MikroKods

3D Modelēšana ar ***Bentley ContextCapture***

Ervins Stūrmanis

Realitātes modelēšanas meistarklase

2017.gada 31.maijs Viesnīca « Islande»

Bentley ContextCapture programmatūra

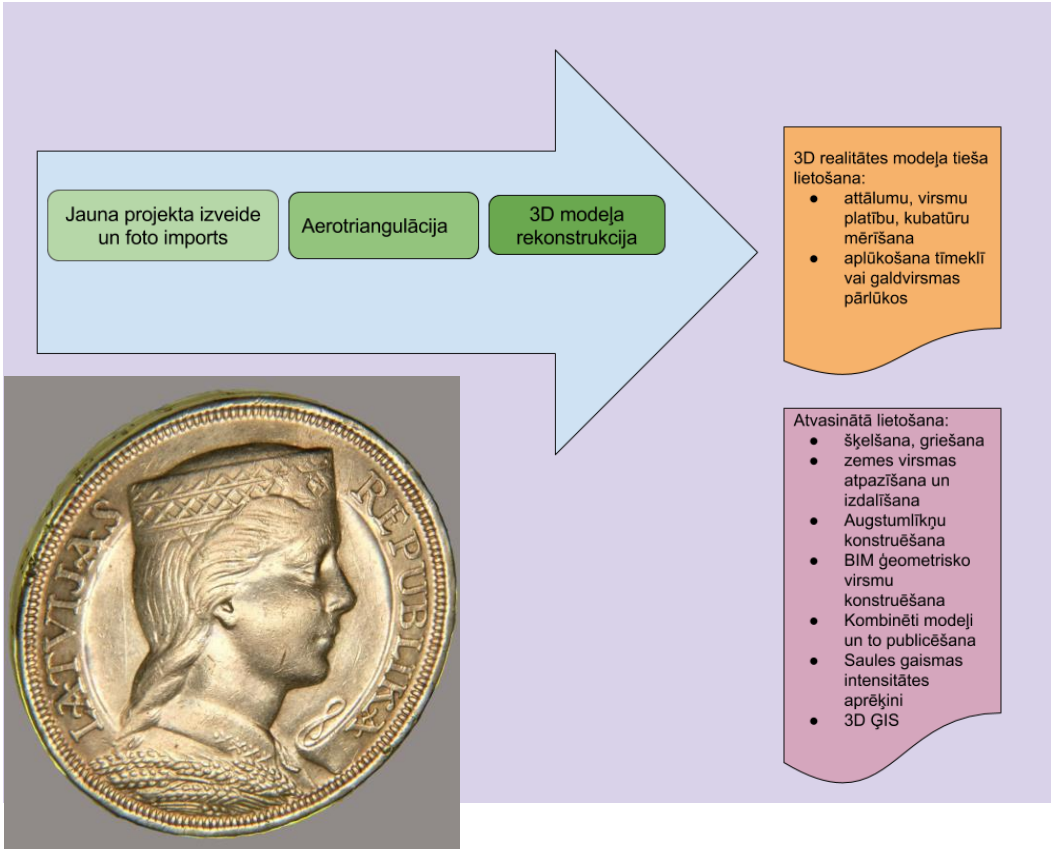
«Modernās» fotogrammetrijas un lāzerskenēšanas datu apstrādes programma :

- *3D realitātes modeļu radīšana, rediģēšana un publicēšana*
- *Taisno leņķu (trueortophoto) ortofoto ģenerēšana*
- *Šķēlumu, griezumu, cieta ķermeņa (SOLID) vai virsmu (Mesh) modeļu konstruēšana un optimizācija*
- *Telpiskā analīze*
- *Piemērota maziem, vidējiem, lieliem un gigantiskiem(pilsētas mēroga) projektiem*

Licence ietver populāro CAD un BIM datu formātu modelēšanas rīku «Microstation»

ContextCapture - no fotogrāfijām uz 3D realitātes modeļiem un BIM, ĢIS

ContextCapture analizē statisku objektu attēlus, kas ir uzņemti no vairākiem skatu punktiem, un, automātiski «atpazīst» pikseļus, kuri atbilst vienam un tam pašam fiziskam punktam. No daudzām šādām atbilstībām nosaka attēlu relatīvo orientāciju un fotografēto objektu 3D formu

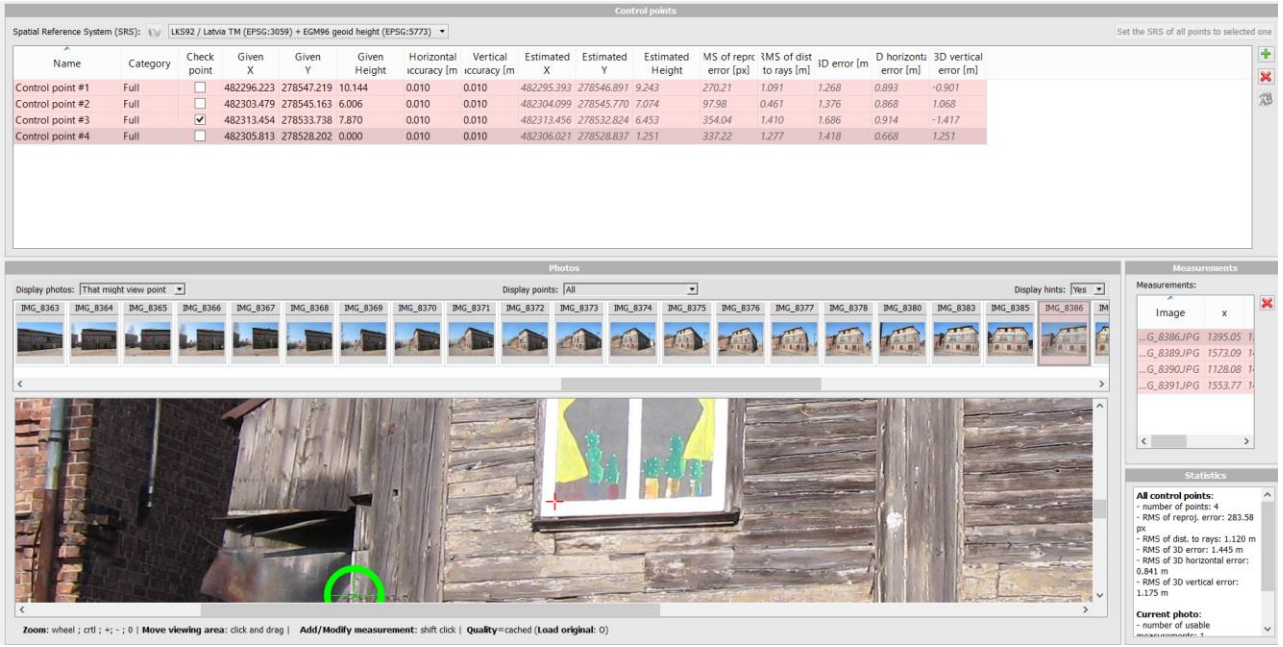


Fotogrammetrijas darbības ar ContextCapture

Fotogrammetriju nodrošina ContextCapture Master un ContextCapture Engine moduļi

- Projekta izveide, attēlu imports (var būt no dažādām kamerām)
- Kontrolpunktu norādīšana LKS92 (neobligāta)
- Aerotriangulācija
- Rekonstrukcija

Papildu darbības - aerolāzerskenējumu datu izmantošana (neobligāta) un retuša (ContextCapture Editor)



Bentley ContextCapture programmas rezultātu veidi

ContextCapture

1) 3D Realitātes modeļi - trijstūru tīkls **ar tekstūrām**

Bezmaksas programmatūra: Acute 3D Viewer

Acute 3D Web Viewer

Maksas: Bentley Powerdraft, Powersurvey, Microstation

2) 3D Realitātes modeļi **punktu mākoņa formā** - *.LAS formātā

Bezmaksas programmatūra: Cloud Compare

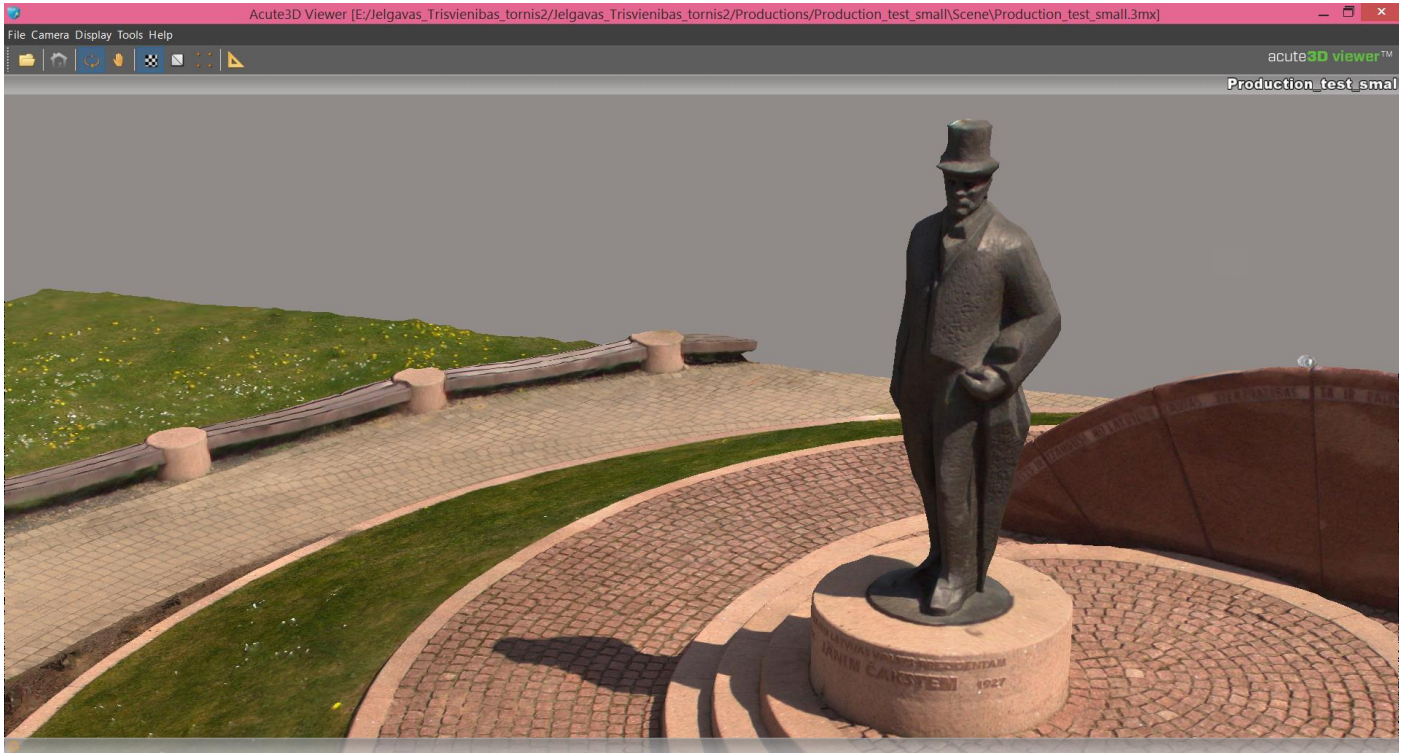
Maksas: Bentley Powerdraft, Powersurvey, Microstation, Descartes, ESRI ARCGIS u.c.

