



**Rīgas Tehniskā universitāte
VIDES MODELĒŠANAS
CENTRS**

**Pielikums
Latvijas upju baseinu apgabalu
kartēšanas materiālam**

Rīga - Oktobris, 2013

Pielikums Latvijas upju baseinu kartēšanas materiālam.

Pielikumā dots pārskats par pazemes ūdeņu aktīvo zonu visai Latvijas teritorijai. Pielikuma materiāli kalpo atsaucēm atsevišķu upju baseinu apgabalu pārskatos.

Pielikums ietver satura rādītāju, 3 lpp. teksta, 16 attēlus (kartes) un 2 tabulas.

Zinātniskais. vadītājs Dr.sc.ing. A. Spalviņš

Adrese:

Rīgas Tehniskā universitāte, Vides modelēšanas centrs
Meža ielā 1/4, Rīga, LV-1007, Latvija
Tālr.: +371 708511, +371 7089518; Fax: +371 7089531
E-mail: emc@cs.rtu.lv
URL: <http://www.emc.rtu.lv>

RTU, VMC direktors
_____A.Spalviņš

SATURS

1. Priekšvārds	2
2. Latvijas hidroģeoloģiskais modelis (LAMO)	2
3. Kartēšanas materiālu raksturojums	3
4. LAMO modernizācijas nepieciešamība	4
5. Izmantotā literatūra	4

ATTĒLI

1p. att. Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa (LAMO) novietojums	
Fig. 1p. Location of hidrogeological model of Latvia (LAMO)	
2p. att. LAMO aktīvā un pasīvā daļa	
Fig. 2p. Location of LAMO active and passive areas	
3p. att. LAMO vertikālā shematizācija	
Fig. 3p. Vertical schematization of LAMO	
4p. att. LAMO ģeoloģiskais profils RMNZ	
Fig. 4p. Geological profile RMNZ of LAMO	
5p. att. Pamatiežu ģeoloģisko robežu izvietojums LAMO	
Fig. 5p. Location for geological borderlines of primary strata in LAMO	
6p. att. Latvijas pazemes ūdensobjekti un LAMO hidrogrāfiskais tīkls	
Fig. 6p. Groundwater bodies of Latvia and LAMO hydrographical network	
7p. att. Ūdens līmeņu sadalījums pamatiežu horizontos [m vjl]	
Fig. 7p. Groundwater head distribution of primary aquifers [m asl]	
8p. att. Ūdens līmeņu sadalījums D3gj1 horizontā [m vjl]	
Fig. 8p. Groundwater head distribution of D3gj1 aquifer [m asl]	
9p. att. Infiltrācijas plūsma pamatiežu horizontos [mm/gadā]	
Fig. 9p. Infiltration flow for primary aquifers [mm/year]	
10p. att. Infiltrācijas plūsma D3gj1 horizontā [mm/gadā]	
Fig. 10p. Infiltration flow for D3gj1 aquifer [mm/year]	
11p. att. Plūsmu un ūdens līmeņu sadalījums pamatiežu horizontos	
Fig. 11p. Distribution of groundwater flows and heads for primary aquifers	
12p. att. Plūsmu un ūdens līmeņu sadalījums D2ar horizontā	
Fig. 12p. Distribution of groundwater flows and heads for D2ar aquifer	
13p. att. Ģeoloģisko griezumu izvietojums	
Fig. 13p. Location of geological profiles	
14p. att. Ģeoloģiskais griezums 4W-4E	
Fig. 14p. Geological profile 4W-4E	
15p. att. Ģeoloģiskais griezums pa Gaujas upi	
Fig. 15p. Geological profile along river Gauja	
16p. att. LAMO pazemes ūdens plūsmu bilances shēma 1p. tabulai	
Fig. 16p. Scheme of groundwater flow balance of LAMO for Table 1p	

TABULAS

1p. tabula. LAMO pazemes ūdens plūsmu [tūkst m ³ /dienn] bilance Latvijai (provizoriskie dati)	
Table 1p. Groundwater flow balance of LAMO for Latvia [thous m ³ /day] (preliminarily data)	
2p. tabula. LAMO pazemes ūdens plūsmu [tūkst m ³ /dienn] bilances salīdzinājums Latvijas ūdensobjektiem (provizoriskie dati)	
Table 2p. Comparison of LAMO groundwater flow[thous m ³ /day] balances for groundwater bodies of Latvia (preliminarily data)	

1. Priekšvārds

Pielikumā dots pārskats par pazemes ūdeņu aktīvo zonu visai Latvijas teritorijai. Izmantoti dati, kuri iegūti ar Latvijas hidroģeoloģisko modeli (LAMO), kura galvenie rezultāti karšu formā pieejami RTU Vides modelēšanas centra tīmekļa vietnē www.emc.rtu.lv. Dots LAMO īss apraksts, kartēšanas materiālu raksturojums un pamatojums LAMO modernizācijas nepieciešamībai. Pielikuma materiāli kalpo atsaucēm atsevišķu upju baseinu apgabalu kartēšanas pārskatos. Kā prototips kartēšanas materiālu noformējumam upju baseinu apgabalam izmantots pārskats par Gaujas/Koivas upju baseinu apgabalu [1], kurš arī pieejams tīmekļa vietnē www.emc.rtu.lv. Upju baseinu apgabaliem kartēšanas materiāli doti elektroniskā formā. Kartes papīra formā sagatavotas A4 formātam, taču tās var pavairot arī A3 formātā.

2. Latvijas hidroģeoloģiskais modelis (LAMO)

Latvijas hidroģeoloģiskais modelis LAMO izveidots laika posmā 2010.-2012.g. Rīgas Tehniskās universitātes Vides modelēšanas centrā. LAMO ir iegūts, īstenojot Eiropas Reģionālā Attīstības fonda līdzfinansētu projektu „Hidroģeoloģiskā modeļa izveidošana Latvijas pazemes ūdens krājumu apsaimniekošanai un vides atveseļošanai”. LAMO koncepcija izklāstīta rakstā [2], bet modeļa īstenošanas metodika dota rakstos [3, 4, 5, 6].

LAMO aptver 475km×300km plašu laukumu (skat. 1p. att.). Modeļa plaknes režģa aproksimācijas solis ir 500m. LAMO ir realizēts komerciālās programmatūras „Groundwater Vistas” vidē. Modelis būs daļa no Latvijas Vienotās vides informācijas sistēmas, kuru uztur Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC). LAMO apkopo ģeoloģisko un hidroģeoloģisko informāciju, kura LVĢMC rīcībā bija 2010. gadā

LAMO sastāv no aktīvās un pasīvās daļas. Aktīvā daļa ietver Latvijas sauszemes teritoriju un Rīgas jūras līci (skat. 2p. att.). Aktīvo daļu apjož 4km plata robežzona, kuru izmanto modeļa robežnoteikumu realizācijai. Pasīvajā daļā ietilpst Latvijas kaimiņvalstu teritorijas. Ja nepieciešams realizēt pārrobežu projektu, tad kaimiņvalsts modeļa daļu var aktivizēt.

LAMO aptver 27 slāņus (skat. 3p. att. tabulu), kuri veido Latvijas pazemes ūdens aktīvo zonu. Modeļa vertikālā shematizācija ietver arī Latvijas digitālo reljefu relh (robežnoteikums) ar tajā iestrādātu hidrogrāfisko tīklu un aerācijas zonu aer kā formālu sprostslnāni. Abu minēto slāņu izmantošana ļauj iegūt infiltrācijas plūsmas sadalījumu kvartāra Q sistēmai, kuru realizē ūdens horizonti Q2, Q1# un sprostslnāni gQ2z, gQ1#z.

Slāņos Q1# un gQ1#z ietvertas Juras J un Triasa T sistēmas to mazās izplatības dēļ. Permas – Famenas sistēma tiek modelēta ar ūdens horizontiem D3ktl#, D3zg#, D3krs# un sprostslnāniem D3ktlz, D3akz, D3el#z. Minētie slāņi izveidoti apvienojot radniecīgas ģeoloģiskās sistēmas Latvijas dienvidrietumos. Arī horizonts D3dg# un sprostslnāni D3slp#z, D3am#z ir izveidoti kā vairāku ģeoloģisko sistēmu apvienojums.

Sistēmu D3pl_aml veido ūdens horizonti D3dg#, D3pl un sprostslnāni D3slp#z, D3am#z.

Sistēma D2-3ar_am ietver ūdens horizontus D3am, D3gj2, D3gj1, D2brt, D2ar, kuri atdalīti ar sprostslnāniem D3gj2z, D3gj1z, D2brtz, D2arz.

Sistēmu D12 modelē ūdens horizonts D2prn un sprostslnānis D2nr#z. Horizonta D2prn ūdens līmeņu sadalījums tiek izmantots kā robežnoteikums modeļa apakšējai virsmai.

Kā ilustrācija 3p. att. shematizācijai kalpo 4p. att. un 5p. att., kuros dots ģeoloģiskais profils RNMZ un pamatiežu ģeoloģisko robežu izvietojums. No šiem attēliem var secināt, ka lielākā daļa no ģeoloģiskajiem slāņiem Latvijā nav nepārtraukti. Tikai slāņi D2nr#z un D2prn eksistē visā Latvijas teritorijā.

LAMO realizēts relatīvi bagāts hidrogrāfiskais tīkls (199 upes; 67 ezeri) (skat. 6p. att.), kurš mijiedarbībā ar digitālo reljefu nodrošina apmierinošu to ūdensšķirtņu modelēšanu, kuras atdala četrus galvenos upju baseinu apgabalus. Tomēr šobrīd nav lietderīgi ar LAMO palīdzību precizēt lokālo ūdensšķirtņu robežas, kuras atdala ūdensobjektus. Tas tika konstatēts īstenojot projektu [1], kurā tika modelētas ūdensšķirtņu novietojuma izmaiņas ūdens horizontos. Novērotās izmaiņas ietekmēja ne tikai upju tīkla blīvums, bet arī filtrācijas īpašības ģeoloģiskajos slāņos. Ūdensšķirtņu novietojuma izmaiņas varēs sekmīgi modelēt tikai pēc slāņu filtrācijas īpašību precizēšanas un hidrogrāfiskā tīkla blīvuma palielināšanas. To varēs īstenot pēc iepļānotās LAMO modernizācijas 2014. gadā, kad modeļa plaknes režģa solis tiks samazināts no 500m līdz 250m.

