



79.



Latvijas  
Universitātes  
starptautiskā  
zinātniskā  
konference



# Automātiska grāvju identificēšana izmantojot LiDAR datus

Raitis Meļņiks, [raitis.melniks@silava.lv](mailto:raitis.melniks@silava.lv)

LVMi Silava, LU ĢZZF

# Ievads

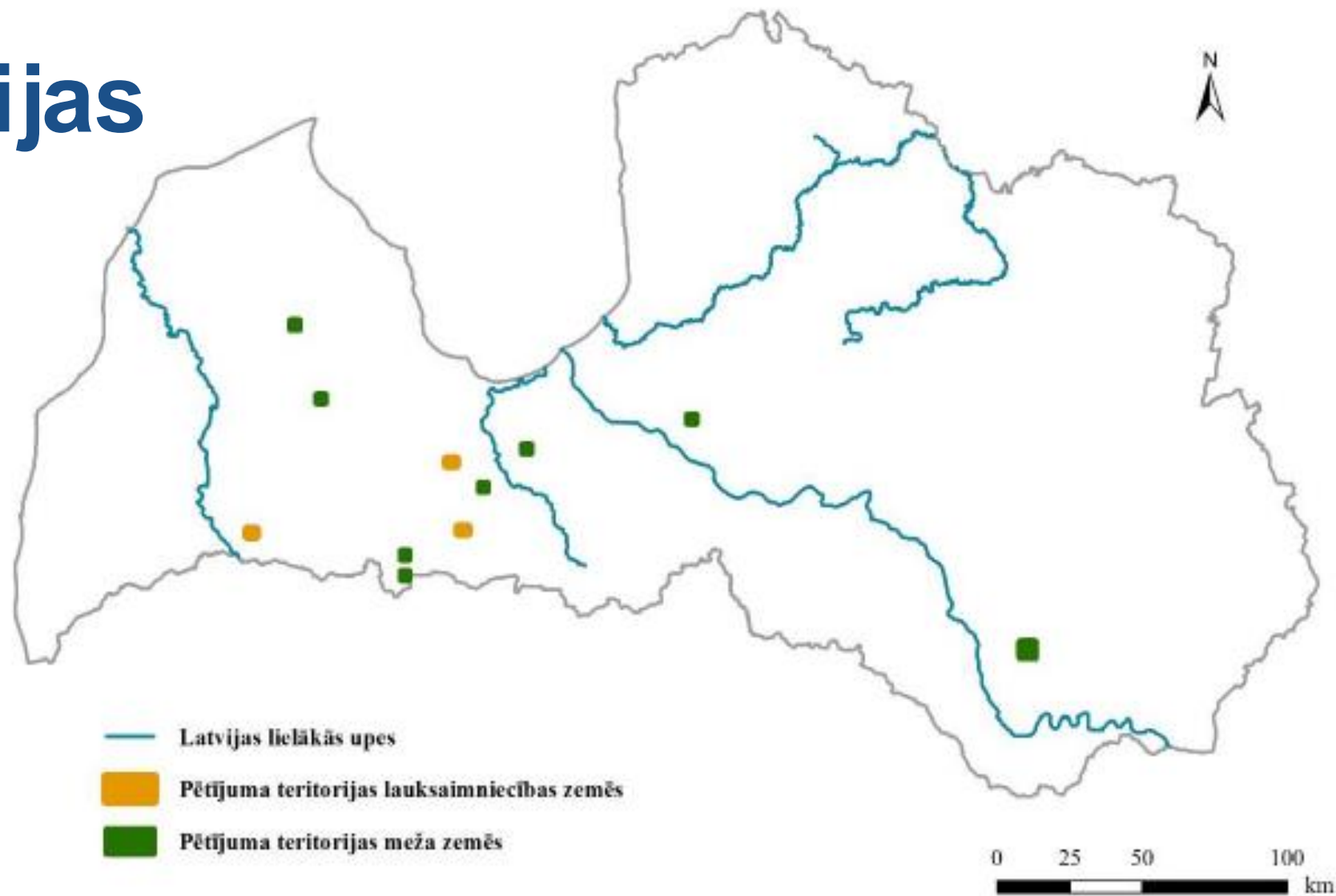
Lielākā daļa no Latvijā esošās ilgtermiņa ekspluatācijas infrastruktūras, kurai pieskaitāms arī grāvju tīkls, ir veidota laikā, kad atbilstība klimata pārmaiņu izraisītām izmaiņām netika iekļauta plānošanas procesā. Informācija par esošā grāvju tīkla stāvokli ir novecojusi un nepilnīga. Tādēļ ir būtiski iegūt precīzus datus par grāvju tīklu un tā tehnisko stāvokli, lai spētu novērtēt tā piemērotību prognozējamiem apstākļiem un grāvju tīkla uzlabošanas pasākumu nepieciešamību.