3) Taisno leņķu ortofoto (***True ortophoto***) ar izšķirtspēju 1-3 cm dabā

Apskatei - jebkura programmatūra, kura atver rastru

Ar *ContextCapture* ģenerētais realitātes modelis

Realitātes modelis ir 3D virsma no trijstūriem(*Mesh*), kurai ir «uzprojicētas» *fototapetes* jeb « tekstūra»



Realitātes modeļi un no tiem atvasināti produkti

Ar ContextCapture ģenerēts realitātes modelis no drona attēliem Gustava Zemgala ielā 71 (automātiska procesa gala rezultāts)

Tieši mērījumi realitātes modelī

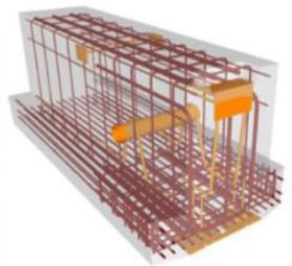
Ģenerētajā modelī ir izpildāmi tiešie mērījumi:

- Koordinātu
- Garuma
- Laukuma
- Kubatūras

Atvasināti produkti BIM nozarei

- Ar *ContextCapture Editor* (vai alternatīvu) konstruē virsmas vai cieta ķermeņa BIM modeļus atbilstoši standarta detalizācijām

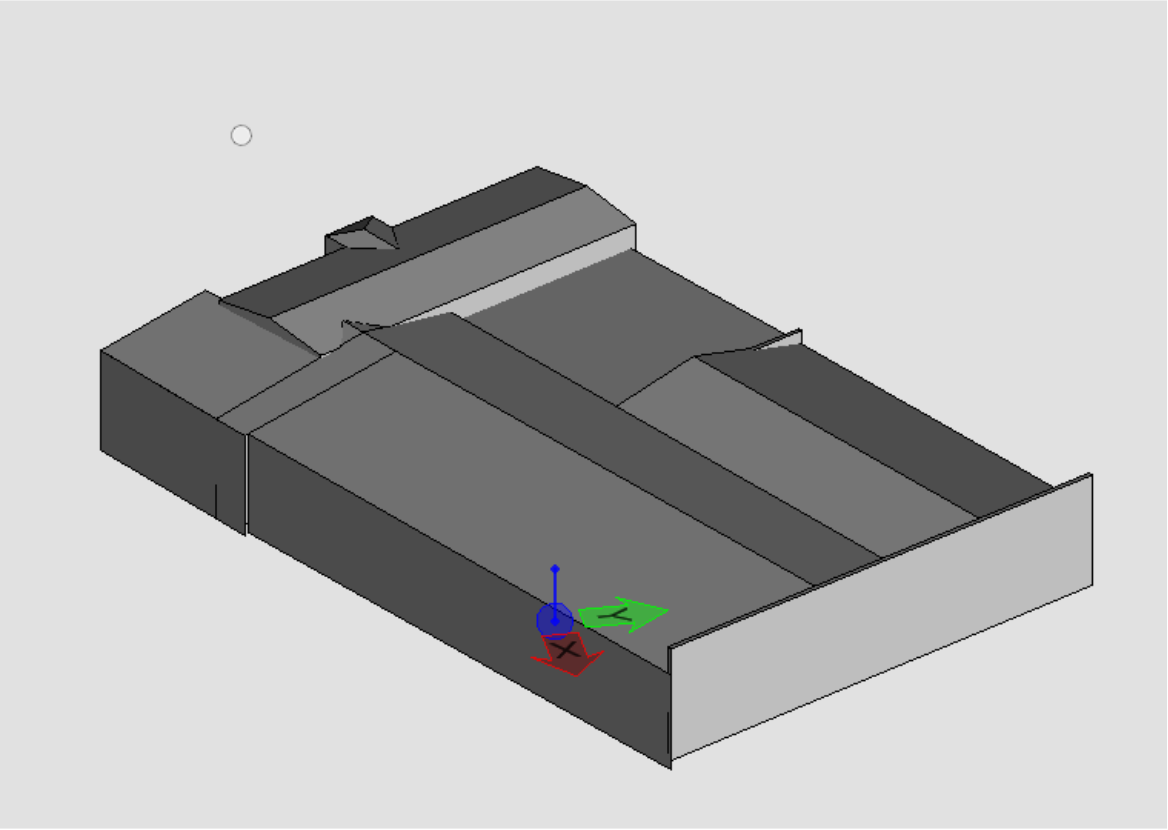
- Rezultāti ir atbilstīgi fotogrammetrijas darbu plānošanai un modeļu rediģēšanas papildu darba apjomiem



LOD6

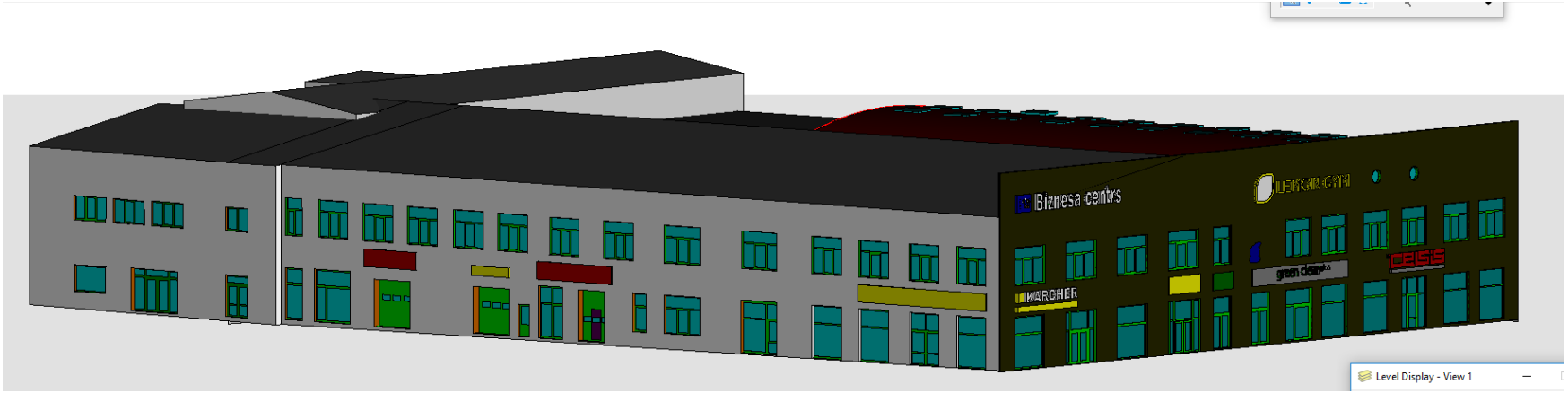
Realitātes modeļi un no tiem atvasināti produkti

Atvasinātais produkts - ar ***ContextCapture Editor*** no realitātes modeļa rasēts LOD2 detalizācijas virsmas modelis



Realitātes modeļi un no tiem atvasināti produkti

Atvasinātais produkts - ar ***ContextCapture Editor*** no realitātes modeļa rasēts LOD3 detalizācijas virsmas modelis



ContextCapture un ContextCapture Editor programmatūras komplekts

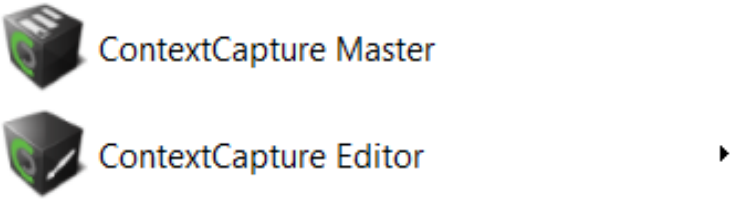
Divas programmatūras vienā licencē – ***ContextCapture*** 64 bitu fotogrammetrijas programma un ***ContextCapture Editor*** 64 bitu Microstation saimes redaktors

ContextCapture no secīgi uzņemtām fotogrāfijām formē realitātes 3D modeli, pārvalda fotogrammetrijas projektus, izvada datus pasūtītajos formātos

ContextCapture Editor ir papildinājums, kas visā darba gaitā atļauj rediģēt, retušēt un papildināt realitātes modeļus ar datiem, noformēt no realitātes modeļiem BIM modeļus

ContextCapture Editor nodrošina LĢIA aerolāzerskenēšanas, karšu, VZD datu koplietošanu ar dronu datiem

Acute3D Viewer ir galdvirsmas pārlūks, kā alternatīvu izmanto publicēšanu tīmeklī, licencē ir iekļauta speciāla pārlūka versija ar kubatūras aprēķiniem



Tiešie Bentley ContextCapture rezultātu pielietojumi

Ar ContextCapture ģenerēto augstas detalizācijas pakāpes 3D Realitātes modeļu ***tiešie pielietojumi***:

- Atverami programmās Bentley Powerdraft, Acute 3D viewer, CloudCompare, ESRI ArcScene un citās, - kā trijstūru modelis ar tekstūrām (realitātes modelis)
- Ģenerējami un atverami kā *.LAS (vai *.LAZ) «punktu mākoņi» - AutoDesk un ArhiCAD
- (StereoLithography STL) – tieši izdrukājami uz 3D printeriem
- Publicējami tīmeklī apskatei – *.3mx vai Cesium Tiles

Atvasinātie Bentley ContextCapture rezultātu pielietojumi

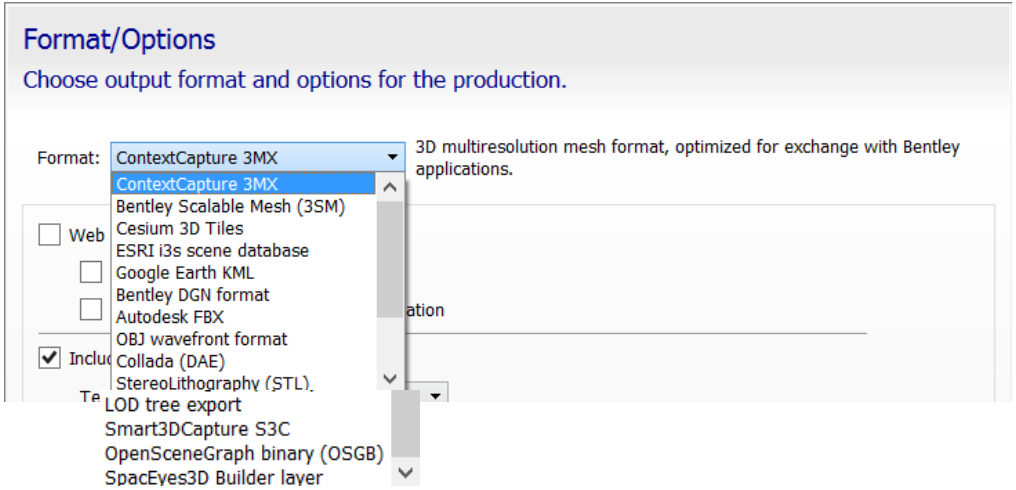
Ar ContextCapture ģenerēto augstas detalizācijas pakāpes 3D Realitātes modeļu ***atvasinātie lietojumi*** (papildus apstrādājot datus ar ContextCapture Editor):