Kalibrējot LAMO izmantoti pazemes ūdens līmeņu monitoringa dati un tika ņemta vērā I. Dzilnas grāmatā [7] dotā informācija par Latvijas upju bilanci pazemes ūdeņu pietecei.

3. Kartēšanas materiālu raksturojums

LAMO galvenais rezultāts ir pazemes ūdens līmeņu sadalījums ģeoloģisko telpu aproksimējoša režģa mezglos. Kā piemērs kalpo 7p. att., kurā dots ūdens līmeņu sadalījums pamatiežu horizontiem (zemkvartāra virsma) preQ. Šis sadalījums ir atsevišķu pamatiežu horizontu ūdens līmeņu „redzamo daļu” superpozīcija, kura novērota „no putna lidojuma, ja nav kvartāra slāņu”. Atsevišķiem horizontiem pazemes ūdens līmeņu sadalījums dots tikai tā eksistējošai daļai (skat. 8p. att. horizontam D3g1).

Izmantojot ar LAMO aprēķinātos pazemes ūdens līmeņu sadalījumus un ģeoloģisko slāņu filtrācijas koeficientu un biezumu kartes, ir sagatavotas ūdens horizontu infiltrācijas sadalījumi. Šāda sadalījuma piemēri pamatiežu horizontiem preQ un horizontam D3g1doti 9p. att. un 10p. att.

Horizontiem Q2, preQ un D2ar sagatavotas kartes ar ūdens līmeņu izolīnijām un iezīmētiem barošanās (infiltrācijas), atslodzes un tranzīta apgabaliem. Šīs kartes ir iegūtas apvienojot informāciju par ūdens līmeņu un infiltrācijas plūsmu sadalījumiem. Šāda tipa karšu piemēri pamatiežu horizontam preQ un horizontam D2ar doti 11p. att. un 12p. att.

Sagatavoti ģeoloģiskie griezumī, kuros parādītas ūdens līmeņu izolīnijas, ģeoloģiskā stratigrāfija un ūdens plūsmu virzieni. Griezumu izvietojums dots 13p. att. Kā piemēri kalpo griezums 4W-4E (14p. att.) un griezums pa Gaujas upi (15p. att.).

Sagatavotas tabulas par upju baseinu apgabalu, kā arī pazemes ūdensobjektu bilanci. Tā ietver datus par ūdens horizontu barošanos un noplūdēm caur robežām, uz upēm, ezeriem un ekspluatācijas urbumiem.

Pazemes ūdens plūsmu bilanci visai Latvijas teritorijai raksturo 1p. tabula, kuras grafiskā interpretācija dota 16p. att.

Latvijas pazemes ūdensobjektu salīdzinājums dots 2p. tabulā. Šeit izmantoti sekojoši kritēriji:

- vidējā infiltrācija q_{infvid} [mm/gadā], kuru dod formula

$$q_{\text{infvid}} = 0.365 \cdot q / L_0,$$
 kur q ir ūdensobjekta rezultējošā tranzīta plūsma [tūkst.m³/dienn],
 L_0 ūdensobjekta laukums [tūkst. km²];
- ūdensobjekta plūsmas daļa B [%] no kopējās plūsmas Latvijai:

$$B = 100 \cdot q_{\text{toprezl}} / q_{\text{toprezL}},$$
 kur q_{toprezl} , q_{toprezL} – lokālā pietece ūdensobjektam un Latvijai;
- ūdensobjekta aktivitāte N [reizes]

$$N = 100B/n, \quad n = 100 L_0 / 64.5.$$

Minētie kritēriji doti ūdensobjektiem, upju baseinu apgabaliem un Latvijai kopumā. Nolūkā iegūt pilnīgu bilances ainu Ventas un Lielupes upju baseinu apgabalā ūdensobjektos F1, F2, F3 iekļauti arī A-tipa apgabali; ūdensobjekti Q_GJ un Q_DG ir daļa ūdensobjektiem D4_GJ un D4_DG un to dati netiek ņemti vērā kopīgajā apgabala bilancē.

4. LAMO modernizācijas nepieciešamība

Sadarbojoties RTU un LVĢMC, divu gadu laikā (2010-2012) tika izveidots Latvijas hidroģeoloģiskais modelis LAMO. Modeļa rezultāti ir sekmīgi izmantoti kartēšanai Gaujas/Koivas upju baseinu apgabalā (2013.g. janvāris). 2013. gada pirmajā pusē ir veikta daļēja LAMO modernizācija:

- nolūkā uzlabot LAMO rezultātu precizitāti, apvienotais horizonts D2ar#aizvietots ar horizontiem D2brt, D2ar un sprosslāni D2arz; šī iemesla dēļ LAMO plakņu skaits pieaudzis no 25 uz 27;
- realizēti upju iegrauzumi pamatiežos;
- ezeri izdalīti kā virszemes ūdensobjekti, kuru piesaisti var regulēt ar nolūku panākt to režīmu atbilstību dabā novērotajam vidējam stāvoklim;
- uzlabotas speciālās programmas LAMO rezultātu datorizētai apstrādei;
- turpināta LAMO kalibrēšana, kuras rezultātā izmainījies modelētais pazemes ūdens līmeņu sadalījums.

Minēto izmaiņu dēļ, arī Gaujas upju baseinu apgabalā ir sagatavoti jauni kartēšanas materiāli.

Darbs ar LAMO rāda, ka ir nepieciešams veikt būtisku šī modeļa pilnveidošanu 2014. gadā:

- palielināt LAMO hidrogrāfiskā tīkla blīvumu (vairāk upju un ezeru), kas prasa samazināt modeļa plaknes soli no 500m uz 250m;
- precizēt saites starp virszemes un pazemes ūdensobjektiem (upes, ezeri), kur tas iespējams, ievērojot mērītās upju caurteces un reālos ezeru režīmus;
- precizēt ģeoloģisko slāņu filtrācijas koeficientu kartes;
- pazemes ūdens resursu kvalitātes (mineralizācijas) ievērošana, lai varētu pareizāk noteikt dzeramā pazemes ūdens resursu apjomu.

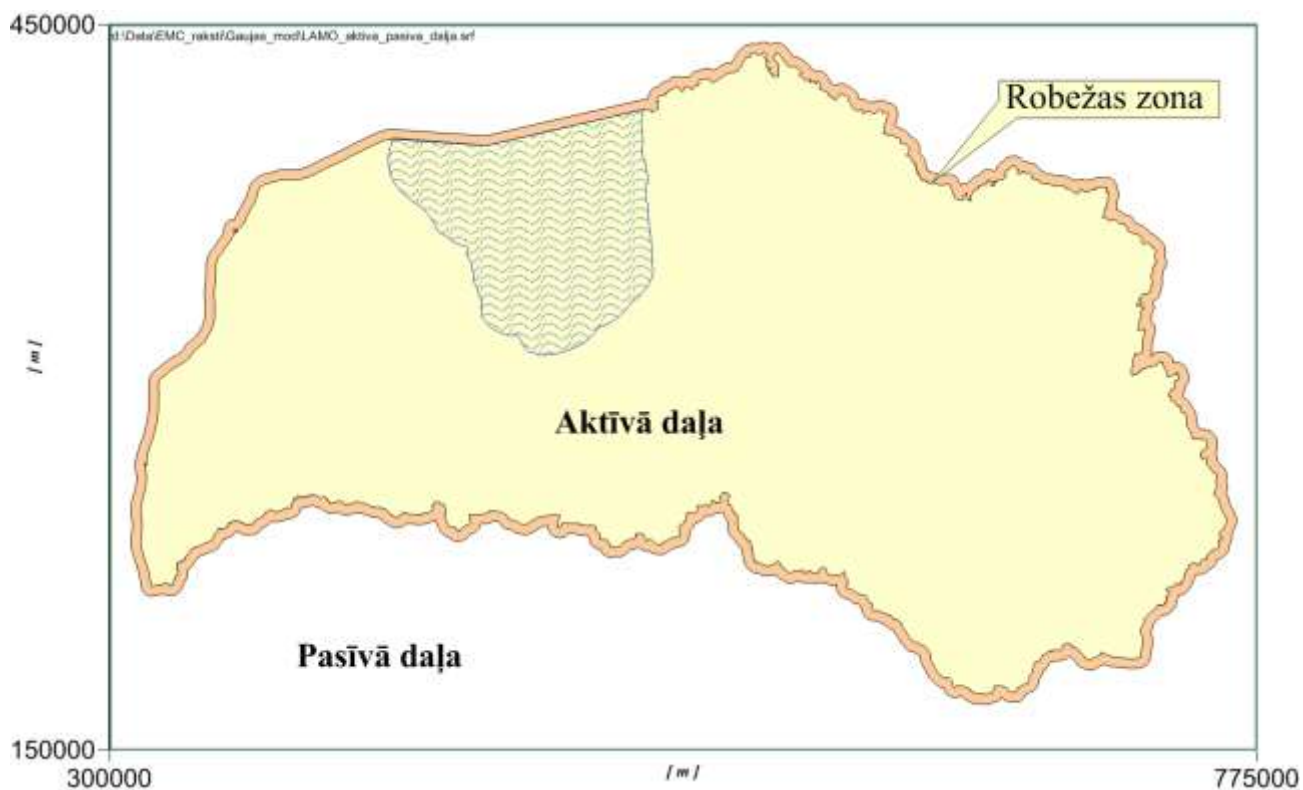
5. Izmantotā literatūra

1. Pazemes ūdensobjektu kartēšana Gaujas/Koivas upju baseinu apgabalā. Pārskats iepirkuma līgumam Nr.62 starp Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministriju un Rīgas Tehnisko universitāti, Rīga, Janvāris, 2013, 19 lpp., 25 kartes, www.emc.rtu.lv
2. Spalvins, A., U. Nulle. 2011. Latvijas hidroģeoloģiskais modelis pazemes dzeramā ūdens krājumu pārvaldīšanai un atveseļošanai // Scientific Journal of Riga Technical University in series "Computer Science". Boundary Field Problems and Computer Simulation , vol. 5, 49. (53) –th issue. Riga: RTU, 7-13 lpp., ISSN 1407-7493, www.emc.rtu.lv
3. Spalvins, A.; J. Slangens; O. Aleksans; K. Krauklis; and I. Lace. 2012. „Regional hydrogeological model of Latvia for management of its groundwater resources”, In 5-th International scientific conference Applied information and communication technologies, 24.-26. april 2012, Jelgava, Latvia, p. 135-155 (CD) (ISBN (78-9984-48-065-7)2, www.emc.rtu.lv

