



Latvijas
Biozinātņu un
tehnoloģiju
universitāte



Zemkopības ministrija

ATSKAITE

PAR ZINĀTNISKĀS IZPĒTES PROJEKTU

PĒTĪJUMA NOSAUKUMS: Veģetācijas perioda hidroloģisko apstākļu un ūdens kvalitātes novērtējums novadgrāvjos Latvijā

IZPILDĪTĀJI: Emīls Melbārdis
 Rēzija Paeglīte
 Kristaps Siltumēns
 Annija Straume
 Olga Šķiste

PROJEKTA VADĪTĀJS:

Ainis Lagzdiņš

Jelgava, 2025

Saturs

Ievads.....	3
1. Materiāli un metodes	5
1.1. Novadgrāvju atlasē metodes un kritēriji	5
1.2. Hidrometrisko mērījumu metodes	8
1.3. Ūdens paraugu ievākšanas principi un ķīmiskā sastāva testēšanas metodes.....	9
2. Pētījuma rezultāti.....	10
2.1. Meteoroloģisko apstākļu novērtējums.....	10
2.2. Hidrometrisko mērījumu rezultāti	16
2.3. Ūdens kvalitātes monitoringa rezultāti	17
Secinājumi	22
Pielikumi.....	23

Hidrometriskie novērojumi var ietvert novadgrāvjiem raksturīgo caurplūdumu aprēķinus, kas balstīti uz lauka apstākļos veiktu mērījumu rezultātiem. Mērījumi lauka apstākļos var tikt īstenoti epizodiski vai nepārtrauktā režīmā. Epizodiski mērījumi lauka apstākļos ietver šķērsriezuma noteikšanu, ūdens līmeņa un straumes ātruma mērījumus ar specializētām mērierīcēm izvēlēta novadgrāvja lejtecē, kas tiek īstenoti konkrētā dienā un stundā. Kā nozīmīgākā epizodisku mērījumu izmantošanas priekšrocība minama precīza caurplūduma noteikšana konkrētā vietā un laikā, par šādu mērījumu trūkumu uzskatāma nepieciešamība regulāri un sistemātiski apmeklēt izvēlētos novadgrāvjus un atkārtot mērījumus, lai raksturotu mainīgu meteoroloģisko apstākļu ietekmi uz iegūtajiem caurplūdumu rezultātiem. Nepārtraukti mērījumi lauka apstākļos ietver hidrotehniskās būves (pārgāznes) būvniecību, ūdens līmeņa mērījumiem nepieciešamo sensoru un datu logeru iegādi un uzstādīšanu. Zinot hidrotehniskās būves (pārgāznes) dimensijas un ūdens līmeņa mērījumu rezultātus, kas ierasti tiek iegūti ar vienas stundas intervālu, iespējams aprēķināt katrai stundai raksturīgo vidējo caurplūdumu. Nepārtrauktu mērījumu priekšrocība ir iespēja novērtēt caurplūdumu izmaiņas ilgtermiņā ar augstu precizitāti un ticamības pakāpi, kas pilnvērtīgi raksturo mainīgos hidroloģiskos apstākļus. Kā nozīmīgākais trūkums minamas augstās izmaksas, kas saistītas ar hidrotehniskās būves (pārgāznes) būvniecību un ūdens līmeņa sensoru un datu logeru iegādi.

Teorētisko (aplēses) hidroloģisko lielumu noteikšana ietver ar noteiktu pārsniegšanas varbūtību aprēķinātus caurplūdumus, izmantojot 2015. gada 30. jūnija Ministru kabineta noteikumos Nr. 329 "Noteikumi par Latvijas būvnormatīvu LBN 224-15 "Meliorācijas sistēmas un hidrotehniskās būves"" (turpmāk – LBN 224-15) norādīto metodiku. Lai novērtētu veģetācijas periodam raksturīgos hidroloģiskos apstākļus novadgrāvjos, pētījuma īstenošanas ietvaros kā atbilstošākie izvēlēti sekojoši teorētiskie (aplēses) hidroloģiskie lielumi:

- ilggadējais gada vidējais caurplūdums (LBN 224-15 – 4. pielikums);
- vasaras pusgada vidējais caurplūdums (LBN 224-15 – 5. pielikums);
- vasaras mazūdens perioda 30 dienu minimālais caurplūdums (LBN 224-15 – 10. formula, 6. pielikuma 1. kartogramma, 6. pielikuma 3. kartogramma un 6. pielikuma 1. tabula).

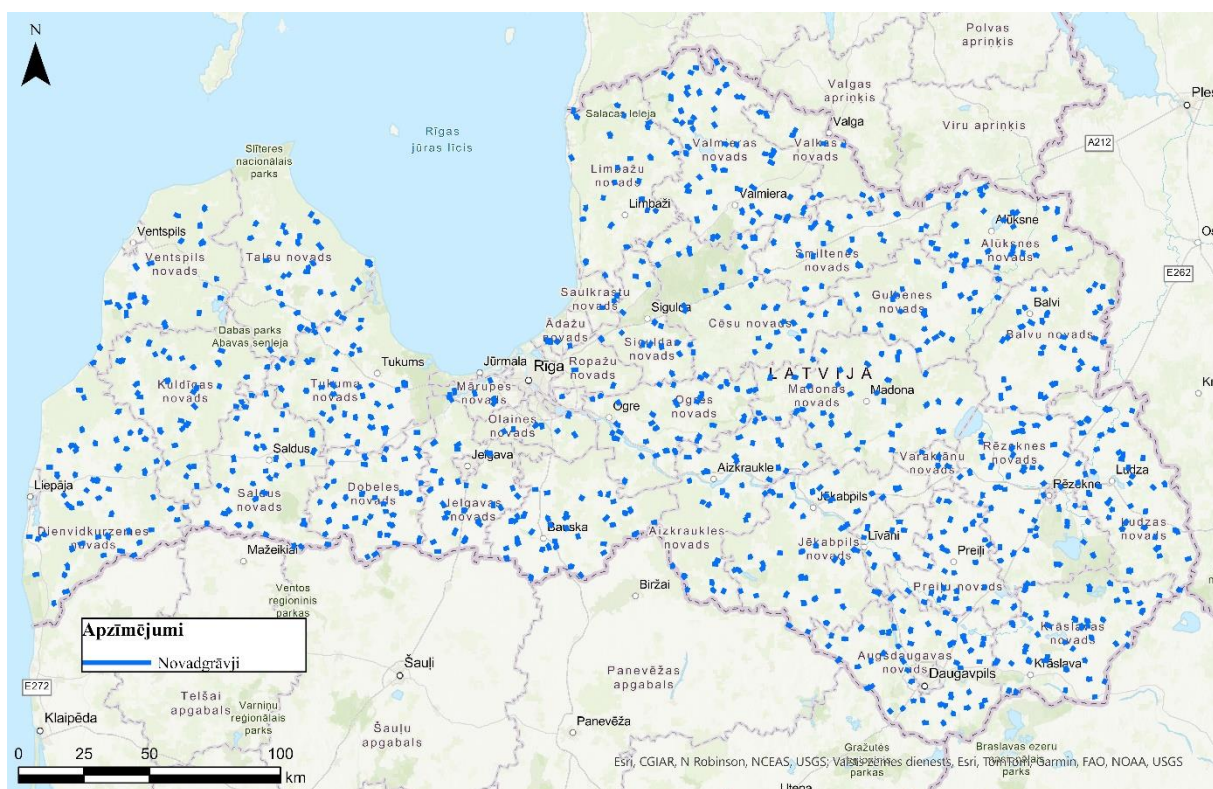
Atskaitē ietvertā pētījuma ietvaros tiks izmantoti hidrometriskie novērojumi, kas veikti lauka apstākļos, izmantojot šķērsriezuma noteikšanu, ūdens līmeņa un straumes ātruma mērījumus ar specializētām mērierīcēm vai pludiņiem izvēlēto novadgrāvju lejteces posmos.

Pētījuma mērķis ir novērtēt veģetācijas perioda hidroloģiskos apstākļus un ūdens kvalitāti izvēlētajos novadgrāvjos Latvijā. Pētījuma ietvaros iegūtie mērījumu rezultāti raksturo hidroloģiskos apstākļus un ūdens kvalitāti izvēlētajos novadgrāvjos, kuri atrodas visos minimālās noteces ģeomorfoloģiskajos rajonos (LBN 224-15, 6. pielikums, 1. kartogramma), tādējādi varēs tikt apzināts ūdens līmenis un caurplūdums novadgrāvjos un aizsargjoslu (buferjoslu) ierīkošanas nozīme ūdens kvalitātes uzlabošanā veģetācijas periodā.

1. Materiāli un metodes

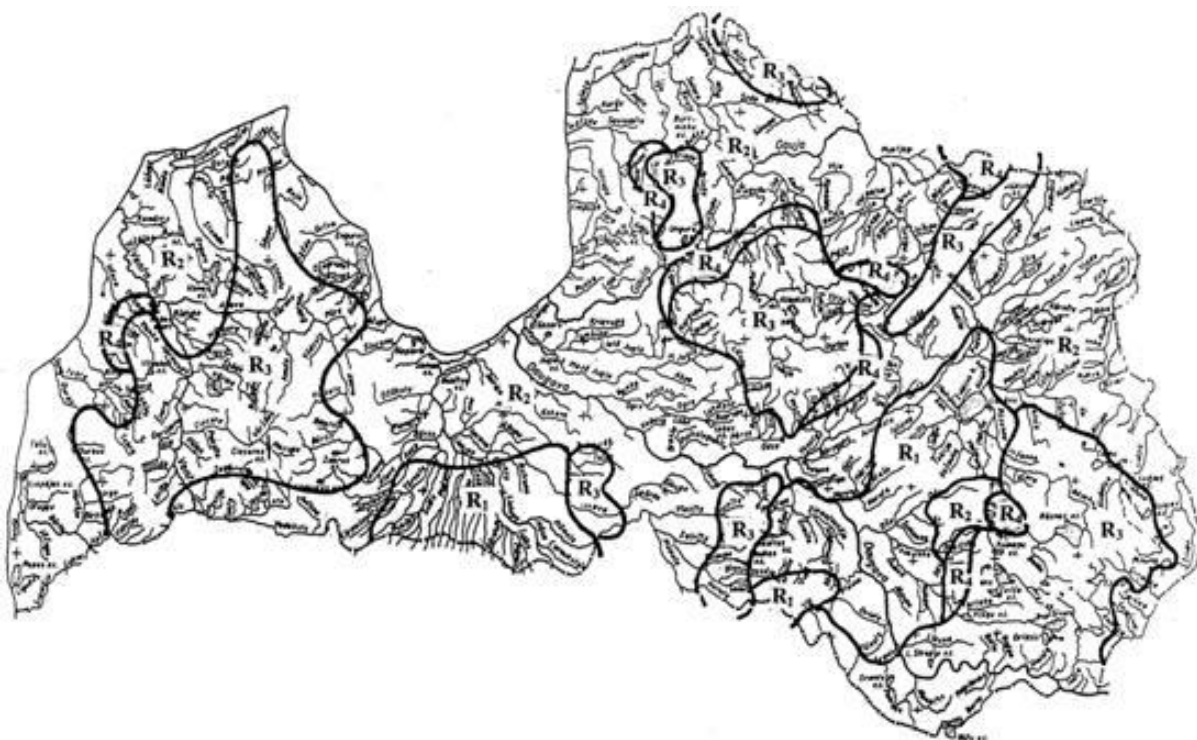
1.1. Novadgrāvju atlasēšanas metodes un kritēriji

2023. gadā pētījuma “Veģetācijas perioda hidroloģisko apstākļu novērtējums novadgrāvjos Latvijā”, kurā tika veikta teorētisko (aplēses) hidroloģisko lielumu noteikšana novadgrāvjiem, VSIA “Zemkopības ministrijas nekustamie īpašumi” speciālisti Meliorācijas kadastra informācijas sistēmā pēc nejaušības principa atlasīja 996 novadgrāvjus, kuru atrašanās vietas vienmērīgi pārklāj Latvijas teritoriju un raksturo dažādus noteces veidošanās apstākļus atkarībā no piedrības minimālās noteces veidošanās ģeomorfoloģiskajiem rajoniem. Izvēlēto novadgrāvju garums ir robežās no 92.1 m līdz 1524.1 m. Katram izvēlētajam novadgrāvim tika manuāli izveidots sateces baseins, izmantojot ģeotelpisko informāciju par meliorācijas sistēmu elementiem (valsts nozīmes ūdensnotekas, ūdensteces, grāvji, liela diametra drenu kolektori, drenu kolektori, valsts nozīmes ūdensnoteku sateces baseini un drenu sistēmas), digitālo reljefa modeli vai citus ūdensšķirtni raksturojošiem kritērijiem. Izvēlēto novadgrāvju sateces baseinu laukumu izmēri ir diapazonā no 0.00979 km² līdz 10.98 km². Atlasīto 996 novadgrāvju atrašanās vietas Latvijas teritorijā apskatāmas 1. attēlā.



1. attēls. 2023. gadā pētījuma “Veģetācijas perioda hidroloģisko apstākļu novērtējums novadgrāvjos Latvijā” ietvaros atlasītie 996 novadgrāvji.

No piejamās ģeotelpiskās informācijas par 996 novadgrāvjiem, tika veikta selektīva atlase, lai aktuālā pētījuma ietvaros atlasītu reprezentatīvu novadgrāvju datu kopu, ietverot novadgrāvjus visos minimālās noteces ģeomorfoloģiskajos rajonos un nodrošinot telpisko pārklājumu Latvijas teritorijā. Selektīvā atlase tika veikta apzinoties, ka apsekot un veikt ūdens līmeņa un caurplūduma mērījumus un ievākt ūdens paraugu 996 novadgrāvjos ir izmaksu ziņā neefektīvi. Novadgrāvju selektīvā atlase veikta pēc vienotiem principiem, atlasot novadgrāvjus atkarībā no piederības minimālās noteces ģeomorfoloģiskajiem rajoniem (2. attēls) un novadgrāvju sateces baseina platības.



2. attēls. Minimālās noteces ģeomorfoloģiskie rajoni: **R₁** mālaine līdzenumi, **R₂** morēnu un smilšmālu līdzenumi, **R₃** morēnu pauguraines, **R₄** piekāpļu zonas.

Minimālās noteces ģeomorfoloģiskajiem rajonos **R₁** mālaine līdzenumi, **R₂** morēnu un smilšmālu līdzenumi, **R₃** morēnu pauguraines atlasīti novadgrāvji, kuru sateces baseina platība ir lielāka par 70 ha jeb 0.7 km², savukārt, **R₄** piekāpļu zonas rajonā atlasīti novadgrāvji, kuru sateces baseins ir lielāks par 35 ha jeb 0.35 km², jo šajā rajonā ir skaitlis ļoti maz novadgrāvju ar sateces baseina platību lielāku nekā 70 ha jeb 0.70 km². Novadgrāvju selektīvās atlases rezultāti apskatāmi 3. attēlā. Detalizēta selektīvi atlasīto novadgrāvju karte digitālā formā, kas satur ģeotelpisko informāciju par novadgrāvjiem (līnijveida objekti), sateces baseiniem (laukumveida objekti), kā arī novadgrāvju fotogrāfijām apskatāma šajā saitē: https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1YEU13EQ_CBkLZPUYTgfUDsx0fmP144I&usp=sharing.



3. attēls. Pētījuma vajadzībām atlasītie 112 novadgrāvji.

Informācija par novadgrāvju skaita sadalījumu atkarībā no atrašanās vietas minimālās noteces ģeomorfoloģiskajos rajonos un novadgrāvjiem raksturīgajiem parametriem apkopota 1. tabulā. Novērtējot 1. tabulā iekļauto informāciju, iespējams secināt, ka izvēlēto novadgrāvju garumi visās pozīcijās ir salīdzinoši līdzīgi, kamēr novadgrāvju sateces baseina platības ievērojami atšķiras, it sevišķi vidējo un maksimālo novadgrāvju sateces baseinu platību pozīcijās. Detalizēta informācija par katra grāvja raksturīgajiem parametriem apskatāma 1. pielikumā.

1. tabula

Novadgrāvju skaita sadalījums un raksturīgie parametri atkarībā no atrašanās minimālās noteces ģeomorfoloģiskajiem rajonos

Rajons	Skaits	Novadgrāvja garums, m			Novadgrāvja sateces baseins, km ²		
		Min	Max	Vidēji	Min	Max	Vidēji
R₁ mālainie līdzenumi	18	325.0	1479.5	1054.5	0.70	10.98	1.42
R₂ morēnu un smilšmālu līdzenumi	52	343.3	1420.0	952.1	0.70	2.13	0.90
R₃ morēnu pauguraines	33	389.7	1424.3	990.2	0.70	3.37	1.12
R₄ piekāpļu zonas	9	300.6	1261.1	741.3	0.37	0.62	0.48

Izvēlētā datu kopa uzskatāma par reprezentatīvu, jo ir saglabāta novadgrāvju skaita proporcionalitāte minimālās noteces ģeomorfoloģiskajos rajonu ietvaros starp 996 sākotnēji atlasītajiem un pētījuma vajadzībām atlasītajiem 112 novadgrāvjiem.

1.2. Hidrometrisko mērījumu metodes

Hidrometriskie mērījumi tika veikti visos apsektajos novadgrāvjos, izņemot novadgrāvjus, kuros ūdens plūsma bija izsīkusi. Hidrometriskie mērījumi ietver sekojošas darbības:

- ūdens līmeņa mērījumi starp piecām vertikālēm, kur attālums starp vertikālēm ir atkarīgs no novadgrāvī konstatētā ūdens virsmas platuma. Mērījumu veikšanai izmantotas mērlenta un lata. Ūdens līmeņa mērījumu rezultāti tika izmantoti, lai katram novadgrāvī izveidotu hidrometrisko profilu (šķērsgriezumu);
- ūdens plūsmas ātruma mērījumi katrā vertikālē, izmantojot hidrometriskos spārņņus, ja ūdens plūsmas dziļums un ātrums ir pietiekams, vai pludiņus, ja ūdens plūsma ir minimāla vai ierobežota.

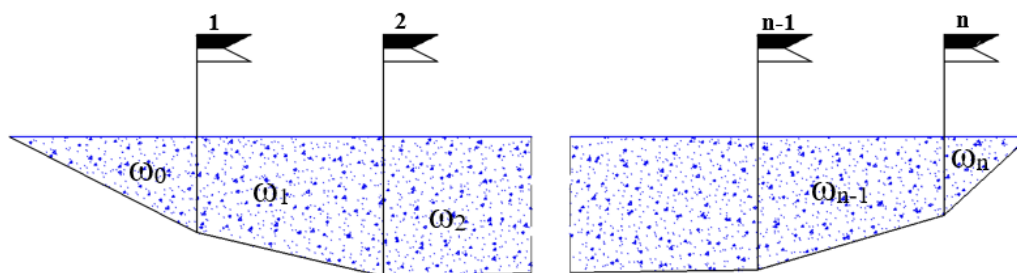
Caurplūdumu aprēķins novadgrāvjiem, kuros novērots ūdens plūsmas ātrums, veikts pēc 1. formulas, balstoties uz 4. attēlā norādīto hidrometriskā profila shēmu (Sarma, 1990¹):

$$Q = kv_1\omega_0 + \frac{v_1+v_2}{2}\omega_1 + \frac{v_2+v_3}{2}\omega_2 + \dots + kv_n\omega_n \quad (1)$$

kur $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$ – ūdens plūsmas ātrums 1, 2, 3, ..., n vertikālē, m/s;

$\omega_0, \omega_1, \omega_3, \dots, \omega_n$ – šķērsriezuma laukums starp vertikālēm, m²;

k – koeficients, kas atkarīgs no ūdens malas veidojuma. Ja ūdens malā ir pasīvs laukums, pa kuru netek ūdens, k=0.5; ja krasts ir lēzens un ūdens dziļums pie malas ir nulle, tad k=0.7; ja ūdens malā ir krauja vai nelīdzena siena, tad k=0.8; ja ūdens malā ir gluda siena, tad k=0.9.



4. attēls. Hidrometriskais profils caurplūduma aprēķinam.

¹ Sarma B. (1990). Hidrometrija, hidroloģija un noteces regulēšana. "Zvaigzne", Rīga, 188. lpp.

1.3. Ūdens paraugu ievākšanas principi un ķīmiskā sastāva testēšanas metodes

Ūdens paraugu ievākšana tika veikta visos apsektajos novadgrāvjos, izmantojot manuālu un nejaušu ūdens paraugu ievākšanas pieeju. Ūdens paraugi netika ievākti novadgrāvjos, kuros ūdens plūsma bija izsīkusi. Ūdens paraugu ķīmiskā sastāva analizēšana nepieciešama, lai noteiktu slāpekļa un fosfora savienojumu koncentrācijas ūdenī un raksturotu šo savienojumu mainību atkarībā no meteoroloģiskajiem apstākļiem, novadgrāvju garuma un sateces baseinu lieluma, sateces baseina zemes lietojuma veida, kā arī atrašanās vietas minimālās noteces ģeomorfoloģiskajos rajonos.

Katrs ūdens paraugs tiek identificēts ņemšanas brīdī un tā identifikācijas numurs (kods) tiek saglabāts līdz analītiskā procesa beigām ķīmijas laboratorijā un rezultātu ievadīšanai datu bāzē. Ūdens paraugus ievāc 0.5 l polietilēna pudelēs. Paraugus pirms transportēšanas uz laboratoriju uzglabā ledusskapī 2° – 4° C temperatūrā. Par paraugu ievākšanu izdara atzīmes lauku darbu novērojumu žurnālā. Ūdens paraugu testēšana tiek veikta akreditētā laboratorijā - Daugavpils Universitātes aģentūras “Latvijas Hidroekoloģijas institūts” Hidroķīmijas laboratorijā. Ūdens ķīmiskā sastāva analīzes izpildītas ievērojot nosakāmajam parametram atbilstošas testēšanas metodes (2. tabula).

2. tabula

Ūdens ķīmiskā sastāva testēšanas metodes

Parametrs	Normatīvi tehniskās dokumentācijas Nr.	Analīzes metode
$\text{N-NO}_2^- + \text{N-NO}_3^-$	LVS EN ISO 13395:1996	Spektrofotometrija, nitrītu slāpekļa, nitrātu slāpekļa un to summārā satura noteikšana ar plūsmas analīzes metodi
N-NH_4^+	LVS ISO 7150-1:1984	Spektrofotometrija, indofenola metode
N_{kop}	LVS EN ISO 11905-1:1998	Mineralizācijas metode, oksidējot ar peroksidisulfātu
P-PO_4^{3-}	LVS EN ISO 6878:2005, 4. daļa	Spektrofotometrija, amonija molibdāta metode
P_{kop}	LVS EN ISO 6878:2005, 7. daļa	Spektrofotometrija, molibdāta metode pēc parauga oksidēšanas ar peroksidisulfātu

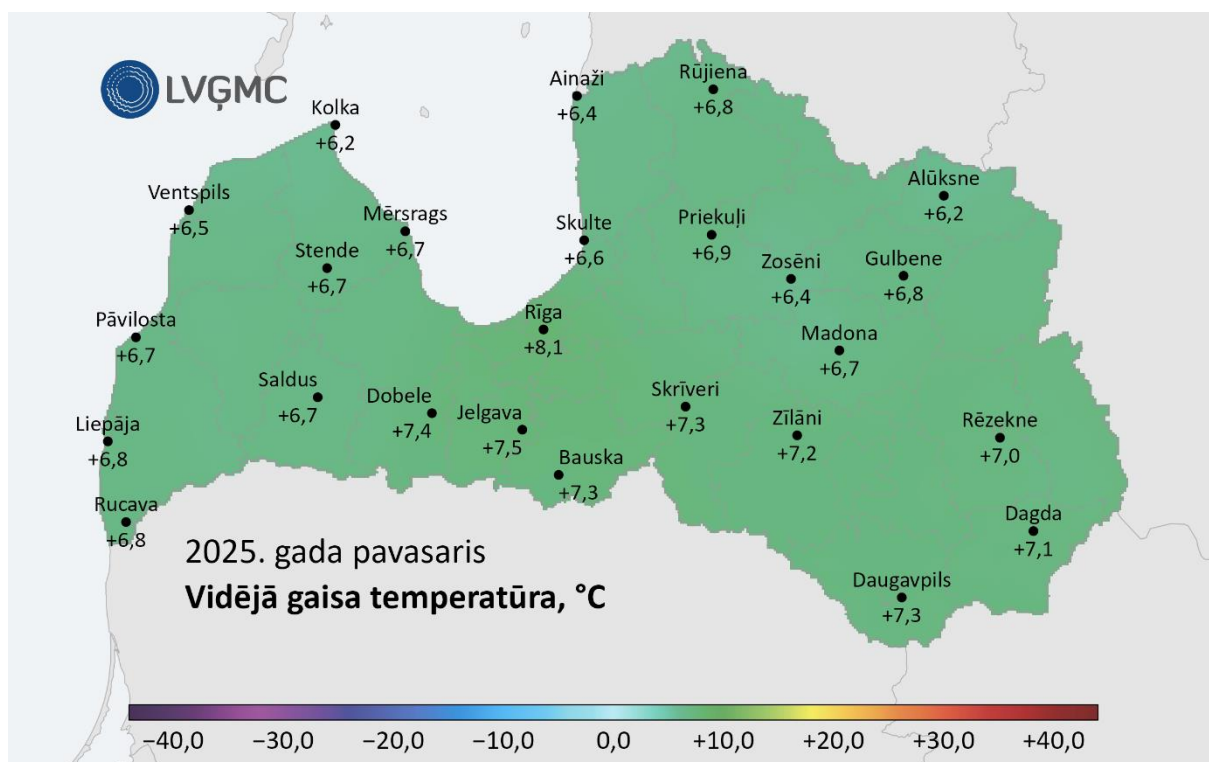
2. Pētījuma rezultāti

Šajā nodaļā tiek apkopoti pētījuma ietvaros iegūtie rezultāti par pētījuma periodam raksturīgajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem Latvijā, izvēlētajos novadgrāvjos veiktajiem hidrometriskajiem mērījumiem un ūdens kvalitātes monitoringa aktivitātēm.

2.1. Meteoroloģisko apstākļu novērtējums

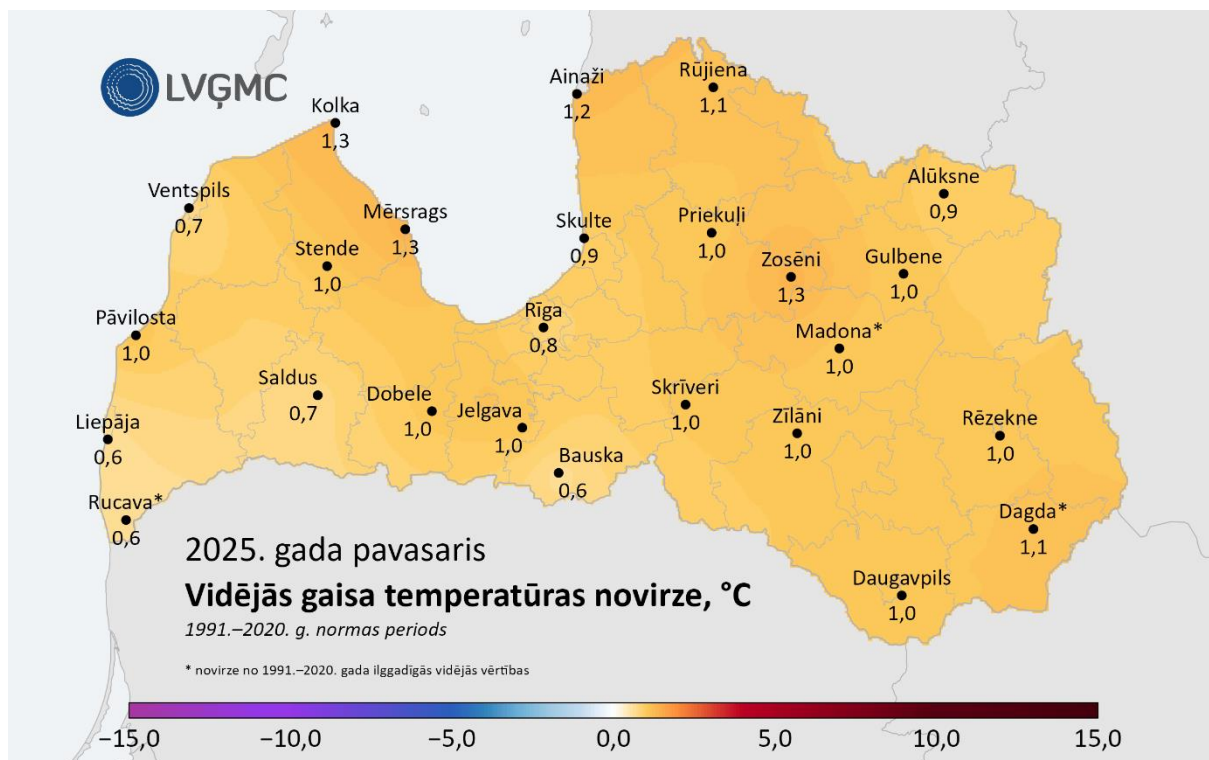
Meteoroloģisko apstākļu novērtējumam izmantota VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” apkopotā informācija par pavasara un vasaras sezonās meteoroloģisko novērojumu stacijās veikto mērījumu rezultātiem, kas telpiski pārklāj Latvijas teritoriju (5. attēls – 12. attēls).