- Virsmas modeļi izzīmēti ar plaknēm un/vai liektām virsmām (DWG) + BIM modeļi
- Noformēti šķēlumi, griezumi
- Zemes virsmas klasifikācija un augstumlīkņu iegūšana
- Klasifikācija «šķeļot» ar ESRI shape formāta ĢIS datiem, piemēram, kadastra karti vai rūpnīcas funkcionālo zonējumu
- Retuša modelī, piemēram, automašīnu, cilvēku un citu nevēlamu objektu novākšana
- Plānotā/projektētā satura iekļaušana realitātes modelī un tā publicēšana sabiedriskajai apspriedei
- Saules gaismas enerģijas aprēķini, noēnojuma aprēķini un to grafiska attēlošana
- U.c. izmantojot programmatūras augošās iespējas…

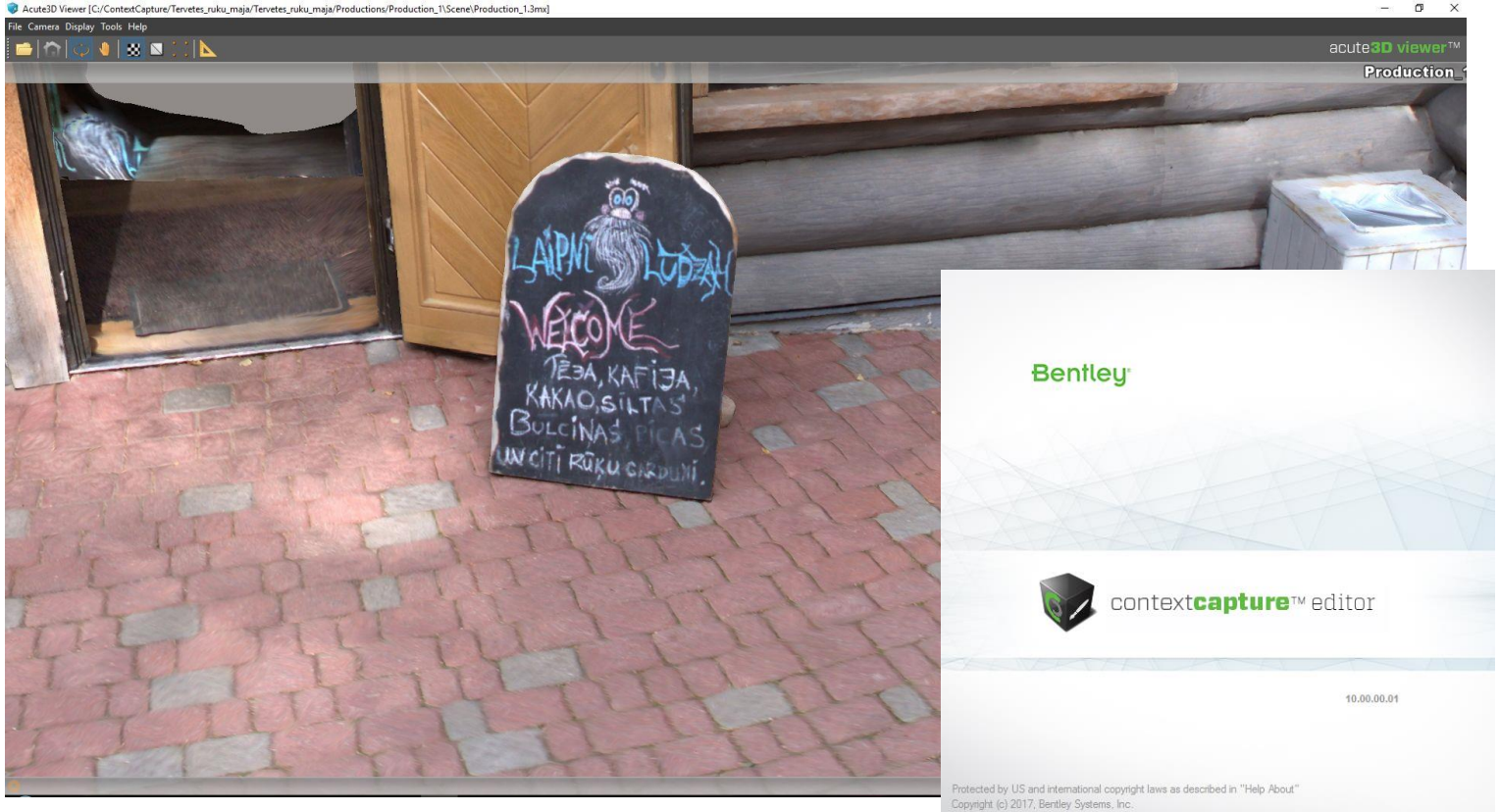
Bentley ContextCapture realitātes modeļu formāti

- ContextCapture nodrošina visplašāko vektoru 3D modeļu klāstu industrijā

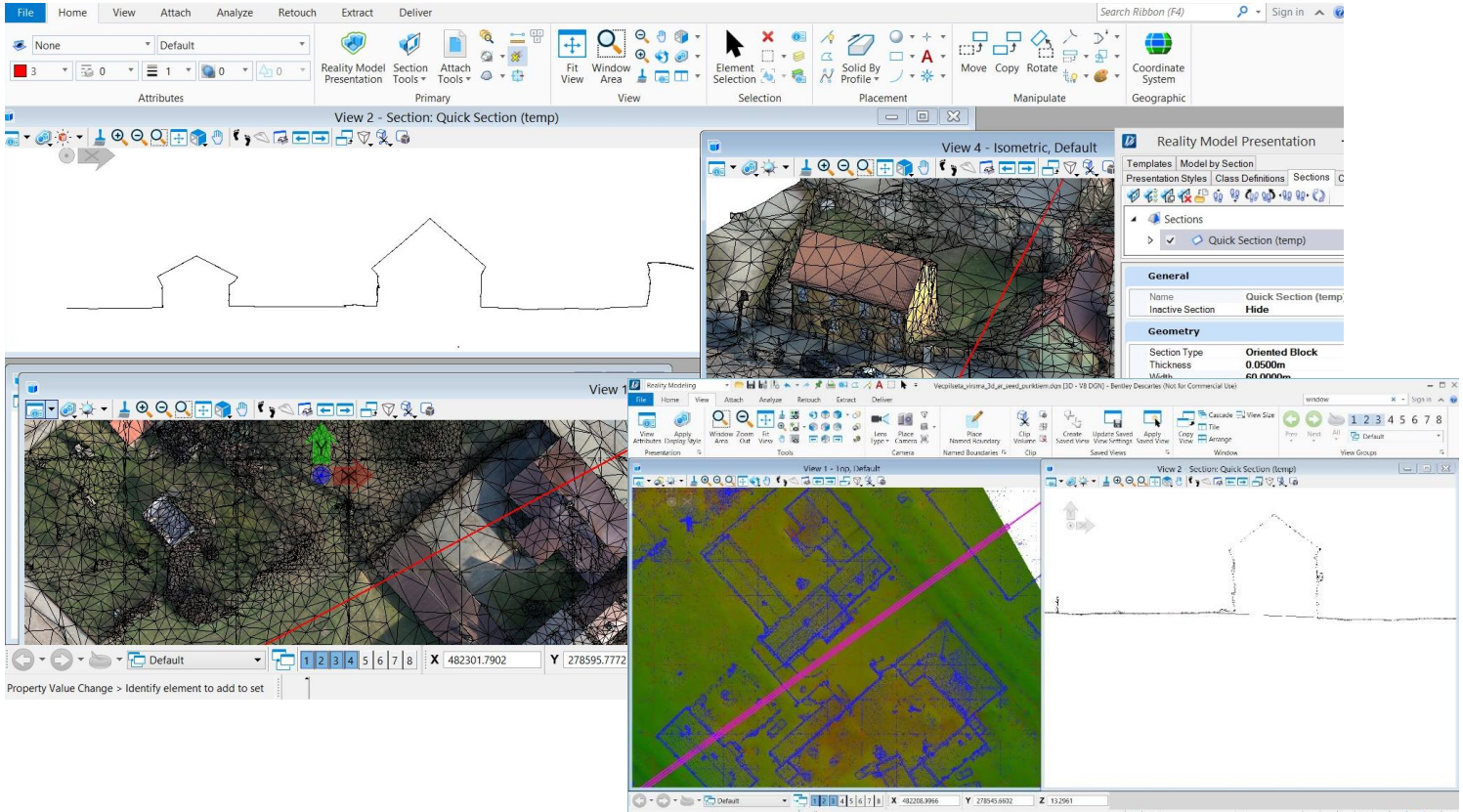
- Visi dati tiek iegūti ar minimālu operatora līdzdalību – augsta automatizācijas pakāpe



Atvasinātie virsmas modeļu darbi ar ***ContextCapture Editor***



Ātra un precīza šķēlumu un griezumu konstruēšana



Fasādes «Notinumi»

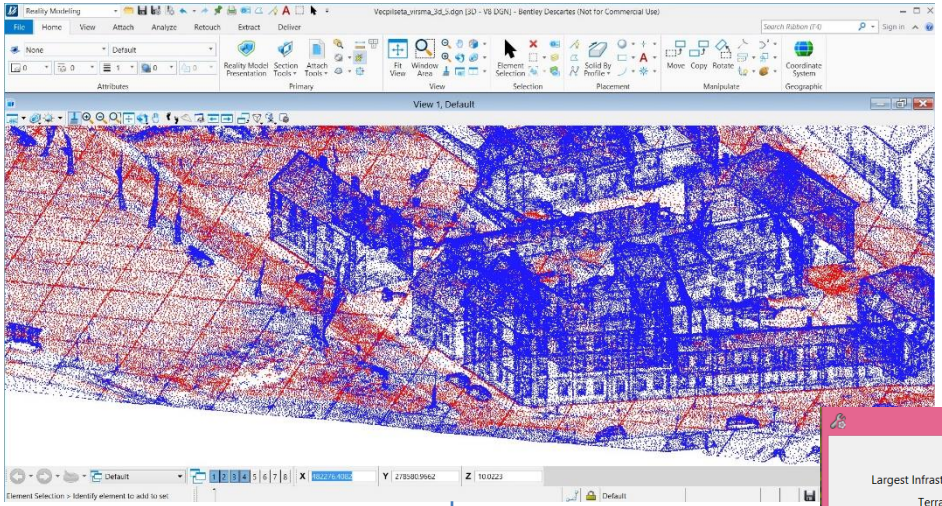
Ortofoto kartes veidošana perpendikulāri ContextCapture Editor skatam, t.i. iespēja projicēt fasādes, ģeoloģiskos atsegumus u.c.