# Mērķis

Darba mērķis ir izstrādāt metodi grāvju tīkla identificēšanai Latvijas apstākļos to tehniskā stāvokļa novērtēšanai, kā arī virszemes noteces modelēšanas vajadzībām, izmantojot LĢIA aerolāzerskenēšanas datus.

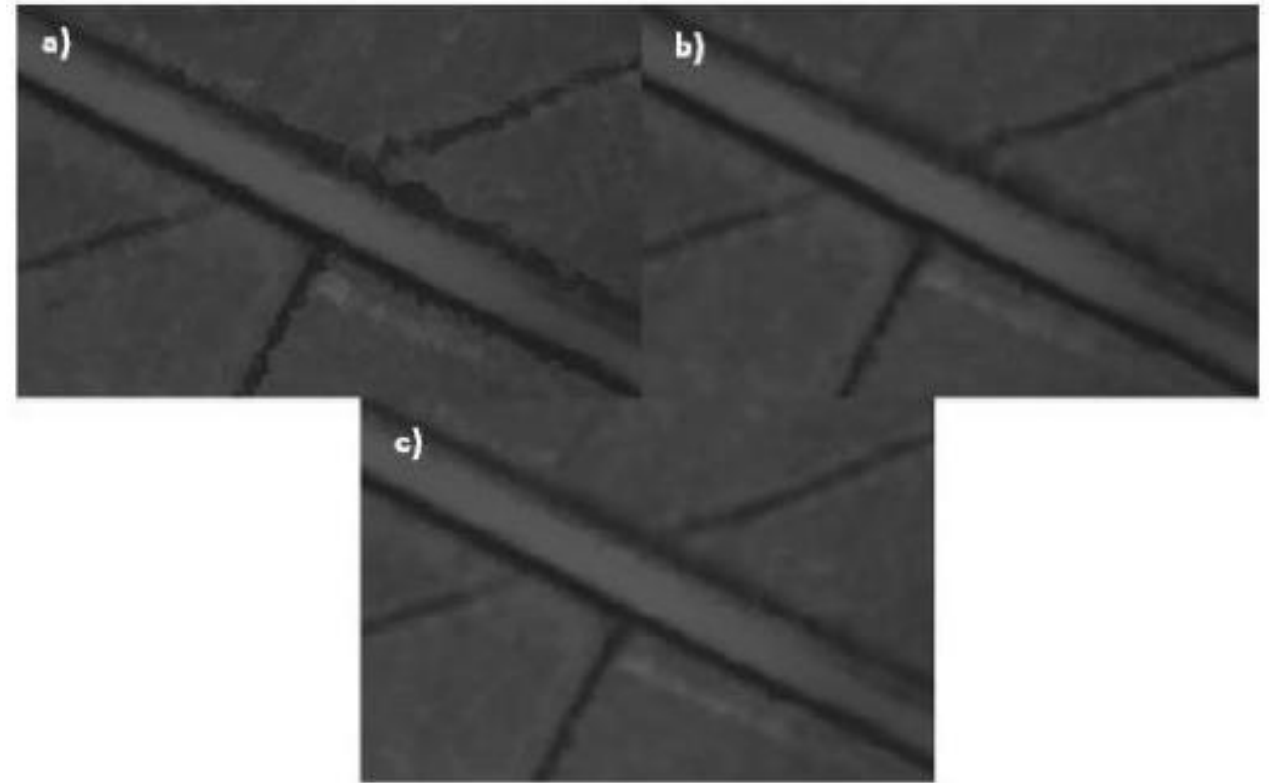


# Pētījuma paraugteritorijas



# Grāvju tīkla identificēšana

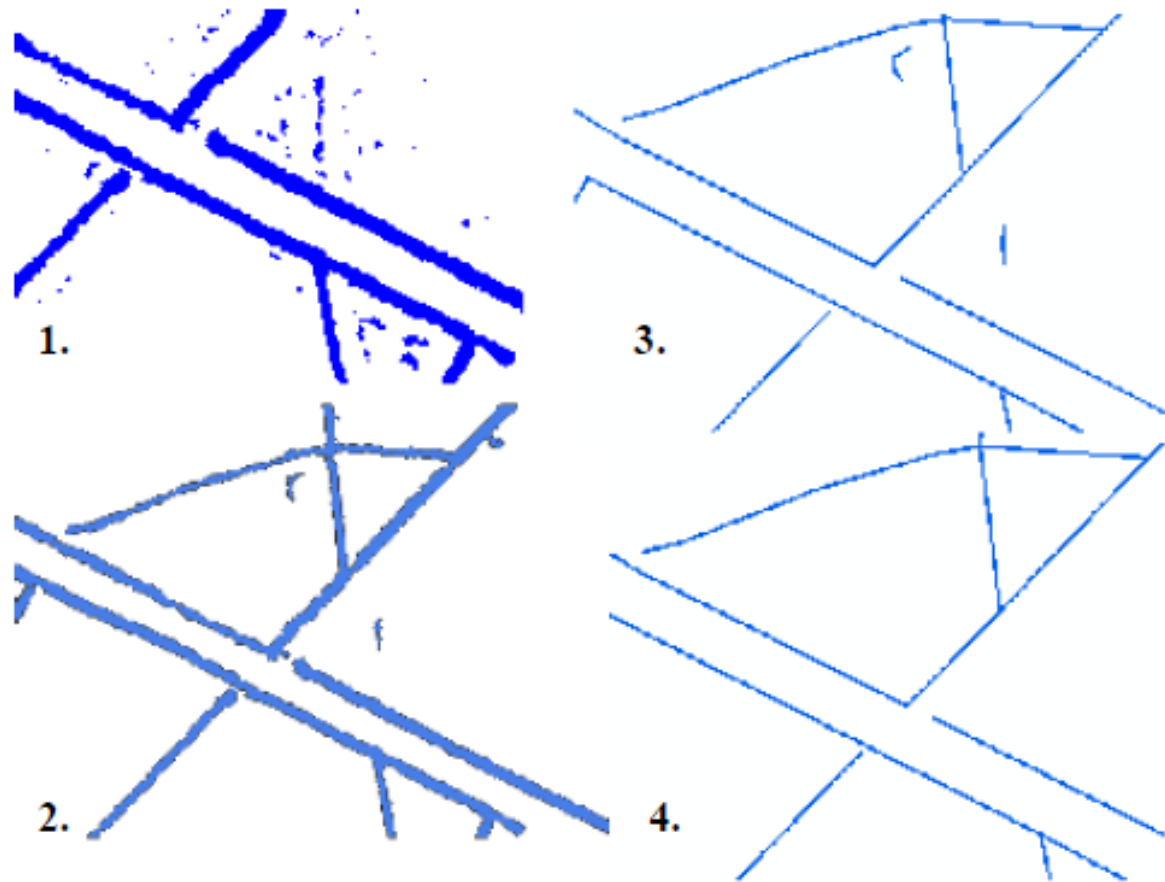
- Būtiska nozīme ir reljefa modeļa kvalitātei, izšķirtspējai un interpolācijas metodei.



DEM interpolācijas metožu piemēri. a) Binning; b) TIN; c) Bicubic.

# Grāvju tīkla identificēšana

Izstrādāts daļēji automatizēts algoritms, GRASS GIS un ArcMap Model Builder vidē, ar kura palīdzību var identificēt grāvju tīkla elementus ar savienojamību 30 m rādiusā, un, kuri ir vismaz 50 m gari.



legūtā grāvju tīkla parametri lauksaimniecības zemēs salīdzināti ar ZMNĪ meliorācijas kadastra, bet meža zemēs – ar AS “Latvijas Valsts meži” datubāzi.  
Datu kopu līdzību salīdzināšanai aprēķināts Žakāra (Jaccard) indekss:

$$J = \frac{C}{A + B - C}$$

Kur A – skaits A kopā (kartē);

B – skaits B kopā (reference);

C – skaits, kad bija abās kopās (A un B).

