Wykorzystanie narzędzi GIS w ochronie i zarządzaniu obszarami górskimi

„Nauka o tym gdzie” – tak można by przetłumaczyć hasło organizowanego przez Esri Polska Kongresu GIS 2017 i chyba trudno o bardziej zwięzłą definicję istoty GIS.

To „gdzie” zaczyna coraz częściej pojawiać się w przestrzeni 3D, a nawet wewnątrz budynków i budowli nie wspominając o tym, że ostatnimi czasy wszyscy chcemy wiedzieć gdzie owo „gdzie” aktualnie się znajduje. Indoor, 3D i realtime GIS wchodzą na salony bez kompleksów, przesuwając granice naszych możliwości analitycznych i wskazując nowe obszary wykorzystywania systemów informacji przestrzennej. Czasami otwierając szufladę zastanawiam się, czy „drawer-GISu” już tam przypadkiem nie ma. Póki co nie ma, a szkoda, bo bywają sytuacje, że by się przydał.

Wśród wielu dziedzin, w których w naszym kraju wykorzystywany jest GIS, od lat świetnie odnajduje się też leśnictwo. Lasy Państwowe to chyba pierwsza w Polsce „instytucja” o zasięgu krajowym, która całkowicie zdigitalizowała swoje zasoby kartograficzne i skutecznie zaczęła je aktualizować, utrzymując przy tym ich integrację. Pytanie „gdzie ?”, zawsze było dla leśnika pytaniem podstawowym, bo to ono tak naprawdę miało i dalej ma największy wpływ na to, ile trzeba się będzie w danym dniu nachodzić.

Wśród wielu projektów i badań finansowanych przez Lasy Państwowe, jest też obecnie co najmniej kilka, które w ten czy inny sposób dotyczą systemów informacji przestrzennej. Jeden z nich ma na celu monitorowanie ekosystemów górskich z jednoczesną budową systemu wspomagania decyzji. Projekt „Utworzenie dla obszaru Sudetów i Beskidu Zachodniego leśnego

systemu informacyjnego w zakresie monitoringu i oceny stanu lasu", opisywany był już na łamach Arcanów GIS w roku 2014, przy okazji wyróżnienia nagrodą Esri za szczególne osiągnięcia w dziedzinie GIS – SAG (Spatial Achievement in GIS) 2014.

Zacznijmy jednak od początku…

Sudety Zachodnie z Karkonoskim Parkiem Narodowym to pewnie jeden z piękniejszych zakątków Polski (przynajmniej w mojej subiektywnej opinii), który nie tylko historycznie, ale i przyrodniczo wiele przeszedł. Postępujące uprzemysłowienie krajów byłego bloku wschodniego i bezrefleksyjna, intensywna eksploatacja węgla brunatnego na styku trzech granic (w tzw. „Czarnym Trójkącie) skończyła się na przełomie lat siedemdziesiątych i osiemdziesiątych bezprecedensową klęską ekologiczną. Ogółem wylesieniu uległo 15 tysięcy hektarów, co może w świetle ostatnich wydarzeń w Polsce nie robi już wielkiego wrażenia, ale pamiętajmy o tym, że tam wchodziły w grę zanieczyszczenia. Kwaśne deszcze miały miejscami odczyn słabych kwasów, co w styczności z czymkolwiek dawało efekt łatwy do przewidzenia. Sudety znalazły się w ten sposób w centrum zainteresowania świata do tego stopnia, że Amerykanie pozyskali i udostępnili nam (co również nie miało precedensu) zobrazowania satelitarne obszaru klęski. Materiał ten posłużył następnie do wykonania jednych z pierwszych w Polsce analiz zdrowotności drzewostanów, opartych na takich właśnie danych. W roku 2007, dzięki pozyskaniu funduszy unijnych, wykonano na tym terenie jedno z pierwszych lotniczych skanowań laserowych w Polsce wraz z lotniczymi zdjęciami cyfrowymi. W kolejnych latach, w ramach innego projektu doszły zobrazowania satelitarne Rapid Eye, aż w końcu zlecono realizację projektu, który jest przedmiotem tego artykułu. Ponownie zeskanowano Sudety (tym razem wraz z Beskidami) pozyskując równolegle kilka razy w roku zobrazowania satelitarne i wykonując dodatkowo badania na powierzchniach referencyjnych. Wszystko po to, by lepiej zrozumieć przyrodę i problemy związane z jej ochroną. Dzisiaj, choć jest to jeden z najlepiej

zinwentaryzowanych teledetekcyjnie obszarów w Polsce i w Europie (i jak tu nie kochać Sudetów?), wciąż daleko nam do pełnego zrozumienia wszystkich procesów zachodzących w górach, co nie znaczy, że nie odkryliśmy już kilku elementów układanki.

