF w latach 2013–2019 wg KOBiZE 2021



modelu gospodarowania do wyzwań kryzysu klimatyczno-ekologicznego. **Według tego scenariusza pozyskanie drewna na cele energetyczne miałyby co roku spadać, tak aby w 2025 osiągnąć wartość równą zeru. Tym samym przedstawia Komisji Europejskiej projekcję, zgodnie z którą w Polsce przestanie się całkowicie pozyskiwać drewno energetyczne (łącznie z drewnem opałowym). Według tych prognoz całość pozyskiwanego w Polsce drewna przeznaczone będzie na potrzeby przemysłu drzewnego.**

W rzeczywistości, patrząc nawet tylko na pozyskiwanie drewna opałowego (które jest tylko częścią pozyskania drewna na cele energetyczne), widzimy, że wg danych GUS to pozyskiwanie od lat rośnie i w 2019 r. było znacznie wyższe niż prognoza poziomu bieżącego zawarta w KPRdL (prognoza mówi o 3,56 mln m³ drewna w 2019, kiedy LP pozyskały 4,78 mln m³). Jeśli Polska będzie raportować pozyskanie drewna na cele energetyczne zgodnie z prognozą zawartą w KPRdL 2019, deklarowane polskie emisje z sektora LULUCF będą zdecydowanie zaniżone.

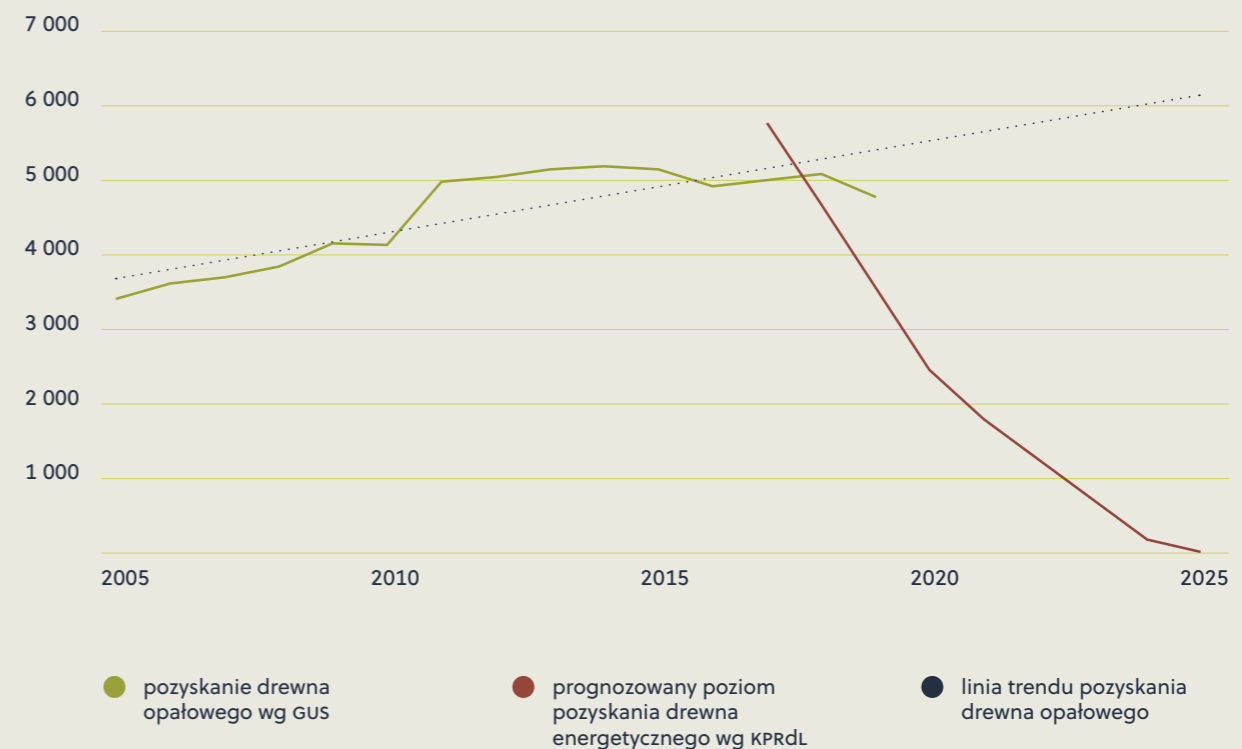
Według Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami w ciągu ostatnich 10 lat pochłanianie CO₂ przez polskie lasy spadło o ponad połowę – z ok. -45 Mt ekw. CO₂ do ok. -20 Mt ekw. CO₂. Polskie lasy pochłaniają obecnie tylko ok. 5% całkowitej krajowej emisji CO₂, natomiast w 2010 pochłaniały ponad 10%. Obecny trend wskazuje na dalszy spadek możliwości pochłaniania polskich lasów. Prognoza zawarta w KPRdL

