

ATSKAITE

PAR ZINĀTNISKĀS IZPĒTES PROJEKTU

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: Ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseinu automātiskās
ģenerēšanās rīka izveide

IZPILDĪTĀJI: Valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību “Zemkopības
ministrijas nekustamie īpašumi” (ZMNĪ)
Akciju sabiedrība “Latvijas valsts meži” (LVM GEO)

PROJEKTA VADĪTĀJS:

Ainis Lagzdiņš

Jelgava, 2025

Saturs

Ievads.....	3
Ģeotelpiskā informācija un metodika ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseinu automātiskai ieguvei	5
Rezultāti.....	11

Lauksaimniecības zemēs ierīkotās meliorācijas sistēmas nodrošina optimālu augsnes mitruma režīmu, jo no laukiem, kuros tiek audzēti lauksaimniecības kultūraugi, tiek novadīts liekais ūdens. Novadgrāvji uztver ūdens pieteci no nosusināšanas sistēmas regulējošā un norobežojošā tīkla un novada to līdz ūdensnotekai. Lai samazinātu virszemes noteces un saistītā veidā arī ūdens augsnes erozijas pārvietoto augsnes daļiņu, slāpekļa un fosfora savienojumu tiešu nonākšanu ūdenstecēs un ūdenstilpēs, kas īpaši aktuāla aramzemēs izteikta reljefa apstākļos, un veicinātu bioloģiskās daudzveidības palielināšanos, gar novadgrāvjiem nepieciešams veidot aizsargjoslas (buferjoslas), kurās tiek uzturēta veģetācija. Aizsargjoslas (buferjoslas) ir laba lauksaimniecības un vides stāvokļa standarts (LLVS 4 – Aizsargjoslas (buferjoslas) izveide gar ūdensobjektiem), kas jāievēro lauksaimniekiem tiešo maksājumu saņemšanai. Prasības attiecas uz visiem lauksaimniekiem, kuri apsaimnieko lauksaimniecības zemes pie ūdenstecēm un ūdenstilpēm, kas noteiktas saskaņā ar normatīvajiem aktiem par ūdens saimniecisko iecirkņu klasifikatoru un ūdenstilpju klasifikatoru, kā arī novadgrāvjiem, kas iekļauti meliorācijas kadastrā. Aizsargjoslās (buferjoslās) aizliegts lietot mēslošanas un augu aizsardzības līdzekļus (izņemot bioloģiskās saimniekošanas praksē atļautos augu aizsardzības līdzekļus), kuras atrodas:

- 10 m platā joslā gar ūdensobjektu, kas noteikts saskaņā ar normatīvajiem aktiem par ūdens saimniecisko iecirkņu klasifikatoru un ūdenstilpju klasifikatoru (ŪSIK);
- 3 m platā joslā gar meliorācijas kadastrā iekļautajām ūdensnotekām (novadgrāvjiem);
- 1 m platā joslā gar meliorācijas kadastrā iekļautajām ūdensnotekām (novadgrāvjiem), ja to sateces baseina laukums nepārsniedz 10 km² vai blakus esošā lauka slīpums nav lielāks par 10.5%.

Aizsargjoslās (buferjoslās) segums ir atšķirīgs no augu seguma piegulošajā aramzemes laukā, aizsargjoslās (buferjoslās) var audzēt:

- dabīgo veģetāciju (augi, kas iesējušies dabiski);
- sēts augu maisījums no dažādām šādu augu sugām: stiebrzālēm, nektāraugiem, kā arī tādiem eļļas augiem kā kaņepes un saulespuķes;
- sētas puķes (daudzgadīgu, divgadīgu vai viengadīgu zālaugu un lakstaugu sēklu maisījums).

Ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseinu noteikšana ir nepieciešama, lai atkarībā no ūdensnotekām (novadgrāvjiem) raksturīgajiem sateces baseinu laukumu platībām noteiktu

atšķirīgus aizsargjoslu (buferjoslu) platumus. Teorētisko (aplēses) hidroloģisko lielumu ar dažādu pārsniegšanas varbūtību aprēķinu rezultāti liecina, ka sateces baseinu laukumu platības tiešā veidā ietekmē ūdensnotekām (novadgrāvjiem) raksturīgos caurplūdumus un ūdens līmeņus. Sagaidāms, ka ūdensnotekās (novadgrāvjos) ar nelielu sateces baseina platību, raksturīgie caurplūdumi būs mazāki un ūdens līmeņi zemāki, attiecīgi samazinās riski augsnes, slāpekļa un fosfora savienojumu nonākšanai turpmākajos hidrogrāfiskā tīkla posmos.

Pētījuma mērķis ir izveidot ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseinu automātiskās ģenerēšanās rīku, kas pielietojams lauksaimniecības zemēs ierīkojamo aizsargjoslas (buferjoslas) platuma noteikšanai atkarībā no ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseina platības. Pētījuma rezultāti var tikt izmantoti aizsargjoslas (buferjoslas) platuma kritēriju noteikšanai Kopējās lauksaimniecības politikas stratēģiskā plāna 2023.-2027.gadam ieviešanas ietvaros.

