PROCEDURÁLNE MODELOVANIE 3D BUDOV V ARCGIS CITYENGINE

PROCEDURAL MODELLING 3D BUILDINGS IN ARCGIS CITYENGINE

Róbert FENCÍK[1], Nikoleta LUPTÁKOVÁ[2]

Abstrakt

Príspevok sa zaoberá problematikou tvorby trojrozmerných (3D) modelov budov na úrovni podrobnosti LoD 2.0 (Level of Detail – LoD) s využitím procedurálneho modelovania a moderných geoinformačných technológií. Hlavným cieľom je navrhnúť, otestovať a implementovať efektívny postup automatizovaného generovania 3D modelov budov pre tri rozličné typy urbanistických území reprezentujúcich rôzne charakteristiky zástavby: vidiecku obec Kalinovo, historické jadro Bratislava – Staré Mesto a mestskú časť Bratislava – Vrakuňa.

Ako vstupné údaje na modelovanie 3D budov boli použité mračná bodov získané metódou leteckého laserového skenovania (LLS). V rámci modelovania 3D budov bola realizovaná klasifikácia mračna bodov pre záujmové územia a následne extrakcia dôležitých geometrických a tvarových atribútov budov (výška budovy, výška odkvapu, typ strechy, jej sklon a orientácia). Extrahované atribúty slúžili ako vstupné parametre pre špecializované procedurálne pravidlá vytvorené v skriptovacom jazyku Computer Generated Architecture (CGA) v prostredí softvéru ArcGIS CityEngine. Definované CGA pravidlá boli použité na automatizované generovanie tvarov a prvkov striech.

Výsledkom modelovania sú 3D modely budov na rozšírenej úrovni LoD 2.3, ktoré verne reprezentujú špecifické strešné konštrukcie, vrátane komplexných detailov, akými sú vikiere, komíny, strojovne výťahov. Posúdenie miery, do akej sa vytvorené 3D modely približujú objektom v realite bolo zamerané na vybrané aspekty geometrickej a interpretačnej správnosti modelov v záujmových územiach. Pri pôdorysoch budov sa posudzoval najmä prekryt modelovaných objektov s objektmi vo vektorovej katastrálnej mape (VKM), podobnosť ich plôch a podobnosť obvodov. Pri strechách sa hodnotila správnosť priradenia strešného typu a zhoda modelovaných hrebeňov a strešných rovín na podklade ortofotomozaiky.

Navrhnutá metodológia preukázala vysokú mieru automatizácie, flexibility a efektivity procedurálneho prístupu pri tvorbe rozsiahlych 3D modelov sídiel. Výsledky poukázali na dobrú mieru zhody pri objektoch s pravidelným pôdorysom a jednoduchšou strešnou geometriou, pričom najväčšie odchýlky vznikali najmä pri členitých objektoch, zložitej strešnej geometrii a nejednoznačne interpretovateľných strechách.

Táto práca bola podporená Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-22-0151 a projektom Vedeckej grantovej agentúry MŠVVaM SR a SAV, VEGA č. 1/0626/25.

[1] Ing. Róbert FENCÍK, PhD., Ing. Nikoleta LUPTÁKOVÁ, Katedra globálnej geodézie a geoinformatiky, Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, robert.fencik@stuba.sk

[2] Ing. Nikoleta LUPTÁKOVÁ, Katedra globálnej geodézie a geoinformatiky, Stavebná fakulta STU v Bratislave, Radlinského 11, 810 05 Bratislava, xluptakovan@stuba.sk

Kľúčové slová: mračno bodov, úroveň detailu, CGA pravidlá, typy striech, index podobnosti plošných objektov, tvarová správnosť

Keywords: cloud of points, level of detail, CGA rules, roof types, similarity index of planar objects, shape correctness