2019 przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska (prognozująca nierealistyczny spadek pozyskania drewna na cele energetyczne do zera) może prowadzić do sytuacji, w której roczne pochłanianie polskich lasów będzie sztucznie zawyżone o co najmniej kilka Mt ekwiwalentu CO₂. W świetle utrzymującego się spadkowego trendu pochłaniania polskich lasów w najbliższych latach istnieje zagrożenie, że staną się one emitentem netto CO₂, chociaż oficjalne dane mogą nie pokazywać tego faktu.

Przepisy unijne dają możliwość państwom członkowskim przenoszenia zaoszczędzonej w sektorze LULUCF emisji CO₂ w ramach tzw. wspólnego wysiłku redukcyjnego. Polska do 2030 może łącznie zaoszczędzić i sprzedać około 23,1 Mt ekw. CO₂ wartych na dziś 1,38 mld euro (przyjmując cenę pozwolenia na emisję tony CO₂ w wysokości 60 euro – dane z września 2021). Warto zwrócić uwagę, że cena pozwoleń skokowo rośnie – pod koniec 2016 r. wynosiła ok. 6 euro, co daje w skali 5 lat 10-krotny wzrost. Jasno więc widać, że potencjalny zysk Polski na sprzedaży pozwoleń może być wielokrotnie większy.

Porównanie ilości pozyskanego drewna opałowego (wraz z trendem) do planowanego w KPRdL pozyskania drewna energetycznego (tys. m³)

Na podstawie danych GUS oraz Ministerstwa Klimatu i Środowiska w Krajowym Planie Rozliczeń dla Leśnictwa 2019



Biomasa leśna w systemie handlu emisjami ETS

Europejski system handlu emisjami (ETS) jest jednym z czynników napędzających wzrost zużycia biomasy leśnej do produkcji energii. Umieszczenie biomasy leśnej na liście odnawialnych źródeł energii zwalnia instalacje energetyczne i przemysłowe ją wykorzystujące z kupowania pozwoleń na emisję gazów cieplarnianych w ramach ETS. System handlu emisjami staje się jednym z głównych powodów odchodzenia energetyki od paliw kopalnych, przede wszystkim od wysokoemisyjnego węgla. Ceny pozwoleń na emisję rosną i w obecnej sytuacji, kiedy stają się one również instrumentem spekulacji finansowej, polska energetyka oparta na węglu staje w obliczu bankructwa¹²¹. W samym 2021 r. ceny pozwoleń wzrosły o 188% i sięgnęły 1 września 2021 rekordowej kwoty 60 euro za tonę¹²².

Energetyka węglowa nie może obecnie konkurować ceną energii z dotowanymi i zwolnionymi z obowiązku kupna pozwoleń OZE. Z największymi problemami borykają się małe powiatowe i miejskie ciepłownie oraz elektrociepłownie utrzymywane ze środków samorządowych. Wielu właścicieli miejskich i komunalnych ciepłowni podaje konieczność kupowania pozwoleń na

emisję jako powód przejścia ze spalania węgla na biomasę leśną¹²³. Współspalanie biomasy z węglem – niewymagające dodatkowej inwestycji oraz mogące liczyć na hojne dofinansowania do przebudowy kotłów na paliwo biomasowe – stało się sposobem utrzymania się na rynku.

Jeśli dana instalacja spala biomasę lub współspala węgiel z biomasą (nawet jeśli biomasa stanowi tylko kilka procent dodatku do paliwa), przysługują jej wydawane przez URE świadectwa pochodzenia energii, zwalniające z obowiązku kupna (przynajmniej części) pozwoleń na emisję gazów cieplarnianych. Właśnie z tego powodu praktycznie wszystkie jednostki węglowe mieszają węgiel z biomasą, obniżając koszty wytwarzania energii.

