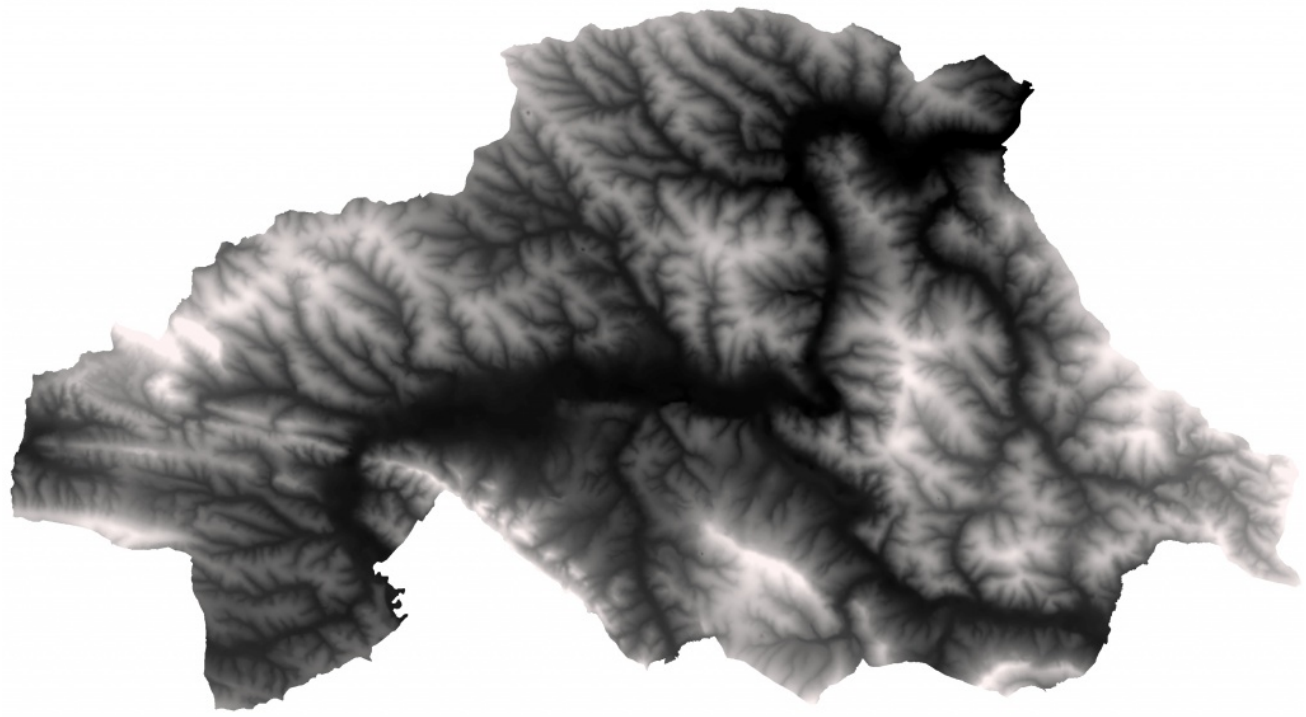
Jak GIS może się przyczynić do zwiększenia liczby ośrodków narciarskich

Obecnie coraz większą wagę przykłada się do prowadzenia zdrowego trybu życia i spędzania czasu na świeżym powietrzu. Wiąże się to z potrzebą zapewnienia odpowiednich miejsc do uprawiania różnego rodzaju dyscyplin sportowych. Niezwykle pomocne w wyborze lokalizacji dla infrastruktury sportowej są systemy geoinformacyjne. Analiza rzeczywistych danych przestrzennych prowadzona z wykorzystaniem narzędzi i aplikacji GIS umożliwia prognozowanie przyszłych potrzeb oraz ułatwia dokonywanie wyboru i określanie optymalnych lokalizacji dla planowanych inwestycji.

Do najpopularniejszych zimowych dyscyplin sportowych w naszym kraju należą jazda na nartach lub snowboardzie. Jak zapewne wszyscy praktykujący narciarze i snowboardziści wiedzą, liczba ośrodków narciarskich w Polsce nie jest zbyt imponująca, dlatego też kolejki do wyciągów i tłok na stokach stały się codziennością w szczycie sezonu zimowego. Co więcej, wymogi ochrony środowiska, utrudnienia wynikające z przepisów prawnych w tym zakresie, protesty lokalnych społeczności i ekologów czy kwestie konfliktów dotyczących własności gruntów i możliwości ich użytkowania (np. sytuacja na stokach Gubałówki) blokują rozwój wielu ośrodków. Ze względu na ograniczone zasoby terenów górzystych ważne jest podejmowanie działań zmierzających do optymalnego i racjonalnego ich wykorzystania.