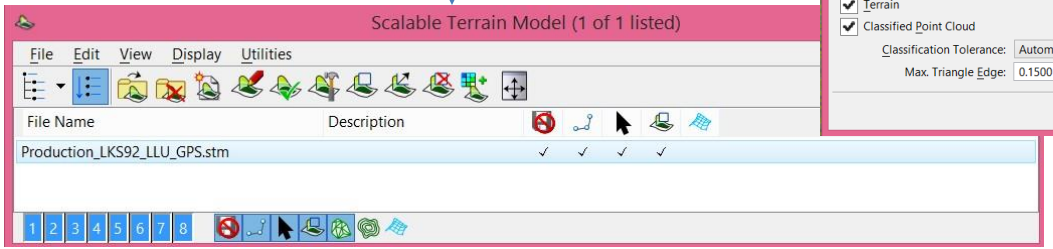
Klasiskā punktu mākoņa klasifikācija

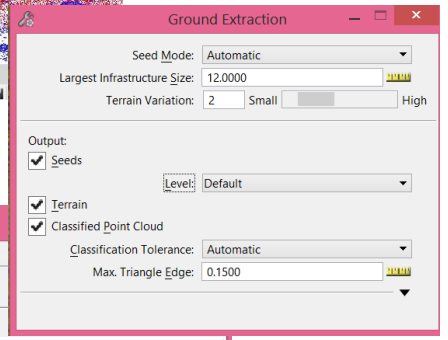
Automātiskā zemes virsmas klases nodalīšana punktu mākonī, pusautomātiska pēcapstrāde

Klasifikācija ģenerē *.LAS failu no fotogrammetrijas *.3mx, izdalot punktus uz zemes virsmas

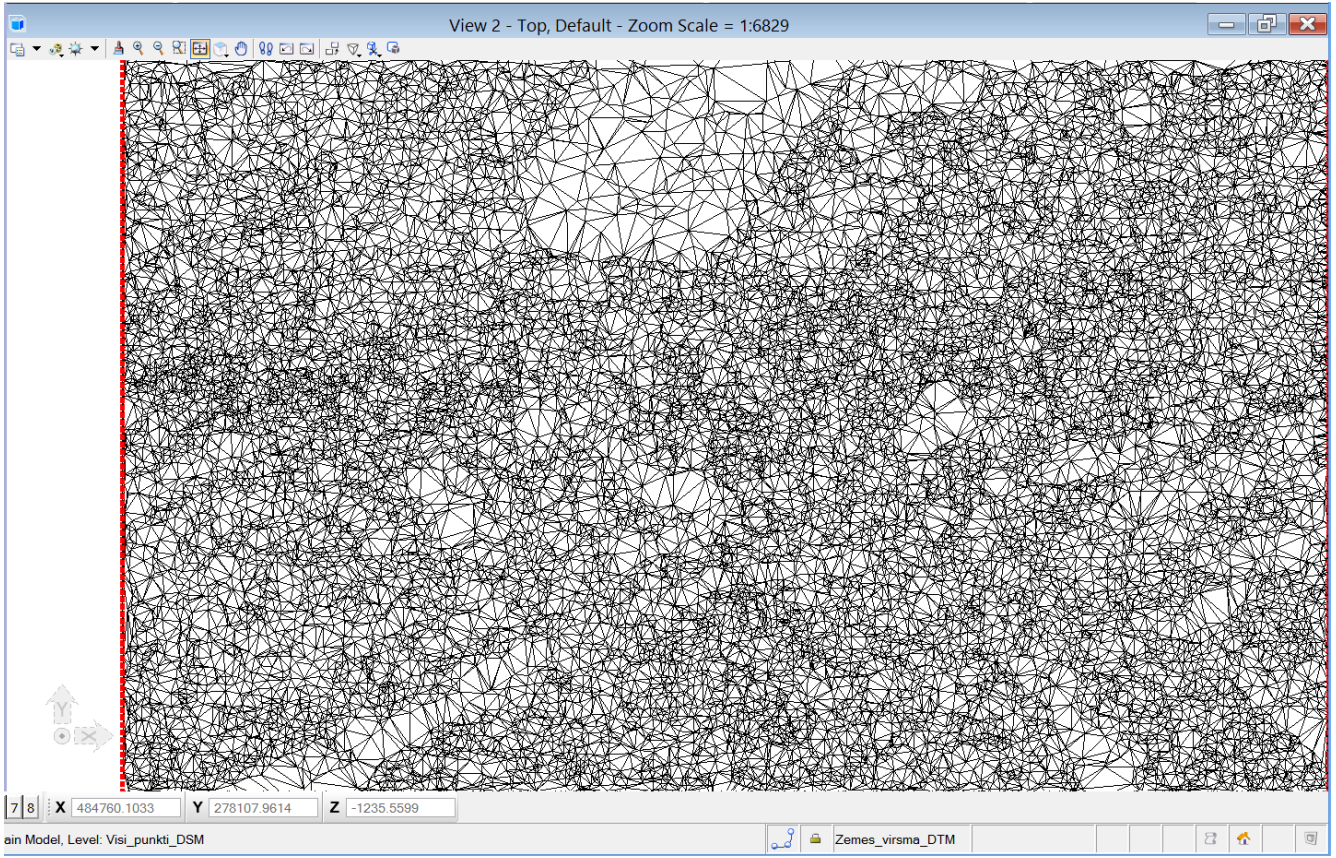
Klasificētie kā «zemes virsma» punkti tiek automātiski iekļauti ***Scalable Terrain Model (STM)*** virsmas modelī, nodrošināta dinamiska augstumlīkņu attēlošana





