Geodesign pomaga przywracać siedliska szympansów w Tanzanii

Dr Jane Goodall prowadzi pionierskie badania nad szympansami w Tanzanii przez ponad 55 lat. Instytut Jane Goodall (JGI) kontynuuje badania dr Goodall do dzisiaj, zbierając dane na temat zachowania szympansów w Parku Narodowym Gombe za pośrednictwem Gombe Stream Research Center. Partnerzy w pracach badawczych – Duke University, University of Minnesota, Arizona State University, Franklin & Marshall College i George Washington University – digitalizują, zarządzają i analizują informacje w celu poszerzenia naszej wiedzy o szympansach, rozwoju nauk podstawowych i ochrony środowiska.



Foto. 1. Instytut Jane Goodall (JGI) chroni dzikie szympansy wewnątrz i w okolicach Parku Narodowego Gombe w Tanzanii. (Zdjęcie dzięki uprzejmości JGI).

Już prawie 25 lat temu dr Goodall zastanawiała się, jak

szympansy Gombe przetrwają. Podczas lotu małym samolotem nad Gombe zobaczyła niemal całkowite zniszczenie lasów i obszarów wokół parku.

„Nie ma mowy, żeby nawet próbować ratować te cenne szympansy Gombe, jeśli nie będziemy mogli poprawić jakości życia ludzi mieszkających wokół tej ostatniej małej leśnej oazy„, wspominała niedawno w wywiadzie dla National Public Radio (NPR).

Od tamtej pory JGI pracuje z indywidualnymi farmerami, lokalnymi społecznościami i samorządami – razem z partnerami naukowymi i specjalistami technologii geoprzestrzennych – aby nauczyć się, jak projektować bardziej zrównoważone krajobrazy. Początkowo GIS umożliwiał JGI umieszczanie danych o ludziach, szympansach i siedliskach na tej samej mapie. Obecnie, nowe technologie i obrazy o bardzo wysokiej rozdzielczości – zintegrowane w *ArcGIS* – umożliwiają JGI uważne śledzenie procesów *geodesign* i zastosowanie metodologii odpowiednich do lokalnych warunków.

Dzięki połączeniu tych wysiłków wiele obszarów leśnych wokół Gombe odradza się. Społeczności lokalne same zarządzają naturalną regeneracją lasów.

Historia pomagania lokalnym społecznościom w odtwarzaniu lasów

Aby powstrzymać gwałtowne pogarszanie się stanu zasobów naturalnych, w 1994 roku JGI rozpoczął współpracę z lokalnymi społecznościami wokół Gombe w ramach *projektu Lake Tanganyika Catchment Reforestation and Education* (TACARE). TACARE ubiegał się o wsparcie lokalnej społeczności od samego początku poprzez włączanie do swoich programów ochrony zagadnień czystej wody, rolnictwa, zdrowia, infrastruktury społecznej oraz elementów rozwoju społeczności.

W 2000 roku JGI rozpoczął wykorzystywanie technologii geoprzestrzennych do umieszczania danych o ludziach,

szympansach i siedliskach na jednej mapie. Instytut i jego partnerzy zintegrowali ponad 400 000 obserwacji szympansów Gombe w geobazie wykorzystując oprogramowanie Esri *ArcInfo*. Jednocześnie przeprowadzono analizę satelitarnych danych wielospektralnych Landsat (MSS), Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM +) i obrazów SPOT, która potwierdziła, że w okresie 1972 – 2003 lesistość wewnątrz Gombe poprawiła się, ale ponad 64% lasów i puszczy będących w zasięgu szympansów, a leżących poza parkiem zostało utracone.



Foto. 2. Zdjęcie dzięki uprzejmości JGI.