Ģeotelpiskā informācija un metodika ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseinu automātiskai ieguvei

Ūdensnoteku sateces baseinu automātiskas ieguves procesā no ZMNĪ datubāzes tika izgūti nepieciešamie izejas ģeotelpiskā informācija, t.sk., valsts nozīmes ūdensnotekas, ūdensteces, grāvji, liela diametra drenu kolektori, drenu kolektori, valsts nozīmes ūdensnoteku sateces baseini un drenu sistēmas. Sateces baseini tika ģenerēti, pielietojot izstrādātu darba plūsmu, ņemot vērā ZMNĪ speciālistu ieteikumus par drenu sistēmu poligonu slāņa izmantošanu darba plūsmā.

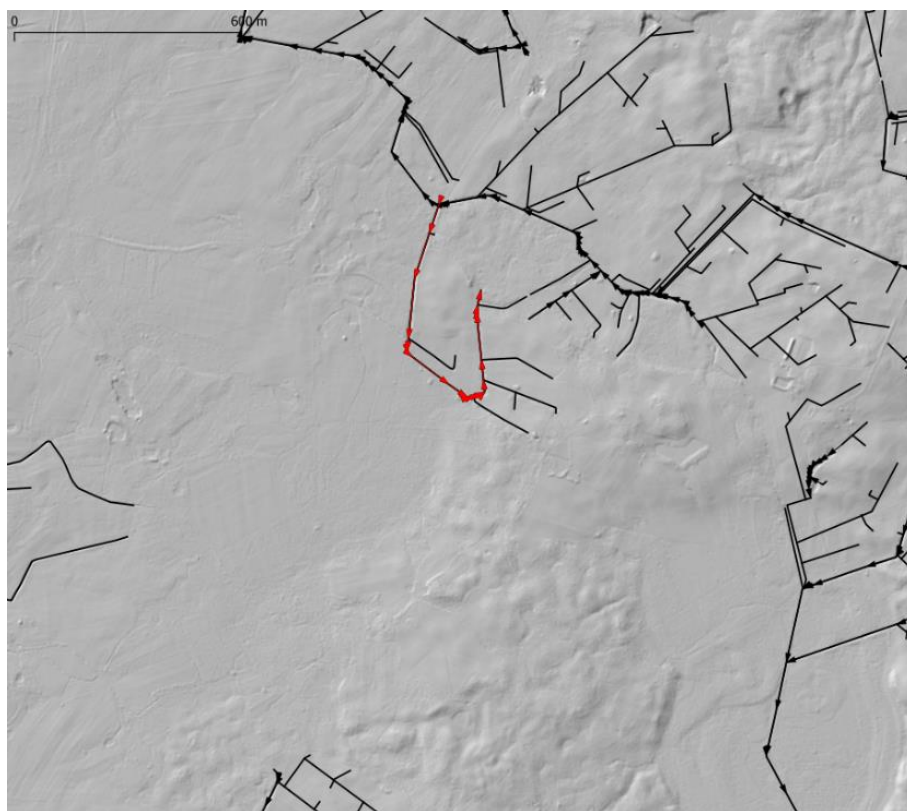
Izstrādātā un pielietotā darba plūsma:

1. Izgūti dati no ZMNĪ datubāzes: līnijveida objekti (stateriversline – valsts nozīmes ūdensnotekas, watercourses – ūdensteces, ditches - grāvji, bigdraincollectors – liela diametra drenu kolektori, draincollectors – drenu kolektori) un poligoni (catchment – valsts nozīmes ūdensnoteku sateces baseini), drainsystem (drenu sistēmas);
2. Līnijveida objekti apvienoti un automātiski laboti, labojot līnijas, kas nav topoloģiski savienotas, kuru sākuma vai noslēguma posmi atrodas līdz 10 cm attālumā no tuvākās līnijas;
3. Pieņemot, ka ārpus valsts nozīmes ūdensnoteku sateces baseinu ģeometrijas var būt teritorija, kas patiesībā ietilpst valsts nozīmes ūdensnoteku sateces baseinos, ap katru teritorijas baseina ģeometriju izveidota 500 m buferzona, kuras apjomā iegūts digitālais reljefa modelis (turpmāk tekstā - DRM) ar 2.5 m izšķirtspēju, kas veidots no Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūras Latvijas 1. kārtas LiDAR skenēšanas datiem (digitālā augstuma modeļa pamatdati);
4. Buferzonas apgabalā tiek izmantoti teritorijai telpiski atbilstošie līnijveida objekti un drenu sistēmu poligoni, kuriem iestatīti buferi empīriski noteiktā attālumā, attiecīgi līnijveida objektiem 2 m un drenu sistēmu poligoniem 0.5 m;
5. No buferētajiem drenu sistēmu poligoniem izgūtas vietas, kas savstarpēji pārklājas, apzīmējot nosacītas drenu sistēmu ūdensšķirtnes;
6. Drenu sistēmu poligoni apvienoti ar buferētajiem līnijveida objektiem, no kuriem atņemtas nosacītās drenu sistēmu ūdensšķirtnes, veidojot aktuālu meliorācijas sistēmu sateces baseinu vektoru slāni;
7. Meliorācijas sistēmu sateces baseinu vektoru slānis rasterizēts, iestatot vērtību “-50”, un izmantots DRM modifikācijā, tādējādi nodrošinot iespēju analizēt ūdens plūsmas valsts

