

DLACZEGO DRZEWA NIE URATUJĄ KLIMATU?



Polska rocznie emituje do atmosfery więcej CO₂, niż mogłyby pochłonąć lasy pokrywające cały kraj.



ROIBU/SHUTTERSTOCK

Paweł Kojs

Polska Akademia Nauk
 Ogród Botaniczny – Centrum Zachowania
 Różnorodności Biologicznej w Powsinie

Romuald Zabielski

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
 w Warszawie



dr Paweł Kojs

Botanik, przyrodnik i ekosemiotyk. Od 2017 r. dyrektor PAN Ogródu Botanicznego – Centrum Zachowania Różnorodności Biologicznej w Powsinie. Zainteresowania badawcze to anatomia rozwojowa drzew, czynna ochrona roślin oraz jakościowa analiza złożonych systemów adaptacyjnych (przyrodniczych, społecznych, kulturowych).

p.kojs@obpan.pl



prof. Romuald Zabielski

Członek korespondent PAN, wiceprezes PAN, profesor w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie; zajmuje się fizjologią zwierząt i prewencją weterynaryjną. Od 2019 r. członek zarządu European Academies' Science Advisory Council (EASAC) oraz EASAC Biosciences Steering Panel.

romuald.zabielski@pan.pl

Niedawno polskie media obiegnęła informacja dotycząca pomysłu świadomego wykorzystania drzew w przeciwdziałaniu skutkom zmian klimatycznych. Zapewne przeszłaby bez większego echa, gdyby osobą zgłaszającą tę propozycję nie był premier Mateusz Morawiecki (konwencja wyborcza PIS, Katowice 5–7.07.2019 r.). Zapowiedział w niej posadzenie 500 mln drzew do końca 2019 r. Nie jest to całkiem nowy pomysł, bo podobny na szczycie klimatycznym w Paryżu (COP21) w 2015 r. ogłosiła premier Beata Szydło, a w 2017 r. mówił o nim minister środowiska Jan Szyszko (wywiad dla „Dziennika Gazety Prawnej” z 8.03.2017 r.). Zatem pomysł ten powraca. Co więcej, należy do kategorii pomysłów wykonalnych. Lasy Państwowe – korporacja zarządzająca 1/3 obszaru Polski – od dziesięcioleci prowadzi zrównoważoną gospodarkę leśną. Trudno znaleźć podobny przykład tak dobrego wielkoobszarowego zarządzania lasami w Europie i na świecie, łączącego w sobie aspekty gospodarcze, ekologiczne, edukacyjne i społeczne. Dlatego pomysł zaprzęgnięcia tej instytucji do rozwiązania jednego z poważniejszych problemów cywilizacyjnych, przed jakimi stoi Polska, nikogo nie powinien dziwić. A problem jest poważny. Jest nim silne uzależnienie naszej gospodarki od spalania węgla kamiennego i innych paliw kopalnych. Efektem jest uwalnianie do atmosfery znacznych ilości CO₂ – jednego z głównych czynników odpowiedzialnych za zarządzanie naszym klimatem. CO₂ w atmosferze rzeczywiście stale przybywa i jest to niewątpliwie skorelowane ze spalaniem paliw kopalnych. Co do tego, czy jest to korelacja, czy związek przyczynowo-skutkowy, trwają dyskusje. Fakt jest jednak taki, że CO₂ w atmosferze jest około półtora raza więcej niż na początku XX w. Ponieważ w procesie spalania węgla uwalniamy CO₂, który w erze karbonu (przez dziesiątki milionów lat) był absorbowany przez ówczesną roślinność, związek przyczynowo-skutkowy wydaje się oczywisty. W karbońskim klimacie: gorącym i wilgotnym, duża część roślin topiła się w bagnach i w warunkach beztlenowych, pod wpływem rosnącego ciśnienia, przez kolejne epoki uległa petryfika-



Uprawa sosny,
Nadleśnictwo Łochów

cji i gazyfikacji. Zatem pomysł wykorzystania roślin (drzew) do odwrócenia tego procesu wydaje się dosyć prosty – skoro CO₂ mógł raz zostać zaabsorbowany przez rośliny, to może i tym razem to zadziała. Choć sprawa nie jest tak prosta, to i tak cieszy fakt, że drzewa i lasy wracają w debacie publicznej jako ważny element polityki klimatycznej kraju.