4. Spalvins, A., Slangens, J., Krauklis, K. & Lace, I., 2011. Methods and tools to be applied for creating of regional hydrogeological model of Latvia; In: 25th European Conference on Modelling and Simulation. Krakow, Poland: , p. 132-141, (ISBN: 978-0-9564944-2-9), www.emc.rtu.lv
5. Spalvins, A.; J. Slangens; K. Krauklis; I. Lace; and V. Skibelis. 2011. "Creating of initial data maps for regional hydrogeological model of Latvia" / Scientific Journal of Riga Technical University in series "Computer Science". Boundary Field Problems and Computer Simulation, vol. 5, 50–th issue. Riga: RTU, p. 14-22, ISSN 1407-7493, www.emc.rtu.lv
6. Spalvins, A.; J. Slangens; I. Lace; K. Krauklis; V. Skibelis; O. Aleksans; and N. Levina. 2012. "Hydrogeological model of Latvia, first results" / Scientific Journal of Riga Technical University Boundary Field Problems and Computer Simulation, 51-th issue, Riga, RTU, p. 4-13, ISSN 1407 – 7493, www.emc.rtu.lv
7. И. Дзилна. 1970. Ресурсы, состав и динамика подземных вод средней Прибалтики, изд. Зинатне, Рига, стр. 179



1p. att. Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa (LAMO) novietojums
Fig. 1p. Location of hidrogeological model of Latvia (LAMO)



2p. att. LAMO aktīvā un pasīvā daļa
Fig. 2p. Location of LAMO active and passive areas

HM plaknes Nr.		Slāņa nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa kods	HM plaknes nosaukums	Komentāri
1.		Reljefs	relh	relh	Reljefs	robežnosacījums
2.		Aerācijas zona	aer	aer	Aerācijas zona	Formāls sprosts-lānis
3.		Bezspiediena. Q	Q4-3	Q2	Kvartārs Q2	
4.		Augš. morēna	gQ3	gQ2z	Augšējā. morēna	
5.		Spiediena kvartārs vai Jura	Q1-3 J	Q1#	Kvartārs Q1	Ietver J
6.		Apakšējā morēna vai Triass	gQ1-3 T	gQ1#z	Apakšējā morēna	Ietver T
7.		Perma Karbons Šķerveles Ketleru	P2 C1 D3šķ D3ktl	D3ktl#	Ketleru	D3fm#
8.		Ketleru	D3ktl	D3ktlz	Ketleru z	D3fm#z
9.		Žagares Svētes Tērvetes Mūru	D3žg D3sv D3tr D3mr	D3zg#	Žagares	D3fm#
10.		Akmenes	D3ak	D3akz	Akmenes	D3fm#z
11.		Akmenes Kursas Jonišķu	D3ak D3krs D3jn	D3krs#	Kursas	D3fm#
12.		Elejas Amulas	D3el D3aml	D3el#z	Elejas	D3fm#z
13.		Stipinu Katlešu Ogres Daugavas	D3stp D3ktl D3og D3dg	D3dg#	Daugavas	D3pl-aml
14.		Daugavas Salaspils	D3dg D3slp	D3slp#z	Salaspils	D3pl-aml
15.		Pļaviņu	D3pl	D3pl	Pļaviņu	D3pl-aml
16.		Pļaviņu Amatas	D3pl D3am	D3am#z	Amatas z	D3pl-aml
17.		Amatas	D3am	D3am	Amatas	D2-3ar_am
18.		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2z	Augšējā Gauja z	D2-3ar_am
19.		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2	Augšējā Gauja	D2-3ar_am
20.		Apakšējā. Gauja	D3gj1	D3gj1z	Apakšējā. Gauja z	D2-3ar_am
21.		Apakšējā. Gauja	D3gj1	D3gj1	Apakšējā. Gauja	D2-3ar_am
22.		Burtnieku	D2brt	D2brtz	Burtnieku z	D2-3ar_am
23.		Burtnieku	D2brt	D2brt	Burtnieku	D2-3ar_am
24.		Arikula	D2ar	D2arz	Arikula z	D2-3ar_am
25.		Arikula	D2ar	D2ar	Arikula	D2-3ar_am
26.		Narvas,	D2nr2, D2nr1	D2nr#z	Narvas z	D12
27.		Pērnavas	D2prn	D2prn	Pērnavas	D12 robežnosacījums.

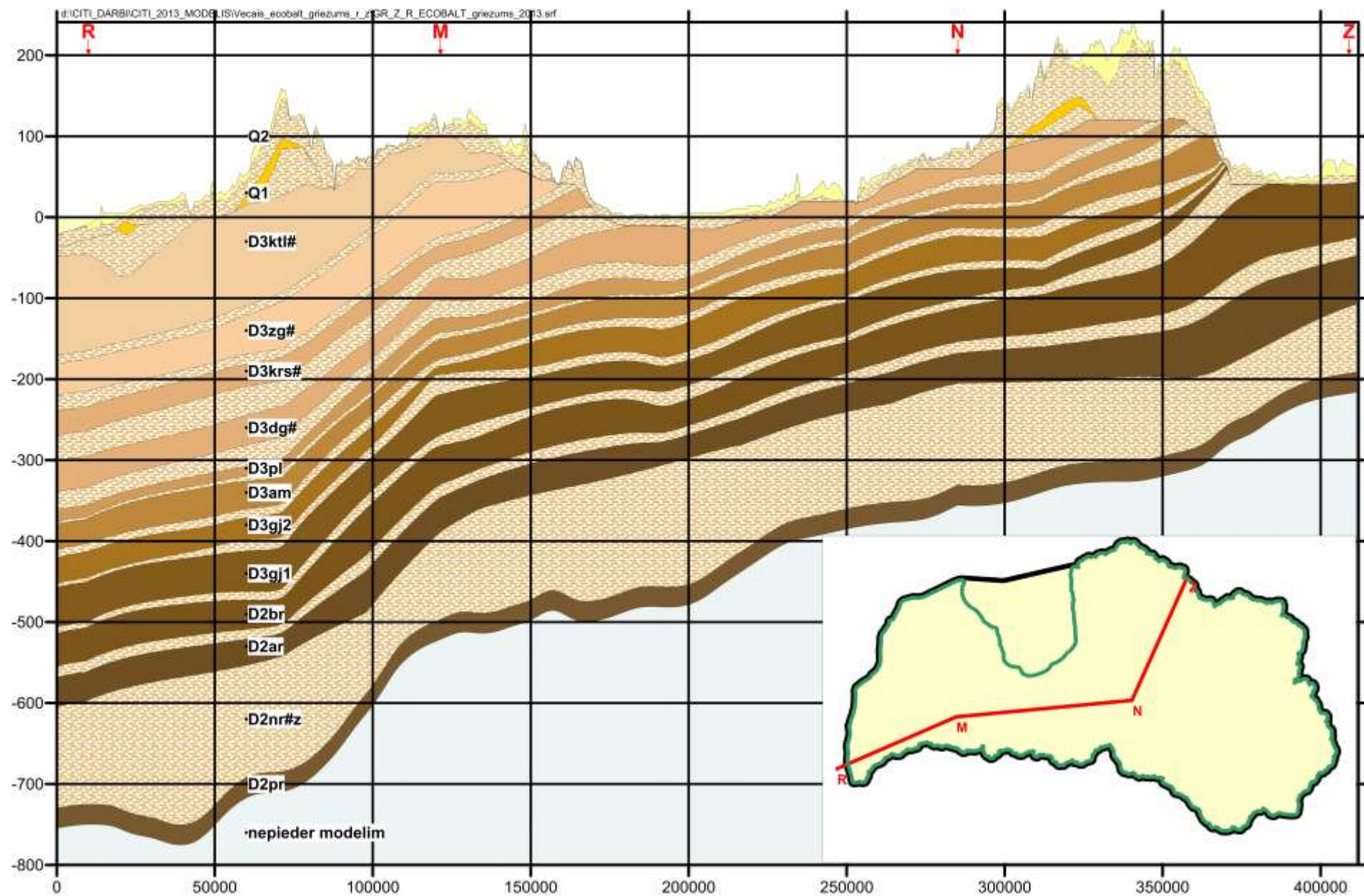


-sprosts-lānis
aquitard

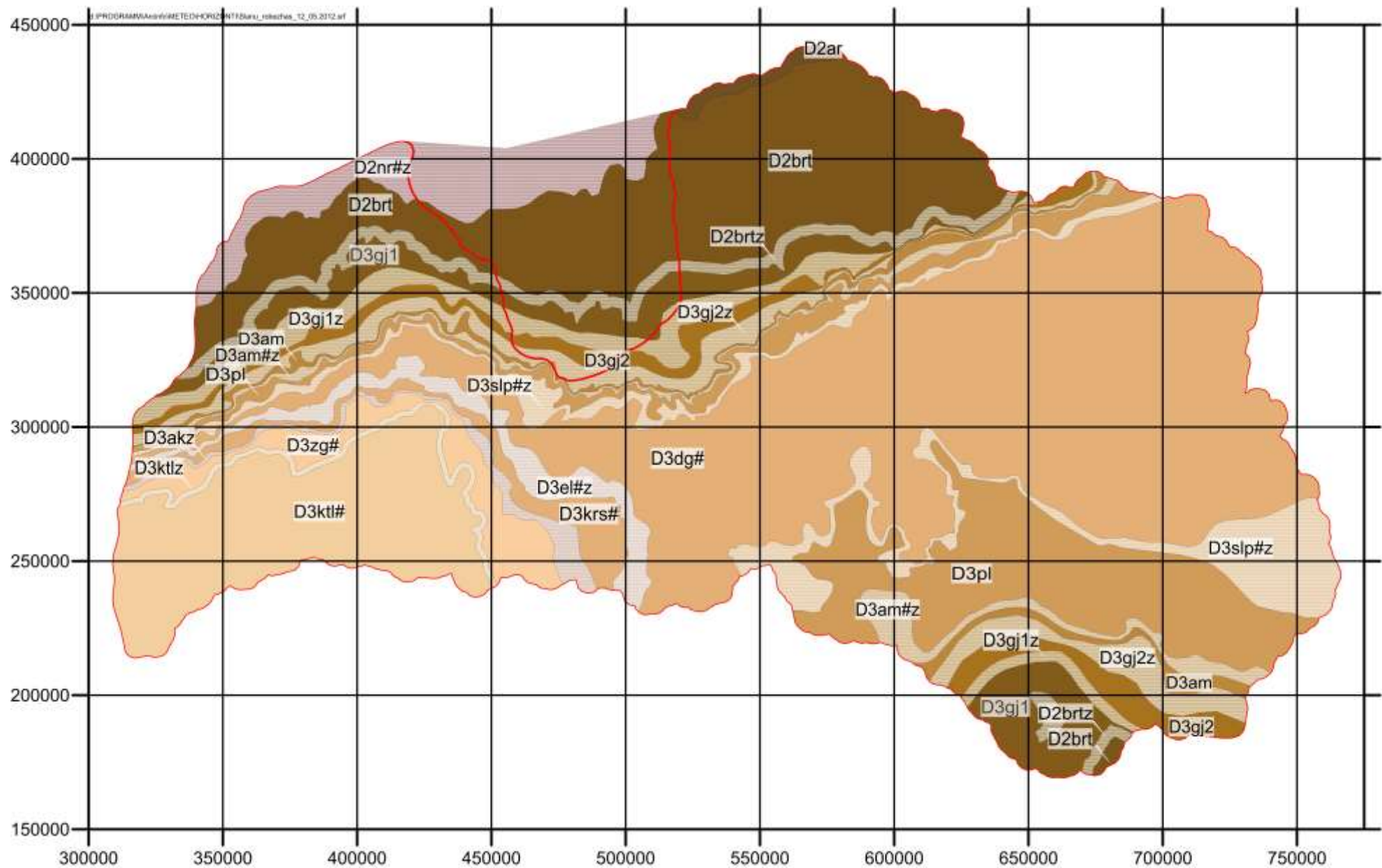
#-apvienotais ūdens horizonts
united aquifer