Pavasaris. 2025. gadā kalendārā pavasara (marts–maijs) sezonā novērotās vidējās gaisa temperatūras bija robežās no +6.2 °C (Alūksne un Kolka) līdz +7.5 °C (Jelgava), norādot par izteiktām gaisa temperatūru atšķirībām Latvijas teritorijā (5. attēls). Visās meteoroloģisko novērojumu stacijās 2025. gada pavasara sezonā konstatētās gaisa temperatūras bija augstākas nekā norma (1991.-2020. gads), sākot no 0.6 °C beidzo ar 1.3 °C (6. attēls). 2025. gada pavasaris uzskatāms par 10. siltāko pavasari kopš novērojumu uzsākšanas 1924. gadā.



5. attēls. 2025. gada kalendārā pavasara (marts–maijs) vidējās gaisa temperatūras Latvijā².

² https://klimats.meteo.lv/operativais_klimats/laikapstaklu_apskati/2025/pavasaris/

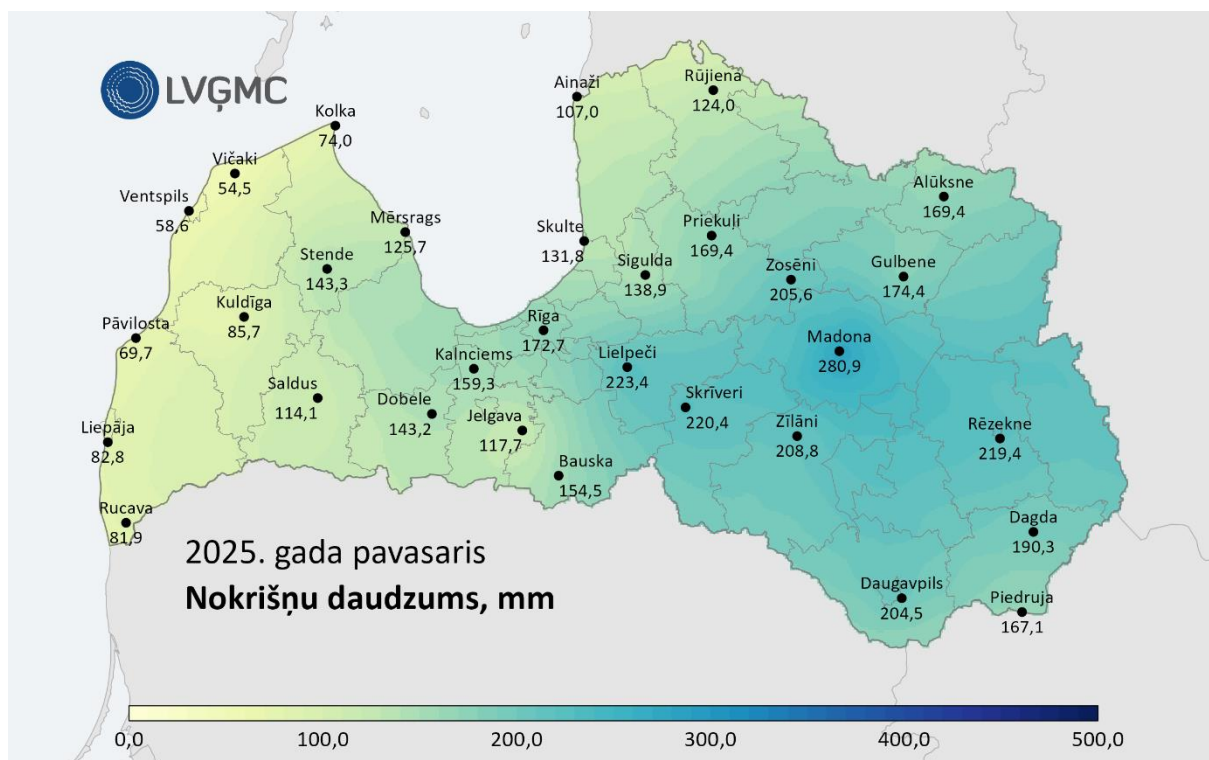


6. attēls. 2025. gada kalendārā pavasara (marts–maijs) vidējo gaisa temperatūru novirze no normas (1991.–2020. gada ilggadīgās vidējās vērtības) Latvijā².

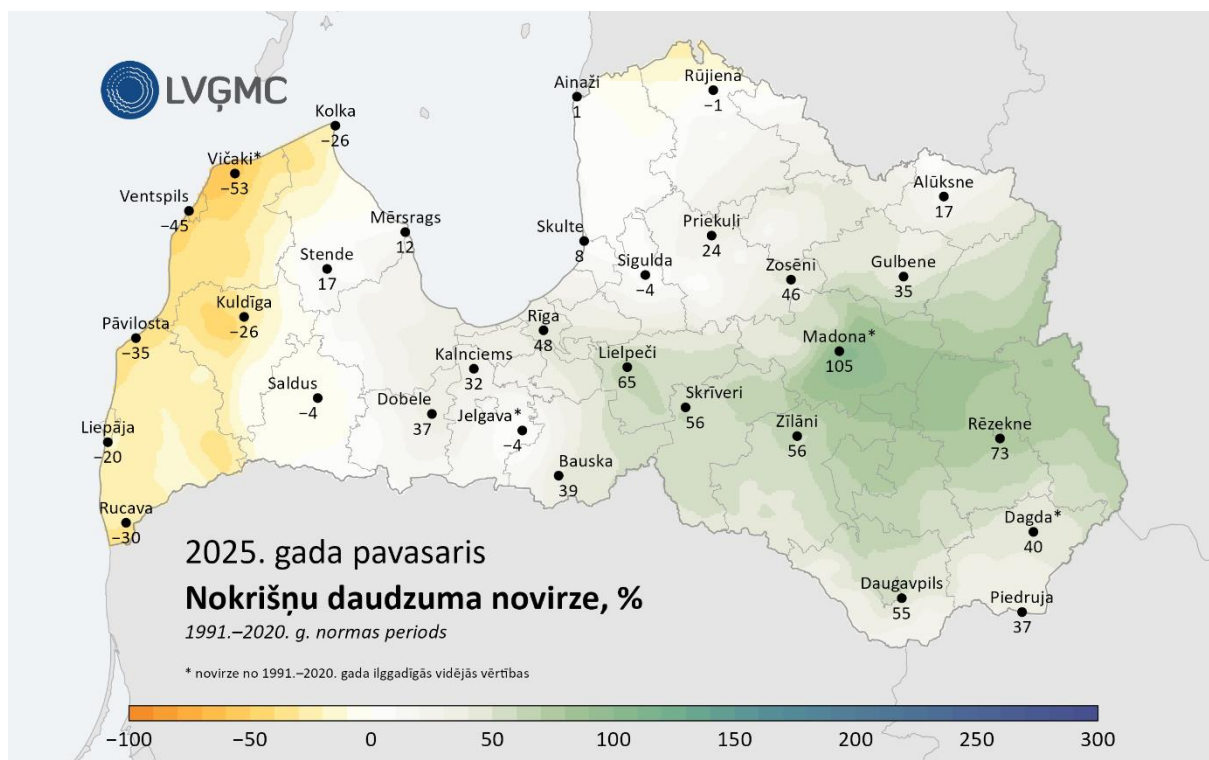
Pavasara sezonā, palielinoties gaisa temperatūrai, tiek sekmēta sniega kušana, ja ziemas vai pavasara sezonā ir izveidojusies sniega sega, pakāpeniski notiek augsnes virskārtas uzsilšana un veģetācijas perioda uzsākšanās, kas sekojoši ietekmē agronomisko aktivitāšu īstenošanas laika periodu lauksaimniecības zemēs. Pozitīvu gaisa temperatūru klātbūtnē augsnes virskārtā tiek veicināti iztvaikošanas procesi un samazinās augsnes mitrums, kā rezultātā lauksaimniecības zemēs var tikt veikta augsnes mehāniskā apstrāde, kultūraugu sēja un mēslošanas līdzekļu izliede.

7. attēlā apkopota informācija par kopējo nokrišņu daudzumu, kas izkrita 2025. gada pavasara sezonā. Meteoroloģisko novērojumu stacijās konstatētais kopējais nokrišņu daudzums ir diapazonā no 54.5 mm (Vičaki) līdz 280.9 mm (Madona). Pavasara sezonā ievērojami mazāks nokrišņu daudzums reģistrēts stacijās, kuras atrodas Baltijas jūras piekrastē, nokrišņu daudzumam pakāpeniski palielinoties austrumu un ziemeļaustrumu virzienā, līdz izteikti palielinātam nokrišņu daudzumam Skrīveru, Lielpeču un Madonas stacijās. Atbilstoši stacijās izkritušo nokrišņu daudzumam 2025. gadā un reģistrētajam ilggadīgajām vidējām vērtībām, konstatētas atšķirīgas novirzes no normas – Baltijas jūras piekrastē esošajās stacijās novirze no normas ir negatīva, kas nozīmē, ka šajās stacijās izkrituši mazāk nokrišņi nekā vidēji laika posmā no 1991. gada līdz 2020. gadam, kamēr Latvijas centrālajā daļā 2025. gadā vairumā no novērojumu stacijām, izņemot Jelgavu, konstatēts izkritušo nokrišņu palielinājums robežās no

32% līdz 48%. Izteikts norišu palielinājums 2025. gada pavasarī novērots Lielpeču, Rēzeknes un Madonas stacijās.



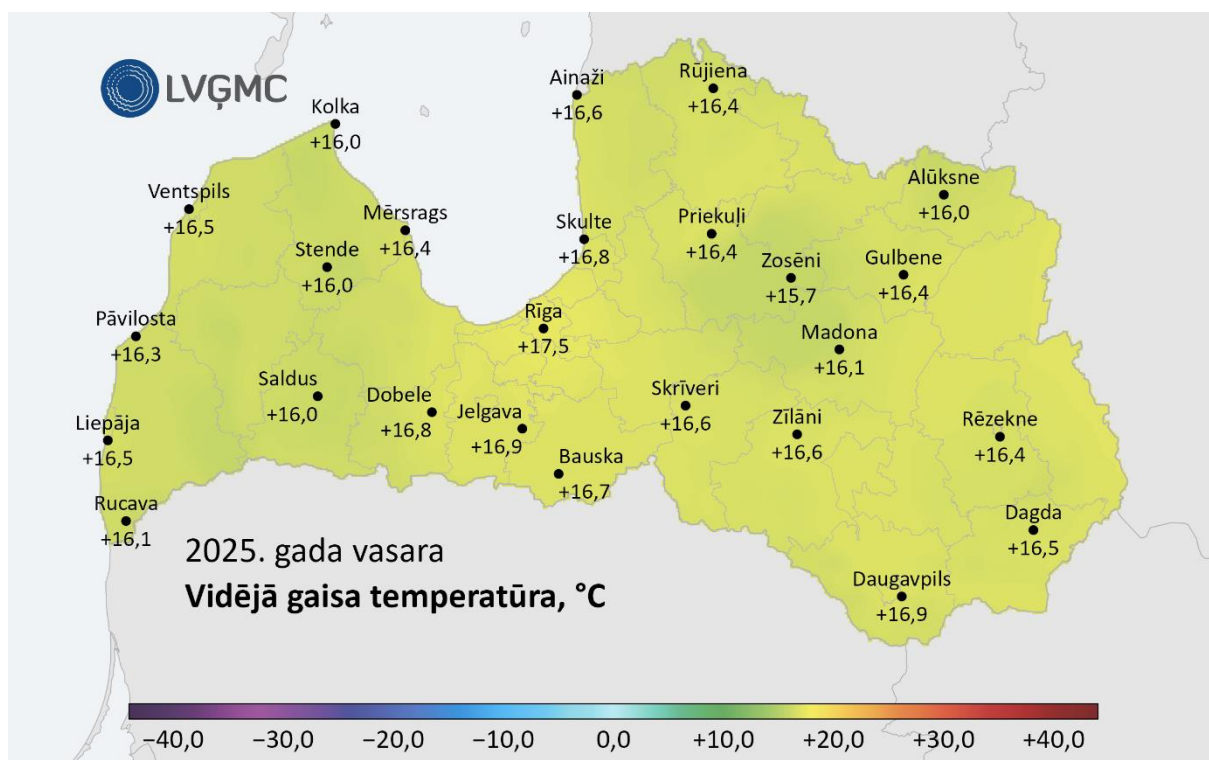
7. attēls. 2025. gada kalendārā pavasara (marts–maijs) kopējais nokrišņu daudzums Latvijā².



8. attēls. 2025. gada kalendārā pavasara (marts–maijs) kopējo nokrišņu daudzumu novirze no normas (1991.–2020. gada ilggadīgās vidējās vērtības) Latvijā².

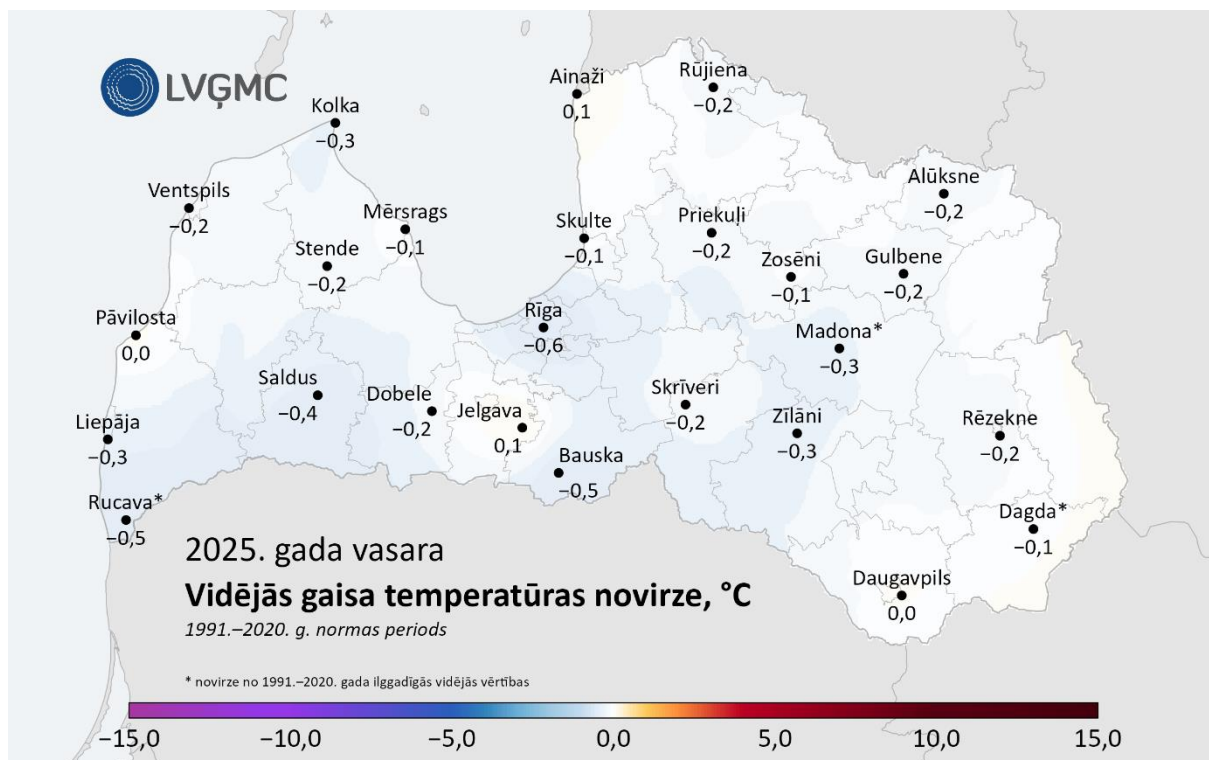
Zemākas gaisa temperatūras kombinācijā ar pielīdinātu nokrišņu daudzumu pavasara sezonā var izraisīt ilgstoši pārmitrus apstākļus, kas sekmē drenu noteces veidošanos un augsnes profilā esošo slāpekļa un fosfora savienojumu izskalošanos, kā arī ierobežot agronomisko darbību īstenošanu lauksaimniecības zemēs. Pretēju situāciju rada augstākas gaisa temperatūras kombinācijā ar samazinātu nokrišņu daudzumu, proti, drenu notece pakāpeniski samazinās līdz izzīkst pilnībā, vienlaikus samazinot arī augu barības vielu izskalošanos. Pavasara sezonā novadgrāvjiem pieplūstošā ūdens apjoms un kvalitāti nosaka drenu noteces veidošanās reģionālās īpatnības, kuras ietekmē gan gaisa temperatūras, gan nokrišņu daudzums.

Vasara. 2025. gada vidējās gaisa temperatūras kalendārās vasaras (jūnijs–augusts) sezonā dažādās Latvijas vietās atšķīrās robežās no +15.7 °C (Zosēni) līdz 17.5 °C (Rīga). Kopumā augstākās gaisa temperatūras novērotas Zemgales un Rīgas reģionā, kamēr zemākās Alūksnes un Vidzemes augstienē un Kurzemes vidū (9. attēls). Salīdzinot 2025. gadā meteoroloģisko novērojumu stacijās izmērītās vidējās gaisa temperatūru vērtības ar ilggadīgajām vidējām vērtībām (1991.-2020. gads), iespējams secināt, ka no 2025. gadā vidējā gaisa temperatūra 21 stacijā bija mazliet zem normas (-0.1% – -0.6%), kamēr 4 stacijās atbilstoša normai (0.0%) vai mazliet virs normas (0.1%) (10. attēls). 2025. gada vasara uzskatāma par vēsāko vasaru kopš 2017. gada.



9. attēls. 2025. gada kalendārās vasaras (jūnijs–augusts) vidējās gaisa temperatūras Latvijā³.

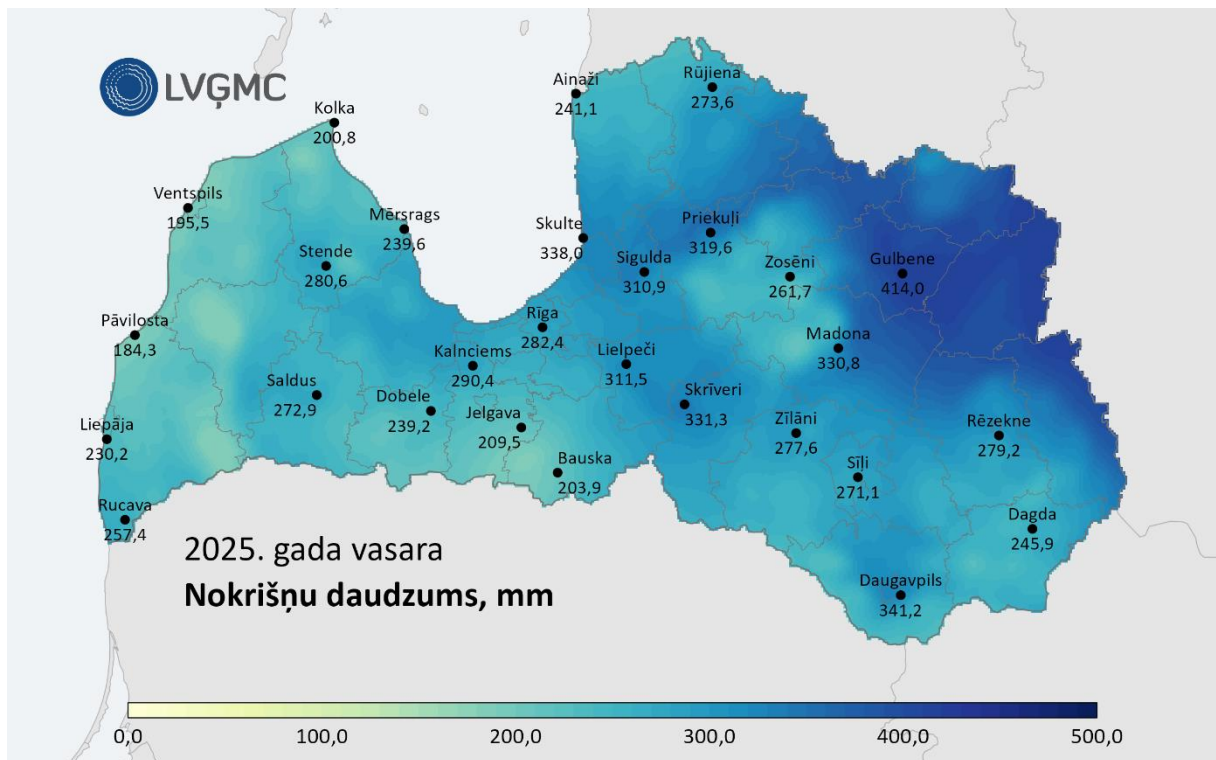
³ https://klimats.meteo.lv/operativais_klimats/laikapstaklu_apskati/2025/vasara/



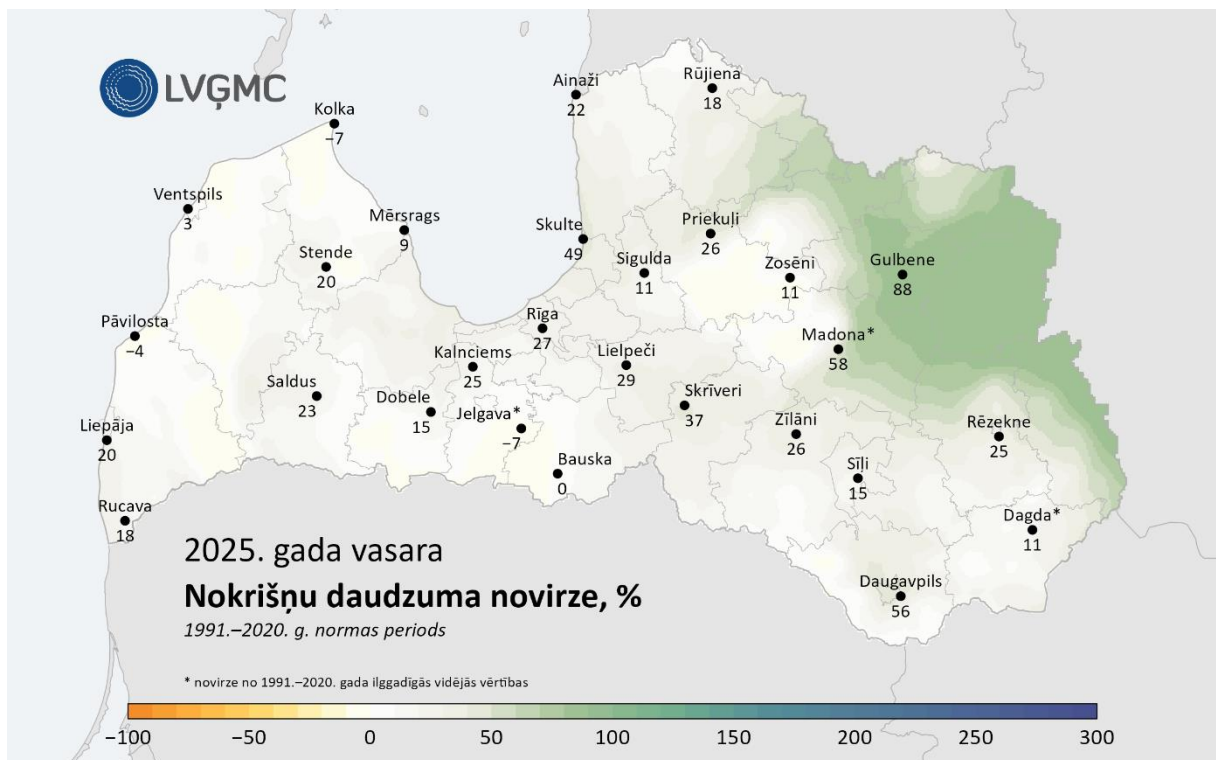
10. attēls. 2025. gada kalendārās vasaras (jūnijs–augusts) vidējo gaisa temperatūru novirze no normas (1991.–2020. gada ilggadīgās vidējās vērtības) Latvijā³.

Kopējais nokrišņu daudzums 2025. gada kalendārajā vasarā Latvijas teritorijas ietvaros atšķirās ievērojami – no 184.3 mm Pāvilostā līdz 414.0 mm Gulbenē (11. attēls). Turklāt, 2025. gada vasaras sezonā meteoroloģiskajās stacijās iegūtie rezultāti norāda par izteikti lokālu nokrišņu izkrišanu, piemēram, Latgales reģiona stacijās nokrišņu daudzums savstarpēji atšķirās par 95.3 mm, ja salīdzina Daugavpilī un Dagdā veikto mērījumu rezultātus. Vēl krasāka atšķirība konstatēta starp Gulbenē un Zosēnos novērotajām vasaras nokrišņu daudzuma vērtībām - 152.3 mm. Visās novērojumu stacijās, izņemot Jelgava, Kolka un Pāvilosta, 2025. gadā izmērītais nokrišņu daudzums pārsniedza ilggadīgi vidējo daudzumu (1991.–2020. gads) robežās no 3% (Ventspils) līdz 88% (Gulbene).

Ja izkritušo nokrišņu daudzums noteiktā laika periodā pārsniedz evapotranspirācijas procesu ietvaros iztvaikoto ūdens daudzumu, veidojās ūdens pārpalikums, kas var radīt virszemes vai drenu noteci. Virszemes notecei ir epizodisks un īslaicīgs raksturs, jo vasaras sezonā virszemes notece veidojās pēc īslaicīgiem un intensīviem nokrišņiem, kad augsnes spēja infiltrēt ūdeni ir zemāka nekā pieplūstošā ūdens daudzums. Drenu notece vasarā var veidoties ilgākā laika posmā, nokrišņiem pakāpeniski infiltrējoties augsnes profila ietvaros līdz gruntsūdens līmenis sasniedz vai pārsniedz drenu izbūves dziļumu. Tādējādi palielinātais nokrišņu daudzums izraisa noteces veidošanos visos hidrogrāfiskā tīkla posmos, sākot no drenu sistēmas līdz lielajām upēm.



11. attēls. 2025. gada kalendārās vasaras (jūnijs–augusts) kopējais nokrišņu daudzums Latvijā³.



12. attēls. 2025. gada kalendārās vasaras (jūnijs–augusts) kopējo nokrišņu daudzumu novirze no normas (1991.-2020. gada ilggadīgās vidējās vērtības) Latvijā³.

2.2. Hidrometrisko mērījumu rezultāti

Izvēlēto novadgrāvju apsekošana, hidrometrisko mērījumu veikšana un ūdens paraugu ievākšana notika laika periodā no 2025. gada 20. septembra līdz 31. oktobrim. No 112 apsekotajiem novadgrāvjiem hidrometrisko profilu (šķērsgriezumu) varēja izveidot 107 novadgrāvjiem, attiecīgi, 5 novadgrāvjos ūdens plūsma bija izsīkusī. Katram novadgrāvim raksturīgo hidrometrisko profilu (šķērsgriezumu) apsekošanas dienā iespējams apskatīt 2. pielikumā.

No 107 apsekotajiem novadgrāvjiem, kuriem bija iespējams izveidot hidrometrisko profilu (šķērsgriezumu), ūdens plūsmas ātrumu varēja izmērīt 31 novadgrāvī (28%). Zinot hidrometrisko profilu (šķērsgriezumu) un ūdens plūsmas ātrumu vertikālēs un pielietojot 1. formulu, iespējams aprēķināt katram novadgrāvim raksturīgo caurplūdumu. 76 novadgrāvjos jeb 71% gadījumu no 107 varēja izveidot hidrometrisko profilu (šķērsgriezumu), bet ūdens plūsmas ātrumu izmērīt nevarēja, jo ūdens plūsmas kustība netika novērota.