Działania JGI ukierunkowane na wspieranie społeczności lokalnej weszły w nową erę w 2002 roku, kiedy stały się

dostępne pierwsze jednometrowe, wysokiej rozdzielczości obrazy IKONOS obejmujące większy ekosystem Gombe. Po raz pierwszy pracownicy i partnerzy JGI mogli zobaczyć na jednym obrazie, że szympansy wykorzystują drzewa rosnące obok farm i obszarów, które mają kluczowe znaczenie dla egzystencji ludzi. Umożliwiło to wszystkim – poczynając od mieszkańców i rządowych decydentów po naukowców i praktyków-ekologów – uzyskać wspólne rozumienie krajobrazu, uzgodnić, co jest głównym zagrożeniem i pracować wspólnie nad zachowaniem Gombe i okolicznych lasów.

W 2005 roku JGI rozpoczął włączanie procesów *geodesign* i planowania działań ochronnych (conservation action planning – CAP) do swoich inicjatyw ochrony Gombe. Te uzupełniające się metodologie umożliwiły połączenie ludzi, zrozumienie ze strony lokalnej społeczności, doświadczenia naukowego, danych i technologii w celu opracowania lepszych strategii ochrony, które opierają się na fizycznych, biologicznych, społecznych, politycznych i gospodarczych elementach krajobrazu.

Na przykład, jedną ze strategii JGI jest popieranie lokalnych społeczności w sadzeniu drzew i tworzeniu szkółek dla pozyskiwania drewna opałowego i użytkowego. Jednak analiza danych geoprzestrzennych z wykorzystaniem procesu CAP ujawniła, że większość wylesień zagrażających siedliskom szympansów poza Gombe powstało dlatego, że lokalne społeczności wycinały te lasy, aby pozyskać ziemię dla rolnictwa i rozproszonego budownictwa, a nie na opał. Tak więc, akcje sadzenia drzew i tworzenia szkółek mogą poprawiać warunki życia ludzi, ale nie usuną najbardziej bezpośrednich zagrożeń dla zalesionych obszarów użytkowanych przez szympansy, ani nie pozwolą całościowo zająć się kwestią ochrony.

Tak więc JGI ułatwił tworzenie planów zagospodarowania przestrzennego i zasobów leśnych zarządzanych przez wsie uczestniczące w projekcie. Celem było zapewnienie własności ziemi i zdefiniowanie odpowiednich sposobów użytkowania

gruntów, które zapewnią zarówno rozwój obszarów wiejskich jak i ochronę siedlisk szympansów poza Gombe.

Ocenianie wyników z wykorzystaniem *geodesign*

Organizacje zajmujące się ochroną muszą nieustannie mierzyć wyniki swoich działań, aby kontrolować swoje widzenie świata i móc dostosowywać swoje strategie. Pomaga to także koncentrować się im na swoich głównych celach ochrony, którymi w przypadku JGI są ochrona dzikich szympansów i ich siedlisk. Proces *geodesign* wykorzystuje technologie geoprzestrzenne do bezpośredniego integrowania oceny wyników z procesem projektowania działań.

Ostatnio DigitalGlobe, partner Esri, uzyskał obrazy bardzo wysokiej rozdzielczości dla obszaru obejmującego Gombe oraz przyległe tereny wiejskie, obecnie znanego jako Greater Gombe Ecosystem. JGI z pomocą Esri zintegrował ten i inne obrazy pozyskane przez satelity i samoloty bezzałogowe (UAV) na platformie *ArcGIS,* aby wesprzeć proces *geodesign* dla całego obszaru.



