

Możliwości wizualizacji danych GIS w grach komputerowych

Kondor wylądował w Bezmiechowej

Symulatory pojazdów i statków to gatunek gier, w którym realistyczne dane geoprzestrzenne są niezwykle istotne. Zwłaszcza jeżeli symulatory te są wykorzystywane w celach treningowych.

Dominika Chądzińska

Atrakcyjnie przedstawiony świat to podstawa każdej dobrej gry komputerowej. Dopracowane, zapierające dech w piersiach krajobrazy w „Wiedźminie 3: Dziki Gon” czy rozległe obszary Stanów Zjednoczonych po wojnie nuklearnej zaprojektowane dla serii „Fallout” w dużej mierze przyczyniły się do sukcesu tych gier. Od lat 90.

ubiegłego wieku, dzięki rosnącym możliwościom komputerów, światy te coraz częściej powstawały z wykorzystaniem grafiki 3D.

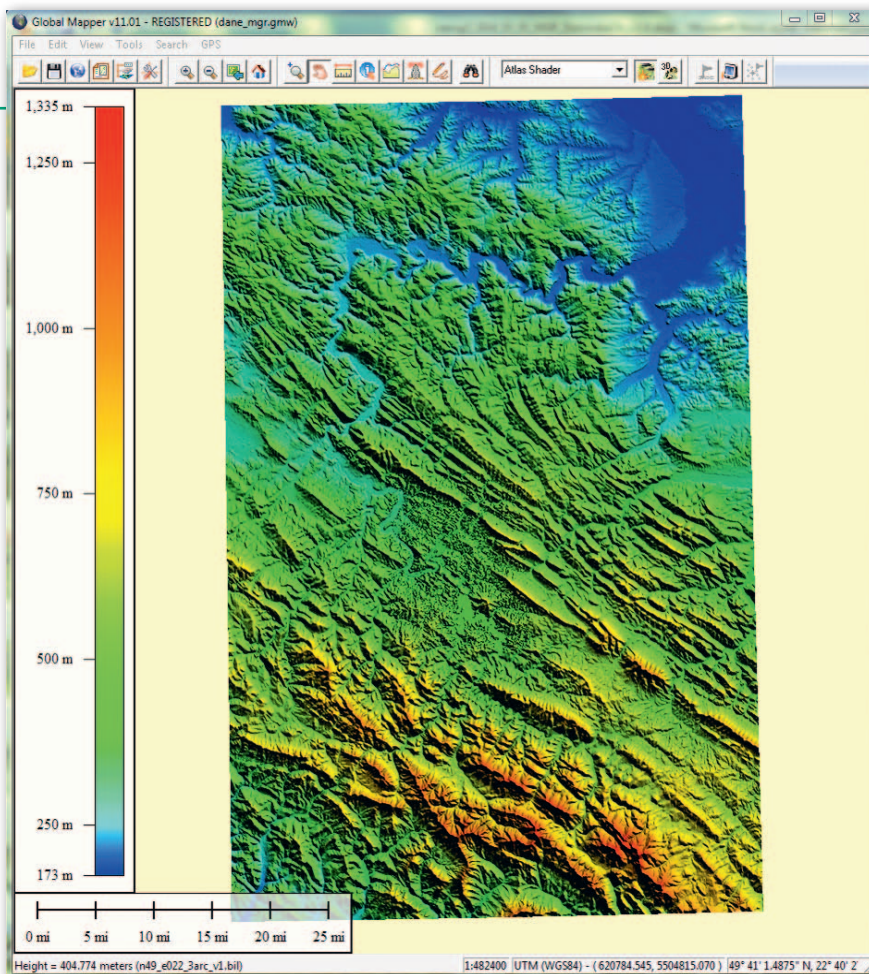
Ten postęp technologiczny nie ominął również kartografii i GIS. Statyczne i dwuwymiarowe mapy w wielu przypadkach przestały być wystarczającą formą prezentacji danych geoprzestrzennych. Od współczesnej kartografii oczekuje się dynamicznych i interaktywnych wizualizacji. Dlatego warto przy-

rzeć się technologiom wykorzystywanym w grach komputerowych.