Rys. 1. Numeryczny model terenu powiatu strzyżowskiego.

Dzięki narzędziom GIS można łatwo i szybko przeanalizować teren pod kątem przydatności dla sytuowania ośrodków narciarskich. Poza terenami typowo górskimi warto rozważyć budowanie mniejszych stacji narciarskich na terenach niżej położonych – pogórzach o urozmaiconej rzeźbie terenu, które nie są objęte ścisłą ochroną przyrody. Na takich terenach nie powstaną długie i zróżnicowane trasy, konkurencyjne w stosunku do ośrodków wysokogórskich, jednak niewielkie stacje narciarskie mogą się stać atrakcją dla pobliskich mieszkańców jako ośrodki, w których można rozpocząć przygodę z jazdą na nartach czy snowboardzie i przygotować się do wyjazdu w wyższe partie gór.

Analizując możliwości lokalizacji stoków narciarskich w Polsce, należy brać pod uwagę trudne do przewidzenia warunki klimatyczne. Aby wyciągi narciarskie mogły rozpocząć kursowanie, niekoniecznie muszą wystąpić obfite opady śniegu. Na stokach montuje się armatki śnieżne, które są w stanie produkować sztuczny śnieg pod warunkiem zapewnienia dostępu do wody i wystąpieniu odpowiednio niskich temperatur powietrza.

Taki śnieg techniczny utrzymuje się dłużej niż naturalny, co wydłuża okres korzystania z tras narciarskich. Duże znaczenie dla długości zalegania pokrywy śnieżnej mają także nachylenie i ekspozycja stoku, rodzaj pokrycia terenu roślinnością oraz to, w jakim stopniu teren jest osłonięty.

Aplikacje GIS pozwalają na analizowanie danego obszaru z uwzględnieniem różnych kryteriów, a także ułatwiają i przyspieszają proces wyboru terenów dla tras narciarskich. Narzędziem, które pozwala na przeprowadzenie analizy możliwości lokalizacji stoków narciarskich od etapu pozyskania danych po wizualizację w środowisku 3D jest oprogramowanie ArcGIS firmy Esri. Wyniki takiej analizy mogą uwidocznić potencjał turystyczny danego obszary, zostać przedstawione do konsultacji z mieszkańcami i stać się kartą przetargową w procesie pozyskiwania inwestorów.

Jak zacząć?

Pierwszym krokiem jest określenie potrzeb, założeń i efektów, jakie chcemy osiągnąć, oraz czasu i dostępnych środków finansowych. Etap ten warunkuje dalsze postępowanie, w tym sposób pozyskania odpowiednich danych – zakup, pomiary bezpośrednie czy digitalizacja. Ważne jest także sprecyzowanie obszaru analizy. Od jego zasięgu będzie zależeć dokładność potrzebnych danych – inna dla obszaru województwa, powiatu czy gminy. Im badany obszar mniejszy, tym szczegółowość danych powinna być większa. Należy także określić założenia i kryteria, które powinny być spełnione przez obszary nadające się na lokalizację tras narciarskich. Do analizy niezbędne będą dane potrzebne do zbudowania numerycznego modelu terenu, a także dane dotyczące zalesienia, dróg, cieków i zbiorników wodnych, budynków itp.

Dane można pozyskać od instytucji państwowych czy samorządowych (często po uiszczeniu odpowiedniej opłaty). Jest to najszybsza opcja. Da się je uzyskać również poprzez wektoryzację posiadanych map czy danych udostępnianych poprzez

WMS, np. z serwisu www.geoportal.gov.pl. W przypadku posiadania odpowiedniego sprzętu i oprogramowania możliwe jest zdobycie danych z pomiarów terenowych. Część danych można pobrać bezpłatnie z zasobów dostępnych w Internecie, np. z projektu OpenStreetMap. Po pozyskaniu danych konieczne jest sprawdzenie ich poprawności, dokładności i wprowadzenie ewentualnych korekt, w tym sprowadzenie wszystkich danych do jednego układu współrzędnych.