#z-apvienotais sprosts-lānis
united aquitard

3p. att. LAMO vertikālā shematizācija
Fig. 3p. Vertical schematization of LAMO

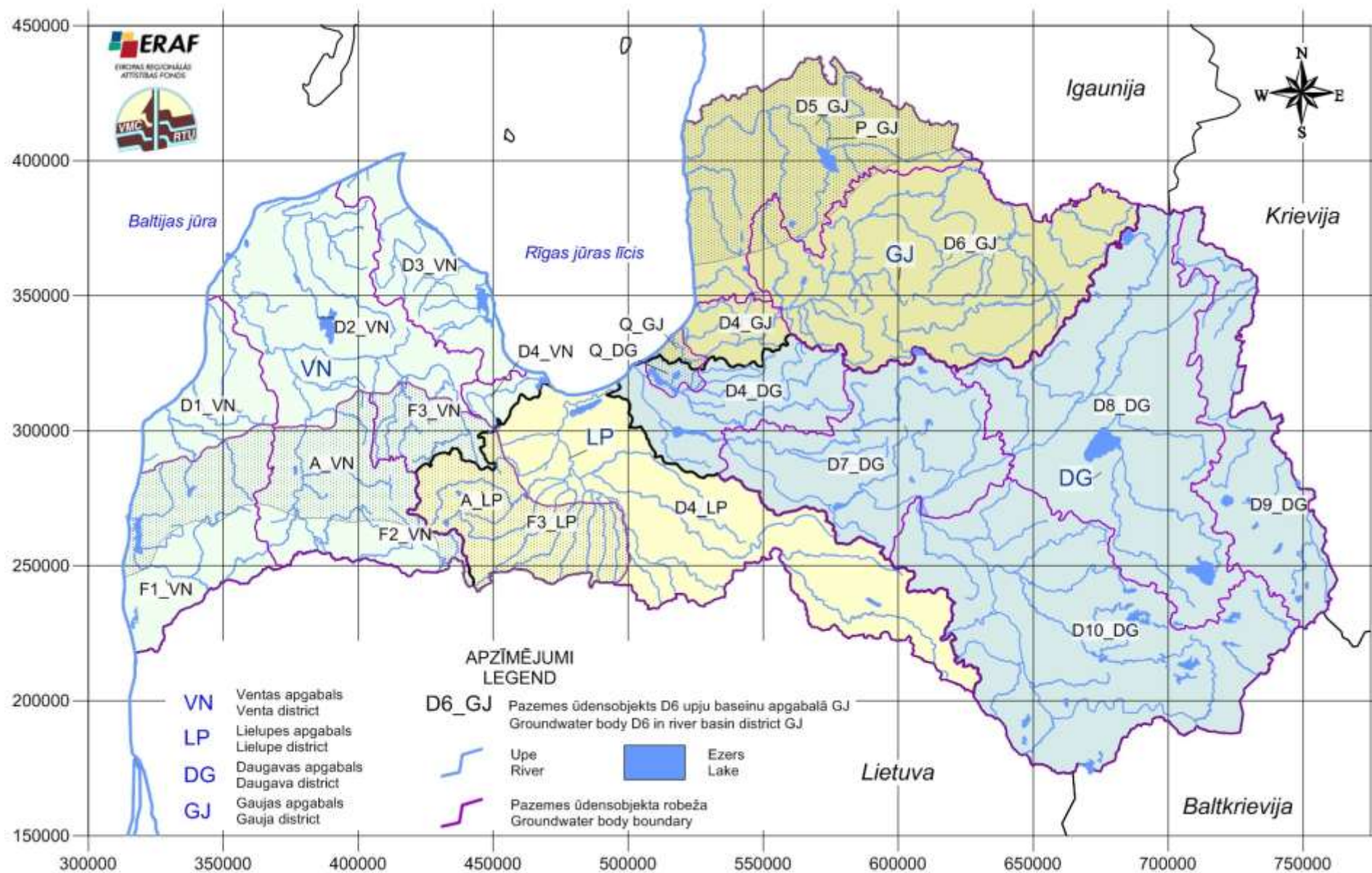


4p. att. LAMO ģeoloģiskais profils RMNZ
Fig. 4p. Geological profile RMNZ of LAMO

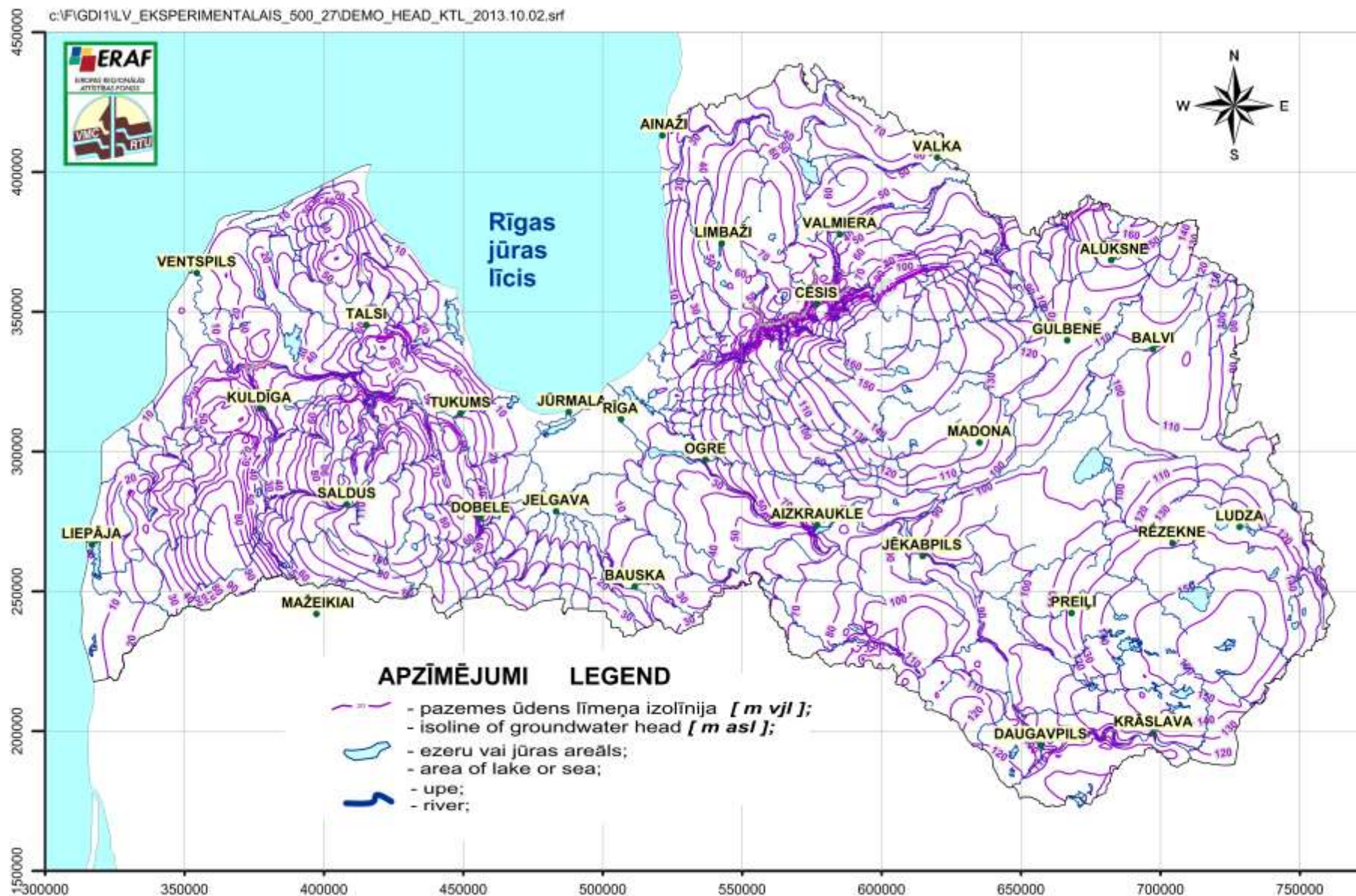


5p. att. Pamatiežu ģeoloģisko robežu izvietojums

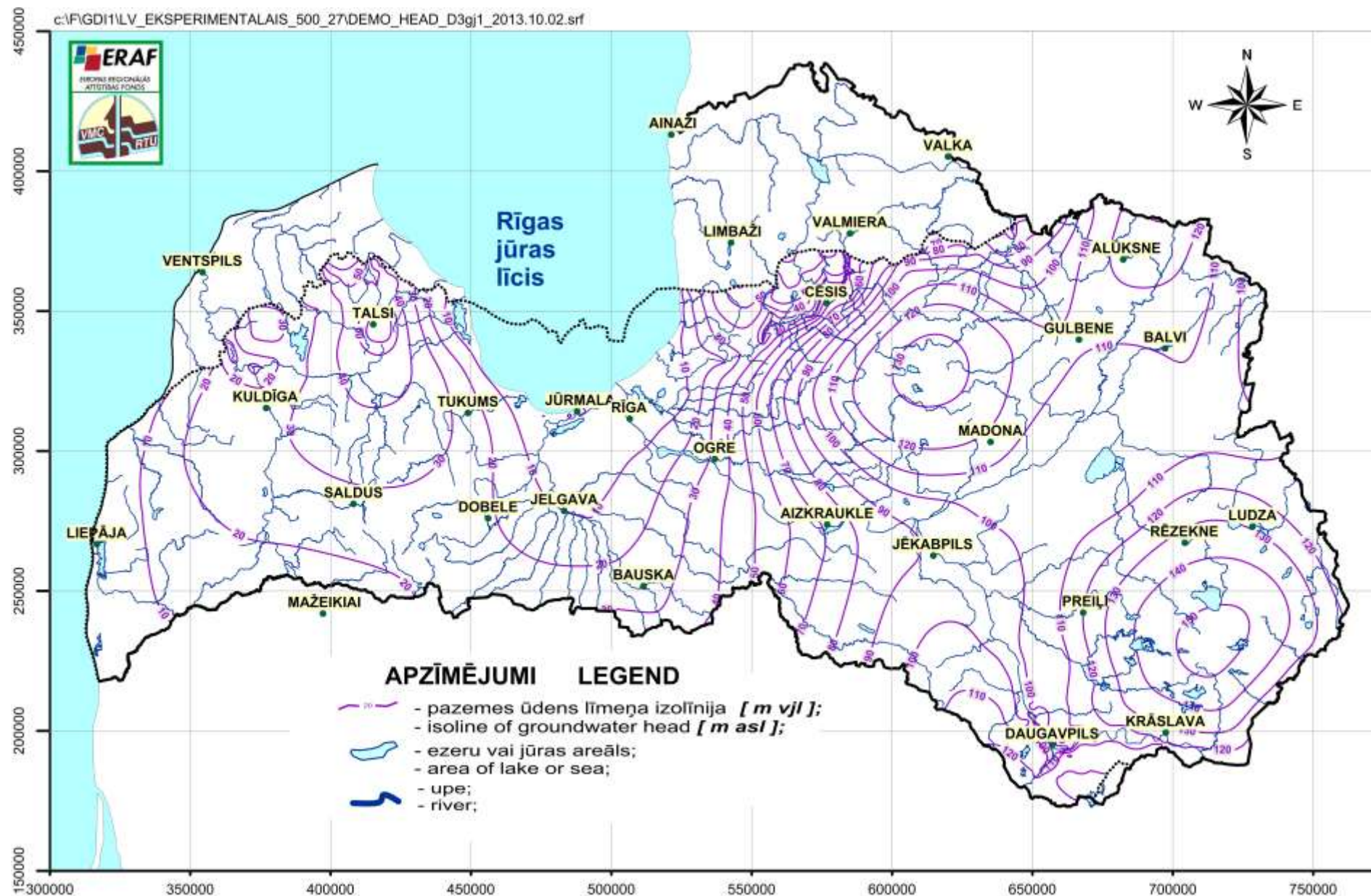
Fig. 5p. Location for geological borderlines of primary strata



