

Materiāls tapis ar Latvijas vides aizsardzības fonda finansiālu atbalstu

(Projekta Nr. 1-08/295/2017 ietvaros)

Pazemes ūdeņu raksturojuma un stāvokļa novērtējuma uzlabošana nākamajam upju
baseinu apsaimniekošanas plānošanas periodam

(Iepirkuma līguma Nr. IL/91/2017 ietvaros)

4. ZIŅOJUMS IZDALĪTO PAZEMES ŪDENSOBJEKTU RAKSTUROJUMS (DARBA VARIANTS)

Izpildītājs:

Valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību
“Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”

Pasūtītājs:

Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija



**LATVIJAS VIDES, ĢEOLOĢIJAS
UN METEOROLOĢIJAS CENTRS**

Rīga 2017

SATURS

Ievads.....	3
1. Kvartāra ūdens horizontu komplekss.....	4
2. Famenas ūdens horizontu komplekss.....	21
3. Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu komplekss.....	50
4. Arukilas-Amatas ūdens horizontu komplekss.....	89
5. Ķemeru un Pērnavas ūdens horizonti.....	147

Ziņojumu sagatavoja VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” Zemes dzīļu daļas Hidroģeoloģijas nodaļas darbinieki:

- speciālists Ilze Kārkliņa (ilze.karklina@lvgmc.lv)
- hidroģeologs Sandra Karuša (sandra.karusa@lvgmc.lv)
- speciālists Krišjānis Valters (krisjanis.valters@lvgmc.lv)
- hidroģeologs Dāvis Borozdins (davis.borozdins@lvgmc.lv)
- vadošais speciālists Jekaterina Demidko (jekaterina.demidko@lvgmc.lv)

IEVADS

Latvijas teritorija atrodas Baltijas artēziskā baseina centrālajā daļā, Austrumeiropas platformas rietumu malā. No austrumiem Baltijas artēziskais baseins robežojas ar Maskavas artēzisko baseinu – robežai raksturīgas diverģējošas plūsmas pazīmes un antiklinālas struktūras. Baltijas artēziskajam baseinam raksturīgie nogulumieži ziemeļu virzienā izķīlējas, līdz sastopams vienīgi kristāliskais pamatklintājs. Rietumu robeža tiek izdalīta pa Trans-Eiropas tektonisko šuvi, kamēr dienvidu mala – pa Baltkrievijas-Mazūrijas antiklināli¹.

Baltijas artēziskajā baseinā bez Latvijas teritorijas ietilpst Igaunija, Lietuva, Kaļiņingrada, Baltijas jūras centrālā daļa (līdz pat Gotlandes salai), daļēji – Polija, ziemeļrietumu Baltkrievija un Krievijas rietumu daļa¹.

Pazemes ūdensobjekts ir telpiski norobežota pazemes ūdens horizonta vai ūdens horizontu (ūdens nesējslāņu) kompleksa daļa², kam raksturīgs viens sateces baseins, vienādas vai līdzīgas raksturīpašības un ir uzskatāms par veselu vienumu. Galvenā pazemes ūdensobjektu nozīme ir apsaimniekošanas vienība, kas sadala lielas ūdens horizontu platības, lai tos efektīvāk pārvaldītu³.

Raksturojot izdalītos pazemes ūdensobjektus, tika ņemta vērā informācija par zemes reljefu, lietojumveidu, īpaši aizsargājamām dabas un *Natura 2000* teritorijām, nokrišņiem, temperatūru. Tāpat izmantoti VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (turpmāk – LVĢMC) sagatavotās 2016.gada pazemes ūdeņu krājumu bilances dati, datu bāzē „URBUMI” pieejamā informācija par ūdens horizontu un necaurīdīgo slāņu biezumiem un citām īpašībām, kā arī Valsts ģeoloģijas fondā pieejamā informācija. Raksturojumam un griezumam izgatavošanai izmantots Rīgas Tehniskās universitātes Vides modelēšanas centra izveidotais Latvijas hidroģeoloģiskais modelis LAMO4, kas nodots lietošanai LVĢMC.

Pazemes ūdensobjektu raksturojums veidots 5 ūdens horizontu kompleksu daļās – Kvartāra, Famenas, Pļaviņu-Amulas, Arukilas-Amatas un Ķemeru-Pērnavas, kas atbilst ģeoloģiskajai uzbūvei un līdz šim izdalītajiem pazemes ūdens horizontu kompleksiem vai ūdens horizontiem⁴.

1. KVARTĀRA ŪDENS HORIZONTU KOMPLEKSS

Holocēna (Q_4) un pleistocēna (Q_{1-3}) epohu nogulumu, kas veido Kvartāra ūdens horizonta kompleksu (Q)⁵, izplatīti visā Latvijas teritorijā un tikai atsevišķās vietās zemes virspusē atsedzas pamatieži. Ņemot vērā to plašo izplatību, Kvartāra ūdens horizonta kompleksa ūdeņi tiek izmantoti visā Latvijas teritorijā individuālai ūdens apgādei viensētās un nelielās apdzīvotās vietās un šāda veida ūdens ieguve netiek reģistrēta⁴. Kvartāra ūdens horizontu kompleksu izmanto centralizētajai ūdensapgādei Rīgā, Carnikavā un Daugavpilī, kā arī to plaši izmanto uzņēmumi decentralizētajai ūdensapgādei vai dzeramā ūdens ražošanai.

Kvartāra ūdens horizontu kompleksam īpaša nozīme ūdensapgādē ir Rīgas apkārtnē, jo tajā koncentrējas lielākās Rīgas ūdensgūtnes (Baltezers, Baltezers I, Baltezers II, Rembergi un Zaķumuiža)⁶ ar būtisku ūdens ieguves apjomu, kā arī Rīgas teritorijā ūdensapgādē tiek pielietota mākslīgā ūdens resursu papildināšana ar virszemes ūdeņiem⁴. Šī iemesla dēļ Rīgas teritorijas apkārtnē Kvartāra ūdens horizontu komplekss tiek izdalīts kā atsevišķs pazemes ūdensobjekts - Q (1.1.attēls un 1.2.attēls). Pārējās Latvijas teritorijā kvartāra ūdens horizonta komplekss iekļauts paguļošajā pazemes ūdens objekta.

Kvartāra ūdens horizontu kompleksu pazemes ūdensobjekta Q teritorijā veido purvu (bQ_4); ezera (lQ_4); aluviālie (aQ_{3+4}), eolie jeb kāpu (vQ_{3+4}); Litorīnas jūras (mQ_4^{lt}); Pēclitorīnas jūras (mQ_4^{pl}); Baltijas ledus ezera (lgQ_3ltv^b), glaciolimniskie (lgQ_3ltv), glacigēnie (gQ_3ltv) nogulumu⁷.

Kompleksa ģeoloģisko griezumu veido samērā daudzveidīgi iepriekš minēto ģenētisko tipu nogulumu un to fācijas – kūdra, aleirīts, smilts, sapropelis, grants, oļājs, māls, dūņas ar organiku, mālsmilts un smilšmāls (1.1.pielikums)⁷. Gandrīz visus ģenētiskos tipus var izdalīt atsevišķos ūdens horizontos, tomēr, ņemot vērā ūdeņi vāji caurlaidīgo nogulumu (aleirīts, māls, mālsmilts, smilšmāls, kūdra) izplatību plānā un griezumā, tie neveido izturētu slāni un līdz ar to visu horizontu slāņi savā starpā ir saistīti⁵. Griezuma apakšējos daļu veido ~ 10 m biezs glacigēno nogulumu morēnas smilšmāls un mālsmilts, kas to atdala no zemāk iegulošajiem pamatiežiem.

Zem Kvartāra ūdens horizontu kompleksa ieguļ Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa Gaujas un Amatas ūdens horizonti (pazemes ūdensobjekts A8). Griezumu veido smilšakmeņi, māli un aleirolīti.

Kvartāra horizontu kompleksa biezums mainās no 10 līdz ~90 metriem^{7,8}. Tā biezums atkarīgs no ledāja darbības rezultātā pārveidotās pirmskvartāra virsmas rakstura un nogulumu veidošanās apstākļiem – ledāja, ledāja kušanas ūdeņu un Baltijas jūras agrāko attīstības stadiju dar-

bības rezultātā. Ūdensapgādē izmantojamie horizontu efektīvais biezums mainās robežās no 20 līdz 40 metriem⁸.

Kompleksa pamatnes dziļums ~90 m dziļumā konstatēts pie Lielā Baltezera, virzienā uz Rīgas līča piekrasti ieguluma dziļums samazinās līdz ~50 m. Pārējā pazemes ūdensobjekta teritorijā ieguluma dziļums mainās 25 līdz 50 metru robežās⁷. Ģeoloģiskie slāņi ilustrēti ģeoloģiskajos griezumos (1.3.-1.4.pielikums), kas sagatavoti, izmantojot reģionālo hidroģeoloģisko modeli LAMO4 un tā vertikālo shematizāciju (1.2.pielikums).