Rosnący w zawrotnym tempie dostęp do nowych repozytoriów danych, a także coraz większa częstotliwość pozyskiwania danych sprawiają, że coraz trudniej jest analizować wszystkie napływające informacje. Ciągła aktualizacja danych stała się wyznacznikiem naszych czasów i bywa uciążliwa, ale nie ma sposobu by przed nią uciec. Akceptacja zmian jest więc warunkiem podstawowym dla kogoś, kto chce zajmować się GIS. Pozyskiwane w ramach projektu, wielokrotnie w sezonie wegetacyjnym, zobrazowania Rapid Eye pozwoliły nam zaobserwować procesy wylesień w górach, bo choć tak wiele już wiemy o patogenach czy szkodliwych owadach (w tym przypadku kornikach), kierunki i dynamika rozwoju ich populacji wciąż bywają zagadką. Dzięki przeprowadzonym analizom udało się na

przykład stwierdzić, że więcej drzew zamiera na ekspozycjach południowej i południowo-zachodniej aniżeli na pozostałych. To właśnie zobrazowania satelitarne pozwoliły nam wspomóc działania leśników i określić rozmiar szkód, kiedy w 2005 roku huragan powalił drzewa w Kotlinie Kłodzkiej.

Wykonane w 2007 i 2012 roku lotnicze skanowanie laserowe umożliwiło z kolei dokładną identyfikację drzew rosnących w Sudetach i Beskidach. Pozwoliło określić ich liczbę, wysokość ale także – w połączeniu ze zdjęciami lotniczymi – ich stan zdrowotny. Najbardziej spektakularne jednak jest to, że dane te umożliwiły dokładną analizę wzrostu drzew. Dzięki takim właśnie informacjom, wciąż unikalnym na świecie, możliwe było sprawdzenie, czy na wzrost drzew wpływa nachylenie stoku, ekspozycja, czy może wysokość nad poziomem morza. Innymi słowy dowiedzieliśmy się, że świerki rosnące na stokach o nachyleniu 10-15 stopni urosły o 0,5 m więcej niż pozostałe. Podobnie te, które rosły na południowo-wschodniej i wschodniej ekspozycji urosły o 30 cm więcej. Porównując drzewa, które zamarły w roku 2012 z ich pozycją biosocjalną (czyli porównując wysokość drzewa z wysokościami drzew je otaczających) w roku 2007 mogliśmy odpowiedzieć na pytanie, czy już pięć lat przed śmiercią drzewa były niższe od pozostałych, czy też może wręcz przeciwnie. Dotychczas sądzono, że jedną z przyczyn ich zamierania mógł być ozon a więc czynnik, który ma tym większy wpływ, im wyższe drzewo i bardziej eksponowana korona. Drzewa, które poddano analizie nie były jednak drzewami wyższymi od pozostałych w 2007 roku co wprawdzie pozwala wykluczyć jedną hipotezę ale nie wyjaśnia jeszcze w pełni przyczyn ich zamarcia. Pamiętajmy, że analizy te wykonywane były na setkach tysięcy drzew, co sprawia, że nie może być tu mowy o przypadku.

W ramach realizowanego projektu wykonywane były pomiary terenowe na ponad 600 powierzchniach kołowych. Zbierano tak dużo różnych danych, że ich analiza wykracza poza standardowe możliwości ludzkiej percepcji, a na usta ciśnie się

znienawidzone w takich chwilach określenie – BIG DATA. Żeby ostatecznie dobić każdego analityka należy dodać, że dane zbierane były trzykrotnie. W takich przypadkach przychodzą nam także z pomocą narzędzia GIS, a konkretnie ich funkcjonalność z zakresu geostatystyki. To właśnie dzięki niej możemy stwierdzić, czy istnieją przestrzenne zależności pomiędzy mierzonymi parametrami a np. łańcuchami górskimi.

