LU 74. zinātniskā konference,
Ģeomātikas sesija

LATPOS RTK AUGSTUMU ANALĪZE RĪGĀ, SALĪDZINOT AR VALSTS NIVELĒŠANAS TĪKLU

A. Pudurs, A. Rečs
Latvijas Universitātes
Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte

Rīga, 2016

IEVADS

- Augstas precizitātes globālās navigācijas satelītu sistēmu (GNSS) uztvērējierīces mūsdienās tiek izmantotas visa veida uzmērīšanas darbos, pamatā atbalstpunktu ierīkošanai, kur visplašāk izmantotā uzmērīšanas metode ir reālā laika kinemātiskā (RTK) uzmērīšanas metode, kas piedāvā korekciju tūlītēju saņemšanu lietotāja uztvērējierīcē.
- RTK visā Latvijas teritorijā nodrošina Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras (LĢIA) pārraudzībā esošā pastāvīgo bāzes staciju sistēma LatPOS.
- Mērījumu augstumu datu iegūšanai Latvijas normālo augstumu sistēmā (LAS2000,5) tiek izmantots LĢIA izstrādātais LV’14 kvaziģeoīda modelis.

PĒTĪJUMA MĒRĶIS

- Izvērtēt RTK mērījumu precizitāti pastāvīgo bāzes staciju tīklā LatPOS, NAVSTAR (GPS) satelītu sistēmā, izmantojot kvaziģeoīdu LV’14, un balstoties uz valsts nivelēšanas tīkla 1. klases punktu augstumu datiem Latvijas normālo augstumu sistēmā (LAS 2000,5) Rīgas pilsētas teritorijā.

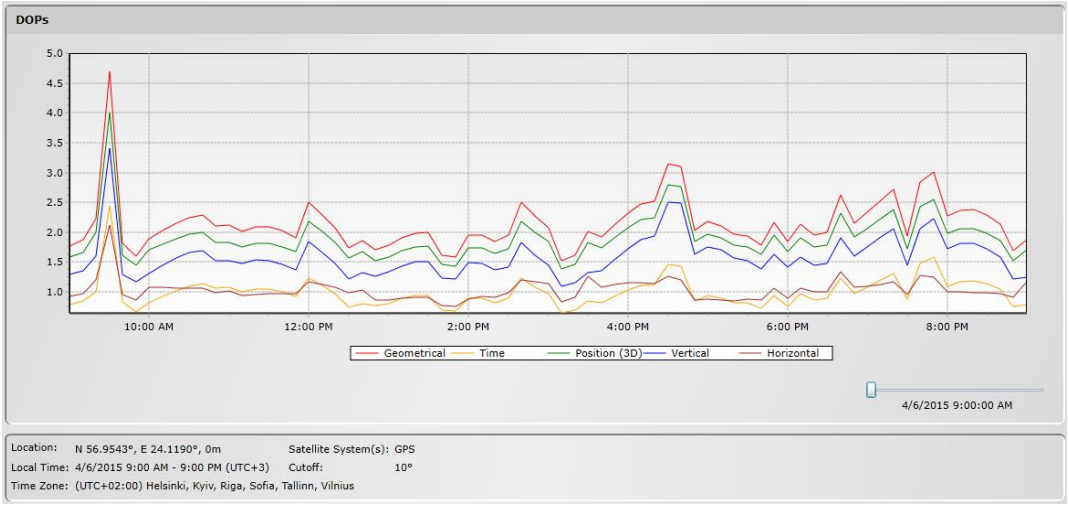
PĒTĪJUMA OBJEKTI UN METODES

- Izlases kārtā no 118 esošajiem valsts nivelēšanas tīkla 1. klases punktiem Rīgas pilsētas teritorijā, apsekoti 75 un uzmērīti 60 punkti.
- Mērījumu veikšanai izmantots Trimble R4 GPS uztvērējs un Leica Sprinter 150M digitālais nivelieris ar divpusējo latu.
- Veikti 60 GPS mērījumi ar RTK metodi 180 sekunžu un atsevišķā dienā 5 kontrolmērījumi 10x10 sekunžu sesijās (LĢIA LV'14 validācijā izmantotā metode).