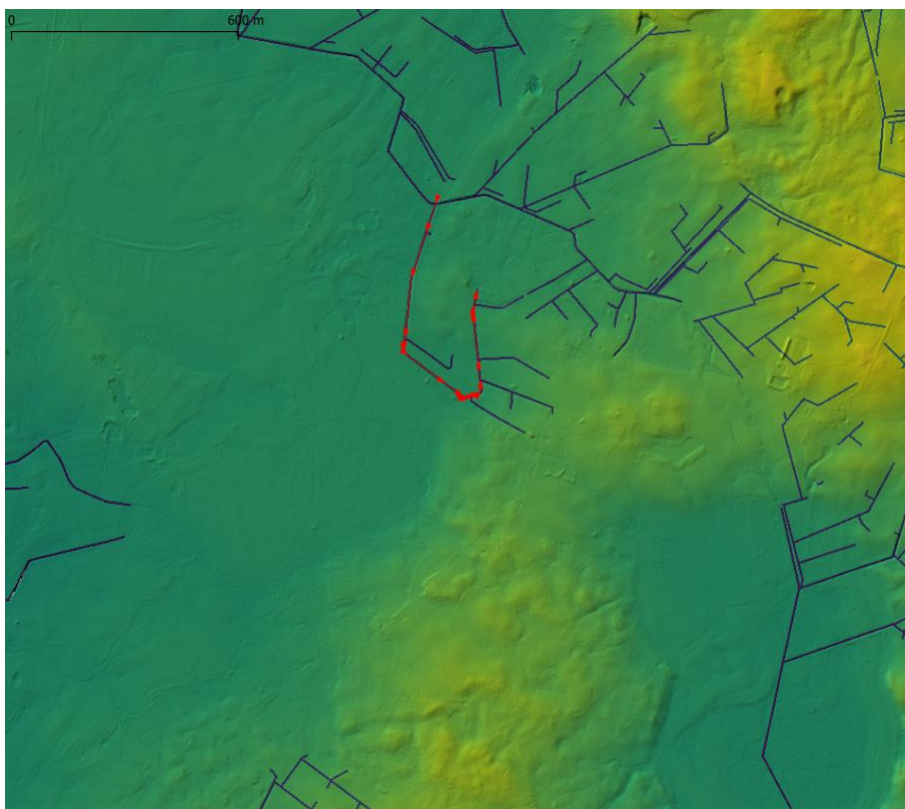
nozīmes ūdensnoteku sateces baseinos un apkārtnes teritorijās, kurās tiek ņemtas vērā meliorācijas sistēmu atrašanās vietas;

8. Modificētais DRM tiek izmantots kā izejas slānis ūdens plūsmu virziena un akumulācijas rastru izveidē;
9. No apvienoto līnijveida objektu slāņa tiek izvēlēta specifiska ūdensnoteka (laukā “kods” ir vērtība 1, 2 un 5, savukārt, lauka “code” vērtība atbilst valsts nozīmes ūdensnoteku sateces baseinu lauka “code” vērtībai). Ņemot vērā neloģiskos līnijveida objektu virzienus (līniju ģeometrijas virziens ne vienmēr datubāzē atbilst dabā esošajiem), lai noteiktu konkrētās ūdensnotekas izteku, ūdensnotekas abi gali saīsināti par 10 m, tiem izvilktas atbilstošas virsotnes, ap kurām 4 m rādiusā izvēlēts konkrēts akumulācijas rastra pikselis ar augstāko akumulācijas vērtību;
10. Izvēlētais pikselis tiek izmantots kā konkrētās ūdensnotekas izteka (outlet) sateces baseina izveidē, kam par pamatu ņemts ūdens plūsmu virziens, kas veidots no modificētā DRM (8. punkts);
11. Ūdensnotekas sateces baseins vektorizēts, piešķirot tam ūdensnotekas identifikatoru.

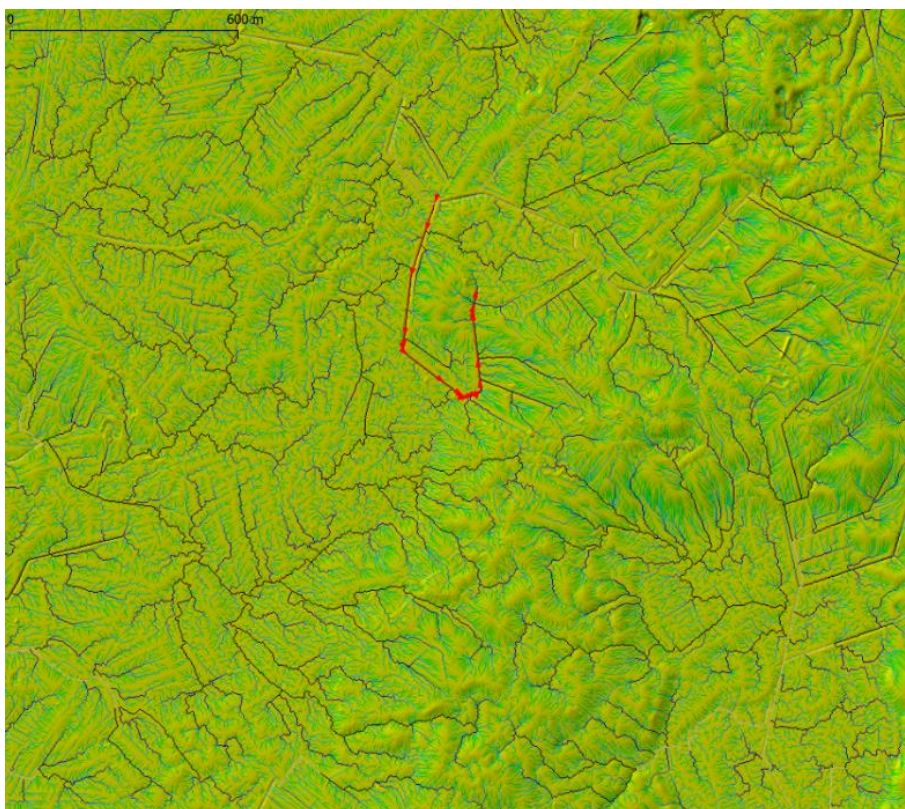
Izstrādātās un pielietotās darba plūsma 9. un 10. punktā minēto apsvērumu un darbību vizualizācijas apskatāmas no 1. līdz 8. attēlam.