# Rezultāti – grāvju tīkls LIZ

Meliorācijas kadastra datubāze: 75,59 km

Automātiski iegūtais: 111,45 km

3 m un 5 m buferjoslās ap Meliorācijas kadastra grāvjiem: attiecīgi, 71,94 km un 74,15 km automātiski iegūto grāvju. Procentuāli – 95% un 98%.

Žakāra indekss 3 m un 5 m buferjoslām, attiecīgi, 0,63 un 0,66.



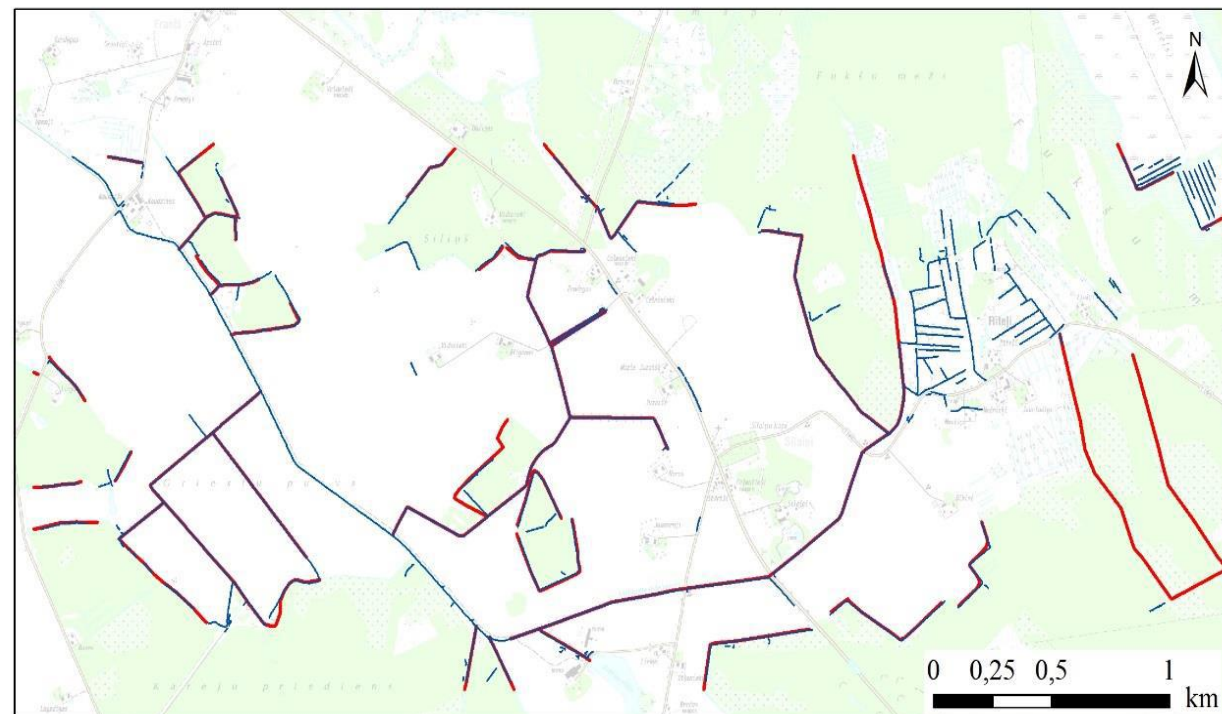
Ņemot vērā būtiskās atšķirības starp Meliorācijas kadastra datiem un automātiski iegūtajiem, veikta manuāla kartēšana.

Manuāli kartēti: 115,36 km

3 m un 5 m buferjoslās ap tiem: 109,75 km un 110,47 km automātiski iegūto grāvju. Procentuāli – 95% un 96%.

Žakāra indekss: 0,93 un 0,95.

