

MECENAS POLSKIEJ NAUKI

PARTNER KONKURSU

PARTNERZY MERYTORYCZNI

PATRONI MEDIALNI

ORGANIZATOR

Ministerstwo Nauki  
i Szkolnictwa WzrastaDZIENNIK  
GAZETA PRAWNA

# Kropla draży skałę

Jakub Kapiszewski

**T**ereny górskie mają gigantyczny potencjał ekonomiczny, nie tylko związany z turystyką i białym szaleństwem. Intensywnie rozwija się tam rolnictwo, ale dużą rolę odgrywają przede wszystkim wypas zwierząt i gospodarka leśna. Ważna jest zwłaszcza ta ostatnia dziedzina, która na terenach górskich nie jest prosta z uwagi na trudną charakterystykę terenu.

Górskie gleby nazywamy szkieletowymi, co oznacza, że nie trzeba kopać bardzo głębokich odkrywek, żeby natrafić na skałę. Profile gleb szkieletowych zbudowane są z części ziemistych i różnej wielkości odłamków skalnych, im głębiej, tym większych.

Kopiąc w głąb takiego profilu, napotykamy charakterystyczną warstwowość: od materii organicznej do skały zwanej macierzystą. Warstwa pośrednia zwana jest warstwą glebotwórczą. Tam miękka ziemia zmieszana jest z odłamkami skalnymi. Te na przestrzeni milionów lat w procesie erozji – czy to powolnej, czy wodnej – zamieniają się w sypki materiał, o którym mówimy „ziemia”. W wyniku procesów wietrzenia w profilu glebowym zmieniają się jego właściwości fizyczne, mechaniczne, chemiczne, a nawet wygląd zewnętrzny. Właśnie na podstawie tych zmian naukowcy z Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja wykazują stopień zwietrzenia i potencjalną ilość wody, jaką może zmagazynować warstwa glebotwórcza.

Metoda badawcza, którą proponujemy, pozwala nam określić, w jakim stopniu podłoże skalne jest zwietrzałe, i jesteśmy w stanie ocenić to w sposób obiektywny, chociaż w kontrolowanych i powtarzalnych warunkach laboratoryjnych – zapewnia dr hab. inż. Jarosław Kucza z Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja, który współpracował przy opracowaniu metody z dr inż. Ewą Słowik-Opoką i dr inż. Anną Klamerus-Iwan.

Metoda opiera się na bardzo prostym koncepcyjnie urządzeniu, które można porównać z obrotowym bębnem. Po pobraniu próbek warstw gleby z różnych głębokości oczyszcza się je z części sypkiej i zostawia sam materiał skalny, rozdzielany następnie pod względem rozmiarów odłamków na frakcje.

Tak przygotowany materiał umieszcza się w bębnie urządzenia, który następnie zaczyna się obracać. Prędkość toczenia i liczba obrotów są automatycznie regulowane sterownikami. Skały w trakcie kolejnych obrotów obijają się o siebie i kruszą, co symuluje w warunkach laboratoryjnych naturalne procesy wietrzenia. Dzięki temu zabiegowi przenosimy się setki, a nawet tysiące lat w przyszłość. I obserwujemy, jak przebiegać będzie erozja w przypadku danego rodzaju materiału. Gleby są bowiem zbudowane z różnych skał macierzystych. Każda ma inne właściwości i inną odporność na erozję, na ścieranie i inne tempo przeistaczania się w glebę. Zaproponowana metoda pozwala na ustalenie tego właśnie parametru.

W zależności od tego, jaką ilość materiału powstałego w wyniku procesu samościerania odłamków skalnych uzyskamy – w przeliczeniu np. na liczbę obrotów urządzenia na danym etapie doświadczenia – możliwe jest określenie stopnia ich zwietrzenia (w ujęciu masowym, zmian gęstości i in.). Proces ścierania się poszczególnych warstw odłamków skalnych tego samego pochodzenia w środowisku suchym i wodnym w wyniku wzajemnego obtaczania się naukowcy z Krakowa sparowali i nazwali samościeralnością. Jak zapewniają uczeni, jest to pionierskie podejście, które pozwoliło opracować metodykę wyznaczania w sposób obiektywny stopnia zwietrzenia szkieletu glebowego w oparciu o badanie samościeralności. – I to właśnie stanowiło inspirację do zajęcia się tym zagadnieniem. Ważne było też to, że obecnie stosowane metody badań odporności na ścieranie dotyczą utworów skalnych stosowanych powszechnie w szeroko pojętym budownictwie, jednorodnych pod względem budowy i pochodzących najczęściej z kamieniołomu – mówi dr inż. Klamerus-Iwan. A krakowskie uczeni biorą pod lupę próbki bardziej różno-