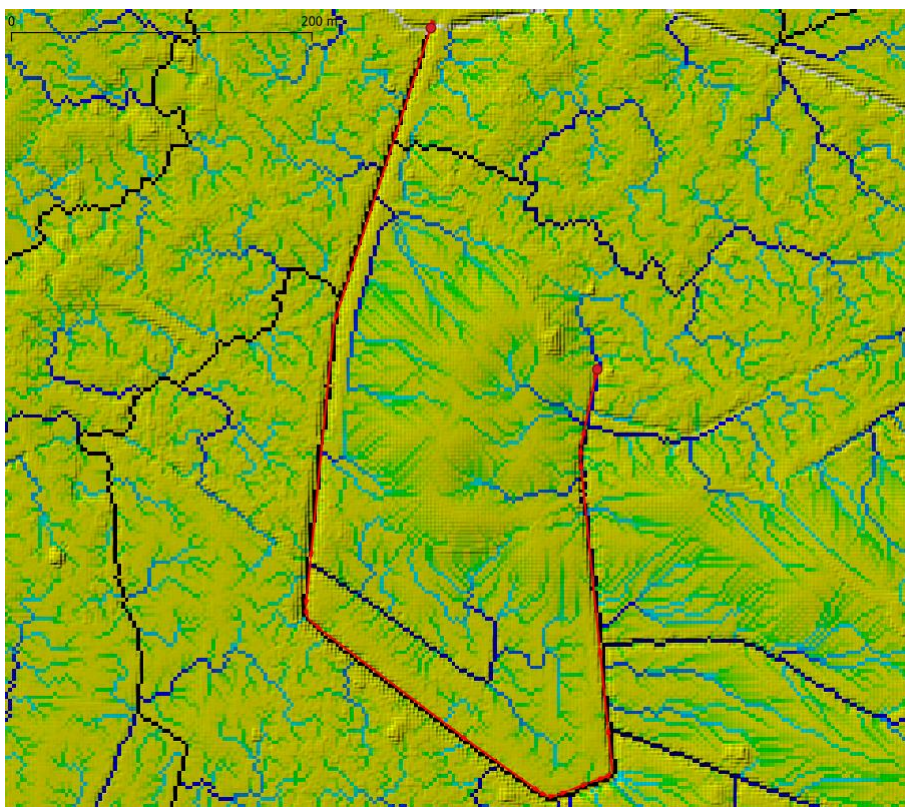
1. attēls. Ūdensnotekas gultnei raksturīgais neloģiskais krituma virziens.



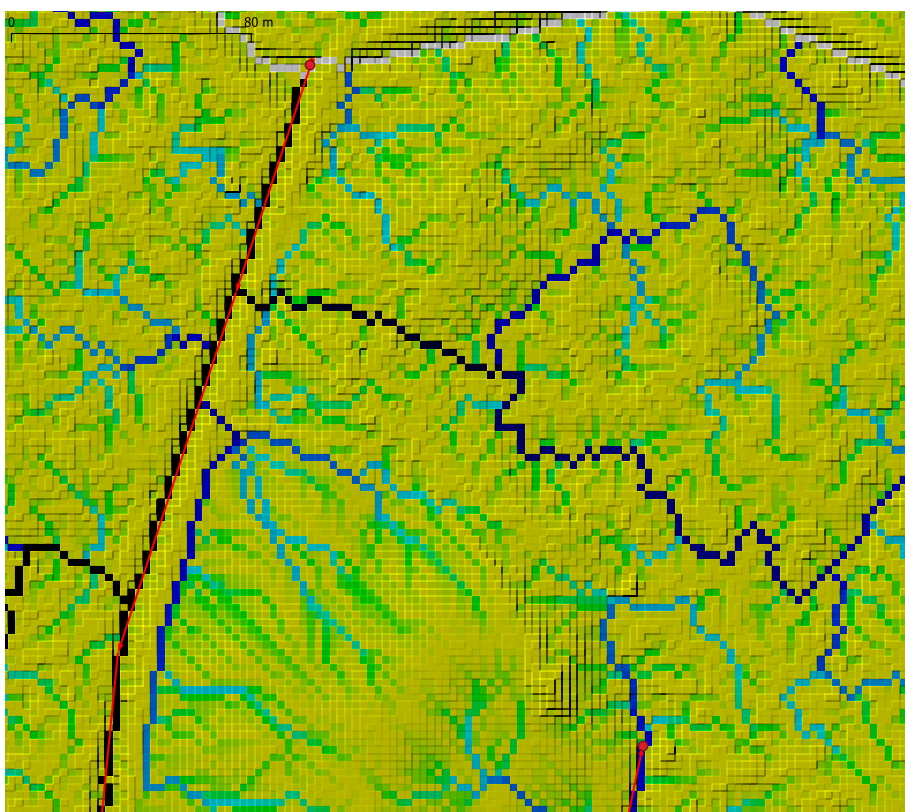
2. attēls. Modificēts DRM, kas konkrēto ūdensnoteku drenu sistēmas neietekmē.