3. tabula

Hidrometrisko mērījumu rezultāti izvēlētajos novadgrāvjos

Novadgrāvja ID	Ūdens plūsmas ātrums vertikālē, m/s					Caurplūdums, l/s
	1	2	3	4	5	
4	-	0.13	0.11	-	-	1.9
5	0.07	0.22	0.16	-	-	24.3
12	0.062	0.068	0.117	-	-	2.9
20	-	-	0.13	0.12	-	2
24	-	0.01	0.02	-	-	0.6
26	-	-	-	0.05	0.12	3.8
39	0.158	0.11	-	-	-	2.4
36	0.15	0.21	0.26	0.23	0.20	28.2
37	0.08	0.19	0.18	-	-	90.7
40	-	0.035	0.035	0.03	0.065	1.5
43	-	-	-	0.16	0.08	3.2
44	0.077	0.108	-	-	-	3.8
46	-	0.12	0.09	0.10	-	2.8
53	-	-	-	0.10	-	0.4
55	-	0.51	0.24	0.06	-	24.1
58	-	0.125	0.125	0.125	-	4.1
61	0.07	0.11	0.12	0.12	0.11	6.3
65	-	0.02	0.03	-	-	1.9
73	-	0.08	0.11	-	-	1.2
76	-	0.08	0.14	0.04	-	9.3
79	-	-	0.04	-	-	0.2
80	-	-	0.13	0.10	-	2

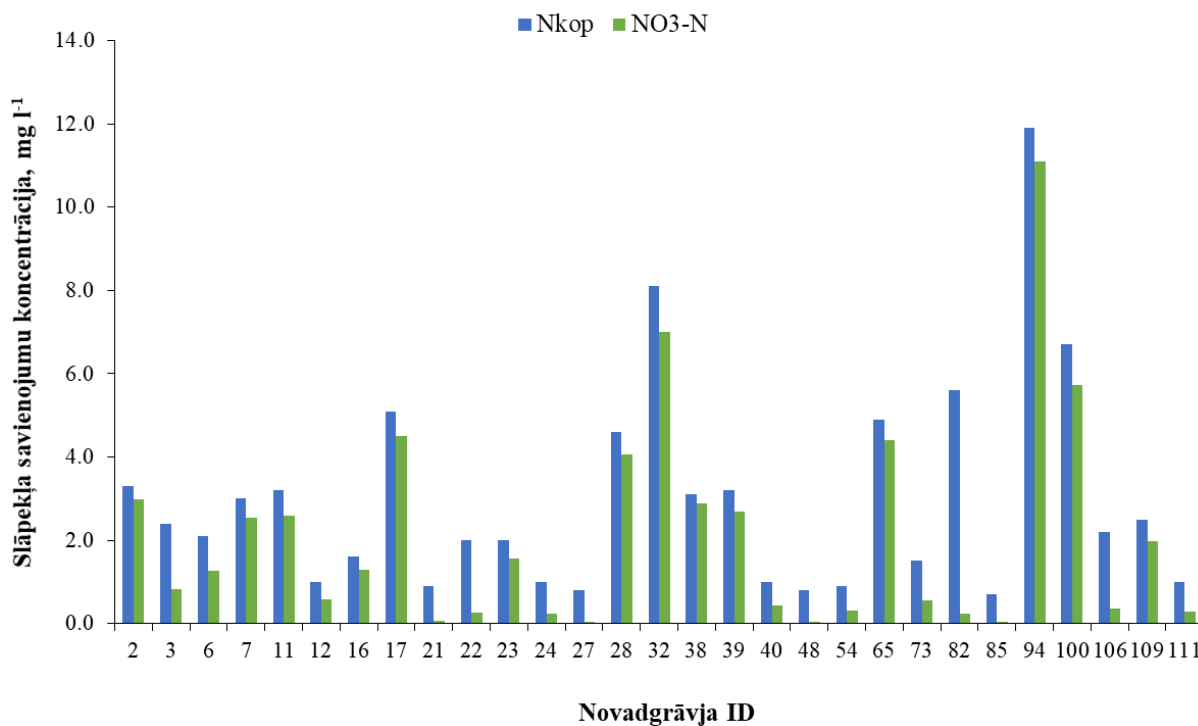
Novadgrāvja ID	Ūdens plūsmas ātrums vertikālē, m/s					Caurplūdums, l/s
	1	2	3	4	5	
82	-	-	0.06	0.08	-	0.8
83	-	0.23	-	-	-	1
84	0.24	0.32	0.30	0.31	0.25	4.8
90	-	0.27	0.40	-	-	5.4
92	-	-	-	0.80	0.06	11.9
94	-	-	0.11	0.11	-	0.3
98	-	0.24	0.27	0.33	-	2
105	-	-	0.18	0.15	-	6.1
110	-	-	0.06	-	-	1.7

3. tabulā apkopotie rezultāti liecina, ka izteiktā vairumā novadgrāvju aprēķinātais caurplūdums ir neliels, vien novadgrāvjos ar identifikācijas numuru 5, 36, 37, 55 un 92 caurplūdums pārsniedz 10 l/s. Tas nozīmē, ka gadījumos, kad novadgrāvju ūdeņos nonāk slāpekļa un fosfora savienojumi vai citas vielas, visai ierobežota ir to tālākā kustība hidrogrāfiskā tīkla ietvaros.

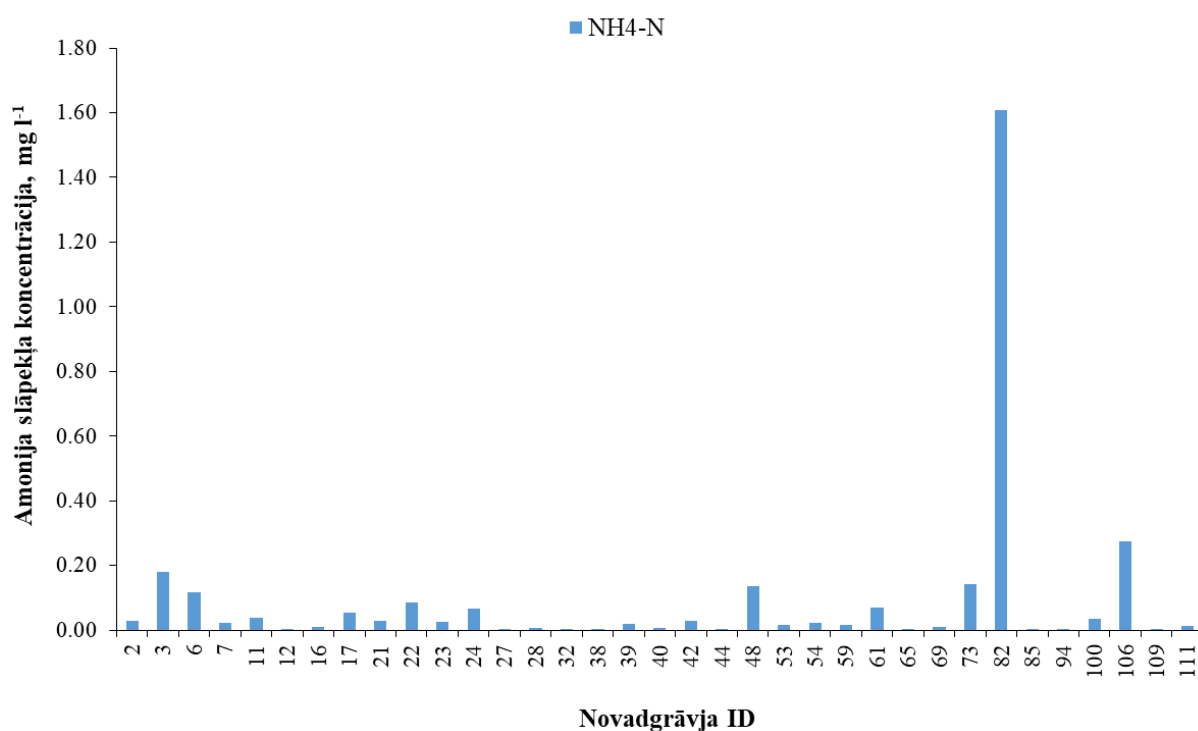
2.3. Ūdens kvalitātes monitoringa rezultāti

Atskaides sagatavošanas laikā posmā bija saņemti 35 uz laboratoriju aizvesto ūdens paraugu ķīmiskā sastāva analīžu rezultāti, pārējo uz laboratoriju aizvesto ūdens paraugu analīžu rezultāti būs pieejami 2025. gada decembra sākumā. 13. attēlā vizualizētas izvēlētajos novadgrāvjos ievāktajos ūdens paraugos noteiktās kopējā slāpekļa un nitrātu slāpekļa koncentrācijas. Noteikto slāpekļa savienojumu koncentrācijas variē plašā diapazonā, N_{kop} gadījumā no 0.7 mg l⁻¹ līdz 11.90 mg l⁻¹, NO₃-N gadījumā no 0.03 mg l⁻¹ līdz 11.09 mg l⁻¹, norādot par atšķirīgas intensitātes lauksaimnieciskās darbības ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Par palielinātas lauksaimnieciskās darbības ietekmi liecina arī paaugstināta NO₃-N un N_{kop} savstarpējā procentuālā attiecība – 14 novadgrāvjos procentuālā attiecība ir lielāka nekā 75%. Pielīdzinot izvēlētos novadgrāvjus potomāla tipa mazām upēm (R2) un attiecinot uz novadgrāvjiem šim upju tipam noteiktās ūdens kvalitātes parametru robežvērtības, iespējams secināt, ka pēc N_{kop} rādītāja labas ūdens kvalitātes klasei neatbilst 12 novadgrāvjos ievākto ūdens paraugu (robežvērtība – 2.5 mg l⁻¹). Savukārt, vērtējot attiecīgās NH₄-N koncentrācijas, novērtējams, ka 3 novadgrāvju gadījumos ir pārsniegta robežvērtība (robežvērtība – 0.16 mg l⁻¹) (14. attēls). Salīdzinot labas ūdens kvalitātes klasei raksturīgās robežvērtības P_{kop} koncentrāciju gadījumā (robežvērtība – 0.09 mg l⁻¹), secināms, ka 6 novadgrāvju gadījumā koncentrācijas pārsniedz noteikto robežvērtību (15. attēls). Ja vērtē ūdens kvalitāti pēc Eiropas

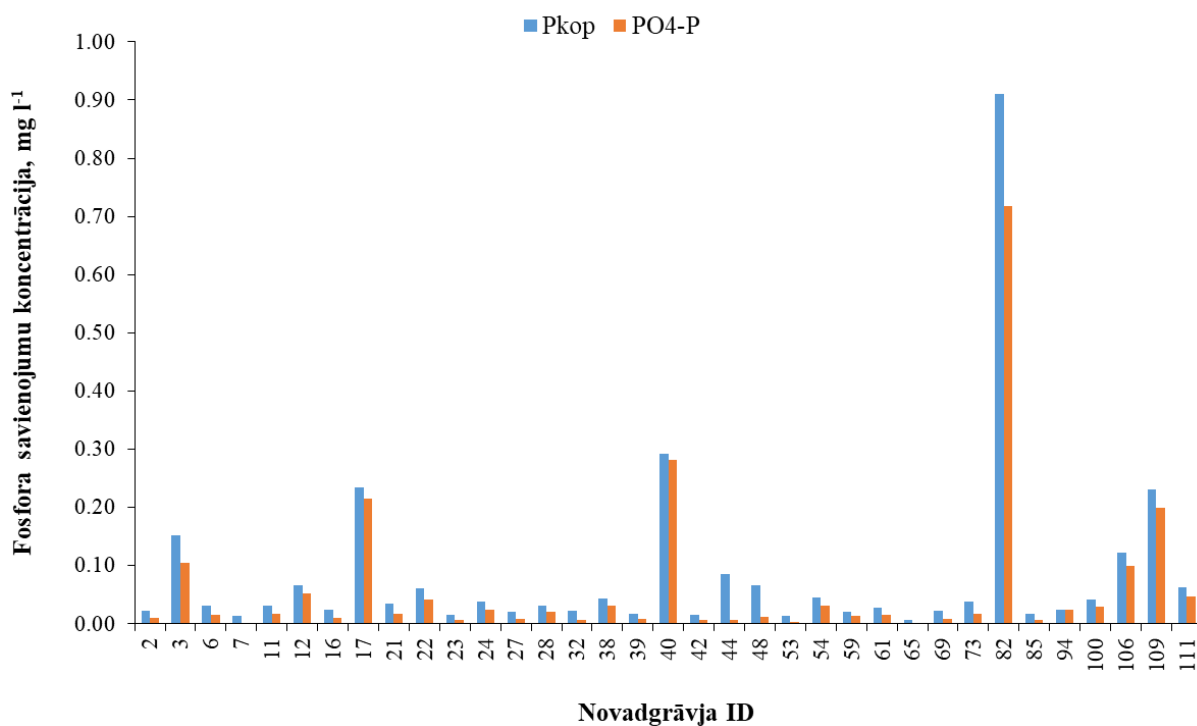
Savienības Nitrātu direktīvā noteiktās nitrātu koncentrācijas robežvērtības 50 mg l^{-1} vai nitrātu slāpekļa koncentrācijas robežvērtības 11.3 mg l^{-1} , tad konstatējams, ka izvēlētajos novadgrāvjos nevienā gadījumā robežvērtība nav pārsniegta, vienā gadījumā nitrātu slāpekļa koncentrācija ir tuva noteiktajai robežvērtībai.



13. attēls. Slāpekļa savienojumu koncentrācijas izvēlētajos novadgrāvjos.

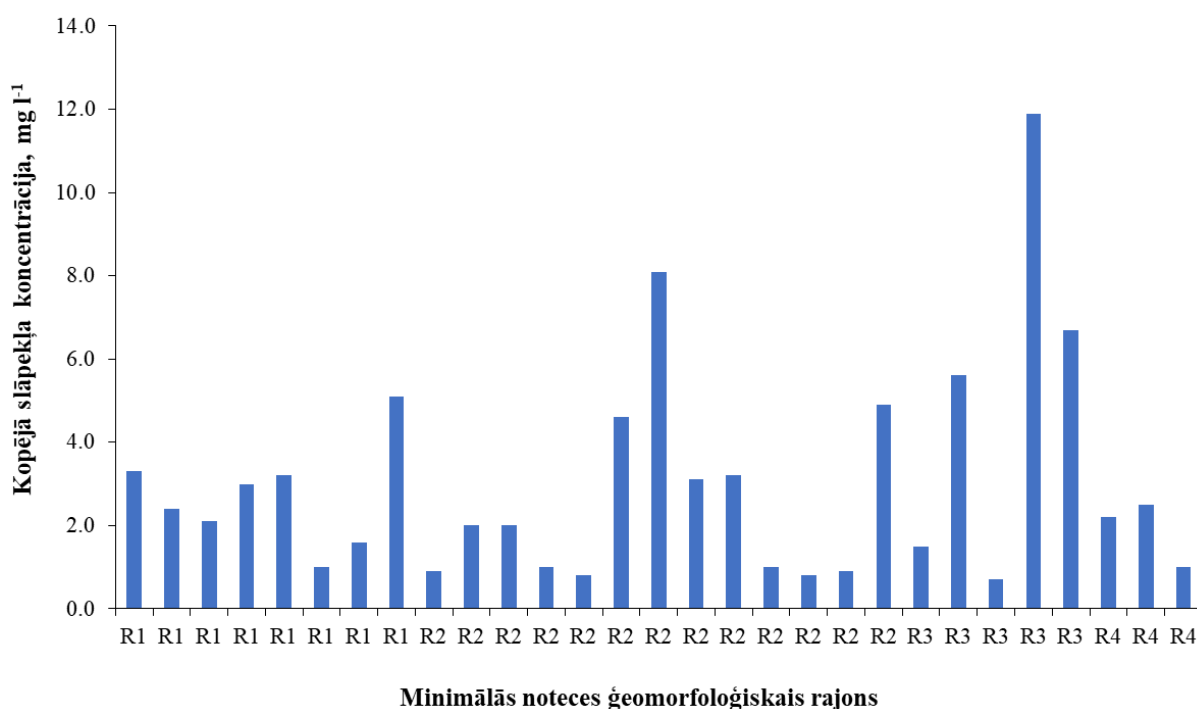


14. attēls. Amonija slāpekļa koncentrācijas izvēlētajos novadgrāvjos.

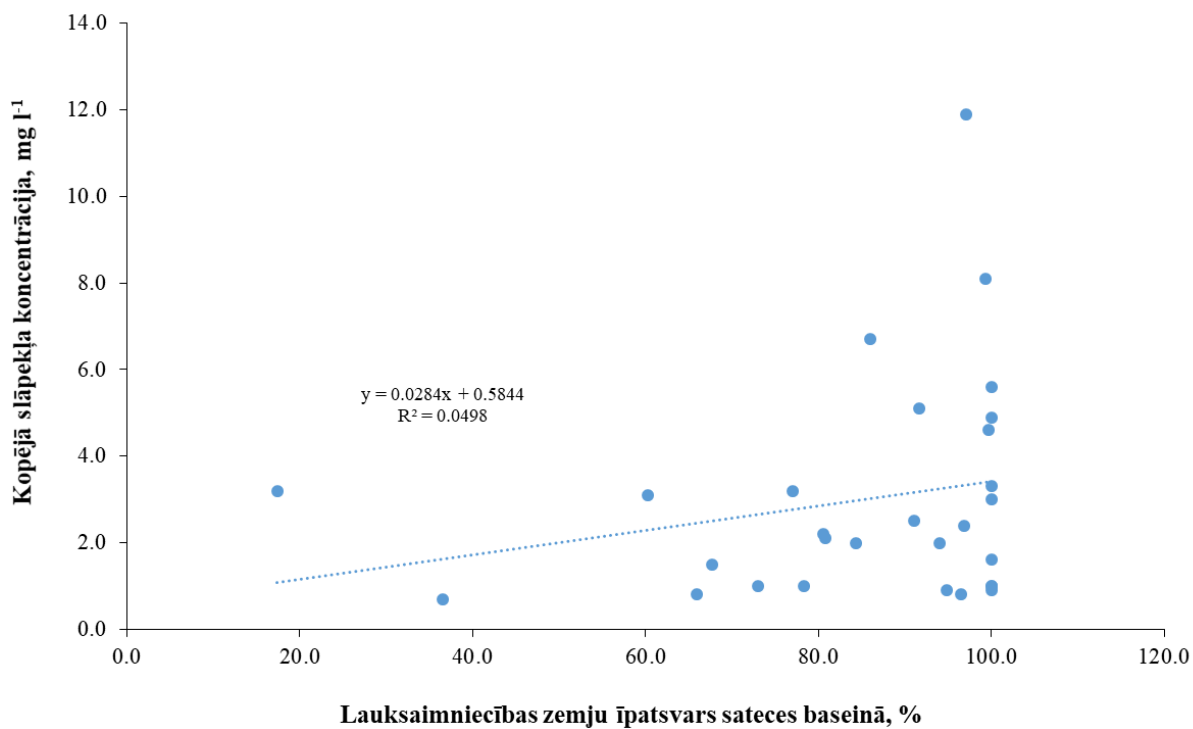


15. attēls. Fosfora savienojumu koncentrācijas izvēlētajos novadgrāvjos.

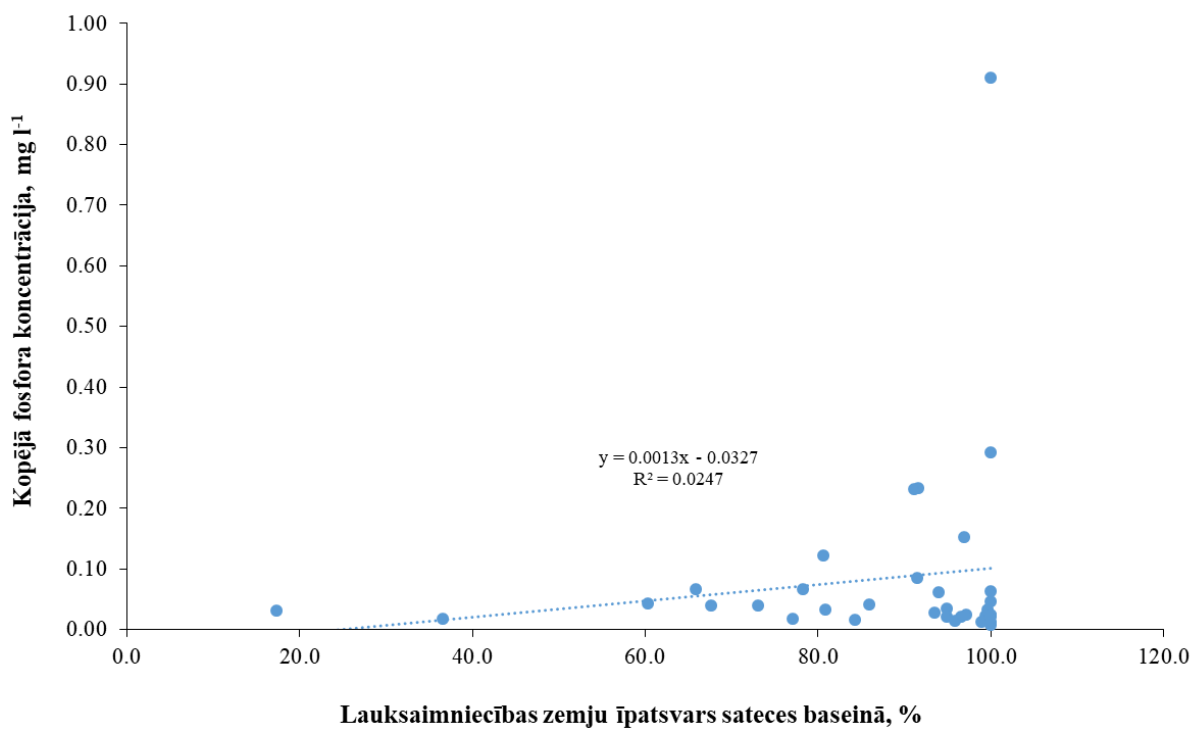
Vērtējot ūdens kvalitāti raksturojošo parametru mainību atkarībā no novadgrāvju atrašanās vietām minimālās noteces ģeomorfoloģiskajos rajonos, iespējams secināt, ka ne N_{kop} , ne P_{kop} konstatēto koncentrāciju gadījumā izteiktas tendences nav novērojamas (16. un 17. attēls). Tendences varētu tikt novērotas, palielinoties analizēto ūdens paraugu skaitam.



16. attēls. Kopējā slāpekļa koncentrācijas izvēlētajos novadgrāvjos atkarībā no atrašanās vietas minimālās noteces ģeomorfoloģiskajos rajonos.



18. attēls. Lauksaimniecības zemju īpatsvara ietekme uz kopējā slāpekļa koncentrācijām izvēlētajos novadgrāvjos.



19. attēls. Lauksaimniecības zemju īpatsvara ietekme uz kopējā fosfora koncentrācijām izvēlētajos novadgrāvjos.

Secinājumi

1. Visās Latvijas meteoroloģisko novērojumu stacijās, izņemot Jelgavas, Kolka un Pāvilostas, 2025. gadā kalendārajās vasaras sezonā izmērītais nokrišņu daudzums pārsniedza ilggadīgi vidējo daudzumu (1991.-2020. gads) robežās no 3% līdz 88%. Reģionos, kuros izkritušo nokrišņu daudzums vasaras sezonā pārsniedza evapotranspirācijas procesu ietvaros iztvaikoto ūdens daudzumu, veidojās ūdens pārpalikums, kas var radīt virszemes vai drenu noteci un palielināt novadgrāvjos novēroto ūdens apjomu.
2. No 112 apsekotajiem novadgrāvjiem hidrometrisko profilu (šķērsgriezumu) varēja izveidot 107 novadgrāvjiem (95.5%), attiecīgi, 5 novadgrāvjos ūdens plūsma bija izsīkusi (4.5%). Savukārt, no 107 novadgrāvjiem, kuriem bija iespējams izveidot hidrometrisko profilu (šķērsgriezumu), ūdens plūsmas ātrumu varēja izmērīt 31 novadgrāvī (28%). Tas norāda, ka vairumā no Latvijā ierīkoto novadgrāvju veģetācijas sezonā ūdens ir sastopams, taču aptuveni 2/3 no novadgrāvju ūdens plūsma ir traucēta vai nenotiek.
3. Noteikto slāpekļa savienojumu koncentrācijas variē plašā diapazonā, N_{kop} gadījumā no 0.7 mg l⁻¹ līdz 11.90 mg l⁻¹, NO_3-N gadījumā no 0.03 mg l⁻¹ līdz 11.09 mg l⁻¹, norādot par atšķirīgas intensitātes lauksaimnieciskās darbības ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Par palielinātas lauksaimnieciskās darbības ietekmi liecina arī paaugstināta NO_3-N un N_{kop} savstarpējā procentuālā attiecība – 14 novadgrāvjos procentuālā attiecība ir lielāka nekā 75%.
4. Vērtējot ūdens kvalitāti raksturojošo parametru mainību atkarībā no novadgrāvju atrašanās vietām minimālās noteces ģeomorfoloģiskajos rajonos, iespējams secināt, ka ne N_{kop} , ne P_{kop} konstatēto koncentrāciju gadījumā izteiktas tendences nav novērojamas.
5. Zemes lietojuma veidu īpatsvara un ūdens kvalitātes monitoringa rezultātu analīze liecina, ka pastāv pozitīva, bet vāja savstarpējā sakarība starp lauksaimniecības zemju īpatsvaru un N_{kop} un P_{kop} koncentrācijām izvēlētajos novadgrāvjos. Šādus rezultātu iegūšanu ietekmē apstākļi, ka palielināta lauksaimniecības zemju īpatsvara gadījumos, novērojamas gan augstas, gan zemas slāpekļa un fosfora koncentrācijas ievāktajos ūdens paraugos.
6. Viens pētījuma īstenošanas gads sniedz sākotējo priekšstatu par veģetācijas perioda hidroloģisko apstākļu un ūdens kvalitātes mainību novadgrāvjos Latvijā. Skaitliski vairāk veikto hidrometrisko mērījumu un ievākto ūdens paraugu ļautu iegūt detalizētākus un statistiski ticamākus rezultātus.