Czy posadzenie owych 500 mln sadzonek drzew może zatrzymać lub opóźnić zmiany klimatyczne w Polsce? Zatrzymać zapewne nie, ale jeśli zostanie to wykonane poprawnie i zgodnie z wiedzą na temat tego, jak będzie się zmieniał klimat w Europie Środkowej w najbliższych 50–60 latach, to możemy lokalnie pewne procesy złagodzić, a inne opóźnić. Niestety, odnosząc to do skali globalnej, w stosunkowo niewielkim stopniu. Powierzchnia Polski zajmuje zaledwie 3% powierzchni naszego kontynentu, natomiast Europa to tylko 7,5% powierzchni lądów na Ziemi. Samodzielna inicjatywa średniej wielkości kraju, jakim jest na przykład Polska, będzie miała minimalny wpływ na sytuację światową.

Odnowienia to za mało...

Wróćmy jednak do posadzenia 500 mln drzew do końca 2019 r. To zjawisko nie jest niczym nadzwyczajnym. Dla zrównoważonego leśnictwa, które w Polsce mamy od wielu dekad, jest to pewna rutyna. Właśnie mniej więcej tyle drzew sadi się co roku w Lasach Państwowych. Obecnie są to niemal wyłącznie odnowienia, czyli drzewa sadzone w miejsce drzew wyciętych. Dodatkowo co roku w pozostałych polskich lasach (prywatnych) i na zalesianych nieużytkach: na miedzach, przydrożach, terenach zielonych w miastach oraz użytkach rolnych niższych klas bonitacyjnych, sadi się ok. 300 mln drzew. Materiał w postaci sadzonek drzew jest produkowany w niezbędnej ilości przez leśne gospodarstwa szkółkarskie.

W zależności od gatunku i typu siedliska na jednym hektarze wysadza się od 1,5 tys. drzew (modrzew) do nawet 16 tys. drzew (sosna). Aby obliczyć areał, na jakim Lasy Państwowe dokonują nasadzeń, przyjmijmy, że mówimy o sadzeniu różnych gatunków drzew, zarówno iglastych, jak i liściastych, i uśrednionej liczbie na jednym hektarze – 8 tys. sztuk drzew. Stąd można wyliczyć, że do posadzenia 500 mln drzew jest potrzebny areał ok. 62 500 ha. Dodatkowo zalesianych jest ok. 37 500 ha poza terenami należącymi do Lasów Państwowych. Łącznie daje to ok. 800 mln drzew na 100 tys. ha rocznie. Stanowi to zaledwie jedną dziewięćdziesiątą areału lasów w Polsce. Efektem tego nie będzie ani znaczący wzrost powierzchni lasów w Polsce, ani wyraźny efekt gromadzenia CO₂ w drewnie posadzonych drzew. Wręcz odwrotnie, kiedy wycinamy drzewa i wywozimy je z lasu, a na ich miejsce sadzimy młode drzewa, na obszarze, na którym prowadzono wycinkę, ubywa drewna magazynującego CO₂.

Dlatego, jeśli chcielibyśmy coś dla klimatu zrobić, należałoby zwiększyć areał lasów w Polsce o taki obszar, na jakim może rosnąć owe 500 mln dorodnych drzew.

Najważniejsza jest lesistość

Przypomnijmy, że według GUS w 2018 r. powierzchnia lasów w Polsce wynosiła ok. 9,2 mln ha, czyli lasy pokrywały blisko 30% powierzchni naszego kraju. Najpierw spróbujmy uzmysłowić sobie pewne fakty, które dla wielu osób mogą być informacjami szokującymi i trudnymi do wyobrażenia. Nawet jeśli mówienie o posadzeniu 500 mln drzew robi wrażenie, musimy pamiętać, że tylko niewielka część z nich po kilkudziesięciu latach osiągnie dojrzały wiek. Na przykład po 120 latach od posadzenia 8 tys. drzew na 1 ha pozostanie jedynie od ok. 250 do 500 sztuk! To oczywiście jest wynikiem licznych, niezbędnych dla utrzymania odpowiedniej kondycji drzewostanu, zabiegów pielęgnacyjnych, czyli tzw. czyszczeń i trzebieży (usuwanie zbyt gęsto rosnących drzew) oraz naturalnych procesów, jak obumieranie młodych drzew, niszczenie przez zwierzynę itp. Przyjmijmy, dla uproszczenia, że na 1 ha pozostaje 250 dużych drzew. Zatem aby urosło 500 mln dorodnych drzew, potrzebowalibyśmy dodatkowo 2 mln ha, na których musielibyśmy posadzić 8–16 000 000 000 (słownie: od ośmiu miliardów do szesnastu miliardów) drzew. Widzimy, że istnieje zasadnicza różnica pomiędzy zwiększeniem liczby dużych drzew o 500 mln a posadzeniem 500 mln drzew ze szkółek leśnych. Stąd naturalne pytanie, czy w Polsce jest na to miejsce? Na pewno można byłoby dodatkowo zalesić ok. 2 mln ha najsłabszych gruntów (V i VI klasy bonitacyjnej) oraz tereny górskie, zwłaszcza w obszarach zlewni najważniejszych rzek Polski, a więc na terenach o dużym znaczeniu reten-