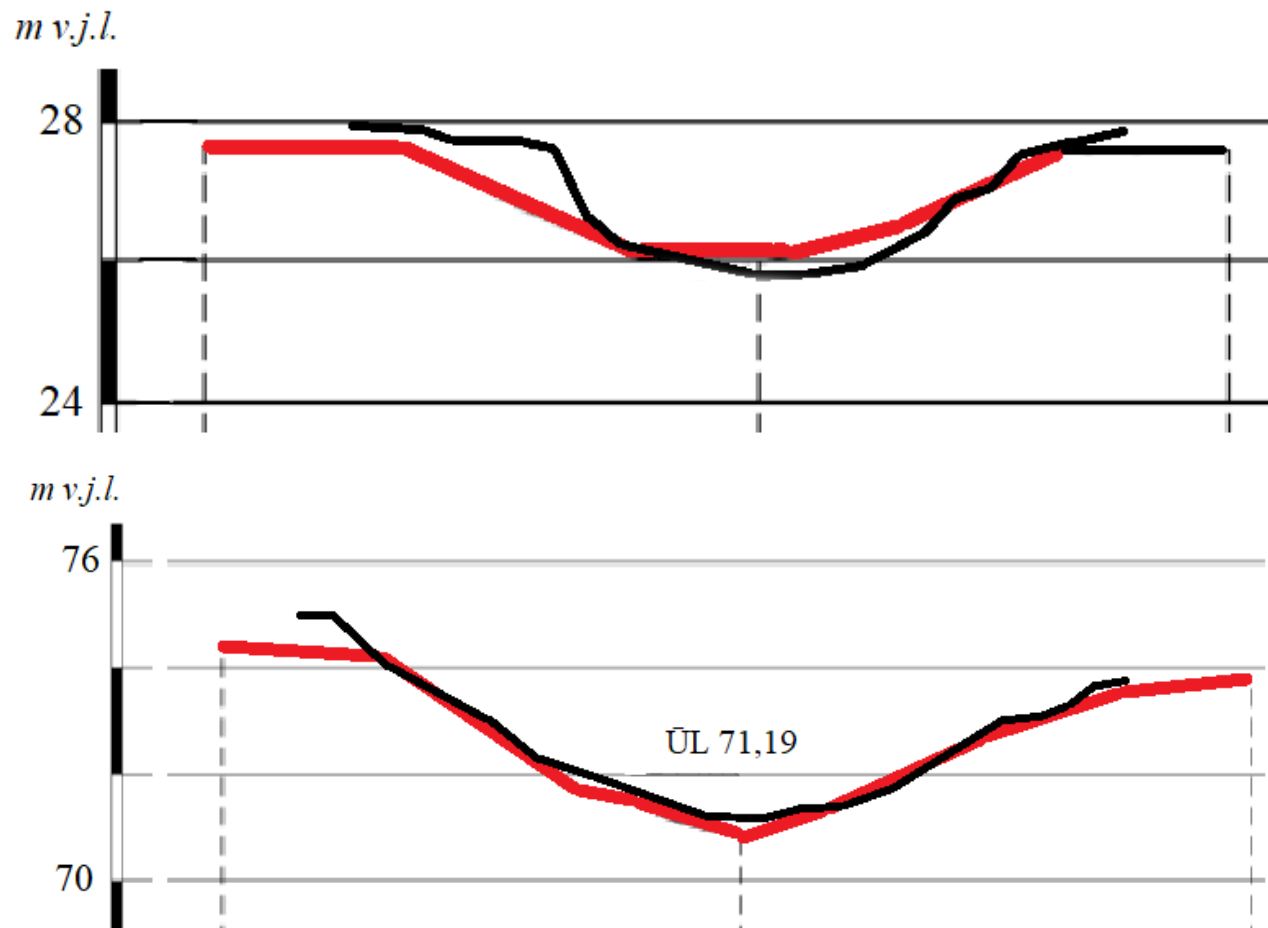
Grāvju tīkla blīvums: 3,5 km km<sup>-2</sup>.