Pielikumi

Novadgrāvjus raksturojošie parametri

Novadgrāvja ID	Novadgrāvja garums, m	Novadgrāvja sateces baseina platība, km ²	Minimālās noteces ģeomorfoloģiskais rajons
1	840.9	0.87	R1
2	1479.5	1.29	R1
3	1146.2	0.85	R1
4	1263.7	0.78	R1
5	1090.2	10.98	R1
6	639.5	0.89	R1
7	899.0	0.71	R1
8	899.3	0.90	R1
9	1215.3	0.81	R1
10	1075.7	0.72	R1
11	859.1	0.70	R1
12	1349.3	1.27	R1
13	1180.4	0.78	R1
14	1120.7	0.75	R1
15	1069.7	0.80	R1
16	1086.1	1.08	R1
17	1440.5	0.75	R1
18	325.0	0.71	R1
19	1153.2	1.45	R2
20	1420.0	0.79	R2
21	856.9	1.01	R2
22	1200.7	0.75	R2
23	1358.8	0.74	R2
24	940.5	0.81	R2
25	790.3	0.91	R2
26	620.1	1.77	R2
27	490.7	0.74	R2
28	1111.9	0.99	R2
29	819.8	0.97	R2
30	872.2	0.79	R2
31	1247.5	1.37	R2
32	1091.3	0.84	R2
33	801.6	0.74	R2
34	1180.7	0.84	R2
35	1172.6	0.72	R2
36	827.4	0.72	R2
37	1383.0	0.94	R2
38	1228.1	0.70	R2
39	969.5	0.85	R2
40	1091.9	0.72	R2

41	1252.3	0.73	R2
42	738.7	0.83	R2
43	1413.3	0.88	R2
44	663.4	0.82	R2
45	1226.8	2.13	R2
46	1241.5	0.73	R2
47	644.8	0.80	R2
48	718.6	0.82	R2
49	618.3	1.00	R2
50	748.6	0.73	R2
51	1147.3	0.87	R2
52	1137.1	0.75	R2
53	478.3	0.89	R2
54	1173.7	0.71	R2
55	952.7	1.11	R2
56	838.2	0.72	R2
57	1005.6	0.87	R2
58	759.8	0.76	R2
59	1104.8	1.28	R2
60	687.7	1.06	R2
61	903.9	1.07	R2
62	548.4	0.81	R2
63	1075.3	0.86	R2
64	991.9	0.74	R2
65	677.0	0.73	R2
66	817.6	0.75	R2
67	1282.3	0.80	R2
68	343.3	0.94	R2
69	1306.0	0.99	R2
70	384.1	0.72	R2
71	1424.3	0.97	R3
72	785.0	1.01	R3
73	389.7	1.17	R3
74	982.8	0.71	R3
75	801.5	0.79	R3
76	1178.1	0.96	R3
77	1168.8	0.70	R3
78	1012.4	0.77	R3
79	587.9	3.37	R3
80	1278.8	0.76	R3
81	1188.8	0.94	R3
82	1331.6	1.34	R3
83	1159.4	0.74	R3
84	1199.6	1.02	R3
85	877.6	0.87	R3
86	619.5	0.87	R3
87	1045.2	1.94	R3

88	1147.0	0.70	R3
89	1199.2	1.55	R3
90	582.8	1.02	R3
91	1353.7	0.98	R3
92	1153.2	0.82	R3
93	1145.9	0.82	R3
94	1228.8	1.02	R3
95	917.2	0.93	R3
96	1349.2	0.96	R3
97	1368.7	0.95	R3
98	550.3	0.71	R3
99	857.9	3.01	R3
100	752.9	0.84	R3
101	572.1	1.24	R3
102	623.9	1.14	R3
103	842.8	1.34	R3
104	629.6	0.42	R4
105	1261.1	0.60	R4
106	888.9	0.62	R4
107	736.8	0.47	R4
108	933.0	0.37	R4
109	525.2	0.48	R4
110	545.8	0.41	R4
111	850.5	0.57	R4
112	300.6	0.39	R4

Zemes lietojuma veidi novadgrāvju sateces baseinos (Corine Land Cover 2018)

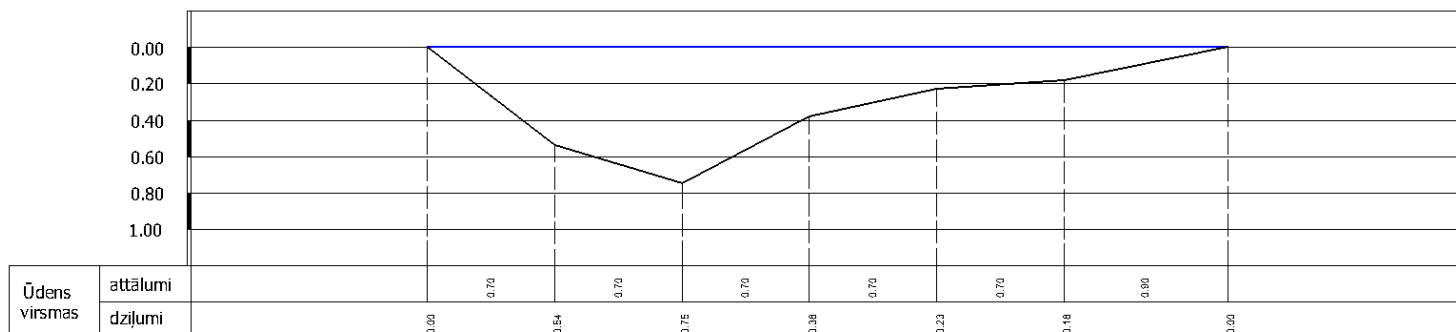
Novadgrāvja ID	Mākslīgās platības (%)	Lauksaimniecības platības (%)	Meži un dabiskās platības (%)	Ūdenstilpnes (%)
1	4.2	95.8	0.0	0.0
2	0.0	100.0	0.0	0.0
3	0.0	96.8	3.2	0.0
4	0.0	100.0	0.0	0.0
5	3.3	69.5	27.2	0.0
6	0.0	80.8	19.2	0.0
7	0.0	100.0	0.0	0.0
8	0.0	100.0	0.0	0.0
9	14.0	86.0	0.0	0.0
10	0.0	100.0	0.0	0.0
11	0.0	17.4	82.6	0.0
12	0.0	78.3	21.7	0.0
13	0.0	98.7	1.3	0.0
14	0.0	100.0	0.0	0.0
15	0.0	100.0	0.0	0.0
16	0.0	100.0	0.0	0.0
17	0.0	91.6	8.4	0.0
18	0.0	80.7	19.3	0.0
19	0.0	77.4	22.6	0.0
20	0.0	86.0	14.0	0.0
21	0.0	94.9	5.1	0.0
22	0.0	94.0	6.0	0.0
23	0.0	84.3	15.7	0.0
24	21.7	73.0	5.3	0.0
25	0.0	100.0	0.0	0.0
26	0.0	99.9	0.1	0.0
27	0.0	96.5	3.5	0.0
28	0.0	99.6	0.4	0.0
29	0.0	86.6	13.4	0.0
30	0.0	100.0	0.0	0.0
31	6.4	76.1	17.5	0.0
32	0.0	99.4	0.6	0.0
33	0.0	96.0	4.0	0.0
34	0.0	83.8	16.2	0.0
35	0.0	95.4	4.6	0.0
36	0.0	79.6	20.4	0.0
37	0.0	100.0	0.0	0.0
38	0.0	60.3	39.7	0.0
39	0.0	77.1	22.9	0.0
40	0.0	100.0	0.0	0.0

41	0.0	72.8	27.2	0.0
42	1.4	95.8	2.7	0.0
43	0.0	83.2	16.8	0.0
44	4.5	91.5	4.0	0.0
45	0.0	13.3	86.7	0.0
46	0.0	72.9	27.1	0.0
47	0.0	100.0	0.0	0.0
48	0.0	65.9	34.1	0.0
49	0.0	100.0	0.0	0.0
50	0.0	66.8	33.2	0.0
51	0.0	100.0	0.0	0.0
52	0.0	100.0	0.0	0.0
53	0.0	99.0	1.0	0.0
54	0.0	100.0	0.0	0.0
55	0.0	98.9	0.5	0.6
56	0.0	100.0	0.0	0.0
57	0.0	79.1	20.9	0.0
58	0.0	90.4	8.8	0.7
59	0.0	94.9	5.1	0.0
60	0.0	46.0	54.0	0.0
61	0.0	93.5	5.9	0.6
62	0.0	97.7	2.3	0.0
63	0.0	68.1	31.9	0.0
64	0.0	75.4	24.6	0.0
65	0.0	100.0	0.0	0.0
66	0.0	96.7	3.3	0.0
67	11.3	88.7	0.0	0.0
68	0.0	95.5	4.5	0.0
69	0.0	100.0	0.0	0.0
70	0.0	99.9	0.1	0.0
71	0.0	97.4	2.6	0.0
72	0.0	84.8	15.2	0.0
73	0.0	67.7	32.3	0.0
74	0.0	71.6	28.4	0.0
75	9.7	90.3	0.0	0.0
76	0.0	55.1	44.9	0.0
77	0.0	57.9	42.1	0.0
78	0.0	100.0	0.0	0.0
79	0.0	85.2	14.8	0.0
80	8.4	81.5	10.1	0.0
81	0.0	61.0	39.0	0.0
82	0.0	100.0	0.0	0.0
83	0.0	51.9	48.1	0.0
84	0.0	100.0	0.0	0.0
85	0.0	36.5	63.5	0.0
86	0.0	76.0	24.0	0.0
87	0.0	76.4	23.6	0.0

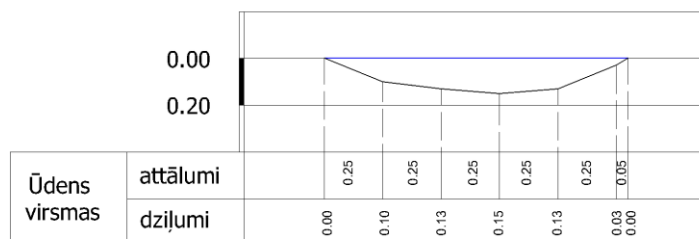
88	0.0	88.3	11.7	0.0
89	13.5	86.3	0.2	0.0
90	0.0	92.8	7.2	0.0
91	0.0	57.6	42.4	0.0
92	0.0	100.0	0.0	0.0
93	0.0	100.0	0.0	0.0
94	0.0	97.1	2.9	0.0
95	0.0	100.0	0.0	0.0
96	0.0	100.0	0.0	0.0
97	0.0	98.4	1.6	0.0
98	0.0	87.5	12.5	0.0
99	0.0	50.1	49.9	0.0
100	0.0	86.0	14.0	0.0
101	0.0	95.3	4.7	0.0
102	0.0	90.4	9.6	0.0
103	17.4	82.3	0.3	0.0
104	0.0	99.1	0.9	0.0
105	0.0	99.0	1.0	0.0
106	0.0	80.6	19.4	0.0
107	0.0	65.9	34.1	0.0
108	0.0	94.9	5.1	0.0
109	0.2	91.1	8.7	0.0
110	13.6	86.4	0.0	0.0
111	0.0	100.0	0.0	0.0
112	0.0	56.3	43.7	0.0

Novadgrāvju hidrometriskie profili (šķērsgriezumi)

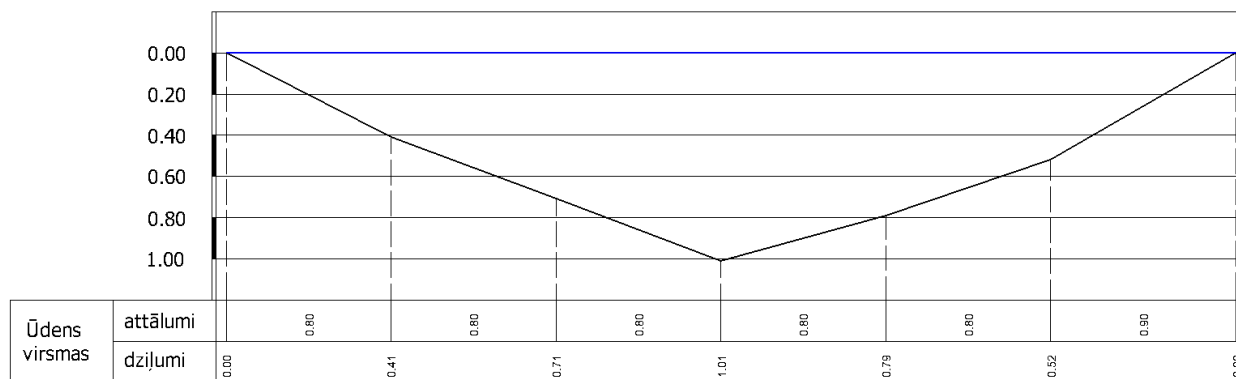
Hidrometriskais profils grāvim Nr.1
b=4.40m



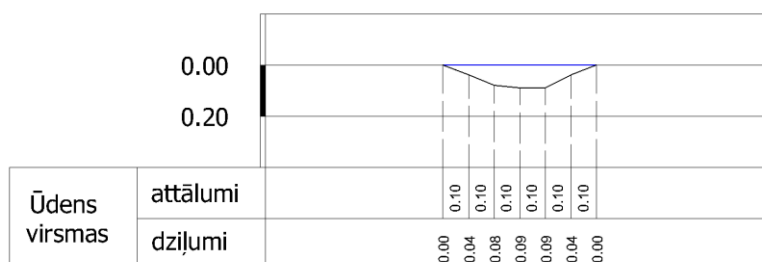
Hidrometriskais profils grāvim Nr.2
b=1.30 m



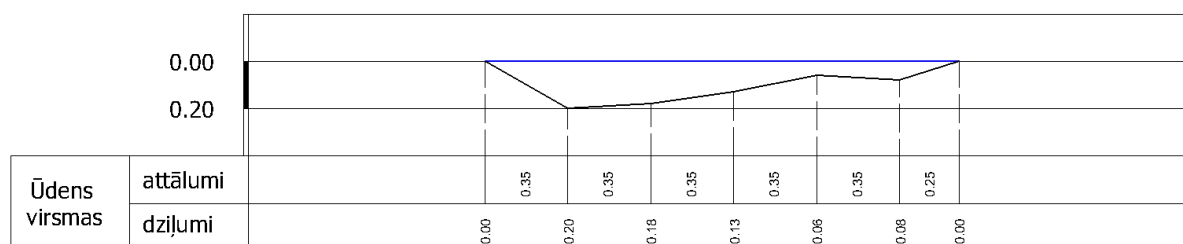
Hidrometriskais profils grāvim Nr.3
b=4.90 m



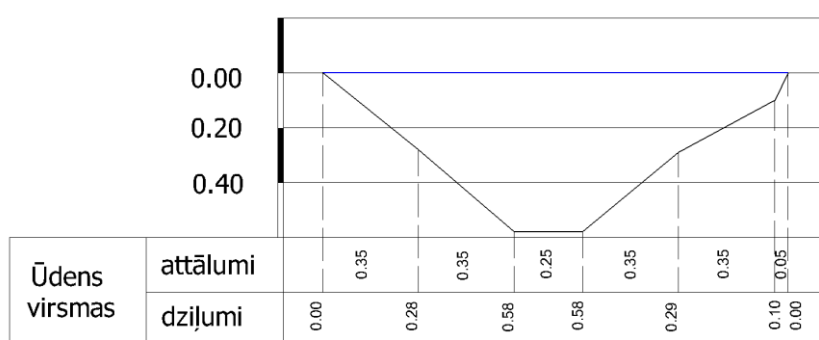
Hidrometriskais profils grāvim Nr.4
b=0.60 m



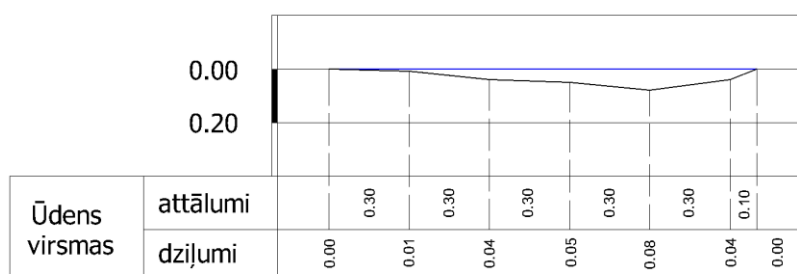
Hidrometriskais profils grāvim Nr.5
b=2.00 m



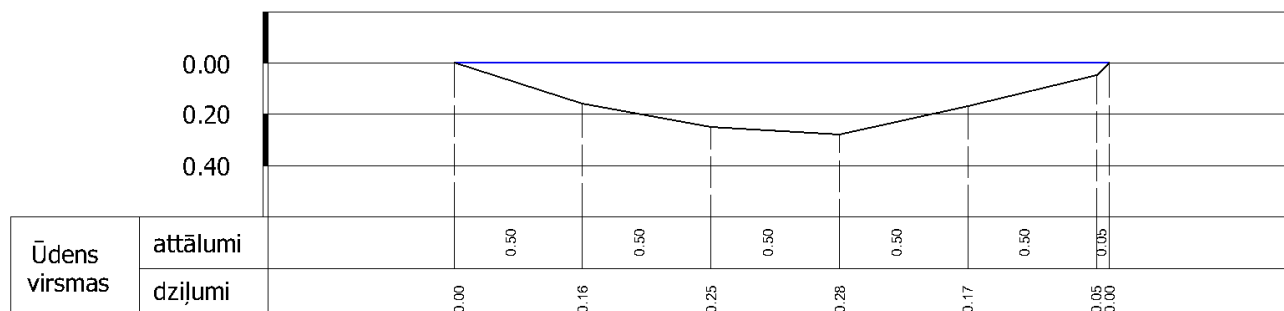
Hidrometriskais profils grāvim Nr.6
b=1.70 m



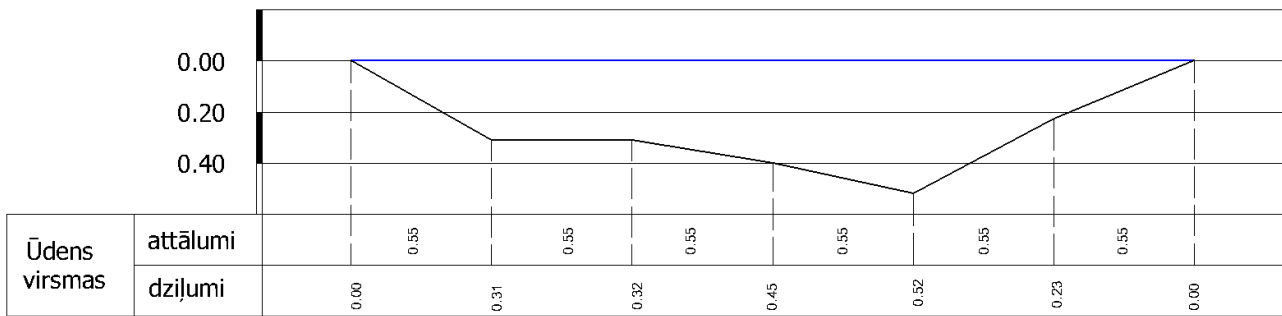
Hidrometriskais profils grāvim Nr.7
b=1.60 m



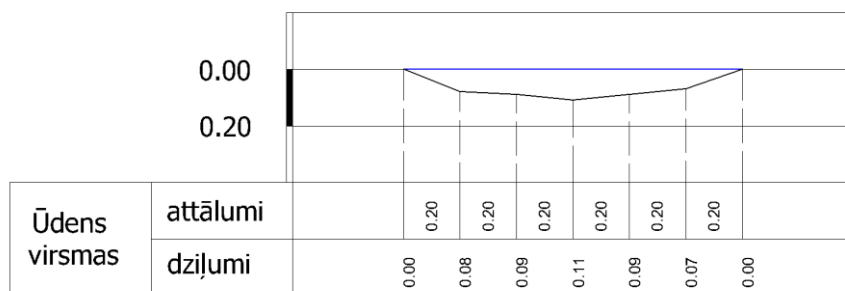
Hidrometriskais profils grāvim Nr.8
b=2.55m



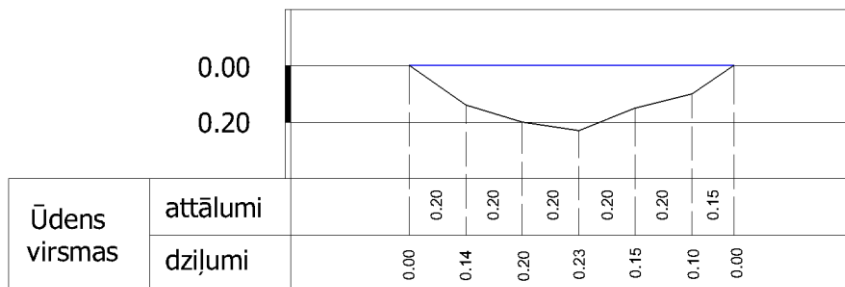
Hidrometriskais profils grāvim Nr.9
b= 3.3m



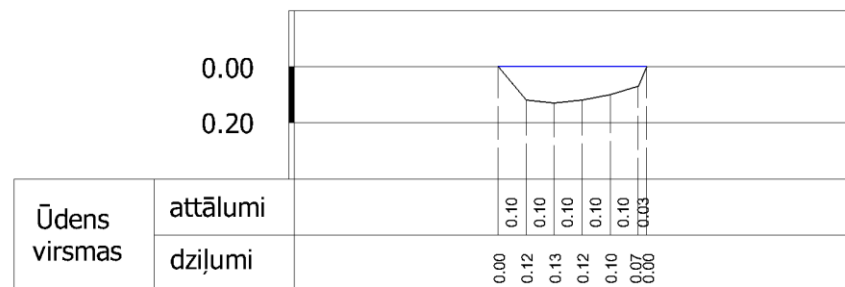
Hidrometriskais profils grāvim Nr.10
b=1.20m



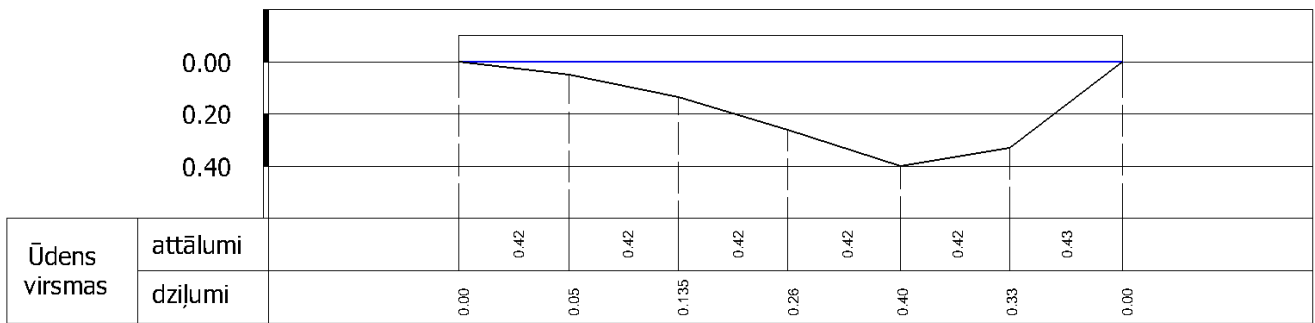
Hidrometriskais profils grāvim Nr.11
b=1.15 m



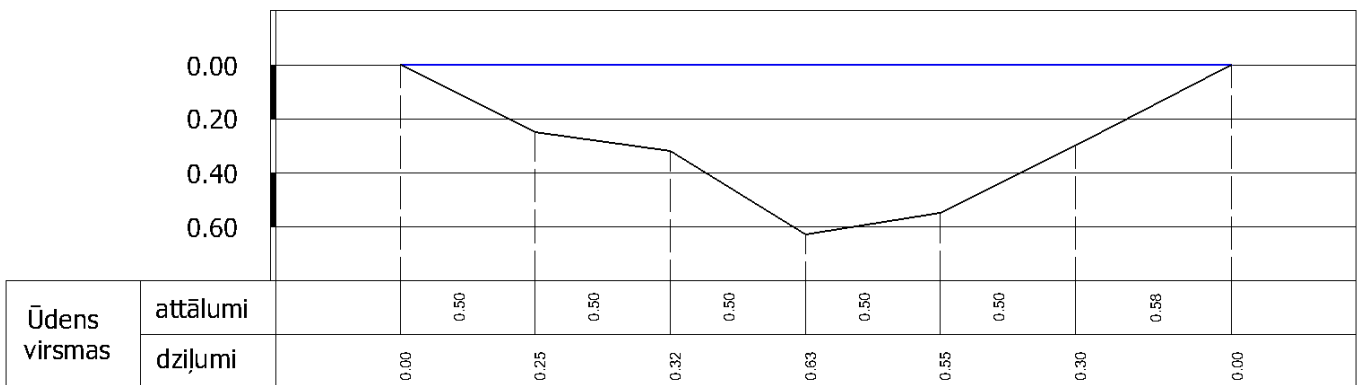
Hidrometriskais profils grāvim Nr.12
b=0.53 m



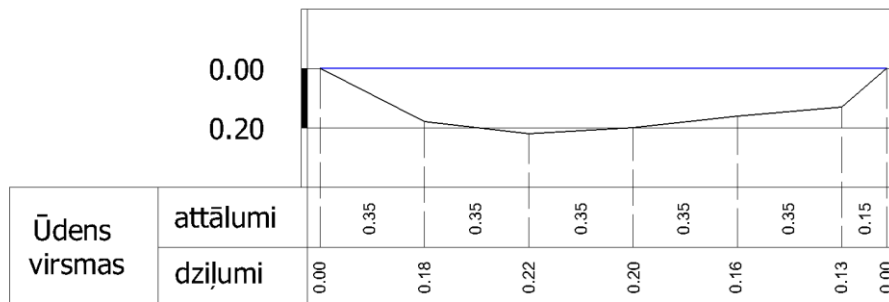
Hidrometriskais profils grāvim Nr.13
b=2.54m



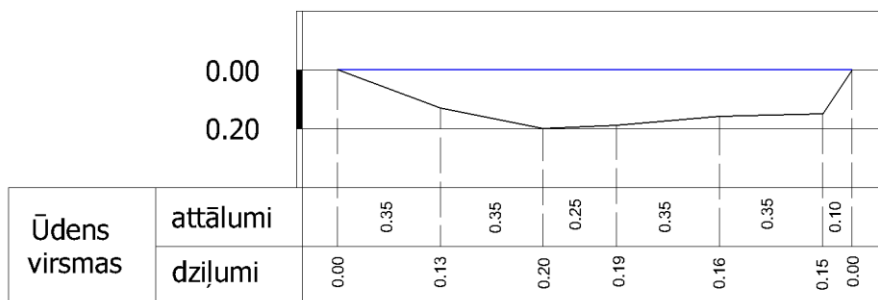
Hidrometriskais profils grāvim Nr.14
b=3.30 m



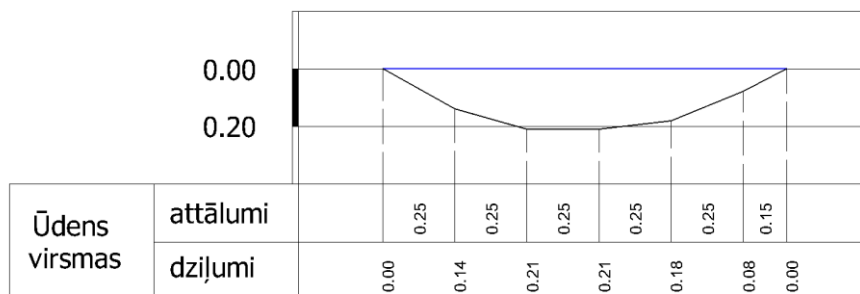
Hidrometriskais profils grāvim Nr.16
b=1.90 m



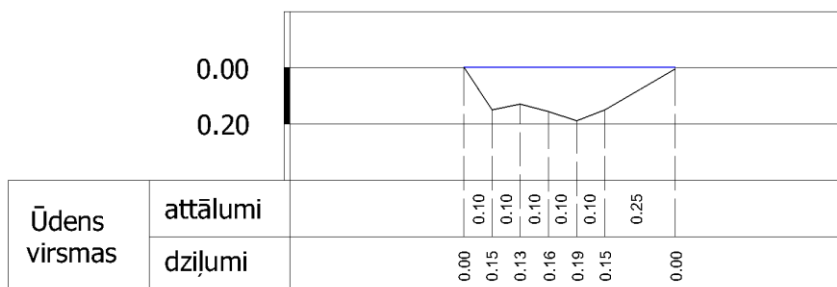
Hidrometriskais profils grāvim Nr.17
b=1.75 m



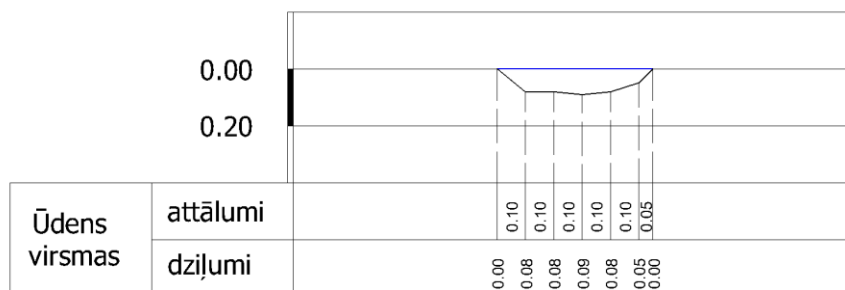
Hidrometriskais profils grāvim Nr.18
b=1.40m



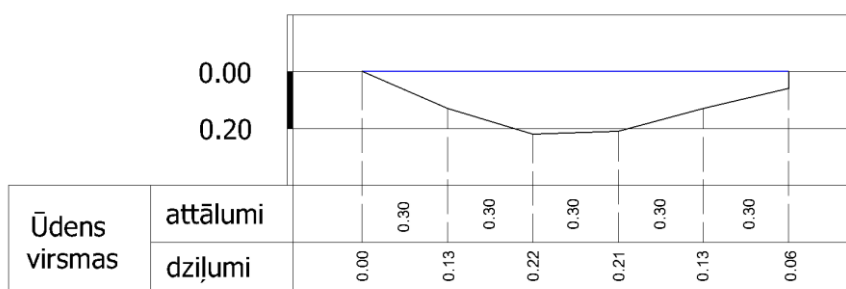
Hidrometriskais profils grāvim Nr.19
b=0.75 m