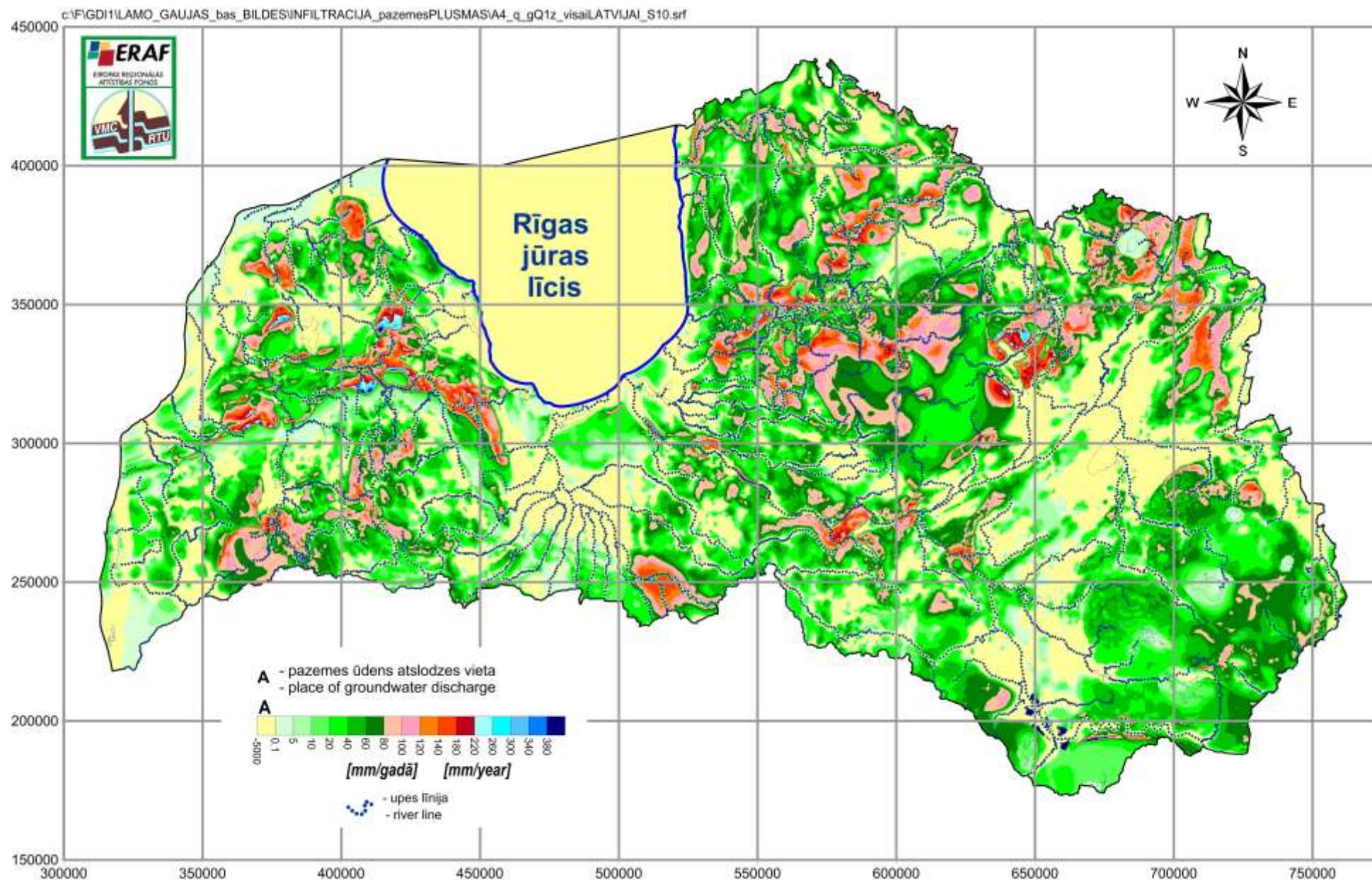
6p. att. Latvijas pazemes ūdensobjekti un LAMO hidrogrāfiskais tīkls
 Fig. 6p. Groundwater bodies of Latvia and LAMO hydrographical network



7p. att. Ūdens līmeņu sadalījums pamatiežu horizontos [m vjl]
 Fig. 7p. Groundwater head distribution of primary aquifers [m asl]

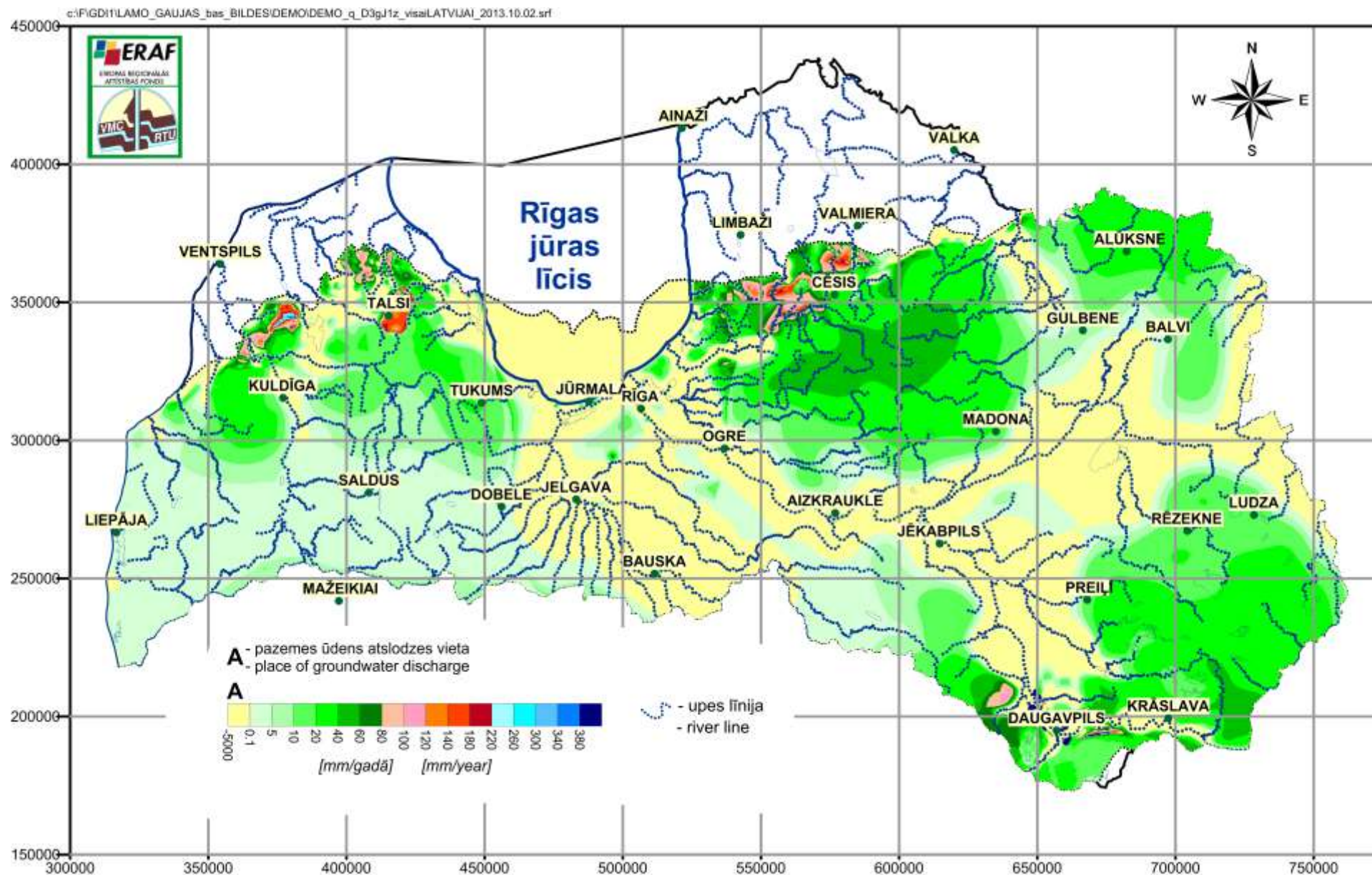


8p. att. Ūdens līmeņu sadalījums D3gj1 horizontā [m vjl]
 Fig. 8p. Groundwater head distribution of D3gj1 aquifer [m asl]