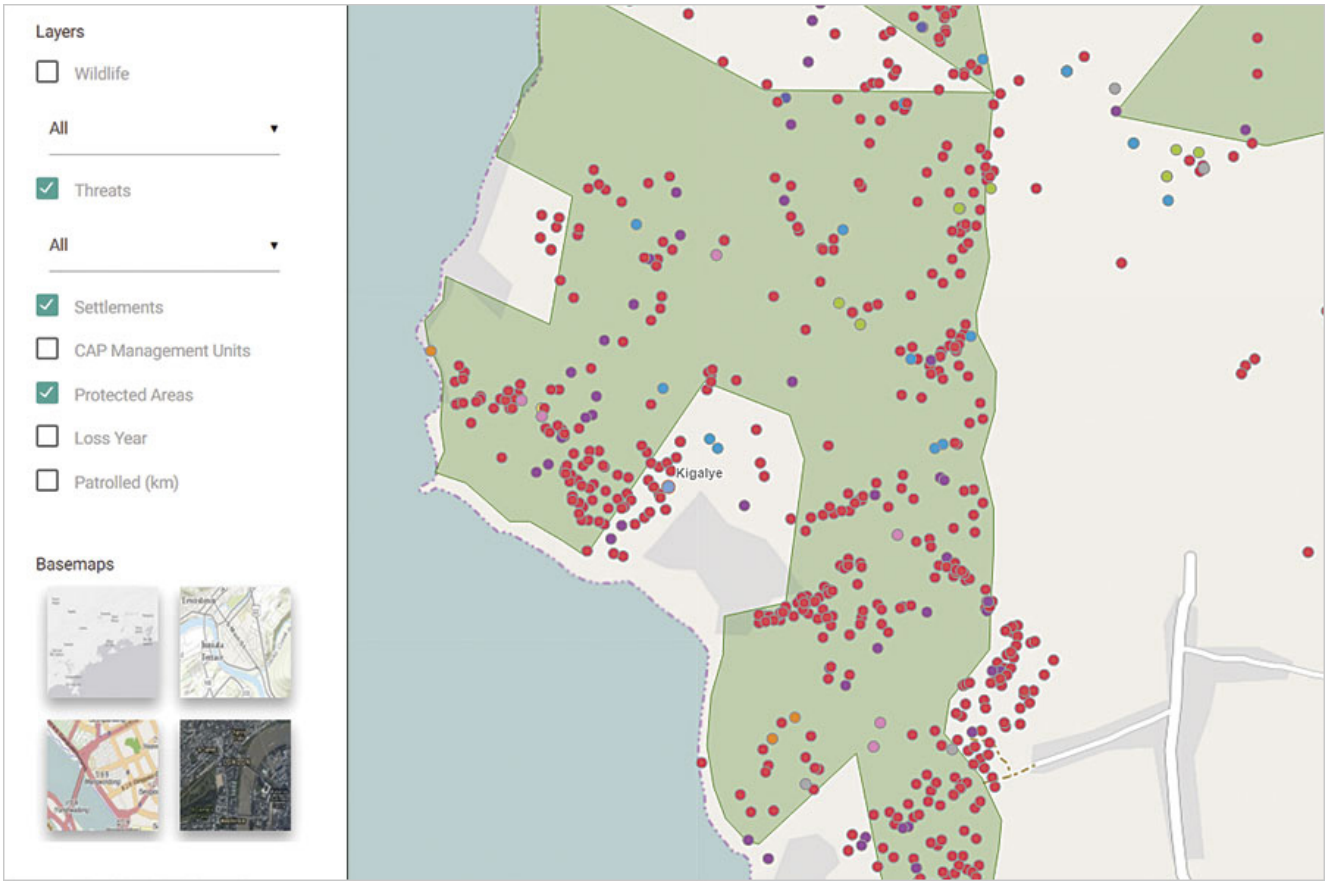


Rys. 1. Korzystając z danych satelitarnych DigitalGlobe z 2005 roku (po lewej) i 2014 roku (po prawej), personel JGI mógł zobaczyć, że Kigalye Village wdrożyła plan zagospodarowania przestrzennego, który umożliwia naturalną regenerację lasów Miombo.

Na przykład, korzystając z danych satelitarnych DigitalGlobe z lat 2005 i 2014 w *ArcGIS Online*, personel JGI może wizualizować i upowszechniać informacje, że Kigalye Village z powodzeniem wdrożyła plan zagospodarowania przestrzennego na swoich obszarach leśnych, który ogranicza rolnictwo, wyręb i minimalizuje niebezpieczeństwo pożarów oraz pozwala na naturalną regenerację lasów Miombo (które są najbogatszymi siedliskami dostępnymi dla szympansów Tanzanii).

