



SABIEDRĪBA AR IEROBEŽOTU ATBILDĪBU „NĀRA”

Adrese: Raņķa dambis 31, Rīga, LV-1048, Uzņēm. vienotais Reģ. Nr. 40103064283
Norēķinu konts: LV88UNLA0001900469102; A/S SEB Banka, kods: UNLALV2X
Būvkomersanta reģistrācijas apliecība Nr. 3207-R
Tālrunis: 26458854; e-pasts: nara.hidro@gmail.com

Pasūtītājs:

**SIA Estonian, Latvian & Lithuanian
Environment,**

reģ. Nr. 40003374818,

Vīlandes iela 3 - 6, Rīga, LV-1010

Projekts

**“Transporta pārvada (tilta) izbūves pār Lielupes un Driksas upi
Jelgavas pilsētā ietekmes uz vidi novērtējums”**

***Sadaļa: Lielupes matemātiskā hidrodinamiskā modelēšana
paredzētās darbības teritorijā***

Valdes priekšsēdētājs, modeļa autors:

Guntis Zaķis

Modelētājs:

Viesturs Krasnovs

Rīga - 2017

Satura rādītājs

Ievads.....	3
1. Projekta matemātiskās modelēšanas galvenie uzdevumi.....	4
2. Hidrodinamiskajā matemātiskajā modelī izmantotie dati	7
2.1. Gultņu morfometriskie dati.....	7
2.2. Ģeoloģiskie dati	7
2.3. Hidroloģisko novērojumu dati.....	7
3. Modelēšanas scenāriju apraksts	9
4. Hidroloģiskie aprēķini.....	10
4.1. Pavasara perioda maksimālie caurplūdumi	10
4.2. Lielupes galveno pieteku (sānu robežpunkti) caurplūdumi modeļa apgabalā	10
5. Matemātiskā hidrodinamiskā modeļa izveide	11
5.1. Modeļa apgabala izveides un modelēšanas galvenie principi	11
5.2. Modeļa kalibrēšana	16
5.3. Matemātiskās hidrodinamiskās modelēšanas rezultāti	17
5.3.1. Maksimālo ūdens līmeņu modelēšanas rezultāti	17
5.3.2. Sanešu kustības modelēšanas rezultāti	32

Ievads

Ietekmes uz vidi novērtējuma (turpmāk IVN) ietvaros nepieciešams vērtēt transporta pārvadu (tiltu) pār Lielupi un Driksas upi Jelgavas pilsētā (Ziemeļu pārvads).

Jelgavas pilsētas ģenerālplānā jau no pagājušā gadsimta 50. gadiem tika iezīmēts trasējums jaunā apvedceļa izbūvei Jelgavas pilsētas ziemeļu daļā. Atbilstoši šim plānam perspektīvais Atmodas ielas posms paredzēts kā tranzīta ielas turpinājums no Dobeles šosejas līdz tālākiem virzieniem: Rīga – Tukums - Ventspils un Rīga - Saldus- Liepāja uz perspektīvo līniju pār Lielupi un Driksu, kas savienotu Dobeles šoseju un iepriekš minētos virzienus ar Kalnciema ceļu, Rīgas ielu un valsts galveno autoceļu A8 Rīga- Jelgava- Lietuvas robeža.

Plānotais pārvads (tilts) atradīsies Jelgavas pilsētas robežās, tās ziemeļu daļā. Tiltu trūkums pilsētas ziemeļos pašlaik rada pilsētas apvedceļa un maģistrālo ielu tīkla pārrāvumu (apvedceļa loks ir nenoslēgts) un līdz ar to satiksme tiek koncentrēta uz Lielās ielas, Rīgas ielas un Dobeles šosejas.

Lai objektīvi novērtētu paredzēto tiltu variantu pār Lielupi un Driksas upi Jelgavā potenciālo ietekmi uz upju un tām piegulošo teritoriju hidroloģisko un hidraulisko režīmu, nepieciešams veikt attiecīgus hidroloģiskos un hidrodinamiskos aprēķinus.

To iespējams izdarīt salīdzinot hidrodinamisko režīmu patreizējos gultnes apstākļos un gultnes apstākļos, kas izmainīti atbilstoši piedāvātajām paredzētās darbības tehniskajām alternatīvām (scenārijiem), t.i. iekļaujot aprēķinā tiltus.

Aprēķini jāveic vairākiem hidroloģiskajiem režīmiem, tāpēc iespējams samērā liels skaits dažādu aprēķinu variantu kombināciju. Šādu aprēķinu veikšanai ērtākais līdzeklis ir hidrodinamiskā modelēšana. Ar tās palīdzību iespējams veikt visus nepieciešamos aprēķinus, veicot tikai attiecīgo ieejas datu izmaiņas atbilstoši kārtējam aprēķina variantam.

Tā rezultātā izveidots un kalibrēts komplekss Lielupes upes posma hidraulisko, ledus parādību un sanešu kustības hidrodinamiskais matemātiskais modelis. Modeļa apgabals ietver 56,3 km garu Lielupes upes posmu aptuveni no Gātupes attekas līdz Īslīces upes pietekai, kas nodrošina šī darba galveno uzdevumu risināšanas iespējas.

Modelis veidots izmantojot ASV Armijas inženieru korpusa (U.S. Army Corps of Engineers) izstrādāto hidrodinamiskās modelēšanas programmnodrošinājumu HEC-RAS, kas dod iespēju modelēt arī ledus sablīvējumus un sanešu kustību.

1. Projekta matemātiskās modelēšanas galvenie uzdevumi

IVN paredzētās darbības ietvaros ir plānots izbūvēt mūsdienīgu, esošajiem normatīviem un plānotajām nākotnes satiksmes slodzēm atbilstošu transporta infrastruktūras objektu autobraucējiem, gājējiem un velobraucējiem, kura galvenie elementi ir šādi:

- jauns tilts pār Lielupi un Driksas upi;
- pieejas jaunajam tiltam Lielupes kreisajā krastā līdz plānotajam rotācijas aplim Ziemeļu šķērsojuma, Lapskalna un Atmodas ielas krustojumā;
- pieejas jaunajam tiltam Lielupes labajā krastā līdz plānotajam rotācijas aplim Loka maģistrāles un Kalnciema ceļa krustojumā.

2015. gadā pēc Jelgavas pilsētas domes pasūtījuma transporta pārvadam (tiltam) pār Lielupi un Driksas upi tika izstrādāti izbūves skiču projekti vairākiem variantiem. Tilta variantu aprakstam izmantota informācija, kura iekļauta minētajā skiču projektā. Šie dati izmantoti arī matemātiskā hidrodinamiskā modeļa ieejas datu sagatavošanai tiltu variantu modelēšanai.

Tilta pār Lielupi un Driksas upi un pieeju izbūve paredzēta ~1376 m garumā, t.sk. ~ 730 m tilts pāri dabas liegumam "Lielupes palienes pļavas" (*Natura 2000*) (skat. 1.1. attēlu). Skiču projektā ir apskatīti 3 alternatīvie varianti. Jāatzīmē, ka paredzētā šķērsojuma pār Lielupes un Driksas upi novietojums attiecībā pret abām upēm un dabas lieguma teritoriju pēc būtības ir vienāds, neatkarīgi no realizētās tehnoloģiskās alternatīvas. Proti, paredzētais šķērsojums Driksas upi šķērso aptuveni 74° leņķī un Lielupi 90° leņķī. Alternatīvas atšķiras pēc tilta konstrukcijas un dizaina.

1. variants nosacīti bez jebkādas dizaina vērtības, vienas sistēmas tilts ar visvienkāršāko tilta konstrukciju izbūves tehnoloģiju. Tas pieņemts kā atskaites punkts pārējo variantu izvērtēšanai.

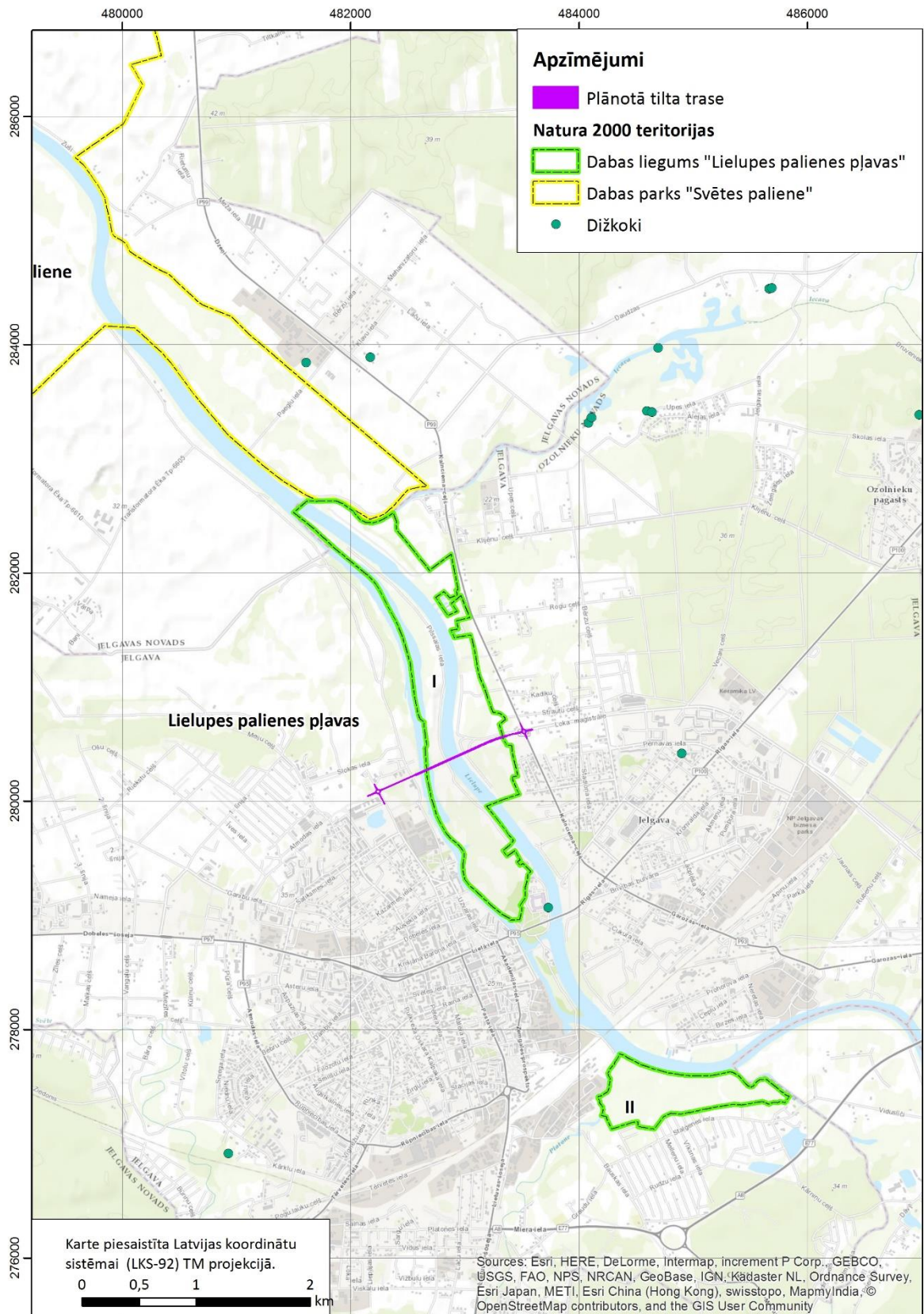
2. variants ir līdzīga 1. variantam, tikai papildināts ar dekoratīvām šķērsarkām. 3. variants paredzēts kā arku tilts un ir vairāku sistēmu kombinētais tilts ar vissarežģītāko izbūves tehnoloģiju, kas atšķiras arī ar tilta laiduma arhitektonisko papildinājumu. 3.varianta tilts paredzēts ar iekārtiem laidumiem.

1. un 2.variantu gadījumā paredzēti desmit viena veida starpbalsti, kuru vidējais augstums ir aptuveni 6,3 m. To augstums mainās līdz ar laiduma konstrukcijas garenkritumu. Paredzēto starpbalstu garums ir 8,1 m un platums 2,5 m. Balstu būvniecībai paredzēts izmantot veidņus. Kopējā platība, kuru aizņemtu tilta starpbalsti šo variantu gadījumā, ir aptuveni 210 m².

Viens no starpbalstiem paredzēts Driksas upes gultnē, bet divi Lielupes upes gultnē.

3. varianta pārvadam paredzēti kopumā astoņi divu veidu starpbalsti. Tērauda lokus un kopnes balstīs 5 starpbalsti ar vidējo augstumu aptuveni 8,2 m, garumu 19,1 m un platumu 5 m. Savukārt nepārtraukto vairāklaidumu dzelzsbetona kastveida siju virs Lielupes palienēm balstīs 3 starpbalsti ar vidējo augstumu 5,1 m, garumu 8,1 m un platumu 2,5 m. Starpbalstu augstums mainās līdz ar laiduma konstrukcijas garenkrituma izmaiņām. Trešās alternatīvas gadījumā kopējā platība, kuru aizņemtu tilta starpbalsti, ir aptuveni 540 m². Viens no starpbalstiem paredzēts uz Lielupes krasta līnijas.

Krasta balstus paredzēts daļēji nostiprināt apberot un daļēji nostiprinot pret izskalošanu ar laukakmeņiem un dzelzsbetonu. Nostiprinājuma detalizācija tiks precizēta turpmākajās projektēšanas stadijās. Starpbalstus paredzēts veidot ar ledlaužiem. Paredzētais krasta balstu augstums – 6 m.



1.1. attēls. Paredzētā tilta Lielupes un Driksas šķērsojuma vietas shēma

Visos piedāvātajos variantos tilta balstus (gan krasta, gan starpbalstus) ir paredzēts izbūvēt no monolīta dzelzsbetona, tos balstot uz urbtajiem pāļiem ar diametru 1,3 m un paredzēto garumu vismaz 10 m.

Paredzēto variantu krasta balstu tehniskais risinājums ir līdzīgs. Krasta balsti ir paredzēti kā masīvie balsti ar atpakaļvērstiem spārniem. Balsta vertikālā daļa pilda atbalstsienas funkcijas un uz tās augšējās daļas balsta laiduma konstrukciju. Telpu starp atpakaļvērstām sienām aizpilda ar drenējošu grunti. Atpakaļvērstās sienas neļauj uzbēruma gruntij noslidēt uz sāniem.

Atkarībā no izvēlēta pārvada varianta kopējais tilta konstrukcijas platums ir no 15,5 m (1. un 2. varianta risinājumam) līdz 17,2 m (3. varianta risinājumam).

