



3D modeļu publicēšana telpiski informatīvā vidē

Andris Lapāns, SIA *MikroKods* projektu vadītājs, Vidzemes Augstskolas zinātniskais viesasistents

Pēdējos gados trīsdimensiju jeb 3D modeļu izveide datu ieguves un apstrādes programmatūras pieejamības dēļ dažādās nozarēs kļūst arvien populārāka. 3D dati tiek iegūti un uzkrāti ātrāk un plašāk, bet joprojām praksē ne vienmēr tiek pilnvērtīgi izmantoti.

Palielinoties 3D datu apjomam, biežāk rodas nepieciešamība 3D modeļus glabāt noteiktā vidē, lai tie būtu pieejami attālināti un vairākiem lietotājiem vienlaikus.

Plašs lietojums

Realitātes 3D modelēšana ir datu iegūšana par reālo vidi un tiek veikta, izmantojot lāzerskenēšanas vai fotogrammetrijas metodes. Tā ir reālās pasaules objektu vai vides dokumentēšana trijās dimensijās, izmantojot vizuālo fiksāciju vai/un kontrolētu lāzera staru novirzi.

Realitātes modelim ir plašs lietojums. To var aplūkot attālināti, izmantojot datora lietotājprogrammu. Tas var kalpot arī par informācijas avotu renovācijas un pārbūves projektēšanai, situācijas novērtēšanai, telpiskai analīzei, procesu kontrolei un lēmumu pieņemšanai.

Modeļi var izmantot būvuzraudzībā, lai kontrolētu būvlaukumā vai jaunbūvē notiekošo būvprojekta realizācijas laikā – būvobjektu un/vai pievasto un aizvesto grunts apjomu. 3D modeļus izmanto Būves informācijas modelēšanas (BIM) procesā:

- esošās situācijas modeļi kā izejas datus rekonstrukcijai, konceptuālam un detālam projektam;
- būvlaukuma modelēšanai būvniecības uzraudzībai un kontrolei;
- gatavās būves modeļi (*as built*) izpilddokumentācijai;
- būves modelēšanai ekspluatācijai un uzturēšanai;
- tehniskā stāvokļa uzraudzībai.

Iegūtais 3D modelis var atspoguļot ēkas vai būves patieso stāvokli līdz pat ķieģeļu šuvju un konstrukciju salaiduma vietu mērīšanas iespējam. Detalizācija ir atkarīga no fotogrāfiju izšķirtspējas un vizuālās fiksācijas attāluma. Kombinējot iekštelpu lāzerskenēšanu ar jumta un ārējās fasādes fotogrammetrisko uzņēmēšanu, iespējams iegūt pilnu ēkas vai būves reālo modeli, no kura pēc tam var veidot tās konstruktīvo datorizētās projektēšanas (CAD) modeļi atbilstoši BIM standartizētai detalizācijas pakāpei (*LOD*).

Realitātes modeļi var papildināt ar plānoto pārmaiņu projektu, piemēram, BIM procesā radīto būvju 3D modeļiem, tā nodrošinot izskata un ietekmes izvērtēšanu.

Virtuālā globusa vide

Dažās jomās modeļus lietderīgi un ērti pārlūkot telpiskā vidē. Kā padarīt tos pieejamus dažādiem lietotājiem – gan darbiniekiem, gan pasūtītājam, gan dažādu institūciju pārstāvjiem, ar kuriem jāveic saskaņojumi? Pieejamība jānodrošina jebkurā vietā ar visdažādākajām lietotāja programmatūras iespējām. Lai to izdarītu, iegūtie 3D modeļi jāintegrē kopējā telpiski informatīvā vidē. Viens no šādiem risinājumiem ir to publicēšana virtuālā globusa vidē.

Virtuālais globuss ir Zemes 3D attēlojums, kas nodrošina lietotāju ar iespēju to rotēt un pārvietot, mainot skatīšanās leņķi un atrašanās vietu. Virtuālajiem globusiem ir iespēja attēlot papildu informāciju par Zemes virsmu – ģeogrāfiskos raksturlielumus, mākslīgos elementus – ceļi, ēkas –, kā arī dažādus demogrāfiskos un dabiskos lielumus.

Ir vairākas virtuālo globusu izstrādes vides. Viena no tām ir *CesiumJS*, kas ir atvērta koda *JavaScript* bibliotēka pasaules 3D globusu un



karšu izveidošanai. Platforma nodrošina augstu veiktspēju, precizitāti, vizuālo kvalitāti un ērtu lietošanu, iespējams realizēt pasūtītāja vajadzībām pielāgotas izstrādes.