Pracownicy JGI mogą również korzystać z narzędzi oceny dostępnych w *GeoPlanner for ArcGIS* do pokazania wyników swoich analiz decydentom. Na przykład, dane Landsat MSS i historyczne zdjęcia lotnicze pokazują, że w 1972 roku obszar obecnego Kigalye Village Forest Reserve miał 370 ha lasów (70% ogólnej powierzchni), natomiast w 2005, kiedy obszar ten był wyznaczany – powierzchnia lasów zmniejszyła się do 156 hektarów, czyli do zaledwie 42% powierzchni zalesionej zarejestrowanej w roku 1972. Obrazy pokazują również, że w 2014 roku, wysiłki społeczności doprowadziły do zwiększenia powierzchni lasów do 302 ha, czyli do około 82% powierzchni zalesionej udokumentowanej w 1972 roku.

Taka integracja obrazów w *ArcGIS* – a zwłaszcza *GeoPlanner* – ułatwia decydentom zobaczenie wpływu dostosowanych do specyficznych warunków danej wsi planów zagospodarowania przestrzennego. Pomaga również mierzyć rezultaty działań ochronnych, od poziomu wsi, po większe obszary.



Rys. 2. Wykorzystując Community Forest Monitoring Dashboard, decydenci mogą zobaczyć, jak dokładnie patrolowany jest Kigalye Forest Reserve i jak często na jego terenie mają miejsce nielegalne działania.

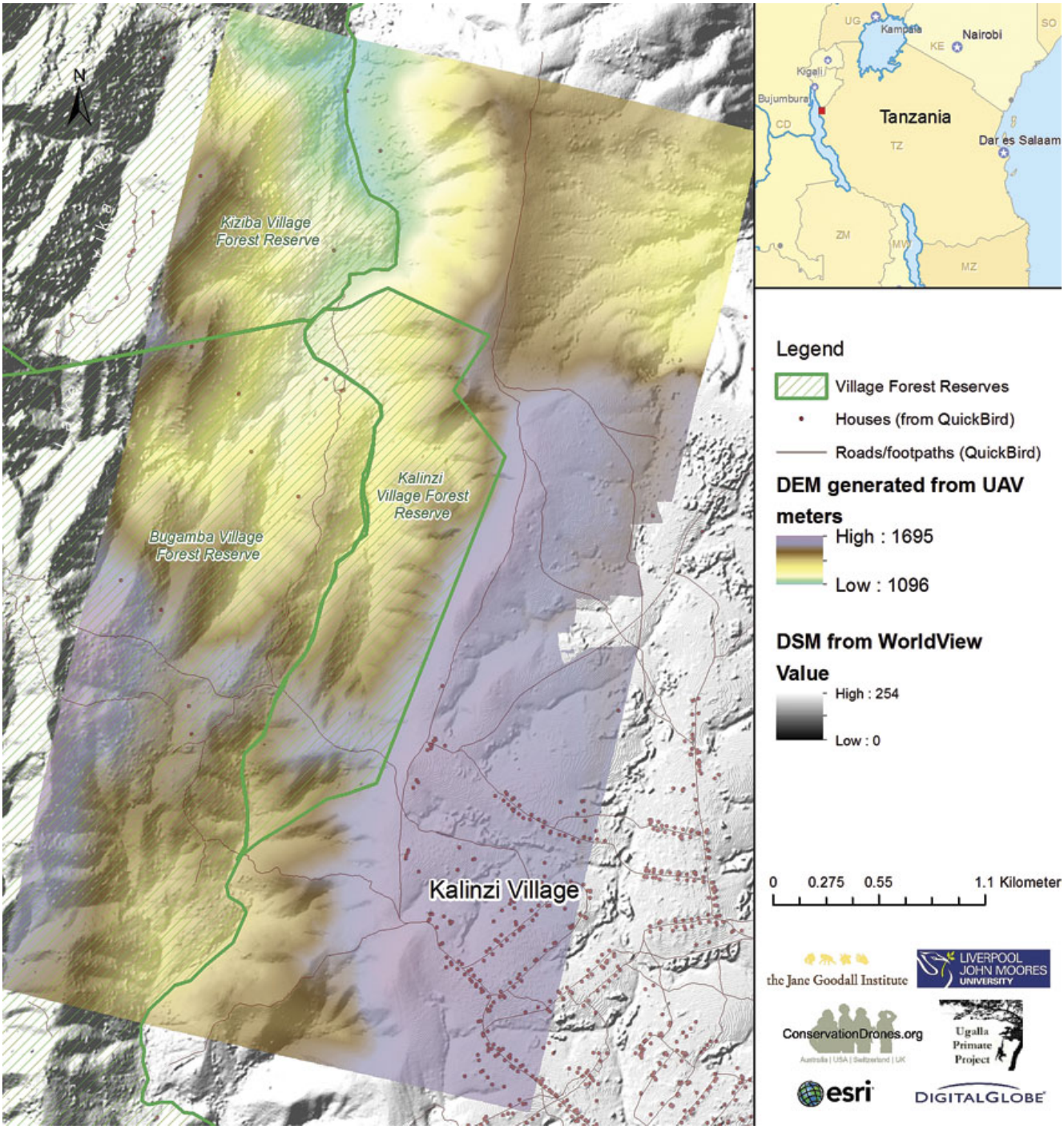
Pielęgnowanie zdolności decyzyjnych lokalnych liderów