Lai atbildētu uz jautājumiem par IVN paredzētās darbības iespējamo ietekmi, hidrodinamiskā modelēšana jāveic sekojošiem scenārijiem:

- 1) Ūdens līmeņu un straumes ātrumu aprēķins Lielupē un Driksā maksimālo pavasara palu periodā ar pārsniegšanas varbūtību $p=1\%$ (reizi 100 gados) bez ledus ietekmes;
- 2) Ūdens līmeņu un straumes ātrumu aprēķins Lielupē un Driksā maksimālo pavasara palu periodā ar pārsniegšanas varbūtību $p=5\%$ (reizi 20 gados) bez ledus ietekmes;
- 3) Ūdens līmeņu un straumes ātrumu aprēķins Lielupē un Driksā maksimālo pavasara palu periodā ar pārsniegšanas varbūtību $p=10\%$ (reizi 10 gados) bez ledus ietekmes;
- 4) Ūdens līmeņu un straumes ātrumu aprēķins Lielupē un Driksā maksimālo pavasara palu periodā ar pārsniegšanas varbūtību $p=10\%$ (reizi 10 gados) ar ledus ietekmi;
- 5) Ūdens līmeņu un straumes ātrumu aprēķins Lielupē un Driksā tiltu būvdarbu laikā (bez ledus ietekmes);
- 6) Prognozēt ilgtermiņa ikgadējo pārvietoto sanešu apjomu Lielupē pie normāliem hidroloģiskiem apstākļiem.

Visiem scenārijiem modelēšana jāveic ar paredzēto tiltu trīs tehnisko risinājumu variantiem.

Detalizētāks modelēšanas scenāriju apraksts dots 3. nodaļā.

2. Hidrodinamiskajā matemātiskajā modelī izmantotie dati

2.1. Gultņu morfometriskie dati

Lielupes un Driksas gultnes morfometriskie dati (gultņu ģeometriskie parametri) ir nepieciešami, lai būtu iespējams veikt upes hidrauliskos aprēķinus, t.i. straumes ātrumu un ūdens līmeņu aprēķinu dažādos upes posmos pie dažādiem caurplūdumiem. No šo datu precizitātes ir ļoti atkarīgs aprēķinu rezultāts.

Paredzētās darbības ietekmes uz ūdensobjektu hidroloģisko režīmu un meliorācijas sistēmu darbību vērtēšanai izmantoti sekojoši dati:

1. Paredzēto Lielupes šķērsojumu ģeometriskie un topogrāfiskie dati ESRI Shape un DWG failu formātā;
2. Jelgavas pilsētas reljefa dati un applūduma robežu dati DWG failu formātā;
3. Šķērsojuma vietas Lielupes un Driksas gultņu šķēršprofilu uzmērījumu dati, kas iegūti šī darba izstrādes ietvaros. Mērījumi veikti ar precīzo mērniecības GPS iekārtu un eholotu, Latvijas normālo augstumu sistēmā (LAS-2000,5);
4. Lielupes šķēršprofilu vēsturiskie dati (no 1977. gada hidrodinamiskās modelēšanas vajadzībām veiktajiem gultnes mērījumiem).

Lielupes gultnes zemūdens daļa var būt laikā mainīga, atkarībā no tā vai ir bijuši lieli pali, vai ilgstoši mazūdens periodi. Tāpēc 1977. gada šķēršprofilu dati teorētiski var būt atšķirīgi no patreizējiem, taču tas nenozīmē, ka šo datu izmantošana nav pietiekami korekta – šie dati raksturo kādu no jebkurā laikā iespējamiem reālajiem upes gultnes stāvokļiem. Ievērtējot šo apstākli, kā arī to, ka Lielupes lejtecē hidrodinamisko režīmu vairāk nosaka jūras līmenis (upes šķērsgriezums vienmēr ir aizpildīts ar ūdeni; upes gultne nekad nevar būt tukša) nekā upes šķēršprofilu forma, var secināt, ka 1977. gada gultnes mērījumu datu izmantošana ir korekta paredzētās darbības (tilta) ietekmes tendenču skaitliskai izvērtēšanai.

2.2. Ģeoloģiskie dati

Sanešu apjomu un gultņu izmaiņu modelēšanas hidrodinamiskās modelēšanas vajadzībām nepieciešami dati par izskalojamo un neizskalojamo grunšu slāņu dziļumiem, kā arī izskalojamo grunšu granulometrisko sastāvu.

Zināms, ka Lielupes lejtecē, t.sk. paredzētās darbības zonā, tās gultni veido smilts un dūņaina smilts, t.i. viegli erodējamas gruntis.

Modelēšanas vajadzībām pieņemti iespējami nelabvēlīgākie ģeoloģiskie apstākļi sanešu veidošanās ziņā arī pārējā Lielupes posmā, t.i. ka Lielupes gultnē pārsvarā ir smilts grunts. Tā kā realitātē Lielupē ir posmi ar smilšainu un mālainu grunti, tad potenciālā ietekme būs mazāka nekā aprēķināts, taču būs ievērots piesardzības princips, jo precīzi dati par Lielupes gultnes ģeoloģisko uzbūvi visā tās garumā nebija pieejami.

2.3. Hidroloģisko novērojumu dati

Upju hidrodinamisko procesu matemātiskajai modelēšanai nepieciešami šādi hidroloģisko novērojumu dati:

- 1) Caurplūdumu novērojumu dati;
- 2) Ūdens līmeņu novērojumu dati.

Ir veikta darbam nepieciešamo Lielupes caurplūdumu un ūdens līmeņu novērojumu staciju izvēle. Aprēķiniem nepieciešamie hidroloģiskie dati tika sagatavoti pamatojoties uz viena Lielupes caurplūdumu un divu līmeņu staciju datiem.

1) Caurplūdumu novērojumu dati

Caurplūdumu mainīguma laikā izvērtēšanai un hidrodinamiskā modeļa kalibrēšanas un pārbaudes vajadzībām izmantoti hidroloģiskās stacijas "Lielupe-Mežotne" dati (analizēti dati no 1923. līdz 2016. gadam).

Dati tika izmantoti nepieciešamo hidroloģisko aprēķinu veikšanai, kā arī raksturīgo normālo (ilggadīgajiem vidējiem rādītājiem atbilstošu) hidroloģisko periodu atlasei un modelēšanai, kā modeļa ieejas hidroloģiskie dati.

Kopumā caurplūdumu novērojumu datu kvalitāte ir laba, un tie nodrošina Lielupes hidraulikas un ledus parādību matemātiskā modeļa kalibrēšanu un pārbaudi.

2) Ūdens līmeņu novērojumu dati

Modeļa apgabalā šobrīd ūdens līmeņi tiek mērīti sekojošās Lielupes hidroloģiskajās stacijās:

- 1) Lielupe – Jelgava (analizēti dati no 1903. līdz 2016. gadam);
- 2) Lielupe - Kalnciems (analizēti dati no 1930. līdz 2016. gadam);

Šo hidroloģisko staciju ūdens līmeņu novērojumu dati tika izmantoti hidraulikas un ledus parādību matemātiskā modeļa kalibrēšanai un pārbaudei, kā arī raksturīgo normālo (ilggadīgajiem vidējiem rādītājiem atbilstošu) hidroloģisko periodu modelēšanas vajadzībām.

3. Modelēšanas scenāriju apraksts

Modelēšana veikta 3 galvenajiem scenārijiem, kas ietver patreizējo situāciju (Var_0) un situācijas pēc kāda no paredzētajiem 3 tilta variantiem izbūves.

Tilta 1. un 2. tiltu variants no ietekmes uz Lielupes hidroloģisko un hidrodinamisko režīmu vērtējami kā pilnīgi identiski, jo to paredzētais balstu izvietojums, izmēri un būvniecības metodes ir vienādi. Šajos variantos paredzēta viena tilta balsta izbūve Driksas upes gultnē, un divu balstu izbūve Lielupes gultnē. Līdz ar to minētie divi tilta varianti apvienoti vienā modelēšanas scenārijā (Var_12).

Tilta 3. variants no 1. un 2. atšķiras ar to, ka tieši upju gultnē tilta balstus būvēt nav paredzēts; modelēšanas scenārijs (Var_3).

Katram no scenārijiem ir modifikācijas "bez ledus" vai "ar ledu", kā arī 3 modifikācijas atkarībā no izmantotā maksimālā pavasara palu caurplūduma pārsniegšanas varbūtības ("1%", "5%", "10%").

Analizējot ilggadīgos hidroloģisko novērojumu datus secināts, ka situācija, kad Lielupē vienlaicīgi ar maksimālo caurplūdumu vēl ir novērojama ledus iešana, nav novērota. Latvijas upēs ledus iešana, līdz ar to arī ledus sastrēgumu veidošanās, parasti beidzas vēl pirms maksimālo caurplūdumu iestāšanās.

Līdz ar to ledus parādību ievērtēšanai veikts aprēķins hidroloģiskajai situācijai ar vienlaicīgu ledus un pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību $p=10\%$ esamību upē. Šādas situācijas iestāšanās varbūtība matemātiski ir uzskatāma par tuvu situācijai ar pavasara palu perioda maksimālo ūdens līmeni ar pārsniegšanas varbūtību 1 reizi 100 gados (1% nodrošinājumu) ledus apstākļos.

Aprēķina varianti situācijām ar vienlaicīgu ledus un pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību $p=1\%$ un $p=5\%$ esamību upē nav rēķināti, jo tie raksturotu pārspilēti nelabvēlīgus, dabā neiespējamus hidroloģiskos apstākļus. Pat, ja teorētiski pieņemtu, ka šāda situācija ir iespējama, tad tās pārsniegšanas varbūtība būtu ievērojami retāka par 1 reizi 100 gados.

Līdz ar to tilta ietekmes vērtēšanai izmantojami nelabvēlīgākie hidrodinamiskās modelēšanas rezultāti, attiecīgi, maksimālo pavasara palu ar pārsniegšanas varbūtību $p=1\%$ bez ledus apstākļos un/vai maksimālo pavasara palu ar pārsniegšanas varbūtību $p=10\%$ ledus apstākļos (aptuveni atbilst pārsniegšanas varbūtībai $p=1\%$ ledus apstākļos), atkarībā no tā, kurš rādītājs kurā variantā ir augstāks.

Lai pārbaudītu iespējamo ietekmi uz hidroloģisko režīmu tiltu būvniecības laikā, veikts aprēķins 4 scenārijam (Var_4), kurā iekļauta daļēja Driksas gultnes pagaidu aizbēršana. Šis aprēķins veikts tikai bez ledus apstākļos, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību $p=10\%$, kas ir galējā augšējā caurplūduma robeža, pie kuras veikt ietekmes pārbaudi. Pie lielākiem caurplūdumiem vai ledus apstākļos būvdarbi upes gultnē netiks veikti.

Sanešu kustības izmaiņu novērtējumam, papildus hidroloģiskajiem parametriem, modelī iekļauti arī Lielupes gultnes grunts granulometriskā sastāva dati. Šie aprēķini veikti kā 5. scenārijs, ar 3 modifikācijām atkarībā no izmantotā maksimālā pavasara palu caurplūduma pārsniegšanas varbūtības ("1%", "5%", "10%") (Var_6).

4. Hidroloģiskie aprēķini

Hidroloģiskie aprēķini veikti modeļa ieejas datu sagatavošanai dažādiem modelēšanas scenārijiem. Nepieciešamie hidroloģiskie dati ir caurplūdumi un ūdens līmeņi vairākos modeļa apgabala robežpunktos (modeļa robežnosacījumi).

Caurplūdumu un ūdens līmeņu aprēķini veikti ar dažādu pārsniegšanas varbūtību vairākos Lielupes vērumos, izmantojot LVĢMC hidrometrisko novērojumu datus.

4.1. Pavasara perioda maksimālie caurplūdumi

Aprēķinu rezultāti iegūti ar matemātiskās statistikas metodi (Gumbela varbūtību sadalījums), apstrādājot ikgadējo pavasara palu maksimālo caurplūdumu datu rindu.

Lielupes pavasara palu maksimālie caurplūdumi paredzētās darbības (Jelgava_IVN tilts) vērumā

(pēc hidroloģisko novērojumu stacijas "Mežotne" datiem, periodam 1923.-2016.g.)

Nr.p.k.	Pārsniegšanas varbūtība, %	Vēruma nosaukums un sateces baseins, km ²	
		NS "Mežotne"	Jelgava_IVN tilts
		9390	11908.3
1	0.5	1824	2314
2	1	1635	2074
3	2	1446	1834
4	3	1335	1694
5	5	1194	1515
6	10	999	1267
7	20	796	1010
8	25	727	922
9	50	489	621
10	75	301	382
11	90	164	208
12	95	92	117

Aprēķinātās maksimālo caurplūdumu vērtības integrētas viena hidroloģiski raksturīgā gada hidrogrāfā.

4.2. Lielupes galveno pieteku (sānu robežpunkti) caurplūdumi modeļa apgabalā

Lai korekti ievērtētu caurplūduma pakāpenisku palielināšanos sānu pieteces rezultātā Lielupē, virzienā no augšgala uz lejasgalu, modelēšanas apgabalā katra atsevišķi ietvertas pēc sateces baseina 5 šī apgabala lielākās pietekas: Svitene, Sesava, Vircava, Platone, Iecava.

Šo pieteku caurplūdumu hidrogrāfi gatavā veidā izmantoti no 1977. gadā izstrādātā Lielupes matemātiskā modeļa. Dati sagatavoti hidroloģiski raksturīgā gada hidrogrāfa formā.

5. Matemātiskā hidrodinamiskā modeļa izveide

5.1. Modeļa apgabala izveides un modelēšanas galvenie principi

Šī darba ietvaros izveidots un kalibrēts komplekss Lielupes upes posma hidraulisko, ledus parādību un sanešu kustības hidrodinamiskais matemātiskais modelis. Modeļa apgabals ietver 56,3 km garu Lielupes upes posmu aptuveni no Gātupes attekas līdz Īslīces upes pietekai, kas nodrošina šī darba galveno uzdevumu risināšanas iespējas. (skat. 5.1.-5.3.attēlus).

Modelis izstrādāts daļēji izmantojot 1977. gadā izstrādāto Lielupes matemātisko modeli, kas tika izmantots Varkaļu slūžu pie Babītes ezera un Jelgavas pilsētas un apkārtnes pretplūdu aizsardzības pasākumu tehnisko risinājumu izvēlei. Izmantoti šī modeļa upju šķērsprofili un caurplūdumu hidrogrāfi (modificējot atbilstoši jaunāko aprēķinu rezultātiem).

Lielupes hidrodinamisko režīmu IVN paredzētās darbības teritorijā būtiski ietekmē jūras līmenis. Šis fakts ievērtēts modeļa apgabala lejasgalā izmantotajā caurplūdumu-ūdens līmeņu līknē.