Większość spółek energetycznych w Polsce, będących zarówno pod zarządem skarbu państwa, jak i prywatnych czy komunalnych, w swoich strategiach biznesowych zakłada zwiększenie zużycia biomasy. Spółki energetyczne przyznają, że możliwe wykreślenie biomasy z listy OZE jest dla nich poważnym zagrożeniem¹²⁴. W świetle systemu ETS, zmiana modelu rozliczania emisji ze spalania biomasy leśnej z sektora leśnictwa do energetyki byłaby poważnym ciosem dla tych instalacji, które zainwestowały w odejście od węgla na rzecz drewna.

121 11.05.2021, Dziennik Gazeta Prawna, *Drogie emisje CO₂. Energochłonne firmy boją się spekulacji na rynku*, <https://bit.ly/3nSAhKL>

122 1 września 2021, Business Insider, <https://bit.ly/3EEP16J>

123 6 maja 2019, Dziennik Łódzki, <https://bit.ly/3nXzsXL>

124 Grupa Enea, *Raport Roczny RR 2020*, 2021.



CZĘŚĆ IV

Rekomendacje

Rekomendowane działania na poziomie Unii Europejskiej

Zaprzestanie traktowania pierwotnej biomasy leśnej jako odnawialnego źródła energii

Energia wytworzona ze spalania pierwotnej biomasy leśnej powinna zostać usunięta z listy paliw kwalifikowanych jako odnawialne źródła energii na mocy Dyrektywy w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dyrektywy RED II). Energia taka nie powinna być zaliczana do osiągnięcia przez Unię Europejską (i poszczególne państwa członkowskie) celów dotyczącego udziału energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii.

Dopuszczenie wykorzystania jako odnawialnego, zeroemisyjnego źródła energii jedynie wtórnej biomasy drzewnej

Przeznaczając biomasę drzewną na produkcję energii powinno się bezwzględnie kierować zasadą kaskadowego wykorzystania surowców. Oznacza to, że jedynym rodzajem biomasy drzewnej, kwalifikowanym jako odnawialne oraz zeroemisyjne źródło energii, powinna być wtórna biomasa drzewna, czyli m.in. odpady z przemysłu drzewnego czy drewno konsumpcyjne, i tylko w przypadku, gdy materiały te nie mogą być przekształcone w trwałe produkty.

Wstrzymanie bezpośrednich i pośrednich dopłat do wytwarzania energii z pierwotnej biomasy leśnej

Pierwotna biomasa leśna powinna przestać być kwalifikowana do publicznego wsparcia finansowego w nowelizowanej właśnie Dyrektywie w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych do źródeł energii (RED II). Biomasa leśna powinna również przestać być traktowana jako zeroemisyjne paliwo w unijnym systemie handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS).

Przekierowanie subsydiów do biomasy na dopłaty do innych OZE i do inwestycji w efektywność energetyczną

Publiczna pomoc finansowa przeznaczana obecnie w Unii Europejskiej na bioenergetykę (w 2020 r. było to 16 mld euro) powinna zostać wykorzystana do wsparcia wytwarzania energii wiatrowej, słonecznej i geotermalnej, a także czystszych systemów grzewczych (np. pomp ciepła) oraz efektywności energetycznej (m.in. termoizolacji budynków).

Rekomendowane działania na poziomie krajowym

Zaprzestanie wspierania spalania biomasy drzewnej w sektorze energetyki zawodowej.

Powinno się zaprzestać wszelkiego publicznego wsparcia finansowego dla instalacji sektora energetyki zawodowej (elektrowni, elektrociepłowni i ciepłowni) spalających w celu wytworzenia energii pierwotną biomasę leśną. Bezwzględnie powinno się wstrzymać wszelkie wsparcie publiczne dla spalania i współspalania każdego rodzaju drewna energetycznego (biomasy drzewnej leśnej i nieleśnej, pierwotnej i wtórnej) w instalacjach wytwarzających jedynie energię elektryczną, ze względu na ich niską sprawność. Należy również zaprzestać budowy nowych bloków wytwarzających jedynie energię elektryczną i zasilanych biomasą.

Przekierowanie wsparcia dla biomasy na wsparcie odnawialnych źródeł energii oraz efektywności energetycznej.