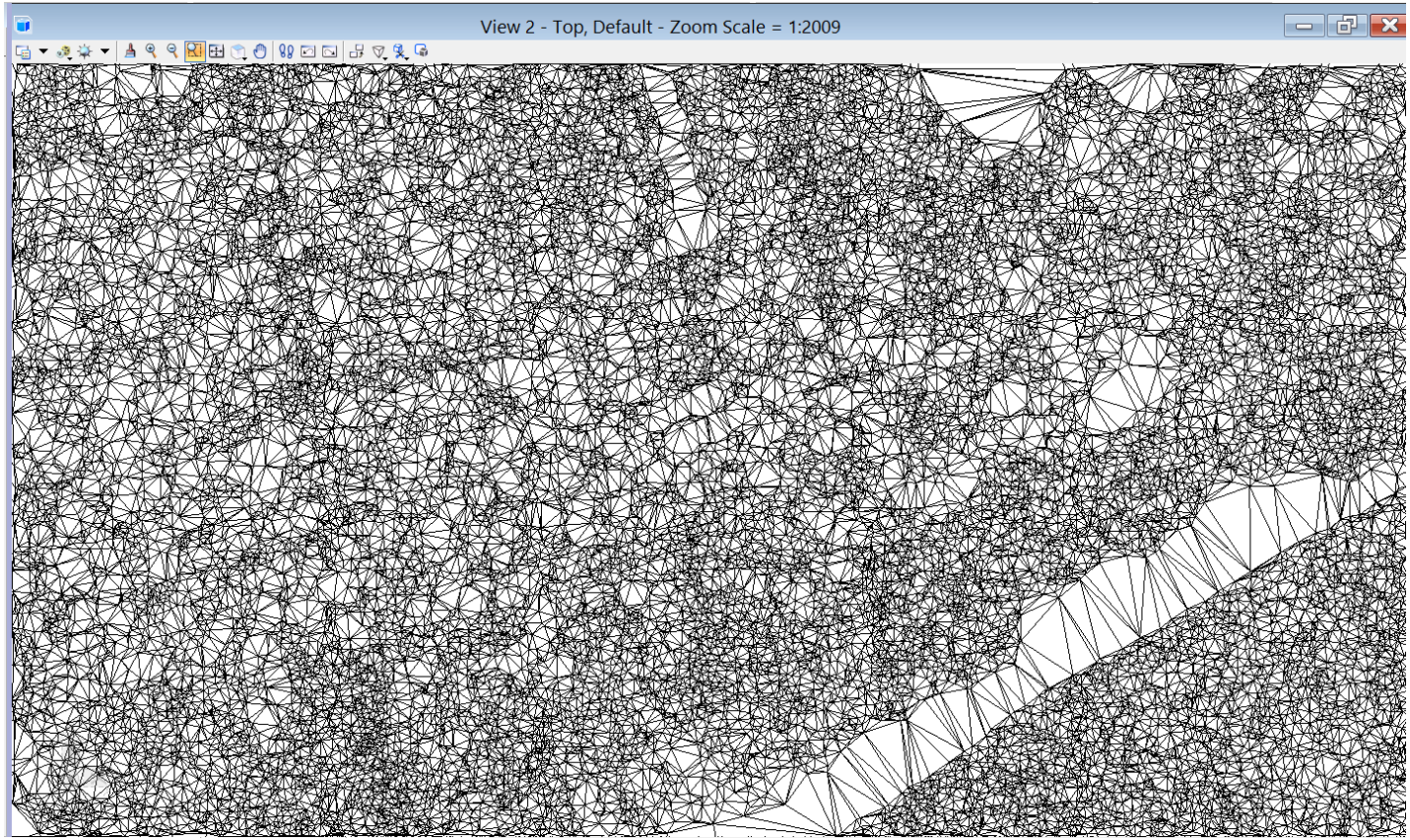


STM pietuvinājums

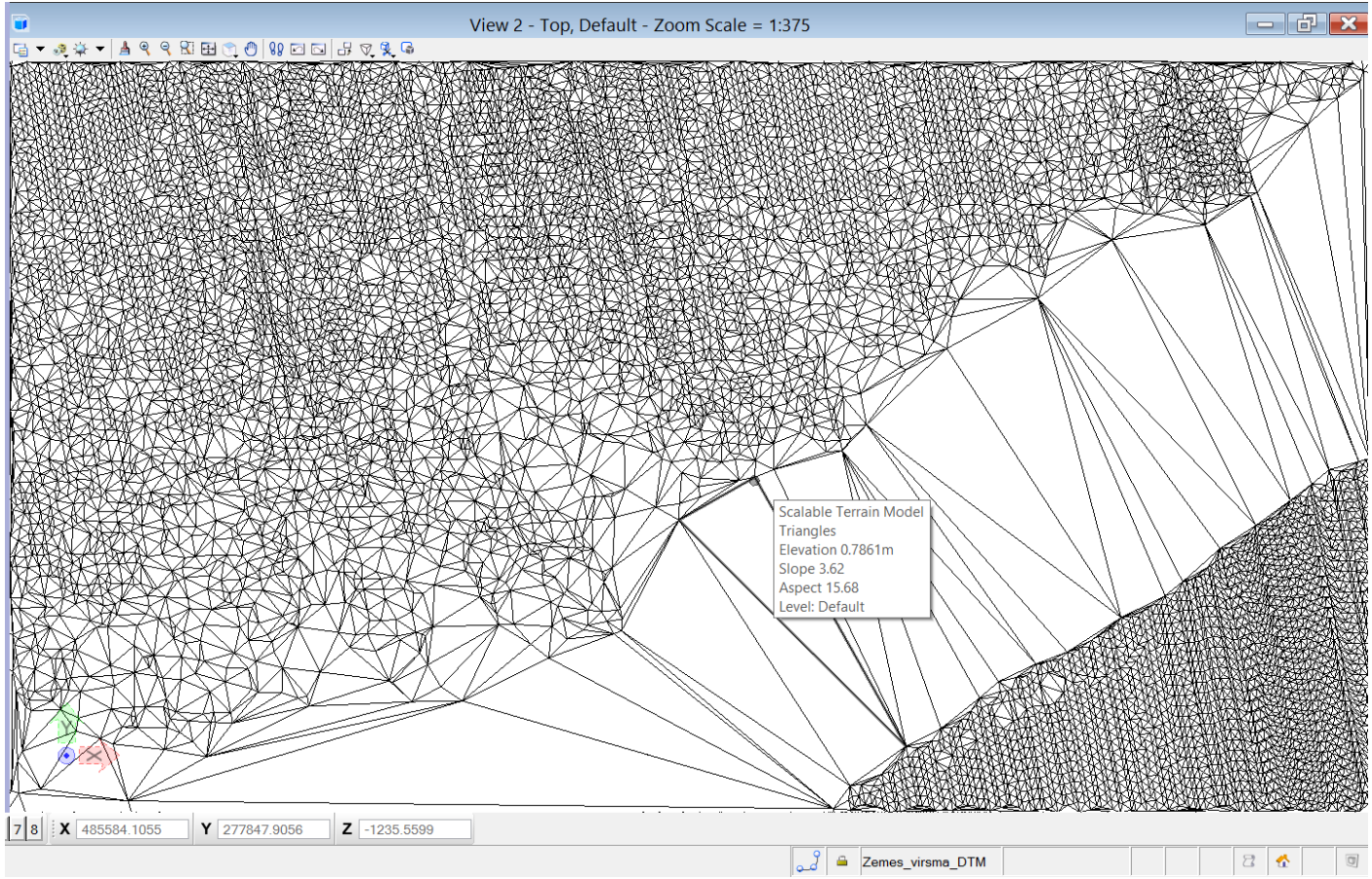


MikroKods

STM lielāks pietuvinājums



STM maksimālais pietuvinājums

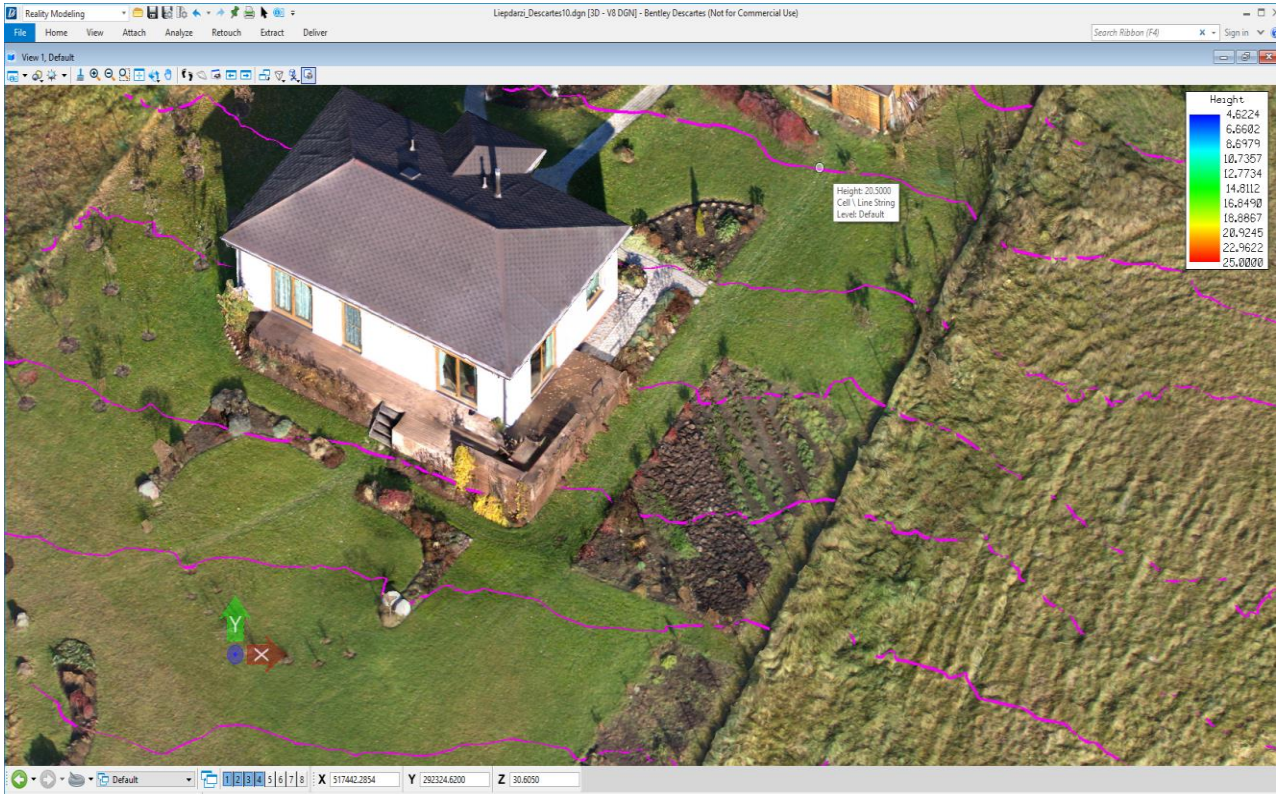


Kombinēti 3D modeļi – realitātes un zemes virsmas

Realitātes modeļi kombinētie ar virsmas modeļiem, zonējumiem, inženieru komunikācijām 3D paver lieliskas modelēšanas iespējas vienotā Bentley programmatūrā

ContextCapture Editor nodrošina arī liela izmēra, mērogojamos (*Scalable*) virsmas modeļus veselu pilsētu uzglabāšanai un apstrādei

Ortofoto karšu «uzlocīšana» uz pilsētu zemes virsmas modeļiem

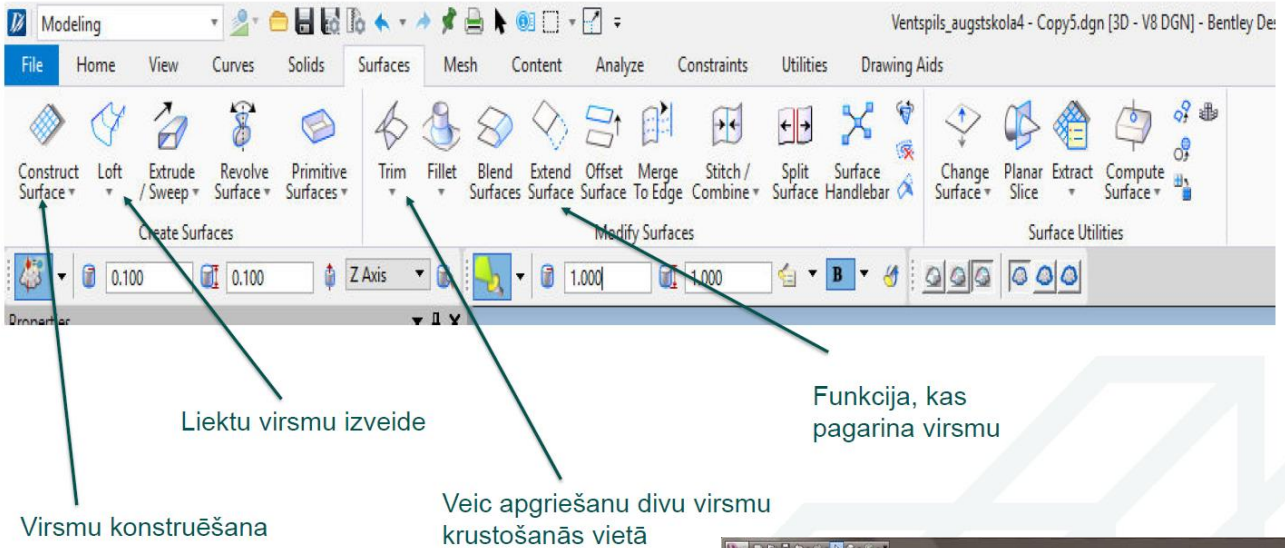


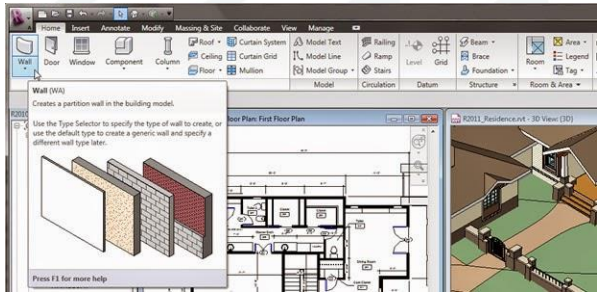
Liektu virsmu funkcijas

Jaudīgas CAD funkcijas trijstūru virsmu, cieta ķermeņa modeļu, kā arī parameterisko modeļu izveidošanai un rediģēšanai

Noderīgas BIM modeļiem - kopīgā darba vidē ar realitātes modeļiem

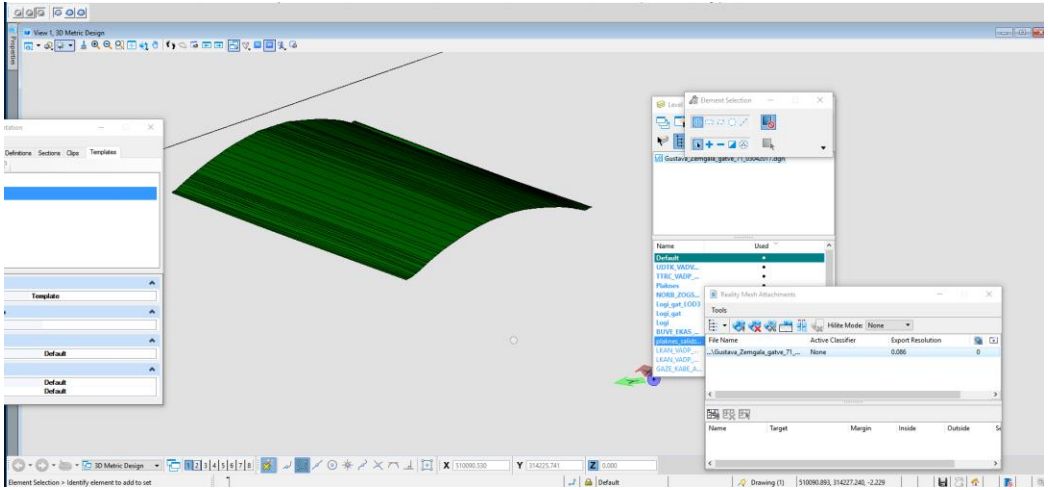
Visciešākā intergrācija ar *Bentley AECOsim Building Designer* BIM programmatūru un **AECOsim Energy Simulator**

