

Rozwój modelu 3D miasta Poznania

# Wirtualna rzeczywistość coraz doskonalsza

Poznań od 2018 r. sukcesywnie rozwija swojego cyfrowego bliźniaka, odpowiadając na coraz większe zapotrzebowanie miasta oraz jego mieszkańców.

**Marcin Lis**

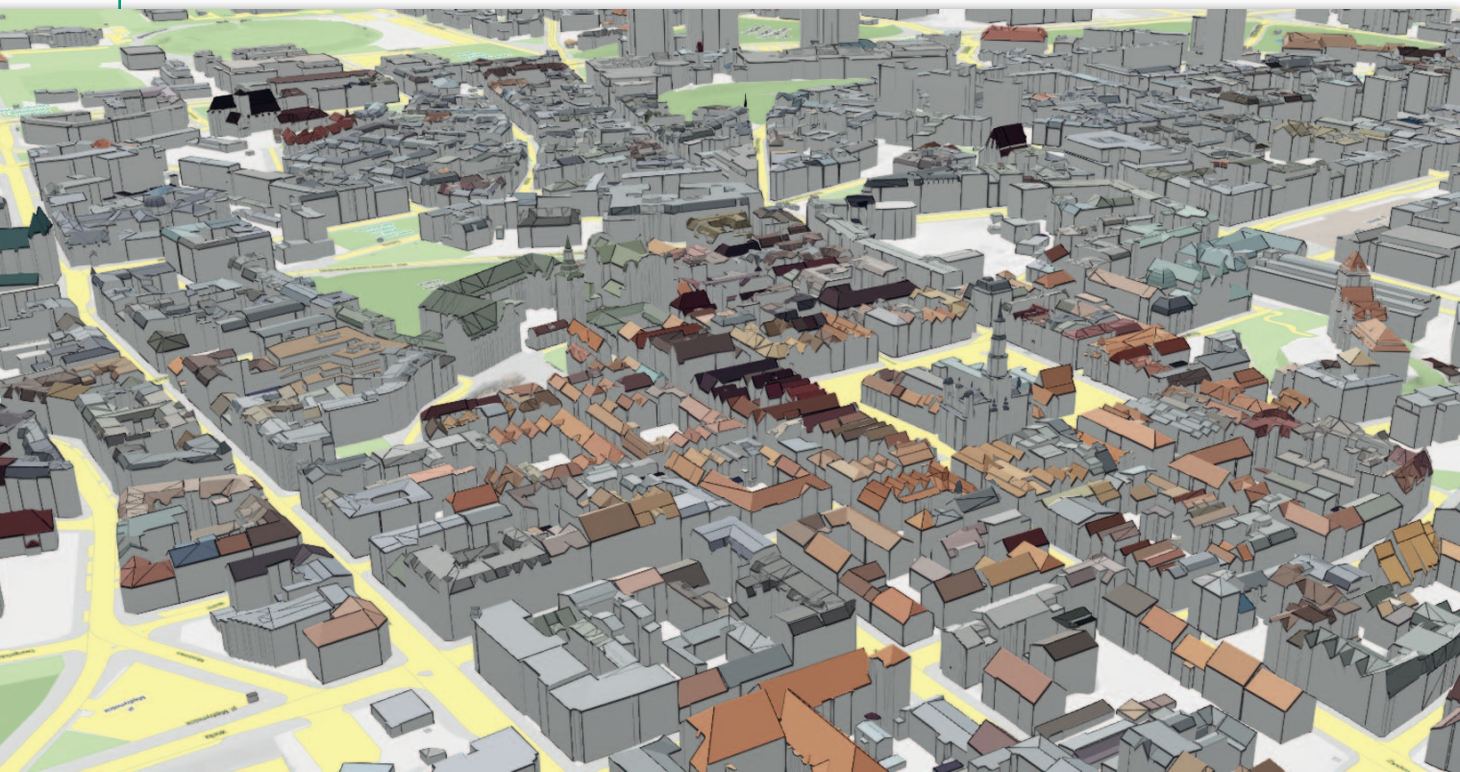
**P**oznań nie jest wyjątkiem, bo coraz więcej miast decyduje się na stworzenie trójwymiarowych modeli swoich terenów, które są nie tylko estetyczne, ale również bardzo przydatne w wielu dziedzinach, takich jak: planowanie przestrzenne, ochrona środowiska czy architektura. W niedawno opublikowanym artykule zatytułowanym „Assessing and benchmarking 3D city models”, który ukazał się w piśmie „International Journal of Geographic

Information Science”, model 3D miasta Poznania znalazł się na 4. miejscu spośród 40 modeli na całym świecie. Świadczy to o wysokiej jakości danych oraz usług z nimi związanych, nad którymi czuwa zespół pracowników GEOPOZU. Ten ogromny sukces nie byłby możliwy, gdyby nie wdrażanie innowacyjnych pomysłów oraz śledzeniu światowych trendów, które są przenoszone na lokalny system, jakim jest model 3D.