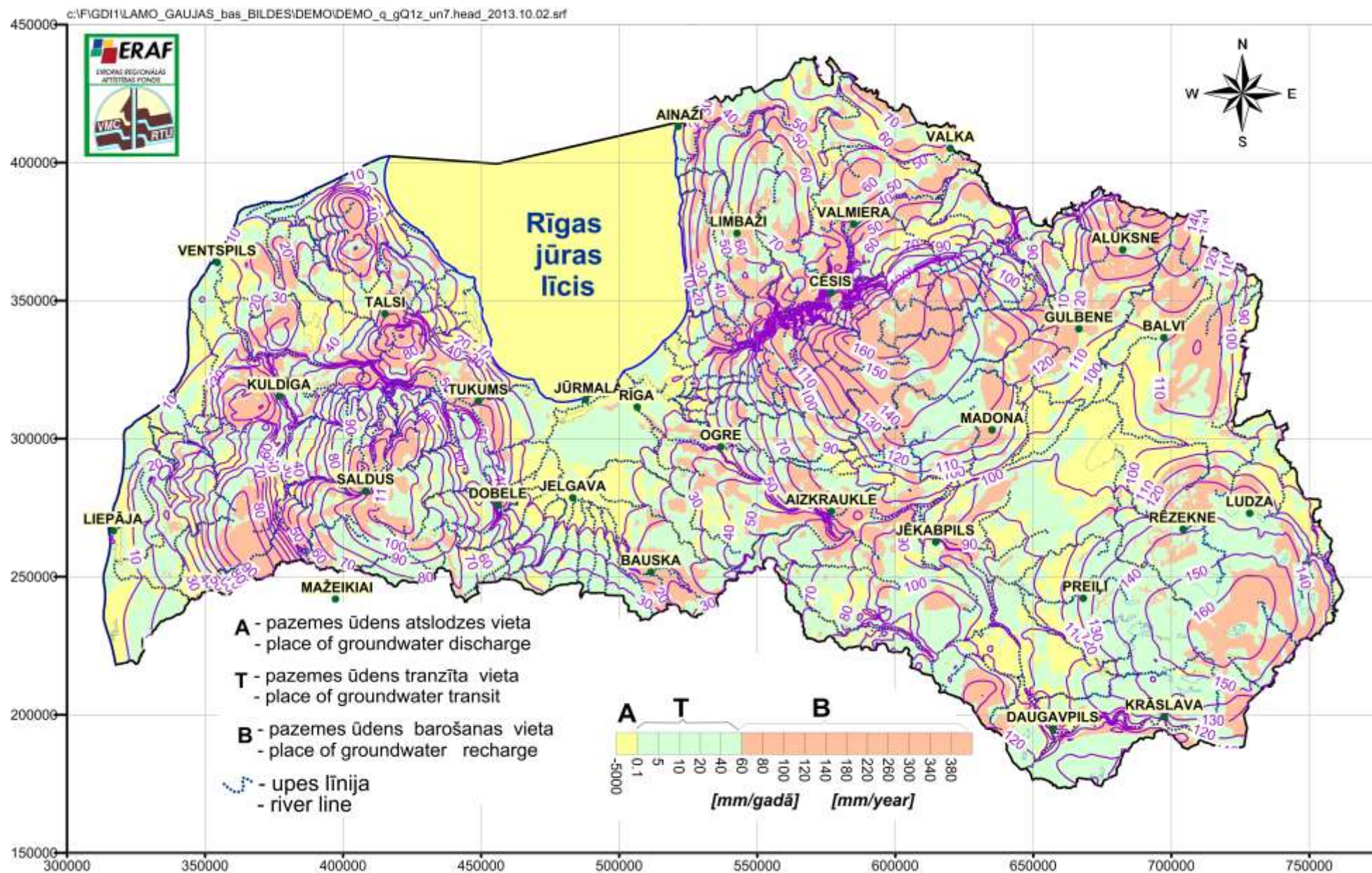
9p. att. Infiltrācijas plūsma pamatiežu horizontos [mm/gadā]

Fig. 9p. Infiltration flow for primary aquifers [mm/year]

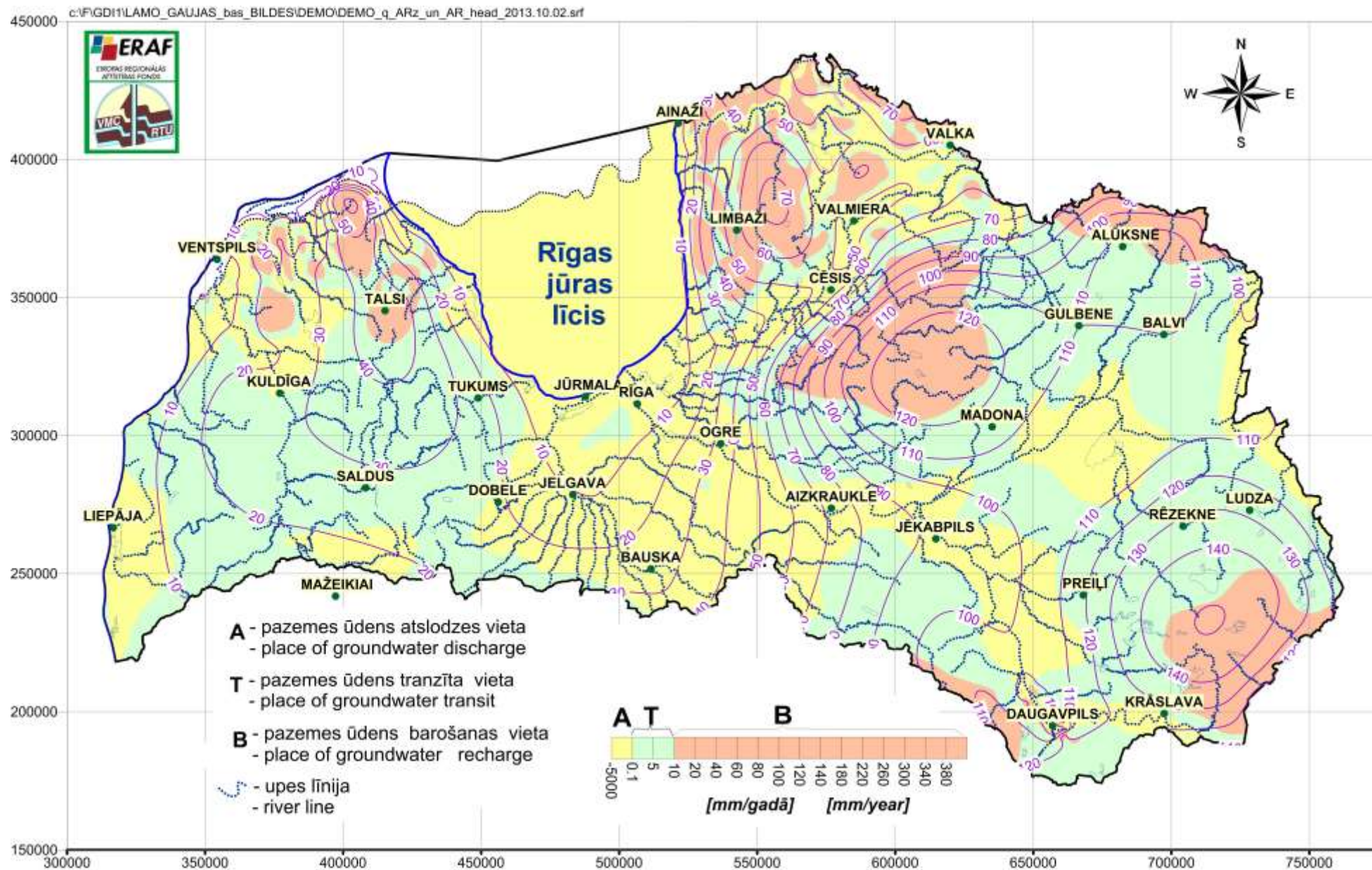


10p. att. Infiltrācijas plūsma D3gj1 horizontā [mm/gadā]