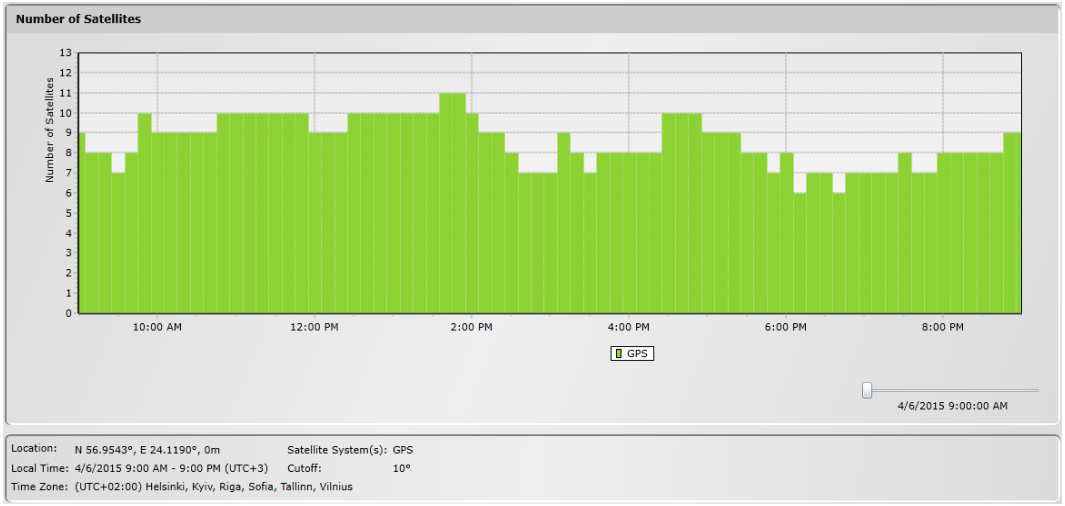
PĒTĪJUMA OBJEKTI UN METODES

- Līdztekus RTK 180 sekunžu mērījumiem veikti arī 10 GPS mērījumi ar statiskās uzmērīšanas metodi ar uzkrāto datu pēcapstrādi atvērtā koda programmu pakotnē *RTKLib*.
- 54 punktu iznesumiem veikta ģeometriskā nivelēšana no vidus.
- Veikta mērījumu plānošana ar Trimble GNSS plānotāju (https://www.trimble.com/GNSSPlanningOnline)

MĒRĪJUMU PLĀNOŠANA



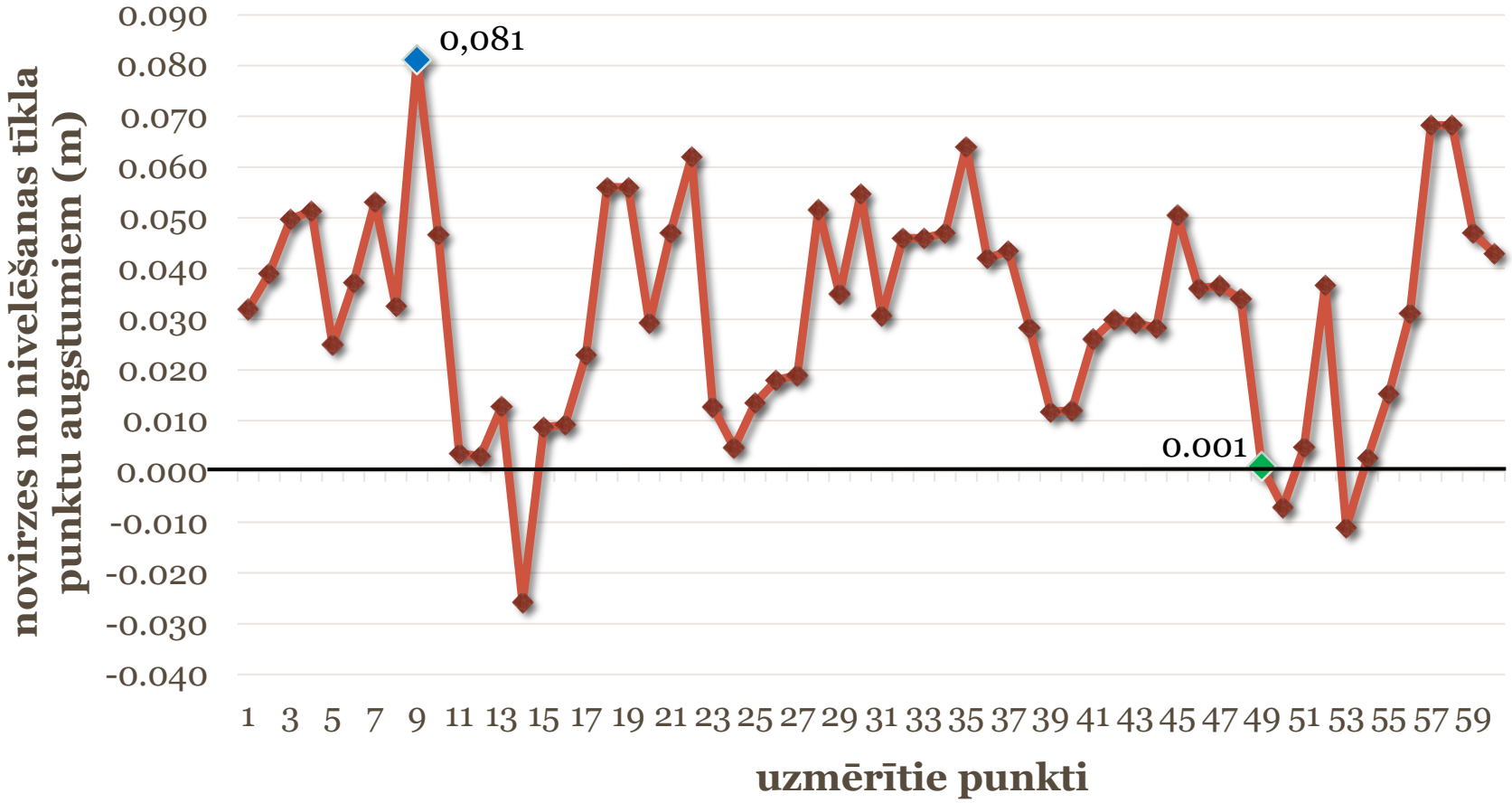
Satelītu izvietojuma ģeometrija (DOP) 06.04.2015*