W ramach pracy magisterskiej obronionej w Zakładzie Kartografii Wydziału Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej przygotowałam model terenu (tzw. scenię) dla symulatora lotu szybowcem „Condor: The Competition Soaring Simulator”. Gra w wersji podstawowej oferuje zarówno wiernie odtworzone realia lotów szybowcowych, jak i dokładnie odwzorowaną przestrzeń geograficz-



Opracowana sceniera w symulatorze Condor



Dane wysokościowe ze wszystkich źródeł zaimportowane do programu Global Mapper

ną. Po zainstalowaniu symulatora mamy do dyspozycji, niestety, tylko jedną scenę – Słowenię (kraj, skąd pochodzą twórcy gry). Zajmuje ona obszar około 37 tys. km kw. zróżnicowanego terenu. Aby użytkownicy nie znudzili się lataniem w jednym kraju, udostępniono jednak narzędzie Condor Scenery Toolkit wspomagające tworzenie własnych modeli terenu, którymi społeczność użytkowników może się dzielić m.in. poprzez stronę www.condor-club.eu.

• Dlaczego Bezmiechowa

Jako obszar opracowania wybrałam okolice Akademickiego Ośrodka Szybowcowego (AOS) Politechniki Rzeszowskiej w Bezmiechowej – prostokąt o wymiarach 72 x 111 km zlokalizowany na południowywschód od Rzeszowa. Szybowisko położone jest w Górach Słonnych (pasmo górskie w Karpatach Wschodnich) w pobliżu szczytu Kamionka (631 m n.p.m.) i stanowi kolebkę polskiego szyboznictwa. Lądowisko usytuowane jest na południowym stoku masywu Gór Słonnych, a na jego szczycie znajdują się zabudowania lotniskowe, hangar, domek pilota oraz główny budynek ośrodka z wieżą widokową.

Okoliczne tereny tworzą atrakcyjne warunki dla szyboznictwa – pobliskie góry mają tzw. układ rusztowy, czyli system równoległych do siebie pasm, rozdzielonych dolinami cieków wod-

nych. Nad południowymi stokami, które w efekcie silnego nasłonecznienia ulegają nagrzaniu, powstaje wymuszony termicznie wiatr pod stok (tzw. efekt żagla). Jeśli danego dnia wieje wiatr południowy, ukształtowanie terenu powoduje utworzenie alei termicznej z prądami wznoszącymi, dzięki którym szybowce mogą unosić się w powietrzu przez długi czas. Ponadto ośrodek szybowcowy w Bezmiechowej na tle innych ośrodków w Polsce (czy nawet w Europie) wyróżnia się tym, że pozwala na wykonywanie startów grawitacyjnych (czyli wykorzystujących nachylenie terenu zamiast ciągnięcia szybowca przez wyciągarkę lub samolot).