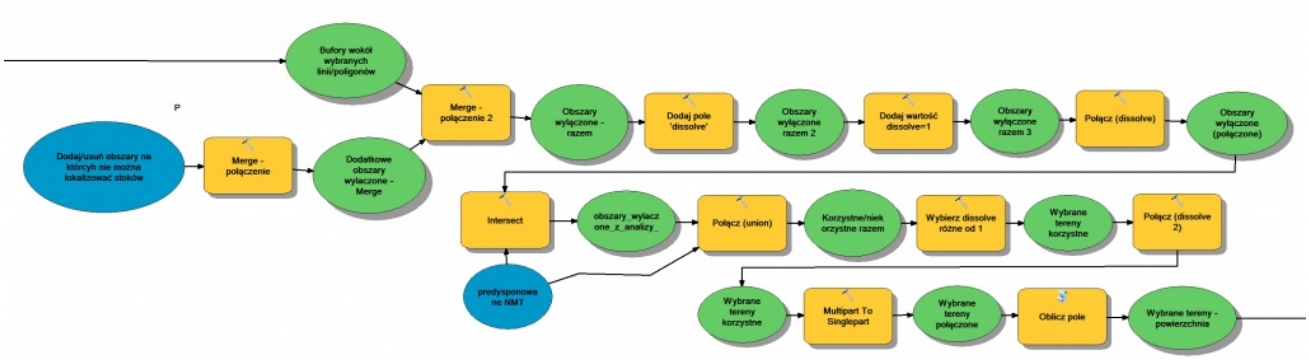
Wyniki przeprowadzonej analizy będą zależeć od dokładności numerycznego modelu terenu. Na jego podstawie należy obliczyć nachylenie terenu, które jest głównym kryterium analizy. Stopnie trudności dla narciarskich tras zjazdowych określa rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych, podające średnie i maksymalne stopnie nachylenia terenu. Nie określa ono jednak minimalnego – dla tras łatwych (niebieskich) i maksymalnego – dla tras bardzo trudnych (czarnych) stopnia nachylenia, ale można założyć, że stoki narciarskie mogą być lokalizowane na terenach o nachyleniu od 7° do 30°. Ze względu na długość utrzymywania się pokrywy śnieżnej, zależnej głównie od nasłonecznienia, ważna jest również ekspozycja stoków. Najkorzystniejsze pod tym względem są stoki północne, ale można rozważać także lokalizację tras na stokach o ekspozycji północno-wschodniej czy północno-zachodniej.

Tereny predysponowane do lokalizacji tras narciarskich powinny jednocześnie spełniać warunki dotyczące stopnia nachyleniu terenu i odpowiedniej ekspozycji.

Jeden model – różne warianty

Z wcześniej określonych terenów odpowiednich do lokalizacji stoków narciarskich pod względem ukształtowania terenu i ekspozycji należy wybrać obszary spełniające dodatkowe kryteria, jakimi są zarówno zachowanie minimalnych odległości, np. od dróg, budynków, cieków czy zbiorników wodnych, jak i odpowiedniej powierzchni terenu potrzebnej pod inwestycję. Narzędziem, dzięki któremu można zautomatyzować analizę,