Dopłaty przekazywane obecnie na wsparcie wykorzystania biomasy drzewnej do produkcji energii (np. dopłaty do zamiany kotłów węglowych na kotły opalane biomasą) powinny być przekierowane na wsparcie wytwarzania energii wiatrowej, słonecznej i geotermalnej, a także na poprawę efektywności energetycznej (w szczególności termomodernizację domów jednorodzinnych i budynków użyteczności publicznej). Działania te pomogłyby obniżyć zapotrzebowanie na drzewną biomasę energetyczną do takiego poziomu, aby w pełni wyeliminować

wykorzystanie pierwotnej biomasy leśnej w energetyce zawodowej (w 2020 r. drewno odpowiadało za ok. 4,7% energii pierwotnej zużywanej w Polsce). Celem jest ograniczenie całkowitej ilości pozyskiwanego w Polsce drewna energetycznego. Przyczyni się to do zahamowania występującego obecnie niebezpiecznego trendu spadku pochłaniania CO₂ przez polskie lasy.

Lepszy monitoring pozyskiwania i wykorzystania biomasy drzewnej do produkcji energii.

Należy ulepszyć i ujednoczyć system zbierania danych na temat pozyskania i zużycia biomasy drzewnej przeznaczanej do produkcji energii. Zbierane i publicznie dostępne powinny być szczegółowe dane dotyczące całkowitej ilości biomasy drzewnej przeznaczanej do produkcji energii przez instalacje sektora energetyki zawodowej, z podziałem na pierwotną biomasę leśną oraz pozostałe rodzaje biomasy drzewnej. Monitorowane powinny być także źródła pochodzenia biomasy drzewnej wykorzystywanej do produkcji energii (m.in. leśnictwo, gospodarka terenami zielonymi, rolnictwo, przetwórstwo drewna, drewno pokonsumpcyjne). Szczegółowo ewidencjonowana powinna być ilość i miejsce pochodzenia biomasy leśnej przeznaczanej do produkcji energii pozyskanej z zasobów krajowych. Szczególna odpowiedzialność za zbieranie tych danych powinna ciążyć na Lasach Państwowych, które dostarczają 90% drewna na rynek krajowy.

Obecnie zbierane przez publiczne instytucje dane o pozyskaniu ze źródeł krajowych i zużyciu biomasy leśnej do produkcji energii są niepełne, a często wzajemnie sprzeczne. W polskim prawie nie występują podstawowe definicje biomasy leśnej pierwotnej i wtórnej, które pozwoliłyby uporządkować zbieranie danych. W efekcie drewno i odpady z prac leśnych są często łączone w jedną kategorię z drewnem pochodzącym z rolnictwa, z gospodarki terenami zielonymi i innymi formami biomasy. Drewno pochodzące z leśnictwa bywa traktowane na równi z produktami ubocznymi i odpadami z przemysłu przetwórstwa drewna. Utrudnia to rzetelną ocenę wpływu wykorzystania biomasy drzewnej do produkcji energii na przyrodę i klimat. Na chwilę obecną nie jest kontrolowane miejsce pozyskania biomasy leśnej wykorzystywanej w sektorze energetyki, co uniemożliwia upewnienie się, że nie jest ona pozyskiwana w lasach o szczególnie wysokiej różnorodności biologicznej. Utrudnia to także ocenę, jak stosowanie biomasy leśnej w energetyce wpływa na różnorodność biologiczną lasów.

Aktualizacja prawa regulującego wykorzystanie biomasy drzewnej do produkcji energii.

Jako doraźne rozwiązanie, wynikające z ustawy o OZE, należy niezwłocznie opracować parametry jakościowo-wymiarowe określające drewno energetyczne, aby nie dopuścić do spalania wysokiej jakości drewna zdatnego dla przemysłu przetwórstwa drewna. Brak takich ścisłych parametrów powoduje, że trudna do określenia ilość drewna sortymentów przemysłowych trafia do sektora energetyki. Należy na tyle uszczegółwić parametry, jakie ma spełniać drewno energetyczne, aby pełnowartościowe drewno nie było wykorzystywane do produkcji energii.

Ponadto Polska powinna zaimplementować do prawa krajowego unijną dyrektywę RED II (Dyrektywa OZE). Do tej pory (od 2018 r.) nie wprowadzono w Polsce zapisów tej dyrektywy, m.in. w zakresie kryteriów zrównoważonego rozwoju dotyczących biomasy leśnej przeznaczonej na cele energetyczne. Podstawą polskich przepisów są wciąż zapisy poprzedniej Dyrektywy RED z 2009 r., które w mniejszym stopniu chronią lasy przed negatywnymi skutkami wykorzystania biomasy leśnej do produkcji energii.