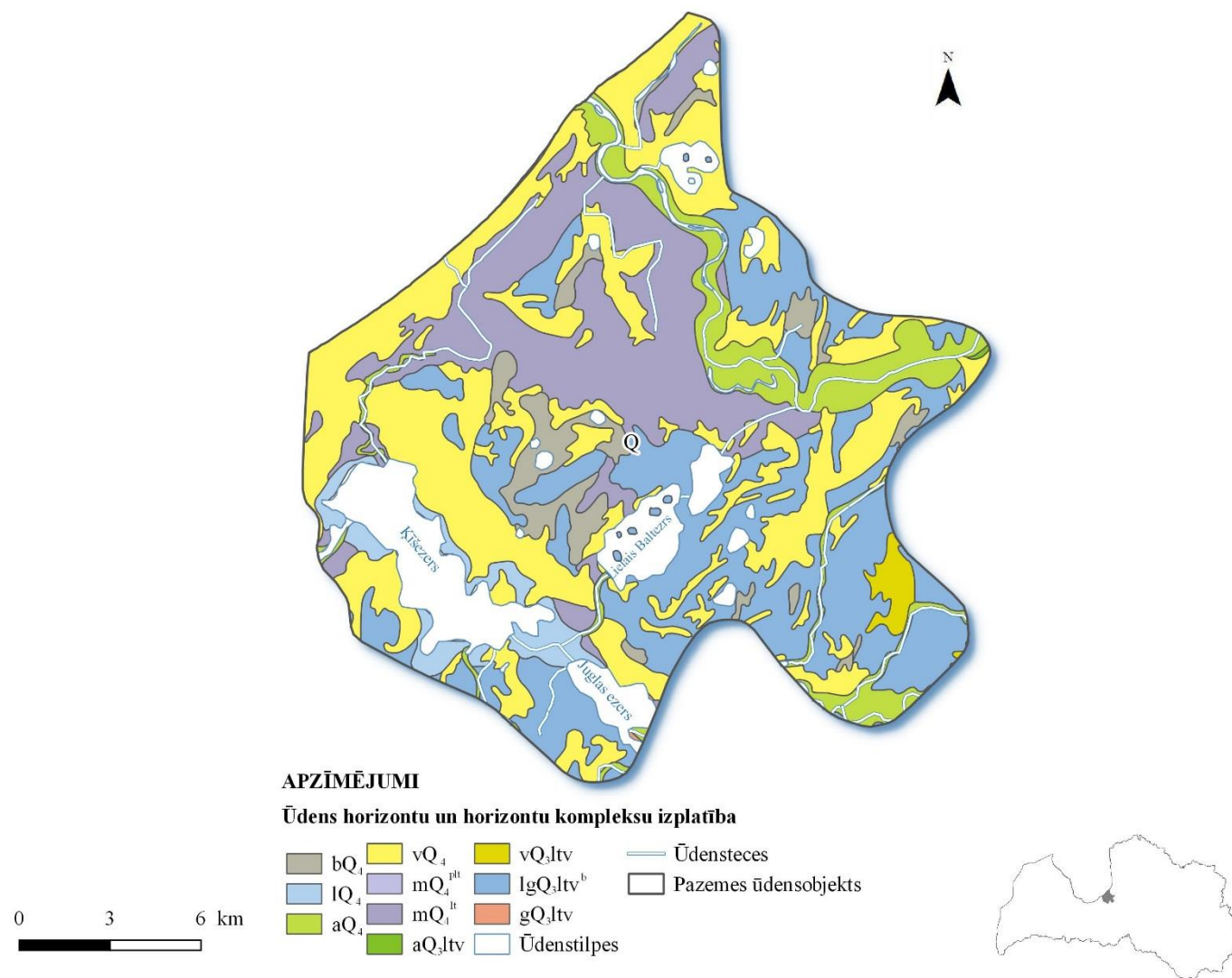
Kvartāra ūdens horizontu kompleksā galvenokārt sastopami bezspiediena ūdeņi ar brīvu virsmu. Ūdens līmeņi atrodas 1 līdz 3 metru dziļumā, savukārt Rīgas centralizētās ūdensapgādes pazemes ūdeņu atradņu depresijas piltuvju rajonos to dziļums sasniedz 5-10 m dziļumu⁸.

Kompleksa papildināšanās notiek galvenokārt no atmosfēras nokrišņiem. Barošanās apjoms nav pastāvīgs un tas ir atkarīgs no atmosfēras nokrišņu apjoma, infiltrācijas un iztvaikošanas intensitātes⁸. Reljefa pazeminājumos norisinās ūdens pārtece no zemāk iegulošiem pazemes ūdeņu horizontiem uz augstāk iegulošiem Kvartāra nogulumiem. Pazemes ūdeņu atslodzes apgabalā ir novietoti Rīgas līcī, Baltijas jūrā, apkārtējos ezeros, upēs un grāvjos⁹.

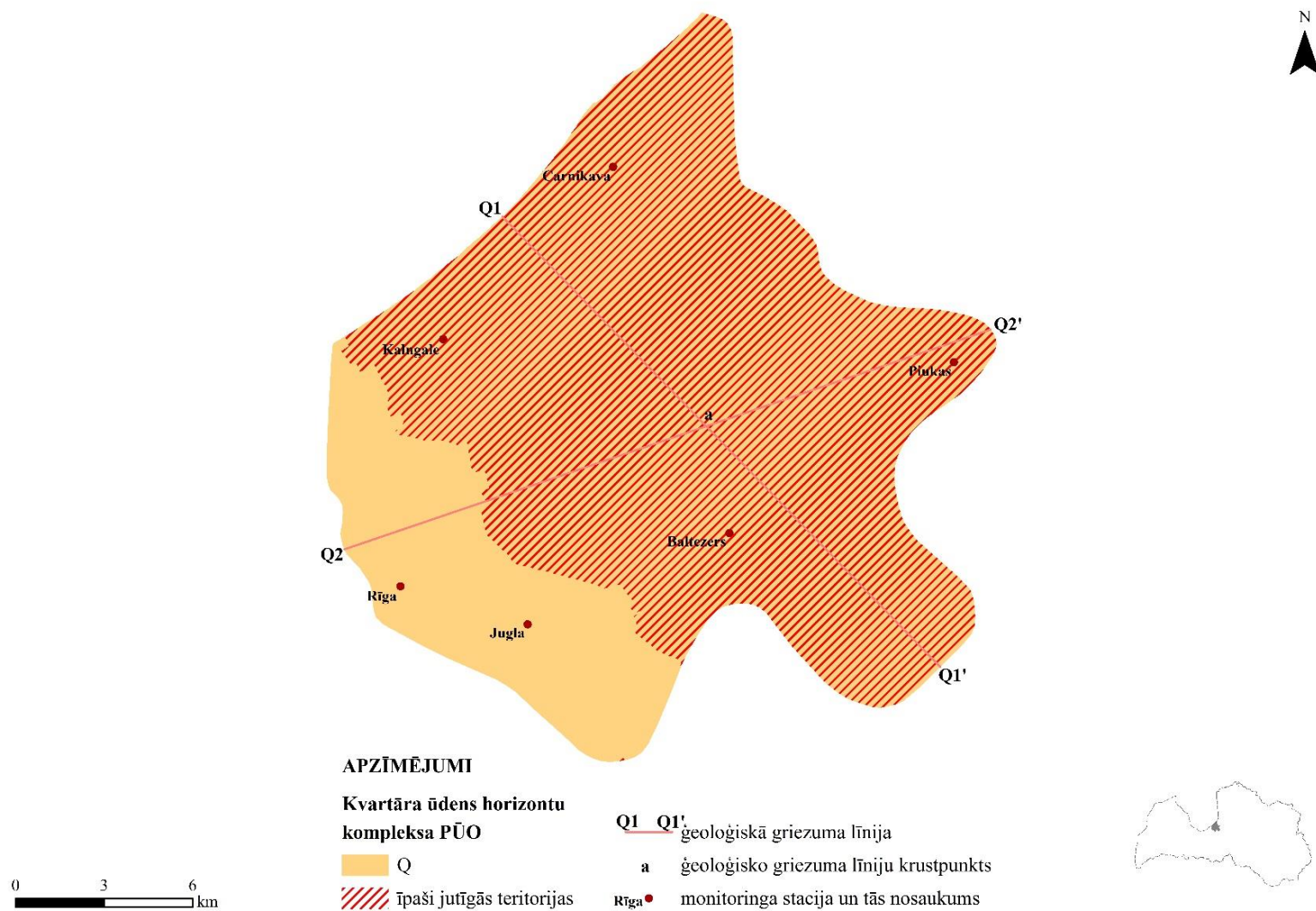
Kvartāra ūdens horizontu kompleksa ūdeņi pēc sastāva ir kalcija-magnija tipa ar mineralizāciju līdz 1g/l¹⁰, ko nosaka ūdeni saturošo nogulumu ķīmiskais sastāvs. Kvartāra ūdeņi lielākoties ir vāji aizsargāti un tiem raksturīgs mazāks sāļu saturs un cietība, bet tiem raksturīgs augstāks organisko vielu saturs un krāsainība⁴.

Ūdens vadāmības koeficients Kvartāra ūdens horizontu kompleksā konstatētas robežās no 26 līdz 3004 m²/d (pārsvarā līdz 1500-2000 m²/d) atkarībā no iežu porainības. Vislielākās ūdens vadāmības koeficienta vērtības konstatētas Baltijas ledus ezera (lgQ_3/tv^b) nogulumos Baltezera un Zaķumuižas teritorijā¹⁰. Filtrācijas koeficients mainās robežās no 1-2 līdz 70 m/d, lielākās vērtības konstatētas pazemes ūdeņu atradņu teritorijā 30-70 m/d robežās⁹.

Kvartāra ūdens horizontu kompleksā izdalīts viens pazemes ūdensobjekts – Q (1.2.attēls), kuram sniegta detalizēta raksturojuma tabulas veidā.