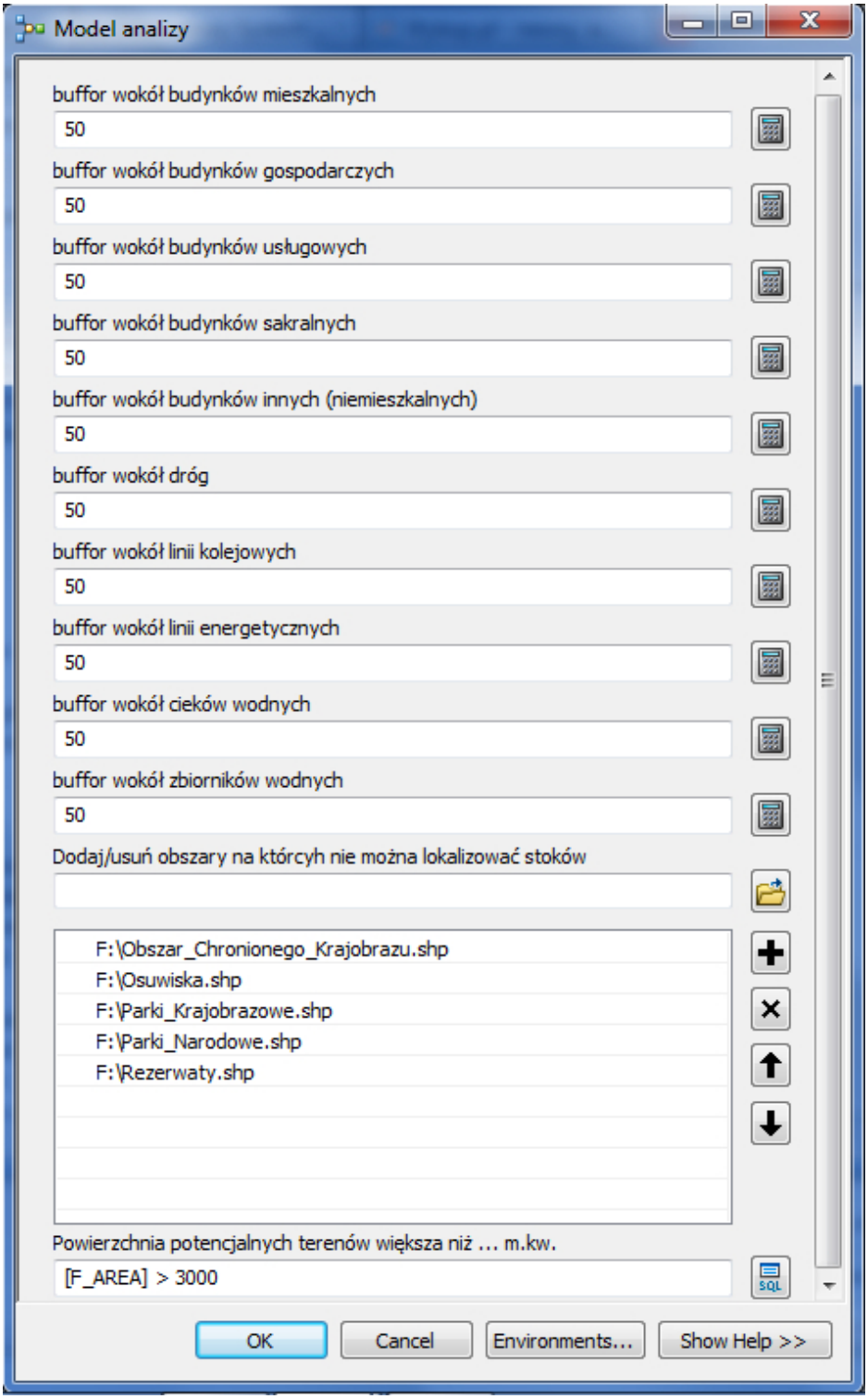
zwłaszcza jeśli chcemy powtórzyć ją w przyszłości, jest ModelBuilder. Pozwala on zbudować model analizy uwzględniający wszystkie kryteria.



Rys. 2. Fragment modelu analizy lokalizacyjnej w ModelBuilder.

W tworzonym modelu kolejno dodawane są nowe warstwy i narzędzia do ich geoprzetwarzania. Jako dane wejściowe należy potraktować dane zebrane w pierwszym etapie, a otrzymane warstwy wynikowe stają się danymi wejściowymi dla kolejnych narzędzi. Dodając do modelu narzędzia, np. buforowania dla warstw takich jak drogi czy budynki, odpowiednio ustawiając parametry modelu, będzie można wpisywać żądaną odległość od obiektów danej warstwy w zależności od potrzeb. W modelu można także uwzględniać warstwy zawierające tereny wyłączone z możliwości rozwoju tras ze względu na inne restrykcje, wynikające np. z przepisów ochrony środowiska czy ochrony przeciwpowodziowej. W aplikacji wstępnie powinno się zdefiniować listę takich terenów (np. warstwy zawierające obszary parków narodowych, osuwiska i tereny potencjalne zagrożone ruchami masowymi), która podczas uruchomienia i wykonywania modelu może być modyfikowana – redukowana lub rozszerzana o nowe dane. Dodatkowym parametrem stosowanym w budowanym narzędziu może być także kryterium minimalnej powierzchni obszaru, na jakim może zostać zlokalizowana inwestycja. Ograniczenie dużej liczby małych obszarów, nieistotnych dla analizy ze względu na zbyt małą powierzchnię do zagospodarowania, wpłynie na wzrost czytelności uzyskanego

wyniku.



Rys. 3. Okno utworzonego narzędzia analizy z możliwością edycji kryteriów.

Rezultatem wykonania modelu będzie wskazanie terenów predysponowanych dla lokalizacji tras narciarskich spełniających jednocześnie wszystkie kryteria. W analizie

można przyjąć różne scenariusze. Przykładowo, dla wariantu restrykcyjnego uwzględnić należałoby więcej terenów, na których występowałyby trudności z lokalizacją stacji, związane m.in. z ochroną przyrody czy większymi odległościami od budynków, linii energetycznych. Wariant łagodniejszy zakładałby natomiast możliwość lokalizacji stacji w obszarach chronionych czy bliżej zabudowań, ale wiązałoby się to z większymi trudnościami w uzyskaniu odpowiednich pozwoleń i uzgodnień dla planowanej inwestycji.

Analizując otrzymane wyniki, można przyjąć dodatkowe kryteria wyboru, które pozwolą uszczegółowić propozycje lokalizacji (np. odległość od najbliższych miejscowości).