3. attēls. Ūdens plūsmas virziena akumulācijas rastrs.

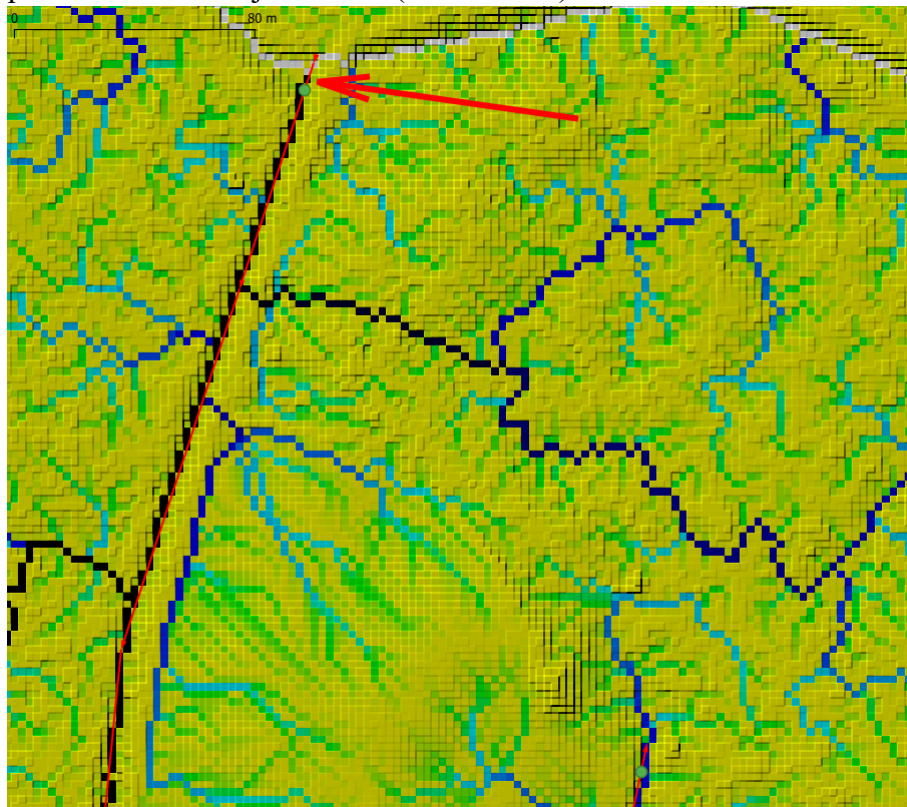


4. attēls. Ūdens plūsmas virziena akumulācijas rastrs (pietuvinātā mērogā).

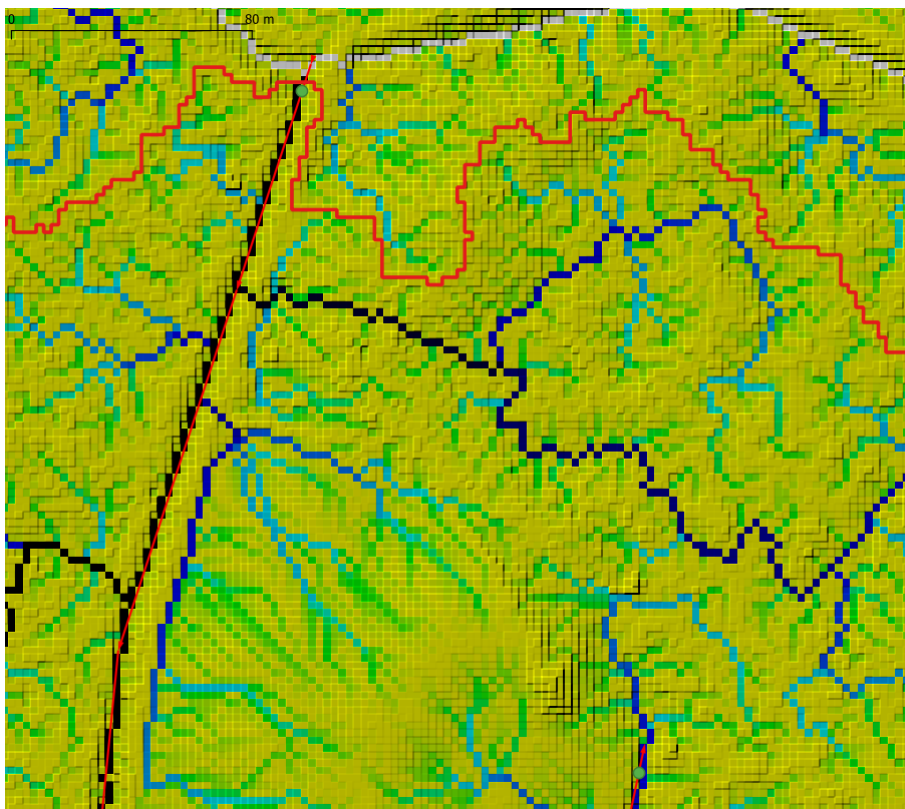


5. attēls. Ūdens plūsmas virziena akumulācijas rastrs, kurā apskatāma ūdensnotekas sākuma un noslēguma posmā konstatētās nepilnības (sarkanā līnija) – ūdensnotekas