1.1.attēls. Ūdens horizontu un horizontu kompleksu izplatība Kvarģa ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektā
 (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017)



1.2.attēls Kvartāra ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjekts un tajā ietilpstošo pazemes ūdeņu monitoringa staciju izvietojums (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017).

Pazemes ūdens-objekts, ar to saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
Q, Daugavas upju baseinu apgabals* un Gaujas upju baseinu apgabals.		328	Gauja, Ķīšezers, Juglas ezers un Baltezers ¹¹ .	Dabas parks Piejūra (<i>Natura 2000</i>) ¹² .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta Q teritorijas reljefu veido līdzenumi ¹³ . Ūdensobjekta rietumu un centrālajā daļā atrodas Piejūras zemīene ar Rīgas līdzenumu, bet austrumu daļā – Viduslatvijas zemīene ar Ropažu līdzenumu ¹⁴ . Ūdensobjekta teritorijā rietumu-austrumu virzienā reljefs ir mainīgs – vietām līdzens un vietām viegli posmots ⁷ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 29,1 m v.j.l. robežās ⁷ . Ūdensobjekta teritorijā gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 650-700 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā – ap -5,0°C ¹⁶ .			
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Pazemes ūdensobjektā Q galvenais ūdeni saturošais iezis ir smiltis. Lokālos sprotslāņus galvenokārt veido aleirīts. Dominē porains iežu materiāls ¹⁰ (1.1.pielikums).		
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Kvartāra ūdens horizontu kompleksa ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 26 līdz 3004 m ² /d (pārsvarā līdz 1500-2000 m ² /d) atkarībā no iežu porainības pakāpes. Baltijas ledus ezera (lgQ_3ltv^b) nogulumos koeficienta vērtības mainās no 564 līdz 3004 m ² /d (pārsvarā līdz 2000 m ² /d) pazemes ūdeņu atradņu Baltezers un Zaķumuiža teritorijās; Glaciolimniskos (lgQ_3ltv) nogulumos koeficienta vērtība sasniedz 2080 m ² /d pazemes ūdeņu atradnes Baltezers apkārtnē; Glaciolimnisko un Baltijas ledus ezera ($lgQ_3ltv - lgQ_3ltv^b$) nogulumu apvienotajā horizontā tā svārstās no 260 līdz 1428 m ² /d ūdensgūtnes Remberģi apkārtnē; Baltijas ledus ezera un Holocēna ($lgQ_3ltv^b - Q_4$) nogulumu apvienotajā horizontā koeficienta vērtība mainās no 26 līdz 2170 m ² /d. Lielākās koeficienta vērtības konstatētas pazemes ūdeņu atradnes Baltezers apkārtnē un tās mainās no 1070 līdz 2170 m ² /d (pārsvarā līdz 1500 m ² /d). Virzienā uz Rīgas līci koeficienta vērtība samazinās un tā mainās no 26 līdz 170 m ² /d; Glaciolimnisko un Holocēna ($lgQ_3ltv - Q_4$) nogulumu apvienotajā horizontā tā vērtība svārstās no 182 līdz 2490 m ² /d (pārsvarā nepārsniedzot 1500 m ² /d) pazemes ūdeņu atradņu Baltezers un Zaķumuiža teritorijās ¹⁰ .		
	Biezums	Kvartāra nogulumu biezums pazemes ūdensobjektā Q mainās no 21 līdz 62 m, vidējais biezums – 46 m, mediāna – 48 m. Nogulumu biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁷ .		
Pārkļājošie iezī	Litoloģija	Nav attiecināms.		
	Biezums	Nav attiecināms.		

Aizsargātība		Atbilstoši infiltrācijas plūsmas sadalījumam no LAMO hidroģeoloģiskā modeļa Q ₂ horizontā ¹⁸ , Q ūdens horizonta komplekss klasificējams kā vāji aizsargāts.
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta Q platībā ir skujkoku meži, pilsētu struktūras ar pārtraukumiem, ūdens objekti, ganības, pārejoši mežu apgabali/krūmi un sarežģīts kultivēšanas modelis ¹⁹ (1.5.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas (nitrātu jutīgās teritorijas) izplatītas pazemes ūdensobjekta Q centrālajā un ziemeļaustrumu daļā, aizņemot 79% no ūdensobjekta platības ²⁰ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁷ , pazemes ūdensobjekta Q teritorijā dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (1.6.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 117 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģijas novērojumu stacijā Rīga-Universitāte ²¹ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums sasniedz 610 mm/m ² ²² .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta Q papildināšanās zona atrodas visā objekta teritorijā, Rīgavas līdzenumā un Ropažu līdzenumā, bet atslodzes zona – Rīgavas līdzenumā un Rīgas jūras līcī ¹⁴ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>5 pazemes ūdeņu monitoringa stacijas: Carnikava (1 urbums), Jugla (1 urbums), Kalngale (2 urbumi), Piukas (1 urbums) un Rīga (5 urbumi). Kopskaitā 10 urbumi²³ (1.2.attēls).</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>5 pazemes ūdeņu monitoringa stacijas: Baltezers (3 urbumi), Carnikava (1 urbums), Jugla (1 urbums), Kalngale (2 urbumi) un Piukas (1 urbums). Kopskaitā 8 urbumi²³ (1.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Operatīvais monitorings</i> 2 pazemes ūdeņu monitoringa stacijas: Jugla (1 urbums) un Baltezers (1 urbums)²³ (1.2.attēls). • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam²³ (1.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie kvantitātes rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m)²³.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās), pamatjoni (visās monitoringa stacijās), smagie metāli (visās monitoringa stacijās), pesticīdi (monitoringa stacijās Carnikava, Kalngale un Piukas), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas^{**} (monitoringa stacijās Carnikava un Piukas) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijā Baltezers). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts vienu līdz četras reizes gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 4 gados līdz tā veikšanai katru gadu²³.</p>

Monitorings	Novērojumu veidi un biežums	<ul style="list-style-type: none"> • Operatīvais monitorings Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās), pamatjoni (abās monitoringa stacijās) un smagie metāli (abās monitoringa stacijās)²³. • Uzraudzības monitorings Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²³.
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Baltezers, Baltezers I, Baltezers II, Baltezers (Akoti), Carnikava, Crystal, Remberģi, Zaķumuiža un Zaķumuižas avots. Kopskaitā 9 pazemes ūdeņu atradnes ⁶ .
	Pazemes ūdens ieguve	43499,11 m ³ /d jeb 43,5 t.m ³ /d ⁶ .
	Apstiprinātie pazemes ūdeņu krājumi	155620 m ³ /d jeb 155,6 t.m ³ /d ⁶ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā Q dominē pazemes ūdeņu lejupejoša plūsma. Papildināšanās – 160 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu bilance pazemes ūdensobjektā Q – 10 t. m ³ /d (1.6.pielikums).
Paskaidrojumi		<p>*Pazemes ūdensobjekts Q piesaistīts Daugavas upju baseinu apgabalam, kurā atrodas lielākā pazemes ūdensobjekta daļa.</p> <p>**Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p>

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

- ¹ Dēliņa, A., Kalvāns, A., Saks, T., Bethers, U., Virčavs, V. 2012. *Highlights of groundwater research in the Baltic artesian basin*. Rīga, University of Latvia.
- ² Ūdens apsaimniekošanas likums. Pieņemts 12.09.2012. Latvijas Republikas Saeima.
- ³ Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2000/60/EK (2000.gada 23.oktobris), ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai ūdens resursu politikas jomā. Pieņemta 23.10.2000. Eiropas Parlaments un Eiropas Savienības padome.
- ⁴ Levins, I., Levina, N., Gavena, I., Dzilna, I. (red.) 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ⁵ Zemes dzīļu izmantošanas licenču un bieži sastopamo derīgo izrakteņu ieguves atļauju izsniegšanas kārtība. Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumi Nr.696. Pieņemti 06.09.2011.
- ⁶ Valters, K. 2017. *Pazemes ūdeņu krājuma bilance. 2016. gads*. Rīga, VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs". Sk. 04.10.2017. Pieejams https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Geologija/DER_IZR_KRAJ_BILANCES/PAZEMES_UDENU_KRAJU_MU_BILANCE%202016.pdf
- ⁷ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Kvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ⁸ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" 2009. *Daugavas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns*. Rīga, VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs"
- ⁹ Levina, N. 1997. Hidroģeoloģiskie apstākļi. Grām. *Pazemes ūdeņu aizsardzība*. Rīga, Izdevniecība Gandrs, 318-349.
- ¹⁰ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" datu bāze „URBUMI”.
- ¹¹ Krūmiņš, R. 1998. Fizioģeogrāfiskā karte. Mērogs 1:1 600 000. Grām.: Kavacs, G. (atb. red.) 1998. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 6.sējums*. Rīga, Preses nams, 402-403.
- ¹² Dabas aizsardzības pārvalde 2014. *Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas*. Sk. 04.01.2017. Pieejams <https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/>
- ¹³ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Dabas apvidu karte. M 1:500 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ¹⁴ Šteins, V., Zelčs, V. 1988. Fizioģeogrāfiskā rajonēšana. Grām.: Kavacs, G. 1995. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 2.sējums*. Rīga, Preses nams, 75.
- ¹⁵ TOPO 50K PSRS. *Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba 42. gada sistēmas topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:50 000*. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra
- ¹⁶ Krūmiņš, R. 1998. Klimatiskā karte. Mērogs 1:2 250 000. Grām.: Kavacs, G. (atb. red.) 1998. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 6.sējums*. Rīga, Preses nams, 408.
- ¹⁷ Rīgas Tehniskā universitātes Datorzinātnes un Informācijas tehnoloģiju fakultātes Vides modelēšanas centrs [bez dat.]. Latvijas Modelis. Sk. 11.01.2017. Pieejams http://www.emc.rtu.lv/lamo_lv.htm
- ¹⁸ Spalviņš, A. 2013. *Pazemes ūdensobjektu kartēšana Gaujas upju baseinu apgabalā*. Rīga, Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un Informācijas tehnoloģiju fakultātes Vides modelēšanas centrs.