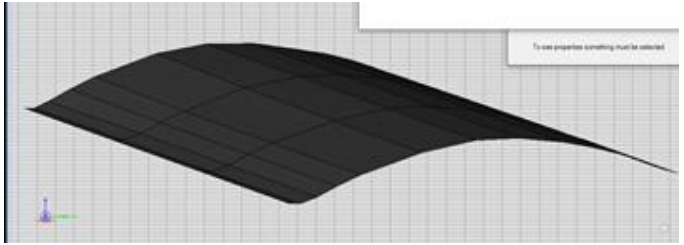




Liektu virsmu rekonstrukcija ar ContextCapture Editor profīlu rīkiem

Atsevišķu elementu vai visas ēkas izzīmēšana caur profīliem, par 3D virsmām – piemēram, jumta konstrukcijas, kolonnas u.c. telpiskas ģeometriskas figūras

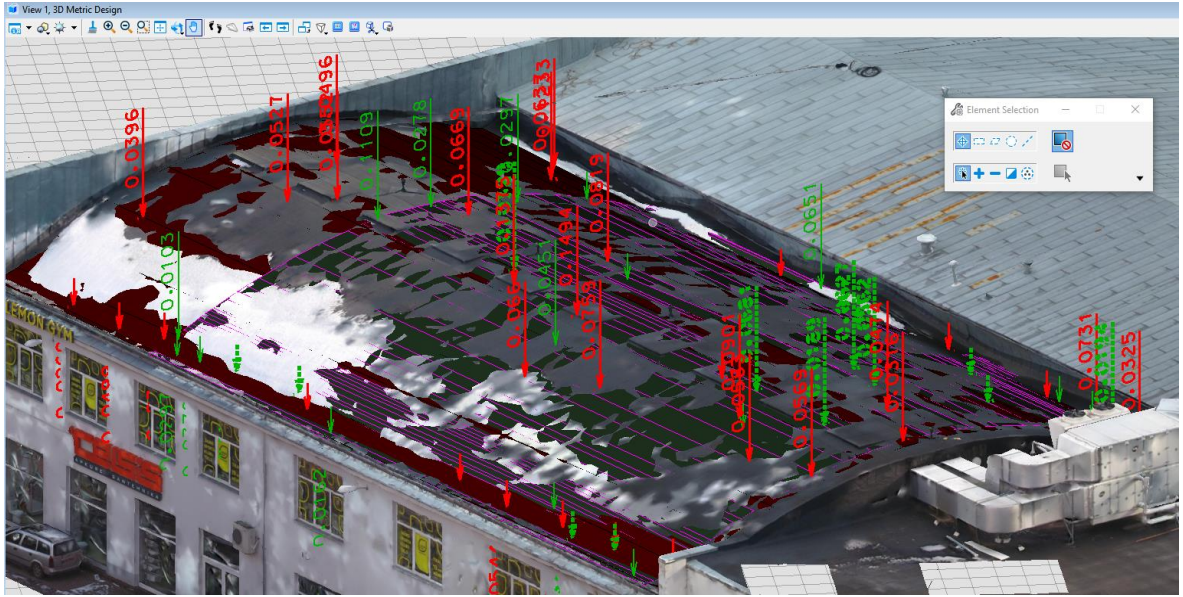




Izmaiņu analīze ar ContextCapture Editor

- Ar atšķirīgiem instrumentiem un metodēm (lāzerskenēšana, intrumentālā uzmērīšana, drona fotogrammetrija)

iegūtos mērījumus var ērti parādīt ar mērskaitļiem tieši 3D modelī

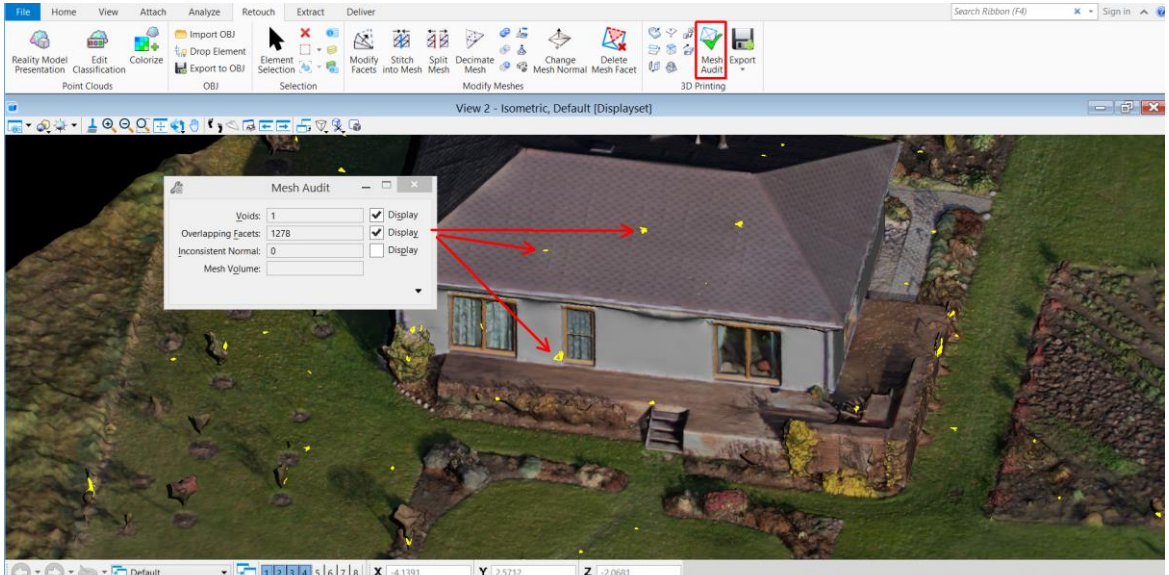


- Metodi var arī izmantot, piemēram, lai vizuāli salīdzinātu bezpilota lidaparātu mērījumus divos datumos « pirms» un «pēc»

Realitātes modeļu pārbaude un rediģēšana

- Produktivitāte: pārklājumu un tukšumu automātiska atrašana 3D realitātes modeļa virsmā ar ***Mesh Audit***

- Kustīgu objektu – atsevišķu automašīnu, cilvēku , kā arī ūdens virsmu rediģēšana (*Retouch*) realitātes modelī

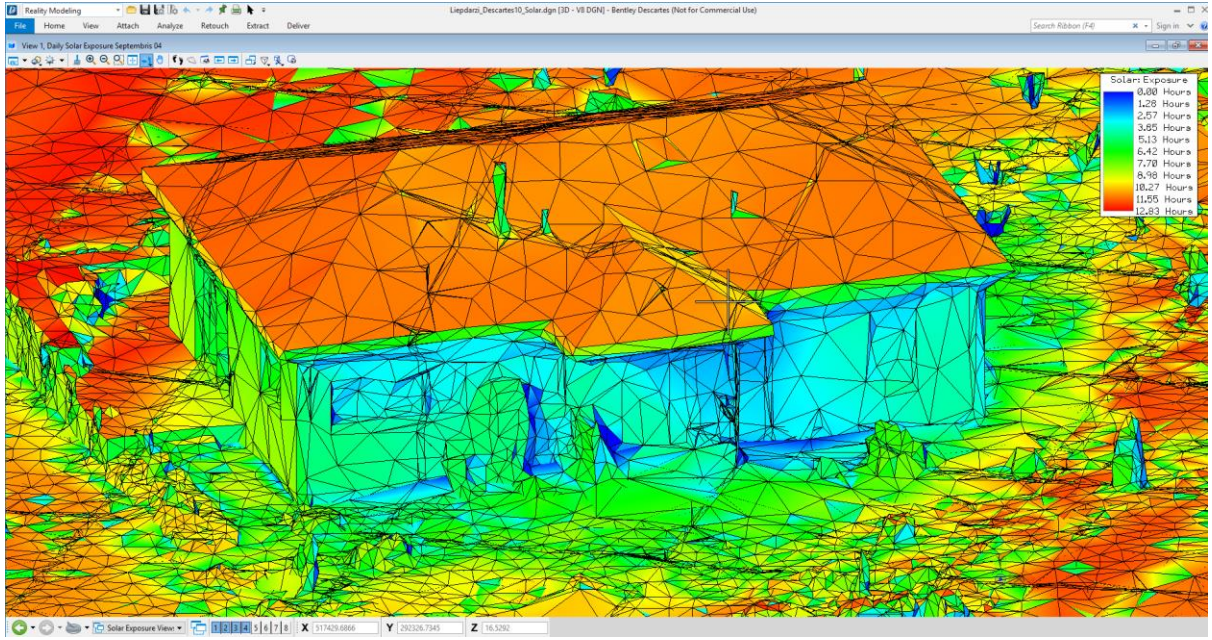


Saules apspīdējuma intensitātes aprēķini stundās uz virsmas

Analīze: Saules apspīdējuma stundu aprēķins dienas, mēneša, sezonas vai visa gada griezumā katrai virsmai

Tematiskās saules apspīdējuma intensitātes kartes ēkai vai visai pilsētai

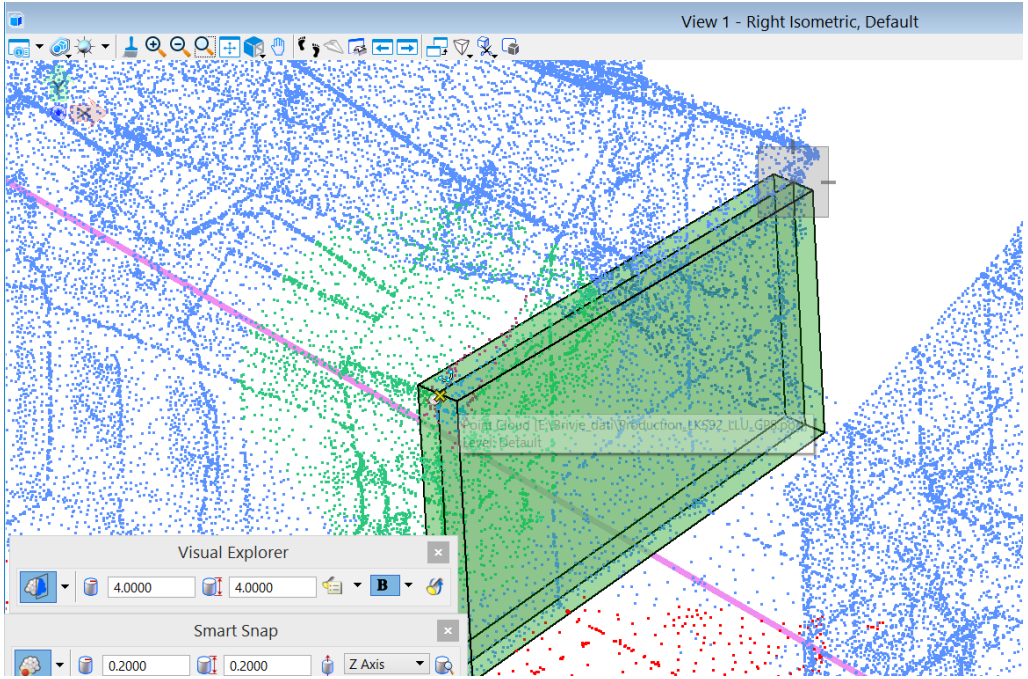
Pārredzamības analīze - no viena punkta vai lineāra elementa, piemēram, no braukšanas joslas ģenerēta 3D tematiskā karte ar redzamības zonām

