

AKTUĀLIE LĢIA PROJEKTI FOTOGRAMMETRIJĀ

Pēteris Pētersons

LĢIA, e-pasts: peteris.petersons@lgia.gov.lv

Anotācija. Fotogrammetrija ir zinātne informācijas iegūšanai par Zemi, tās apkārtējo vidi un citiem fiziskiem objektiem. Datu ieguve norit ar bezkontakta attēlu veidojošām un citām sensoru sistēmām.

LĢIA ir vadošā institūcija Latvijā ģeomātikas jomā, kurā tiek uzturēti divi aktuāli fotogrammetrijas projekti – aerofotografēšana un aerolāzerskenēšana. Aerofotografēšana ir noritējusi vairākas reizes visai Latvijas teritorijai un turpinās arī turpmāk. Aerolāzerskenēšana visai Latvijas teritorijai norit pirmo reizi un plānots to pabeigt 2018. gadā. Rezultātā tiks iegūti 3D dati ar augstu vertikālo un horizontālo precizitāti. Lai arī vēl aerolāzerskenēšana nav beigusies, tomēr pēc lietotāju vēlmēm var saskatīt, ka tā ir jāturpina atkārtoti visai valsts teritorijai.

LĢIA Fotogrammetrijas daļa strādā arī pie jaunu produktu testēšanas, lai maksimāli efektīgi izmantotu tās rīcībā esošos datus. Viens no testētiem projektiem ir virsmas modeļa izveidošana no aerofotografēšanas attēliem.

Jāatzīmē arī tas, ka katru gadu pieaug fotogrammetrijas daļas saražoto produktu lietotāju skaits un datu lietošanas iespējas. Publiski pieejamā LĢIA karšu pārlūkā interesanti var iepazīties ar aerofotografēšanas un aerolāzerskenēšanas produktiem un atrast pielietojumu datiem atbilstoši savām vēlmēm.

Atslēgas vārdi: fotogrammetrija, aerolāzerskenēšana, aerofotografēšana, reljefa modelis, ortofoto.

Fotogrammetrija ir zinātne informācijas iegūšanai par Zemi, tās apkārtējo vidi un citiem fiziskiem objektiem. Datu ieguve norit ar bezkontakta attēlu veidojošām un citām sensoru sistēmām. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras uzdevumi saskaņā ar valdības lēmumu ir nodrošināt visas Latvijas datu noklājumu ar aerofotografēšanas un aerolāzerskenēšanas datiem. LĢIA par fotogrammetrijas nozari ir atbildīga fotogrammetrijas daļa, kuras uzdevums ir pārraudzīt aerolāzerskenēšanas un aerofotografēšanas projektus valsts mērogā.

Līdz ar Latvijas neatkarības atgūšanu drīz tika uzsākta Latvijas aerofotografēšana. 1994. gadā sadarbībā ar Zviedrijas Zemes dienestu tīklu nofotografēta daļa Latvijas, kuru var uzskatīt par digitālās fotogrammetrijas 1. aerofotografēšanas cikla sākumu. Turpmākos gadus Latvijas teritorijas aerofotografēšana ir sekmīgi turpināta visai Latvijas teritorijai. Līdz 2015. gadam Latvija ir nofotografēta piecas reizes. Katrā aerofotografēšanas ciklā ir veikti uzlabojumi, lai izgatavotās ortofoto kartes būtu lietojamas plašākam lietotāju lokam. Pirmās aerofotogrāfijas bija melnbaltās ar 1 m izšķirtspēju. Pēdējā piektajā ciklā Latvijas centrālā daļa tika noklāta ar aerofotogrāfijām, kuru izšķirtspēja sasniedza 0.25 m un attēli ir arī infrasarkanā krāsu spektrā (1. attēls).