cyjnym (zwiększając przy okazji bezpieczeństwo przeciwpowodziowe). W ten sposób można byłoby osiągnąć lesistość na obszarze ok. 11 mln ha i w praktyce zwiększyć potencjał magazynowania CO₂ w naszych lasach o ponad 10%. Ale czy takie działania rozwiążą problem emisji CO₂?

Czy drzewa pochłoną całe CO₂?

Możemy przyjąć, że jedną z ważniejszych przyczyn globalnego ocieplenia klimatu jest rosnąca ilość CO₂ w atmosferze. Jeśli tak, to na pewno dodatkowe drzewa zwiążą pewne ilości tego gazu. Jeśli przyjmiemy, że 120-letnie drzewo ma 1 t suchej masy (pień, konary, gałęzie i korzenie), to w takim drzewie zmagazynowanych jest ok. 1,5 t CO₂ (uproszczony przelicznik – z ok. 1,5 t CO₂ powstaje ok. 1 t celulozy, hemiceluloz i ligniny – głównych składników drewna). Zatem w 500 mln 120-letnich drzew może być zmagazynowanych ok. 750 mln t CO₂. Jeśli ten wynik podzielimy przez wiek drzewostanu, to otrzymamy ilość CO₂ magazynowaną rocznie. W tym przypadku te dodatkowe 2 mln ha lasu są w stanie magazynować ponad 6 mln t CO₂ rocznie. Czy to wystarczy do zmagazynowania w drewnie rocznej emisji CO₂ w Polsce? Nie, ponieważ tylko w jednym roku w Polsce wyemitowano łącznie nieco ponad 325 mln t CO₂ (dane za 2017 r.). Co więcej, w 500 mln 120-letnich drzew może zostać zmagazynowana zaledwie dwuletnia emisja CO₂ w Polsce. Jak łatwo oszacować, nasza stuletnia zsumowana emisja znacznie przekroczy 30 mld t

CO₂! A to jest i tak optymistyczny wariant rachunku, ponieważ w Polsce co roku notuje się 1–2% wzrost emisji CO₂. Zatem niestety samo zwiększanie lesistości w Polsce nie rozwiąże problemu.

Polska jest w europejskiej czołówce (na 7. miejscu), jeśli chodzi o powierzchnię lasów. Wyprzedzają ją Szwecja, Finlandia, Hiszpania, Francja, Norwegia i Niemcy. Zbliży się do 10 mln ha, co odpowiada lesistości na poziomie ponad 30%. Jeśli jednak weźmiemy pod uwagę procentowy udział lasów do powierzchni kraju, to wynik ten tak dobry nie jest. W tym rankingu zajmujemy odległe 19. miejsce wśród państw EU i stowarzyszonych. Dodatkowo zalesienie powierzchni potrzebnej dla 500 mln dorodnych 120-letnich drzew pozwoliłoby na szybsze osiągnięcie lesistości Polski na poziomie ok. 35% (dałoby to ok. 10. miejsce w takim rankingu). To byłaby naprawdę dobra wiadomość, o ile oczywiście dotyczyłaby nowych nasadzeń, a nie sztucznego odnowienia lasu.

Do skompensowania 100-letniej emisji CO₂ przez nasz przemysł, energetykę i transport nie wystarczyłoby pokrycie lasami całej powierzchni Polski. Wyliczenie to wynika stąd, że skoro na 1 ha 120-letniego lasu rośnie ok. 500 drzew, a powierzchnia Polski wynosi ok. 32 mln ha, to taki las pokrywający całą powierzchnię Polski mógłby zmagazynować ok. 24 mld t CO₂. Ale tylko wówczas, jeśli zaprzestalibyśmy przemysłowego pozyskiwania drewna, potrafilibyśmy unikać pożarów lasów, wiatrołomów i innych kłesk żywiołowych, które w tym czasie zmniejszałyby ilość CO₂ gromadzonego w lasach. W dynamicznym układzie, kiedy cykl życia lasu zostałby przyjęty na poziomie 120 lat, średni wiek drzewostanów wynosiłby ok. 60 lat (właśnie taki mamy obecnie). Zatem ilość zmagazynowanego CO₂ w lasach wynosiłaby ok. 12 mld t, czyli ok. 1/3 stuletniej emisji CO₂.