Šis (jaunais) modelis veidots izmantojot ASV Armijas inženieru korpusa (U.S. Army Corps of Engineers) izstrādāto hidrodinamiskās modelēšanas programnodrošinājumu HEC-RAS, kas dod iespēju modelēt arī ledus sablīvējumus un sanešu kustību.

Ledus parādību matemātiskā modelēšana upēs vispārīgā gadījumā ietver četrus etapus:

- 1) stacionāras vai nestacionāras ūdens plūsmas hidraulisko aprēķinu, ievērojot ledus un vižņu masu radītās papildu pretestības;
- 2) vižņu un ledus segas veidošanās aprēķinu;
- 3) vižņu un ledus masu pārvietošanās aprēķinu;
- 4) vižņu sablīvējumu un ledus sastrēgumu veidošanās, kā arī to noārdīšanās aprēķinu.

Pasaulē ir zināmi vairāki labi piemēri, kur pietiekoši korekti ir risināti pirmie divi etapi un daļēji arī trešais. Taču vižņu sablīvējumu un ledus sastrēgumu veidošanās un likvidēšanās procesi līdz šim analītiski nav atrisināti pietiekoši pārliecinoši.

Darbā izmantotā modelēšanas programmatūra HEC-RAS paredzēta 1., 3. un daļēji arī 4. etapa aprēķinu veikšanai, t.i. upes hidrodinamisko procesu modelēšanai.

Ledus veidošanās modelēšana atkarībā no upes termiskā režīma (ledus biezuma pieaugums/samazinājums) šajā modelī nav paredzēta. Un šāda veida modelēšana konkrētajā darbā arī nav nepieciešama, jo lielākie plūdu draudi Lielupē, t.sk. Jelgavas pilsētā, veidojas ledus sablīvējumu dēļ pavasara ledus iešanas periodā, un dati par faktisko ledus biezumu šajā laikā ir noskaidrojami mērījumu ceļā. Upes termiskā režīma modelēšanai ir paredzēti citi modeļi, kuros, savukārt, nav ietverta ledus hidrodinamisko procesu modelēšana, bet tā šajā darbā ir visbūtiskākā.

Ceturto etapu, līdzīgi kā tas ir citur pasaulē, nav iespējams pilnībā matemātiski modelēt. Ledus masu sablīvējumu veidošanās tiek modelēta, bet modelī nav iekļauta iespēja modelēt izveidojušos ledus sastrēgumu pārrāvumus. Tas nozīmē, ka ar modeļa palīdzību pietiekami korekti iespējams aprēķināt ledus sablīvējumu izraisīto ūdenslīmeņu paaugstināšanos, bet nav iespējams fizikāli pamatoti aprēķināt apstākļus un laiku, kad sākas ūdens līmeņa pazemināšanās pēc ledus sastrēguma pārrāvuma.

Taču minētais modeļa trūkums kopumā netraucē izpildīt šī darba galveno uzdevumu – novērtēt iespējamās tilta būvniecības ietekmi uz Lielupes hidrodinamisko režīmu ledus apstākļos.

Modelis sastāv no divām galvenajām sastāvdaļām - hidraulikas modeļa un ledus parādību modeļa, starp kuriem aprēķinu gaitā notiek atgriezeniskā saite. Ledus režīma aprēķini veikti kā nestacionāras plūsmas aprēķini ar laikā mainīgu caurplūdumu hidrogrāfu, kura maksimālā vērtība atbilst pavasara palu perioda maksimālajam caurplūdim ar pārsniegšanas varbūtību $p=10\%$.

Hidraulikas modelis ir spējīgs darboties atsevišķi un modelēt hidraulikas parametrus bez ledus apstākļos. Bez ledus režīma aprēķini veikti kā nestacionāras plūsmas aprēķini ar laikā mainīgiem caurplūdiem hidrogrāfiem, kuru maksimālā vērtība atbilst pavasara palu perioda maksimālajiem caurplūdiem ar pārsniegšanas varbūtību, attiecīgi, $p=1\%$; 5% un 10% .

Hidraulikas modeļa galvenie ieejas dati ir:

- 1) Pieteces (Lielupes un tās pieteku caurplūdumi);
- 2) Gultnes morfometriskie dati (upju šķērsprofilu dati; attālumi starp šķērsprofiliem; gultnes raupjuma koeficienti).

Ledus modelī kā ieejas dati ir hidraulikas modeļa aprēķina rezultāti:

- 1) Straumes ātrumi;
- 2) Gultnes aktīvā šķērsriezuma parametri visos aprēķina iecirkņos katrā laika intervālā (ūdens dziļums, virsas platums);
- 3) Speciāli ledus parādību modelēšanai nepieciešamie dati (ledus biezums, ledus raupjuma koeficienti, ledus tilpummasa, ledus masas porainība sablīvējumos, ledus iekšējās berzes leņķis sablīvējumos un ledus sablīvējumu masu radītās slodzes uz upes krastiem koeficients). Šos parametrus nepieciešams uzdot katram aprēķinā izmantotajam gultnes šķērsprofilam.

Apvienotā hidraulikas un ledus parādību matemātiskā modeļa galvenie rezultāti katram aprēķina iecirknim ir šādi:

- 1) Ūdens līmeņi un dziļumi visos aprēķina iecirkņos;
- 2) Straumes ātrumi;
- 3) Ledus biezumi;
- 4) Sablīvējumu biezums.

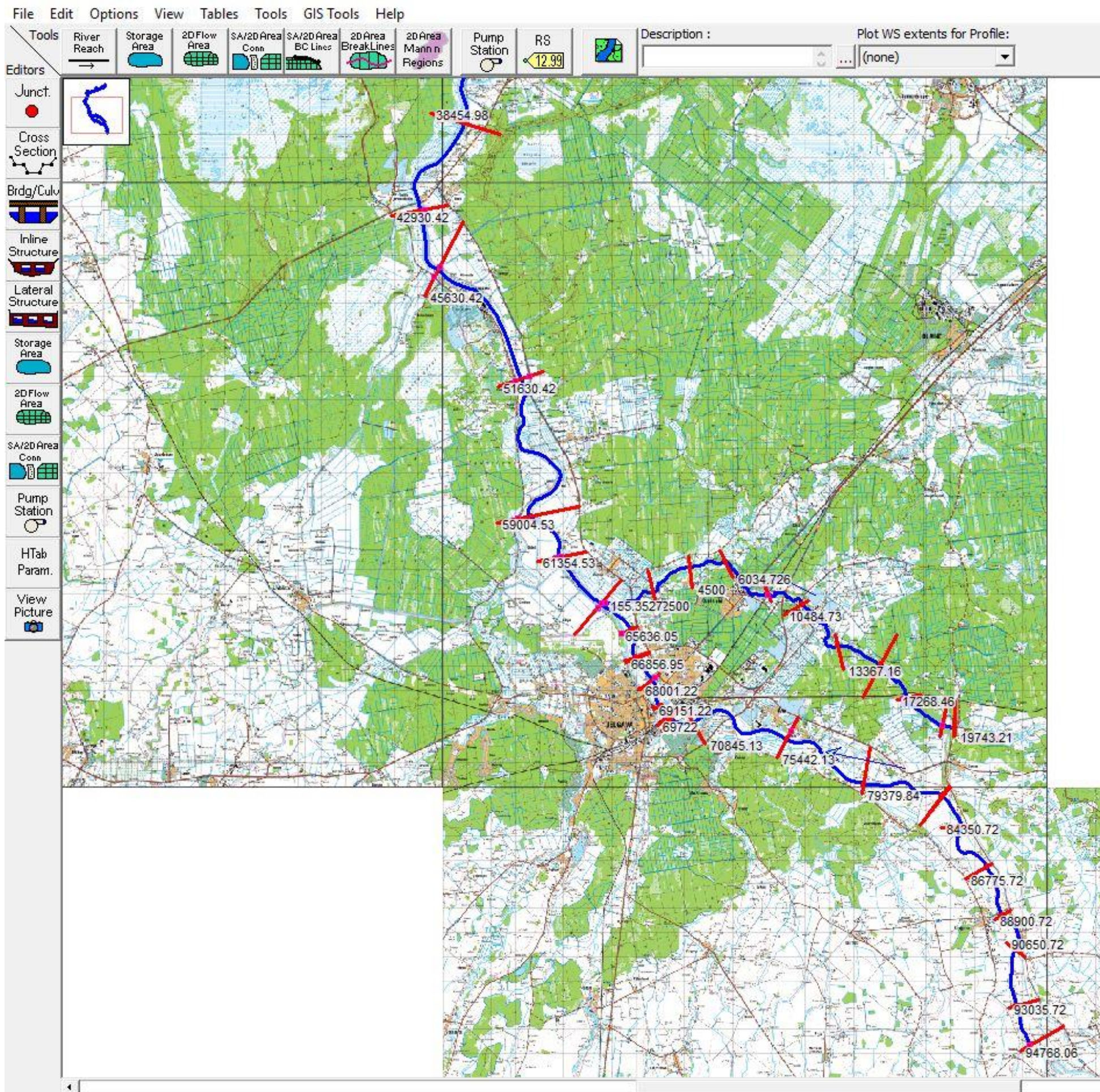
Sanešu kustības hidrodinamiskās modelēšanas vajadzībām izveidota nestacionāras plūsmas aprēķina modeļa modifikācija, kas veic aprēķinus ar faktiski novērotajiem hidroloģiskajiem datiem 1 gadu periodam (izmantots tas pats 1 gada caurplūdumu hidrogrāfs, kas maksimālo caurplūdumu aprēķinos).

Sanešu kustības matemātiskā modeļa galvenie rezultāti ir šādi:

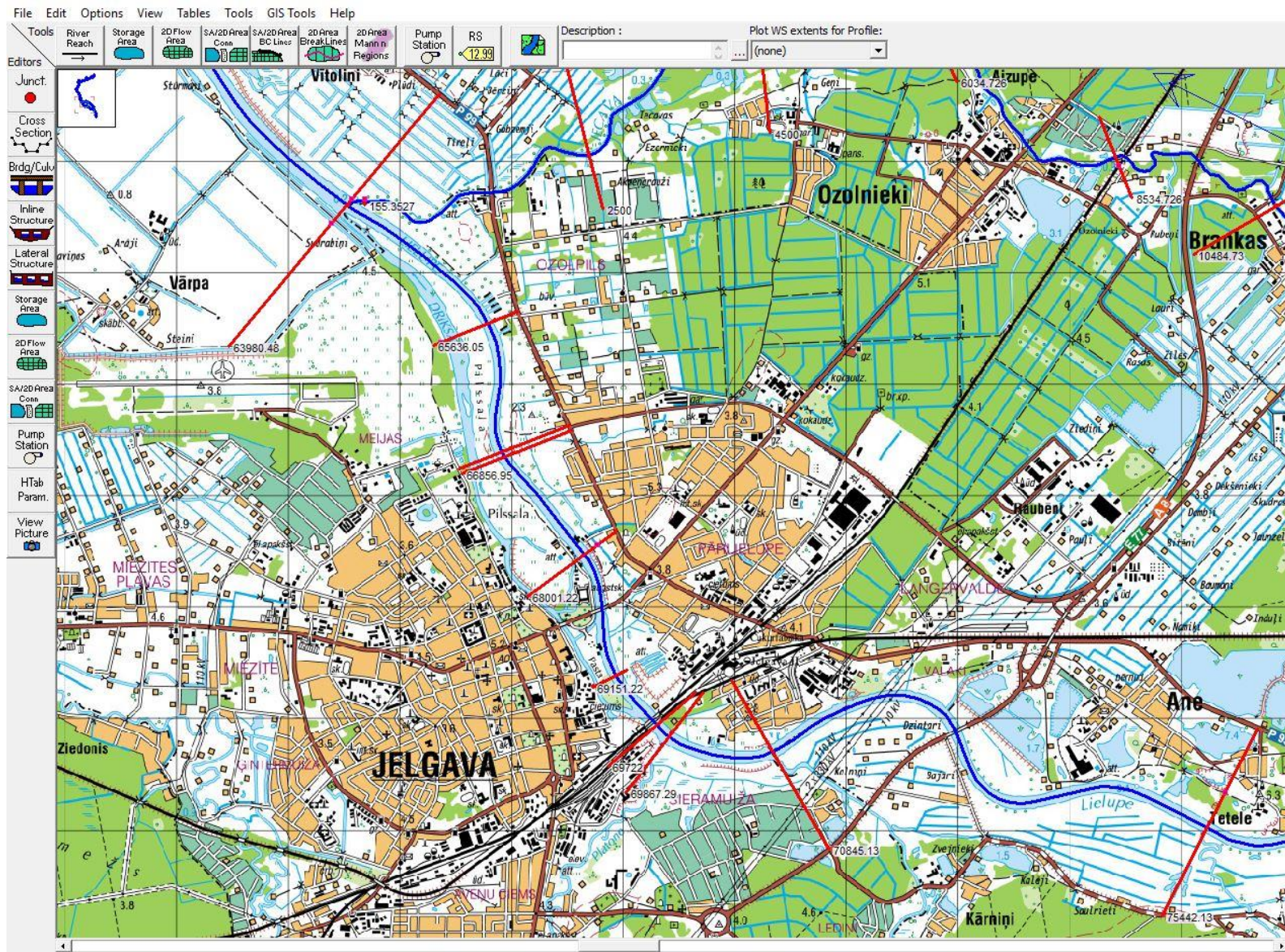
- 1) Ūdens līmeņi un dziļumi visos aprēķina iecirkņos;
- 2) Straumes ātrumi;
- 3) Sanešu apjoms (m^3) katrā aprēķina laika intervālā, katrā aprēķina iecirknī;
- 4) Gultnes izmaiņas (piesērējums/izskalojums, m) katrā aprēķina laika intervālā, katrā aprēķina iecirknī;
- 5) Sanešu plūsmas caurplūds, m^3/d .

Visi aprēķinu rezultāti saglabāti katram aprēķina variantam atsevišķā MS EXCEL failā, kurā arī iespējama to tālāka apstrāde un analīze..