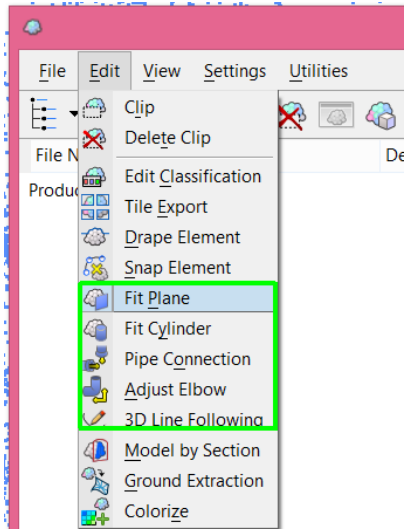


Inženieru ģeometrijas primitīvu izgūšana no punktu mākoņa

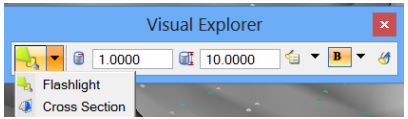
Funkcijas ģeometrisku virsmu atveidošanai no punktu mākoņa:

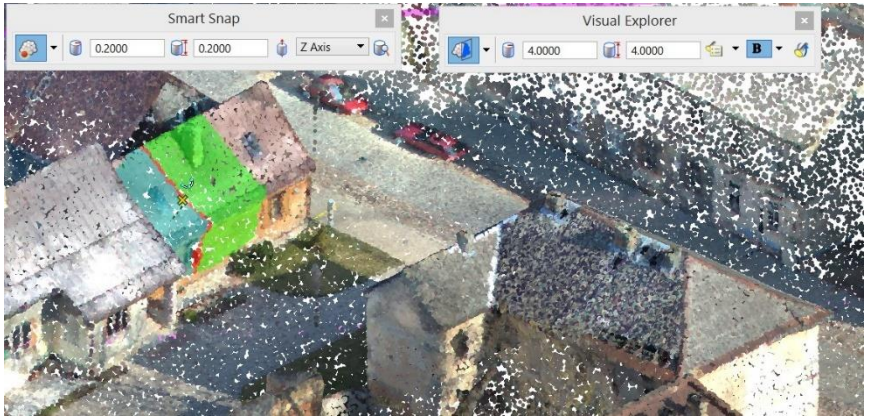
- Vidējās plaknes «izvilkšana»
- 3D cauruļvadu «izvilkšana»
- 3D cauruļvadu izlocījumu pielāgošana
- Cilindru «izvilkšana»
- Pielipšana pie augstākā, zemākā vai vidējā virsmas punkta
- Automātiska cauruļvadu modeļu savienošana





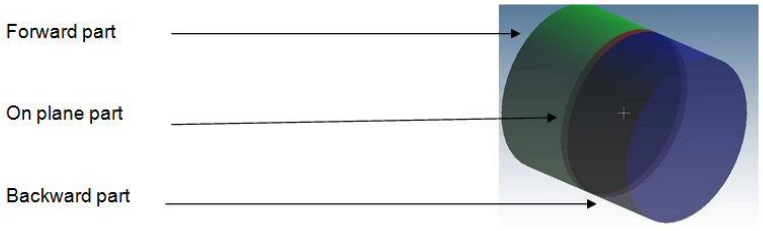
Visual Explorer rīks precīzākai CAD rasēšanai punktu mākonī

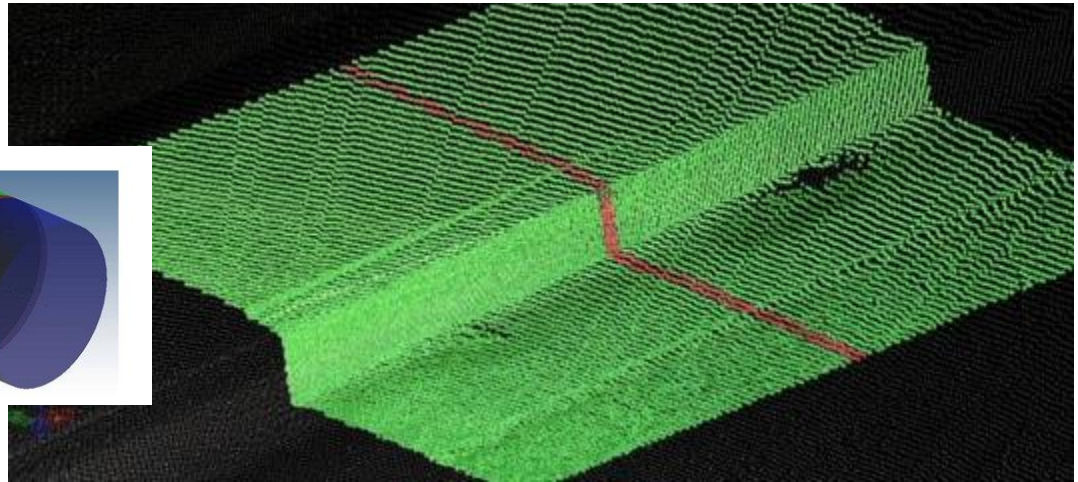




- ***Visual Explorer*** rīks palīdz izprast punktu mākoņa virsmas, precīzi novietot punktus telpā, būtiski uzlabo pusautomātiskās un manuālās ciparošanas efektivitāti inženieru projektos

- «Izgaismo» plakņu šķēlumus





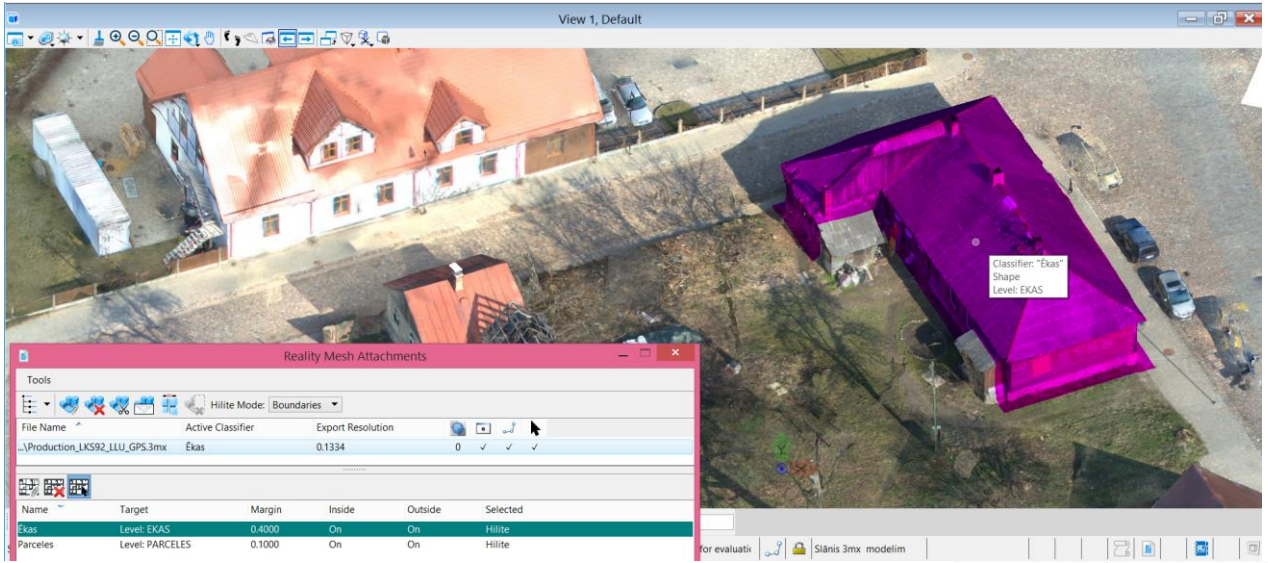
Klasificēšana šķeļot ar ĢIS vai BIM datiem realitātes modeli

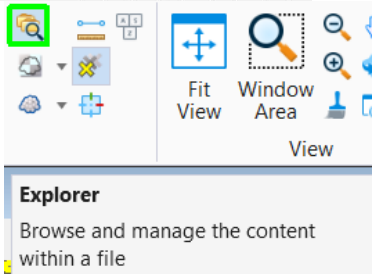
Virtuāla
*.3mx modeļa sašķelšana telpiskās vienībās pēc daudzstūriem virsskatā

Ja izejas daudzstūri , piemēram, ESRI shape, satur atribūtus, tad pēc tiem var meklēt ar Microstation Explorer

Virzoties ar kursoru pa ekrānu, izgaismojas telpiskās vienības

Tehnoloģiju var plaši pielietot BIM - būves komponentiem vai iekārtām, ātri un vienkārši parādīt tos realitātes modelī



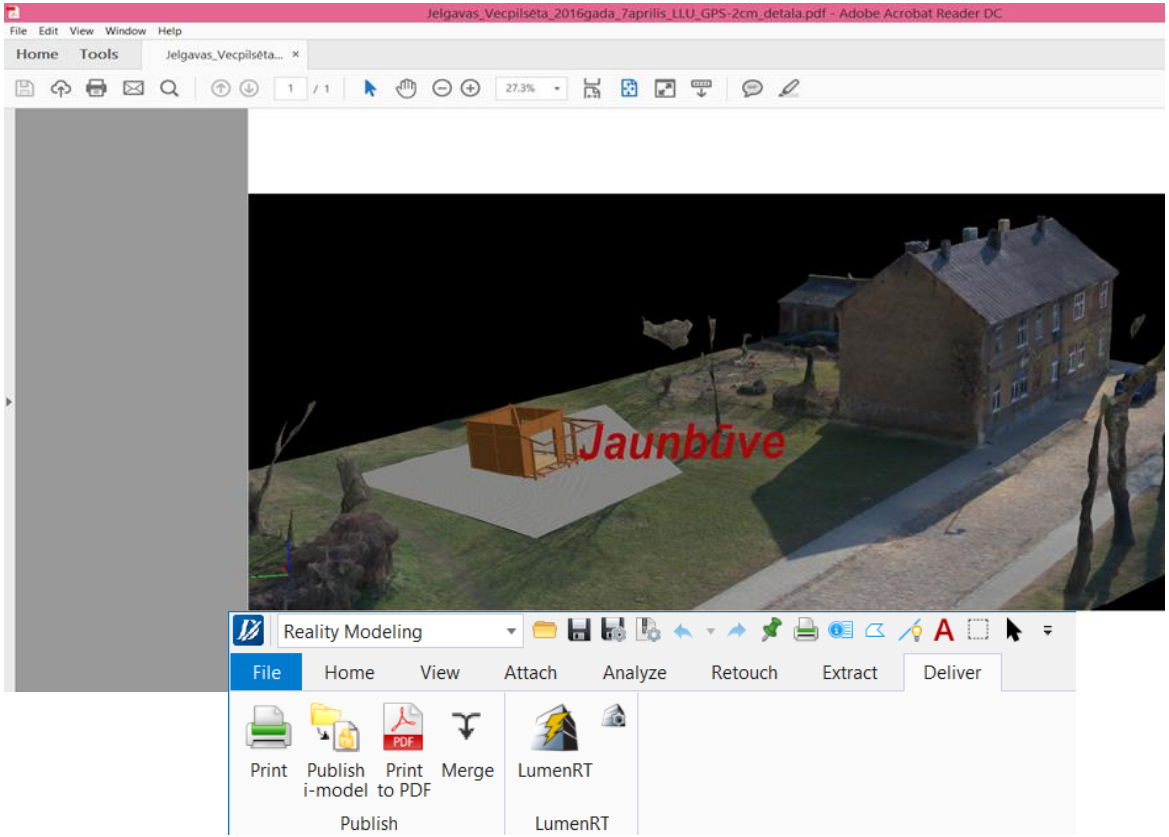


ContextCapture Editor publicēšana uz 3D PDF

ContextCapture *.3mx apvidus modeļi var tikt kombinēti ar *Sketchup* atsevišķu ēku modeļiem-projektiem