Same lasy nie wystarczą

Niezależnie od tego, czy nam się to podoba, czy nie, lasy w Polsce zajmują ok. 30%, a nie 100% powierzchni kraju. Ile CO₂ rocznie mogą zmagazynować? Przyjrzyjmy się również nadchodzącym zagrożeniom dla już istniejących drzewostanów, które pośrednio i bezpośrednio wiążą się ze zmianami klimatu i mogą zagrozić obecnemu potencjałowi sekwestracynemu (wychwytywania i magazynowania CO₂) naszych lasów.

Obecnie w Polsce średnioroczny przyrost drewna (brutto) na 1 ha lasu to ok. 8 m³ (ok. 5,3 m³ grubizny), czyli ok. 4 t suchej masy, co oznacza sekwestrację ok. 6 t CO₂/r./ha. Interesuje nas cała biomasa drewna, a nie jedynie grubizna (pień). Rekordowe pod względem zasobności drewna drzewostany w Polsce to niektóre wyżynne i górskie jedliny i świerczyny mające 1200–1400 m³/ha. Wyliczenie to dotyczy grubizny stanowiącej ok. 60% całej biomasy. Zatem



Młody świerk,
Ogród Botaniczny
w Powsinie



Młody buk,
Woliński Park Narodowy

cała biomasa drewna może w takich drzewostanach osiągać ok. 2000 m³. Przyjmijmy, że przeciętnie w 120-letnim lesie możemy uzyskać połowę tej wartości – ok. 960 m³ drewna na ha (biorąc pod uwagę zróżnicowaną bonitację lasów w Polsce). Średni wiek drzewostanu w Polsce wynosi 60 lat, co oznacza, że orientacyjnie na powierzchni ok. 9,2 mln ha powinno być zmagazynowanych ponad 3,3 mld t CO₂. Stanowi to równowartość 10-letniej emisji CO₂ w naszym kraju.

Jeśli wzięlibyśmy pod uwagę produkcję drewna brutto (bez pozyskiwania), to nasze lasy co roku mogłyby neutralizować ok. 55 mln t CO₂ (co stanowi ok. 17% rocznej emisji CO₂ przez polski przemysł, energetykę, transport oraz gospodarstwa domowe). Jeśli pozyskiwanie drewna realizowane byłoby na poziomie 50% przyrostu rocznego brutto, wówczas ta ilość wynosiłaby 27,5 mln t CO₂ (co stanowi ok. 8,5% rocznej emisji CO₂). Jak z tego wynika, bez drastycznego obniżenia emisji CO₂ się nie obejdzie.

Požary a CO₂

W kontekście magazynowania CO₂ w lasach pozostaje do omówienia jeszcze jeden dosyć ciekawy wątek. W ostatnich latach wiele się mówi o ekologicznej funkcji pożarów w lasach. Badania w Białowieży wskazały, że pożary w tej prastarej puszczy były częstymi zdarzeniami, ale o bardzo ograniczonym zasięgu. Ich ślady zostały zapisane w starych, rosnących cały czas drzewach oraz w glebie, w postaci pokładów trudno rozkładającego się węgla drzewnego. Właśnie węgiel drzewny stanowi dosyć ciekawą opcję trwałego wprowadzenia węgla do ekosystemów leśnych. Ma on bardzo cenną właściwość, ponieważ zwiększa pojemność wodną gleb – na jego powierzchni powsta-

je biologicznie aktywna warstwa i, co ważne, węgiel drzewny w glebach leśnych może być zdeponowany na tysiące lat, zatem oddziałuje na kolejne pokolenia drzew. Warto o tym pamiętać zarówno w kontekście pogłębiającego się deficytu wody w glebach, jak i w kontekście obiegu materii w przyrodzie – „uwięzienie” CO₂ w drzewie utrzymuje się do czasu jego śmierci i rozkładu drewna lub spalenia w tlenie, kiedy to CO₂ zostanie z powrotem uwolniony do atmosfery. Jeśli jednak drewno ulega pirolizie, czyli odgazowaniu w wysokiej temperaturze bez dostępu tlenu, wówczas ulega zwęgleniu i z tego obiegu jest wyłączony. W taki sposób można zmagazynować w glebach leśnych równowartość (na obszarach sztucznych odnowień lasu) ok. 3 mln t CO₂ rocznie.