Hidrometriskais profils grāvim Nr.20
b=0.55 m

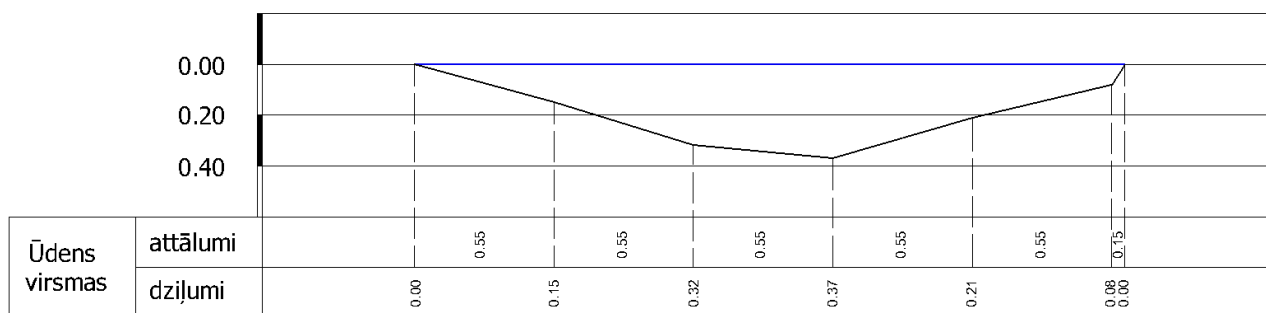


Hidrometriskais profils grāvim Nr.21
b=1.50 m



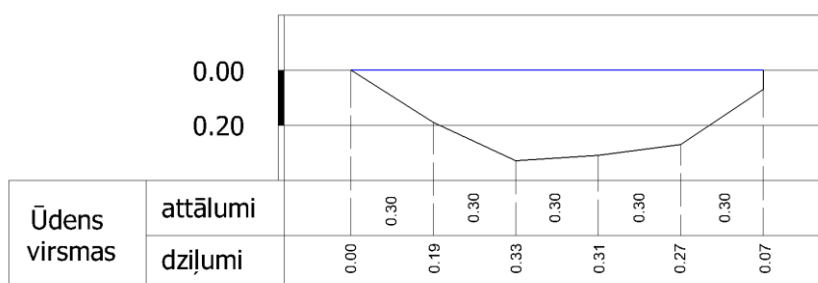
Hidrometriskais profils grāvim Nr.22

b=2.80 m



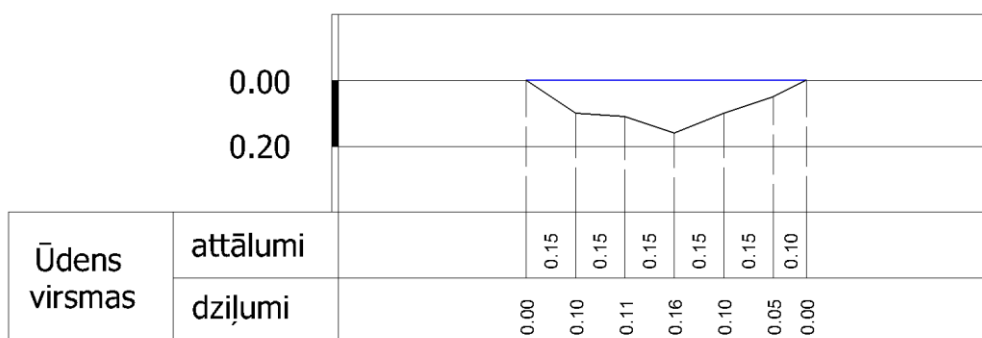
Hidrometriskais profils grāvim Nr.23

b=1.50 m



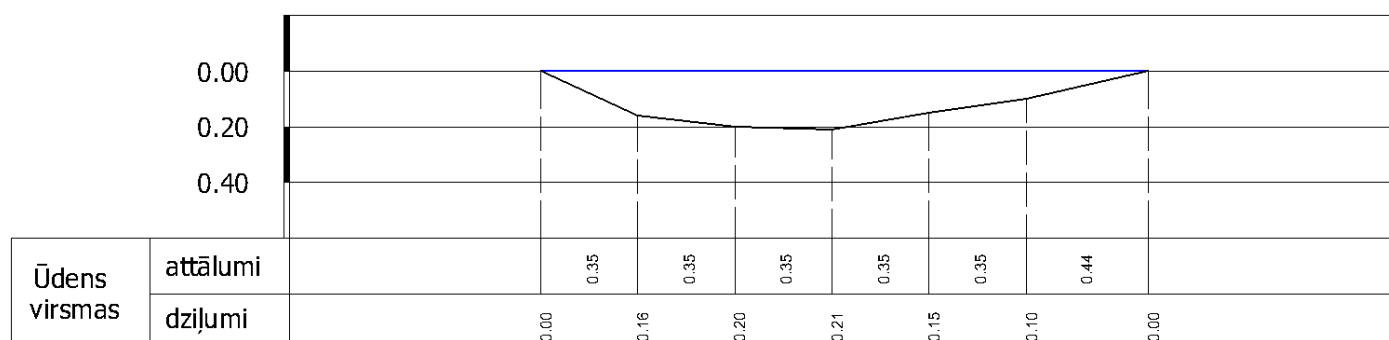
Hidrometriskais profils grāvim Nr.24

b=0.85 m



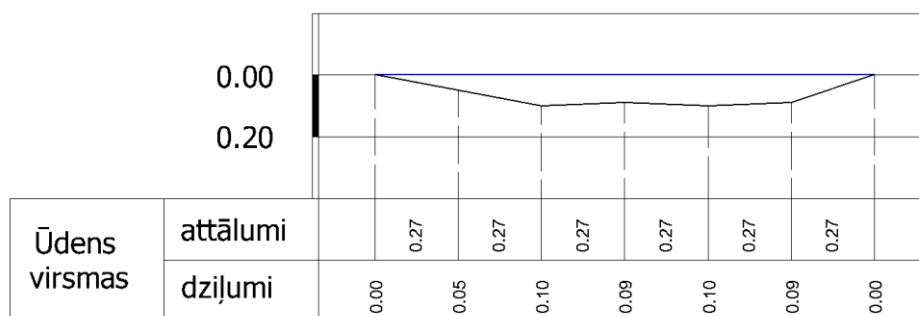
Hidrometriskais profils grāvim Nr.25

b=2.19m



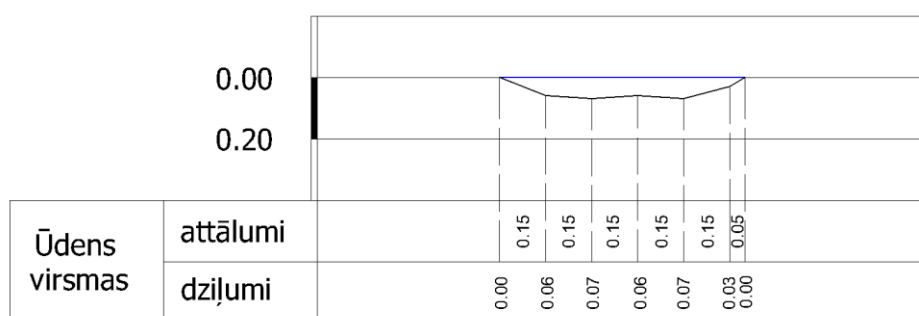
Hidrometriskais profils grāvim Nr.26

b=1.62 m



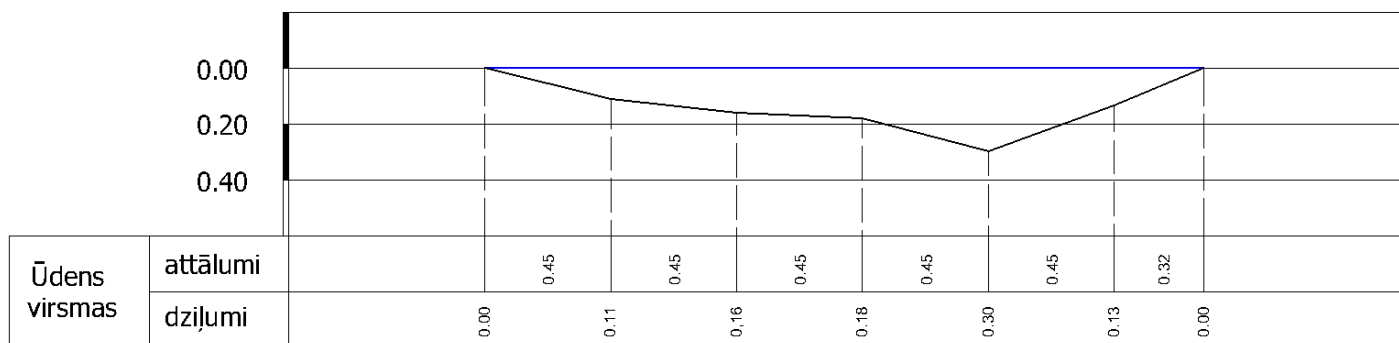
Hidrometriskais profils grāvim Nr.27

b=0.80 m

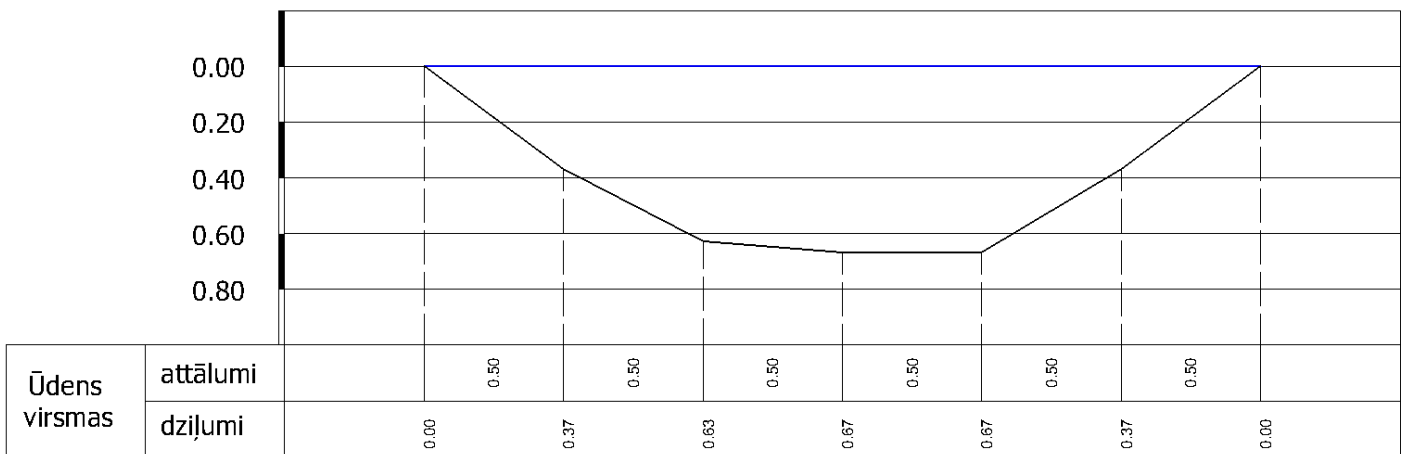


Hidrometriskais profils grāvim Nr.28

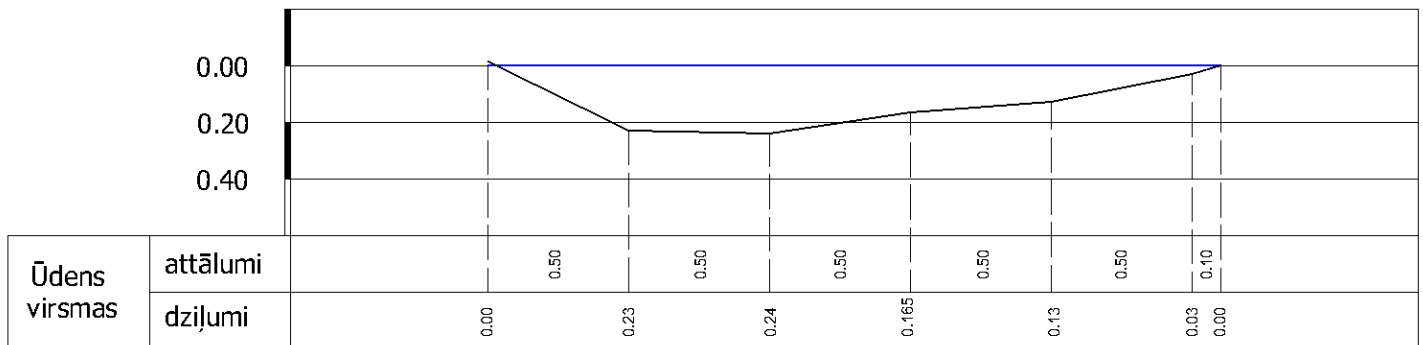
b=2.57 m



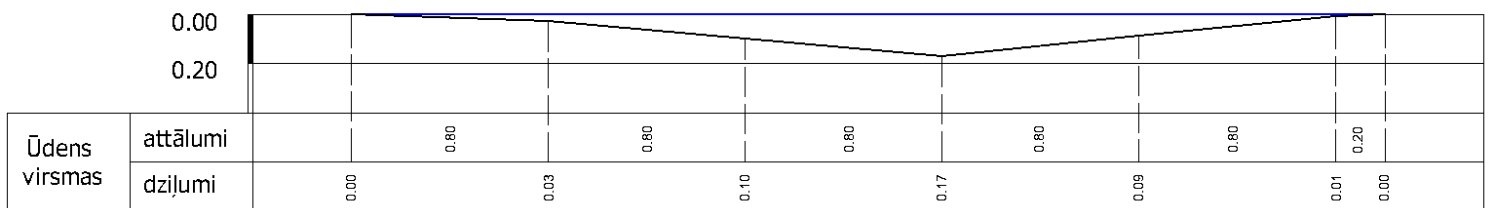
Hidrometriskais profils grāvim Nr.29
b=3.00m



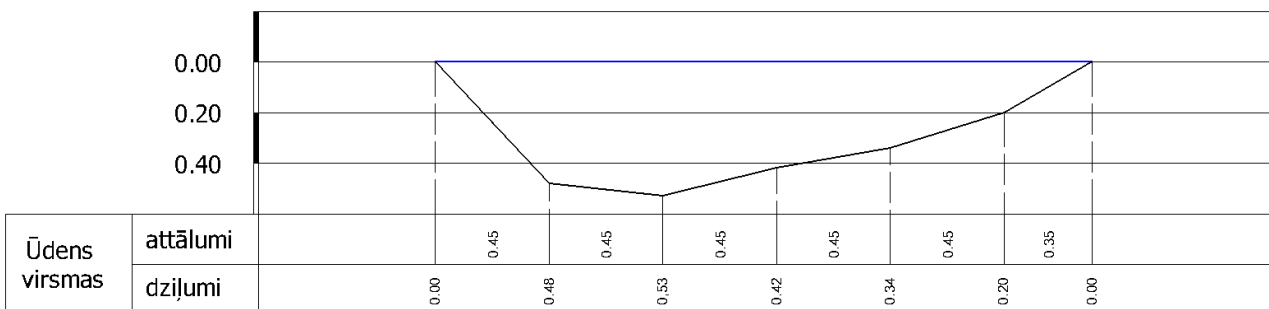
Hidrometriskais profils grāvim Nr.30
b=2.60 m



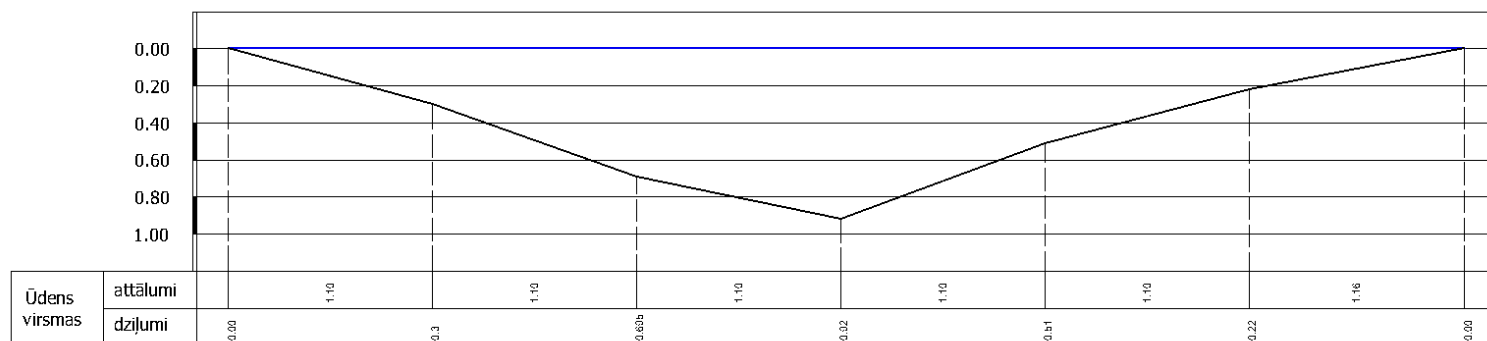
Hidrometriskais profils grāvim Nr.31
b=4.20 m



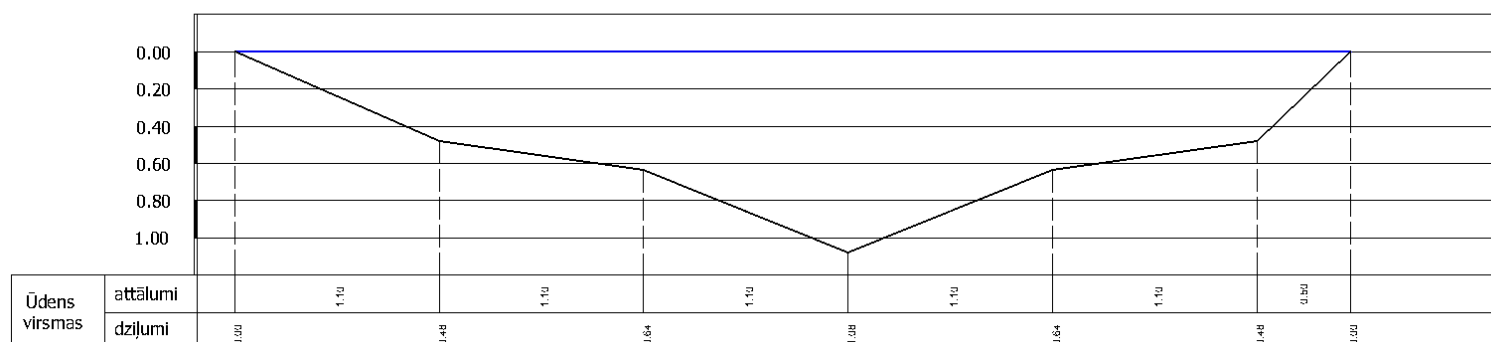
Hidrometriskais profils grāvim Nr.32
b=2.60 m



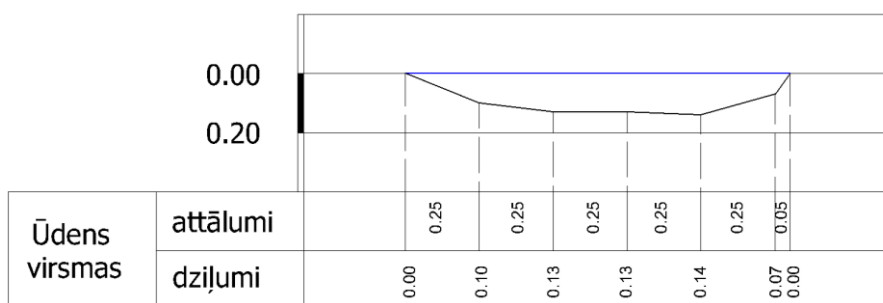
Hidrometriskais profils grāvim Nr.34
b=6.66m



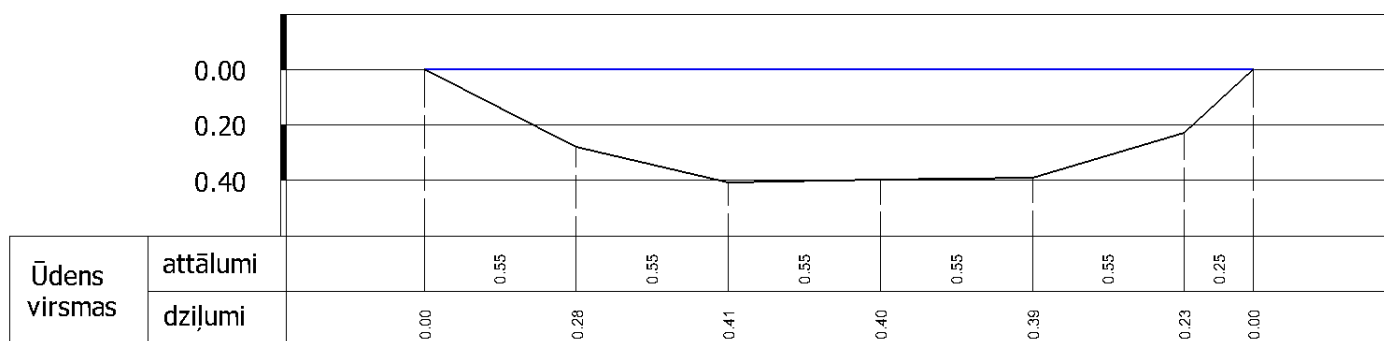
Hidrometriskais profils grāvim Nr.35
b=6.00m



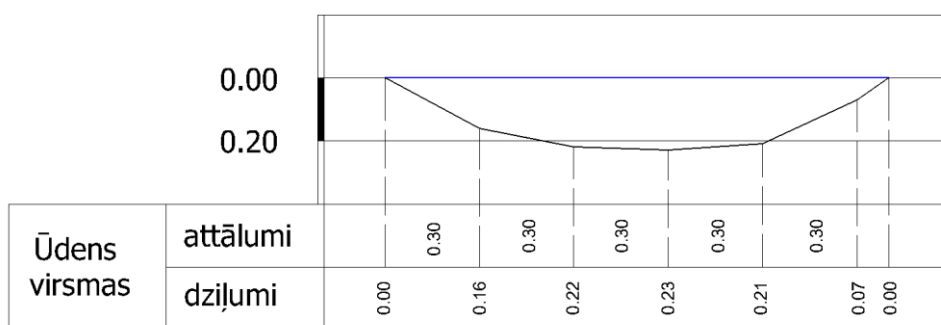
Hidrometriskais profils grāvim Nr.36
b=1.30 m



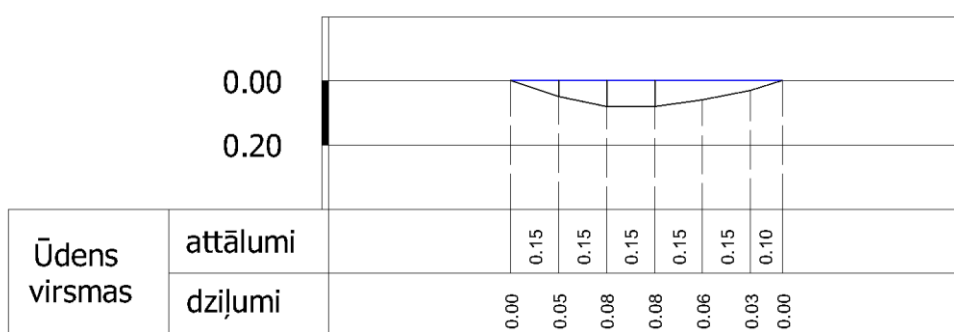
Hidrometriskais profils grāvim Nr.37
b=3.00 m



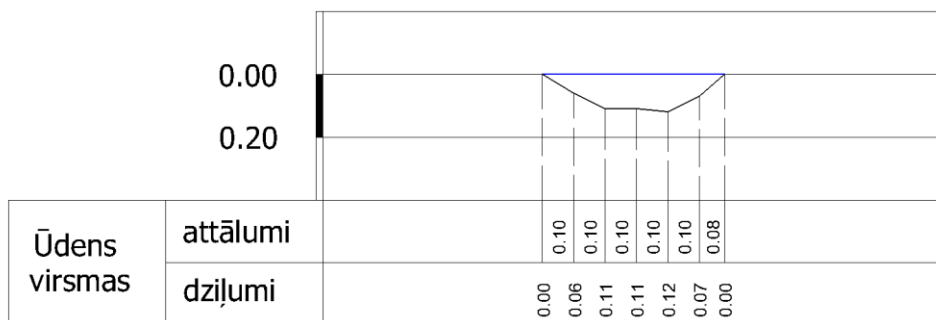
Hidrometriskais profils grāvim Nr.38
b=1.60 m



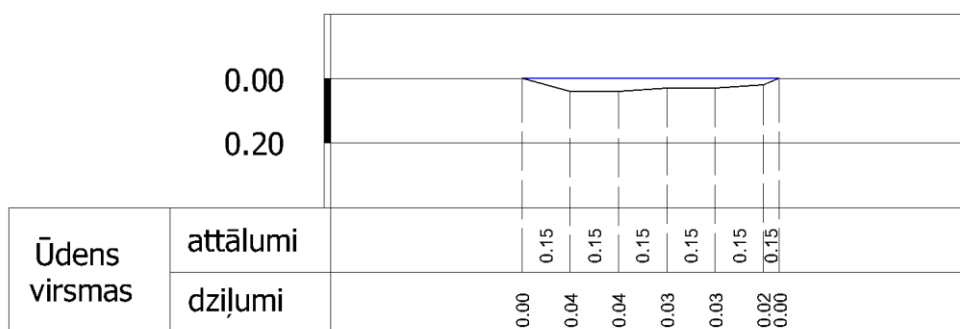
Hidrometriskais profils grāvim Nr.39
b=0.85 m



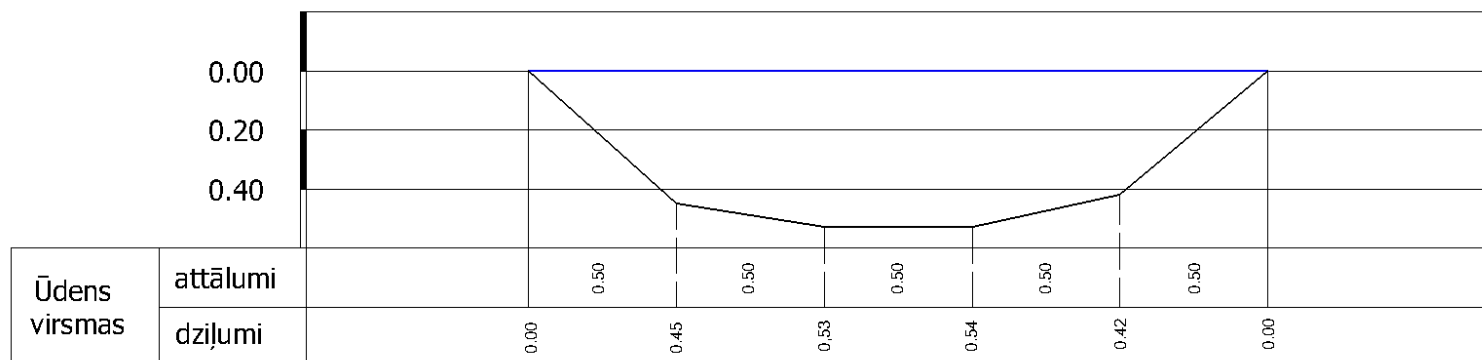
Hidrometriskais profils grāvim Nr.40
b=0.58 m



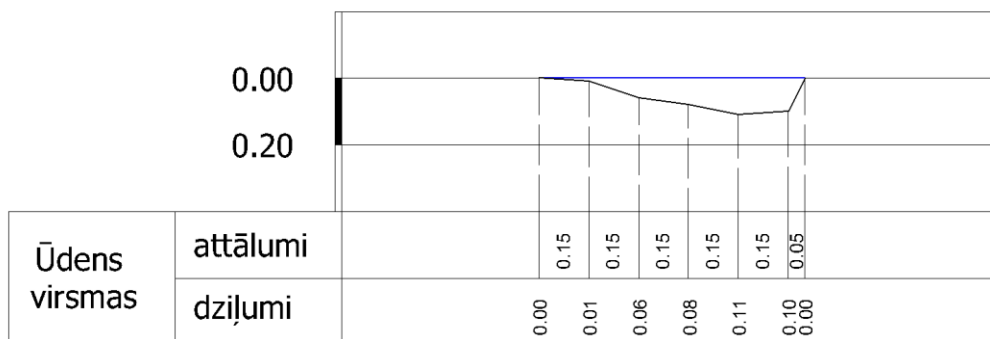
Hidrometriskais profils grāvim Nr.41
b=0.80m



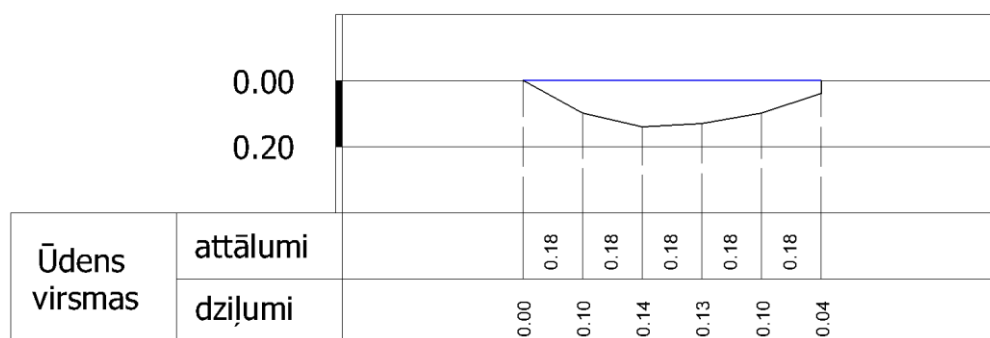
Hidrometriskais profils grāvim Nr.42
b=2.50 m



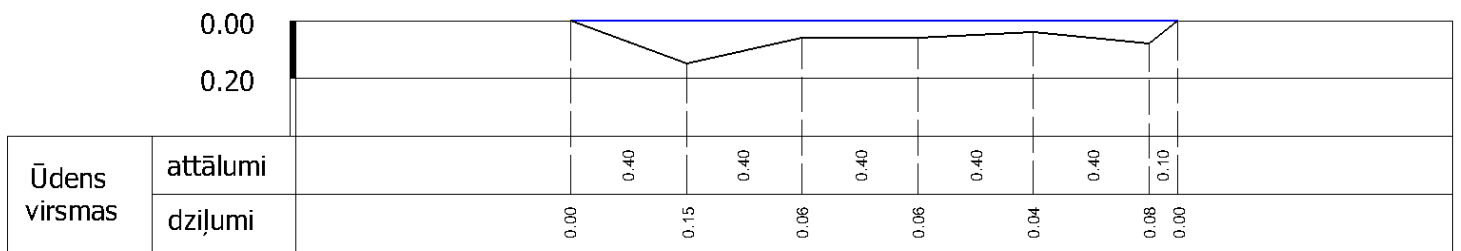
Hidrometriskais profils grāvim Nr.43
b=0.80 m