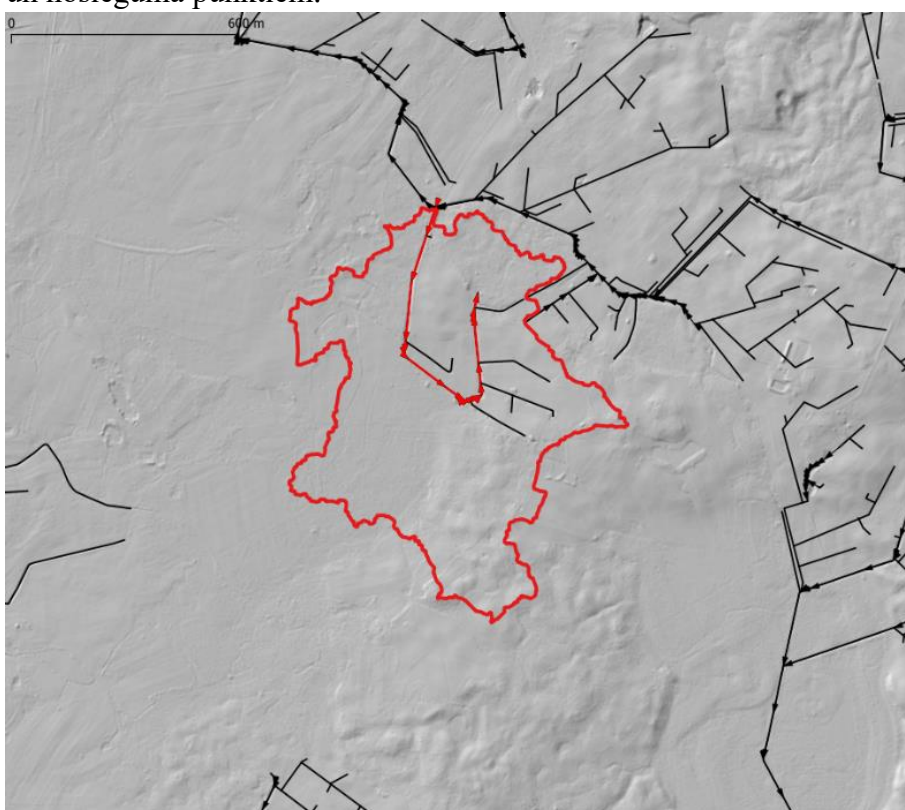
izplūdi raksturojošais punkts neatrodas uz pikseļa, kuram ir novērota augstākā ūdens plūsmas akumulācijas vērtība (melnā krāsā).



6. attēls. Izveidoti punkti 10 metru attālumā no ūdensnotekas sākuma un noslīguma punkta, kur attēlā ar sarkanu bultu ievietota norāde uz pikseli, kuram ūdensnotekas izplūdes daļā konstatēta augstākā ūdens plūsmas akumulācijas vērtība.



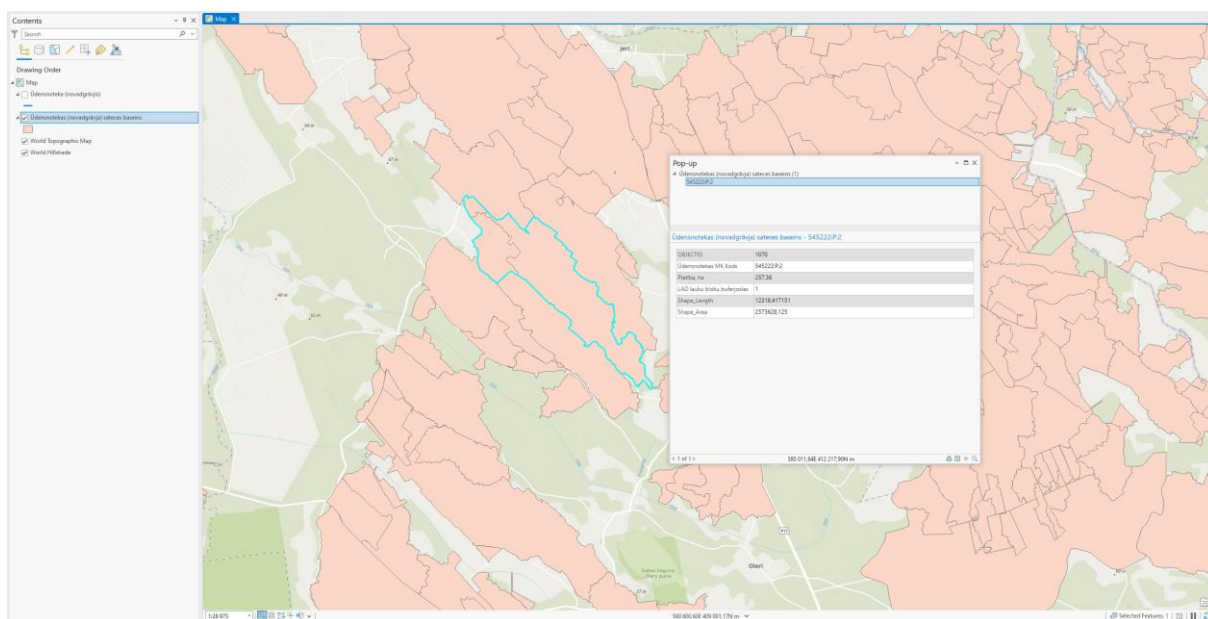
7. attēls. Ūdensnotekas sateces baseina novietojums attiecībā pret ūdensnotekas sākuma un noslēguma punktiem.