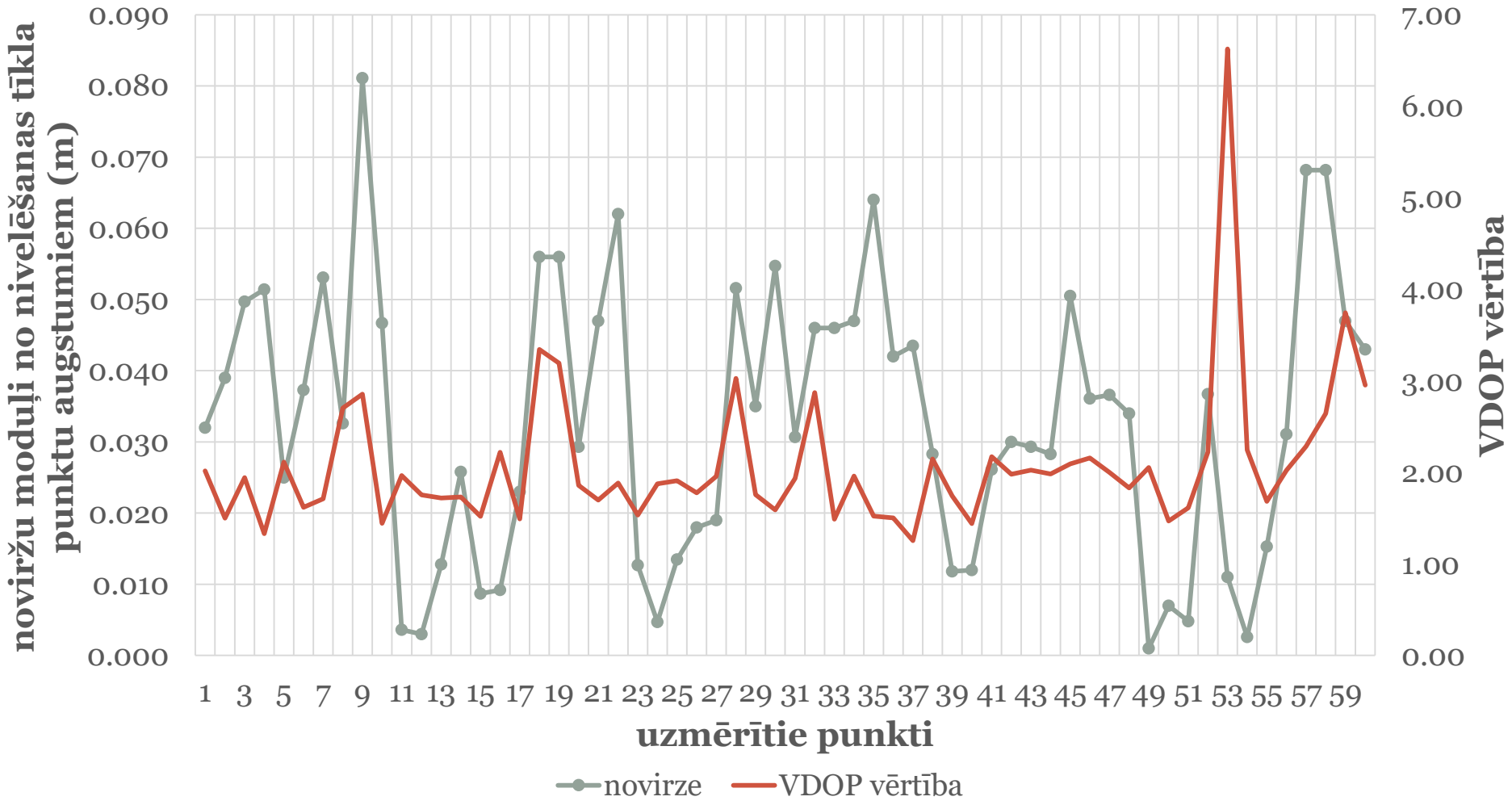
Redzamo satelītu skaits 06.04.2015 *

* https://www.trimble.com/GNSSPlanningOnline

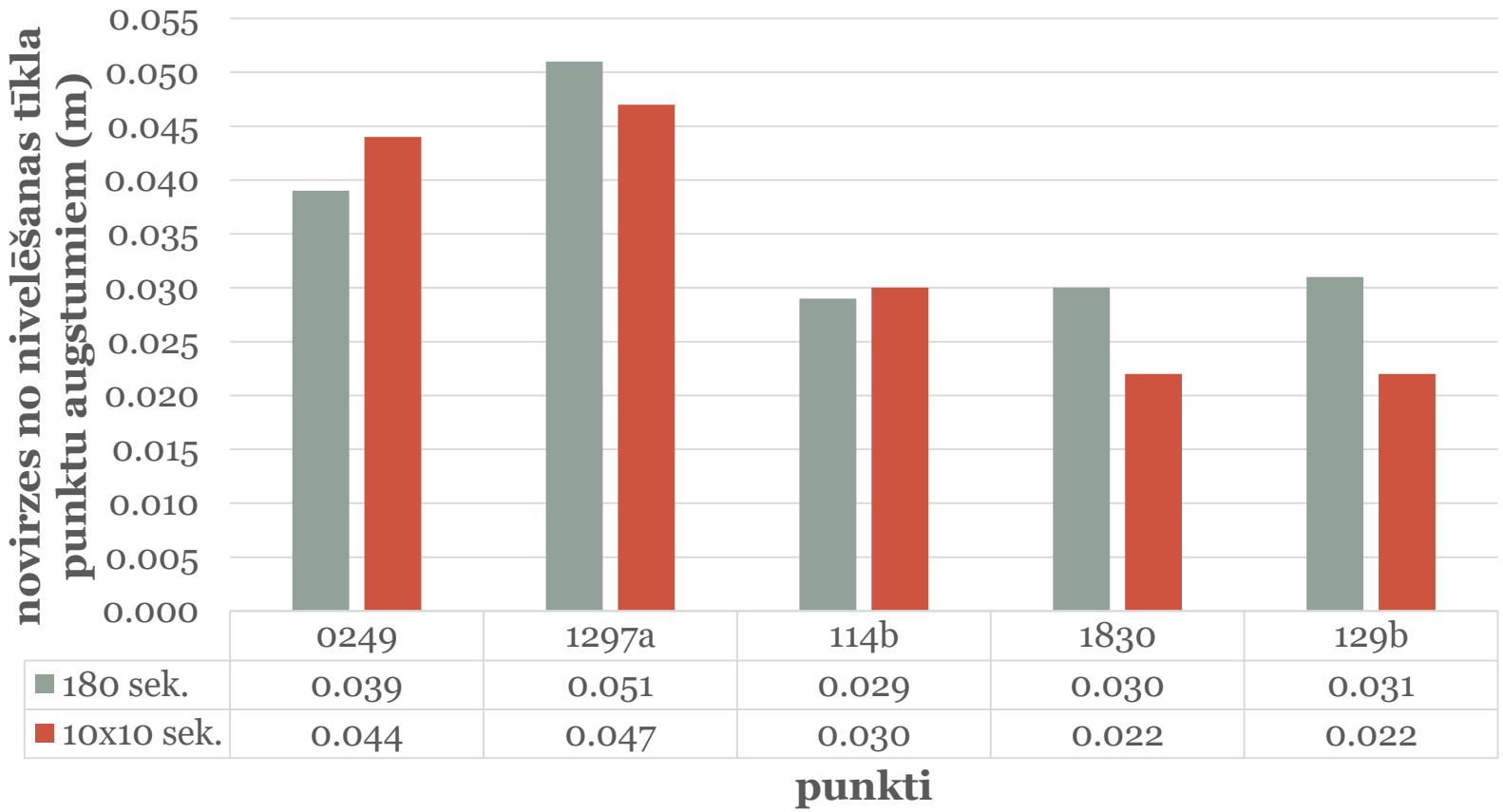
REĀLĀ LAIKA (RTK) MĒRĪJUMI 180 SEKUNŽU SESIJĀ