Aby umożliwić lokalnym społecznościom bycie prawdziwymi zarządcami ich środowiska i aktywnymi uczestnikami ochrony szympansów, JGI pobudziło społeczności lokalne do wdrażania planów zagospodarowania przestrzennego dla swoich zasobów leśnych.

Wyposażeni w smartfony i tablety z systemem Android zawierające *Open Data Kit (ODK)*, mobilną aplikację open-source, wiejscy strażnicy regularnie monitorują rezerwy leśne i zbierają dane o długościach tras patroli, rodzajach spotkanych dzikich zwierząt, zaobserwowanej obecności szympansów i o nielegalnych działaniach ludzi, których są świadkami i które są zagrożeniem dla dzikich zwierząt lub lasów.

JGI rozpoczął używanie ODK w 2009 roku w 12 wsiach i od tego czasu rozszerzył te działania na 52 wsie. Wobec ciągle rosnącej ilości danych generowanych przez społeczność, trudne jest udostępnianie ich lokalnym decydentom – w tym lokalnym, okręgowym i regionalnym samorządom. Ale mogą oni wykorzystywać wyniki analiz przy podejmowaniu lokalnych decyzji. Dlatego też, we współpracy z Blue Raster, partnerem Esri, JGI opracował *Community Forest Monitoring Dashboard*, wykorzystujący *ArcGIS Online* i *ArcGIS Server* do publikowania tych danych w formie map oraz interaktywnych wykresów, które są dostępne online, nawet w warunkach słabej łączności z Internetem.

Dostosowany do potrzeb klienta system zbierania danych przesyła dane zapisane w *ODK* do *ArcGIS Online*, uatrakcyjniając je dzięki wykorzystaniu narzędzi do prezentacji kartograficznych, analiz przestrzennych i wizualizacji danych oraz podnosząc bezpieczeństwo danych dzięki platformie *ArcGIS*. Ponieważ aplikacja po stronie klienta została zbudowana przy użyciu *React isomorphic JavaScript framework*, co umożliwia zarówno serwerowi, jak i interfejsowej stronie aplikacji dzielenie tego samego kodu, system może działać w środowiskach o niskiej przepustowości w trudnych warunkach. Połączenie technologii pozwala również wzbogacić ten system o funkcje, takie jak zarządzanie powiadomieniami czy przetwarzanie danych z zewnętrznych źródeł. Jest on także kompatybilny z innymi narzędziami Esri, takimi jak aplikacje *Esri Story Map* i *AppStudio for ArcGIS*.



