



Wyspa Piasek, Wrocław 3D

Polska3D.pl od Tatr po Bałtyk

W ostatnich latach tworzenie modeli 3D przestało być specjalnie skomplikowane. W dalszym ciągu problematyczne pozostaje natomiast utrzymanie ich w aktualności, powiązanie z innymi rejestrami czy praca z dużymi zbiorami danych na więcej niż jednym stanowisku. Prawdziwym wyzwaniem jest jednak udostępnianie modeli 3D, zwłaszcza przez internet.

Witold Kuźnicki

Firma MGGP Aero, wychodząc naprzeciw tym wyzwaniom, opracowała nowy portal Polska3D.pl, dzięki któremu tworzenie, aktualizacja i publikacja fotorealistycznych modeli 3D stają się dużo prostsze. Jest to kolejny – obok dotychczas znanych serwisów MGGP Aero ukosne.pl i retromapy.pl – portal prezentujący informację przestrzenną zgodnie z filozofią: im więcej ciekawych danych zostaje udostępnionych mieszkańcom, tym większe korzyści ma z tego miasto.

• Płaskie dachy to już historia

Efekt 3D najłatwiej uzyskać poprzez wyświetlenie obrysów budynków z przypisanym atrybutem wysokości, wyznaczonym jako iloczyn wysokości piętra i liczby kondygnacji. Do dziś wiele osób pasjonuje się tą metodą, uważając, że jest to najtańszy sposób na zbudowanie trójwymiarowego modelu miasta.

Prawdziwy renesans ery płaskich dachów – nazywanej także erą 2.5D – nastąpił w latach 2007-12, kiedy to największe polskie miasta były zobligowane do opracowania tzw. map hałasu. Dyrektywa 2002/49/WE odcisnęła trwale piętno

na modelach tworzonych w ramach tych prac i temat odwzorowań 2.5D wraca dzisiaj niczym echo w ramach aktualizacji ówczesnych opracowań.

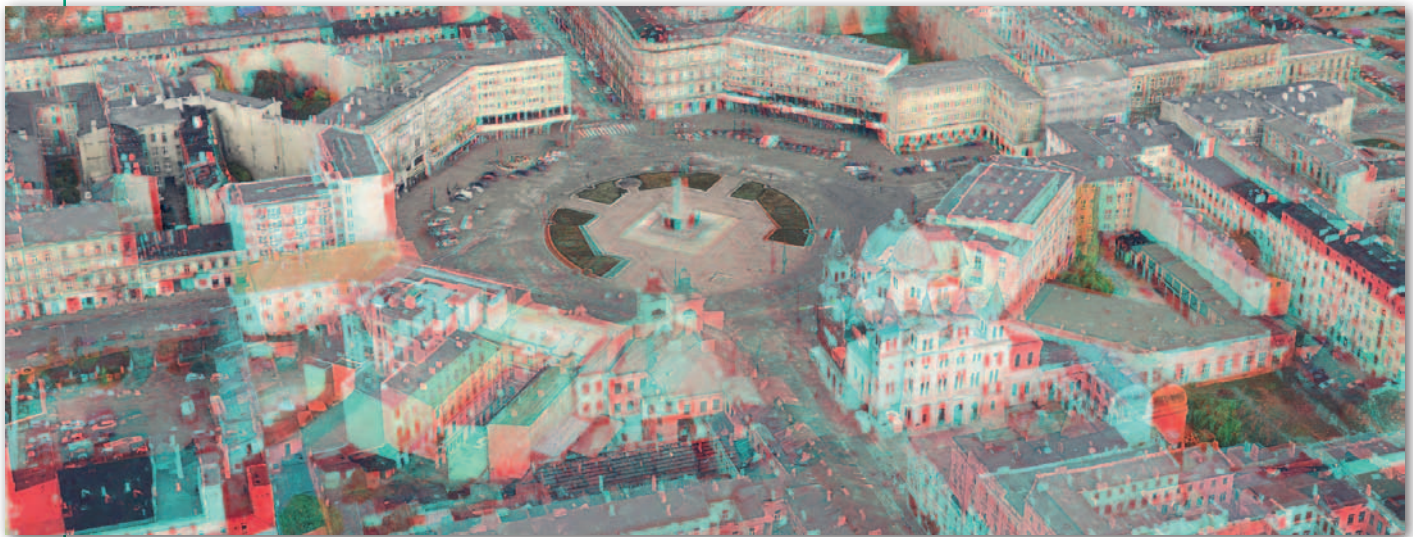
Pocieszające jest jednak to, że były miasta w Polsce, które już w 2007 r. zdecydowały się na prawdziwe modele 3D rysowane na podstawie zdjęć lotniczych coraz częściej wykonywanych w technologii cyfrowej. Rosnąca z roku na rok rozdzielczość danych wejściowych (ostatnio wręcz standardem są zamówienia ortofotomap o pikselu 5 cm), dostępność wydajnych komputerów i cyfrowych stacji fotogrametrycznych wpływały bezpo-



Stary Rynek w Poznaniu – zdjęcie ukośne z efektem tilt-shift (zmienioną głębią ostrości)



Ratusz w Opolu – model 3D, siatka trójkątów z teksturami



Pl. Wolności w Łodzi – zdjęcie w formie anaglifi do oglądania w okularach 

średnio na jakość budowanych modeli, w tym wzrost poziomu szczegółowości, a także na liczbę i różnorodność ich zastosowań w samorządach.