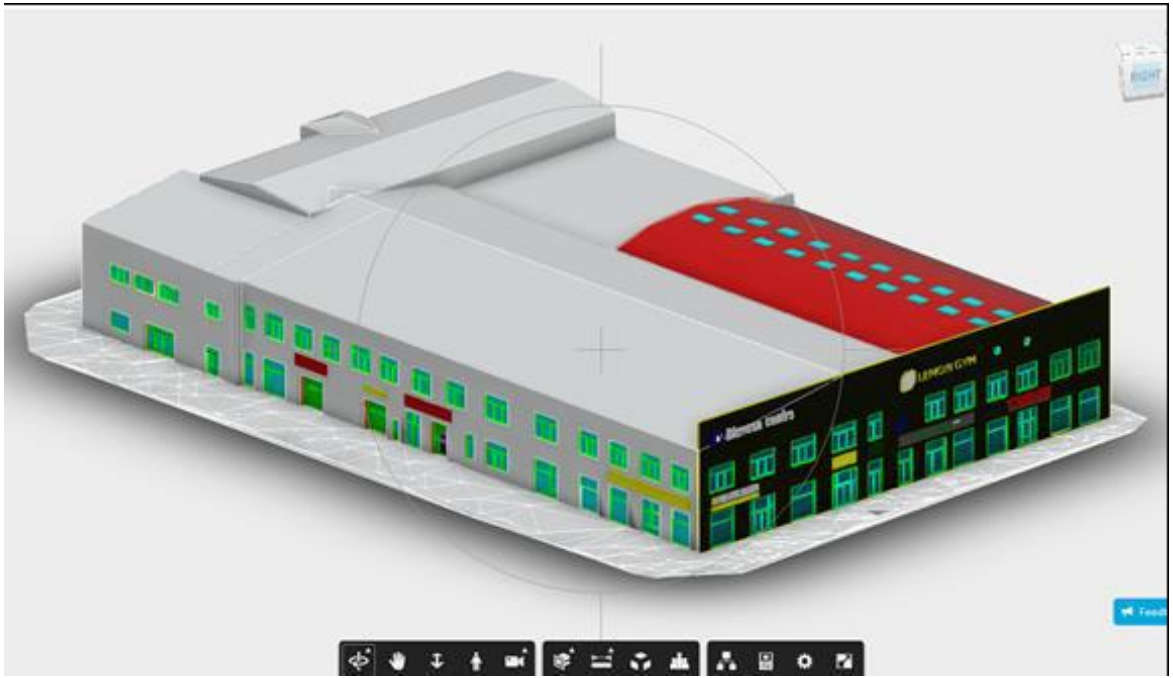
Kombinēto 3D modeļu eksports uz Bentley *.imodel vai 3D *.PDF

Ātrai un ērtai animācijai – eksports uz Bentley LumenRT programmu (vai video rullīšu gatavošana ContextCapture Editor)



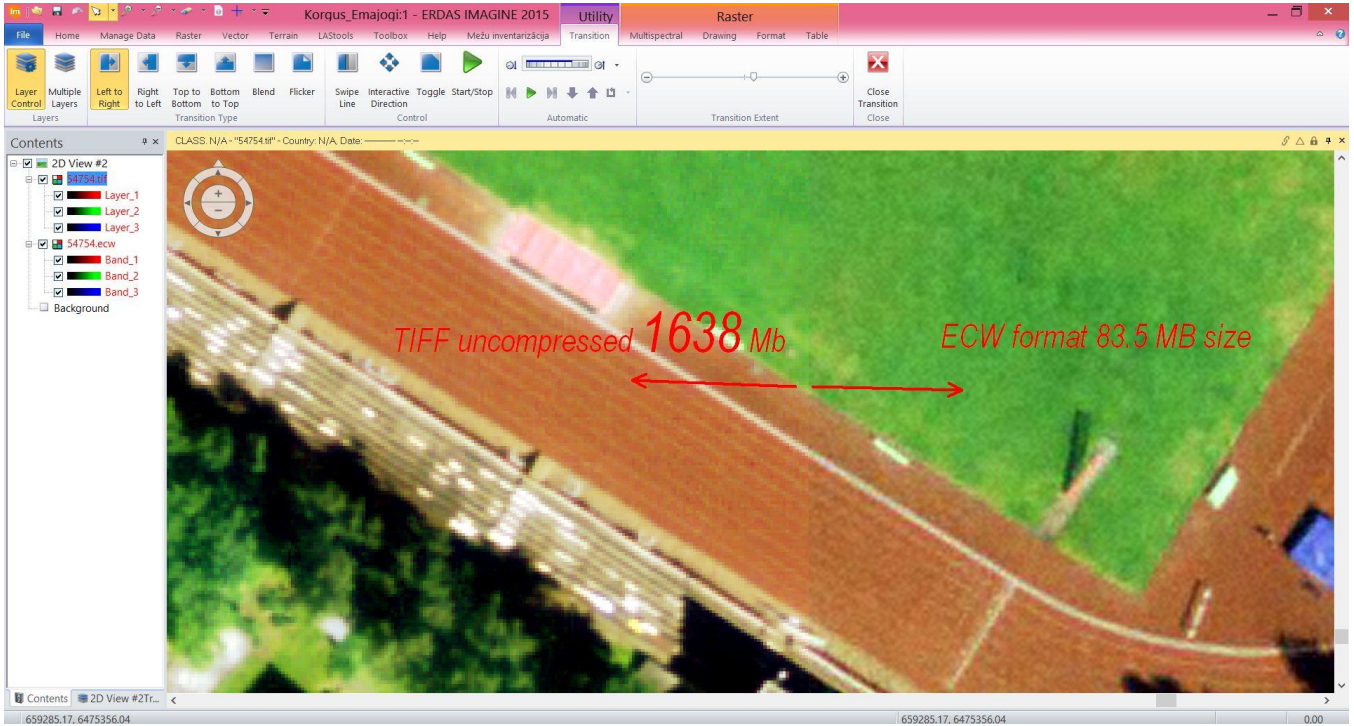
ContexCapture Editor datu eksports uz DWG

No DGN *uz* *DWG* eksportētie rezultāti, ieskaitot liektas virsmas, pārbaudīti AutoDesk A360 Viewer WEB vidē



Kā uzglabāt fotogrammetrijā iegūtos «Lielā apjoma datus» ?

- Piedāvājam risinājumu glabāt datus kompresētus ar visefektīvāko <u>saspiežot un atverot</u> , **algoritmu ECW**
- Iespējams glabāt visu valsti vienā ECW mozaīkā (Vācija, Dienvidāfrika kā piemēri)
- Lietojiet Hexagon ECW Compressor nomu vai ERDAS Imagineprogrammu saspiešanai (tikai vienreiz, pēc drona datu iegūšanas !)



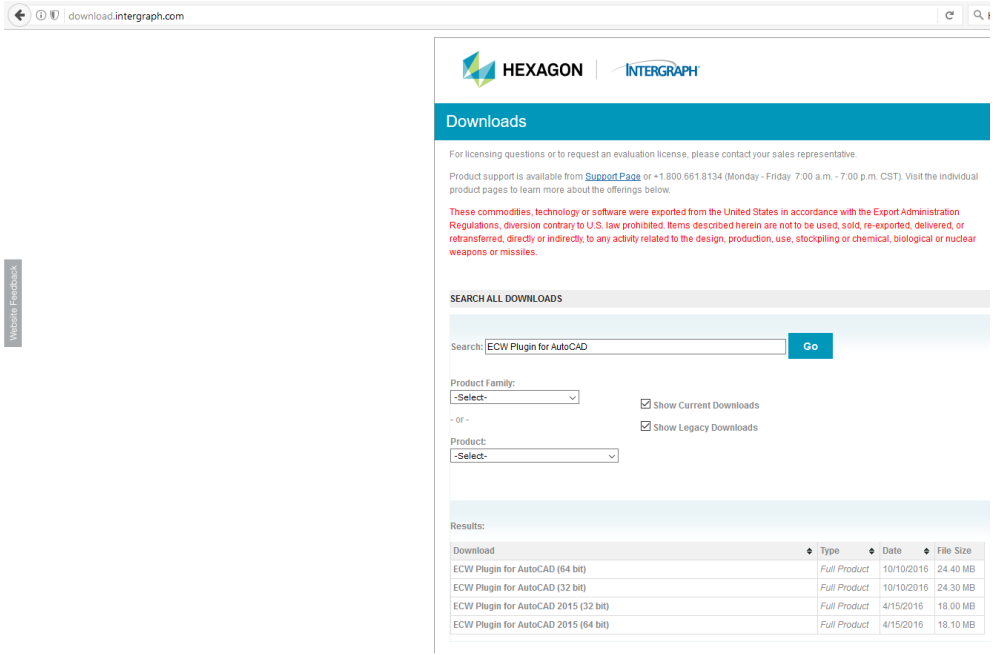
Hexagon ECW for AutoCAD plugin

Bezmaksas spraudnis AutoCAD – ērtam darbam ar neierobežota apjoma ECW datnēm!!!

Lejuplādējiet

http://download.intergraph.com/

Hexagon ECW for AutoCAD plugin



ContextCapture programmatūras iespējas

- Inženieru projekti ar *.LAS punktu mākoņu eksportu uz citu ražotāju programmām vai tieši mērījumi ar ***Acute3D Viewer*** modeļos
- Darbs ar lāzerskenēšanas un dronu punktu mākoņiem ***ContextCapture Editor***
- Virsmu klasifikācija
- Virsmu klasifikācija pēc ĢIS vai BIM poligoniem ar atribūtiem, «*Viedās pilsētas*» funkcijas
- Veselu pilsētu un apvidus modeļi – «***Scalable Terrain Model***» virsmas glabāšanas formāts
- No realitātes modeļiem atvasināti produkti – virsmas, šķēlumi, augstumlīknes u.c.
- Kombinēti realitātes un BIM, CAD, ĢIS modeļi
-
- 3D modeļu publicēšana Tīmeklī un uz 3D PDF

MikroKods

Jautājumi ?

MikroKods

Paldies !