• NMT to podstawa

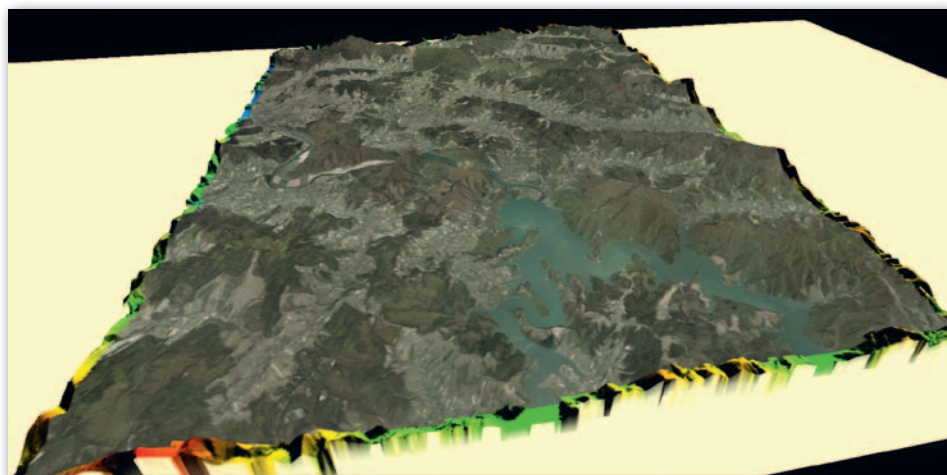
Sceneria w symulatorze Condor składa się z trzech warstw: numerycznego modelu terenu, tekstur oraz trójwymiarowych obiektów (budynków, drzew itp.). Do stworzenia NMT wykorzystałam dane z trzech źródeł. Pierwszym były pomiary terenowe wykonane w ramach projektu pt. „Opracowanie wirtualnego modelu terenu szybowiska w Bezmiechowej jako podstawy Systemu Informacji Przestrzennej Akademickiego Ośrodka Szkolenia Szybowcowego” realizowanego przez Stowarzyszenie Studentów WGiK PW „Geoida”. Na podstawie precyzyjnych pomiarów wykonanych techniką RTK otrzymano NMT o dokładności rzędu kilkunastu centymetrów dla terenu startów i lądowań szybowców.

Kolejnym źródłem były numeryczne dane wysokościowe z Centralnego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej pozyskane na podstawie zdjęć lotniczych, skaningu lotniczego oraz map topograficznych. Uzupełniłam je danymi z misji SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), której celem było zebranie przez prom kosmiczny Endeavour danych do opracowania numerycznych modeli terenów lądowych położonych w pasie pomiędzy 56°S a 60°N szerokości geograficznej.

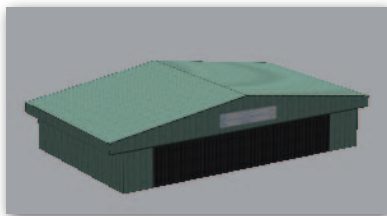
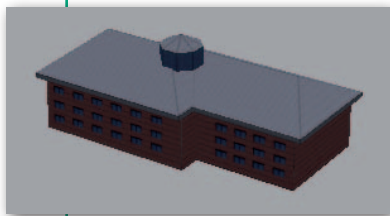
Wszystkie te materiały zaimportowałam do programu Global Mapper, skąd następnie zostały wyeksportowane do formatu SRTM, przetransformowane z układu geograficznego do UTM oraz zapisane jako binarna macierz terenu, która stanowiła podstawę do wygenerowania pliku TRN. Plik ten – po odpowiedniej kalibracji – może już być odczytywany przez symulator.

• Na NMT zobrazowania i...

Symulator Condor został zaprojektowany z myślą o wykorzystaniu tzw. tekstur syntetycznych, czyli przedstawiających np. trawę, piasek, konkretny rodzaj



Ortofotomapa nałożona na numeryczny model terenu



Wizualizacja opracowanych modeli 3D (od lewej): budynku AOS, hangaru, domku pilotów

gleby itp. Istnieje jednak możliwość wykorzystania tekstur realistycznych, czyli opracowanych na podstawie zdjęć lotniczych i satelitarnych. W tym celu użyłam programu do tworzenia wirtualnych krajobrazów Terragen, jednak najpierw wyeksportowałam model terenu do tzw. kafelków Terragen za pomocą funkcji „Export terrain to Terragen tiles” – narzędzia Condor Scenery Toolkit. Zebrane zdjęcia po podzieleniu na odpowiadające kafelkom bitmapy zostały następnie przekonwertowane na tekstury DDS, odczytywane dynamicznie przez symulator.

Jako źródło realistycznych tekstur wykorzystałam cyfrowe ortofotomapy z CODGIK o terenowej wielkości piksela 0,25 m wykonane na podstawie zdjęć lotniczych oraz wielospektralne zobrazowania satelitarne pochodzące z programu LANDSAT ETM+, z których utworzyłam kompozycję w barwach naturalnych za pomocą programu Multispec.