W projektach, które MGGP Aero realizowało dla takich miast, jak: Zielona Góra, Kielce czy Łódź, duża pracochłonność opracowania (dokładność i szczegółowość) bezpośrednio przekładała się na wysoką przydatność modeli 3D w działaniu wielu wydziałów. Wyzwaniem nadal pozostawało utrzymanie takiego zasobu w aktualności oraz udostępnianie go nie tylko wewnątrz urzędu, ale też na zewnątrz, choćby poprzez internet. Najwięksi dostawcy oprogramowania klasy GIS budowali rozwiązania popularyzujące trzeci wymiar, ale to nie wystarczało.

Pewnym przełomem był serwis Google Earth, który powstał w 2005 r. Jego popularność przełożyła się na budowę coraz większej liczby modeli 3D, i to nie tylko dla amerykańskich miast. Powstały na ten temat blogi, artykuły. Bardzo ciekawym i prostym narzędziem do modelowania 3D okazał się SketchUp. Wśród internautów popularyzowano projekty masowego rysowania trójwymiarowych modeli. Przykładem z naszego podwórka były konkursy m.in. w Bytomiu czy Szczecinie.

Jednakże prawdziwy przełom nastąpił, kiedy Microsoft jako pierwszy na masową skalę zaczął wykorzystywać zdjęcia ukośne do automatycznego tworzenia modeli 3D miast. Technologia ta sprawdziła się na tyle dobrze, że największy konkurent, czyli Google, również zainteresował się podobnym procesem automatyzacji.

• Łódź kreuje

Miejska Pracownia Urbanistyczna od kilku lat bardzo profesjonalnie wykorzystuje szczegółowy model 3D centrum Łodzi opracowany przez MGGP Aero, pokazując go w wielu formach wśród samorządowców, architektów i urbanistów. Jest on prezentowany m.in. w postaci dynamicznych animacji, wydruków 3D i wielkiej analogowej makiety, a także posłużył do opracowania nowej koncepcji zabudowy fragmentu miasta (Nowe Centrum Łodzi).

Efekt zarządzania miastem z uwzględnieniem modelu 3D widać gołym okiem. Wiele miast przygląda się temu nie tylko z zainteresowaniem, ale także zazdrością. Trudno obecnie promować ciekawy projekt czy ofertę inwestycyjną miasta na targach, pokazując płaską mapę czy plik PDF. Żyjemy w erze trzeciego wymiaru informacji i Łódź udowadnia, że

konsekwentne budowanie, ale przede wszystkim aktualizowanie i korzystanie z modelu 3D miasta ma sens nie tylko w kontekście wizerunkowym, ale także wymiernych korzyści finansowych.

Dlatego miasto 3D to nie tylko wirtualna wizytówka. Oglądając je w perspektywie 360°, łatwo i szybko można przelecieć, jaka powierzchnia terenów zieleni przypada na jednego mieszkańca, pokazać w różnych ujęciach, jak wyglądają obecne ulice, kwartały zabudowy. Można analizować i wizualizować przestrzeń w funkcji czasu, symulując cyrkulację powietrza, zacinienie, potencjał słoneczny dachów, działania antyterrorystyczne czy rozprzestrzenianie się np. 2,5 razy cięższego od powietrza chloru. Dodatkową zaletą jest możliwość wizualizacji w dwóch ujęciach: jak miasto wygląda dzisiaj i jak może wyglądać po realizacji planu miejscowego czy rewitalizacji. Tworzy to zupełnie nową jakość, ułatwiając zarządzanie miastem i prowadzenie konsultacji społecznych z mieszkańcami.

• Aktualność przede wszystkim

Według badań ankietowych użytkownicy trójwymiarowych modeli oczekują danych nie starszych niż trzy lata. Nasi klienci od dawna to potwierdzają, zamawiając aktualne dane co roku lub raz na dwa lata. Dezaktualizacja w zakresie ortofotomap czy modeli 3D następuje w strefach miejskich i podmiejskich w ciągu zaledwie kilku miesięcy od pozyskania danych źródłowych. Dlatego tak ważnym zagadnieniem jest tania i szybka technologia aktualizacji modeli 3D.