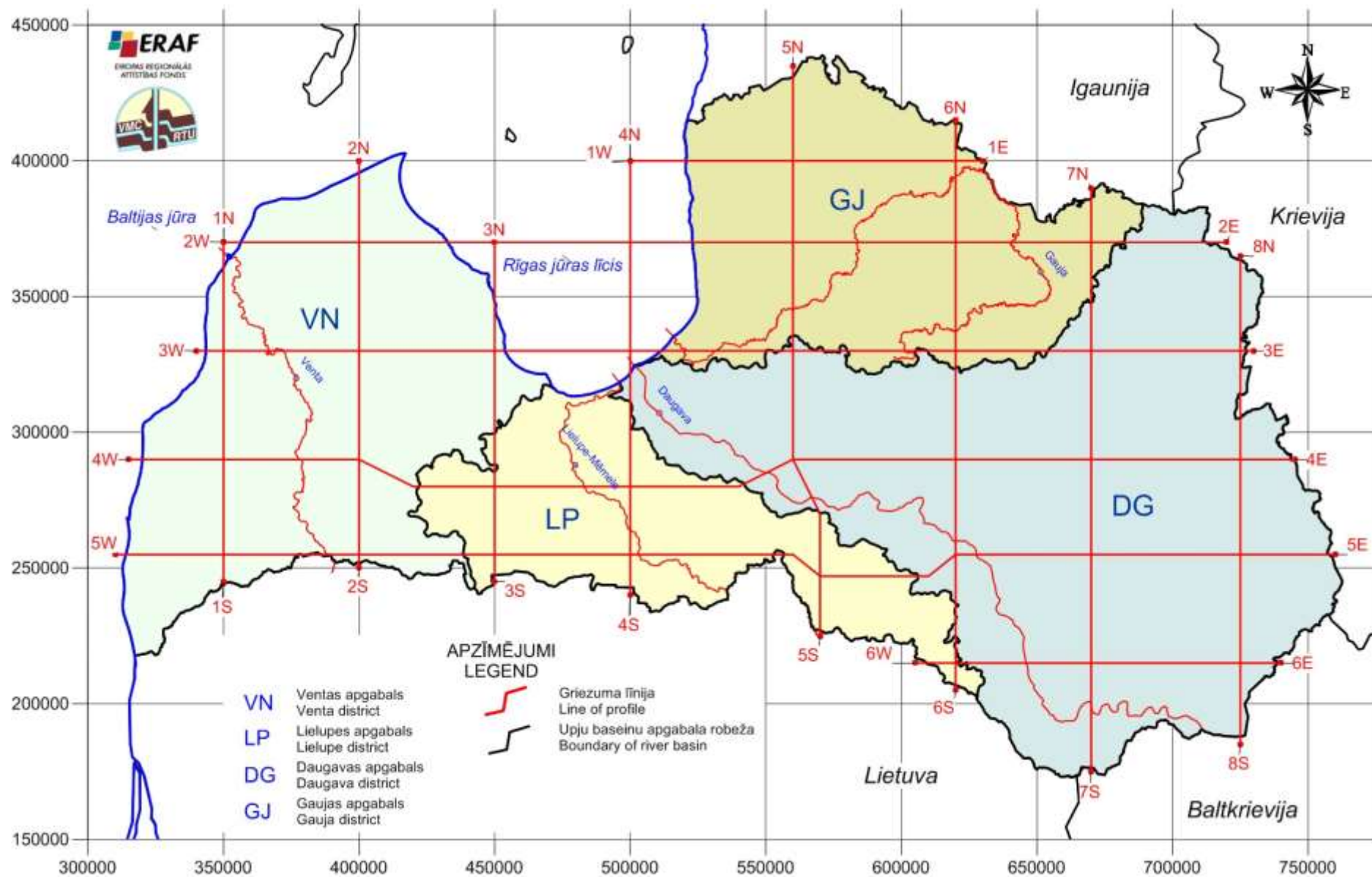
Fig. 10p. Infiltration flow for D3gj1 aquifer [mm/year]



11p. att. Plūsmu un ūdens līmeņu sadalījums pamatiežu horizontos
 Fig. 11p. Distribution of groundwater flows and heads for primary aquifers

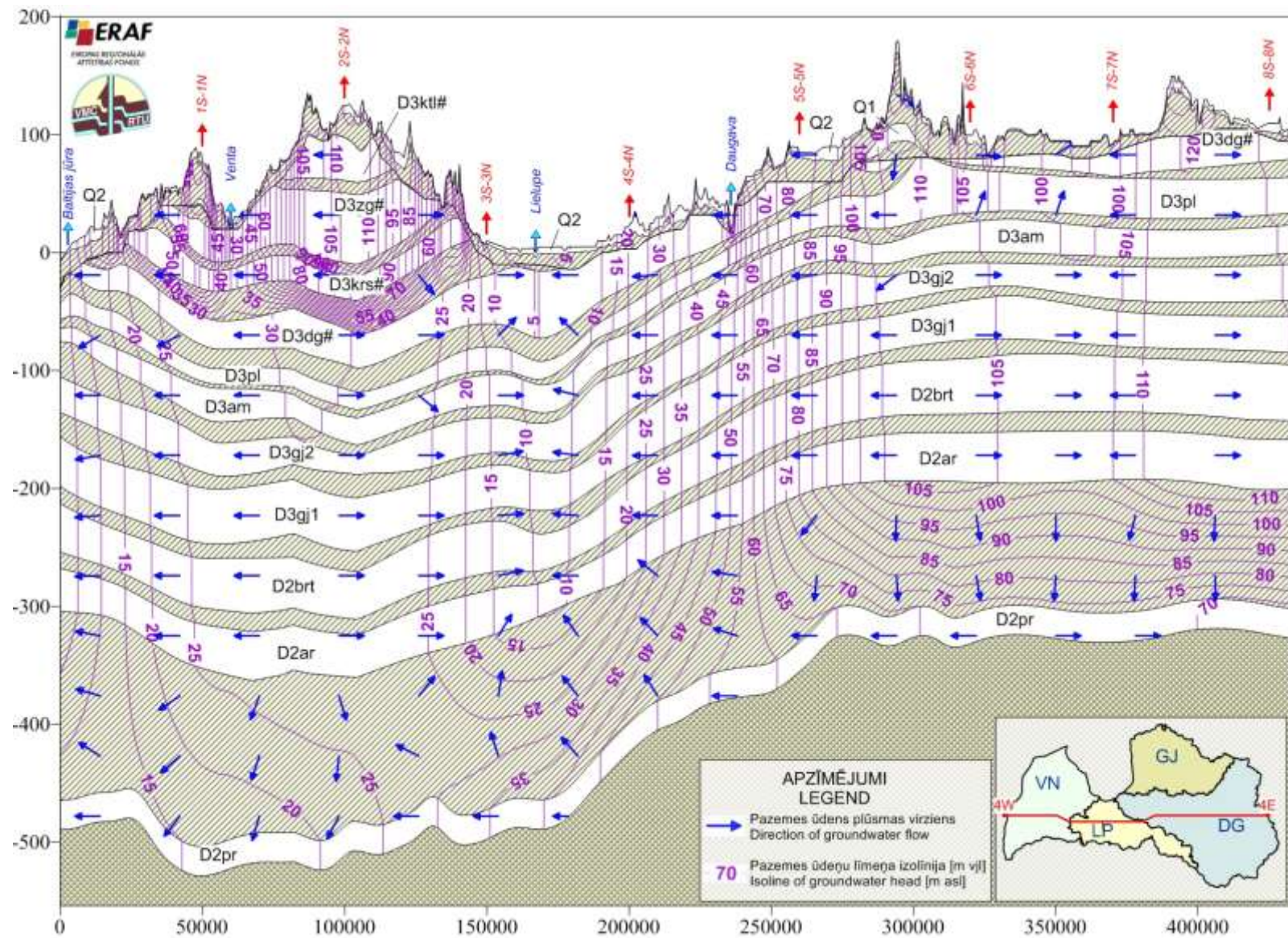


12p. att. Plūsmu un ūdens līmeņu sadalījums D2ar horizontā
Fig. 12p. Distribution of groundwater flows and heads for D2ar aquifer



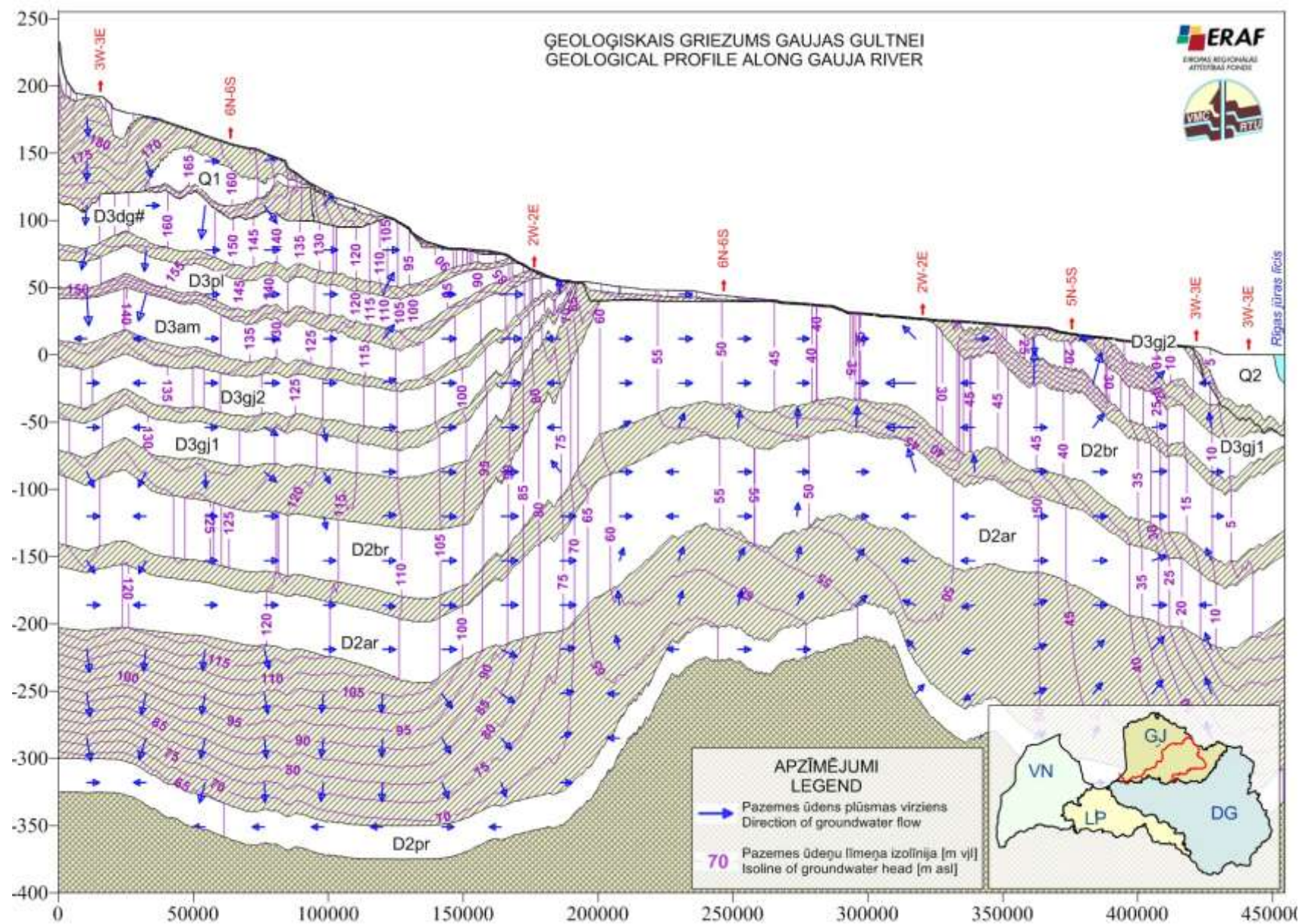
13p. att. Ģeoloģisko griezumu izvietojums