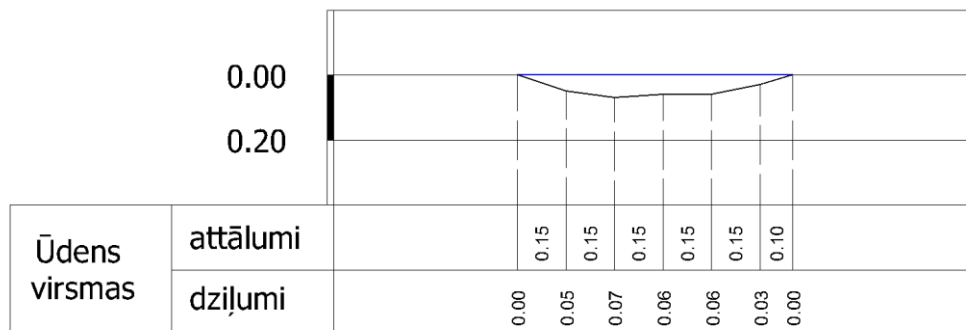
Hidrometriskais profils grāvim Nr.44
b=0.90 m



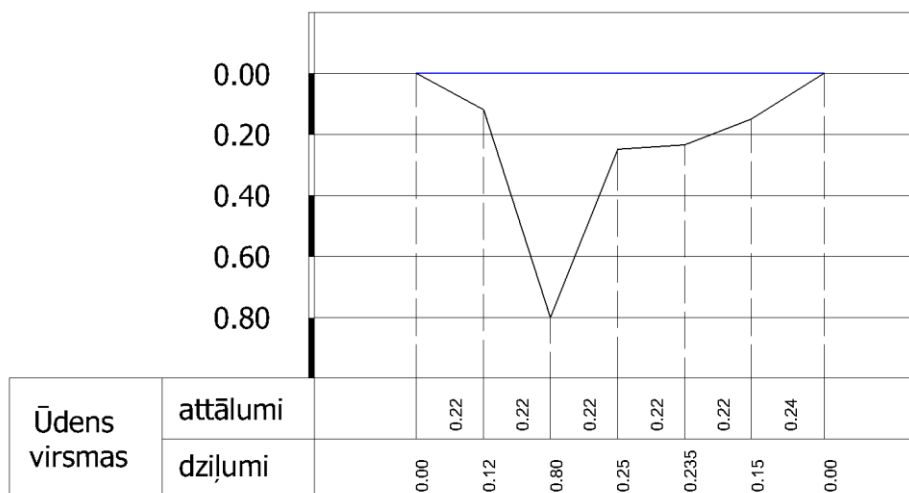
Hidrometriskais profils grāvim Nr.45
b=2.10 m



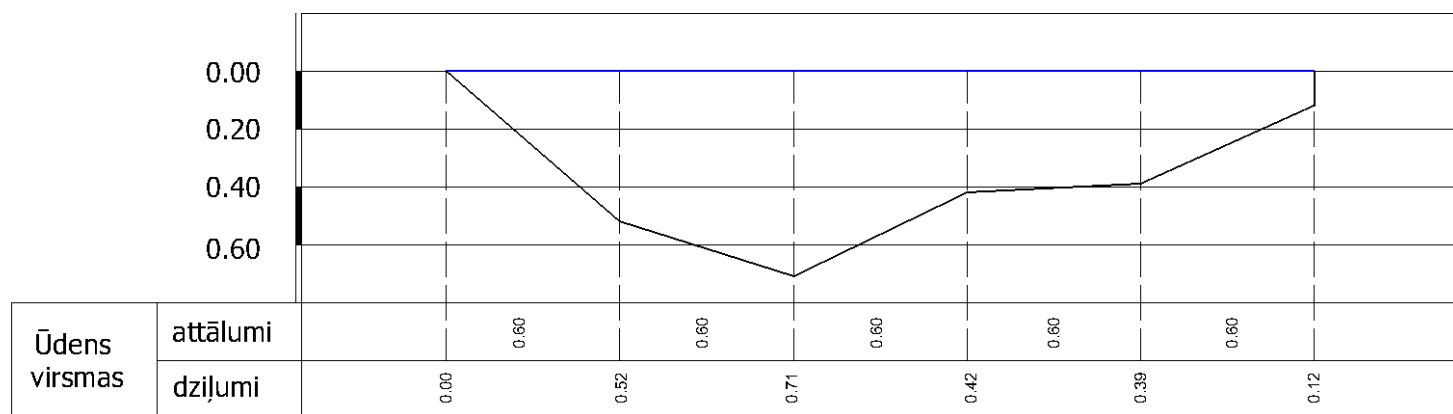
Hidrometriskais profils grāvim Nr.46
b=0.85 m



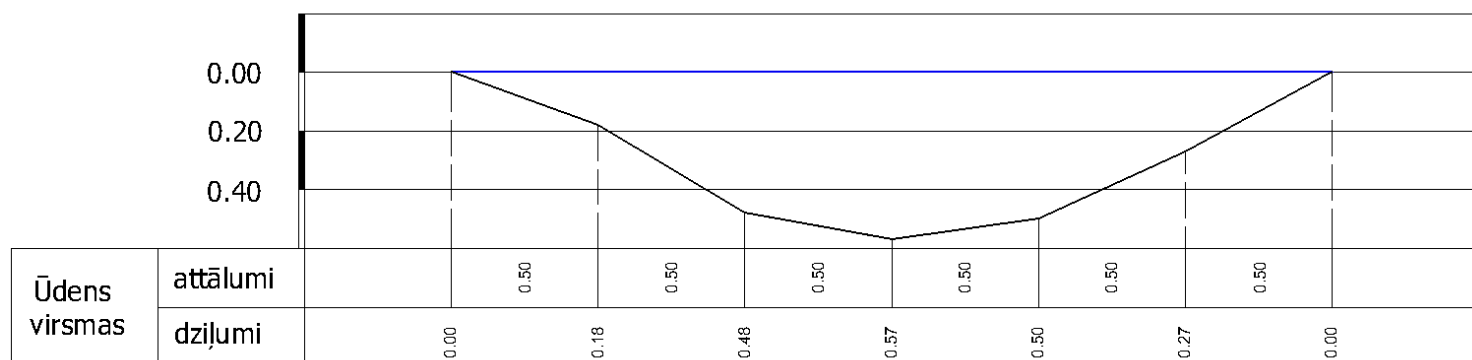
Hidrometriskais profils grāvim Nr.47
b=1.34m



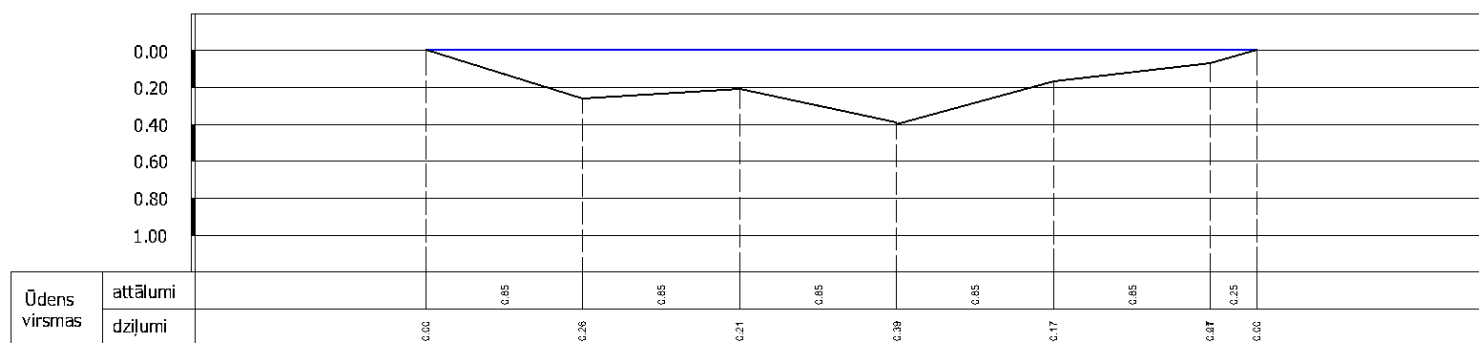
Hidrometriskais profils grāvim Nr.48
b=3.00 m



Hidrometriskais profils grāvim Nr.49
b=3.00m

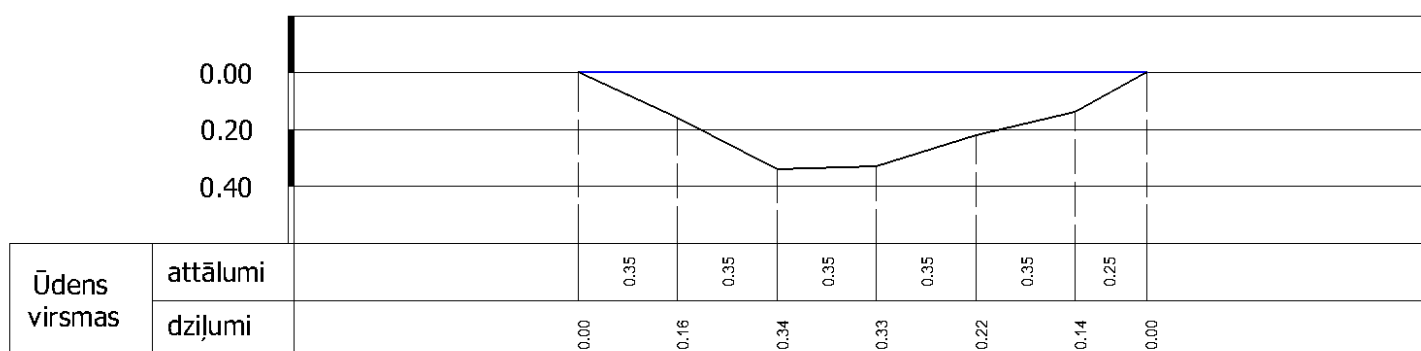


Hidrometriskais profils grāvim Nr.50
b=4.50m



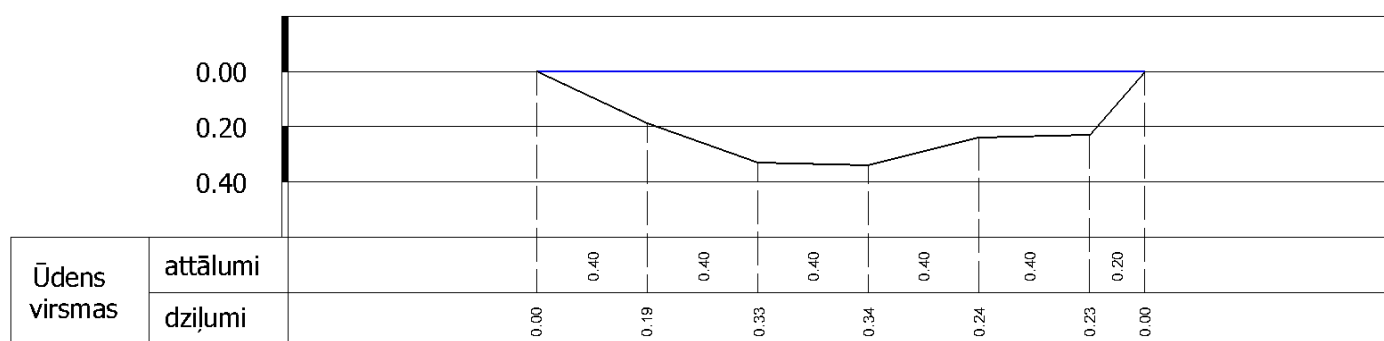
Hidrometriskais profils grāvim Nr.51

b=2.00m



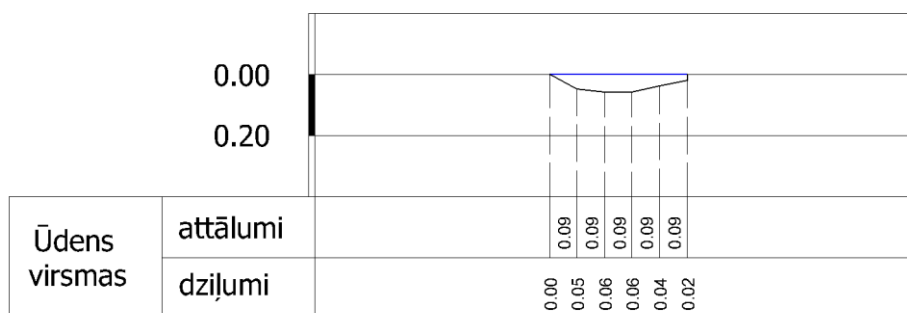
Hidrometriskais profils grāvim Nr.52

b=2.20 m

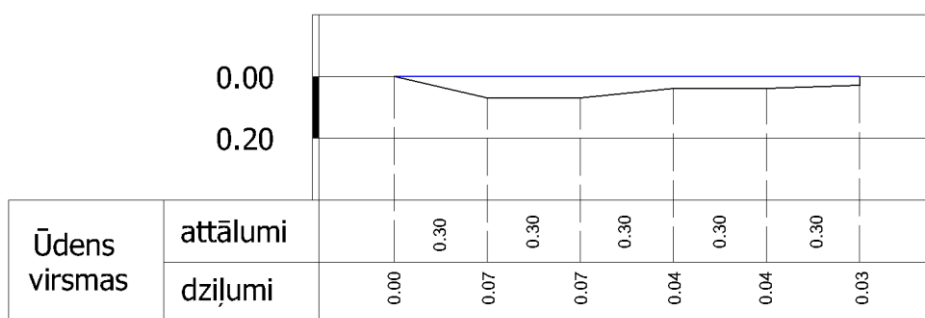


Hidrometriskais profils grāvim Nr.53

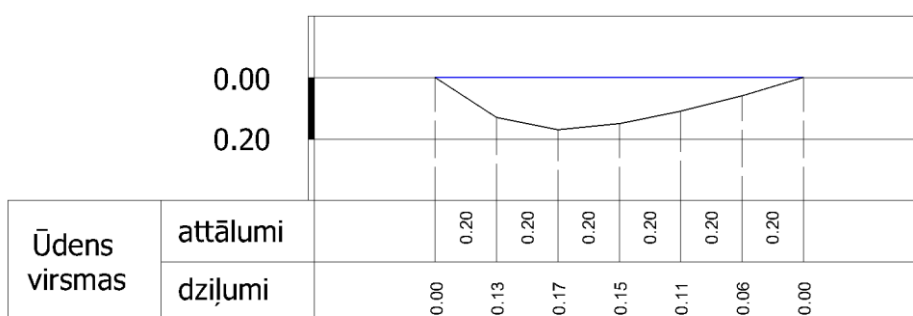
b=0.45 m



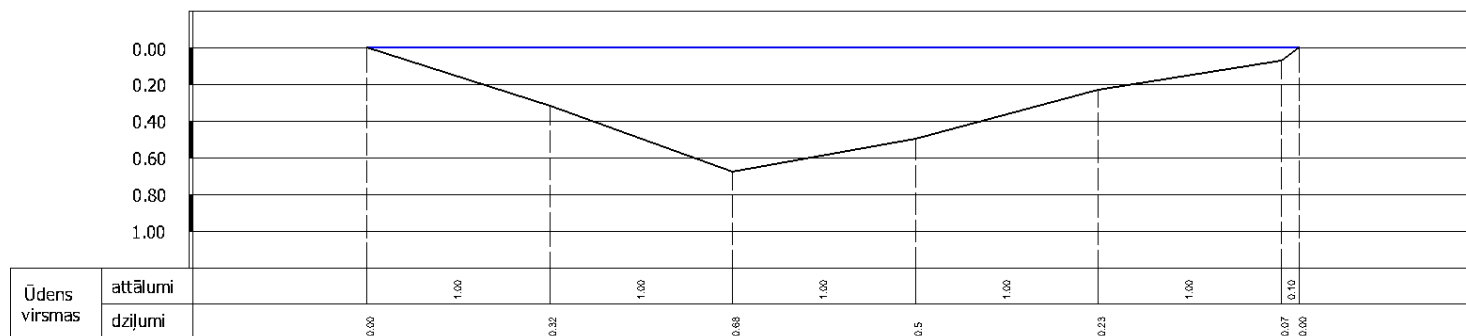
Hidrometriskais profils grāvim Nr.54
b=1.50 m



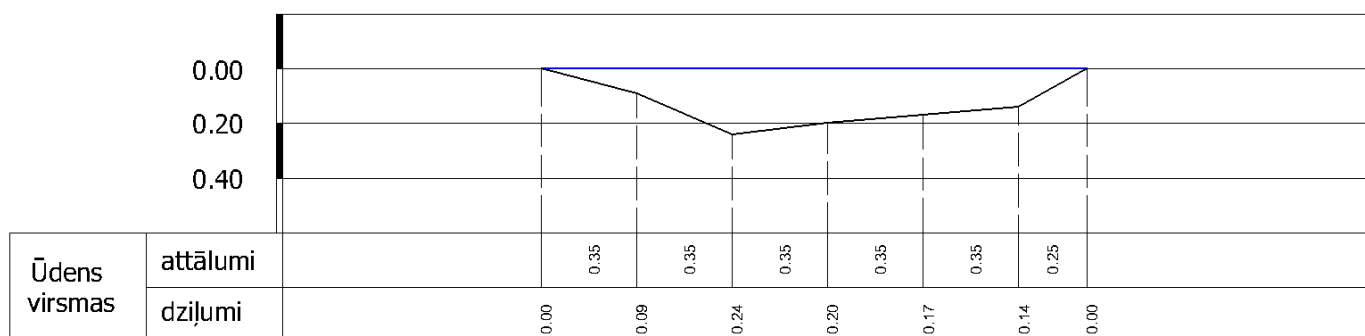
Hidrometriskais profils grāvim Nr.55
b=1.20 m



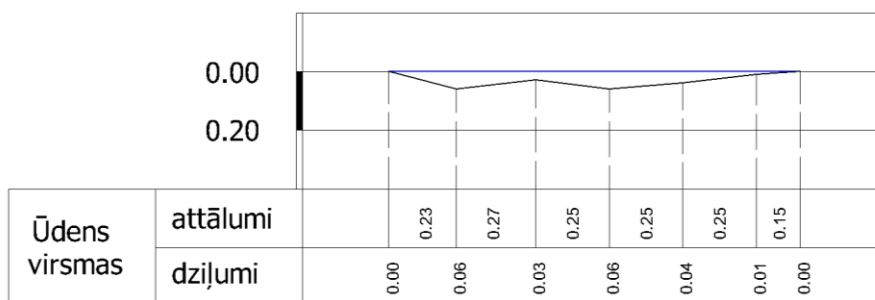
Hidrometriskais profils grāvim Nr.56
b=5.10m



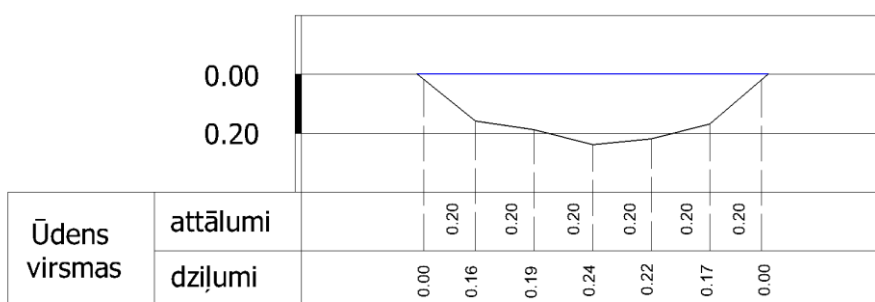
Hidrometriskais profils grāvim Nr.57
b=2.00m



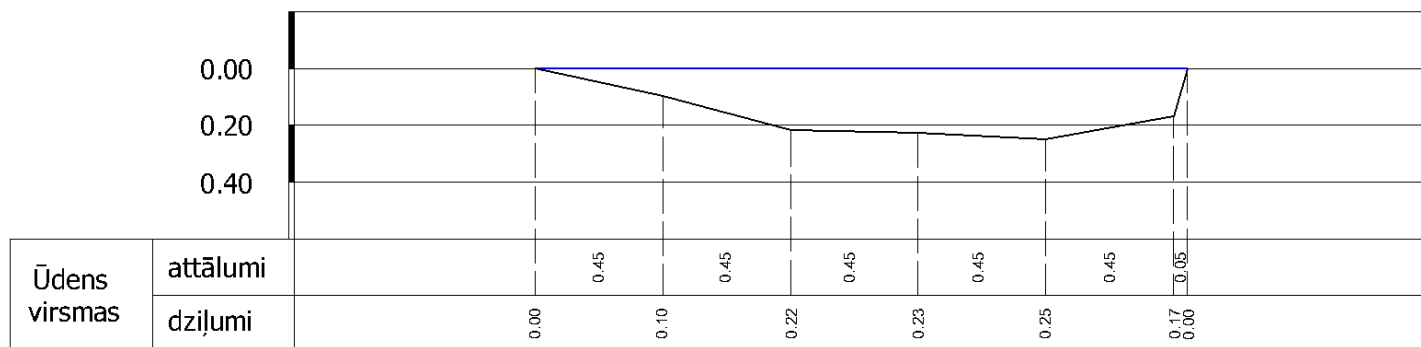
Hidrometriskais profils grāvim Nr.58
b=1.40 m



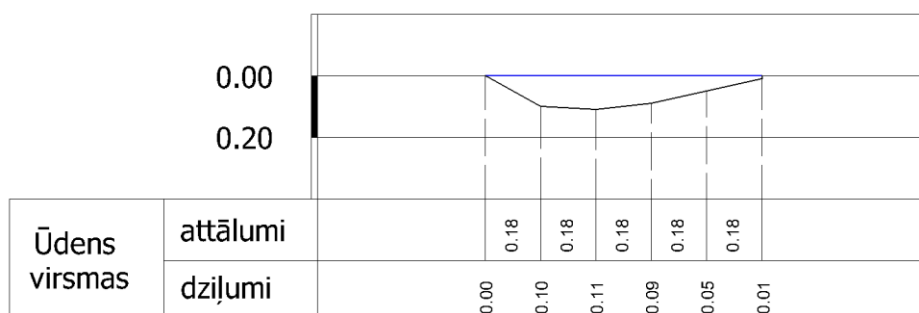
Hidrometriskais profils grāvim Nr.59
b=1.20 m



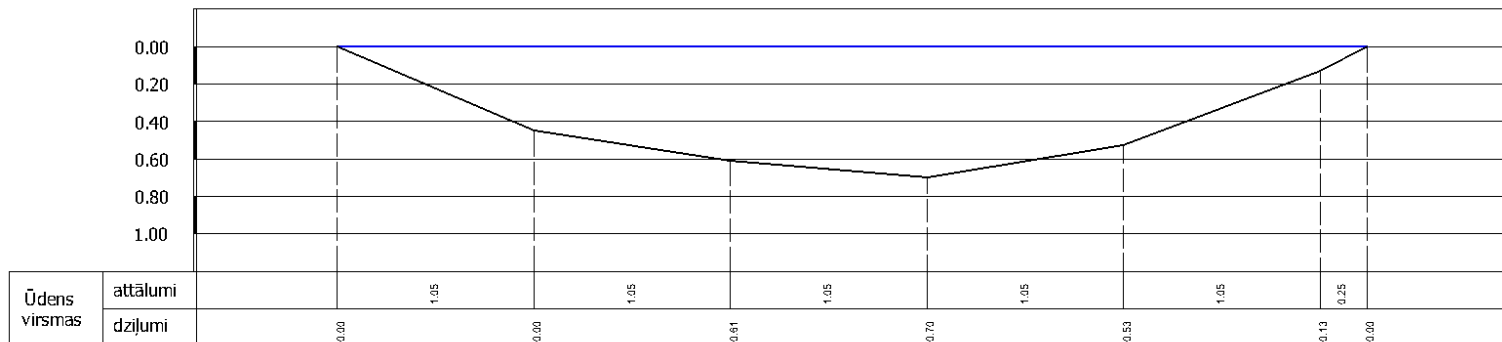
Hidrometriskais profils grāvim Nr.60
b=2.30 m



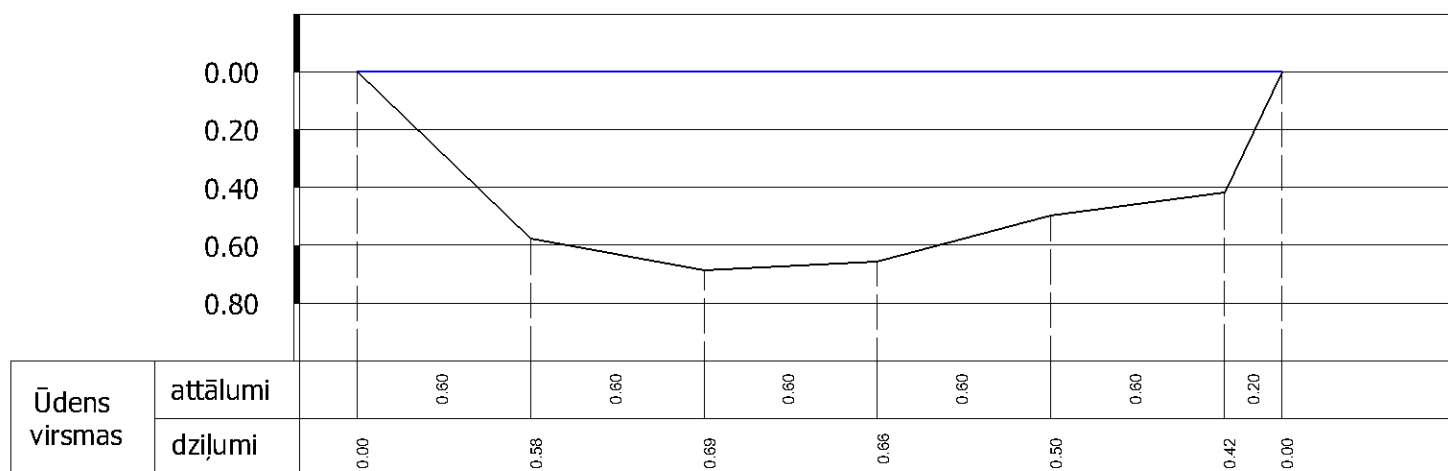
Hidrometriskais profils grāvim Nr.61
b=0.90 m



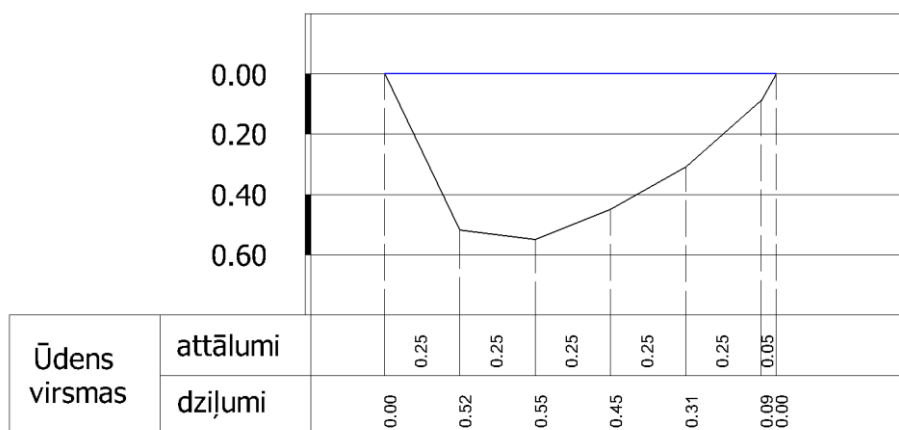
Hidrometriskais profils grāvim Nr.62
b=5.50m



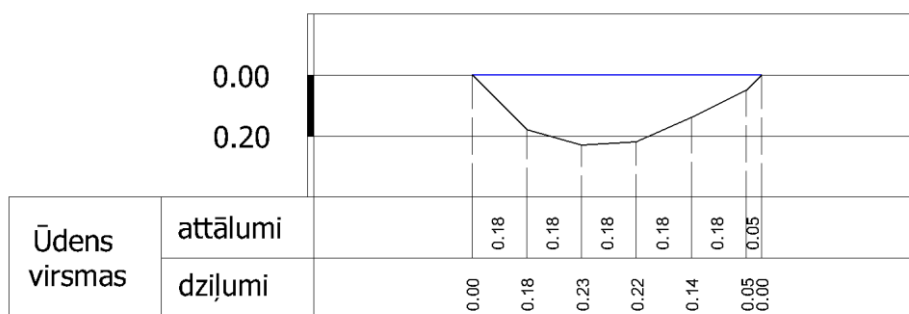
Hidrometriskais profils grāvim Nr.63
b=3.20m



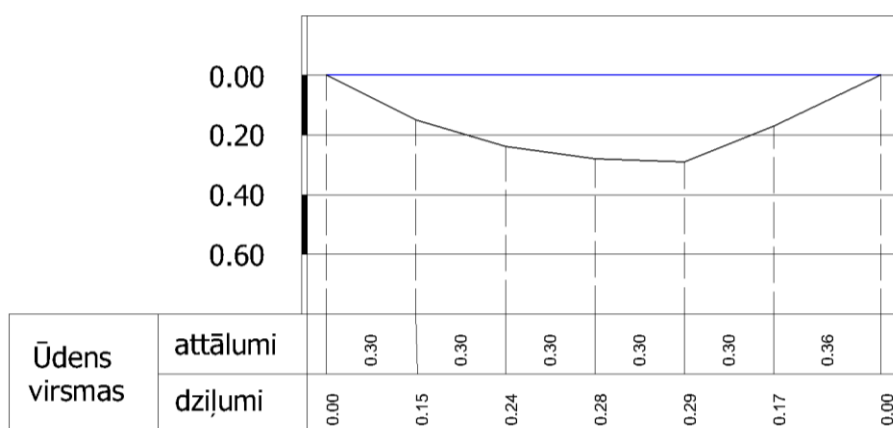
Hidrometriskais profils grāvim Nr.64
b=1.30m