Żaden projekt, nawet tak prosty jak produkcja ortofotomapy, nie może być nadmiernie rozciągnięty w czasie, gdyż w przeciwnym razie już na etapie dosta-



Makieta Nowego Centrum Łodzi



Stół dotykowy z aplikacją Polska3D.pl

wy produkt prezentuje nieaktualne dane. Opisywane w mediach przypadki błędów na mapach powodziowych wynikały m.in. z wykorzystania nieaktualnych danych wysokościowych. Równolegle rośnie świadomość użytkowników takich map zarówno wśród przedsiębiorców, jak i mieszkańców. Niemal każdy użytkownik internetu potrafi sprawdzić informację na wielu mapach jednocześnie. Wieloźródłowość danych przestrzennych daje ogromne możliwości i żadna mapa nie jest traktowana jako jedyny punkt widzenia.

● Projekt Polska3D.pl

Wspomniany rozwój technologii otworzył wiele nowych możliwości. Zdjęcia lotnicze w dużej mierze wyparły satelitarne. Rozwój technologiczny, w tym dostępność coraz lepszych kamer fotogrametrycznych, nie pozostał bez wpływu na rynek ortofotomap i bezpośrednio przyczynił się do obniżenia cen wykonania zdjęć lotniczych. Większość miast nie wyobraża sobie pracy bez ortofotomap, a dla produktów skaningu laserowego znajdowane są wciąż nowe zastosowania. Coraz więcej miast korzysta również ze zdjęć ukośnych. Dlatego też – zgodnie z tym trendem – już dziś udostępniamy nową stronę, która promuje technologię tworzenia, aktualizacji i publikacji fotorealistycznych modeli 3D w internecie. To nasz nowy projekt – Polska3D.pl.

Jak budujemy modele 3D? Podstawą są zdjęcia ukośne, które pozwalają nie tylko oglądać dowolny budynek z każdej strony, opracować ukośne fotoplany i publikować je w internecie. Dają one możliwość budowania modeli 3D miast takich, jakie chcą

oglądać internauci – fotorealistycznych. Realizując kilkanaście podobnych projektów w Polsce i za granicą, szukaliśmy dobrego rozwiązania. Chodziło nie tylko o znalezienie tańszego sposobu niż klasyczne rysowanie ze stereopar, ale także o zadowalający efekt końcowy, czyli dokładne modele i sprawne udostępnianie ich w internecie.

Tak powstała linia technologiczna, która wykorzystuje możliwie dużą liczbę zdjęć mających wspólne punkty (pokrycie). To właśnie dzięki nim oprogramowanie jest w stanie policzyć i wygenerować bardzo szczegółową chmurę punktów. Objętość danych mogłaby uniemożliwić publikację w internecie, dlatego też w dalszym procesie generowany jest mniej złożony model – siatka trójkątów *mesh*.

Dopiero na tak przygotowane dane nakładane są fragmenty zdjęć ukośnych, aby osiągnąć możliwie najlepszy fotorealistyczny efekt teksturowania. Na potrzeby nie tylko internetu, ale także sprawnej pracy w aplikacjach typu desktop cały obiekt podzielony jest na wiele części. Dzięki temu w razie potrzeby można dokonać aktualizacji jedynie wybranego fragmentu. Poza tym dzielenie miasta na sekcje optymalizuje czas wczytywania szczegółów (podobny zabieg – piramida obrazów – stosowany jest w przypadku ortofotomap). Każdemu przybliżeniu przypisana jest odpowiednia liczba trójkątów, z których zbudowane są bryły, oraz rozdzielczość tekstur. Zabieg ten przyspiesza wczytywanie modelu 3D, a także przybliżanie i oddalanie w obrębie kilku sekcji.

Opisany proces jest obecnie na świecie najbardziej popularną metodą przy-

gotowywania i udostępniania modeli 3D miast. Poza tym jest także najbardziej intuicyjny, naturalny i wiarygodny, jeśli chodzi o efekt końcowy.

Strona Polska3D.pl jest miejscem, w którym promować będziemy modele 3D. Generalnie w serwisie znajdziemy całe miasta bądź ich fragmenty – najczęściej starówki. Co nie oznacza, że tylko do nich się ograniczymy. Ciekawym przykładem mogą być góry czy wybrane parki narodowe. Każdy samorząd zainteresowany modelem 3D będzie mógł wypróbować tę technologię, zanim zamówi taki produkt.

● Co będzie dalej?

Warto pamiętać, że nadal istnieje bariera technologiczna, jeśli chodzi o opracowywanie modeli 3D całych miast z uwzględnieniem szczegółów architektonicznych czy wiernie oddanych detali elewacji. Przy podejściu mikro, czyli dla jednego bądź kilku budynków, można wykorzystać np. fotogrametrię bliskiego zasięgu bądź skaner naziemny. Ale w skali makro trudno dzisiaj wyobrazić sobie całe miasto wykonane na takim poziomie szczegółowości, i do tego jeszcze udostępnione w internecie.

Nie podejmuję się próby przewidzenia, jak będą wyglądać i do czego będą wykorzystywane modele 3D w niedalkiej przyszłości. Zapraszam jednak do testowania i odkrywania trzeciego wymiaru informacji na Polska3D.pl. Będzie to miejsce, gdzie znajdziemy coraz więcej polskich miast oraz – już niedługo – model 3D polskiej części Tatr.

Witold Kuźnicki
MGPP Aero