Z całą pewnością dodatkowe 500 mln dużych drzew pozytywnie wpłynie na nasz lokalny klimat. Jednak spoglądając na relację drzewo – klimat, należy pamiętać, że to drzewa zależą od klimatu, choć jednocześnie mogą lokalnie (mikro)klimat współkształtować. O ile oczywiście osiągną swój dojrzały wiek, bo tylko wówczas w swoich ogromnych pniach, koronach i korzeniach zgromadzą duże ilości CO₂, a także przyczynią się do zmniejszenia efektu albedo (dobowych różnic temperatur związanych z odbijaniem promieni słonecznych od powierzchni Ziemi), lokalnie zwiększą wilgotność, obniżą temperaturę i ciśnienie, a także zwiększą prawdopodobieństwo pojawienia się bardziej regularnych opadów deszczu na dużych obszarach Polski. Zwiększą również potencjał gleby do zatrzymywania wody (zwłaszcza jeśli w tej glebie dodatkowo zostanie umieszczony węgiel drzewny), a tym samym obniżą ryzyko powodzi.

Uwierzyć w prognozę

Plusów będzie dużo, o ile zmiany klimatu nie spowodują znacznych strat w naszych obecnych drzewostanach, a z badań wynika, że proces ten się już rozpoczął. Dzieje się tak, pomimo że drzewa należą do długowiecznych organizmów charakteryzujących się dużymi zdolnościami adaptacyjnymi do zmian klimatu. Tym razem zmiana jest jednak bardzo szybka, a naturalny proces przebudowy drzewostanów zajmuje setki, a nawet tysiące lat. Zatem jeśli postępować będzie w naszym kraju stepowanie i pustynnienie (arydyzacja) oraz mediterraniczacja roślinności (upodabnianie się roślinności do śródziemnomorskiej), to wówczas obecnie rosnące w naszym kraju lasy (drzewostany) będą poważnie zagrożone, a nasadzenie nowych drzew według istniejącego modelu nie przyniesie oczekiwanych efektów. Co więcej, wygeneruje spore straty, jeśli posadzone obecnie gatunki drzew za kilkadziesiąt lat nie będą w stanie zaadaptować się do zmian klimatycznych. Oznacza to, że koszty, które dalej należałoby ponosić na nasadzenia, powinny w większym stopniu uwzględniać przewidywane

zmiany zasięgów poszczególnych gatunków drzew. Zatem to, co możemy zrobić, to wesprzeć mechanizmy adaptacyjne drzew i przyspieszyć przebudowę drzewostanu według scenariuszy uwzględniających szereg zmiennych wpływających na kompozycję gatunkową lasów w najbliższych 50–60 latach.

Co zatem według prognoz należałoby sadzić w Polsce, a czego sadzić nie powinniśmy w ciągu najbliższych 50 lat? Aby na to pytanie odpowiedzieć, w prognozach zmian klimatu należałoby uwzględnić szereg czynników bioklimatycznych, takich jak rozkład temperatur, wielkość opadów, nasłonecznienie, siłę wiatru w 2080 r. Następnie należałoby zidentyfikować obszary obecnie występujące na Ziemi, na których podobny do prognozowanego klimat występuje i przyjrzeć się, co na tych obszarach rośnie. Uzyskamy wówczas przybliżone odpowiedzi na pytania: które z obecnie występujących gatunków przetrwają nadchodzące zmiany? Co należy sadzić? Jakie gatunki obce mogą ustabilizować proces zalesiania? Czym zastąpić podstawowe gatunki lasotwórcze, które na naszym terenie nie mają szans przetrwać nadchodzącej zmiany?

Kto będzie wygranym?

Na powyższe pytania próbują odpowiedzieć naukowcy z różnych krajów na całym świecie, w tym również badacze z Instytutu Dendrologii PAN w Kórniku w współpracy z naukowcami z Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu i Department of Forest Resources, Center for Forest Ecology, University of Minnesota USA¹.