1. attēls. A. Rīga 1995.gads (1 m)



B. Rīga 1995.gads (0.25 m)

Izgatavotās ortofoto kartes kā pamatmateriālu izmanto topogrāfisko karšu zīmēšanai. Ortofoto kartes izmanto vairākas valsts institūcijas, kuras savu funkciju realizēšanai izmanto fotogrammetrijas radītos produktus, lai attālināti varētu sekot pārmaiņām dabā. Lauku atbalsta dienests ir viena no valsts iestādēm, kas ir sniegusi ievērojamu atbalstu ortofoto karšu izgatavošanas ātruma palielināšanā. Līdz 2014. gadam aerofotografēšanas ainu apstrāde noritēja no 6 līdz 12 mēnešiem. Tik ilgs apstrādes laiks neļāva Lauku atbalsta dienestam operatīvi sekot izmaiņām dabā, izmantojot ortofoto kartes. Ar Lauka atbalsta dienesta līdzdalību tika piesaistīts papildus finansējums un ortofoto karšu ražošanas ātrums palielinājās divas reizes. Šobrīd pēc aerofotografēšanas pavasarī gatavās ortofoto kartes lietotājiem nonāk līdz katra gada 31. oktobrim. Šobrīd pieņemtais viena aerofotografēšanas cikla ilgums ir 3 gadi. Nākamais 6. aerofotografēšanas cikls ir plānots no 2016. līdz 2018. gadam. Arī šoreiz ir plānots uzlabot attēlu kvalitāti un attēlu izšķirtspēja būs gandrīz divas reizes augstāka no 40 cm uz 25 cm.

Otrs nozīmīgais fotogrammetrijas daļas darba veids ir Latvijas teritorijas aerolāzerskenēšanas projekts. Sakarā ar apdzīvoto vietu aplūšanu un tās nodarītajiem bojājumiem radās nepieciešamība pēc augstas precizitātes plūdu modeļiem. Plūdu modelis ļautu laicīgi paredzēt aplūstošos rajonus un tādējādi varētu brīdināt iedzīvotājus riska zonās. Veicot plūdu modeļu izstrādi ar datorprogrammu palīdzību, tiek izmantoti digitālā augstuma modeļa dati. Līdz 2013. gada nogalei plūdu modeļu izstrādei izmantoja digitālā reljefa modeli, kas bija iegūts no manuāli precizētiem stereo aerofotografēšanas attēliem. Ar šādu metodi nav iespējams iegūt reljefa modeli ar precizitāti augstāku 1 m. Mežainos apvidos precizitāte sasniedz kļūdu līdz 10 m. Sakarā ar to, ka plūdu modeļu izveidei ir nepieciešams digitālais augstuma modelis ar precizitāti vismaz 15 cm, tika nolemts uzsākt augstākas precizitātes digitālā augstuma modeļa izstrādi. Lai izveidotu augstākas precizitātes augstuma modeli, LĢIA sadarbībā ar Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centru izstrādāja augstākas kvalitātes plūdu modeli, kura pamatā 3D dati iegūti ar aerolāzerskenēšanas metodi. Pirmās skenējamās teritorijas izvēlējās plūdu skartajās zonās Ogres un Pļaviņu apkārtnēs.

2013. gada beigās arī tika pieņemts lēmums turpināt skenēt visu Latvijas teritoriju. Latvijas teritorijas aerolāzerskenēšanu iekļāva īpaši atbalstāmajā Jaunās politikas iniciatīvā. Tas atviegloja finansējuma piešķiršanu skenēšanai. Visas Latvijas teritorijas skenēšanai ir jābeidzas 2018. gadā. Katru gadu skenēšanas apjoms palielinās, un 2016. gadā ir plānots noskenēt jau vairāk nekā $\frac{1}{4}$ Latvijas teritoriju. Skenēšana tiek veikta ar punktu vidējo punktu blīvumu 4 p/m². Pēc viena skenēšanas cikla būtu nepieciešams veikt nākamo, lai konstatētu aktuālākās pārmaiņas un varētu arī veikt savstarpējo skenēšanas datu salīdzināšanu.