VDOP VĒRTĪBU IETEKME UZ RTK MĒRĪJUMIEM 180 SEKUNŽU SESIJĀ

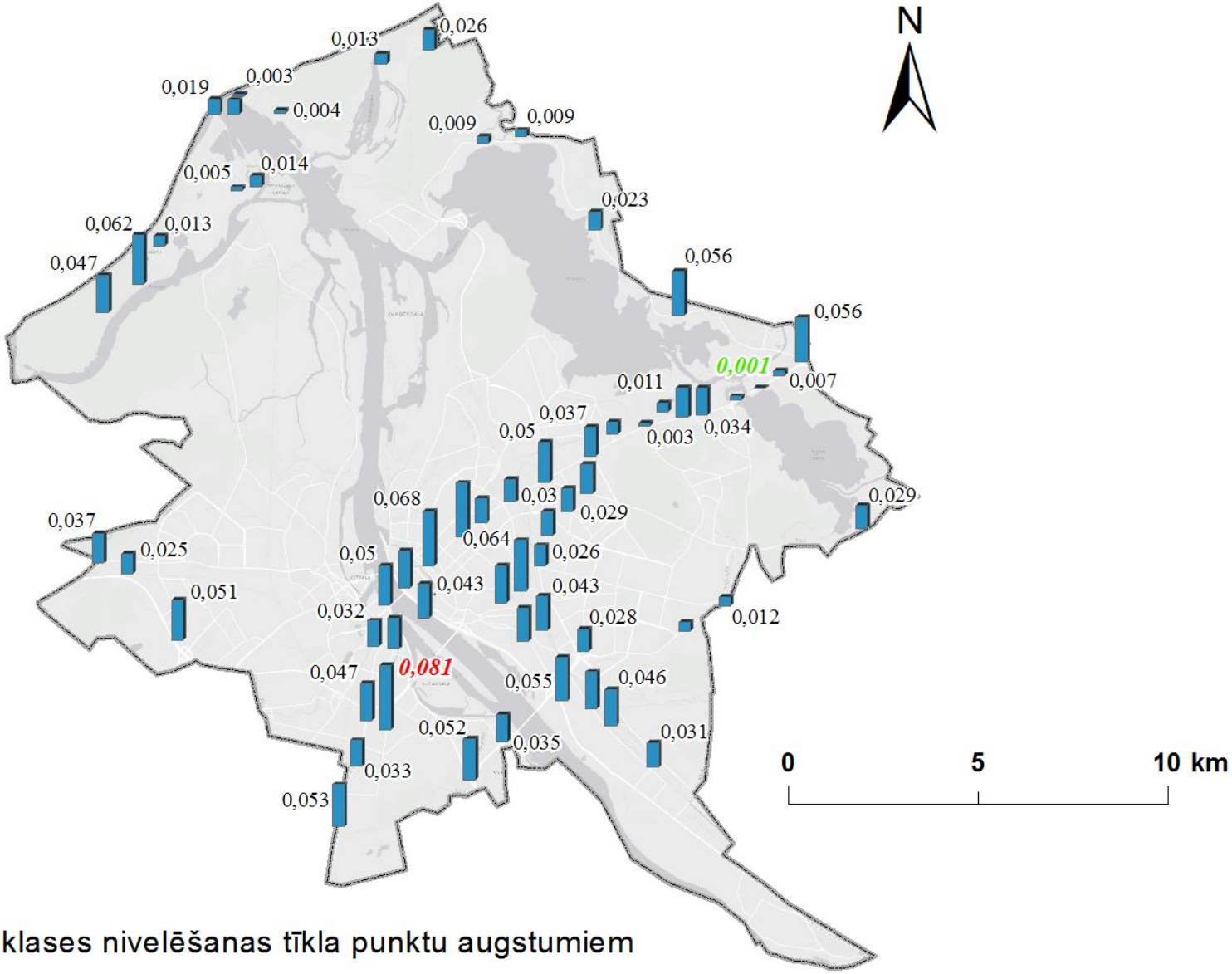


RTK MĒRĪJUMI 180 UN 10x10 SEKUNŽU SESIJĀS



	0249	1297a	114b	1830	129b
180 sek.	0.039	0.051	0.029	0.030	0.031
10x10 sek.	0.044	0.047	0.030	0.022	0.022

RTK mērījumu LatPOS tīklā augstumu novirzes no 1. klases nivelēšanas tīkla Rīgas pilsētas teritorijā



Apzīmējumi

0,041 (m)

novirze no 1. klases nivelēšanas tīkla punktu augstumiem

Esri, HERE, DeLorme, MapmyIndia, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community

PĒCAPSTRĀDĒ IEGŪTO UN AR RTK METODI MĒRĪTO PUNKTU AUGSTUMU ATŠĶIRĪBAS

	9398	173a	1324	1960	114b	007	6475	3336	8584	129b
Pēcapstrādē iegūtie H	-0.048	-0.015	-0.020	-0.020	-0.020	-0.010	-0.002	-0.006	-0.021	-0.005
Ar RTK metodi iegūtie H	0.032	0.025	0.081	0.003	0.029	0.018	0.064	0.012	0.001	0.031

20 min. *uzmērītie punkti* **30 min.**

Vidējā atšķirībā pēcapstrādes datiem no RTK mērījumiem - 4,6 cm, lielākā – 10,1 cm.

SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI

- GPS mērījumu precizitāte atkarīga no vairākiem faktoriem. Būtiskākie no tiem – GPS signāla atstarošana, satelītu izvietojuma ģeometrija, kā arī jonosfēras ietekme uz signālu.