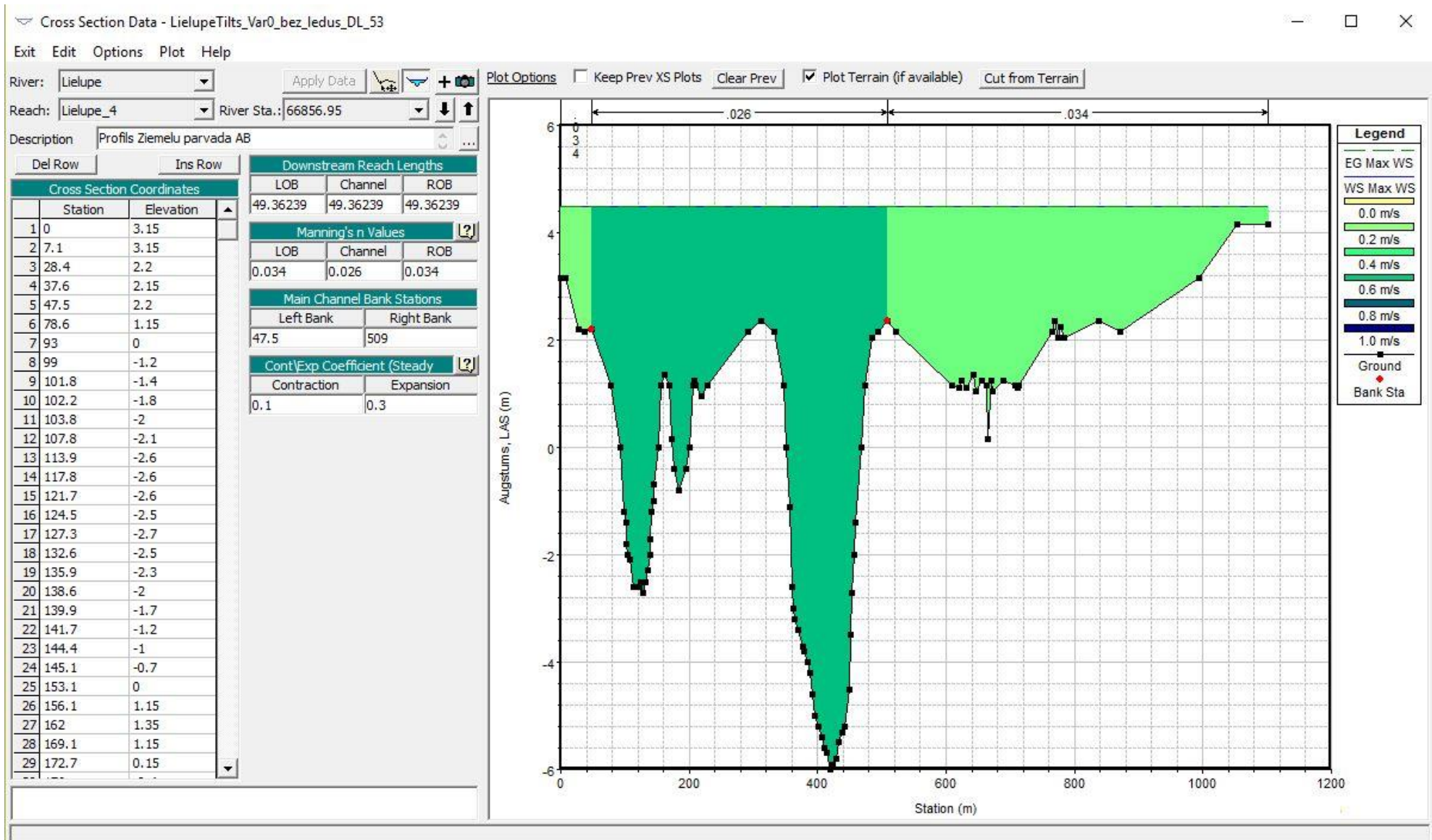
Rezultātus automātiski iespējams apskatīt gan skaitļu tabulās, gan grafikos, gan kā animācijas upes plānā, garenprofilā vai jebkurā aprēķina šķērsprofilā.



5.1.attēls. Lielupes matemātiskā hidrodinamiskā modeļa apgabala pārskata shēma



5.2.attēls. Lielupes matemātiskā hidrodinamiskā modeļa pārskata shēma Jelgavas pilsētā



5.3.attēls. Lielupes matemātiskā hidrodinamiskā modeļa šķērsprofila piemērs ar ātrumu sadalījumu (paredzētā tilta vērumā)

5.2. Modeļa kalibrēšana

Izveidotais kompleksais Lielupes hidraulisko un ledus parādību, kā arī sanešu kustības hidrodinamiskais matemātiskais modelis, satur virkni parametru (konstantes), kuru lielumu nav iespējams noteikt citādi, kā izmantojot kalibrēšanas procedūru, t.i. aprēķinu veicot dažādām fiksētām parametru vērtībām, salīdzinot iegūtos rezultātus ar attiecīgiem novērotajiem lielumiem un izvēloties tās parametru vērtības, kas dod labāko aprēķināto un novēroto lielumu sakrītību.

Vispārējā gadījumā kalibrēšanas mērķis ir noteikt tādas nemainīgas kalibrējamo lielumu vērtības, kuras izmantojot var iegūt pietiekami labus aprēķina rezultātus visām aprēķinu situācijām. Ar šādām nemainīgām kalibrēto lielumu vērtībām aprēķinu rezultātiem lielākajai daļai aprēķinu situāciju jābūt labi sakrītošiem ar attiecīgajiem novērotajiem lielumiem, bet dažās aprēķinu situācijās pieļaujamas lielākas atšķirības.

Faktiski kalibrēšana tika veikta tikai mainot gultnes raupjuma koeficientu vērtības, bet modelī iestrādātajām konstantēm tika saglabātas noklusētās vērtības (vērtības, ko rekomendē lietot modeļa HEC-RAS autori (U.S. Army Corps of Engineers))

Gultnes raupjuma koeficientu kalibrēšana

Tā kā modelī pamatā izmantoti 1977. gada Lielupes hidrodinamiskā modeļa šķērsprofilu dati, tad īpaša kalibrēšanas procedūra netika veikta – izmantoti jau agrāk noteiktie Lielupes gultnes un palienes raupjuma koeficienti.

Pārbaudei tika veikta matemātiski modelēto un dabā novēroto ūdens līmeņu salīdzinājums pie attiecīgi vienādiem caurplūdumiem bez ledus apstākļos hidroloģiskajās stacijās “Jelgava” un “Kalnciems”.

Lielupē kalibrēšanas rezultātā ir iegūtas raupjuma koeficienta vērtības gultnei no 0,026, bet palienei no 0,034 līdz 0,10.

Ledus raupjuma koeficienti noteikti atbilstoši modeļa HEC-RAS autoru rekomendācijām: 0,030, jo Lielupē nav veikti mērķtiecīgi un sistemātiski ledus mērījumi, kas ļautu noteikt no rekomendētajām atšķirīgas ledus raupjuma koeficientu vērtības.

5.3. Matemātiskās hidrodinamiskās modelēšanas rezultāti

5.3.1. Maksimālo ūdens līmeņu modelēšanas rezultāti

Maksimālo ūdens līmeņu modelēšana veikta Lielupei patreizējās gultnes apstākļos un katram no vērtējamo tiltu inženiertehnisko risinājumu variantiem.

Hidrodinamiskās modelēšanas rezultāti izvērtēti pēc inženiertehnisko pasākumu tiešās ietekmes uz maksimālajiem ūdens līmeņiem un straumes ātrumiem visos Lielupes aprēķina vērumos un rezultāti salīdzināti ar patreizējās gultnes situāciju.

Modelēšanas rezultātu salīdzinājums aprēķina vērumos dots 5.4. - 5.7. attēlos un 5.1.-5.5. tabulās.

Aprēķinu rezultāti liecina, ka **bez ledus apstākļos** iespējamās ļoti nebūtiskas izmaiņas Lielupes un Driksas hidrodinamiskajā režīmā pēc paredzētās darbības realizācijas (t.i., būvju ekspluatācijas laikā), pie tam jebkurā no tiltu tehnisko risinājumu variantiem. Ūdens līmeņu izmaiņas nepārsniegs 1cm, bet skaitliski fiksējamu straumes ātrumu izmaiņu nebūs vispār.

Tas nozīmē, ka arī ar Lielupi un Driksu saistīto drenāžas un lietus ūdeņu novadīšanas sistēmu darbība netiks nelabvēlīgi ietekmēta tilta ekspluatācijas laikā.

Veicot tilta balstu būvlaukumu norobežošanu (nepieciešamais būvlaukums katra tilta balsta vietā ir 15 m uz katru pusi no tilta balsta ārējās malas), kā arī veidojot pagaidu daļējus aizbērumus upēs, lai piekļūtu šo balstu būvlaukumiem, mazūdens vai vidēja caurplūduma periodā ietekmes uz ūdens līmeņiem nebūs, bet nedaudz palielināsies straumes ātrums šajā vietā (līdz 0.1 m/s). Pēc balstu izbūves aizbērums tiks norakts un upes gultne atjaunota atbilstoši tās sākotnējam šķērsprofilam.

Tātad kopumā arī būvniecības laikā nebūs nelabvēlīgas ietekmes uz Lielupes un Driksas hidroloģisko un hidrodinamisko režīmu. Tas nozīmē, ka arī ar Lielupi un Driksu saistīto drenāžas un lietus ūdeņu novadīšanas sistēmu darbība netiks nelabvēlīgi ietekmēta tilta būvniecības laikā.

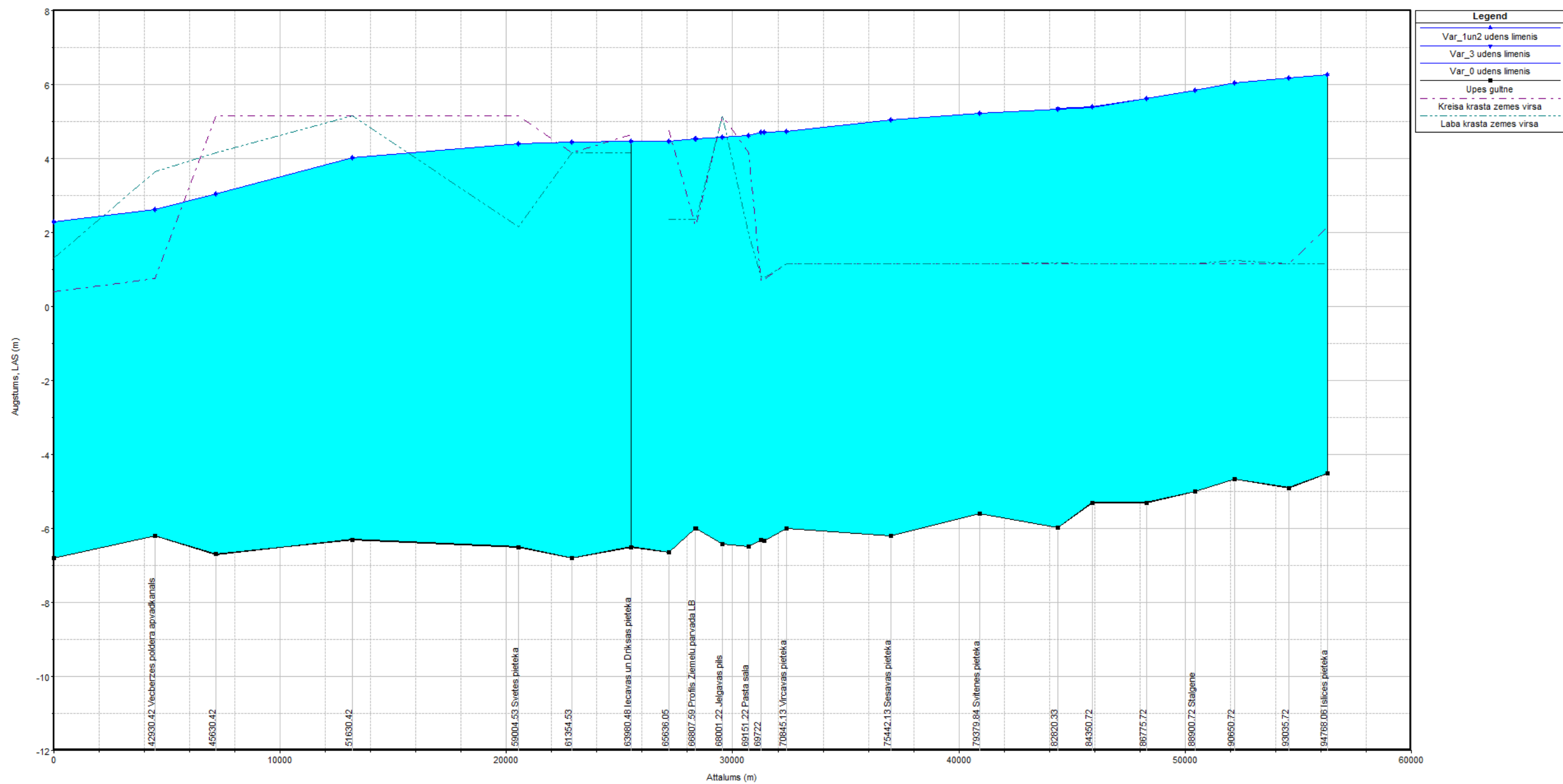
Ledus apstākļos sagaidāmās izmaiņas vērtētas tikai tilta variantu ekspluatācijas laikā, jo būvdarbiem upes gultnē līdz ledus perioda sākumam ir jābūt pabeigtiem vai pārtrauktiem, laicīgi likvidējot gultnes pagaidu aizbērumus un būvlaukumu norobežojumus.

Hidrodinamiskās modelēšanas rezultāti liecina, ka arī ledus apstākļos ūdens līmeņu starpība bez un ar paredzētajiem tiltu variantiem nepārsniedz 2 cm, bet straumes ātrumu izmaiņas nepārsniegs 0.1 m/s.