- ¹⁹ The Copernicus programme, 2012. CORINE Land Cover 2012. Sk.04.10.2017. Pieejams <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-2012>
- ²⁰ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija 2016. *Padomes Direktīvas 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti: Ziņojums Eiropas Komisijai par 2012.-2015. gadu.* Rīga.
- ²¹ VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” [bez dat.]. *Novērojumu stacijas.* Sk. 04.10.2017. Pieejams <https://www.meteo.lv/meteorologijas-staciju-karte/?&nid=460>
- ²² VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” [bez dat.]. *Datu meklēšana.* Sk. 04.10.2017. Pieejams <https://www.meteo.lv/meteorologija-datu-meklesana/?&nid=461>
- ²³ VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” 2015. *Vides monitoringa programma 2015.-2020.gadam: Pazemes ūdeņu stāvokļa monitoringa programma, 3. redakcija.* Sk.04.10.2017. Pieejams https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Noverojumi/Monitorings/2015-2020/Pazemes_udenu_stavokla_monitoringa_vietas.xls

PIELIKUMI

Kvartāra ūdens horizontu kompleksa hidroģeoloģiskā griezuma stratigrāfija

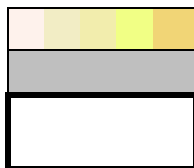
Stratigrāfiskā skala sistēma/nodaļa	Ūdens horizonti	Ģeoloģiskais indekss	Vietējās stratigrāfiskās vienības, dominējošie nogulumi
Kvartārs	Gruntsūdeņi (bezspiediena ūdeņi)	Q ₃₋₄	Holocēns. Purvu nogulumi (bQ ₄). Kūdra. Aluviālie (aQ ₄) nogulumi. Smilts, grants, oļājs, aleirīts. Eolie (vQ ₄) nogulumi. Smilts. Litorīnas jūras (mQ ₄ ^{lt}) nogulumi. Smilts, grants, aleirīts. Ezeru (lQ ₄) nogulumi. Smilts, aleirīts, sapropelis, saldūdens, kaļķiezis.
	Spiediena ūdeņi	Q ₃	Augšpleistocēns. Aluviālie (aQ _{3ltv}) nogulumi. Smilts, grants, oļājs. Eolie (vQ _{3ltv}) nogulumi. Smilts. Baltijas ledus ezera (lgQ _{3ltv} ^b) nogulumi. Smilts, grants, oļājs, aleirīts, māls. Glaciolimniskie (lgQ _{3ltv}) nogulumi. Smilts, aleirīts, māls. Glacigēnie (gQ _{3ltv}) nogulumi. Morēnas mālsmilts un smilšmāls.

**LAMO4 vertikālā shematizācija Kvartāra ūdens horizontu kompleksa
pazemes ūdensobjektam**

LAMO4 modeļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti	
1		Reljefs	relh	relh		
2		Aerācijas zona	aer	aer		
3		Bezspiediena kvartārs	Q4-3	Q2	Kvartāra (Q)	
4		Augšējā morēna	gQ3	gQ2z		
5		Spiediena kvartārs vai	Q1-3	Q1#		
		Jura	J			
6		Apakšējā morēna vai	gQ1-3	gQ1#z		
		Triass	T			
7		Perms	P2	D3ktl#	Famenas (F1-F4)	
		Karbons	C1			
		Šķerveļa	D3šķ			
		Ketleru	D3ktl			
8		Ketleru	D3ktl	D3ktlz		
9		Žagares	D3žg	D3zg#		
		Svētes	D3sv			
		Tērvetes	D3tr			
		Mūru	D3mr			
10		Akmenes	D3ak	D3akz		
11		Akmenes	D3ak	D3krs#		
		Kursas	D3krs			
		Jonišķu	D3jn			
12		Elejas	D3el	D3el#z	Pļaviņu-Amulas (D6-D11)	
		Amulas	D3aml			
13		Stipinu	D3stp	D3dg#		
		Katlešu	D3kt			
		Ogres	D3og			
		Daugavas	D3dg			
14		Daugavas	D3dg	D3slp#z		
		Salaspils	D3slp			
15		Pļaviņu	D3pl	D3pl		
16		Pļaviņu	D3pl	D3am#z	Arukilas- Amatas (A1-A10)	
		Amatas	D3am			
17		Amatas	D3am	D3am		
18		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2z		
19		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2		

LAMO4 modeļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
20		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1z	Arukilas- Amatas (A1-A10)
21		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1	
22		Burtnieku	D2brt	D2brtz	
23		Burtnieku	D2brt	D2brt	
24		Arukilas	D2ar	D2arz	
25		Arukilas	D3ar	D2ar	
26		Narvas	D2nr2 D2nr1	D2nr#z	
27		Pērnavas	D2prn	D2prn	Kēmeru- Pērnavas (P)

Apzīmējumi:

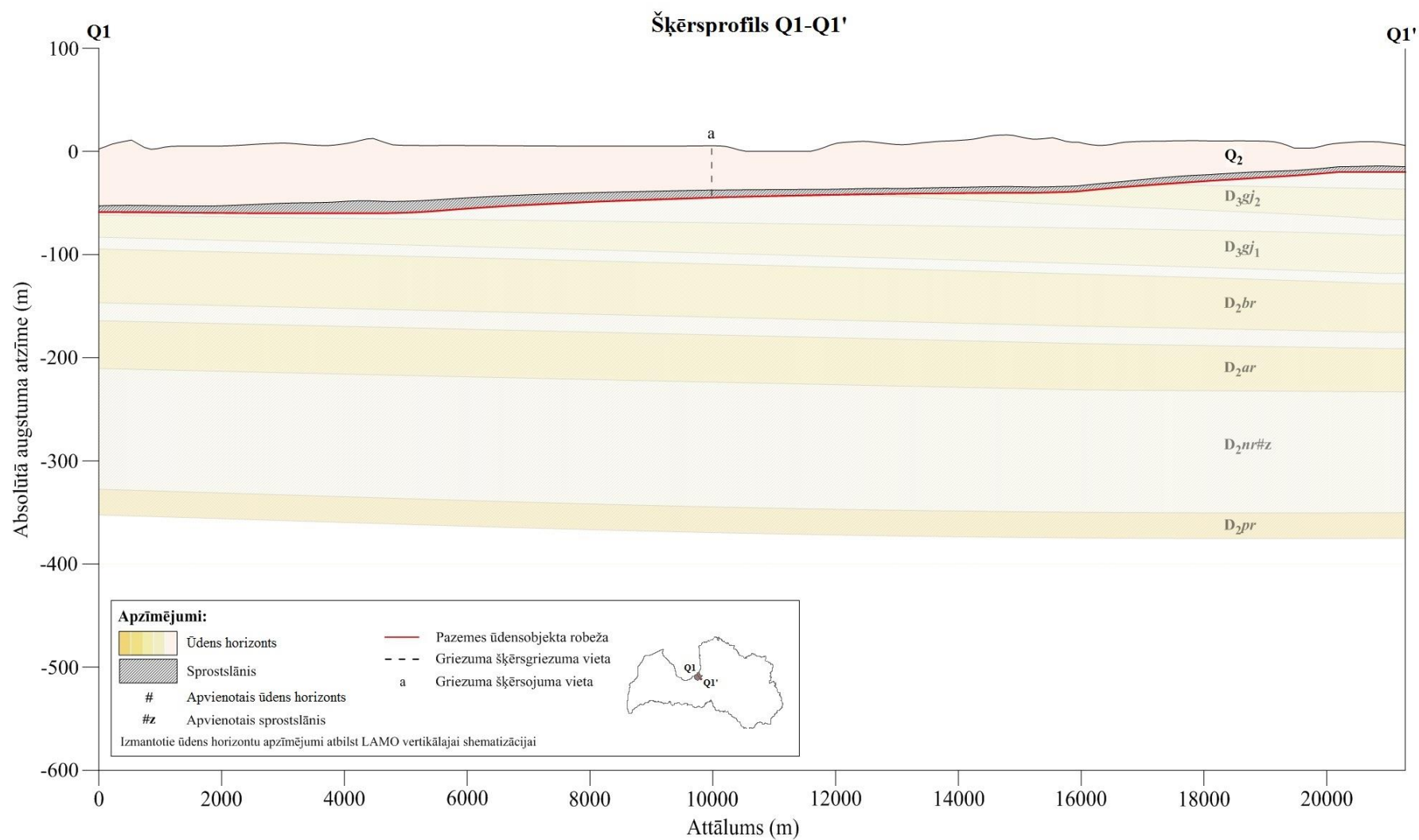


- ūdens horizonts; # - apvienotais ūdens slānis

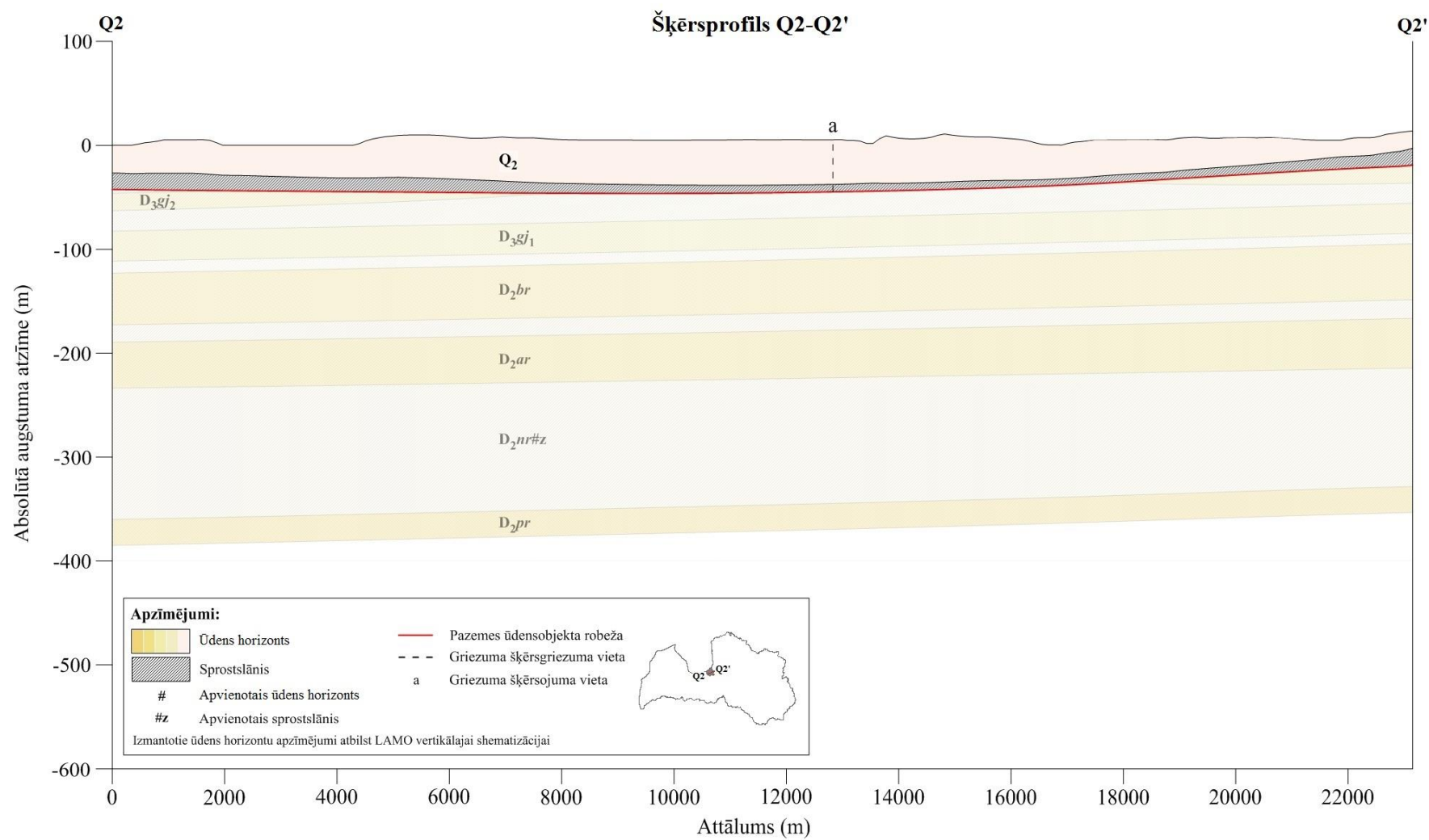
- sprostslānis; #z - apvienotais sprostslānis

- LAMO4 vertikālās shematizācijas ūdens horizonti, kas atbilst Kvartāra pazemes ūdensobjektam

Kvartāra ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam Q

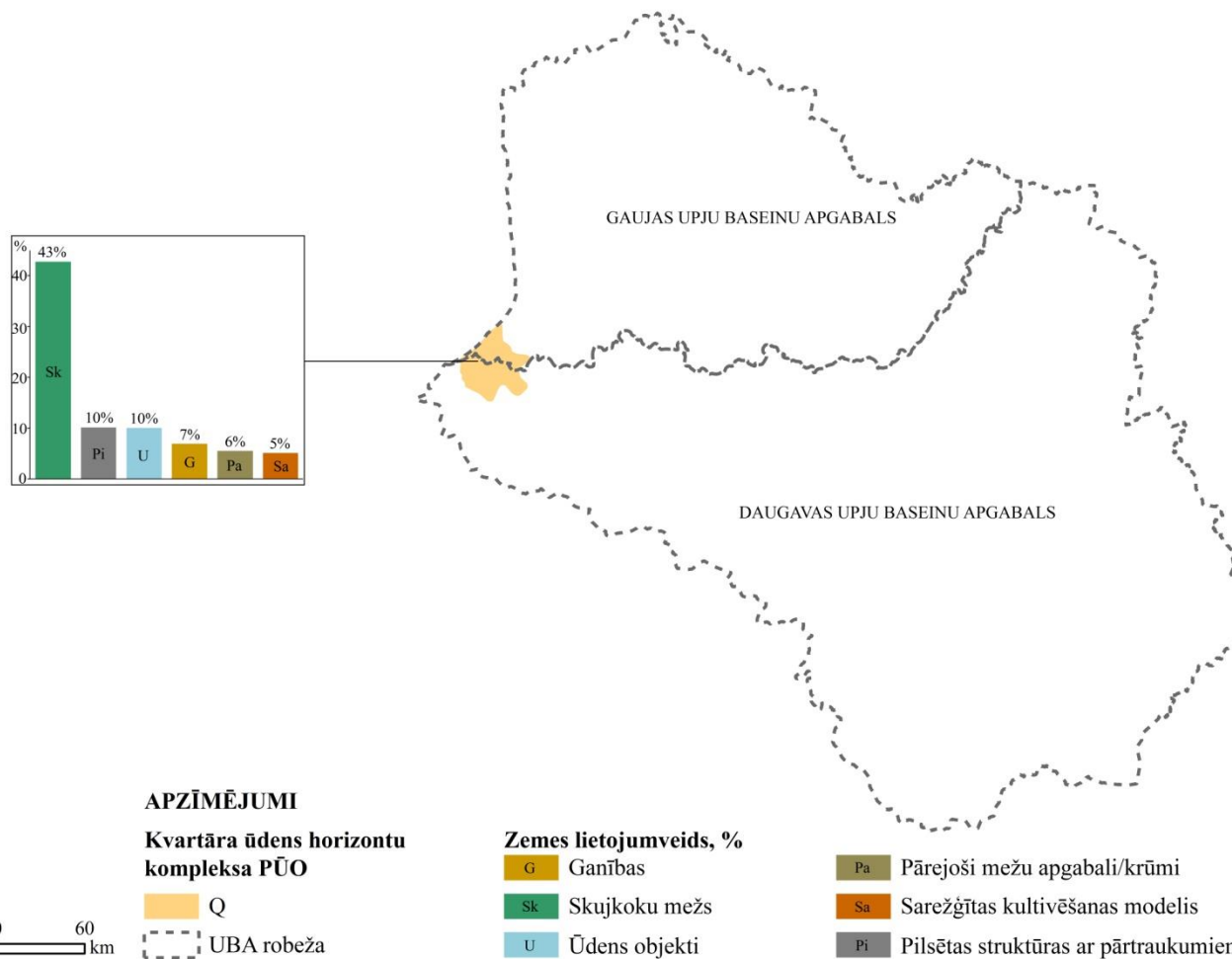


Kvartāra ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam Q

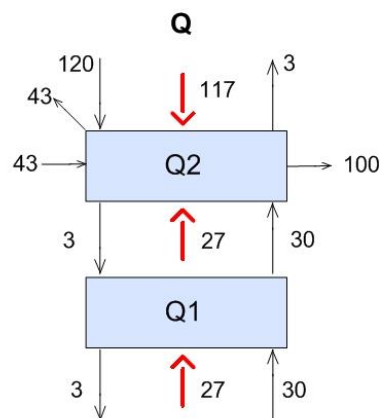


© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017

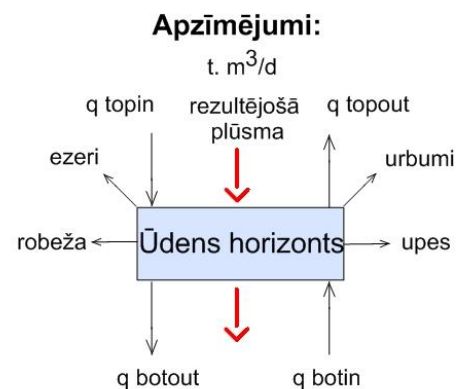
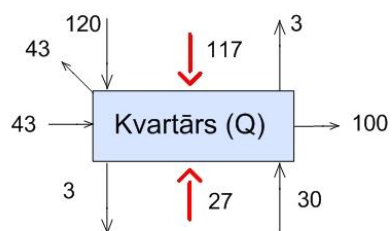
Kvartāra ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjekta zemes lietojumveidi pēc CORINE Land Cover 2012



Kvartāra ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjekta balance



Balance		
PŪO	Papildināšanās, t. m ³ /d	Atslodze, t. m ³ /d
Q	160	-170



q topin, q botin - slānī ieejošais ūdens daudzums;
topout, q botout - no slāņa izejošais ūdens daudzums;
rezultējošā plūsma - no virsmas izejošā un ieejošā ūdens daudzuma starpība.