Gleby powstają na przestrzeni milionów lat. Dzięki metodzie opracowanej na Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie zyskujemy **umiejętność prognozowania tempa tego procesu, co jest kluczowe dla gospodarki w górach**



Metoda opiera się na prostym koncepcyjnie urządzeniu, które można porównać z obrotowym bębnem

rodne, stąd wyniki ich badań mają szersze zastosowanie.

Urządzenie do badania samościerania szkieletu glebowego, będące przedmiotem patentu, zostało wyposażone w zestaw naprzemiennie umieszczonych łopatek, których zadaniem jest jak najwierniejsze odwzorowanie naturalnego procesu samościerania okruchów skalnych z równoczesnym wymuszeniem ich obrotu. Opracowana metoda badawcza oraz proponowane urządzenie umożliwiają symulowanie procesów erozyjnych, w tym glebotwórczych, w warunkach kontrolowanych.

To wszystko może brzmieć nieco egzotycznie, jednakże może znajdować zastosowanie w praktyce. Wróćmy w tym miejscu do gospodarki leśnej. Jednym z najważniejszych parametrów ekonomicznych oraz przyrodniczych w gospodarce leśnej jest przyrost biomasy, czyli to, o ile drzewa na danym obszarze przybiorą na grubości i wysokości w rozpatrywanym okresie. Przyrost ten z kolei jest silnie związany z pojemnością wodną zbiornika retencyjnego, jakim jest gleba, na której rosną drzewa. Stąd jeśli wody w glebie będzie za mało, las nie będzie prawidłowo wzrastał. Co oczywiście w gospodarce leśnej jest zjawiskiem wysoce niepożądanym z ekonomicznego punktu widzenia. Stosowane dotąd metody szacowania pojemności wodnej gleb koncentrowały się na określaniu wilgotności części ziemistych z pominięciem udziału frakcji szkieletu glebowego, który może dochodzić do 70 proc. Dzięki opracowanej przez zespół krakowskich naukowców metodzie badań stopnia zwietrzenia szkieletu glebowego

możliwe będzie w sposób rzetelny oraz miarodajny udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy las na określonym obszarze będzie wzrastał prawidłowo i w założonym tempie.

Wynalazek ten może mieć również znaczenie przy próbie oceny wpływu zmian cywilizacyjnych na ekosystemy leśne. Doktor hab. inż. Kucza wspomina przypadek, kiedy Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe zwróciło się do pracowników Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego zapytaniem, czy powstające na obszarach leśnych zwirowiska nie zaburzają bilansu wodnego ekosystemów leśnych – czyli czy roślinom nie zabraknie po prostu życiodajnej wody. Wcześniej naukowcy, udzielając odpowiedzi na to pytanie, poruszał się niejako po omacku. Teraz będą w stanie ocenić bilans wodny w sposób znacznie dokładniejszy. W odniesieniu do terenów górskich, charakteryzujących się znacznymi spadkami możliwe będzie prognozowanie ilości wody, którą jest w stanie zmagazynować gleba, a więc ile wody dany stok górski jest w stanie wchłonąć z ulewnego opadu deszczu, nim jego powierzchnia zamieni się w rwący potok.

Jak tłumaczy dr inż. Słowik-Opoka, testowe badania ścieralności odłamków skalnych wykonywane w ramach odrębnego projektu badawczego wskazują, że proponowana metoda może mieć zastosowanie do prognozowania procesów erozyjnych zachodzących w korytach rzek i potoków oraz na obszarach zagrożonych erozją wodną i występowaniem osuwisk. Możliwe wydaje się również określenie tempa procesu transformacji koryt potoków górskich oraz kierunków przekształceń całych dolin. Najogólniej ujmując, zastosowanie metody badawczej w odniesieniu do potoków i rzek może mieć przełożenie praktyczne, m.in. na etapie projektowania urządzeń wodno-melioracyjnych oraz infrastruktury inżynierskiej na leśnych terenach górskich. ©

Zespół z UR w Krakowie: dr inż. Ewa Słowik-Opoka, dr inż. Anna Klamerus-Iwan oraz dr hab. inż. Jarosław Kucza

PAWEŁ ULATOWSKI