Słownik kluczowych pojęć

bioenergia – energia wygenerowana ze szczątków organizmów żywych lub produktów ich przemiany materii. Do bionergii zaliczyć można biomasę, biopaliwa oraz biogaz (ang. *bioenergy*)

biogospodarka – część gospodarki gospodarująca surowcami i energią pochodzącymi z organizmów żywych. Do biogospodarki zalicza się rolnictwo, przemysł spożywczy, leśnictwo, rybactwo, bioenergia, biomateriały, biokomponenty oraz sektor odpadów organicznych. Biogospodarka ma być jednym z kluczowych środków UE do stworzenia zrównoważonej, zeroemisyjnej gospodarki o obiegu zamkniętym (ang. *bioeconomy*)

biomasa drzewna – biomasa powstała ze szczątków drzew i krzewów pochodzących z lasów, rolnictwa (z sadów) lub z innych źródeł (np. z zieleni miejskiej). Często to pojęcie zawężone jest do biomasy leśnej, która jest jednym z rodzajów biomasy drzewnej (ang. *woody biomass*)

biomateriały – materiały wytworzone z materii organicznej (np. bioplastik powstały z trzciny cukrowej) (ang. *biomaterials*)

biowęgiel – inne określenie na węgiel drzewny. Wytwarza się go w wysokiej temperaturze w procesie pirolizy (suchej destylacji) (ang. *biochar, charcoal*)

brykiet – materiał opałowy w formie sprasowanych w kostkę trocin. Jest to zamiennik drewna opałowego przeznaczony dla gospodarstw domowych (ang. *wood briquette*)

cięcia pielęgnacyjne – zabieg z zakresu hodowli lasu, mający na celu stworzenie korzystnych warunków wzrostu i rozwoju drzew o lepszej wartości hodowlanej, usuwanie nieprzydatnych składników drzewostanu, a także ogólną poprawę warunków środowiska w drzewostanie. Do cięć pielęgnacyjnych zalicza się trzebież (ang. *thinning*)

drewno energetyczne – drewno przeznaczone na cele produkcji energii, pochodzące z leśnictwa, rolnictwa i innych źródeł. Jest to termin prawny, obecnie występujący w ustawie o odnawialnych źródłach energii z 20 lutego 2015 r. Ma to być surowiec drzewny niskiej jakości nieprzydatny dla przemysłu drzewnego, a tym samym mający wartość tylko opałową. Ten termin nie ma odpowiednika w prawie europejskim i nie jest tożsamy z biomasą leśną.

drewno opałowe – rodzaj drewna niskiej jakości pozyskiwany z lasów do bezpośredniego spalania. Może również służyć do produkcji biomasy energetycznej. Wg klasyfikacji używanej w leśnictwie do drewna opałowego zaliczamy: grubiznę opałową przygotowywaną w stosach (wałki, szczapy), drobnicę (gałęzie, chrust), odpady zrębowe, leżaninę i karpinę opałową (ang. *fuelwood, residential fuelwood*)

drewno pokłeszkowe – drewno pozyskane z lasów uszkodzonych w wyniku klęsk żywiołowych (np. huraganów lub gradacji owadów) (ang. *salvaged wood*)

drewno wielkowymiarowe – drewno o minimalnej średnicy górnej bez kory wynoszącej co najmniej 14 cm. Są to przede wszystkim pnie, kłody i konary(ang. *large-size wood*)

drzewa przemysłowe – gatunki szybko przystających drzew, których drewno posiada cechy korzystne dla przemysłu przetwórstwa drewna. Sadzone są w jednogatunkowych plantacjach. Przykładem drzew przemysłowych jest kilka gatunków eukaliptusa, którego drewno świetnie nadaje się na pulpę drzewną dla papierni (ang. *industrial trees*)

Europejski Zielony Ład – zbiór inicjatyw politycznych Komisji Europejskiej, których nadrzędnym celem jest osiągnięcie do 2050 roku neutralności klimatycznej w Europie (ang. *European Green Deal*)
<https://bit.ly/2ZZ7SdC>

gatunki inwazyjne – rośliny, zwierzęta, patogeny i inne organizmy, które nie są rodzime dla ekosystemów i mogą powodować szkody w środowisku czy gospodarce lub też negatywnie oddziaływać na zdrowie człowieka. W szczególności inwazyjne gatunki obce oddziałują negatywnie na różnorodność biologiczną, w tym na zmniejszenie populacji lub eliminowanie gatunków rodzimych, poprzez konkurencję pokarmową, drapieżnictwo lub przekazywanie patogenów oraz zakłócanie funkcjonowania ekosystemów.