• ...modele 3D

Dla urozmaicenia scenarii dodałam elementy grafiki trójwymiarowej, które nie tylko wzmacniają poczucie realizmu, ale również ułatwiają nawigację w terenie. Condor posiada około 80 wbudowanych obiektów, lecz na potrzeby projektu stworzyłam 3 dodatkowe: budynek główny AOS, hangar oraz domek pilotów. Każdy obiekt składa się z dwóch komponentów: modelu bryły (zaprojektowanej w programie Wings 3D) oraz tekstury (stworzonej w programie graficznym Gimp).

Obiekty te wstawiłam do scenarii za pomocą Condor Scenery Toolkit. Oprócz budynków niezwykle ważne dla szybownictwa są lasy, które mogą być umieszczone w scenarii poprzez wstawianie wielu obiektów reprezentujących pojedyncze drzewa. Niestety, proces wprowadzania elementów 3D jest bardzo nieprecyzyjny. Operator manualnie (bez podawania współrzędnych geograficznych) wskazuje położenie obiektu na podglądzie mapy terenu, który jest dość niewyraźny.

Po połączeniu wszystkich warstw scenaria jest już prawie gotowa do użytku. Ostatnią czynnością było wprowadzenie co najmniej jednego lotniska, z któ-

rego rozpoczyna się lot. Condor umożliwia 3 rodzaje startu: holowanie za samolotem (*airtow*), start za wyciągarką (*winch*) oraz start w powietrzu (*airborne*). Idealne odwzorowanie szybowiska w Bezmiechowej nie było możliwe, gdyż twórcy symulatora założyli, że lotniska są zawsze położone na płaskim terenie, i nie przewidywali symulowania startu grawitacyjnego. Z tego powodu zostały wprowadzone dwie wersje lotniska. Bezmiechowa W – pas przeznaczony do startu za wyciągarką oraz Bezmiechowa GR przeznaczona do startu grawitacyjnego (należy wybrać opcję *airborne* oraz minimalną dostępną wysokość startu – 50 m).

• Przyszłość kartografii?

Zastosowanie danych geoprzestrzennych w symulatorze dało bardzo realistyczny efekt, który w pełnej krasie można podziwiać pod adresem www.youtube.com/watch?v=v0Yt3FLjDwC. Gotowa sceneria może być wykorzystywana zarówno w procesie treningowym, jak i służyć wyłącznie rozrywce.

Symulatory to niejedyny gatunek, który łatwo powiązać z kartografią – prawie

każda gra jest pewną symulacją rzeczywistości. Z połączenia GIS i gier korzyść czerpać może również architektura (wizualizacja wnętrza budynków np. za pomocą silnika graficznego gry Quake), samorządy (gra Participatory Chinatown) czy historia (wi-

zualizacja XIX-wiecznego Londynu z wykorzystaniem popularnego silnika Cry Engine). Również usługi Google Maps mogą stanowić środowiska gier (np. symulator ciężarówki Monster MilkTruck czy gra geograficzna GeoGuessr).

GIS z grami komputerowymi łączy to, że w obu tych dziedzinach bardzo ważne jest stworzenie wiernego modelu rzeczywistości za pomocą z najnowszych zdobyczy grafiki komputerowej. Jak napisał w książce „On the map. Why the world looks the way it does” Simon Garfield – brytyjski dziennikarz i autor książek popularnonaukowych – gry komputerowe to śmiała przyszłość kartografii.

Dominika Chądzińska

Na podstawie pracy magisterskiej „Możliwości wizualizacji danych geoprzestrzennych w grach komputerowych na przykładzie symulatora szybowcowego” napisanej przez autorkę w Zakładzie Kartografii WGIK PW pod kierunkiem dr. hab. Dariusza Gotliba i nagrodzonej w 2015 r. w VII Ogólnopolskim Konkursie Prac Dyplomowych z zakresu kartografii i geoinformacji



Porównanie fotografii terenu lądowiska z opracowanym modelem