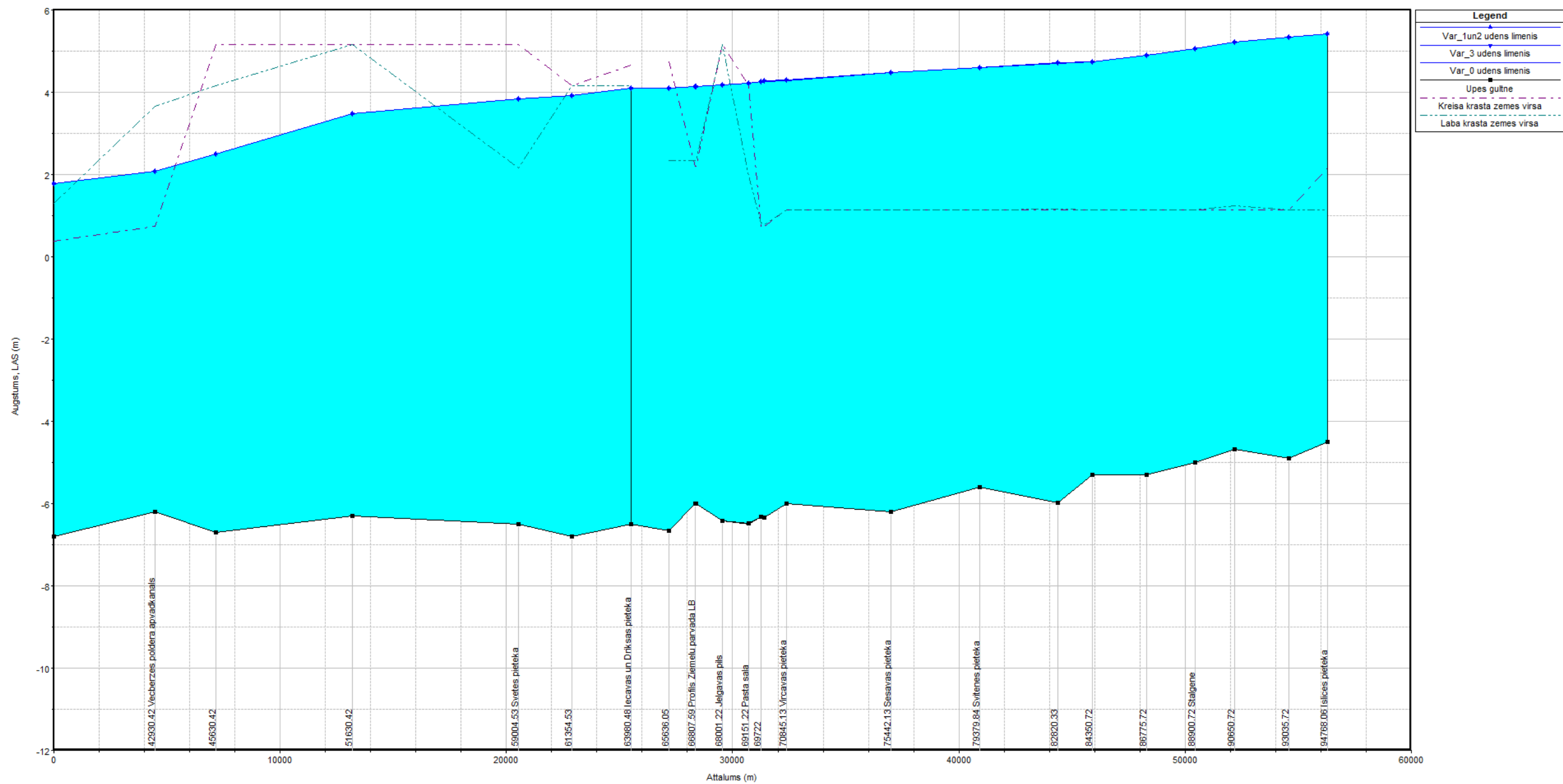
Minimālā ietekme gan bez ledus, gan ledus apstākļos skaidrojama pamatā ar to, ka Lielupe un Driksa paredzētās darbības zonā atrodas pastāvīgā jūras līmeņa ietekmē. Tā rezultātā upju dziļumi ir relatīvi ļoti lieli, bet straumes ātrumi mazi, kas hidrauliskā ziņā rada lielu rezervi visām izmaiņām notikt uz ātruma pieauguma rēķina, nemainoties ūdens līmenim. Tā kā upju šķērsriezuma laukums ir liels, tad arī ātrumu izmaiņas ir nelielas.

Piemēram, ja līdzīgs novērtējums būtu jāveic citai tāda paša mēroga upei caurplūduma lieluma ziņā, kas atrastos augstāk virs jūras līmeņa un kuras garenlīpums būtu lielāks, ietekmes skaitliskā ziņā būtu būtiski lielākas.

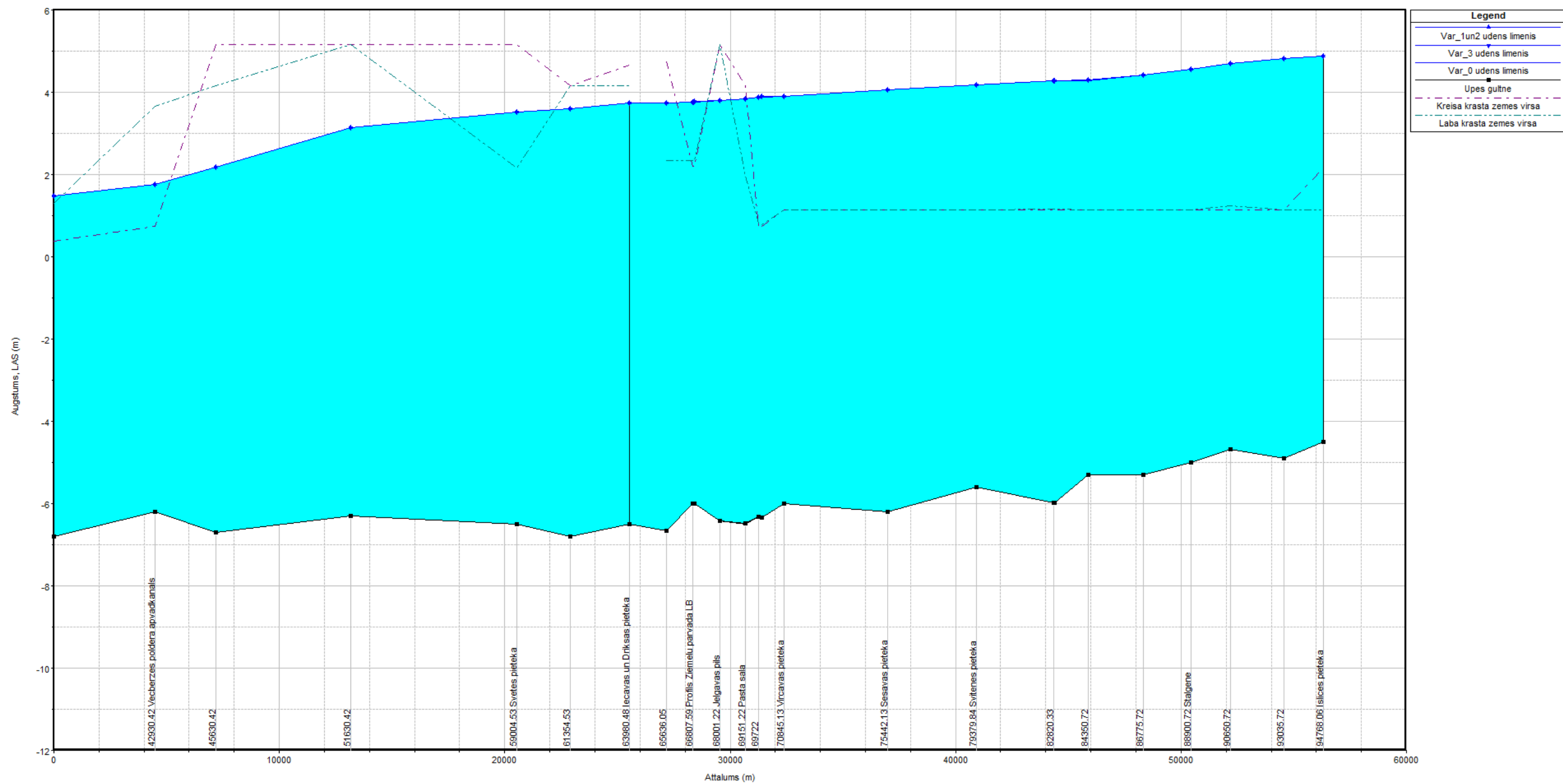
Vienkāršoti var teikt, ka zemā un līdzenā reljefa dēļ Jelgava visu laiku atrodas hidroloģisko apstākļu ziņā būtiskas nelabvēlīgas ietekmes zonā un jebkuru tehniski pareizi izveidotu inženierbūvju papildus ietekme būs maznozīmīga.



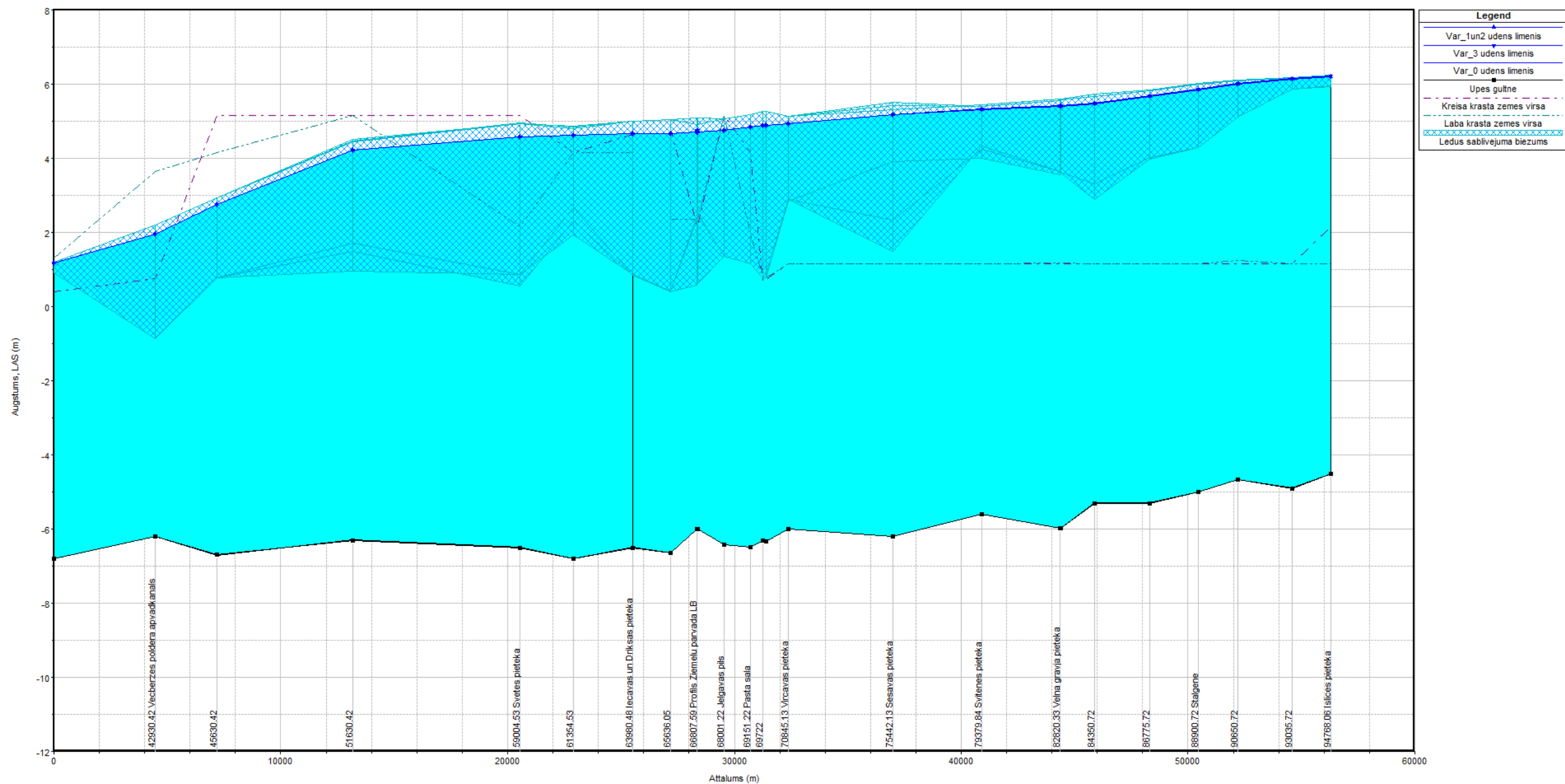
5.4.attēls. Lielupes modelēto ūdens līmeņu salīdzinājums tilta ekspluatācijas laikā, bez ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību $p=1\%$



5.5.attēls. Lielupes modelēto ūdens līmeņu salīdzinājums tilta ekspluatācijas laikā, bez ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību $p=5\%$



5.6.attēls. Lielupes modelēto ūdens līmeņu salīdzinājums tilta ekspluatācijas laikā, bez ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību $p=10\%$



5.7.attēls. Lielupes modelēto ūdens līmeņu salīdzinājums tilta ekspluatācijas laikā, ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību $p=10\%$

Lielupes modelēto ūdens līmeņu un straumes ātrumu salīdzinājums tilta ekspluatācijas laikā, bez ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību p=1%