gatunki saproksyliczne – gatunki żywiące się lub bytujące w martwym drewnie. Gatunki, które wymagają do życia martwego drewna, są nazywane saproksylobiontami, a te, które jedynie preferują martwe drewno, to saproksylofile (ang. *saproksylical species*)

gospodarka o obiegu zamkniętym – model gospodarki, w której odpady stają się surowcami możliwymi do ponownego wykorzystania. Docelowo w tym modelu całość odpadów ma być ponownie wykorzystana, a więc obieg materiałów w tego typu gospodarce ma być zamknięty. UE przyjęła w 2015 plan działania dot. gospodarki o obiegu zamkniętym (ang. *circular economy*)

gospodarowanie kaskadowe – oznacza możliwie najbardziej efektywne gospodarowanie surowcami, w taki sposób, by odpady powstałe na jednym poziomie gospodarki były użyte jako surowce na innym jej poziomie itd., aż do pełnego wykorzystania ich potencjału (ang. *cascading use*)

hodowla lasu – ogół czynności wykonywanych w ramach gospodarki leśnej, na gruntach leśnych (lub przejściowo pozbawionych roślinności), mające na celu posadzenie nowego lasu. Hodowla lasu obejmuje uprawę drzewek w szkółkach, przesadzanie ich na miejsce docelowe i opiekę nad młodymi drzewami. Hodowla lasu to działanie celowe – gatunki drzew dobiera się dla osiągnięcia określonych celów (np. produkcji pożądanego surowca drzewnego czy odtworzenia drzewostanu bardziej zbliżonego do naturalnego) (ang. *silviculture*)

ilość martwego drewna – ilość martwego drewna podaje się w metrach sześciennych na hektar [m³/ha] lub ton na hektar [t/ha] (ang. *amount of dead wood*)

JRC – Wspólne Centrum Badawcze, jedna z Dyrekcji Generalnych Komisji Europejskiej, której celem jest zapewnienie, zgodnie z potrzebami klientów, wsparcia naukowego i technicznego dla koncepcji, rozwoju, wdrażania i monitorowania polityki Unii Europejskiej. W WCB wchodzi siedem instytutów naukowych zlokalizowanych w pięciu państwach członkowskich (ang. *Joint Research Center*) <https://bit.ly/3EMzeTr>

kogeneracja, wysokosprawna kogeneracja – równoczesne wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w jednym procesie technologicznym. Zapewnia wzrost sprawności energetycznej i prowadzi do znacznie mniejszego zużycia paliwa. Sprawność instalacji wysokosprawnej kogeneracji sięga nawet 90% (ang. *cogeneration, high-efficiency cogeneration*)

korzyści mitygacyjne – możliwości uniknięcia emisji gazów cieplarnianych przez zastąpienie wysokoemisyjnych źródeł emisji przez nisko- lub zeroemisyjne źródła. Takie korzyści przynosi np. zastępowanie elektrowni węglowych przez turbiny wiatrowe (ang. *mitigation*)

księgowanie emisji – obliczenia i zbieranie informacji o emisji gazów cieplarnianych danego kraju lub regionu. Zaksięgowane emisje liczą się do osiągnięcia celów redukcji emisji (ang. *accounting emissions*)

las naturalny – las powstały bez udziału człowieka, trwający w wyniku naturalnych procesów przyrodniczych: odnowienia, dojrzewania, starzenia i rozpadu. Ingerencja człowieka w takim lesie ogranicza się wyłącznie do pozyskania użytków leśnych, nie powodując przy tym niekorzystnych zmian w tym ekosystemie. Las naturalny charakteryzuje się wysoką bioróżnorodnością, jest wielogatunkowy, wielowiekowy i wielopiętrowy. Charakteryzuje go także wysoka odporność na zaburzenia (ang. *natural forest*)