Līdz ar plūdu modeļa izveidošanas nepieciešamību, izvirzījās problēma pēc precīzāka reljefa slāņa topogrāfiskajās kartēs. Lai arī lielas reljefa pārmaiņas dabā nav sastopamas, tomēr aerolāzerskenēšanas metode, īpaši ar veģetāciju noklātos apvidos, nodrošina augstākas precizitātes reljefa modeļa izveidi un ar tā palīdzību var izveidot augstākas precizitātes reljefa slāni topogrāfiskajām kartēm, kurās vēl joprojām tiek izmantots reljefa slānis, kas iegūts pat pirms 40 gadiem, un tā izveidei ir izmantoti zemākas precizitātes mērījumi. Sākot ar 2014. gadu, ir uzsākta reljefa slāņa veidošana visai Latvijas teritorijai topogrāfiskajām kartēm M 1:10 000. Reljefa slāņa veidošanā ir iesaistītas vairākas LGIA struktūrvienības, lai nodrošinātu augstāku datu kvalitāti. Nozīmīgākās atšķirības starp agrāko reljefa slāni un izveidoto no aerolāzerskenēšanas datiem, ir novērojamas ar augstu veģetāciju noklātās kāpu zonās.

Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra seko līdzi arī inovācijām fotogrammetrijas jomā. Viens no jaunumiem fotogrammetrijas jomā ir aerofotografēšanas attēlu pikseļu analīze, lai iegūtu digitālā virsmas modeļa datus. Tāda metode ļauj izveidot modeļus no jauniem attēliem, gan arī izveidot modeļus no seniem aerofotografēšanas attēliem (Hirschmüller 2008).



2. attēls. Ziemeļu kara laika ierakumi aerolāzerskenēšanas un aerofotografēšanas datos

Aktuālie projekti fotogrammetrijā nodrošina milzīgu informācijas apjomu, ko var mērīt terabaitos (Tb). Katrs lietotājs fotogrammetrijas datus var saskatīt sev noderīgu informāciju. Piemēram, iedzīvotāji ar kustību traucējumiem, pētot augstas precizitātes aerolāzerskenēšanas modeļus, var saskatīt trošuāru apmales un plānot savus maršrutus apdzīvotās vietās. Cilvēku ģeogrāfijā ir nozīmīgi pētīt pilsētu pārmaiņas. Izmantojot izveidotos fotogrammetrijas produktus, var secināt, kā ir mainījušās pilsētas. Pēc aerofotografēšanas un virsmas modeļiem var secināt, kur ir uzceltas jaunas ēkas un kurās

tās ir nojauktas. Tas ļauj izdarīt secinājumus par cilvēku skaita pārmaiņām pilsētās. Reljefa modeļi no aerolāzerskenēšanas datiem ir lietojami, lai saskatītu reljefa formas mežainos apvidos. Vēsturnieki aerolāzerskenēšanas datus var saskatīt senus kara nocietinājumus, ko iepriekš aerofotografēšanas attēlos nevarēja saskatīt (2. attēls).

Nozīmīgi ir pētījumi par upju izcelsmi. Reljefa modeļos var saskatīt ļoti nelielas graviņas un tādējādi atrast sākumu lielām Latvijas upēm. Lai atrastu jaunu pielietojumu fotogrammetrijas produktiem, jebkurš interesents var iepazīties ar LĢIA iztērēto Karšu pārlūku, kurā ir iespēja aplūkot aktuālāko dažāda veida fotogrammetrijas informāciju.

Atsauces

Hirschmüller, H. (2008). Stereo Processing by Semi-Global Matching and Mutual, Information. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence
lgia.gov.lv (22.02.2016)

Summary

The Latvian Geospatial Information Agency is the leading institution in the realization of national geomatic policy. LGIA is responsible for aerial photography and aerial laser scanning projects.

Anyone can use LGIA products and develop new ways to use photogrammetry products.