

# Indeks zielonego świata

Ekosystemy górskie są delikatne, więc łatwo mogą ulec zniszczeniu zarówno na skutek działania czynników naturalnych, jak i spowodowanych przez człowieka, takich jak osuwiska, powodzie, zmiany klimatu czy pozyskanie drewna. Ekosystemy te są jednak niezwykle cenne z kilku powodów, w tym dla zachowania bioróżnorodności. A ponieważ zapewniają również cenne usługi ekosystemowe, takie jak przepływ wody do obszarów położonych na mniejszych wysokościach, ich funkcjonowanie może być szczególnie istotne na terenach, gdzie zachwiane jest bezpieczeństwo żywnościowe i występuje głód.

Aby wspomóc wysiłki na rzecz ochrony tych środowisk, Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) opracowała wskaźnik pokrycia zielenią terenów górskich (MGCI). Jego metodologia wykorzystuje GIS i mapy pokrycia terenu do pomiaru zmian roślinności – w tym lasów, pól uprawnych, użytków zielonych i terenów podmokłych – w regionach górskich. Monitorując te zmiany, kraje mogą oceniać i ustalać priorytety działań ochronnych.

FAO nie tylko przewodzi międzynarodowym wysiłkom na rzecz wyeliminowania głodu oraz poprawy żywienia i bezpieczeństwa żywnościowego, ale także stara się realizować Cele Zrównoważonego Rozwoju (SDG) określone w Agendzie ONZ 2030 na rzecz Celów Zrównoważonego Rozwoju, w tym cel nr 15 – ochronę, odbudowę i promowanie zrównoważonego użytkowania ekosystemów lądowych; zrównoważone zarządzanie lasami i zwalczanie pustynnienia.

## Mountain Green Cover Index: revised metadata

The reclassification of land cover types follows the below scheme

| ICC M | ESA Land Cover Class Description                                 | Reclassified value<br>Green/Non Green |
|-------|--|---------------------------------------|
| 50    | Tree cover/shrub/herbaceous cover (>50%) / cromland (<50%)       | Green                                 |
| 60    | Tree cover/broadleaved/evergreen/closed to open (>25%)           |                                       |
| 61    | Tree cover/broadleaved/deciduous/closed to open (>25%)           |                                       |
| 62    | Tree cover/broadleaved/deciduous/closed (>40%)                   |                                       |
| 70    | Tree cover/broadleaved/deciduous/open (>40%)                     |                                       |
| 71    | Tree cover/needleleaved/evergreen/closed to open (>25%)          |                                       |
| 72    | Tree cover/needleleaved/evergreen/closed (>40%)                  |                                       |
| 80    | Tree cover/needleleaved/evergreen/open (>25-40%)                 |                                       |
| 81    | Tree cover/needleleaved/deciduous/closed to open (>25%)          |                                       |
| 82    | Tree cover/needleleaved/deciduous/closed (>40%)                  |                                       |
| 90    | Tree cover/needleleaved/deciduous/open (>25-40%)                 |                                       |
| 900   | Mosaic tree and shrub (>50%) / herbaceous cover (<50%) mixed     |                                       |
| 10    | Cropland   |                                       |
| 11    | Herbaceous cover/rainfed   |                                       |
| 12    | Tree or shrub cover  |                                       |
| 20    | Cropland   |                                       |
| 30    | Mosaic cropland (>50%) / natural vegetation (tree longleafed or) |                                       |
| 110   | Mosaic herbaceous cover (>50%) / tree and shrub (<50%) mosaic    |                                       |
| 40    | Mosaic natural vegetation (tree shrub/herbaceous cover) (>50%)   |                                       |
| 120   | Shrubland  |                                       |
| 121   | Shrubland/evergreen  |                                       |
| 122   | Shrubland/deciduous  |                                       |
| 130   | Grassland  |                                       |
| 140   | Lichens and mosses   |                                       |
| 160   | Tree cover/flooded/fresh/saline/brackish water                   |                                       |
| 170   | Tree cover/flooded/fresh or brackish water                       |                                       |
| 180   | Shrub or herbaceous cover/flooded/saline water                   |                                       |
| 250   | Sparse vegetation (tree)   |                                       |
| 251   | Sparse tree (<15%) shrub/herbaceous cover (<15%)                 |                                       |
| 252   | Sparse shrub (<15%)  |                                       |
| 253   | Sparse herbaceous cover (<15%)                                   |                                       |
| 260   | Bare areas   |                                       |
| 261   | Consolidated bare areas  |                                       |
| 262   | Unconsolidated bare areas  |                                       |
| 280   | Water bodies   |                                       |
| 290   | Permanent snow and ice   |                                       |
| 300   | Urban areas  |                                       |
|       |  | Non Green                             |



Poprzez monitorowanie zmieniającej się roślinności, państwa mogą poprawić wysiłki w zakresie ochrony (np. zalesianie).