Upes nosaukums	Pikets, m	Aprēķina variants	Caurplūdums, m ³ /s	Dibena atzīme, m LAS	Ūdens līmenis, m LAS	Ūdens līmeņa izmaiņas salīdzinot ar 0.variantu, m	Hidrauliskais garenslīpums	Straumes ātrums, m/s	Piezīmes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	94768.06	Var_0_bez_ledus_PP1%	1704.38	-4.50	6.14		0.000025	0.85	Īslīces pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1704.38	-4.50	6.14	0.00	0.000025	0.85	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1704.38	-4.50	6.14	0.00	0.000025	0.85	
Lielupe	93035.72	Var_0_bez_ledus_PP1%	1698.16	-4.90	6.05		0.000045	1.17	
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1698.16	-4.90	6.05	0.00	0.000045	1.17	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1698.17	-4.90	6.05	0.00	0.000045	1.17	
Lielupe	90650.72	Var_0_bez_ledus_PP1%	1697.31	-4.67	5.91		0.000073	1.45	
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1697.32	-4.67	5.91	0.00	0.000073	1.45	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1697.33	-4.67	5.92	0.01	0.000073	1.45	
Lielupe	88900.72	Var_0_bez_ledus_PP1%	1690.12	-5.00	5.72		0.000109	1.77	Stalģene
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1690.11	-5.00	5.72	0.00	0.000109	1.77	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1690.13	-5.00	5.72	0.00	0.000109	1.77	
Lielupe	86775.72	Var_0_bez_ledus_PP1%	1686.25	-5.30	5.52		0.000095	1.65	
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1686.23	-5.30	5.52	0.00	0.000094	1.65	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1686.25	-5.30	5.52	0.00	0.000094	1.65	
Lielupe	84350.72	Var_0_bez_ledus_PP1%	1678.85	-5.30	5.29		0.000086	1.59	
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1678.81	-5.30	5.29	0.00	0.000086	1.59	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1678.81	-5.30	5.29	0.00	0.000086	1.59	
Lielupe	82850.72	Var_0_bez_ledus_PP1%	1675.11	-5.98	5.25		0.000023	0.87	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1675.06	-5.98	5.25	0.00	0.000023	0.87	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1675.06	-5.98	5.25	0.00	0.000023	0.87	
Lielupe	82820.33	Var_0_bez_ledus_PP1%	1675.11	-5.98	5.25		0.000023	0.87	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1675.06	-5.98	5.25	0.00	0.000023	0.87	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1675.05	-5.98	5.25	0.00	0.000023	0.87	
Lielupe	79379.84	Var_0_bez_ledus_PP1%	1671.33	-5.60	5.12		0.000051	1.19	Svitenes pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1671.26	-5.60	5.13	0.01	0.000051	1.19	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1671.24	-5.60	5.13	0.01	0.000051	1.19	
Lielupe	75442.13	Var_0_bez_ledus_PP1%	1762.48	-6.20	4.96		0.000033	1.00	Sesavas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1762.43	-6.20	4.96	0.00	0.000033	1.00	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1762.39	-6.20	4.96	0.00	0.000033	1.00	
Lielupe	70845.13	Var_0_bez_ledus_PP1%	1727.79	-6.00	4.68		0.000072	1.38	Virčavas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1728.23	-6.00	4.68	0.00	0.000072	1.38	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1728.18	-6.00	4.68	0.00	0.000072	1.38	
Lielupe	69867.29	Var_0_bez_ledus_PP1%	1791.29	-6.34	4.66		0.000028	0.92	Platones pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1797.60	-6.34	4.66	0.00	0.000028	0.93	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1797.55	-6.34	4.66	0.00	0.000028	0.92	
Lielupe	69722	Var_0_bez_ledus_PP1%	1867.30	-6.32	4.65		0.000034	1.01	
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1867.67	-6.32	4.65	0.00	0.000034	1.01	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1867.62	-6.32	4.65	0.00	0.000034	1.01	
Lielupe	69151.22	Var_0_bez_ledus_PP1%	1835.78	-6.49	4.57		0.000091	1.30	Pasta sala
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1836.07	-6.49	4.57	0.00	0.000091	1.30	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1836.06	-6.49	4.57	0.00	0.000091	1.30	
Lielupe	68001.22	Var_0_bez_ledus_PP1%	1816.75	-6.42	4.53		0.000069	0.74	Jelgavas pils
		Var_1un2_bez_ledus_PP1%	1817.01	-6.42	4.53	0.00	0.000068	0.74	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1817.01	-6.42	4.53	0.00	0.000068	0.74	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	66856.95	Var_0_bez_ledus_PP1%	1797.76	-6.00	4.48		0.000032	0.62	Profils augšpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	1797.99	-6.00	4.48	0.00	0.000032	0.62	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1797.99	-6.00	4.48	0.00	0.000032	0.62	
Lielupe	66807.59	Var_0_bez_ledus_PP1%	1797.76	-6.00	4.48		0.000032	0.63	Profils lejpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	1797.99	-6.00	4.48	0.00	0.000032	0.63	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1797.99	-6.00	4.48	0.00	0.000032	0.63	
Lielupe	65636.05	Var_0_bez_ledus_PP1%	1778.88	-6.65	4.43		0.000037	0.67	
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	1779.08	-6.65	4.43	0.00	0.000037	0.67	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1779.06	-6.65	4.43	0.00	0.000037	0.67	
Lielupe	63980.48	Var_0_bez_ledus_PP1%	1869.84	-6.50	4.43		0.000015	0.51	Iecavas un Driksas pieteka
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	1870.07	-6.50	4.43	0.00	0.000015	0.51	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1870.03	-6.50	4.43	0.00	0.000015	0.51	
Lielupe	61354.53	Var_0_bez_ledus_PP1%	1864.62	-6.80	4.39		0.000012	0.48	
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	1864.90	-6.80	4.39	0.00	0.000012	0.48	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1864.81	-6.80	4.39	0.00	0.000012	0.48	
Lielupe	59004.53	Var_0_bez_ledus_PP1%	1863.64	-6.50	4.34		0.000030	0.57	Svētes pieteka
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	1863.96	-6.50	4.34	0.00	0.000030	0.57	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	1863.85	-6.50	4.34	0.00	0.000030	0.57	
Lielupe	51630.42	Var_0_bez_ledus_PP1%	2035.92	-6.30	3.96		0.000066	0.81	
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	2036.26	-6.30	3.96	0.00	0.000066	0.81	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	2036.14	-6.30	3.96	0.00	0.000066	0.81	
Lielupe	45630.42	Var_0_bez_ledus_PP1%	2034.82	-6.70	2.99		0.000239	1.34	
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	2035.15	-6.70	2.99	0.00	0.000239	1.34	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	2035.03	-6.70	2.99	0.00	0.000239	1.34	
Lielupe	42930.42	Var_0_bez_ledus_PP1%	2034.34	-6.20	2.57		0.000092	1.20	Vecbērzes poldera apvadkanāls
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	2034.67	-6.20	2.57	0.00	0.000092	1.20	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	2034.55	-6.20	2.57	0.00	0.000092	1.20	
Lielupe	38454.98	Var_0_bez_ledus_PP1%	2038.38	-6.80	2.24		0.000062	1.01	
		Var_1un2_bez ledus_PP1%	2038.72	-6.80	2.24	0.00	0.000062	1.01	
		Var_3_bez_ledus_PP1%	2038.59	-6.80	2.24	0.00	0.000062	1.01	

Lielupes modelēto ūdens līmeņu un straumes ātrumu salīdzinājums tilta ekspluatācijas laikā, bez ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību p=5%

Upes nosaukums	Pikets, m	Aprēķina variants	Caurplūdums, m ³ /s	Dibena atzīme, m LAS	Ūdens līmenis, m LAS	Ūdens līmeņa izmaiņas salīdzinot ar 0.variantu, m	Hidrauliskais garenslīpums	Straumes ātrums, m/s	Piezīmes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	94768.06	Var_0_bez_ledus_PP5%	1127.93	-4.50	5.27		0.000024	0.78	Īslīces pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1127.93	-4.50	5.27	0.00	0.000024	0.78	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1127.93	-4.50	5.27	0.00	0.000024	0.78	
Lielupe	93035.72	Var_0_bez_ledus_PP5%	1123.85	-4.90	5.20		0.000033	0.94	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1123.85	-4.90	5.21	0.01	0.000033	0.94	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1123.84	-4.90	5.21	0.01	0.000033	0.94	
Lielupe	90650.72	Var_0_bez_ledus_PP5%	1113.89	-4.67	5.08		0.000064	1.28	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1116.99	-4.67	5.09	0.01	0.000064	1.28	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1113.87	-4.67	5.09	0.01	0.000064	1.28	
Lielupe	88900.72	Var_0_bez_ledus_PP5%	1107.71	-5.00	4.94		0.000078	1.42	Stalģene
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1107.71	-5.00	4.94	0.00	0.000078	1.42	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1107.69	-5.00	4.94	0.00	0.000078	1.42	
Lielupe	86775.72	Var_0_bez_ledus_PP5%	1095.31	-5.30	4.77		0.000076	1.40	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1095.33	-5.30	4.78	0.01	0.000075	1.40	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1095.31	-5.30	4.78	0.01	0.000075	1.40	
Lielupe	84350.72	Var_0_bez_ledus_PP5%	1086.41	-5.30	4.63		0.000054	1.21	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1086.51	-5.30	4.63	0.00	0.000054	1.21	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1086.47	-5.30	4.63	0.00	0.000054	1.21	
Lielupe	82850.72	Var_0_bez_ledus_PP5%	1083.45	-5.98	4.61		0.000014	0.65	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1086.38	-5.98	4.61	0.00	0.000014	0.65	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1083.55	-5.98	4.61	0.00	0.000014	0.65	
Lielupe	82820.33	Var_0_bez_ledus_PP5%	1083.45	-5.98	4.61		0.000014	0.65	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1083.58	-5.98	4.61	0.00	0.000014	0.65	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1083.55	-5.98	4.61	0.00	0.000014	0.65	
Lielupe	79379.84	Var_0_bez_ledus_PP5%	1078.03	-5.60	4.50		0.000043	1.05	Svitenes pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1078.22	-5.60	4.51	0.01	0.000043	1.05	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1078.17	-5.60	4.51	0.01	0.000043	1.05	
Lielupe	75442.13	Var_0_bez_ledus_PP5%	1168.35	-6.20	4.38		0.000022	0.78	Sesavas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1168.61	-6.20	4.38	0.00	0.000022	0.78	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1168.55	-6.20	4.38	0.00	0.000022	0.78	
Lielupe	70845.13	Var_0_bez_ledus_PP5%	1204.16	-6.00	4.20		0.000047	1.08	Virčavas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1204.48	-6.00	4.21	0.01	0.000047	1.08	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1204.43	-6.00	4.21	0.01	0.000047	1.08	
Lielupe	69867.29	Var_0_bez_ledus_PP5%	1279.49	-6.34	4.19		0.000020	0.75	Platonas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1279.82	-6.34	4.19	0.00	0.000020	0.75	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1279.77	-6.34	4.19	0.00	0.000020	0.75	
Lielupe	69722	Var_0_bez_ledus_PP5%	1353.14	-6.32	4.18		0.000022	0.78	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1353.47	-6.32	4.18	0.00	0.000021	0.78	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1353.42	-6.32	4.18	0.00	0.000021	0.78	
Lielupe	69151.22	Var_0_bez_ledus_PP5%	1349.90	-6.49	4.13		0.000061	1.03	Pasta sala
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1350.24	-6.49	4.13	0.00	0.000061	1.03	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1350.18	-6.49	4.13	0.00	0.000061	1.03	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	68001.22	Var_0_bez_ledus_PP5%	1343.03	-6.42	4.10		0.000053	0.62	Jelgavas pils
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1343.42	-6.42	4.10	0.00	0.000052	0.62	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1343.37	-6.42	4.10	0.00	0.000052	0.62	
Lielupe	66856.95	Var_0_bez_ledus_PP5%	1308.25	-6.00	4.06		0.000024	0.51	Profils augšpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1308.55	-6.00	4.06	0.00	0.000024	0.51	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1308.52	-6.00	4.06	0.00	0.000024	0.51	
Lielupe	66807.59	Var_0_bez_ledus_PP5%	1308.24	-6.00	4.06		0.000024	0.51	Profils lejpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1308.55	-6.00	4.06	0.00	0.000024	0.51	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1308.52	-6.00	4.06	0.00	0.000024	0.51	
Lielupe	65636.05	Var_0_bez_ledus_PP5%	1308.13	-6.65	4.02		0.000028	0.54	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1308.42	-6.65	4.02	0.00	0.000028	0.54	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1308.38	-6.65	4.02	0.00	0.000028	0.54	
Lielupe	63980.48	Var_0_bez_ledus_PP5%	1380.15	-6.50	4.02		0.000033	0.75	Iecavas un Driksas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1380.45	-6.50	4.02	0.00	0.000033	0.75	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1380.39	-6.50	4.02	0.00	0.000033	0.75	
Lielupe	61354.53	Var_0_bez_ledus_PP5%	1380.05	-6.80	3.86		0.000068	1.11	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1380.35	-6.80	3.86	0.00	0.000068	1.11	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1380.28	-6.80	3.86	0.00	0.000068	1.11	
Lielupe	59004.53	Var_0_bez_ledus_PP5%	1379.97	-6.50	3.77		0.000033	0.55	Svētes pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1380.34	-6.50	3.77	0.00	0.000033	0.55	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1380.28	-6.50	3.77	0.00	0.000033	0.55	
Lielupe	51630.42	Var_0_bez_ledus_PP5%	1556.76	-6.30	3.41		0.000061	0.71	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1557.10	-6.30	3.41	0.00	0.000061	0.71	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1557.02	-6.30	3.41	0.00	0.000061	0.71	
Lielupe	45630.42	Var_0_bez_ledus_PP5%	1555.99	-6.70	2.44		0.000249	1.23	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1556.36	-6.70	2.44	0.00	0.000249	1.23	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1556.28	-6.70	2.44	0.00	0.000249	1.23	
Lielupe	42930.42	Var_0_bez_ledus_PP5%	1555.54	-6.20	2.01		0.000083	1.07	Vecbērzes poldera apvadkanāls
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1555.91	-6.20	2.01	0.00	0.000083	1.07	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1555.83	-6.20	2.01	0.00	0.000083	1.07	
Lielupe	38454.98	Var_0_bez_ledus_PP5%	1559.60	-6.80	1.72		0.000054	0.89	
		Var_1un2_bez_ledus_PP5%	1559.96	-6.80	1.72	0.00	0.000054	0.89	
		Var_3_bez_ledus_PP5%	1559.87	-6.80	1.72	0.00	0.000054	0.89	

Lielupes modelēto ūdens līmeņu un straumes ātrumu salīdzinājums tilta ekspluatācijas laikā, bez ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību p=10%