Rys. 3. Korzystając z UAV dostarczanych przez organizację Conservation Drones, JGI uzyskał obrazy bardzo wysokiej rozdzielczości dla obszarów leśnych trzech wsi wzdłuż zbocza East African Rift Valley, w północno-wschodniej części Gombe.

JGI, Blue Raster, lokalni i regionalni urzędnicy i inni partnerzy uruchomili w styczniu 2016 *Community Forest Monitoring Dashboard* w Kigoma (w Tanzanii). Dzięki temu pulpitowi menedżerskiemu, lokalni decydenci mogą korzystać z danych społecznościowych do oceny wdrażania planów

zagospodarowania przestrzennego. Na przykład, powiększając obraz Kigalye Village, decydenci mogą nie tylko zobaczyć, jak dokładnie jest patrolowany Kigalye Forest Reserve, ale także, jak często spotyka się zwierzęta i jak często mają miejsce nielegalne działania. Lokalni liderzy mogą również drukować mapy i przeglądać zdjęcia zarejestrowane przez strażników leśnych, aby bardziej szczegółowo dowiedzieć się o tym, co dzieje się na analizowanym obszarze.

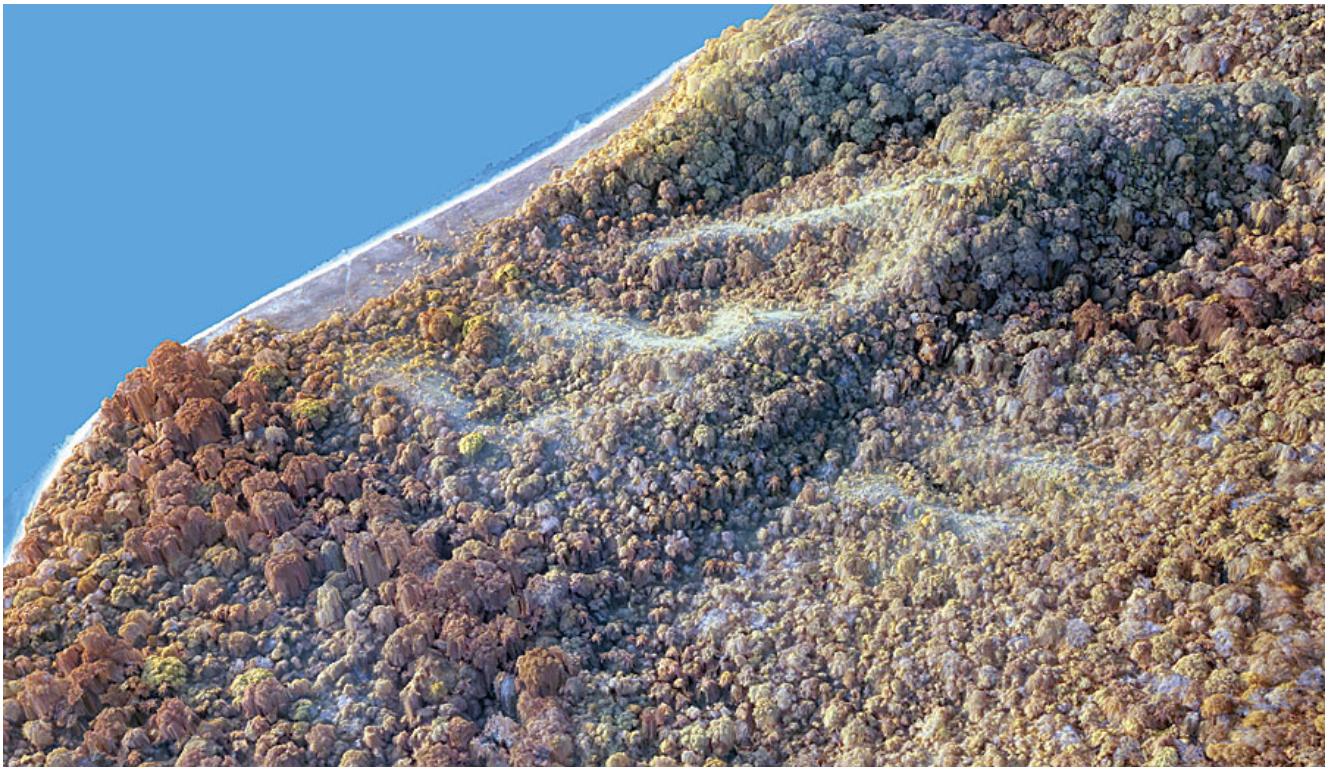
Korzystanie z UAV do pozyskiwania obrazów wsi