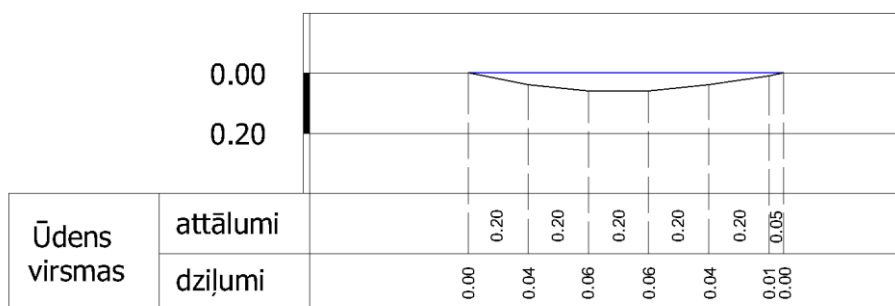
Hidrometriskais profils grāvim Nr.65
b=0.95 m



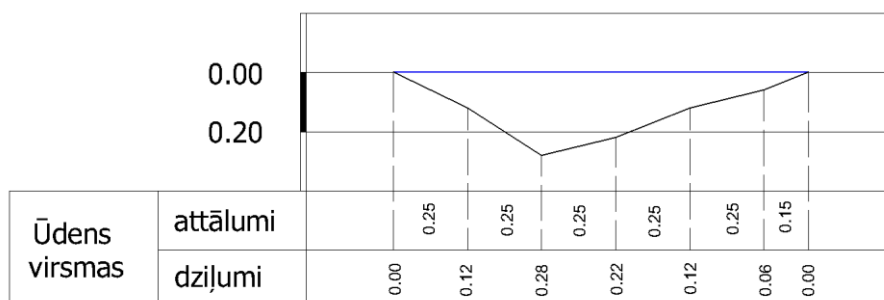
Hidrometriskais profils grāvim Nr.66
b=1.86m



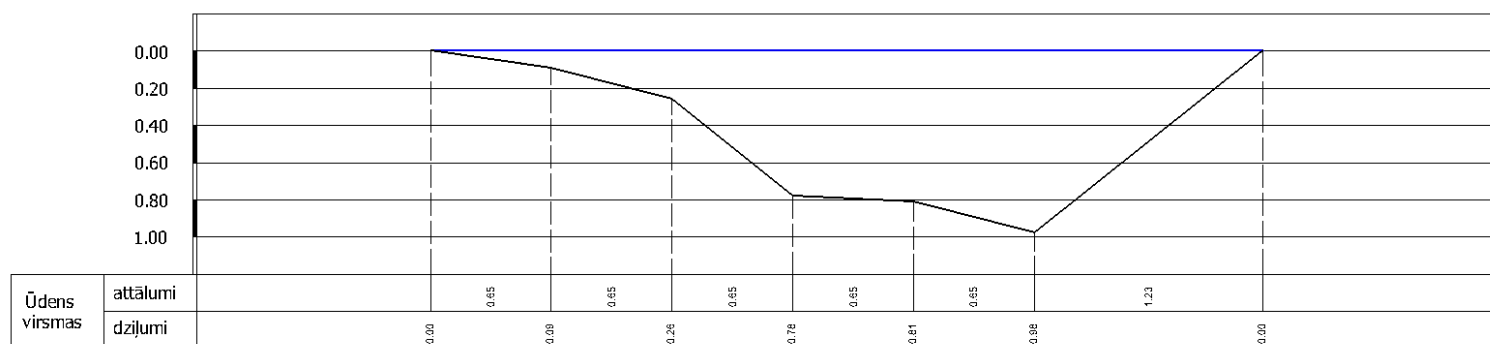
Hidrometriskais profils grāvim Nr.68
b=1.05 m



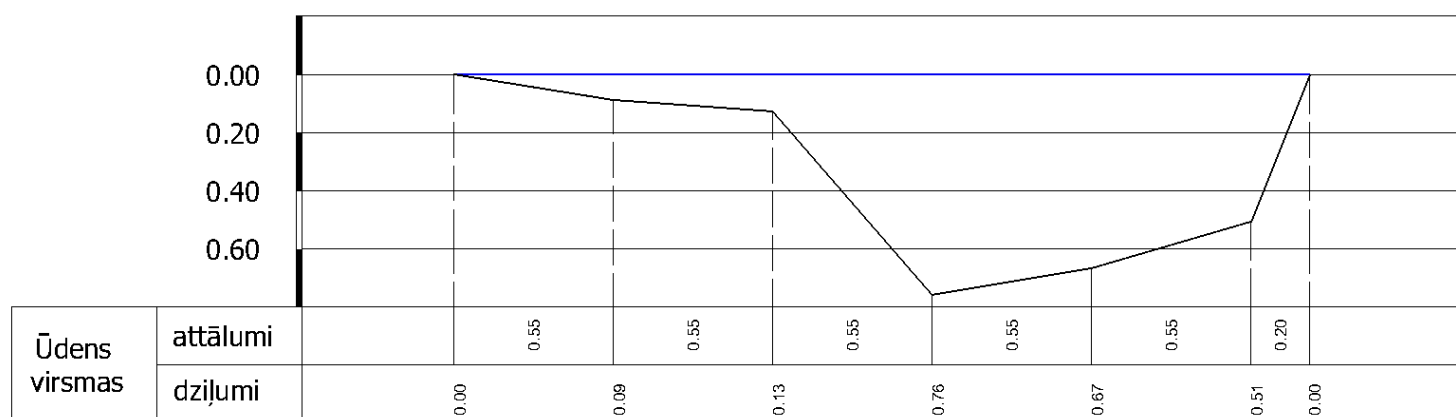
Hidrometriskais profils grāvim Nr.69
b=1.40 m



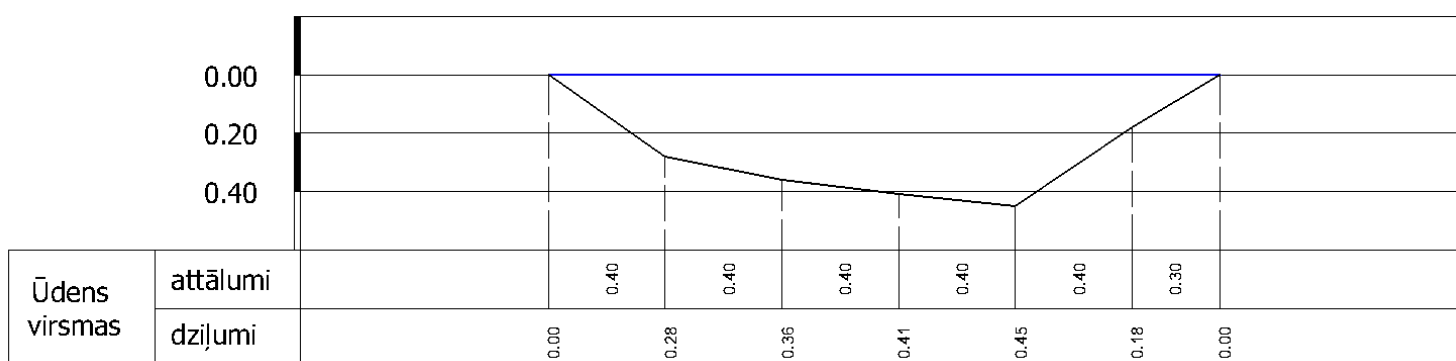
Hidrometriskais profils grāvim Nr.70
b=4.48m



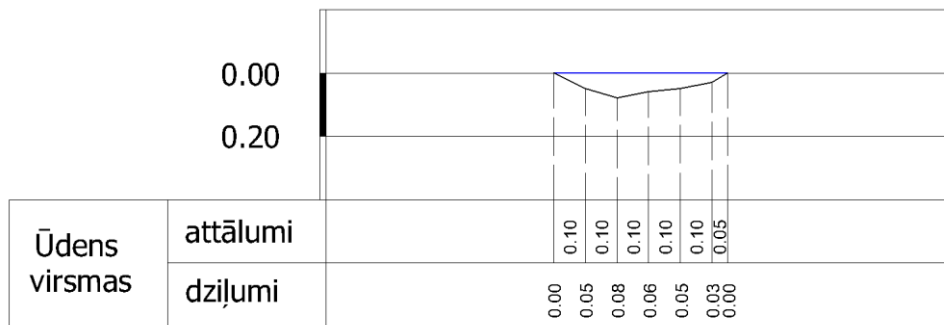
Hidrometriskais profils grāvim Nr.71
b=2.95m



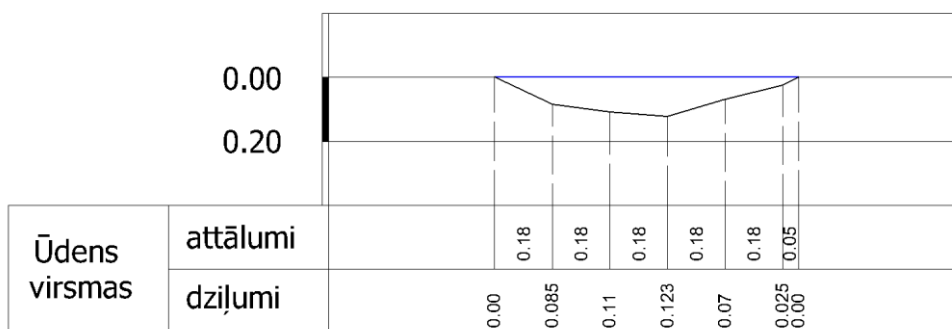
Hidrometriskais profils grāvim Nr.72
b=2.30m



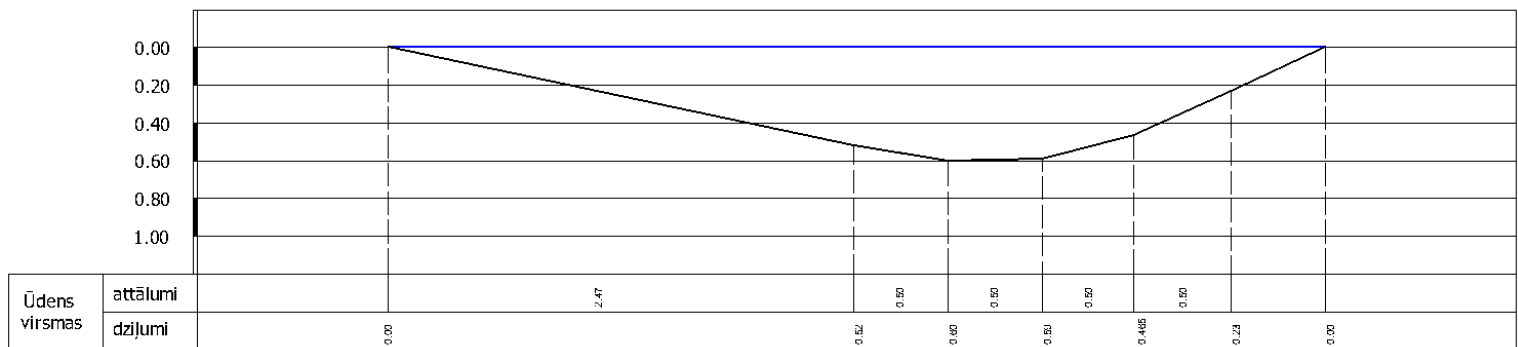
Hidrometriskais profils grāvim Nr.73
b=0.55 m



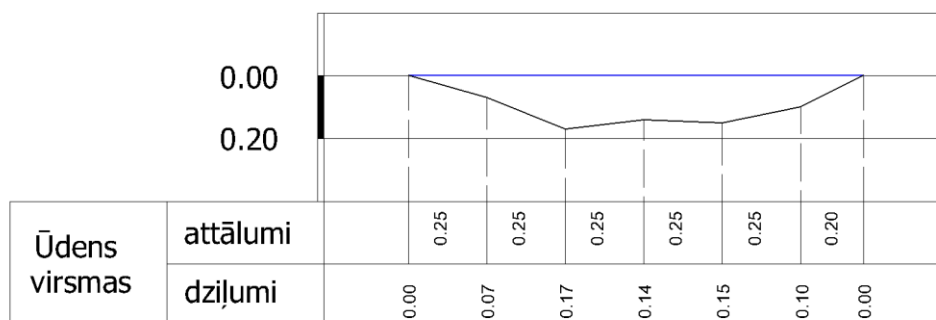
Hidrometriskais profils grāvim Nr.75
b=0.95m



Hidrometriskais profils grāvim Nr.74
b=4.97m

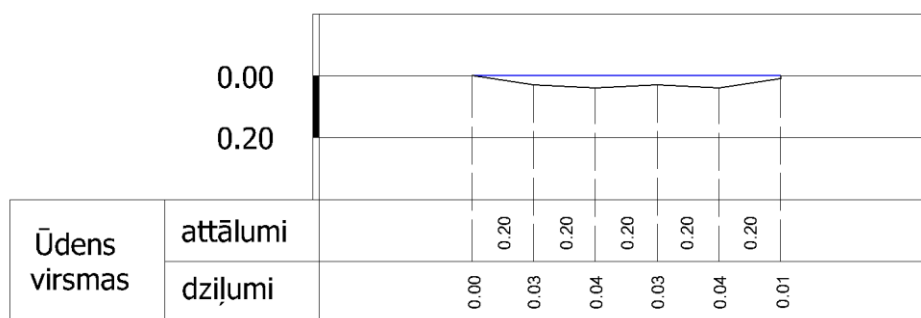


Hidrometriskais profils grāvim Nr.76
b=1.45 m



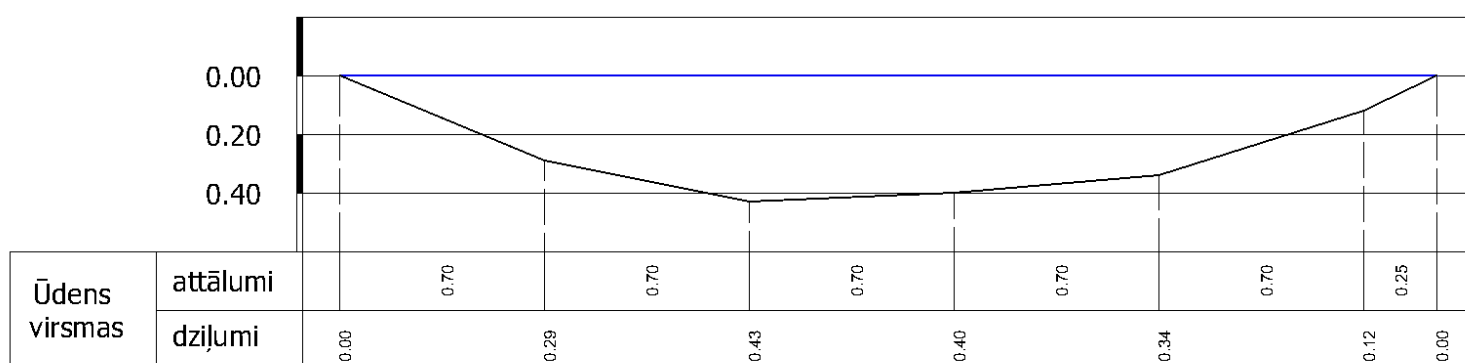
Hidrometriskais profils grāvim Nr.77

b=1.00 m



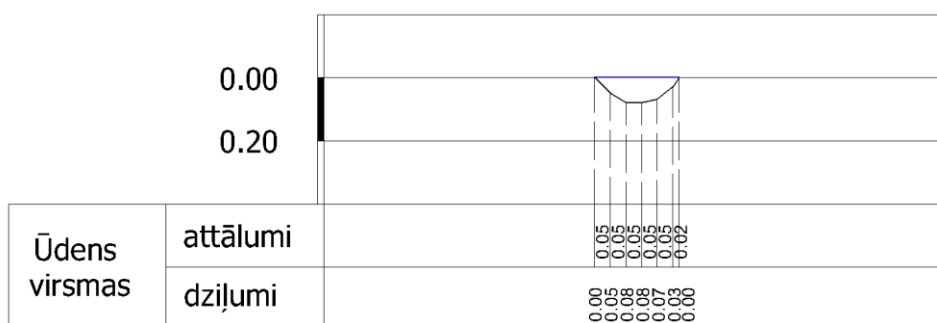
Hidrometriskais profils grāvim Nr.78

b=3.75m



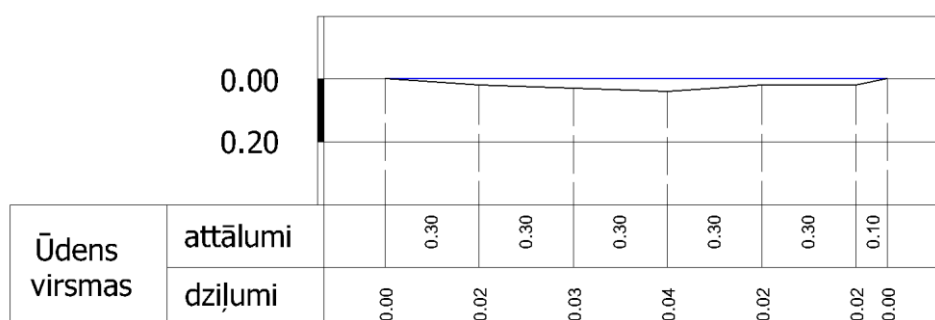
Hidrometriskais profils grāvim Nr.79

b=0.27 m

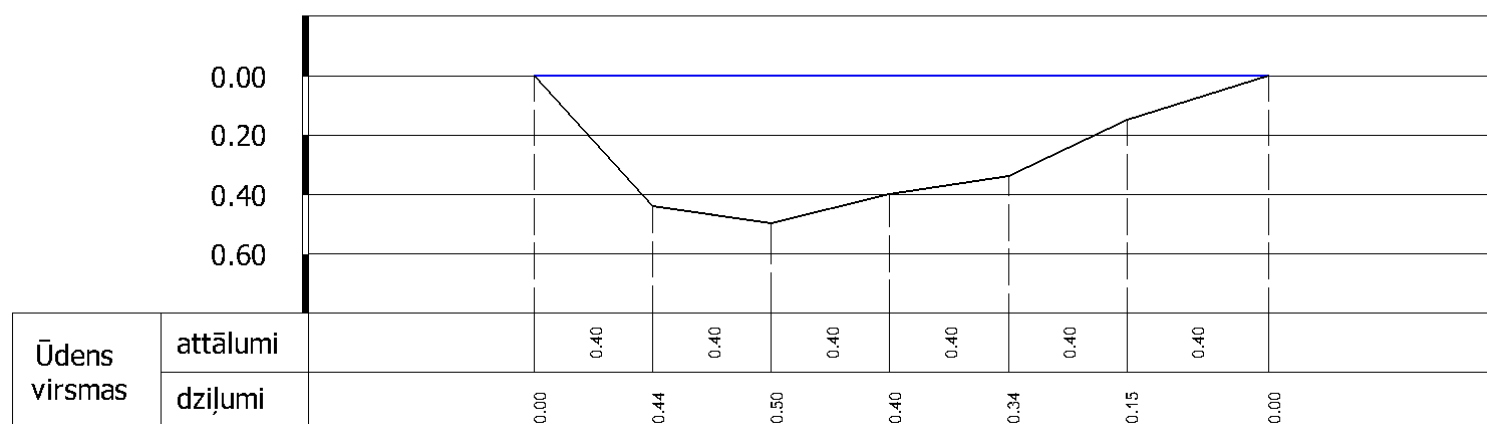


Hidrometriskais profils grāvim Nr.80

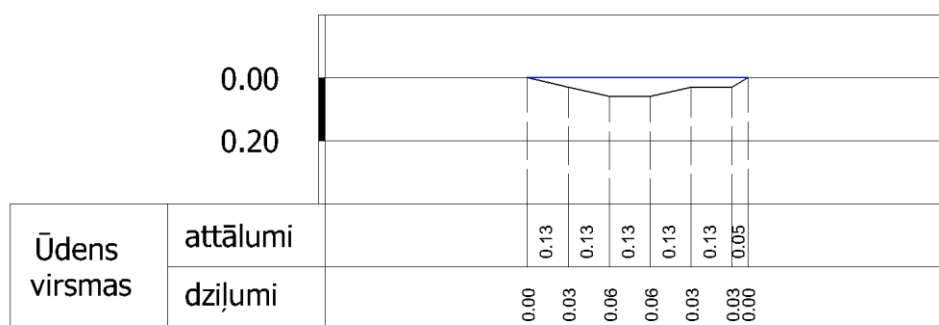
b=1.60 m



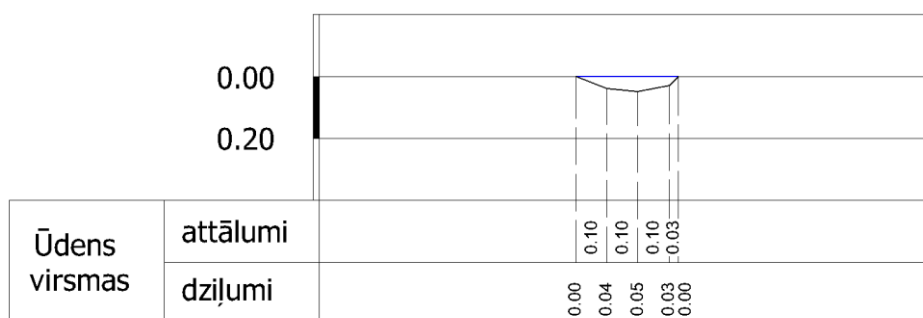
Hidrometriskais profils grāvim Nr.81
b=2.48m



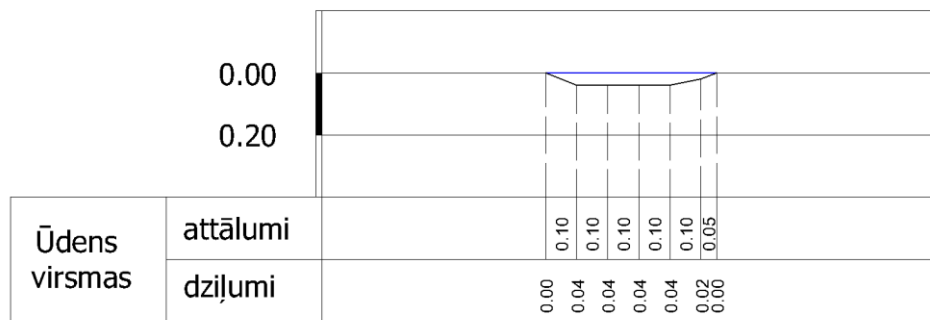
Hidrometriskais profils grāvim Nr.82
b=0.70 m



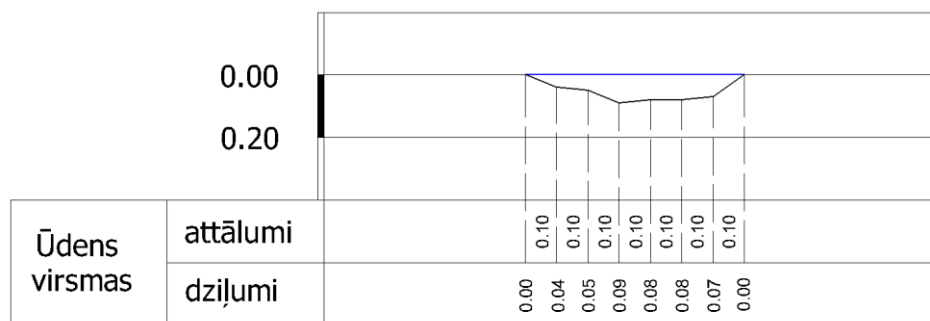
Hidrometriskais profils grāvim Nr.83
b=0.33m



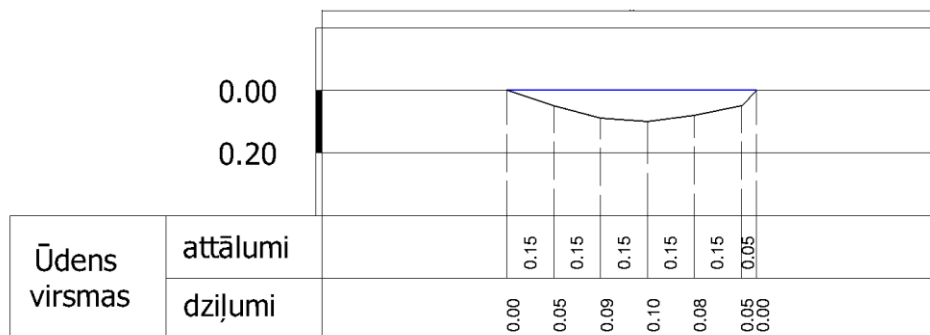
Hidrometriskais profils grāvim Nr.84
b=0.55 m



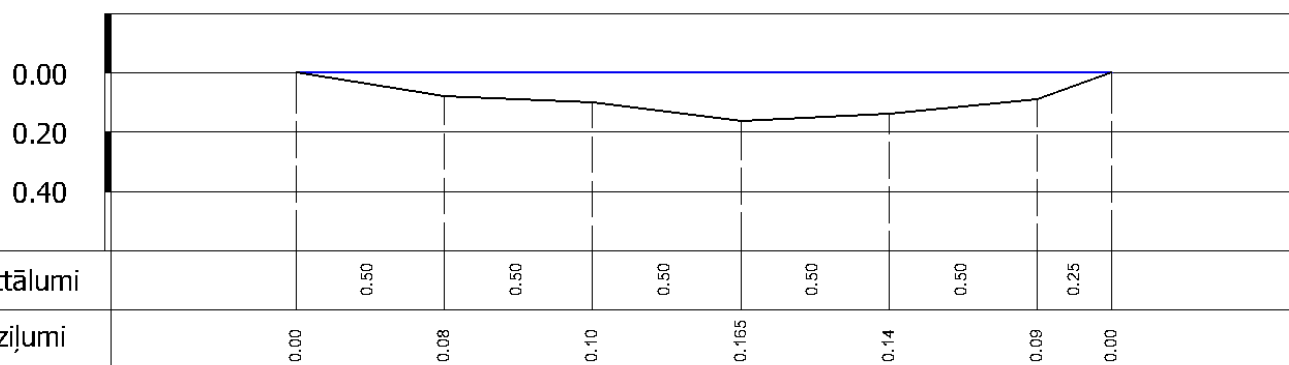
Hidrometriskais profils grāvim Nr.85
b=0.70 m



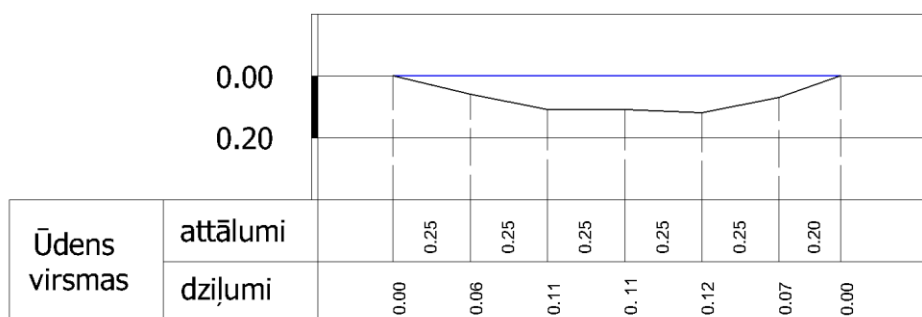
Hidrometriskais profils grāvim Nr.86
b=0.80m



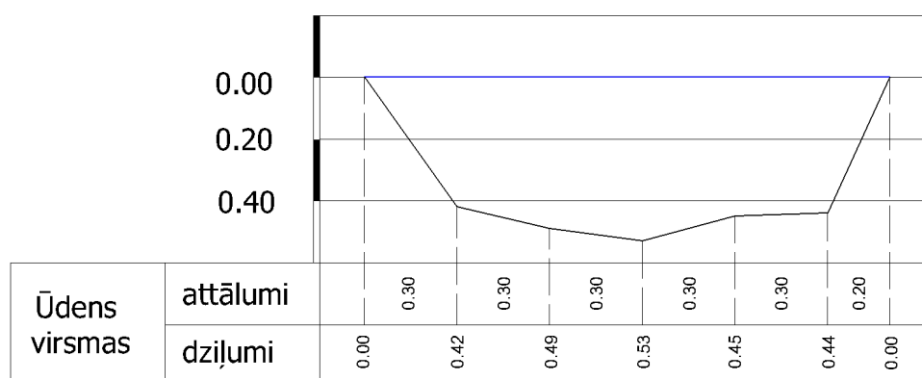
Hidrometriskais profils grāvim Nr.87
b=2.75m