Izmantotie ūdens horizontu apzīmējumi atbilst LAMO vertikālajai shematizācijai

2. FAMENAS ŪDENS HORIZONTU KOMPLEKSS

Famenas stāva nogulumi, kas veido Famenas ūdens horizontu kompleksu, izplatīti Kurzemes dienvidrietumu daļā (2.1.attēls un 2.2.attēls), kur tas ir dominējošais ūdensapgādes avots. Pēc stratigrāfijas Famena ietilpst augšdevonā, to nogulumi ir veidojušies vairāk nekā pirms 374 milj. gadiem jūras apstākļos.

Famenas ūdens horizontu komplekss apvieno sekojošus ūdens horizontus secībā no hidroģeoloģiskā griezuma augšas: Šķerveļa ($D_{3šk}$), Ketleru (D_{3ktl}), Žagares ($D_{3žg}$), Sņķeres (D_{3snk}), Tērvetes (D_{3tr}), Mūru (D_{3mr}), Akmenes (D_{3ak}), Kursas (D_{3kr}) un Jonišķu (D_{3jn}) ūdens horizonts².

Kompleksa ģeoloģiskā griezuma augšdaļu veido dolomīti un smilšakmeņi ar merģeļu un kaļķakmeņu starpkārtām, bet apakšējā daļā sastopama mālainu dolomītu, mālu un merģeļu slāņkopa (2.1.pielikums) aptuveni 50 m biezumā^{1,3}. Elejas (D_{3el}) svītas vāji caurlaidīgie nogulumi kalpo kā lokāls sprosts-lānis un atdala Famenas ūdens horizontu kompleksu no zemāk iegulošā Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa. Famenas kompleksa biezums pieaug dienvidu virzienā, kur tas sasniedz 100 metru biezumu. Latvijas dienviddaļā šī kompleksa virsma atrodas 130 m dziļumā^{1,3}. To ilustrē ģeoloģiskie griezumi (2.3.-2.6.pielikums), kas sagatavoti, izmantojot LAMO4 un tā vertikālo shematizāciju (2.2.pielikums).

Famenas ūdens horizontu kompleksā galvenokārt sastopami spiedienūdeņi ar pjezometriskās virsmas dziļumu no 14 līdz 33 metriem. Ūdens daudzumu kompleksā nosaka ūdeni saturošo nogulumu porainība un plaisainība. Plaisainība pieaug virzienā no austrumiem uz rietumiem. Ūdens vadāmības koeficienta vērtības pārsvarā mainās robežās no 100 līdz 1000 m²/d, biežāk nepārsniedzot 200-500 m²/d. Urbumu īpatnējie debiti ir robežās no 0,1 līdz 5 l/(s*m)^{1,3}.

Kompleksa galvenais barošanās apgabals ir Kurzemes augstienes, bet ūdens atslodzes apgabals ir Baltijas jūra un Ventas ieleja. Horizontā galvenokārt sastopami hidroģēnkarbonātu tipa saldūdeņi, izņemot kompleksa austrumu daļu, kur ir paaugstināts sulfātjonu saturs un Liepājas apkārtni, kur ir paaugstināts hlorīdjonu saturs^{1,3}.

Famenas kompleksa virsmu pārklāj Kvartāra (Q) vai Apakškarbona (C_1) nogulumi^{1,3} (2.1.attēls). Apakškarbona (C_1) ūdens horizonts izplatīts Latvijas dienvidrietumu daļā. Ģeoloģisko griezumu veido dolomītu, merģeļu, smilšakmeņu, aleirolītu un mālu slāņmija. Horizonta biezums pieaug dienvidrietumu virzienā, kur sasniedz 140 metrus. To pārklāj Kvartāra (Q) nogulumi vai Augšperma (P_2) kaļķakmeņi. No zemāk ieguloša Famenas ūdens horizontu kompleksa šo ūdens horizontu atdala 5-10 m bieza mālu un merģeļu slāņkopa^{1,3}.

Pazemes ūdeņu līmeņi Apakškarbona ūdens horizontā svārstās vidēji no 6 līdz 30 m no zemes virsmas. Ūdens daudzums ūdens horizonta nogulumos nav ievērojams, ūdens vadāmības koeficients svārstās robežās no 30 līdz 200 m²/d, bet urbumu īpatnējie debiti ir robežās no 0,1 līdz 4 l/(s*m). Horizontā galvenokārt dominē hidroģēnkarbonātu tipa saldūdeņi. Ūdensapgādē nereti horizonts tiek izmantots kopā ar Famenas ūdens horizontu kompleksu^{1,3}.

Augšperma (P₂) ūdens horizonts izplatīts lokālos apgabalos Latvijas dienvidrietumu daļā. Horizonta ģeoloģisko griezumumu veido plasaini kaļķakmeņi ar neliela biezuma dolomītu starpkārtām. Horizonta kopējais biezums ir robežās no 25 līdz 30 m. To pārklāj Kvartāra (Q) nogulumi vai Apakštriasa (T₁) mālu un aleirolītu slāņkopa^{1,3}.

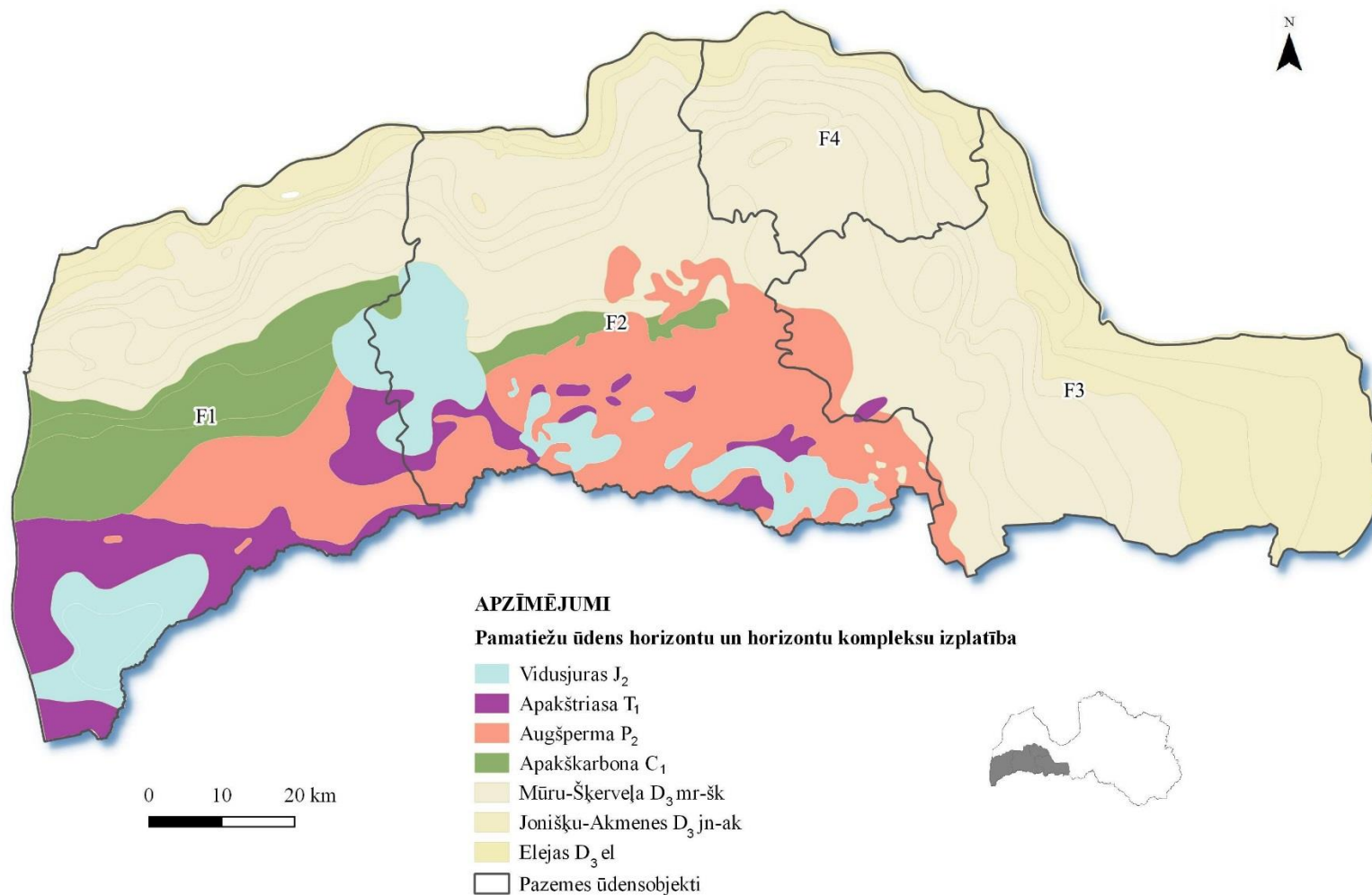
Pazemes ūdeņu līmeņi Augšperma ūdens horizontā atrodas vidēji 9 līdz 33 m no zemes virsmas. Ūdens daudzums ūdens horizontā ievērojami atkarīgs no iežu plaisainības, kavernoizītes un mālainības. Ūdens vadāmības koeficienta vērtības pārsvarā mainās robežās no 50 līdz 350 m²/d, bet lokālos apgabalos var sasniegt 600-1000 m²/d. Urbumu īpatnējie debiti ir robežās no 0,04 līdz 4 l/(s*m). Horizontā galvenokārt dominē hidroģēnkarbonātu tipa saldūdeņi. Latvijas dienvidrietumu daļā horizonts tiek plaši izmantots nelielu apdzīvotu vietu ūdensapgādei^{1,3}.