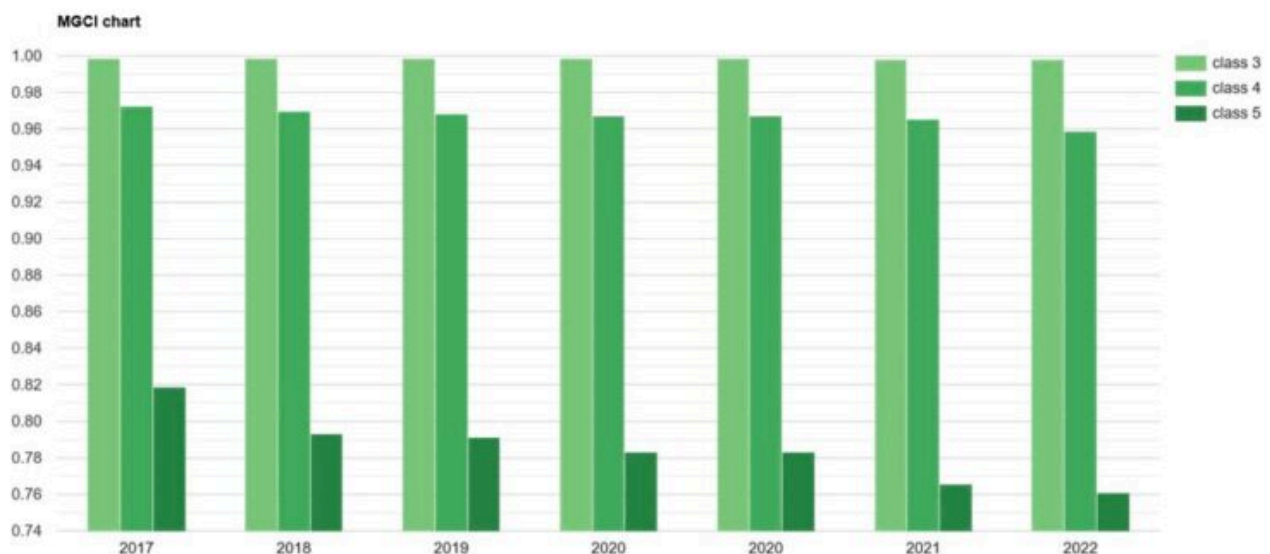
Opracowany przy użyciu ArcGIS Pro wskaźnik MGCI został zaprojektowany do monitorowania postępów w realizacji celu SDG 15, w tym także na obszarach górskich, na których w większości leży np. południowoafrykańskie Królestwo Lesotho. Wykorzystało ono indeks MGCI w swoich wysiłkach na rzecz ochrony dorzecza Orange-Senqu.

## Metodologia oparta na GIS

FAO opracowała wstępne wytyczne dla MGCI w 2017 r. bazując na wizualnej interpretacji typów pokrycia terenu w przykładowych lokalizacjach, które zostały nałożone na zdjęcia satelitarne. Jednak przy takim podejściu trudno było ocenić dokładność szacunków, a kraje mogły jedynie w ograniczonym stopniu szacować zmiany w roślinności. Jednak do 2020 r. udało się udoskonalić ten proces i ustanowić metodę gromadzenia danych, która nadała priorytet analizie ilościowej.

– FAO opracowała metodologię obliczania MGCI, która stosuje analizę przestrzenną do znormalizowanych danych dotyczących pokrycia terenu i globalnego cyfrowego modelu wysokościowego – mówi dr Lorenzo De Simone, urzędnik ds. geoprzestrzennych w FAO. – System automatycznie wyodrębnia obszary zieleni górskiej bezpośrednio ze znormalizowanych map pokrycia terenu.