### • Nie spoczywamy na laurach

W 2023 roku cyfrowy bliźniak miasta Poznania przejdzie szereg zmian, któ-

re poprawią jego funkcjonalność oraz rozbudują zakres prezentowanych treści. Jedną z kluczowych modyfikacji jest aktualizacja wersji bazy danych, która jest główną częścią modelu 3D. Proces ten jest niezbędny z powodu wymagań, jakie stawia ulepszona wersja portalu. Podstawę do tej pory stanowiła baza PostgreSQL w wersji 10.1 oraz rozszerzenie PostGIS 2.4. Obecnie w fazie testów jest wersja PostgreSQL 15.1 i PostGIS 3.4 charakteryzujące się większą wydajnością oraz lepszą obsługą danych przestrzennych. Ułatwi to w przyszłości rozwój przeglądarki, usług z nią powią-



Rys. 1. Fragment modelu miasta Poznania z wygenerowanymi krawędziami



Rys. 2. Model mesh miasta Poznania

zanych oraz przyspieszy udostępnianie danych, które służą mieszkańcom i przedsiębiorcom. Struktura bazy 3DcityDB także zostanie zmodyfikowana, co pozwoli wprowadzić tzw. cykl życia obiektu umożliwiający zarządzanie aktualizacjami np. budynków, kontrolowanie ich zmian lub usuniętych elementów, a także odtwarzanie historii w tym zakresie. Zmianom podlegać również będzie przeglądarka 3D, moduły zasilające bazę danych oraz skrypty importujące dane (FME). Część aktualizacji będzie niewidoczna dla zwykłego użytkownika, jednak poprawią one komfort użytkownika modelu. Jedną z ciekawszych nowości, które zostaną zaprezentowane w portalu, jest krąwędziowanie obiektów. Pozwoli ono na lepsze oddanie kształtu budynków oraz usprawni ich wizualizację.

Kolejnym interesującym rozwiązaniem jest zastosowanie obiektowej siatki *mesh*, co umożliwi jednocześnie przeglądanie plastycznego modelu, który wcześniej nie posiadał atrybutów identyfikujących poszczególne obiekty, oraz pobieranie informacji o danym budynku.

### • Formaty, skrypty, standardy

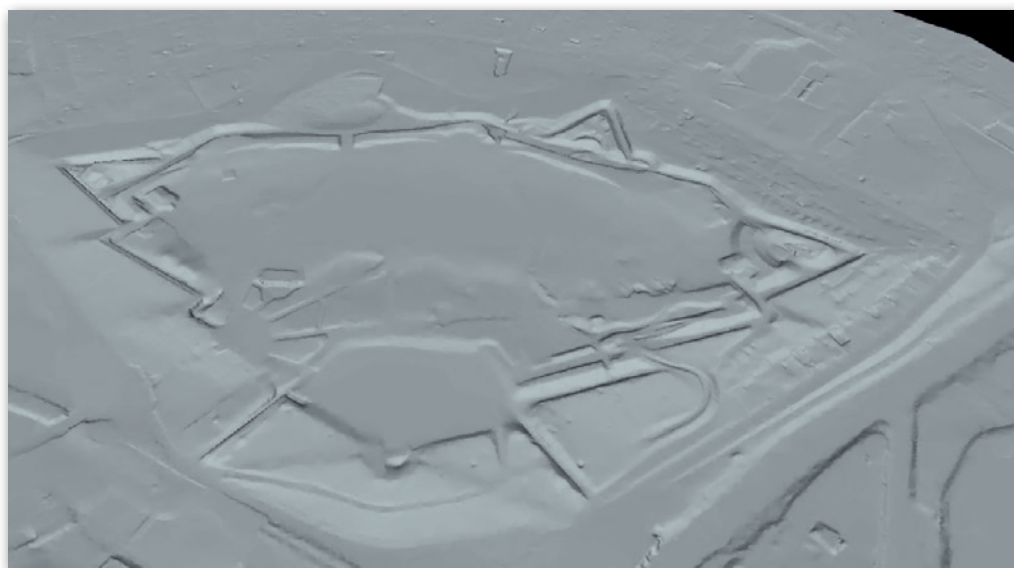
Nowe moduły zasilające bazę 3DcityDB oraz skrypty eksportujące wybrane dane umożliwią lepszą obsługę formatu CityJSON, który stanowi alternatywę dla popularnego, lecz bardzo rozbudowanego formatu CityGML. Jednocześnie trwają prace nad rozwinięciem kolejnych typów obiektów, które będą prezentowane w przeglądarce 3D. W planach jest wprowadzenie mostów i wiaduktów do bazy danych o szczegółowości LoD 1 i 2. Obecnie przygotowana jest metodologia generowania geometrii oraz zbieranie