las prowadzony ekstensywnie – las użytkowany w sposób nieprzemysłowy, zrównoważony, nieszkodzący zdrowiu i integralności ekosystemu leśnego. Podczas użytkowania ekstensywnego pozyskuje się tylko tyle drewna, aby zapewnić ciągłość trwania lasu, czyli wycina się tylko pojedyncze drzewa w odpowiednich odstępach, aby zachować integralność drzewostanu. Nie wykonuje się np. zrębów totalnych ani orania gleby leśnej (ang. *extensive forest management*)

las tradycyjne – lasy dostarczające wiele rodzajów surowca drzewnego oraz usług np. drewna na materiały konstrukcyjne, drewna na papier, drewna opałowego, ale również miejsca wypoczynku, polowania, zbierania grzybów i runa leśnego. Jest to przeciwieństwo plantacji drzew przemysłowych, które są hodowane tylko w jednym celu – np. na papier albo na biomasę leśną (ang. *traditional forests*)

martwe drewno – szczątki zmarłych lub ściętych drzew pozostawione w lesie, razem ze stojącymi martwymi drzewami. Ten termin obejmuje wszystkie rodzaje szczątków drzew – od pni, przez gałęzie, pniaki po drobne gałązki. Martwe drewno pełni niezwykle istotną rolę w ekosystemie lasu i jego ilość wpływa na bioróżnorodność lasu (ang. *dead wood*)

Międzynarodowa Agencja Energetyczna (MAE) – międzynarodowa instytucja utworzona w ramach Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) i powołana w celu wdrożenia międzynarodowego programu energetycznego. Założona w 1974 r. w następstwie pierwszego światowego kryzysu naftowego, jest jednym z najważniejszych światowych źródeł strategii energetycznych (ang. *International Energy Agency* w skrócie *IEA*) <https://www.iea.org/>

miks energetyczny – zestawienie występujących w danym kraju lub grupie krajów źródeł energii, przedstawiające udział poszczególnych źródeł w ogólnej produkcji energii (ang. *Energy mix*)

Mtoe (Milion ton ekwiwalentu ropy naftowej) – jednostka energii, często stosowana podczas porównywania różnych jej nośników, w której ilość energii jest przeliczona na energię zawartą w tonach ropy naftowej. 1 Mtoe to 41 868 gigadżuła albo 11 630 kWh (ang. *Million tons of oil equivalent*)

neutralnie klimatyczne źródło energii – źródło energii, które nie generuje emisji gazów cieplarnianych netto, a tym samym nie wpływa na stężenie gazów cieplarnianych w atmosferze (ang. *climate neutral energy source*)

odpady pozrębowe – drobne pozostałości po pracach leśnych, które nie stanowią pełnowartościowego surowca drzewnego, ale mają wartość opałową. Są to gałęzie, drobne gałęzie, kora, pieńki, kawałki większych kłód. Czasem określane mianem „gałęziówki”. Nie jest to jednak termin całkowicie tożsamy z „odpadami zrębowymi”, funkcjonującymi w polskim leśnictwie (ang. *forest residues*)

parametry jakościowo-wymiarowe – cechy fizyczne drewna (m.in. średnica, długość, wady drewna), na podstawie których klasyfikowane jest do odpowiednich sortymentów drewna.

pellet drzewny – paliwo stałe w formie sprasowanej w granulki rozdrobnionej biomasy drzewnej. Używany w wielu instalacjach energetycznych (m.in. w elektrowniach i ciepłowniach) oraz w indywidualnych gospodarstwach domowych (ang. *wood pellets*)

pierwotna energia odnawialna – energia zawarta w odnawialnych źródłach energii, która nie została jeszcze zamieniona na energię użytkową. Odnawialną energią pierwotną będzie np. energia zawarta w drewnie pozyskanym z lasu, natomiast wtórną energią odnawialną – prąd lub ciepło wytworzone ze spalania tego drewna. Energia pierwotna jest często mylona z energią wtórną (ang. *primary renewable energy*)

połowiczny rozpad węgla w surowcu – wskaźnik używany w sektorze leśnictwa w ramach LULUCF do obliczeń emisji dwutlenku węgla powstającego w cyklu życiowym materiałów i produktów wykonanych z drewna. Zakłada on, że w danym przedziale czasu połowa węgla zawartego w materiale utlenia się i przedostaje do atmosfery. To teoretyczne pojęcie zostało stworzone na potrzeby szacowania cyklu życiowego produktów wykonanych z drewna i nie opisuje rzeczywistych fizycznych właściwości tego materiału.