Dane dotyczące pokrycia terenu są wykorzystywane do ilościowego określenia obszarów zielonych i niezielonych, podczas gdy cyfrowy model wysokości definiuje zakresy wysokości. Dla każdego takiego zakresu obliczany jest stosunek ilości roślinności do całkowitej powierzchni, co pozwala uzyskać ostateczną wartość MGCI. Na przykład wartość 100 oznacza, że cały obszar jest pokryty roślinnością.



Od 2017 roku zmniejszyła się liczebność niektórych klas roślinności od innych

Proces ten eliminuje potrzebę czasochłonnej wizualnej interpretacji danych z obserwacji ziemi, ale oznacza również, że dokładność MGCI zależy od dokładności zastosowanych map pokrycia terenu.

FAO wykorzystwała globalne mapy pokrycia terenu opracowane przez Europejską Agencję Kosmiczną (ESA), w szczególności mapę pokrycia terenu ESA Climate Change Initiative (CCI), aby obliczyć MGCI globalnie, na poziomie krajowym i dla różnych wysokości. Z kolei ArcGIS Pro ModelBuilder został wykorzystany do automatyzacji różnych zadań geoprzetwarzania i standaryzacji wyników.

*– Przetestowaliśmy dokładność naszych klasyfikacji zielonego i niezielonego pokrycia terenu porównując mapę ESA CCI z danymi zebranymi w Lesotho – przyznaje dr De Simone.*

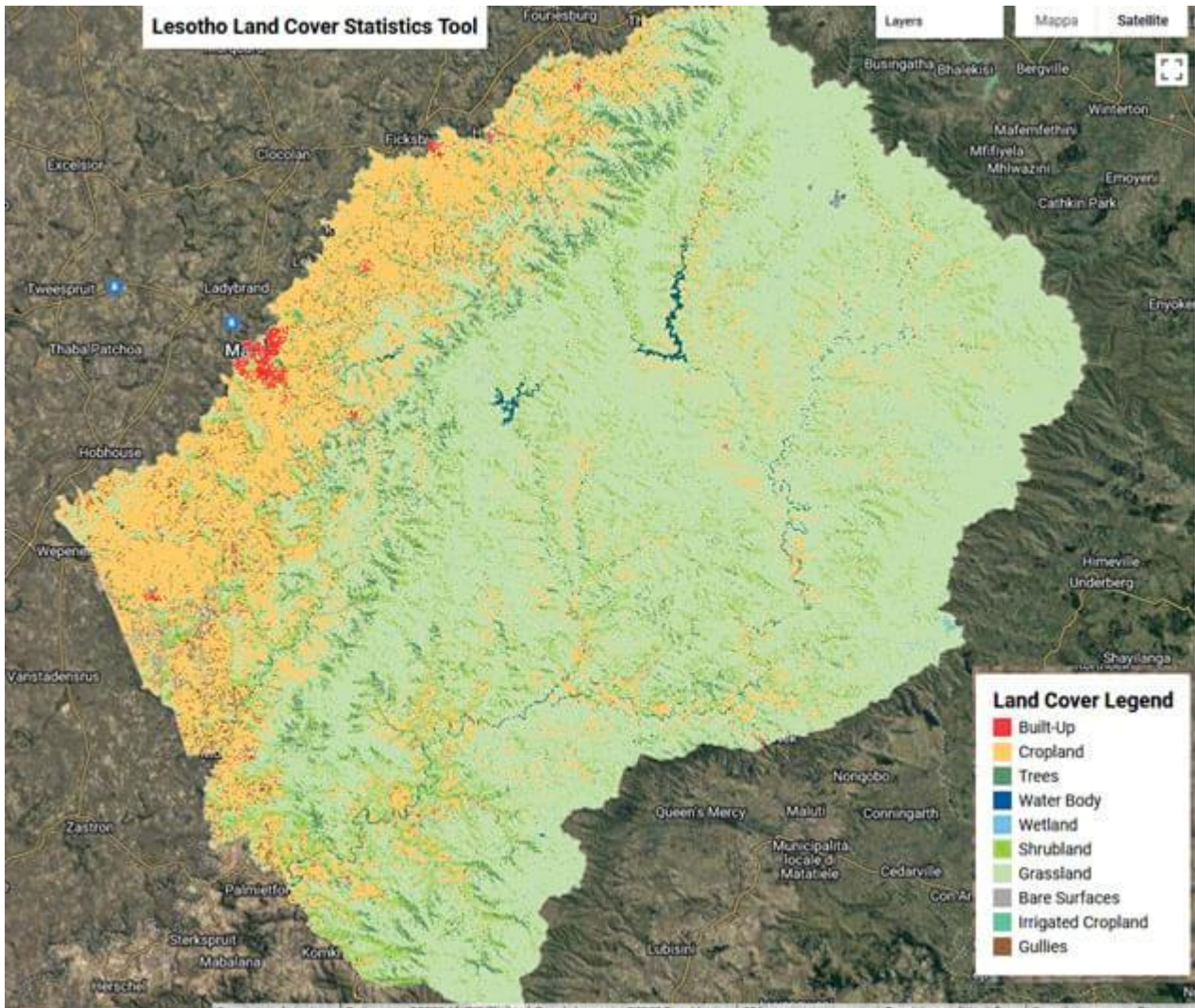
Porównanie wykazało, że oba źródła danych o pokryciu terenu były zgodne, co oznacza, że użytkownicy nowej metody szacowania MGCI mogą mieć wysokie zaufanie do jej dokładności, niezależnie od tego, czy używane są krajowe, czy globalne zbiory danych, chociaż te krajowe zapewniają najwyższą rozdzielczość i dokładność.