CesiumJS ir pielāgota darbam ar augstas izšķirtspējas 3D modeļiem, kas novietoti reālās koordinātās, nodrošinot iespēju tos savietot ar citiem ģeotelpiskiem datiem divās un trīs dimensijās: vektorkartēm, ortofoto kartēm, satelītattēliem un virsmas modeļiem.

Ģenerējot modeļus 3D *Tiles* jeb atvērtās specifikācijas, liela apjoma, nevienmērīgu datu kopu straumēšanas formātā, to pazīst *CesiumJS*, kas nodrošina iespēju ievietot modeļus minētājā tīmeklī. Izmantojot platformas funkcionalitāti, modeļus iespējams publicēt interneta vietnē un papildināt ar citu ģeotelpisko informāciju.

Pielāgots klienta vajadzībām

SIA *MikroKods* uz *CesiumJS* bāzes ir izstrādājusi interneta vietni *Bentley Context Capture* modeļiem (*BCCM*).

Tas ir risinājums, ko iespējams pielāgot katra klienta individuālajām vajadzībām. Šajā virtuālajā vidē var integrēt neierobežotu mo-

deļu skaitu un piesaistīt tos globālai koordinātu sistēmai. Modeļu vizualizācijas laikā iespējams pieslēgt fona kartes no vairākiem resursiem – *Open Street Maps* jeb *OSM*, *Bing Maps*, *ArcInfo Maps*, lokālos vai attālinātos *WMS* un papildu kartes slāņus no dažādiem datu avotiem. Var savietot dažādus 2D un 3D datu formātus – *KML*, *KMZ*, izmantot *GeoJSON* datu avotus un *BIM* modeļus *glTF* formātā. Tas nodrošina plašas iespējas, publicējot modeļus, un pieejamību, tos apskatot. Katru modeļu iespējams aplūkot tā reālajā atrašanās vietā uz kartes un savietot ar apkārt esošo citu resursu sniegto ģeotelpisko informāciju.

Modeļa informācijas logā var attēlot jebkādu atribūtu informāciju. Datu pamatslānim, kartogrāfiskajai vai citai ģeotelpiskajai informācijai, iespējams pieslēgt papildu slāni, kas sastāv no klienta rīcībā esošās informācijas – dažādiem dokumentiem teksta, video un grafiskā veidā, piemēram, ēkas projektu, inventarizācijas lietu, interjera vizualizāciju, saiti uz normatīvo aktu u. c. Tāpat tiek nodrošināta iespēja pievienot jebkuru tiešsaistes karšu servisu – gan lokālu, gan publiski uzturētu kādā citā vietnē, turklāt pamatkartes var kom-

binēt, izmantojot vienas kartes slāņa daļas vai ierobežota reģiona parādīšanu uz citas kartes fona.

Vietne nodrošina iespēju vienlaikus analizēt vides objektus, izmantojot vairākus kartogrāfiskos resursus un 3D modeļus, salīdzinot informāciju, kas attēlota pamatkartē un 3D modeļi, pievienot datu slāņus no dažādiem resursiem un vairākos formātos.

Risinājums ļauj attēlot objektus, izmantojot dažādus ģeometriskos primitīvus, tādus

kā līnija, daudzstūris, kubs, lode u. c. Ir iespēja fiksēt objekta atrašanos laikā un telpā. Var noteikt vietu, kurā objekts atradies noteiktā laikā, kā arī vērot ūdens līmeņa maiņu vai fiksēt būves stāvokli būvniecības procesa gaitā.

Visi dati un programmatūra tiek glabāta publicēšanas servera vidē. Lietotājam nepieciešama tikai interneta pārlūkprogramma un labs interneta pieslēgums, lai pilnvērtīgi iegūtu un izmantotu datus. BI

Vai vēlies uzlabot savas zināšanas par 3D datiem?

SIA MikroKods piedāvā apmācību kursu 3D MODELĒŠANA UN DATU IZMANTOŠANA

Kursā iegūstamās iemaņas:

- plānot un veikt fotogrammetrisku objektu un apvidus uzņemšanu;
- veikt uzņemto attēlu aerotriangulāciju;
- nodrošināt 3D modeļa piesaisti mērogam un koordinātu sistēmai;
- sagatavot dažādus gala datu produktus: režģa modelis, punktu mākonis, ortofoto karte, digitālais virsmas modelis;
- Izmantot 3D modeļus un sagatavot tos nodošanai publicēšanai.



Detalizētāka informācija par apmācību kursu – mājaslapā www.mikrokods.lv sadaļā Apmācības.