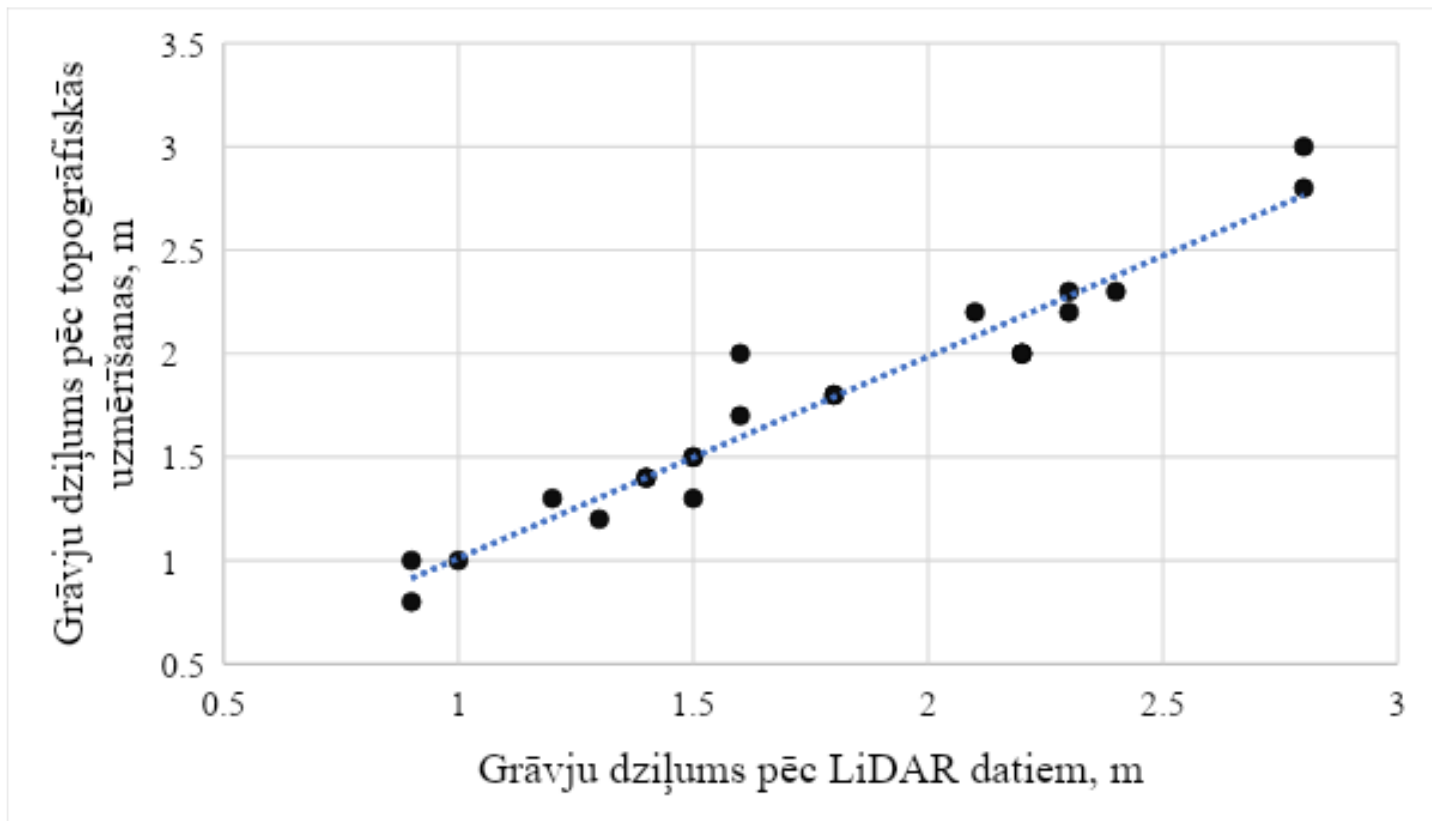


- Grāvji pēc Meliorācijas kadastra datiem
- Grāvji pēc LiDAR datiem

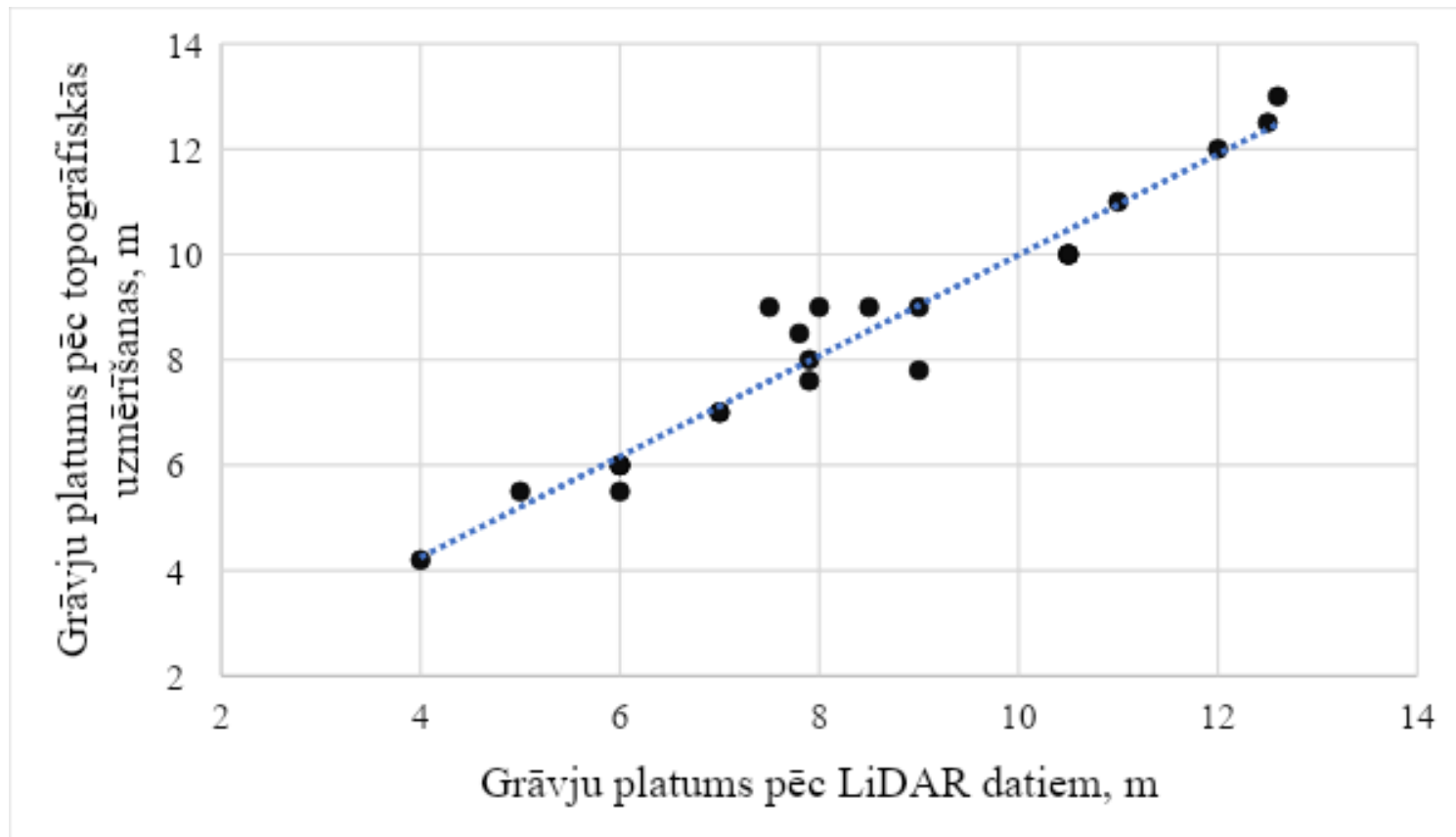
# Grāvju dimensiju novērēšana LIZ

Šķērsprofili pēc  
topogrāfiskās  
uzmērīšanas  
(sarkans) un LiDAR  
datiem (melns) M  
1:200





Visu pētījuma objektu lauksaimniecības zemēs grāvju dziļumu salīdzinājums atbilstoši topogrāfiskajai uzmērīšanai un izmantojot LiDAR datus.



Visu pētījuma objektu lauksaimniecības zemēs grāvju platumu salīdzinājums atbilstoši topogrāfiskajai uzmērīšanai un izmantojot LiDAR datus.