Patrząc w przyszłość, pojawiające się nowe technologie UAV mają potencjał, aby stać się potężnym, lokalnie dostępnym narzędziem, których pracownicy JGI w Kigoma oraz społeczności wokół Gombe mogliby używać do pozyskiwania obrazów w skali wioski do oceny planów zagospodarowania przestrzennego wsi i mierzenia rezultatów działań ochronnych. We współpracy z Conservation Drones, organizacją non-profit, Liverpool John Moores University, Ugalla Primate Project oraz społecznościami lokalnymi, JGI ocenił możliwości wykorzystywania UAV do wspierania wysiłków w zakresie monitorowania zasobów leśnych wsi i badania siedlisk szympansów w zachodniej Tanzanii.

W czerwcu 2015 roku, przy wsparciu ze strony NASA i US Fish and Wildlife Service, organizacja Conservation Drones wyszkoliła personel JGI w Kigoma w korzystaniu z UAV. W ciągu zaledwie dwóch dni, przy udziale społeczności lokalnych, JGI z powodzeniem uzyskał bardzo wysokiej rozdzielczości obrazy obszarów leśnych trzech wsi, w nierównym terenie wzdłuż zbocza East African Rift Valley, w północno-wschodniej części Gombe. Obecnie JGI wspólnie z Esri pracuje nad wykorzystaniem *Drone2Map for ArcGIS* do usprawnienia tworzenia produktów o wysokiej rozdzielczości z obrazów pozyskanych z dronów. Aplikacja będzie dalej wspierać procesy *geodesign* w całej platformie ArcGIS, ale jest również wielce obiecująca w zakresie usprawniania automatycznej klasyfikacji gatunków drzew.

Przyszłość skutecznych działań ochronnych

Od momentu kiedy JGI rozpoczął współpracę z lokalnymi społecznościami wokół Gombe w celu ochrony obszarów leśnych, nastąpił ogromny rozwój technologiczny. GIS, a szczególnie *geodesign*, już pomógł planować, wdrażać i oceniać działania ochronne podejmowane przez społeczności w Greater Gombe Ecosystem – i nadal będzie wielką pomocą.



Rys. 4. JGI pracuje z Esri nad wykorzystaniem Drone2Map for ArcGIS do tworzenia produktów obrazowych o wysokiej rozdzielczości, których wykorzystanie jest bardzo obiecujące w usprawnianiu automatycznej klasyfikacji gatunków drzew.

„Jest to jeden z pierwszych projektów geodesign gdzie widzieliśmy postęp od prac koncepcyjnych do realizacji„, powiedział Shannon McElvaney, globalny menedżer w Esri do spraw rozwoju społeczności. *„Tym co sprawia, że ten projekt jest szczególny, jest dynamiczne wykorzystywanie geodesign jako narzędzia do zarządzania adaptacyjnego – aby monitorować postęp i zmieniać plany, jeśli zachodzi taka potrzeba i zapewnić, że zbiorowe cele zaangażowanych społeczności zostały*

osiągnięte.”

Dopóki specjaliści ochrony środowiska pozostaną wierni stosowaniu tych narzędzi i metodologii w kontekście lokalnym, w ramach *geodesign*, działania ochronne będą mogły z powodzeniem rozwijać się w okolicach Gombe, a nawet na całym świecie.