Fig. 13p. Location of geological profiles



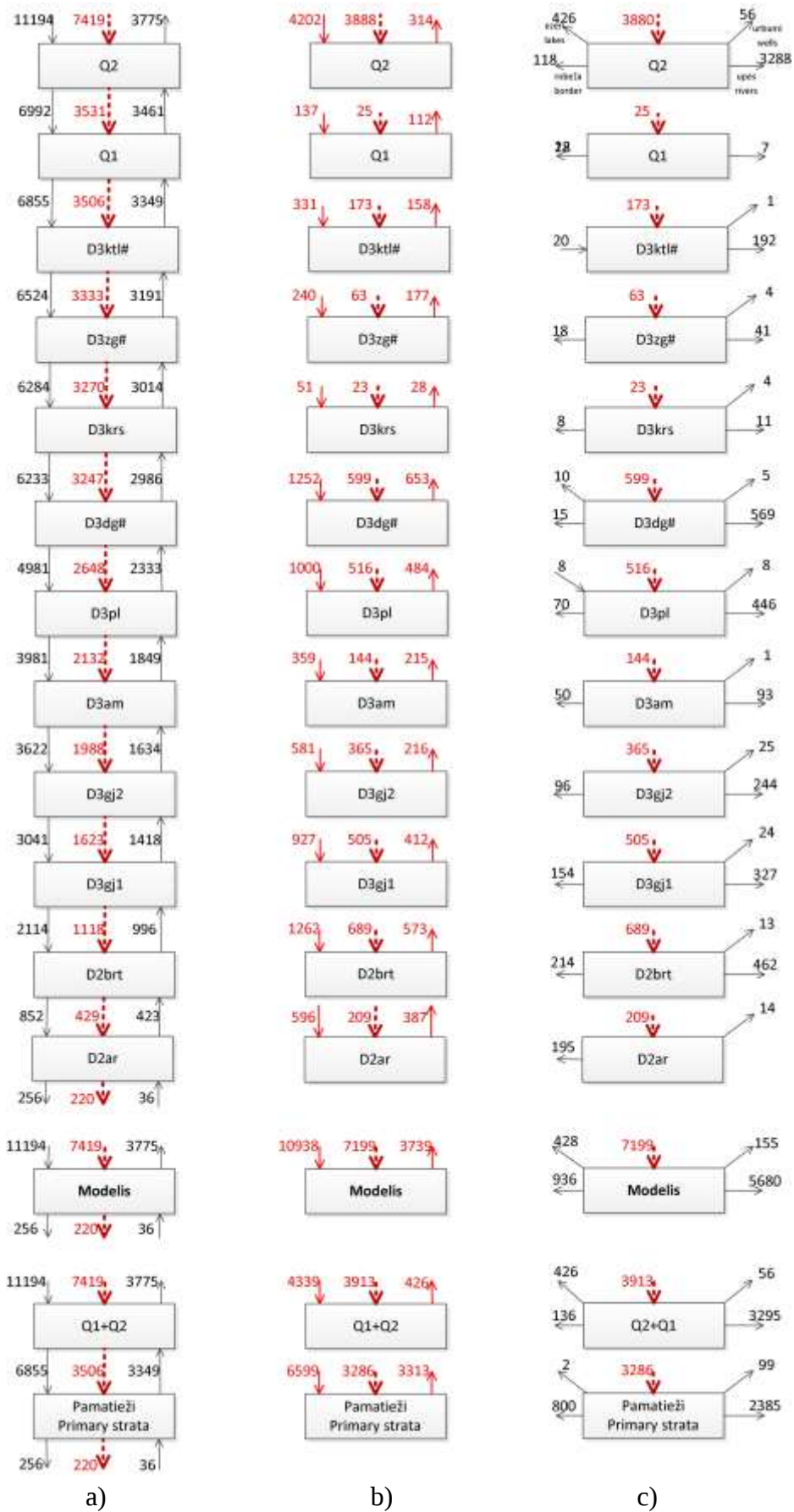
14p. att. Ģeoloģiskais griezumš 4W-4E

Fig. 14p. Geological profile 4W-4E



15p. att. Ģeoloģiskais griezumā pa Gaujas upi

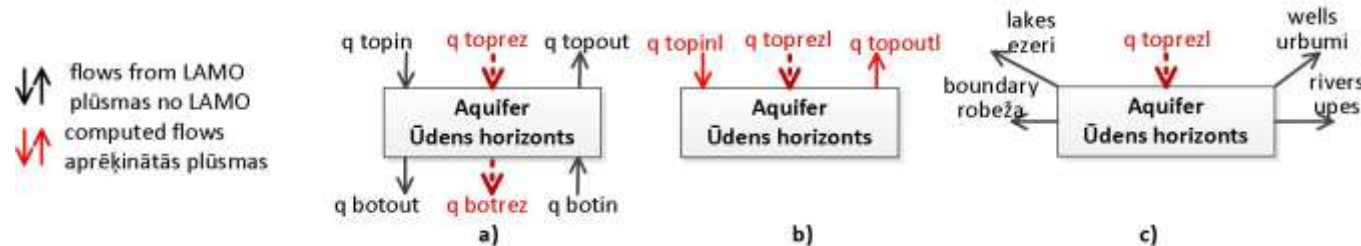
Fig. 15p. Geological profile along river Gauja



16p. att. LAMO pazemes ūdens plūsmu bilances shēma 1p. tabulai
Fig. 16p. Scheme of groundwater flow balance of LAMO for Table 1p

LAMO pazemes ūdens plūsmu [tūkst m³/dienn] balance Latvijai (provizoriskie dati)
Groundwater flow balance of LAMO [thous m³/day] for Latvia (preliminarily data)

Name of aquifer	q _{topin}	q _{topout}	q _{toprez} (2+3)	q _{botout}	q _{botin}	q _{botrez} (5+6)	q _{topinl} (2+5)	q _{topoutl} (3+6)	q _{toprezl} (4+7) (8+9)	upes rivers	ezeri lakes	robeža boundary	urbumi wells
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Q2	11194	-3775	7419	-6992	3461	-3531	4202	-314	3888	-3288	-426	-118	-56
Q1	6992	-3461	3531	-6855	3349	-3506	137	-112	25	-7	0	-18	0
D3ctl#	6855	-3349	3506	-6524	3191	-3333	331	-158	173	-192	0	20	-1
D3zg#	6524	-3191	3333	-6284	3014	-3270	240	-177	63	-41	0	-18	-4
D3krs	6284	-3014	3270	-6333	2986	-3247	51	-28	23	-11	0	-8	-4
D3dg#	6233	-2986	3247	-4981	2333	-2648	1252	-653	599	-569	-10	-15	-5
D3pl	4981	-2333	2648	-3981	1849	-2132	1000	-484	516	-446	8	-70	-8
D3am	3981	-1849	2132	-3622	1634	-1988	359	-215	144	-93	0	-50	-1
D3gj2	3622	-1634	1988	-3041	1418	-1623	581	-216	365	-244	0	-96	-25
D3gj1	3041	-1418	1623	-2114	996	-1118	927	-412	505	-327	0	-154	-24
D2brt	2114	-996	1118	-852	423	-429	1262	-573	689	-462	0	-214	-13
D2ar	852	-423	429	-256	36	-220	596	-387	209	0	0	-195	-14
Model	11194	-3775	7419	-256	36	-220	10938	-3739	7199	-5680	-428	-936	-155
Q1+Q2	11194	-3775	7419	-6855	3349	-3506	4339	-426	3913	-3295	-426	-136	-56
Primary	6855	-3349	3506	-256	36	-220	6599	-3313	3286	-2385	-2	-800	-99



Legend of stages a), b), c) for obtaining flows of Table 1pI:

- a) computing of resulting flows: q_{toprez}, q_{botrez};
- b) computing of local flows q_{topinl}, q_{topoutl}, q_{toprezl};
- c) local balance of aquifer

Leģenda etapiem a), b), c) plūsmu iegūšanai 1p. tabulai:

- a) rezultējošo plūsmu aprēķins: q_{toprez}, q_{botrez};
- b) lokālo plūsmu aprēķins: q_{topinl}, q_{topoutl}, q_{toprezl};
- c) ūdens horizonta lokālā balance

LAZO pazemes ūdens plūsmu [tūkst m³/dienn] bilances salīdzinājums
Latvijas ūdensobjektiem (provizoriskie dati)
Comparison of LAZO groundwater flow[thous m³/day] balances
for groundwater bodies of Latvia (preliminarily data)

Ūdensobjekta kods	Infiltrācija [mm/gadā]	B [%]	n [%]	N [reizes]
D4_GJ	63	2.08	1.39	1.50
D5_GJ	40	7.05	7.33	0.96
D6_GJ	66	18.04	11.49	1.57
Q_GJ	11	0.43	0.2	2.15
Gaujas apgabals	57	27.17	20.21	1.3
D4_DG	53	5.19	3.99	1.30
D7_DG	52	8.59	6.91	1.24
D8_DG	27	7.33	12.32	0.59
D9_DG	35	4.21	5.36	0.78
D10_DG	41	12.82	13.34	0.96
Q_DG	76	0.60	0.31	1.94
Daugavas apgabals	40	38.14	41.92	0.91
D4_LP	25	6.39	9.83	0.65
F3, A	25	2.04	3.88	0.52
Lielupes apgabals	25	8.43	13.71	0.61
D1_VN	51	2.95	2.37	1.24
D2_VN	53	9.79	7.43	1.32
D3_VN	32	2.50	3.19	0.78
D4_VN	73	1.00	0.56	1.78
F1, A1_VN	26	2.88	4.58	0.63
F2, A2_VN	44	5.01	4.61	1.08
F3, A3_VN	32	1.22	1.53	0.78
Ventas apgabals	43	25.80	24.16	1.07
Latvijas teritorija	42	100.00	100.00	1.00