raportowanie emisji – zbieranie informacji o emisji gazów cieplarnianych w celach informacyjnych. Raportowane emisje nie muszą być uwzględniane w osiągnięciu przyjętych przez kraj celów redukcji emisji (ang. *reporting emissions*)

rezerwuuar węgla – część biosfery, w której związany jest węgiel organiczny w formie stałej. Pomiędzy rezerwuarami węgla a atmosferą zachodzi wymiana węgla. Ziemijskimi rezerwuarami węgla są przede wszystkim skały węglanowe, gleby, rośliny lądowe i morskie oraz pozostałe organizmy. Utrzymanie i powiększanie się rezerwuarów węgla jest kluczowe dla przeciwdziałania obecnym zmianom klimatycznym (ang. *carbon reservoirs*)

rośliny energetyczne – rośliny uprawiane na cele energetyczne tj. do produkcji energii cieplnej, energii elektrycznej oraz paliwa gazowego lub ciekłego (ang. *energy crops*)

rotacja drzew – okres, w jakim dokonuje się wymiany drzewostanu przez ścięcie. Plantacje drzew na cele energetyczne charakteryzuje szybka rotacja (np. 30 lat), a lasów przeznaczonych na drewno użytkowe – dłuższa (50, 60, 70 lat i więcej) (ang. *forest rotation age*)

sekwestracja – działanie polegające na zapobieganiu emisji dwutlenku węgla do atmosfery z punktowych źródeł zanieczyszczeń (np. elektrowni) przez wychwycenie tego gazu, przetransportowanie i zdeponowanie go w miejscu, skąd nie będzie mógł dostać się do atmosfery. Często mylone z pochłanianiem CO₂ (ang. *absorption*), czyli z procesem wychwytywania gazu już znajdującego się w atmosferze (ang. *sequestration*)

sortymenty S2 – drewno średniowymiarowe w drugiej klasie grubości, czyli o średnicy mierzonej w połowie grubości kłody wynoszącej 25–34 cm. Sortyment drewna S2 nazywany jest drewnem stosowym użytkowym.

system EU ETS – system handlu emisjami w państwach Europejskiego Obszaru Gospodarczego (ang. UOG-EFTA). Jest kluczowym elementem polityki UE na rzecz walki ze zmianą klimatu oraz jej podstawowym narzędziem służącym do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych w sposób opłacalny. Jest to pierwszy i największy na świecie rynek uprawnień do emisji dwutlenku węgla. https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_pl

świadcstwo pochodzenia energii – dokument, który potwierdza, że energia elektryczna została wytworzona z odnawialnych źródeł energii. Inna nazwa to świadectwo pochodzenia lub tzw. zielone świadectwo. Świadectwa wydaje Urząd Regulacji Energetyki. Dla energii elektrycznej wytwarzanej od 1 lipca 2016 r. z biogazu rolniczego wydawane są odrębne świadectwa pochodzenia (tzw. świadectwa błękitne) (ang. *Renewable Energy Certificate (REC)*)

toryfikat – węgiel drzewny wytwarzany w niskiej temperaturze. Procesowi toryfikacji poddaje się czasem pellet drzewny, otrzymując paliwo o kaloryczności zbliżonej do węgla kamiennego.

wielkopowierzchniowe uszkodzenia drzewostanów – szkody powstałe w drzewostanach na dużej powierzchni spowodowane czynnikami naturalnymi lub antropogenicznymi. Może być to np. uszkodzenie drzew na wielu tysiącach hektarów spowodowane wichurą albo uszkodzenie aparatu asymilacyjnego drzew na dużej powierzchni wywołane zanieczyszczeniem powietrza (ang. *large-scale forest stands damage*)

wieloczynnikowe zamieranie drzew – zamieranie drzewostanów spowodowane szeregiem czynników, które wzajemnie się na siebie nakładają i wzmacniają. Przykładem jest zamieranie świerków w polskich górach, na co wpływa połączone działanie ocieplenia klimatu, braku wody i gradacji owadów (ang. *forest die-off*)

wylesianie – trwałe przekształcenie gruntów leśnych na grunty nieleśne (np. zamiana lasów na pola uprawne albo wycięcie lasów pod inwestycję). Oblicza się, że wylesienia odpowiadają za ok. 10% światowych emisji gazów cieplarnianych (ang. *deforestation*)

zalesianie – trwałe przekształcenie terenów nieleśnych na las dzięki celowemu sadzeniu drzew (ang. *afforestation*)