8. attēls. Izveidotā ūdensnotekas sateces baseina kopskats.

Rezultāti

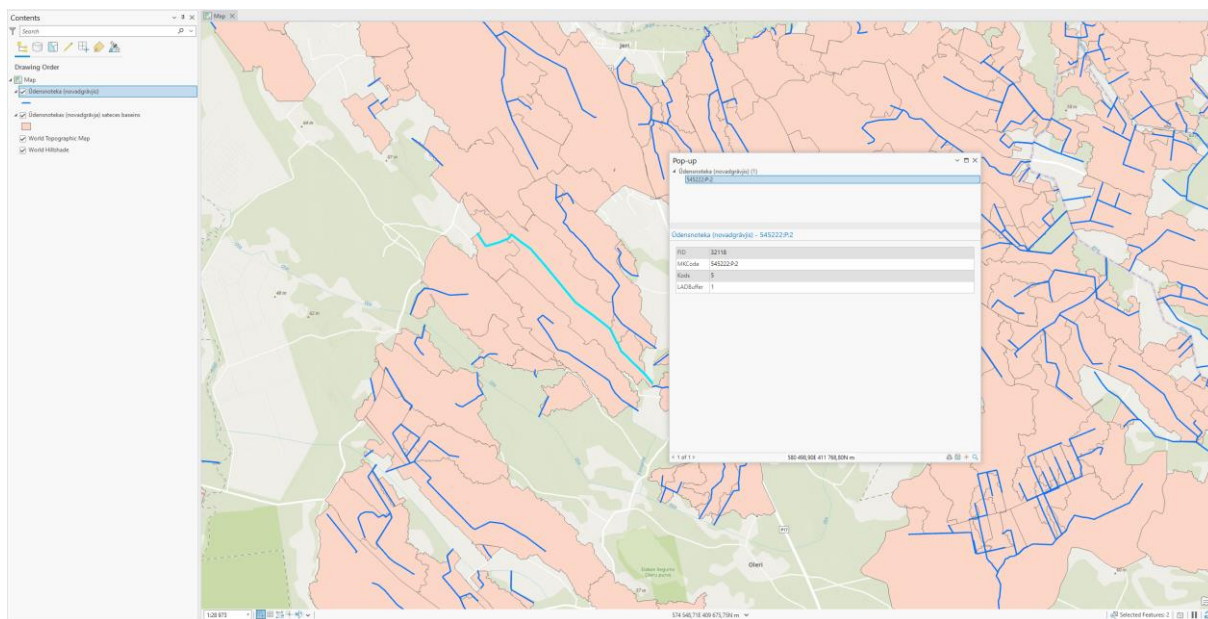
Projekta ietvaros izveidotais un aprobētais automātiskās ģenerēšanās rīks spēja izveidot sateces baseinus 93% no Latvijas ūdensnoteku (novadgrāvju). Automātiskās ģenerēšanās rīka darbību pilnā funkcionalitātē ierobežoja pieejamās ģeotelpiskās informācijas nepilnības, t.sk., digitālais reljefa modelis, valsts nozīmes ūdensnotekas, ūdensteces, grāvji, liela diametra drenu kolektori, drenu kolektori, valsts nozīmes ūdensnoteku sateces baseini un drenu sistēmas. Automātiskās ģenerēšanās rīka izveidotajiem ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseiniem tika veikta kvalitātes kontrole, nepieciešamības gadījumā sateces baseinu precizēšana un verifikācija. Ūdensnotekām (novadgrāvjiem), kuriem automātiskās ģenerēšanās rīks nespēja izveidot sateces baseinus, sateces baseini tika izveidoti ar manuālām darbībām, izmantojot vienotu metodiku un izejas ģeotelpisko informāciju. Noslēdzot sateces baseinu izveides procesu visām Latvijas ūdensnotekām (novadgrāvjiem), katram sateces baseinam tika noteikta platība, kas izteikta hektāros (ha). Atkarībā no noteiktajām sateces baseina platībām, katram sateces baseinam atribūtu tabulā tika norādīts apzīmējums “1” vai “3”. Sateces baseiniem, kuru platība nepārsniedz 1000 ha vai 10 km² vai blakus esošā lauka slīpums nav lielāks par 10.5%, atribūtu tabulā tika norādīts apzīmējums “1”. Savukārt, sateces baseiniem, kuru platība pārsniedz 1000 ha vai 10 km², atribūtu tabulā tika norādīts apzīmējums “3” (9. attēls). Izvēlētie apzīmējumi norāda par sateces baseiniem un ūdensnotekām (novadgrāvjiem) atbilstošajiem aizsargjoslu (buferjoslu) platumiem, attiecīgi 1 metrs vai 3 metri.



9. attēls. Izveidoto ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseinu laukumveida objektu slāņa un atribūtu tabulā iekļautās informācijas piemērs.