Upes nosaukums	Pikets, m	Aprēķina variants	Caurplūdums, m ³ /s	Dibena atzīme, m LAS	Ūdens līmenis, m LAS	Ūdens līmeņa izmaiņas salīdzinot ar 0.variantu, m	Hidrauliskais garenslīpums	Straumes ātrums, m/s	Piezīmes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	94768.06	Var_0_bez_ledus_PP10%	888.69	-4.50	4.71		0.000022	0.71	Īslīces pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	888.69	-4.50	4.72	0.01	0.000022	0.71	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	888.69	-4.50	4.72	0.01	0.000022	0.71	
Lielupe	93035.72	Var_0_bez_ledus_PP10%	885.85	-4.90	4.66		0.000025	0.79	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	885.85	-4.90	4.67	0.01	0.000025	0.79	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	885.85	-4.90	4.67	0.01	0.000025	0.79	
Lielupe	90650.72	Var_0_bez_ledus_PP10%	880.38	-4.67	4.55		0.000058	1.17	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	880.39	-4.67	4.55	0.00	0.000058	1.17	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	880.38	-4.67	4.55	0.00	0.000058	1.17	
Lielupe	88900.72	Var_0_bez_ledus_PP10%	872.70	-5.00	4.42		0.000068	1.27	Stalģene
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	875.25	-5.00	4.43	0.01	0.000068	1.27	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	872.70	-5.00	4.43	0.01	0.000068	1.27	
Lielupe	86775.72	Var_0_bez_ledus_PP10%	865.07	-5.30	4.29		0.000062	1.22	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	865.10	-5.30	4.29	0.00	0.000062	1.22	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	865.08	-5.30	4.29	0.00	0.000062	1.22	
Lielupe	84350.72	Var_0_bez_ledus_PP10%	857.60	-5.30	4.18		0.000043	1.03	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	857.64	-5.30	4.18	0.00	0.000043	1.03	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	857.61	-5.30	4.18	0.00	0.000043	1.03	
Lielupe	82850.72	Var_0_bez_ledus_PP10%	855.11	-5.98	4.16		0.000011	0.56	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	855.17	-5.98	4.16	0.00	0.000011	0.56	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	855.14	-5.98	4.16	0.00	0.000011	0.56	
Lielupe	82820.33	Var_0_bez_ledus_PP10%	855.11	-5.98	4.16		0.000011	0.56	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	855.16	-5.98	4.16	0.00	0.000011	0.56	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	855.13	-5.98	4.16	0.00	0.000011	0.56	
Lielupe	79379.84	Var_0_bez_ledus_PP10%	848.28	-5.60	4.06		0.000040	0.98	Svitenes pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	848.38	-5.60	4.07	0.01	0.000040	0.97	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	848.34	-5.60	4.07	0.01	0.000040	0.97	
Lielupe	75442.13	Var_0_bez_ledus_PP10%	937.02	-6.20	3.95		0.000019	0.71	Sesavas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	937.18	-6.20	3.96	0.01	0.000019	0.71	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	937.14	-6.20	3.96	0.01	0.000019	0.71	
Lielupe	70845.13	Var_0_bez_ledus_PP10%	970.83	-6.00	3.80		0.000039	0.94	Virnavas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	971.04	-6.00	3.81	0.01	0.000039	0.94	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	971.00	-6.00	3.81	0.01	0.000039	0.94	
Lielupe	69867.29	Var_0_bez_ledus_PP10%	1043.06	-6.34	3.79		0.000018	0.68	Platones pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1043.29	-6.34	3.79	0.00	0.000017	0.68	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1043.24	-6.34	3.79	0.00	0.000017	0.68	
Lielupe	69722	Var_0_bez_ledus_PP10%	1119.07	-6.32	3.78		0.000018	0.70	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1119.30	-6.32	3.79	0.01	0.000018	0.70	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1119.25	-6.32	3.79	0.01	0.000018	0.70	
Lielupe	69151.22	Var_0_bez_ledus_PP10%	1101.22	-6.49	3.74		0.000050	0.90	Pasta sala
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1101.30	-6.49	3.75	0.01	0.000050	0.90	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1101.23	-6.49	3.75	0.01	0.000050	0.90	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	68001.22	Var_0_bez_ledus_PP10%	1097.62	-6.42	3.71		0.000052	0.57	Jelgavas pils
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1097.83	-6.42	3.71	0.00	0.000052	0.57	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1097.78	-6.42	3.71	0.00	0.000052	0.57	
Lielupe	66856.95	Var_0_bez_ledus_PP10%	1094.37	-6.00	3.67		0.000025	0.49	Profils augšpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1094.73	-6.00	3.67	0.00	0.000025	0.48	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1094.70	-6.00	3.67	0.00	0.000025	0.48	
Lielupe	66807.59	Var_0_bez_ledus_PP10%	1094.36	-6.00	3.67		0.000025	0.49	Profils lejpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1094.73	-6.00	3.67	0.00	0.000025	0.49	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1094.70	-6.00	3.67	0.00	0.000025	0.49	
Lielupe	65636.05	Var_0_bez_ledus_PP10%	1091.37	-6.65	3.64		0.000027	0.50	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1091.76	-6.65	3.64	0.00	0.000027	0.50	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1091.74	-6.65	3.64	0.00	0.000027	0.50	
Lielupe	63980.48	Var_0_bez_ledus_PP10%	1163.60	-6.50	3.64		0.000029	0.67	Iecavas un Driksas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1163.84	-6.50	3.64	0.00	0.000029	0.67	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1163.83	-6.50	3.64	0.00	0.000029	0.67	
Lielupe	61354.53	Var_0_bez_ledus_PP10%	1162.78	-6.80	3.50		0.000058	0.99	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1163.05	-6.80	3.50	0.00	0.000058	0.99	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1163.04	-6.80	3.50	0.00	0.000058	0.99	
Lielupe	59004.53	Var_0_bez_ledus_PP10%	1162.56	-6.50	3.42		0.000037	0.55	Svētes pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1162.80	-6.50	3.42	0.00	0.000037	0.55	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1162.79	-6.50	3.42	0.00	0.000037	0.55	
Lielupe	51630.42	Var_0_bez_ledus_PP10%	1339.24	-6.30	3.03		0.000065	0.69	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1339.41	-6.30	3.03	0.00	0.000065	0.69	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1339.39	-6.30	3.03	0.00	0.000065	0.69	
Lielupe	45630.42	Var_0_bez_ledus_PP10%	1338.83	-6.70	2.10		0.000236	1.19	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1338.97	-6.70	2.10	0.00	0.000236	1.19	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1338.95	-6.70	2.10	0.00	0.000236	1.19	
Lielupe	42930.42	Var_0_bez_ledus_PP10%	1338.27	-6.20	1.70		0.000078	1.00	Vecbērzes poldera apvadkanāls
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1338.43	-6.20	1.70	0.00	0.000078	1.00	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1338.40	-6.20	1.70	0.00	0.000078	1.00	
Lielupe	38454.98	Var_0_bez_ledus_PP10%	1342.44	-6.80	1.43		0.000050	0.82	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%	1342.58	-6.80	1.43	0.00	0.000050	0.82	
		Var_3_bez_ledus_PP10%	1342.55	-6.80	1.43	0.00	0.000050	0.82	

Lielupes modelēto ūdens līmeņu un straumes ātrumu salīdzinājums tilta ekspluatācijas laikā, ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību p=10%

Upes nosaukums	Pikets, m	Aprēķina variants	Caurplūdums, m ³ /s	Dibena atzīme, m LAS	Ūdens līmenis, m LAS	Ūdens līmeņa izmaiņas salīdzinot ar 0.variantu, m	Hidrauliskais garenslīpums	Straumes ātrums, m/s	Piezīmes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	94768.06	Var_0_ar_ledu_PP10%	885.72	-4.50	6.07		0.000023	0.47	Īslīces pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	885.72	-4.50	6.07	0.00	0.000023	0.47	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	885.72	-4.50	6.08	0.01	0.000023	0.46	
Lielupe	93035.72	Var_0_ar_ledu_PP10%	883.04	-4.90	6.00		0.000042	0.65	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	883.08	-4.90	6.00	0.00	0.000042	0.65	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	883.00	-4.90	6.02	0.02	0.000042	0.65	
Lielupe	90650.72	Var_0_ar_ledu_PP10%	880.72	-4.67	5.88		0.000395	1.12	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	880.79	-4.67	5.88	0.00	0.000395	1.12	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	880.66	-4.67	5.89	0.01	0.000395	1.11	
Lielupe	88900.72	Var_0_ar_ledu_PP10%	876.77	-5.00	5.73		0.000728	1.36	Stalģene
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	876.84	-5.00	5.73	0.00	0.000728	1.36	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	876.70	-5.00	5.75	0.02	0.000724	1.36	
Lielupe	86775.72	Var_0_ar_ledu_PP10%	870.78	-5.30	5.55		0.001002	1.43	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	870.84	-5.30	5.55	0.00	0.001002	1.43	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	870.72	-5.30	5.57	0.02	0.000984	1.43	
Lielupe	84350.72	Var_0_ar_ledu_PP10%	862.96	-5.30	5.37		0.000928	1.13	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	863.01	-5.30	5.37	0.00	0.000928	1.13	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	862.93	-5.30	5.39	0.02	0.000746	1.22	
Lielupe	82850.72	Var_0_ar_ledu_PP10%	858.94	-5.98	5.32		0.000228	0.65	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	858.99	-5.98	5.32	0.00	0.000228	0.65	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	858.96	-5.98	5.34	0.02	0.000231	0.64	
Lielupe	82820.33	Var_0_ar_ledu_PP10%	858.94	-5.98	5.32		0.000234	0.64	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	858.99	-5.98	5.32	0.00	0.000235	0.65	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	858.96	-5.98	5.34	0.02	0.000232	0.64	
Lielupe	79379.84	Var_0_ar_ledu_PP10%	852.94	-5.60	5.22		0.000354	1.02	Svitenes pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	852.98	-5.60	5.22	0.00	0.000354	1.02	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	853.16	-5.60	5.24	0.02	0.000376	1.03	
Lielupe	75442.13	Var_0_ar_ledu_PP10%	937.49	-6.20	5.10		0.001018	1.20	Sesavas pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	937.55	-6.20	5.10	0.00	0.001018	1.20	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	938.00	-6.20	5.11	0.01	0.000304	1.19	
Lielupe	70845.13	Var_0_ar_ledu_PP10%	958.99	-6.00	4.88		0.000997	1.21	Virnavas pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	959.08	-6.00	4.88	0.00	0.000996	1.21	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	959.63	-6.00	4.88	0.00	0.000994	1.21	
Lielupe	69867.29	Var_0_ar_ledu_PP10%	1019.43	-6.34	4.85		0.002058	1.25	Platones pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1019.50	-6.34	4.84	-0.01	0.001717	1.24	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1020.07	-6.34	4.84	-0.01	0.001961	1.28	
Lielupe	69722	Var_0_ar_ledu_PP10%	1087.77	-6.32	4.84		0.002457	1.43	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1087.83	-6.32	4.84	0.00	0.002391	1.43	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1088.41	-6.32	4.84	0.00	0.002703	1.43	
Lielupe	69151.22	Var_0_ar_ledu_PP10%	1065.72	-6.49	4.79		0.004882	1.52	Pasta sala
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1065.71	-6.49	4.79	0.00	0.004882	1.52	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1066.34	-6.49	4.79	0.00	0.004876	1.52	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	68001.22	Var_0_ar_ledu_PP10%	1065.51	-6.42	4.71		0.004373	1.52	Jelgavas pils
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1065.49	-6.42	4.71	0.00	0.004371	1.52	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1066.12	-6.42	4.71	0.00	0.004365	1.52	
Lielupe	66856.95	Var_0_ar_ledu_PP10%	1064.88	-6.00	4.66		0.007689	1.50	Profils augšpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1064.86	-6.00	4.66	0.00	0.001644	1.50	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1065.48	-6.00	4.65	-0.01	0.002155	1.51	
Lielupe	66807.59	Var_0_ar_ledu_PP10%	1064.84	-6.00	4.65		0.008105	1.52	Profils lejpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1064.86	-6.00	4.65	0.00	0.001960	1.52	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1065.48	-6.00	4.65	0.00	0.002145	1.52	
Lielupe	65636.05	Var_0_ar_ledu_PP10%	1063.98	-6.65	4.61		0.010613	1.48	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1063.99	-6.65	4.61	0.00	0.010420	1.47	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1064.62	-6.65	4.61	0.00	0.010423	1.47	
Lielupe	63980.48	Var_0_ar_ledu_PP10%	1079.99	-6.50	4.61		0.001957	1.14	Iecavas un Driksas pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1080.26	-6.50	4.61	0.00	0.001939	1.14	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1079.84	-6.50	4.61	0.00	0.003199	1.11	
Lielupe	61354.53	Var_0_ar_ledu_PP10%	1039.58	-6.80	4.58		0.001098	1.05	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1039.83	-6.80	4.58	0.00	0.000983	1.02	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1039.47	-6.80	4.57	-0.01	0.000940	1.01	
Lielupe	59004.53	Var_0_ar_ledu_PP10%	1013.67	-6.50	4.53		0.001940	1.28	Svētes pieteka
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1013.90	-6.50	4.53	0.00	0.001880	1.26	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1013.57	-6.50	4.53	0.00	0.001889	1.26	
Lielupe	51630.42	Var_0_ar_ledu_PP10%	1172.53	-6.30	4.18		0.004026	1.34	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1172.76	-6.30	4.18	0.00	0.004989	1.31	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1172.44	-6.30	4.18	0.00	0.004856	1.30	
Lielupe	45630.42	Var_0_ar_ledu_PP10%	1169.31	-6.70	2.70		0.001467	1.42	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1169.54	-6.70	2.70	0.00	0.001466	1.42	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1169.22	-6.70	2.70	0.00	0.001467	1.42	
Lielupe	42930.42	Var_0_ar_ledu_PP10%	1166.04	-6.20	1.90		0.003028	1.52	Vecbērzes poldera apvadkanāls
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1166.26	-6.20	1.90	0.00	0.003027	1.52	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1165.92	-6.20	1.90	0.00	0.003029	1.52	
Lielupe	38454.98	Var_0_ar_ledu_PP10%	1162.13	-6.80	1.13		0.000165	0.83	
		Var_1un2_ar_ledu_PP10%	1162.36	-6.80	1.13	0.00	0.000165	0.83	
		Var_3_ar_ledu_PP10%	1161.98	-6.80	1.13	0.00	0.000165	0.83	

Lielupes modelēto ūdens līmeņu un straumes ātrumu salīdzinājums tilta būvdarbu laikā, bez ledus situācijā, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību p=10%