materiałów źródłowych (m.in. BDOT500 i chmury punktów TLS, ALS). Prowadzone są dalsze prace na warstwie dotyczącej drzew w standardzie CityGML, która będzie ściśle powiązana z tworzoną bazą zieleni miejskiej. Położenie drzew i informacje o nich będą aktualizowane na bieżąco za pomocą skryptów FME uruchamianych na serwerze dzięki współpracy z odpowiedzialnymi jednostkami miejskimi. Model terenu zostanie przebudowany przy uwzględnieniu linii nieciągłości pozyskanych z danych fotogrametrycznych dostępnych w zasobach GEOPOZU. Dzięki przygotowaniu skryptów FME, które automatycznie generują NMT w postaci sieci nieregularnych trójkątów, model będzie łatwo aktualizowany oraz przygotowany do wprowadzania zmian w odniesieniu do nowych elementów schematu CityGML w przyszłości.

### • Coraz szybciej

Proces tworzenia geometrii budynków LoD1 został już skutecznie przebudowany, co skróciło całą operację do kilku minut w skali całego miasta. Modele o szczegółowości LoD2 są bardziej wymagające pod względem geometrycznym, jednak testy przeprowadzone na oprogramowaniu TerraSolid pokazały, że nawet manualne lub półautomatyczne tworzenie poszczególnych brył można skutecznie przyspieszyć, wykorzystując odpowiednie algorytmy. Coraz bardziej popularne i dostępne stają się dane ze skaningu laserowego. Podążając za trendem, w przeglądarce 3D będą publikowane sukcesywnie nowe chmury punktów pozyskane za pomocą skanera stacjonarnego Topcon GLS 2000.

Wszystkie dane oprócz wizualizacji będą możliwe do pobrania w różnych formatach, w tym COPC, który jest bez-



Rys. 3. Model terenu TIN



Rys. 4. Wizualizacja chmury punktów w QGIS

pośrednio obsługiwany przez oprogramowanie QGIS. Pracownicy GEOPOZ-u przygotowują się do opublikowania interesującego fragmentu Poznania, jakim jest Ogród Botaniczny. Zawiera on ponad 90 stanowisk skanowania, ponad 500 milionów punktów i obejmuje powierzchnię 20 hektarów.

## • Nie ma lekko

Obecnie inteligentne miasta stają się coraz bardziej zaawansowane dzięki rozbudowaniu swoich sieci o sensory IoT (internetu rzeczy), które zbierają dane z różnych źródeł, takich jak kamery monitoringu, czujniki ruchu i jakości powietrza, a następnie przesyłają je do centralnego systemu, gdzie są przetwarzane i analizowane w celu poprawy życia mieszkańców. Zaplanowane prace modernizacyjne modelu 3D miasta Poznania będą obejmować obsługę różnego rodzaju czujników, umożliwiając łatwe dodawanie i wizualizację kolejnych obszarów, na których zostaną zastosowane. Niestety, barierą pozostaje

przygotowanie obiektów zgodnych ze standardem CityGML na poziomie szczegółowości LoD3. Problematyczne jest znalezienie odpowiedniego źródła danych do generowania takich obiektów. W przypadku digitalizacji istotnym aspektem jest czas, który trzeba poświęcić na określony typ budowli. Natomiast dane z zakresu BIM w tej chwili są praktycznie niedostępne i nie ma jednolitego standardu opracowania budynków umożliwiającego łatwe zaimplementowanie ich do ustandaryzowanej bazy danych.

## • Frontem do użytkownika

W opracowywaniu cyfrowego bliźniaka Poznania ważnym celem jest przygotowanie platformy, która będzie odpowiadać na potrzeby aktualnych użytkowników danych 3D. W tym celu niezbędne jest wdrożenie nowego standardu CityGML 3.0. Przebudowa modelu 3D miasta będzie więc obejmować zmiany zarówno w jego strukturze, jak i funkcjonalnościach, tak aby umożliwić jego pełne zintegrowanie

z nowym standardem. Użytkownicy będą mieli dostęp do bardziej szczegółowych, a jednocześnie wygodnych w użyciu danych 3D, które umożliwią im szybsze i efektywniejsze podejmowanie decyzji i realizację projektów.

Wyróżnienie, jakim jest 4. miejsce wśród 40 miast z całego świata, potwierdza trafność założeń stojących u podstaw tworzenia i rozwoju modelu 3D miasta. Konsekwentna realizacja, śledzenie trendów oraz wykorzystywanie nowych technologii umożliwiają nadszanie za potrzebami mieszkańców, podmiotów gospodarczych, uczelni i miasta w dziedzinie szeroko rozumianej gospodarki i polityki informacyjnej. Dzięki temu ewolucja cyfrowego modelu przyczynia się do rozwoju Smart City oraz wzmacnia wizerunkowo Poznań na tle innych polskich miast.

**Marcin Lis**

Dział Rozwoju i Wdrożeń SIP  
Zarządu Geodezji i Katastru Miejskiego  
GEOPOZ