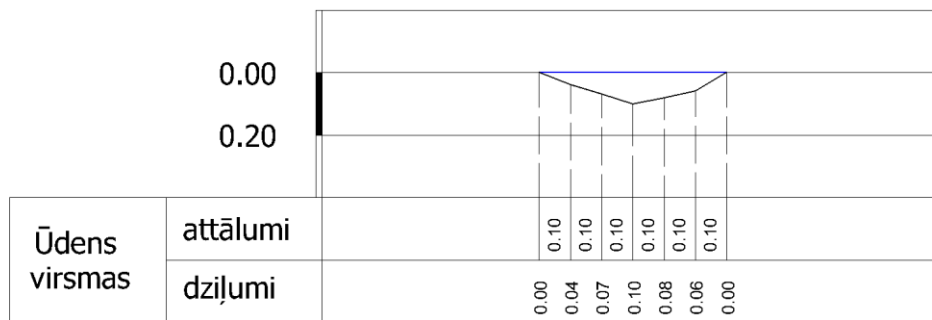
Hidrometriskais profils grāvim Nr.88
b=1.45m



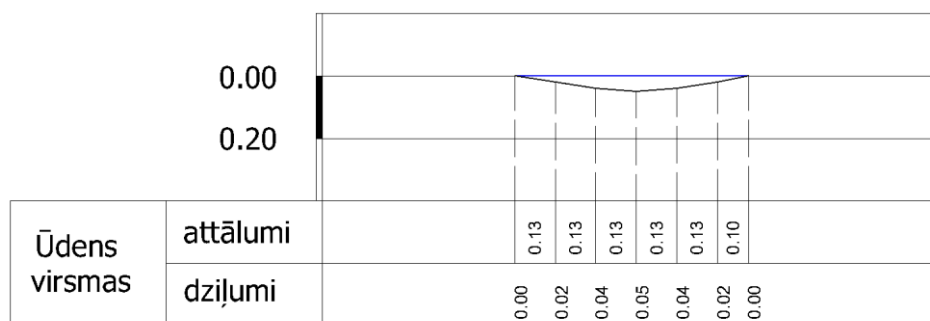
Hidrometriskais profils grāvim Nr.89
b=1.70 m



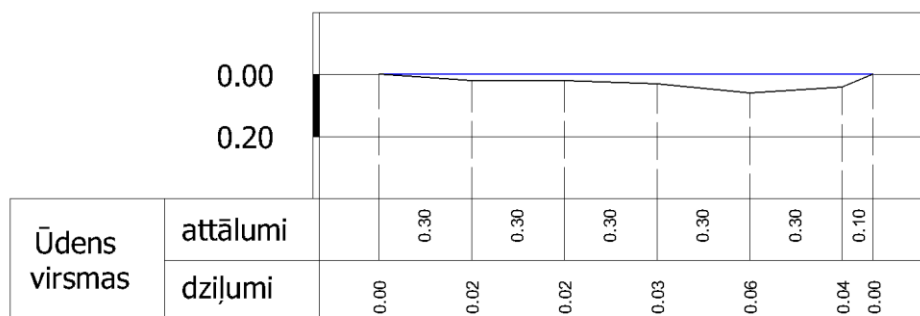
Hidrometriskais profils grāvim Nr.90
b=0.60 m



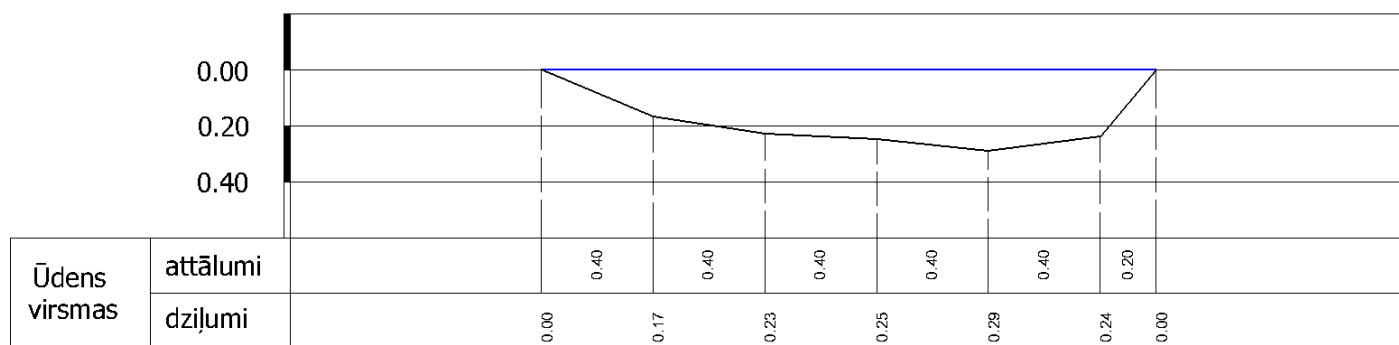
Hidrometriskais profils grāvim Nr.91
b=0.75m



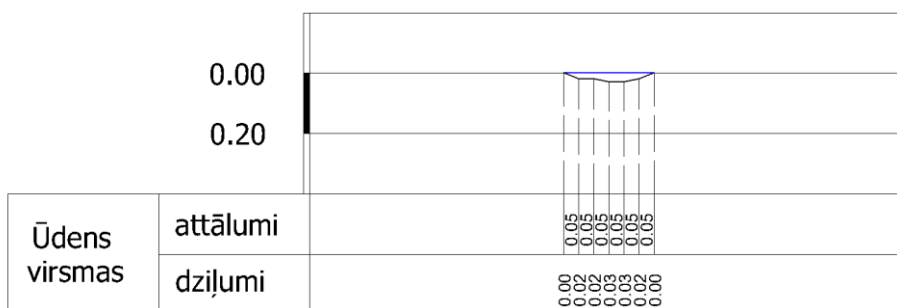
Hidrometriskais profils grāvim Nr.92
b=1.60 m



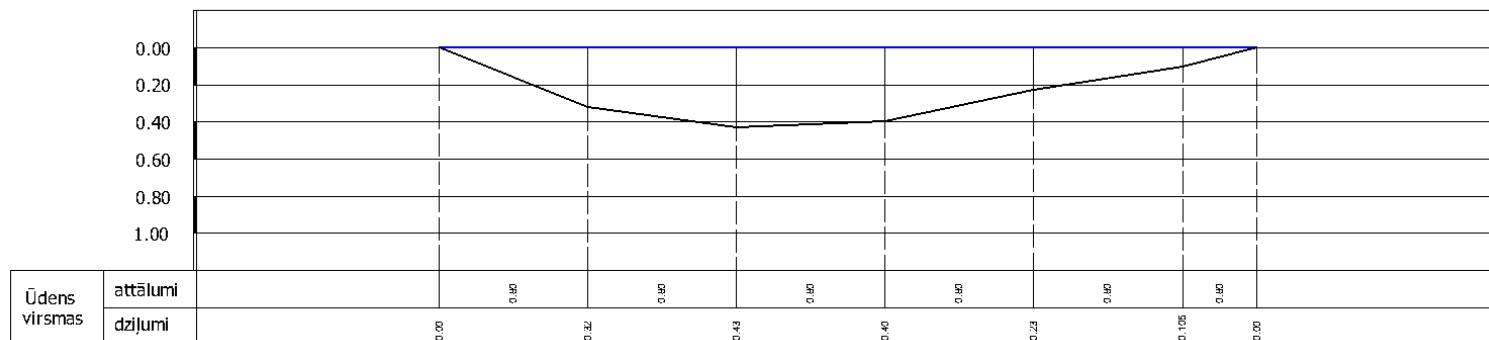
Hidrometriskais profils grāvim Nr.93
b=2.20m



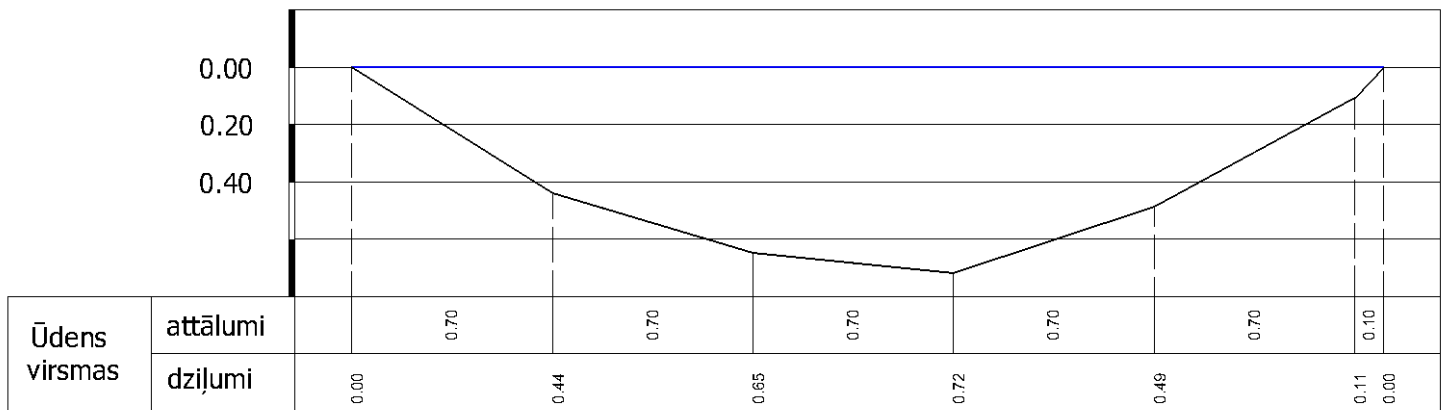
Hidrometriskais profils grāvim Nr.94
b=0.30 m



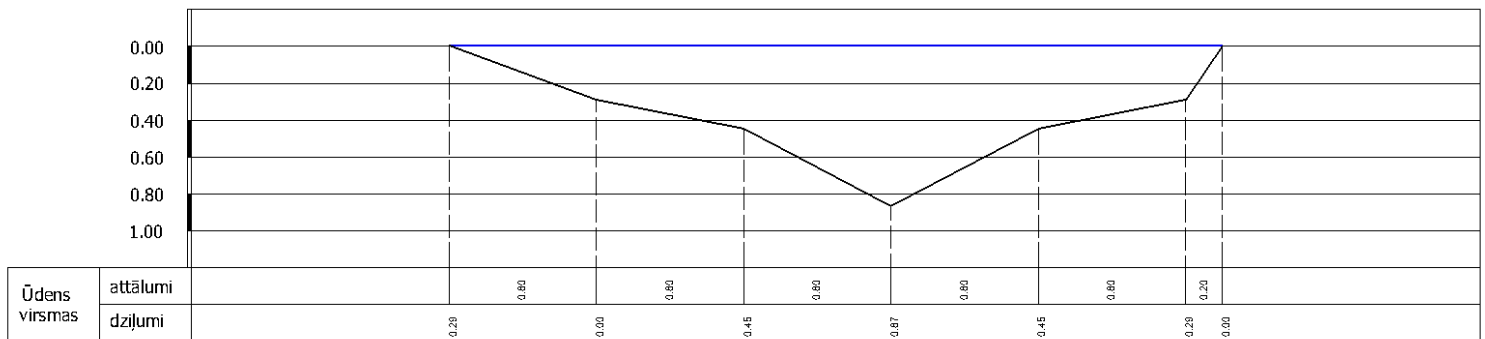
Hidrometriskais profils grāvim Nr.95
b=4.40m



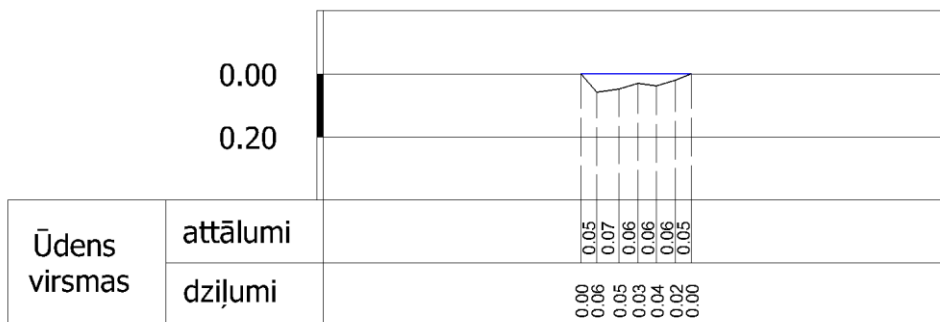
Hidrometriskais profils grāvim Nr.96
b=3.60m



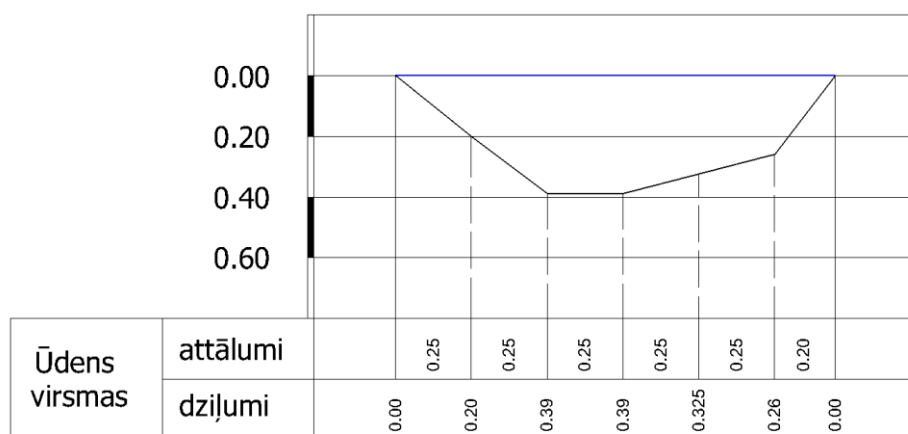
Hidrometriskais profils grāvim Nr.97
b=4.20m



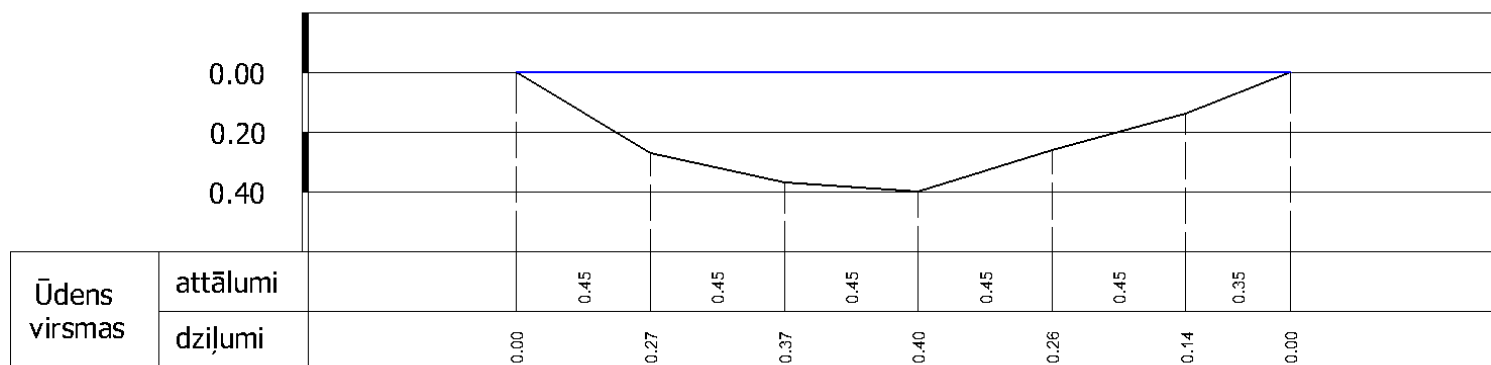
Hidrometriskais profils grāvim Nr.98
b=0.35 m



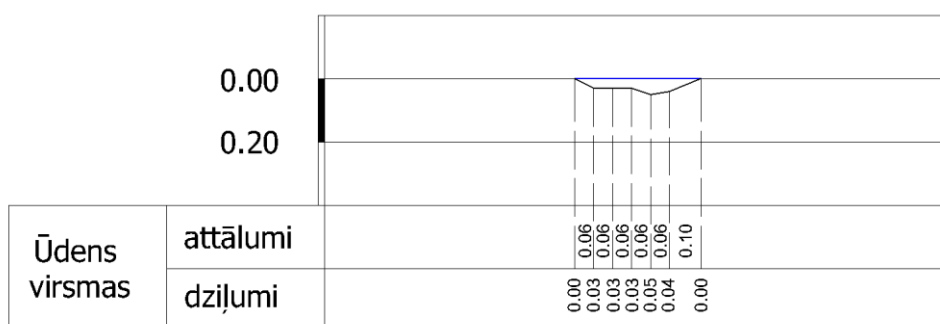
Hidrometriskais profils grāvim Nr.99
b=1.45m



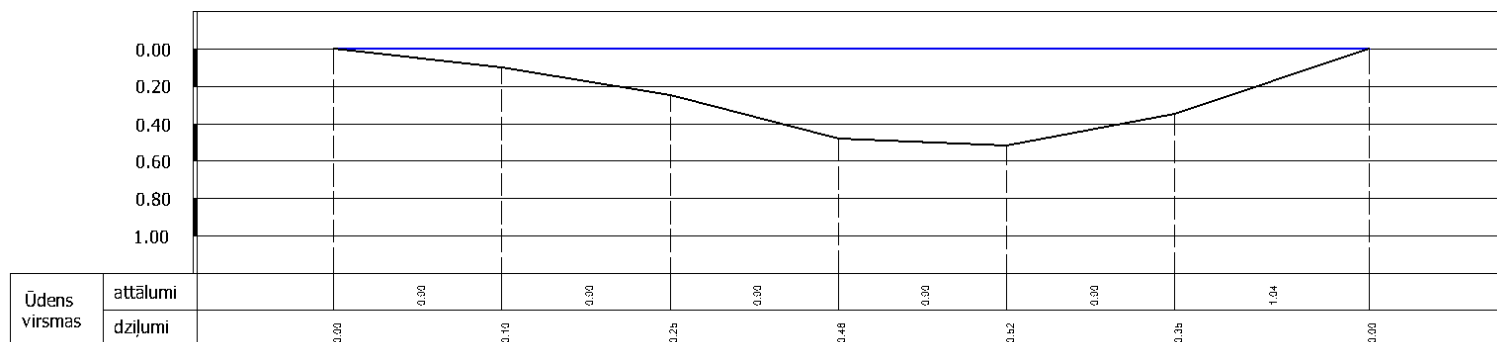
Hidrometriskais profils grāvim Nr.100
b=2.60 m



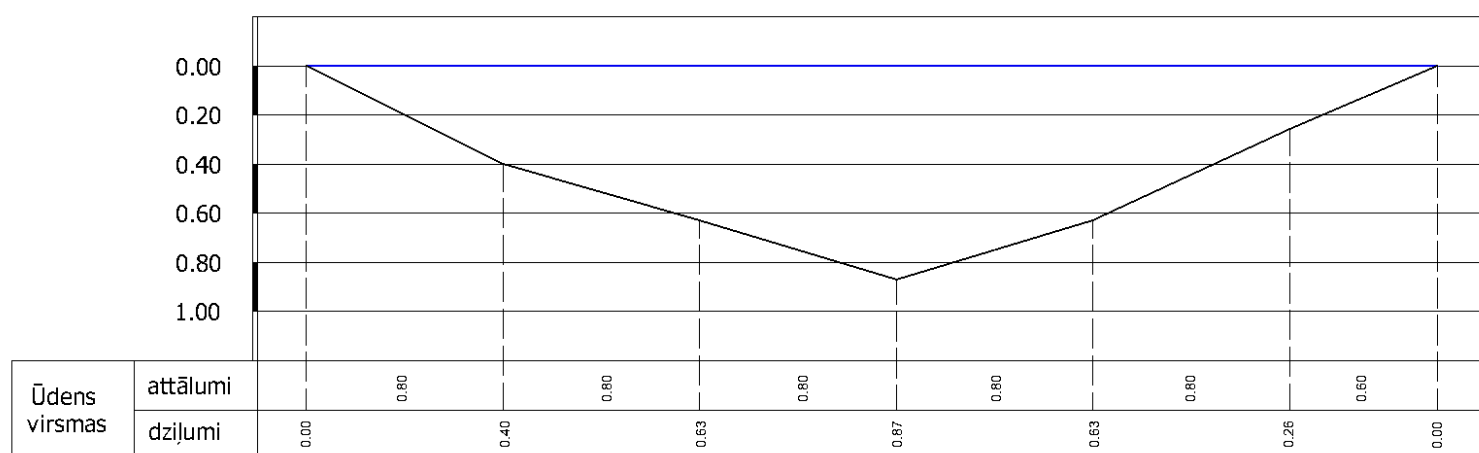
Hidrometriskais profils grāvim Nr.101
b=0.40 m



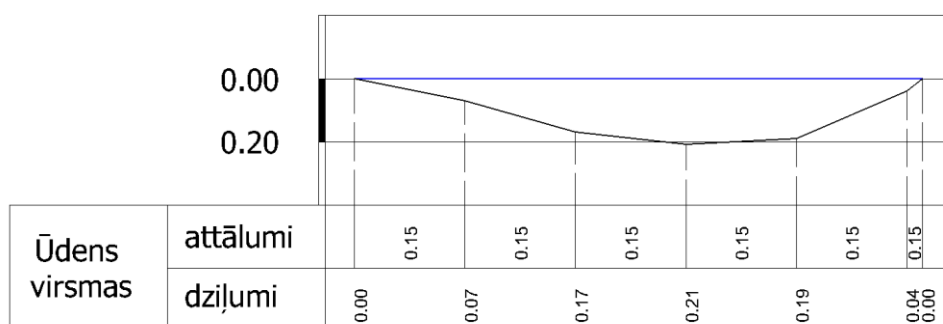
Hidrometriskais profils grāvim Nr.102
b=5.54m



Hidrometriskais profils grāvim Nr.103
b=4.60 m

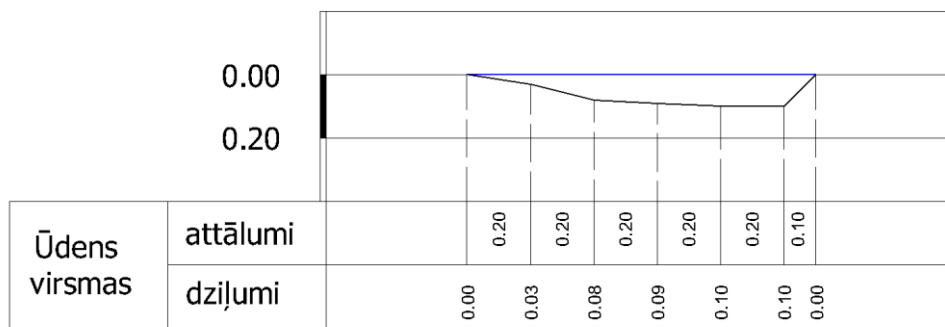


Hidrometriskais profils grāvim Nr.104
b=1.80m



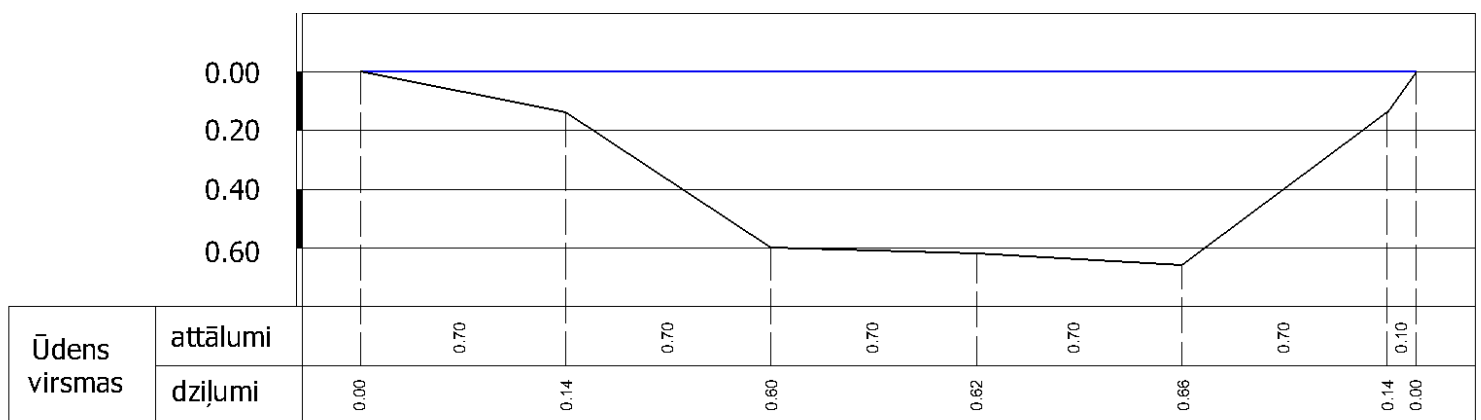
Hidrometriskais profils grāvim Nr.105

b=1.10 m



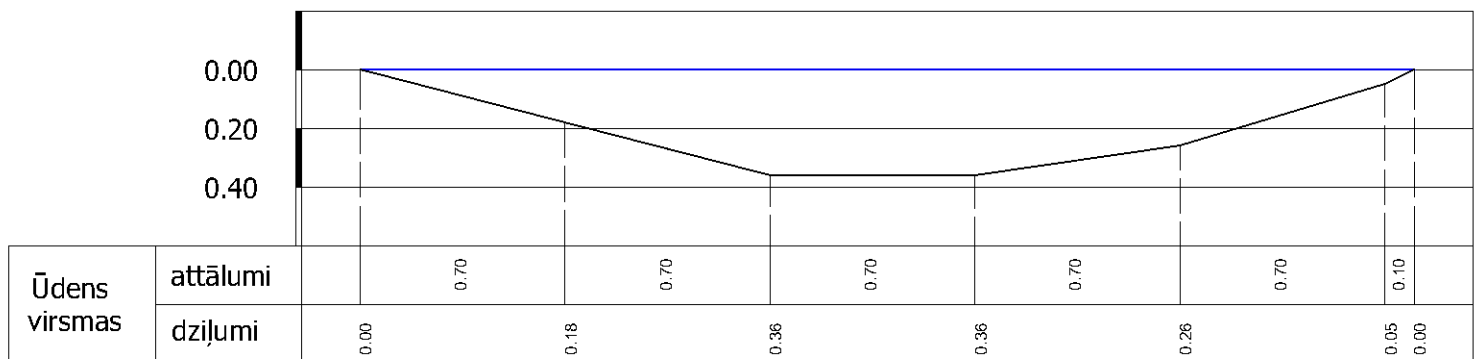
Hidrometriskais profils grāvim Nr.106

b=3.60 m



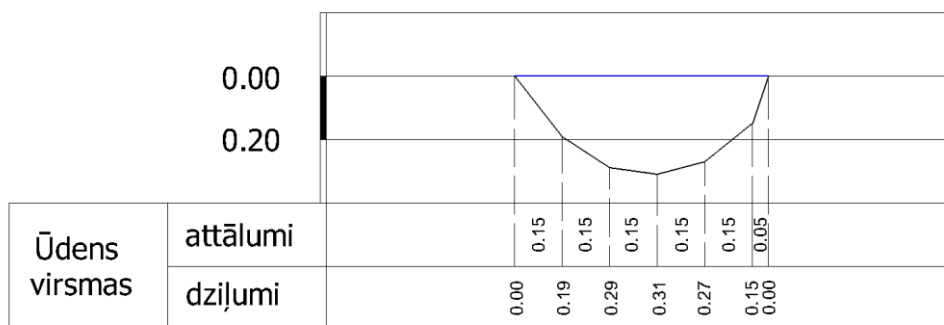
Hidrometriskais profils grāvim Nr.108

b=3.60m



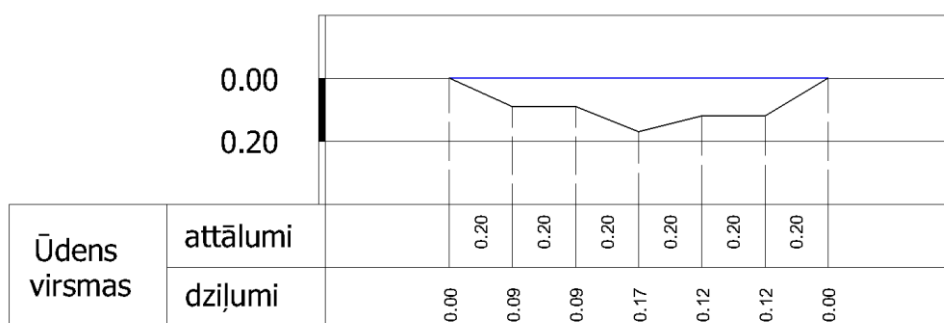
Hidrometriskais profils grāvim Nr.109

$b=0.80\text{ m}$



Hidrometriskais profils grāvim Nr.110

$b=1.20\text{ m}$



Hidrometriskais profils grāvim Nr.111

$b=1.00\text{ m}$