## **Ulepszone mapowanie pokrycia terenu w Afryce Południowej**

Jednym z miejsc, w których metoda szacowania MGCI okazała się szczególnie przydatna, jest Królestwo Lesotho, śródlądowy, wysoko położony kraj otoczony przez Republikę Południowej Afryki. Lesotho stoi w obliczu wyzwań związanych z nadmierną erozją gleby spowodowaną spływem wody, a według ReNOKA (co oznacza „jesteśmy rzeką”), krajowego programu na rzecz ochrony zasobów naturalnych, co godzinę traci się tam około 4500 ton żyznej wierzchniej warstwy gleby. Inne kwestie, które przyczyniają się do spadku bezpieczeństwa żywnościowego,

obejmują niezrównoważone praktyki rolnicze i nadmierny wypas, nie wspominając o zmianach klimatu, wyzwaniach społeczno-gospodarczych i braku danych dotyczących zasobów naturalnych.

Górzysty krajobraz Lesotho jest przystosowany do działania jak zbiornik gromadzący deszcz i śnieg, co stanowi istotną korzyść dla otaczającego regionu. *„W rzeczywistości Lesotho jest w stanie zebrać tak dużo wody, że cztery kraje korzystają z wielu rzek i dopływów, które wypływają z Wyżyny Lesotho”*, podano na stronie internetowej projektu ReNOKA, odnosząc się tym samym także do sąsiednich krajów: RPA, Botswany i Namibii. *„Ponieważ tereny podmokłe Lesotho stają się coraz bardziej zdegradowane, samo źródło rzeki Orange-Senqu jest zagrożone”* – ostrzegają jednak autorzy portalu.



MGCI okazało się szczególnie pomocne dla Lesotho, które boryka się z wyzwaniami związanymi z nadmierną erozją gleby spowodowaną spływem wody

Projekt ReNOKA, który otrzymał dofinansowanie z Unii Europejskiej i niemieckiego Federalnego Ministerstwa Rozwoju Gospodarczego i Współpracy, ma na celu ochronę całego dorzecza Orange-Senqu, obszaru o powierzchni około 386 tysięcy mil kwadratowych, czyli miliona kilometrów kwadratowych. W ramach projektu wykorzystano MGCI do monitorowania zmian w roślinności terenów podmokłych w celu poprawy zarządzania zlewnią.

– Projekt doprowadził do opracowania krajowego systemu tworzenia map pokrycia terenu, który automatycznie oblicza

*MGCI przy użyciu danych krajowych, a nie globalnych – mówi dr De Simone. – To zwiększa dokładność wyników i zapewnia odpowiedzialność kraju za stosowaną metodę.*

Metodologia, którą można łatwo dostosować do użytku w innych krajach, może przynieść korzyści w każdym miejscu, gdzie dąży się do ochrony lub zwiększenia terenów zielonych na obszarach górskich. Na całym świecie MGCI pomaga ułatwić pracę krajowym agencjom, które monitorują dane dotyczące pokrycia terenu, zmniejszając zależność od tradycyjnych badań terenowych lub wizualnej interpretacji zdjęć satelitarnych, zapewniając podstawę do budowania bardziej ekologicznego świata.