# Grāvju tīkls meža zemēs

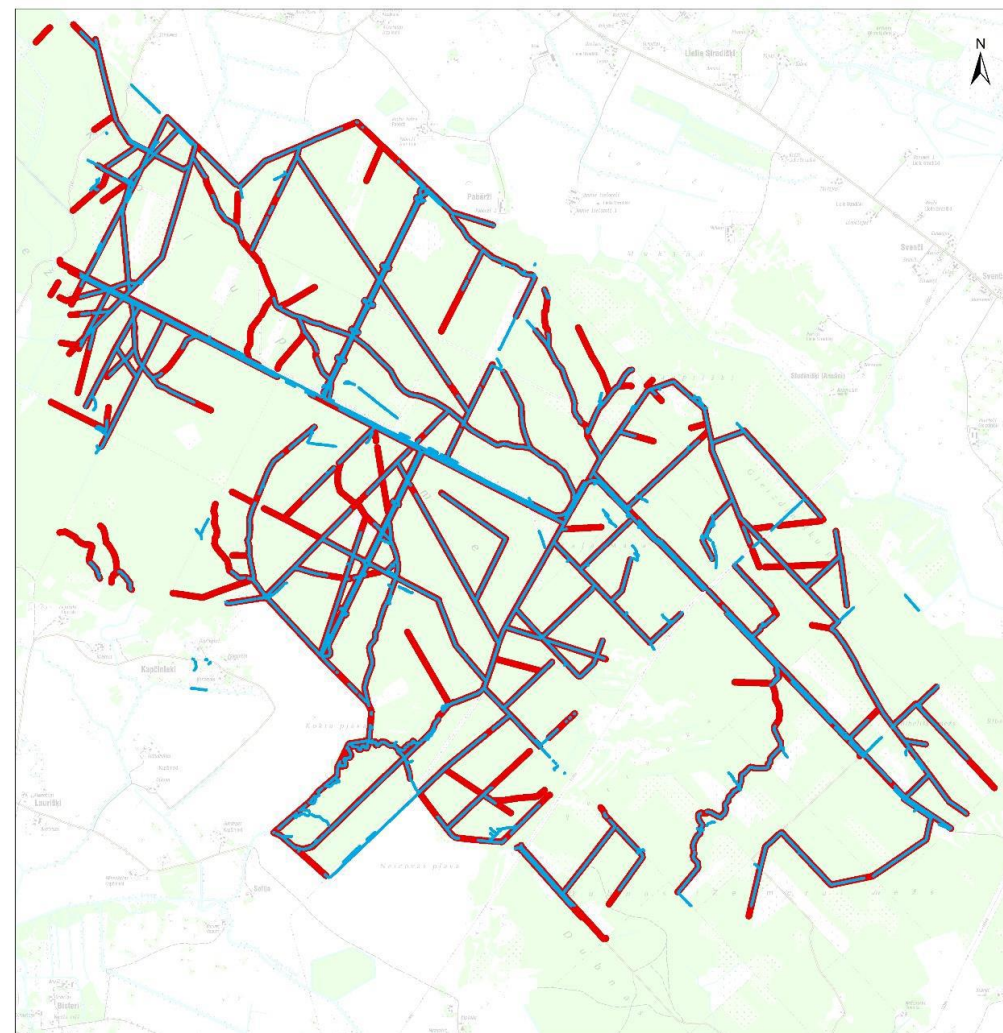
LVM datubāzē: 84,18 km;

Automātiski iegūts: 81,78 km;

3 m un 5 m buferjoslās: 90% un 92%, bet Žakāra indekss: 0,85 un 0,87.

Atņemot sezonālos grāvjus, precizitāte palielinās:

3 m un 5 m buferjoslās: 93% un 94%, bet Žakāra indekss: 0,89 un 0,91.



— Grāvji pēc LiDAR datiem  
— Grāvji LVM datubāzē

0 0.5 1 km

# Secinājumi

1. Izstrādātā metode grāvju tīkla identificēšanai, izmantojot LiDAR datus, sniedz labākus rezultātus, nekā citas līdzīgos pētījumos izmantotās metodes. Lauksaimniecības zemēs iegūts grāvju tīkla kopējais garums ar precizitāti līdz 96%, salīdzinot ar references datiem, bet meža zemēs – 90 līdz 95%, atkarībā no grāvju veida.
2. Minimālais identificējamo grāvju dziļums mežā un lauksaimniecības zemēs ir 0,3 m, kas atbilst sezonālo grāvju dziļumam.
3. Informācija par grāvjiem un to tehnisko stāvokli ZMNĪ Meliorācijas kadastrā ir nepilnīga un novecojusi, un maģistra darbā izstrādāto metodi var izmantot šīs datubāzes atjaunināšanas vajadzībām.
4. Grāvju dimensiju novērtējums, izmantojot LiDAR datus korelē ar topogrāfiskajiem mērījumiem ar precizitāti  $R^2$  0,9383 un 0,9462; attiecīgi, grāvju dziļumam un platumam, kas ļauj optimistiski skatīties uz šādas pieejas izmantošanu grāvju stāvokļa novērtēšanā plašākā teritorijā.



# Paldies par uzmanību!



*EIROPAS LAUKSAIMNIECĪBAS FONDS LAUKU ATTĪSTĪBAI:  
EIROPA INVESTĒ LAUKU APVIDOS*



79.



Latvijas  
Universitātes  
starptautiskā  
zinātniskā  
konference