Jak widać na przykładzie tego projektu, nauka bez GIS już nie istnieje.. Przynajmniej w tym przypadku. „Gdzie" na dobre zagościło w lesie, choć my pytając „gdzie ?" pytamy jeszcze „dlaczego ?".

Nowe dane oraz analizy dostępne na portalu mapowym

Na portalu mapowym zostały zamieszczone nowe dane oraz analizy. Aktualizacja objęła następujące elementy:

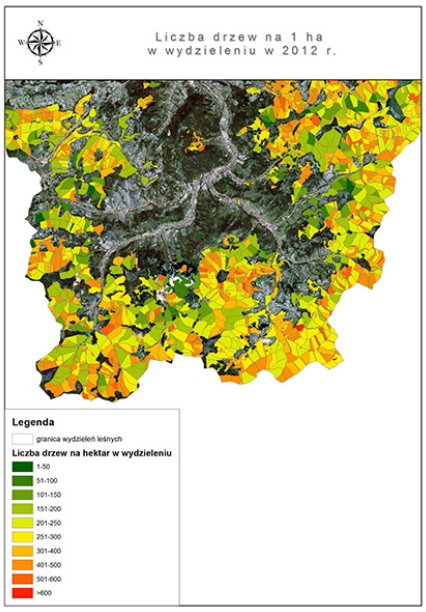
Zakładka mapa bazowa:

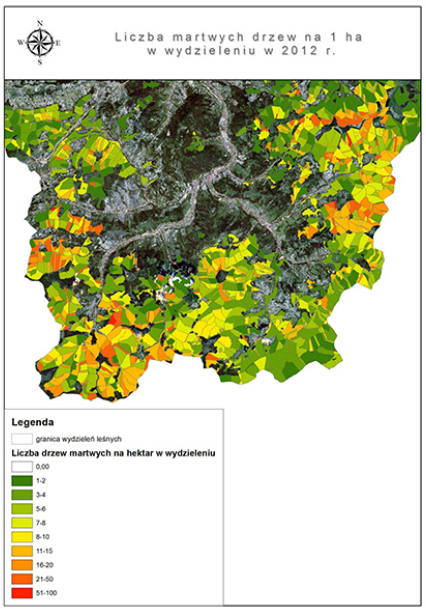
- zamieszczono zobrazowania satelitarne RapidEye z lat 2015 i 2016 oraz wskaźniki wegetacyjne NDVI z lat 2012 i 2016.

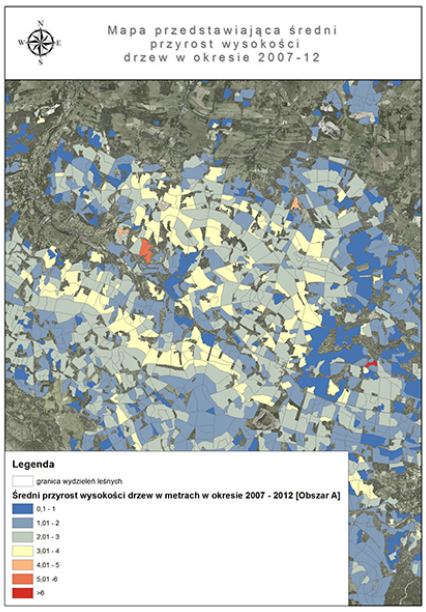
Zakładka analizy:

- aktualizacja analiz zmian pokrycia terenu: w latach 2015-16 oraz w mapa zbiorcza 2012-2016.,
- zamieszczono wynik następujących analiz: średniego pięcioletniego przyrostu wysokości drzew, wysokości górnej drzewostanu, skutków wiatrołomów w N-ctwie Międzylesie, różnicy w powierzchni wydzieleń (pow.3D-pow.SILP), dominującej ekspozycji w wydzieleniu, średniego nachylenia w wydzieleniu, średniej wysokości n.p.m. w wydzieleniu, pojedynczych drzew (odsetek martwych drzew w wydzieleniu, liczby drzew martwych na hektar w wydzieleniu, liczby drzew na hektar w

wydzieleniu).







Wykonał: Mariusz Ciesielki