- Ierīkojot atbalstpunktus ar RTK metodi, ieteicams izvērtēt mērījumu veikšanas laiku un vietu, izvēloties laiku ar lielāko uztveramo satelītu skaitu un labu izvietojuma ģeometriju.
- RTK mērījumus nav ieteicams uzkrāt tikai vienā sesijā, iespēju robežās veicot vismaz vienu atkārtotu mērījumu sesiju, lai pārliecinātos par mērījumu stabilitāti. Iespējams, labākus rezultātus var iegūt, mērot vairākās atkārtotās īsās sesijās vismaz 10 sekundes katrā, atmetot lielākās novirzes, kas būtiski samazina iespēju, ka kādā no sesijām ir veikts neprecīzs mērījums.

SECINĀJUMI UN PRIEKŠLIKUMI

- Augstākas precizitātes sasniegšanai būtu nepieciešams mērījumus uzkrāt ar statisko metodi, vismaz 30 min. sesijā un veicot datu pēcapstrādi. Šī metode dod ievērojami labākus rezultātus, nekā RTK.
- Konstatētā RTK mērījumu vidējā novirze no valsts nivelēšanas tīkla 1. klases punktiem ir 3.3 cm, kas atbilst LV'14 kvaziģeoīda definētajai precizitātei - 4.5 cm.
- Ar RTK metodēm iegūtās novirzes pārsvarā ir pozitīvas, kur lielākā ir 8.1 cm, savukārt pēcapstrādē iegūtie dati ir ar negatīvu novirzi (lielākā novirze – 4.8 cm).

PALDIES PAR UZMANĪBU!