Opracowali oni rozmieszczenia 12 gatunków drzew występujących w lasach europejskich, zarówno liściastych, jak i iglastych, dla różnych scenariuszy zmian klimatycznych. Wykorzystali dane dotyczące rozmieszczenia poszczególnych gatunków drzew z Global Biodiversity Information Facility, EUFORGEN oraz dane inwentaryzacyjne. Wzięli również pod uwagę 19 zmiennych bioklimatycznych. Model pozwala na przyjrzenie się trzem scenariuszom zmian klimatu: optymistycznemu, pośredniemu i pesymistycznemu dla okresu 2061–2080. Badania pozwoliły na zwrócenie uwagi na różne odpowiedzi poszczególnych gatunków drzew w trzech różnych scenariuszach zmian klimatycznych. Badane gatunki zostały podzielone na trzy grupy (choć w istocie są to dwie grupy funkcjonalne): „wygranych”, „przegranych” i „obcych”. Obce gatunki funkcjonalnie również są „wygranymi”. Do pierwszej grupy „wygranych” zaliczono: jodłę pospolitą, buk zwyczajny, jesion wyniosły, dąb szypułkowy i dąb bezszypułkowy, czyli gatunki przeważnie tzw.

późnej sukcesji. Do grupy „przegranych” zaliczono: brzozę brodawkowatą, modrzew europejski, świerk pospolity i sosnę zwyczajną, czyli gatunki głównie pionierskie, a do trzeciej – daglezie zieloną, dąb czerwony i robinie akacjową.

W związku z tempem zmian klimatu większość gatunków stanie przed problemem znaczącego ograniczenia areálu siedlisk dogodnych do ich egzystencji. Największe zagrożenie dotyczy gatunków, których granice występowania są wysunięte najbardziej na południe. Bez względu na zakres zmian klimatycznych ich ekologiczne skutki będą znaczące. Zmiany te będą miały ogromny wpływ zarówno na aspekty związane z ochroną przyrody, w szczególności zachowaniem bioróżnorodności, jak i na zarządzanie lasami.

Niestety, niemal wszystkie scenariusze przynoszą dosyć dramatyczne informacje dla naszych środkowoeuropejskich lasów. W zasadzie można powiedzieć, że w naszym kraju wśród analizowanych rodzimych drzew będą jedynie przegrani.

Działać z rozwagą

Pewne jest to, że nasze lasy się zmienią. Czy my w tej zmianie będziemy aktywnie uczestniczyć, zwiększając ich zdolność adaptacyjną (np. dostosowując nasadzenia do prognozowanych zmian), czy będziemy walczyć o utrzymanie status quo obecnej struktury lasów (nadal sadząc drzewa rodzime na bazie lokalnych proveniencji), czy też pozostawimy wszystko w rękach natury (nie będziemy robić nic, pozwalając na naturalną sukcesję na obszarach wylesionych)? Wiele będzie zapewne zależało od jakości komunikacji pomiędzy naukowcami, przyrodnikami (w tym leśnikami) oraz politykami, a także presji przemysłu drzewnego, którego interesy niejednokrotnie wpływają na decyzje polityczne.

Stajemy niewątpliwie wobec ogromnego wyzwania, które kryje się za pytaniem: czekać czy działać? Zważywszy, że cykl przebudowy naszych lasów trwa ok. 100 lat, warto zacząć działać już teraz. Świadomość tych zagrożeń mają leśnicy, ale trudno jest z dnia na dzień, w oparciu o prognozy, przestawić na nowe tory wielomiliardowy przemysł zbioru nasion, ich przechowywania, uprawy w szkółkach, dystrybucji i usług związanych z ich sadzeniem i pielęgnacją.

Zatem zanim posadzimy 500 mln albo 16 mld drzew, warto zadać sobie pytanie, jakie drzewa i gdzie powinniśmy posadzić, żeby za kilkadziesiąt lat mogły pełnić swoje „klimatyczne funkcje”: pochłaniać CO₂, pochłaniać pyłów, nawilżaczy powietrza, rezerwuarów wody, naturalnych klimatyzatorów itp. Odpowiedź na to pytanie pozwolą znaleźć badania, które należałoby pilnie przeprowadzić. Bo jeśli chodzi o zmiany klimatu, nie ma czasu do stracenia.

ZDJĘCIA JAROSŁAW DELUGA-GÓRA

¹ Dyderski M.K., Paź S., Frelich L.E., Jagodziński A.M., *How much does climate change threaten European forest tree species distributions?* "Global Change Biology" 2018, 24(3), s. 1150–1163.