9. attēlā apskatāms izveidoto ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseinu laukumveida objektu slāņa un atribūtu tabulā iekļautās informācijas piemērs, kur demonstrācijas vajadzībām izvēlētajam sateces baseinam informācija par platību apskatāma pievienotās tabulas sadaļā “Platība, ha”, kamēr piešķirtais aizsargjoslu (buferjoslu) platuma apzīmējums tabulas sadaļā “LAD lauku bloku buferjosla”.

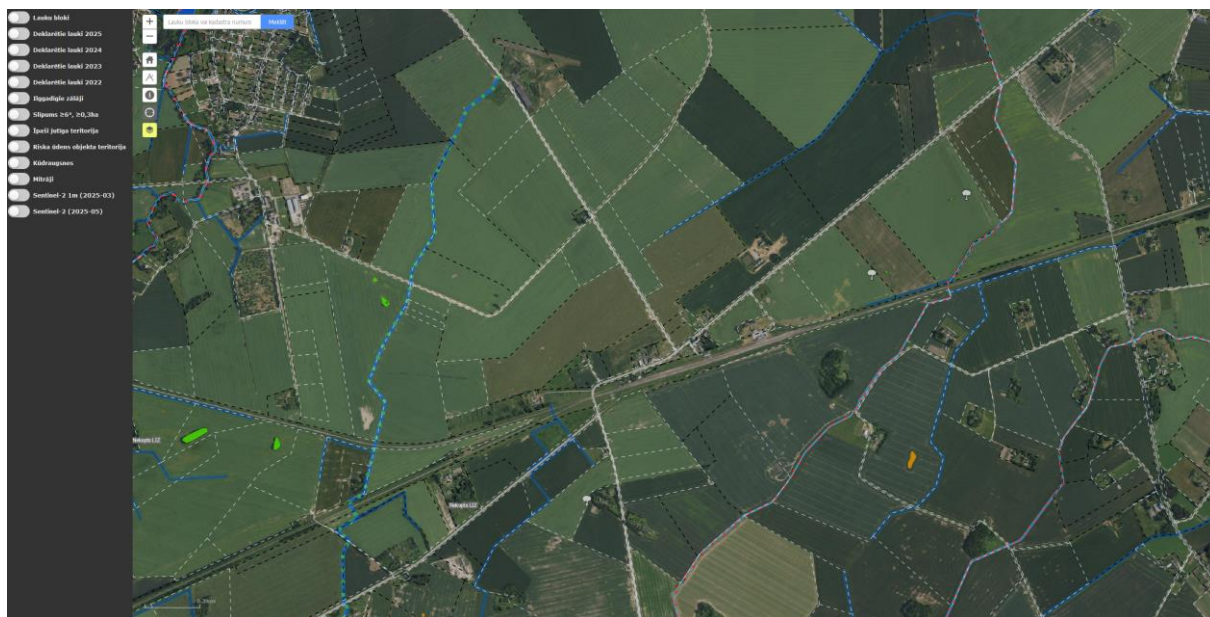
Nākamajā nepieciešamās ģeotelpiskās informācijas sagatavošanas posmā sateces baseinu laukumveida objektu slānī pieejamā informācija par ūdensnoteku (novadgrāvju) sateces baseiniem atbilstošajiem aizsargjoslu (buferjoslu) platumiem tika pievienota Meliorācijas digitālajā kadastrā pieejamajam ūdensnoteku (novadgrāvju) līnijveida objektu slānim, izmantojot telpiskās pārklāšanās algoritmus un analītiskos rīkus. Ūdensnoteku (novadgrāvju) līnijveida objektu slāņa un atribūtu tabulā iekļautās informācijas piemērs ilustrēts 10. attēlā. Attiecīgā informācija par demonstrācijas vajadzībām izvēlētajai ūdensnotekai (novadgrāvjim) piešķirto aizsargjoslu (buferjoslu) platuma apzīmējumu apskatāma pievienotās tabulas sadaļā “LADBuffer”.



10. attēls. Ūdensnoteku (novadgrāvju) līnijveida objektu slāņa un atribūtu tabulā iekļautās informācijas piemērs.

Noslēdzošajā posmā ūdensnoteku (novadgrāvju) līnijveida objektu slānis, kas satur informāciju par ūdensnotekām (novadgrāvjiem) piešķirto aizsargjoslu (buferjoslu) platumu, tika publicēts Lauku atbalsta dienesta Lauku bloku kartē (<https://karte.lad.gov.lv/>). Lauku bloku kartes sadaļā “Apzīmējumi” katrai ūdensnotekai (novadgrāvjim) norādīts atbilstošais apzīmējums, t.sk., “Novadgrāvji (1 m nelietot AAL un mēslošanas līdzekļus)” un “Novadgrāvji (3 m nelietot AAL un mēslošanas līdzekļus)”. Lauku atbalsta dienesta Lauku bloku kartē

iekļauto ūdensnoteku (novadgrāvju) un kartē izmantoto apzīmējumu piemēri apskatāmi, attiecīgi, 11. un 12. attēlā.



11. attēls. Lauku atbalsta dienesta Lauku bloku kartē iekļauto ūdensnoteku (novadgrāvju) piemērs.



12. attēls. Lauku atbalsta dienesta Lauku bloku kartē iekļauto ūdensnoteku (novadgrāvju) apzīmējumu piemērs.