Modelowanie 3D

Efektem finalnym projektu może być wizualizacja trasy narciarskiej w środowisku 3D. Warto wykorzystać do tego inną aplikacje Esri – ArcScene. Korzystając z numerycznego modelu terenu i informacji wysokościowych zawartych w tej warstwie rastrowej, otrzymujemy obraz ukształtowania terenu dla danego obszaru. Oprogramowanie umożliwia także wyświetlanie danych wektorowych czy rastrowych, które nie posiadają informacji na temat wysokości, dzięki wykorzystaniu wysokości bazowych zawartych w numerycznym modelu terenu (obiekty „pływające” na zadanej powierzchni). Pozwala to wizualizować zarówno dane wektorowe zawierające informacje o różnego typu obiektach, jak i dane rastrowe, np. zdjęcia lotnicze analizowanego obszaru.

Rys. 4. Wizualizacja przykładowej trasy zjazdowej w aplikacji ArcScene.

Poza wizualizacją powierzchni warto także skorzystać z możliwości modelowania sąsiedztwa danej inwestycji. Projekt zagospodarowania terenu może być utworzony poprzez wprowadzanie nowych elementów, np. infrastruktury związanej ze stacją narciarską (wyciąg wraz z przystankami stacji, elementy oświetlenia, ogrodzeń, parkingów), a także poprzez przedstawienie istniejącej zabudowy. Do modelowania otoczenia wykorzystywać można również wiele gotowych obiektów 3D czy wzorów pokrycia terenu standardowo zawartych w aplikacji ArcScene, m.in. budynków mieszkalnych, gospodarczych, drzew czy innych mniejszych elementów zagospodarowania terenu.

Program daje możliwość zapisu animacji, którą w przypadku tras narciarskich, poza „przelotem” nad modelem, może być symulacja wyjazdu koleją i zjazdu zaprojektowaną trasą narciarską. Uatrakcyjnia to projekt, a także pozwala na ocenę, jak z poziomu przyszłego użytkownika będą wyglądać dany stok i okolica.

Podsumowanie

Systemy geoinformacyjne i narzędzia, jakich one dostarczają, mogą znacząco ułatwić i przyspieszyć decyzje lokalizacyjne podejmowane przez różne jednostki, zarówno podmioty prywatne, jak i instytucje publiczne. Wybór odpowiedniej lokalizacji pozwala na optymalne wykorzystanie przestrzeni czy obniżenie kosztów związanych z inwestycją. Wyznaczenie terenów predysponowanych pod dany typ zabudowy może się stać kartą przetargową w procesie pozyskiwania inwestorów. Automatyzacja pewnych etapów analizy ułatwia przedstawienie różnych wariantów w zależności od przyjętych kryteriów, co warto wykorzystać podczas negocjacji z lokalną społecznością czy zainteresowanymi podmiotami. Wizualizacje inwestycji w środowisku 3D dają natomiast pogląd na skalę danej inwestycji, pozwalają na analizę widoków na nią z różnych miejsc z uwzględnieniem istniejącej zabudowy i ukształtowania terenu.

Dla uzyskania dokładniejszych wyników analizy lokalizacyjne można dostosowywać do wymogów wynikających ze specyfiki konkretnego obszaru. Poza przywoływanymi w tekście kryteriami można uwzględniać dodatkowe informacje związane z danymi meteorologicznymi, takimi jak: średnie dobowe czy sezonowe temperatury, suma opadów, długość zalegania pokrywy śnieżnej. W celu określenia liczby potencjalnych użytkowników należy uwzględnić dane demograficzne dotyczące liczby mieszkańców na wybranym obszarze czy odległości od miejscowości i większych ośrodków miejskich, a także rozmieszczenie już funkcjonujących ośrodków narciarskich.

Prowadzenie takich analiz pozwoli na określenie potencjału danego obszaru w zakresie rozwoju turystyki zimowej. Efektem tego powinien być wzrost dostępnej ilości infrastruktury sportowej. Co więcej, stacje narciarskie, mimo że kojarzone są głównie ze sportami zimowymi, w lecie znajdują coraz to nowsze zastosowania. Trawiaste stoki wykorzystywane mogą być przez fanów mountaiboardu (letniej alternatywy snowboardu, czyli

deski z kołami przystosowanymi do jazdy po każdym terenie) czy monsterrollera (rodzaju hulajnogi terenowej z hamulcami, na dużych i grubych kołach). Po wybudowaniu odpowiednich przeszkód, drewnianych i ziemnych, stoki stają się także idealnymi terenami do uprawiania zjazdów rowerowych.