Upes nosaukums	Pikets, m	Aprēķina variants	Caurplūdums, m ³ /s	Dibena atzīme, m LAS	Ūdens līmenis, m LAS	Ūdens līmeņa izmaiņas salīdzinot ar 0.variantu, m	Hidrauliskais garenslīpums	Straumes ātrums, m/s	Piezīmes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	94768.06	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	888.69	-4.50	4.71		0.000022	0.71	Īslīces pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	888.69	-4.50	4.72	0.01	0.000022	0.71	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	888.69	-4.50	4.71	0.00	0.000022	0.71	
Lielupe	93035.72	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	885.85	-4.90	4.66		0.000025	0.79	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	885.85	-4.90	4.66	0.00	0.000025	0.79	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	885.85	-4.90	4.66	0.00	0.000025	0.79	
Lielupe	90650.72	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	880.38	-4.67	4.55		0.000058	1.17	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	880.38	-4.67	4.55	0.00	0.000058	1.17	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	880.38	-4.67	4.55	0.00	0.000058	1.17	
Lielupe	88900.72	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	872.70	-5.00	4.42		0.000068	1.27	Stalģene
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	872.70	-5.00	4.42	0.00	0.000068	1.27	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	872.70	-5.00	4.42	0.00	0.000068	1.27	
Lielupe	86775.72	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	865.07	-5.30	4.29		0.000062	1.22	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	865.08	-5.30	4.29	0.00	0.000062	1.22	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	865.08	-5.30	4.29	0.00	0.000062	1.22	
Lielupe	84350.72	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	857.60	-5.30	4.18		0.000043	1.03	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	857.60	-5.30	4.18	0.00	0.000043	1.03	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	857.60	-5.30	4.18	0.00	0.000043	1.03	
Lielupe	82850.72	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	855.11	-5.98	4.16		0.000011	0.56	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	855.12	-5.98	4.16	0.00	0.000011	0.56	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	855.12	-5.98	4.16	0.00	0.000011	0.56	
Lielupe	82820.33	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	855.11	-5.98	4.16		0.000011	0.56	Velna grāvja pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	855.12	-5.98	4.16	0.00	0.000011	0.56	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	855.11	-5.98	4.16	0.00	0.000011	0.56	
Lielupe	79379.84	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	848.28	-5.60	4.06		0.000040	0.98	Svitenes pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	848.29	-5.60	4.06	0.00	0.000040	0.98	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	848.28	-5.60	4.06	0.00	0.000040	0.98	
Lielupe	75442.13	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	937.02	-6.20	3.95		0.000019	0.71	Sesavas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	937.04	-6.20	3.95	0.00	0.000019	0.71	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	937.03	-6.20	3.95	0.00	0.000019	0.71	
Lielupe	70845.13	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	970.83	-6.00	3.80		0.000039	0.94	Virnavas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	970.86	-6.00	3.80	0.00	0.000039	0.94	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	970.83	-6.00	3.80	0.00	0.000039	0.94	
Lielupe	69867.29	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1043.06	-6.34	3.79		0.000018	0.68	Platones pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1043.10	-6.34	3.79	0.00	0.000018	0.68	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1043.07	-6.34	3.79	0.00	0.000018	0.68	
Lielupe	69722	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1119.07	-6.32	3.78		0.000018	0.70	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1119.11	-6.32	3.78	0.00	0.000018	0.70	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1119.08	-6.32	3.78	0.00	0.000018	0.70	
Lielupe	69151.22	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1101.22	-6.49	3.74		0.000050	0.90	Pasta sala
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1101.27	-6.49	3.75	0.01	0.000050	0.90	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1101.22	-6.49	3.74	0.00	0.000050	0.90	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	68001.22	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1097.62	-6.42	3.71		0.000052	0.57	Jelgavas pils
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1097.67	-6.42	3.71	0.00	0.000052	0.57	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1097.63	-6.42	3.71	0.00	0.000052	0.57	
Lielupe	66856.95	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.37	-6.00	3.67		0.000025	0.49	Profils augšpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.40	-6.00	3.67	0.00	0.000025	0.49	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.37	-6.00	3.67	0.00	0.000025	0.49	
Lielupe	66829.8	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.36	-6.00	3.67		0.000025	0.49	Ziemeļu pārvads
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.40	-6.00	3.67	0.00	0.000054	0.59	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.37	-6.00	3.67	0.00	0.000030	0.51	
Lielupe	66807.59	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.36	-6.00	3.67		0.000025	0.49	Profils lejpus Ziemeļu pārvadam
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.40	-6.00	3.67	0.00	0.000025	0.49	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1094.37	-6.00	3.67	0.00	0.000025	0.49	
Lielupe	65636.05	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1091.37	-6.65	3.64		0.000027	0.50	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1091.40	-6.65	3.64	0.00	0.000027	0.50	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1091.37	-6.65	3.64	0.00	0.000027	0.50	
Lielupe	63980.48	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1163.60	-6.50	3.64		0.000029	0.67	Iecavas un Driksas pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1163.62	-6.50	3.64	0.00	0.000029	0.67	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1163.60	-6.50	3.64	0.00	0.000029	0.67	
Lielupe	61354.53	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1162.78	-6.80	3.50		0.000058	0.99	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1162.80	-6.80	3.50	0.00	0.000058	0.99	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1162.79	-6.80	3.50	0.00	0.000058	0.99	
Lielupe	59004.53	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1162.56	-6.50	3.42		0.000037	0.55	Svētes pieteka
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1162.58	-6.50	3.42	0.00	0.000037	0.55	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1162.56	-6.50	3.42	0.00	0.000037	0.55	
Lielupe	51630.42	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1339.24	-6.30	3.03		0.000065	0.69	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1339.26	-6.30	3.03	0.00	0.000065	0.69	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1339.25	-6.30	3.03	0.00	0.000065	0.69	
Lielupe	45630.42	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1338.83	-6.70	2.10		0.000236	1.19	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1338.84	-6.70	2.10	0.00	0.000236	1.19	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1338.84	-6.70	2.10	0.00	0.000236	1.19	
Lielupe	42930.42	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1338.27	-6.20	1.70		0.000078	1.00	Vecbērzes poldera apvadkanāls
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1338.29	-6.20	1.70	0.00	0.000078	1.00	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1338.28	-6.20	1.70	0.00	0.000078	1.00	
Lielupe	38454.98	Var_0_bez_ledus_PP10%_buvn	1342.44	-6.80	1.43		0.000050	0.82	
		Var_1un2_bez_ledus_PP10%_buvn	1342.45	-6.80	1.43	0.00	0.000050	0.82	
		Var_3_bez_ledus_PP10%_buvn	1342.44	-6.80	1.43	0.00	0.000050	0.82	

5.3.2. Sanešu kustības modelēšanas rezultāti

Sanešu kustības modelēšana veikta Lielupei patreizējās gultnes apstākļos un katram no vērtējamo tiltu inženiertehnisko risinājumu variantiem.

Modeļa aprēķini veikti 1 gada periodam, lai aprēķinā ietvertu gultņu procesus (erozija/sedimentācija) mainīgos, reāli iespējamajos hidroloģiskos apstākļos.

Hidrodinamiskās modelēšanas rezultāti izvērtēti pēc inženiertehnisko pasākumu tiešās ietekmes uz sanešu apjomu visos Lielupes aprēķina posmos un rezultāti salīdzināti ar patreizējās gultnes situāciju.

Modelēšanas rezultātu salīdzinājums aprēķina posmos dots 5.6.-5.8. tabulās.

Jau hidrodinamiskās modelēšanas rezultāti liecina, ka ūdens līmeņu un straumes ātrumu izmaiņas ir tik minimālas, ka vērā ņemamai ietekmei uz iespējamo sanešu plūsmas intensitāti nevajadzētu būt.

Sanešu plūsmu aprēķini to arī apliecina, jo dažādos hidroloģiskajos apstākļos, dažādos upes posmos sanešu plūsmas apjoma izmaiņas prognozējamas 0 -22 m³ uz 1 upes garuma metru gadā, kas ir ļoti neliels apjoms Lielupei.

Modelējot pieņemti iespējami nelabvēlīgākie apstākļi sanešu veidošanās ziņā, t.i. ka Lielupes gultnē pārsvarā ir smilts grunts. Tā kā realitātē Lielupē ir posmi ar smilšainu un mālainu grunti, tad potenciālā ietekme būs vēl mazāka nekā aprēķināts.

5.6. tabula

Lielupes modelēto ilgtermiņa ikgadējo pārvietoto sanešu apjoma bilance 1 gada periodam normālos hidroloģiskajos apstākļos, ar pavasara palu maksimālo caurlūdumu ar pārsniegšanas varbūtību p=1%

Upes nosaukums	Pikets, m	Var_0 sedimentu apjoms, m ³	Var_1un2 sedimentu apjoms, m ³	Var_3 sedimentu apjoms, m ³	Starpība "Var_1un2-Var_0", m ³	Starpība "Var_3-Var_0", m ³	Izmaiņa uz upes 1 metru/gadā (Starpība "Var_1un2-Var_0"), m ³	Izmaiņa uz upes 1 metru/gadā (Starpība "Var_3-Var_0"), m ³	Piezīmes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	94768.06	0	0	0	0	0			
Lielupe	93035.72	-6466	-7494	-7560	-1028	-1094	-0.59	-0.63	
Lielupe	90650.72	-37972	-29662	-29605	8310	8367	3.48	3.51	
Lielupe	88900.72	-17771	-16634	-16778	1137	993	0.65	0.57	
Lielupe	86775.72	-9178	-11818	-8104	-2640	1074	-1.24	0.51	
Lielupe	84350.72	8342	3859	4121	-4483	-4221	-1.85	-1.74	
Lielupe	82850.72	63283	56028	55493	-7255	-7790	-4.84	-5.19	
Lielupe	79379.84	-38610	-45954	-45782	-7344	-7172	-2.12	-2.07	
Lielupe	75442.13	9484	4798	4722	-4686	-4762	-1.19	-1.21	
Lielupe	70845.13	-56821	-47097	-47045	9724	9776	2.12	2.13	
Lielupe	69867.29	27509	27992	27884	483	375	0.49	0.38	
Lielupe	69722	5263	5204	5192	-59	-71	-0.41	-0.49	
Lielupe	69151.22	-49718	-48677	-48537	1041	1181	1.82	2.07	
Lielupe	68001.22	5181	5248	5284	67	103	0.06	0.09	
Lielupe	66856.95	17659	13488	15652	-4171	-2007	-3.65	-1.75	Profils augšpus Ziemeļu pārvadam
Lielupe	66807.59	2654	1591	1797	-1063	-857	-21.54	-17.36	Profils lejpus Ziemeļu pārvadam
Lielupe	65636.05	196	771	449	575	253	0.49	0.22	
Lielupe	63980.48	807	1829	1179	1022	372	0.62	0.22	
Lielupe	61354.53	-4838	-4868	-4851	-30	-13	-0.01	0.00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	59004.53	-8576	-8578	-8593	-2	-17	0.00	-0.01	
Lielupe	51630.42	-66670	-67349	-67072	-679	-402	-0.09	-0.05	
Lielupe	45630.42	-125117	-125215	-125276	-98	-159	-0.02	-0.03	
Lielupe	42930.42	7878	8010	7910	132	32	0.05	0.01	
Lielupe	38454.98	23052	24030	23824	978	772	0.22	0.17	

5.7. tabula

Lielupes modelēto ilgtermiņa ikgadējo pārvietoto sanešu apjoma bilance 1 gada periodam normālos hidroloģiskajos apstākļos, ar pavasara palu maksimālo caurlūdumu ar pārsniegšanas varbūtību p=5%

Upes nosaukums	Pikets, m	Var_0 sedimentu apjoms, m ³	Var_1un2 sedimentu apjoms, m ³	Var_3 sedimentu apjoms, m ³	Starpība "Var_1un2-Var_0", m ³	Starpība "Var_3-Var_0", m ³	Izmaiņa uz upes 1 metru/gadā (Starpība "Var_1un2-Var_0"), m ³	Izmaiņa uz upes 1 metru/gadā (Starpība "Var_3-Var_0"), m ³	Piezīmes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	94768.06	0	0	0	0	0			
Lielupe	93035.72	46	-392	-403	-438	-449	-0.25	-0.26	
Lielupe	90650.72	-17984	-16770	-16761	1214	1223	0.51	0.51	
Lielupe	88900.72	-6027	-5291	-5291	736	736	0.42	0.42	
Lielupe	86775.72	-1793	-1785	-1783	8	10	0.00	0.00	
Lielupe	84350.72	3274	3724	3721	450	447	0.19	0.18	
Lielupe	82850.72	30972	28631	28582	-2341	-2390	-1.56	-1.59	
Lielupe	79379.84	-12631	-15951	-15937	-3320	-3306	-0.96	-0.95	
Lielupe	75442.13	1598	492	499	-1106	-1099	-0.28	-0.28	
Lielupe	70845.13	-9597	-8761	-8762	836	835	0.18	0.18	
Lielupe	69867.29	9458	9586	9579	128	121	0.13	0.12	
Lielupe	69722	784	833	832	49	48	0.34	0.33	
Lielupe	69151.22	-27872	-27453	-27407	419	465	0.73	0.81	
Lielupe	68001.22	727	699	708	-28	-19	-0.02	-0.02	
Lielupe	66856.95	8443	6701	7892	-1742	-551	-1.52	-0.48	Profils augšpus Ziemeļu pārvadam
Lielupe	66807.59	1275	1070	1124	-205	-151	-4.15	-3.06	Profils lejpus Ziemeļu pārvadam
Lielupe	65636.05	277	810	480	533	203	0.45	0.17	
Lielupe	63980.48	-233	-98	-343	135	-110	0.08	-0.07	
Lielupe	61354.53	-29122	-29032	-29123	90	-1	0.03	0.00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	59004.53	-5739	-5638	-5698	101	41	0.04	0.02	
Lielupe	51630.42	-14306	-14304	-14305	2	1	0.00	0.00	
Lielupe	45630.42	-81211	-81205	-81279	6	-68	0.00	-0.01	
Lielupe	42930.42	11336	11384	11371	48	35	0.02	0.01	
Lielupe	38454.98	16414	16390	16374	-24	-40	-0.01	-0.01	

5.8. tabula

Lielupes modelēto ilgtermiņa ikgadējo pārvietoto sanešu apjoma bilance 1 gada periodam normālos hidroloģiskajos apstākļos, ar pavasara palu maksimālo caurplūdumu ar pārsniegšanas varbūtību p=10%

Upes nosaukums	Pikets, m	Var_0 sedimentu apjoms, m ³	Var_1un2 sedimentu apjoms, m ³	Var_3 sedimentu apjoms, m ³	Starpība "Var_1un2-Var_0", m ³	Starpība "Var_3-Var_0", m ³	Izmaiņa uz upes 1 metru/gadā (Starpība "Var_1un2-Var_0"), m ³	Izmaiņa uz upes 1 metru/gadā (Starpība "Var_3-Var_0"), m ³	Piezīmes
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	94768.06	0	0	0					
Lielupe	93035.72	666	351	345	-315	-321	-0.18	-0.19	
Lielupe	90650.72	-27600	-23050	-22887	4550	4713	1.91	1.98	
Lielupe	88900.72	-1239	-1163	-1163	76	76	0.04	0.04	
Lielupe	86775.72	-863	-1016	-1016	-153	-153	-0.07	-0.07	
Lielupe	84350.72	10425	9864	9786	-561	-639	-0.23	-0.26	
Lielupe	82850.72	21228	17968	17905	-3260	-3323	-2.17	-2.22	
Lielupe	79379.84	-15591	-16481	-15073	-890	518	-0.26	0.15	
Lielupe	75442.13	2707	1278	1275	-1429	-1432	-0.36	-0.36	
Lielupe	70845.13	-3341	-2571	-2568	770	773	0.17	0.17	
Lielupe	69867.29	7159	7429	7271	270	112	0.28	0.11	
Lielupe	69722	1100	1175	1103	75	3	0.52	0.02	
Lielupe	69151.22	-7678	-7652	-7648	26	30	0.05	0.05	
Lielupe	68001.22	-386	-436	-431	-50	-45	-0.04	-0.04	
Lielupe	66856.95	5621	4715	5341	-906	-280	-0.79	-0.24	Profils augšpus Ziemeļu pārvadam
Lielupe	66807.59	746	675	683	-71	-63	-1.44	-1.28	Profils lejpus Ziemeļu pārvadam
Lielupe	65636.05	191	580	307	389	116	0.33	0.10	
Lielupe	63980.48	-1527	-1462	-1511	65	16	0.04	0.01	
Lielupe	61354.53	-4398	-4397	-4397	1	1	0.00	0.00	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Lielupe	59004.53	-6414	-6346	-6389	68	25	0.03	0.01	
Lielupe	51630.42	-13295	-13293	-13294	2	1	0.00	0.00	
Lielupe	45630.42	-57217	-57263	-57300	-46	-83	-0.01	-0.01	
Lielupe	42930.42	5849	5863	5861	14	12	0.01	0.00	
Lielupe	38454.98	9790	9795	9793	5	3	0.00	0.00	