Apakštriasa (T₃) ūdens horizonts izplatīts lokālos apgabalos Latvijas dienvidrietumu daļā. Horizonta ūdens vāji caurlaidīgo slāni veido māli, aleirolīti, merģeļi, smalkgraudainas smiltis un smilšakmeņi ar ģipšakmenu ieslēgumiem. Horizonta biezums pieaug virzienā uz dienvidrietumiem, kur tas sasniedz aptuveni 100 metru biezumu. Horizontu pārklāj Kvartāra (Q) un Vidusjuras (J₂) nogulumi⁴.

Vidusjuras (J₂) ūdens horizonts izplatīts sporādiski Latvijas dienvidrietumu daļā. Ģeoloģisko griezumumu veido māli, mālains smalkgraudainas smiltis, smalkgraudainas smiltis, oolītu smilšakmeņi, brūnogles, aleirīti un merģeļi. Horizonta biezums sasniedz aptuveni 20 metrus. To pārklāj Kvartāra (Q) nogulumi, kas izplatīti visā Famenas pazemes ūdensobjektu teritorijā⁴.

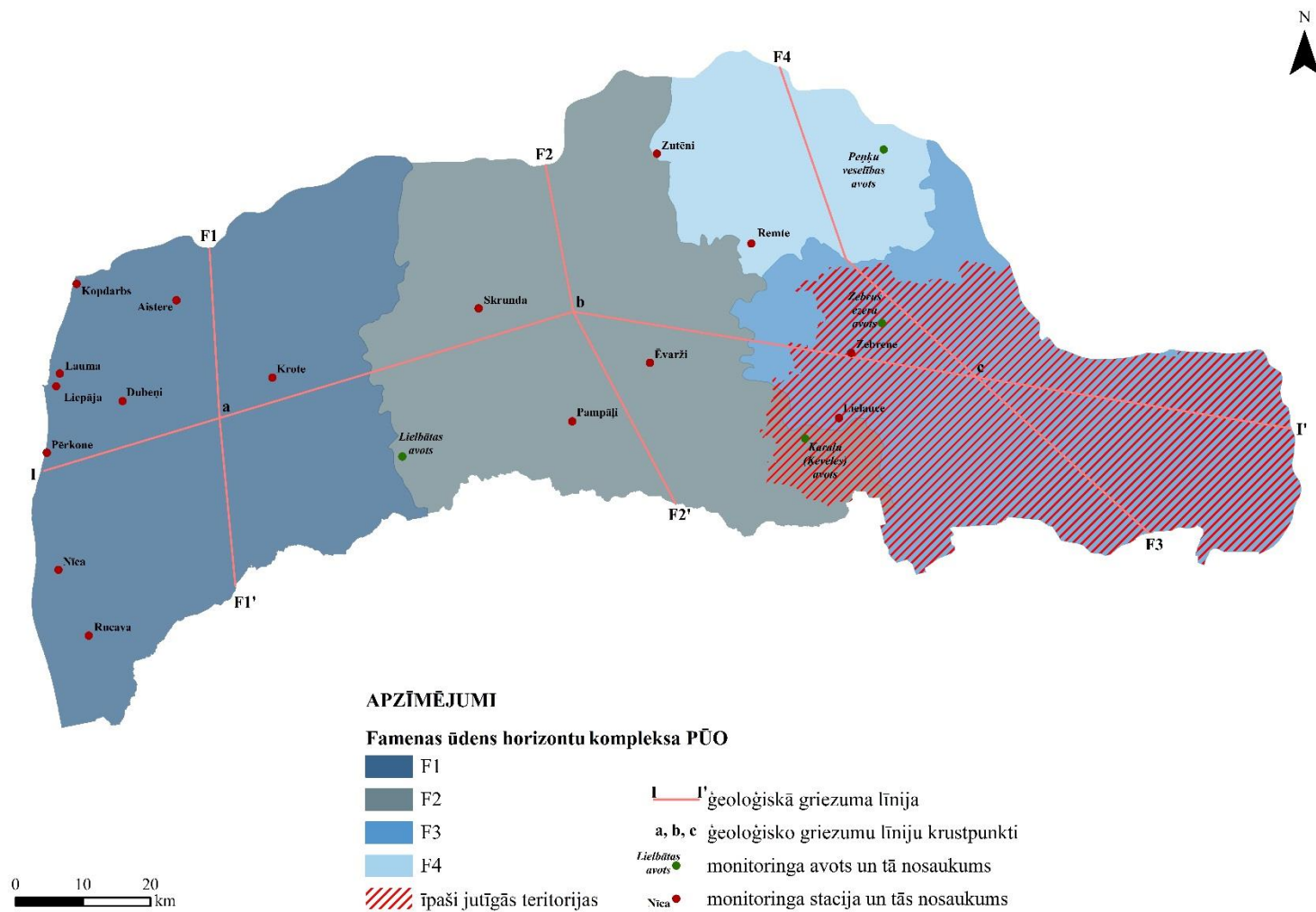
Ņemot vērā, ka Famenas pazemes ūdensobjektu izplatības teritorijā bez Famenas ūdens horizontu kompleksa ūdensapgādē izmanto arī Famenas ūdens horizontu kompleksa pārsedzošos horizontus un horizontu kompleksus, tie šajā pazemes ūdensobjektu izdalīšanā un raksturošanā tika pievienoti Famenas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektiem.

Famenas ūdens horizontu kompleksā tika izdalīti četri pazemes ūdensobjekti – F1, F2, F3 un F4 (2.2. attēls), kuriem sniegts raksturojums tabulas veidā.



Izmantotie krāsu apzīmējumi izvēlēti balstoties uz Pasaules ģeoloģijas kartes komisijas piedāvātajiem RGB krāsu apzīmējumiem, kas piešķirti ģeoloģiskajiem stāviem. Krāsu apzīmējumi pielāgoti Latvijā sastopamajām svītām.

2.1.attēls. Famenas ūdens horizontu un horizontu kompleksu izplatība (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017)



2.2.attēls. Famenas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjekti un tajos ietilpstošo monitoringa staciju izvietojums
(© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017).

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
F1 , Ventas upju baseinu apgabals.		2974	Bārta, Vārtāja, Sventāja, Tebra, Durbe, Liepājas ezers, Papes ezers, Tosmares ezers, Durbes ezers ⁵ .	Dabas parks Pape (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Bernāti (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Embūte (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fiziogēogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta F1 teritorijas rietumu daļā atrodas Piejūras zemiene, kas ietver Bārtavas līdzenumu. Pārejā platībā izplatīts viļņots un paugurains reljefs ⁷ – teritoriju aizņem Rietumkursas augstiene, kas ietver Vārtājas viļņoto līdzenumu, Apriķu līdzenumu, Bandavas un Embūtes pauguraines ⁸ . Ūdensobjekta teritorijā ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no mazāk posmota Kazdangas apkaimē uz vairāk posmotu Kalvenes un Embūtes apvidū, bet rietumu-austrumu virzienā – no līdzena Liepājas apkaimē uz posmotu Kroles un Kalvenes apvidū ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 189,5 m v.j.l. robežās ¹⁰ . Ūdensobjekta teritorijā gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 750-850 mm, bet centrālajā dienvidu daļā – virs 850 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +16,5°C, bet ziemā – ap -3,0°C piekrastes daļā un ap -4,0°C teritorijas rietumu daļā ¹¹ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir smilšakmens, kaļķakmens, smilts un dolomīts. Lokālos sprostsļāņus galvenokārt veido māls, dolomītmergelis, aleirīts ar smiltīm, aleirolīts un aleirīts. Dominē porains iežu materiāls ¹² (2.1.pielikums). Pārklājošajos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, smilts ar granti un morēnas māls ¹³ .		
	Galvenās ūdens horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības svārstās robežās no 18 līdz 1549 m ² /d (pārsvarā līdz 860 m ² /d) atkarībā no iežu plaisainības un porainības pakāpes: Augšperma (P ₂) ūdens horizontā tās mainās robežās no 50 līdz 193 m ² /d; Apakškarbona (C ₁) ūdens horizontā – robežās no 80 līdz 101 m ² /d; Mūru-Škervela (D _{3mr-šķ}) ūdens horizontā – robežās no 269 līdz 1549 m ² /d (pārsvarā līdz 800 m ² /d) objekta rietumu daļā, dienvidu un austrumu virzienā koeficienta vērtības samazinās robežās no 41 līdz 194 m ² /d. Sevišķi ūdens bagāti rietumu daļā ir Žagares ūdens horizonta slāņi; Jonišķu-Akmenes (D _{3jn-ak}) ūdens horizontā koeficienta vērtības svārstās robežās no 100 līdz 857 m ² /d (atsevišķās vietās ūdens vadāmība nepārsniedz 18-30 m ² /d). Augstākās vērtības no 636 līdz 857 m ² /d novērotas Durbes novada rietumu daļā ¹³ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 0,1 līdz 237 m, vidējais biezums – 158 m, mediāna – 196 m. Pamatiežu biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁴ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 15 līdz 75 m Bārtavas līdzenumā līdz 80-110 m Embūtes paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 60-70 m ¹³ .		
Pārklājošie ieži	Litoloģija	Nav attiecināms.		
	Biezums	Nav attiecināms.		

Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁷ , 38% no ūdensobjekta F1 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 57% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 5% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas ūdensobjekta rietumu daļā, Bārtavas līdzenumā un fragmentāri arī centrālajā daļā, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku – dienvidaustrumu daļā, Embūtes paugurainē. Iespējamais draudus pazemes ūdeņu kvalitātei zonā ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām, sarežģītas kultivēšanas modeļa un ganību platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās pilsētas struktūras ar pārtraukumiem platības ¹⁵ .
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta F1 robežās ir neapūdeņota aramzemes, sarežģītas kultivēšanas modelis, jauktie meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, ganības un platlapju meži (2.7.pielikums) ¹⁶ .
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā F1 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (2.8.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 567 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Liepāja un Rucava ¹⁸ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 667 mm/m ² ¹⁹ .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta F1 papildināšanās zona atrodas teritorijas dienvidaustrumu daļā, Embūtes paugurainē, bet atslodzes zona – rietumu daļā, Bārtavas līdzenumā un Baltijas jūrā ¹¹ .
Monitorings	Pazemes ūdens novērojumu staciju skaits, urbumu skaits	<p>Kvantitātes monitorings</p> <p>9 monitoringa stacijas: Aistere (3 urbumi), Dubēni (1 urbums), Kopdarbs (1 urbums), Krote (1 urbums), Lauma (2 urbumi), Liepāja (5 urbumi), Nīca (1 urbums), Pērkone (1 urbums), Rucava (6 urbumi). Kopskaitā 21 urbums (2.2.attēls)²⁰.</p> <p>Kvalitātes monitorings</p> <p>4 monitoringa stacijas: Aistere (3 urbumi), Lauma (2 urbumi), Liepāja (2 urbumi), Rucava (6 urbumi). Kopskaitā 13 urbumi (2.2.attēls)²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operatīvais monitorings 2 monitoringa stacijas: Lauma (1 urbums) un Liepāja (2 urbumi). Kopskaitā 3 urbumi²⁰. • Uzraudzības monitorings Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam²⁰ (2.2.attēls). <p>Monitoringa stacijā Lauma atrodas urbums, kas atbilst horizontam D_{3aml}, bet monitoringa stacijā Pērkone – urbums, kas atbilst horizontam D_{3aml}. Plānojot nākamo monitoringa periodu, dotie urbumi varētu tikt iekļauti monitoringa programmā potenciālā riska novērtēšanai²⁰.</p>

	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās), pamatjoni (visās monitoringa stacijās), smagie metāli (visās monitoringa stacijās), pesticīdi (monitoringa stacija Aistere), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas* (monitoringa stacija Aistere) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijās Lauma un Liepāja). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no vienas līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizi 6 gados līdz tā veikšanai katru gadu²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Operatīvais monitorings</i> Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās), pamatjoni (abās monitoringa stacijās), smagie metāli (abās monitoringa stacijās) un citas piesārņojošās vielas (abās monitoringa stacijās). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts divas reizes gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 2 reizes 6 gados līdz tā veikšanai katru gadu²⁰. • <i>Uzraudzības monitorings</i> Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Aistere, Aizpute, Grobiņa, Liepājas metalurģs (Brīvības iela), Otaņķi, Priekule, Smaidas, Vaiņode. Kopskaitā 8 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	5691,94 m ³ /d jeb 5,7 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	27077 m ³ /d jeb 27,1 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā F1 dominē pazemes ūdeņu lejupejoša plūsma. Papildināšanās – 567 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 0 t. m ³ /d (2.8.pielikums).
Paskaidrojumi		*Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals	Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
F2 , Ventas upju baseinu apgabals.	2955	Venta, Ciecere, Zaņa, Vadakste, Cieceres ezers ⁵ .	Dabas parks Embūte (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Zvārdes meži (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fiziogeogrāfiskais raksturojums	<p>Pazemes ūdensobjekta F2 teritorijai ir raksturīgs mainīgs reljefs – līdzenumi un viļņoti līdzenumi mijas ar sīkpaugurainēm un vidēji augstām vai augstām paugurainēm⁷. Rietumu daļā atrodas daļa Rietumkursas augstienes, kas ietver Bandavas un Embūtes pauguraines, centrālajā daļā – daļa Kursas zemienes, kas ietver Pieventas līdzenumu, dienvidaustrumu daļā – Viduslatvijas zemene ar Vadakstes līdzenumu. Pazemes ūdensobjekta Austrumu daļu aizņem Austrumkursas augstiene, kas ietver Vārmes nolaidenumu, kā arī Saldus un Lielaucē pauguraines⁸. Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no mazāk posmota Kazdangas apkaimē uz vairāk posmotu Kalvenes un Embūtes apvidū, bet rietumu-austrumu virzienā – no posmota Kalvenes un Dzeldas apkaimē, vidusdaļā līdzenumu uz viegli posmotu Striķu apkaimē⁹. Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 20 līdz 162 m v.j.l. robežās, bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 141,5 m¹⁰. Pazemes ūdensobjekta F2 teritorijā gada vidējais nokrišņu daudzums variē robežās no aptuveni 600 līdz 700 mm austrumu daļā līdz 800 mm rietumu daļā. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +16,5°C, bet ziemā vidēji ap -5,0°C¹¹.</p>		
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips; dominējošā litoloģija	<p>Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir kaļķakmens, smilšakmens, smilts, dolomīts un kvarcītveida dolomīts. Lokālos sprostslāņus galvenokārt veido māls, kā arī aleirolīts un aleirīts. Dominē porains iežu materiāls¹² (2.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, morēnas māls un smilts ar granti¹³.</p>	
	Galvenās ūdens horizontu raksturojošās īpašības	<p>Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 10 līdz 1504 m²/d (pārsvarā līdz 850 m²/d) atkarībā no iežu plaisainības un porainības pakāpes:</p> <p>Juras (J₂) ūdens horizontā koeficienta vērtības ir robežās no 10 līdz 40 m²/d;</p> <p>Augšperma (P₂) ūdens horizontā – no 15 līdz 1504 m²/d (pārsvarā koeficienta vērtības ir lielākas par 100 m²/d un nepārsniedz 850 m²/d, bet atsevišķās vietās tās ir mazāk par 32 m²/d);</p> <p>Apakškarbona (C₁) ūdens horizontā – no 36 līdz 344 m²/d;</p> <p>Mūru-Šķervēla (D_{3mr-šk}) ūdens horizontā – no 36 līdz 187 m²/d;</p> <p>Jonišķu-Akmenes (D_{3jn-ak}) ūdens horizontā koeficienta vērtība sasniedz 67 m²/d, bet Saldus apkārtnē, pazemes ūdeņu atradnēs Saldus un Saldus ezers koeficienta vērtība ir 162 m²/d¹³.</p>	
	Biezums	<p>Pamatiežu biezums mainās robežās no 0,1 līdz 232 m, vidējais biezums – 174 m, mediāna – 176 m. Pamatiežu biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4¹⁴. Kvartāra nogulumiežu biezums aptuveni mainās robežās no 10 līdz 46 m Pieventas līdzenumā līdz 70-145 m Embūtes paugurainē un 10-35 m Saldus un Lielaucē paugurainēs. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 40-50 m¹³.</p>	

Pārklājošie ieži	Litoloģija	Nav attiecināms.
	Biezums	Nav attiecināms.
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁷ , 19% no pazemes ūdensobjekta F2 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 73% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 8% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas pazemes ūdensobjekta vidusdaļā, Pieventas un Vadakstes līdzenumu platībās, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku – dienvidrietumu daļā, Embūtes paugurainē un dienvidaustrumu daļā, Lielauces paugurainē. Iespējamos draudus pazemes ūdeņu kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, sarežģītas kultivēšanas modeļa un ganību platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām, pilsētas struktūras ar pārtraukumiem, rūpniecības vai tirdzniecības elementu un lidostu platības ¹⁵ .
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta robežās ir neapūdeņota aramzemes, pārejoši mežu apgabali/krūmi, jauktie meži, sarežģītas kultivēšanas modelis un skujkoku meži (2.7.pielikums) ¹⁶ .
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas pazemes ūdensobjekta F2 dienvidaustrumu daļā, aizņemot 6% no pazemes ūdensobjekta platības ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā F2 dominē papildināšanās no nokrišņu infiltrēšanās (2.8.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā infiltrēts tiek 622 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijā Saldus ¹⁸ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 610 mm/m ² ¹⁹ .
	Barošanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta F2 barošanās zonas atrodas teritorijas dienvidaustrumu daļā, Embūtes paugurainē un Lielauces paugurainē, bet atslodzes zonas – pazemes ūdensobjekta vidusdaļā, Pieventas un Vadakstes līdzenumu platībās ¹¹ .
Monitorings	Pazemes ūdens novērojumu staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>3 monitoringa stacijas: Ēvarži (3 urbumi), Pampāļi (3 urbumi) un Skrunda (4 urbumi). Kopskaitā 10 urbumi (2.2.attēls)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>3 monitoringa stacijas: Ēvarži (2 urbumi), Pampāļi (3 urbumi) un Skrunda (4 urbumi). Kopskaitā 9 urbumi.</p> <p>2 monitoringa avoti: Lielbātas avots un Karaļu (Ķeveles) avots (2.2.attēls)²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Monitoringa stacijas, urbumi un monitoringa avoti atbilst kvalitātes monitoringam²⁰ (2.2.attēls).</p> <p>Monitoringa stacijā Pampāļi atrodas urbums, kas atbilst horizontam D_{3pl-aml}. Plānojot nākamo monitoringa periodu, dotais urbums varētu tikt iekļauts monitoringa programmā potenciālā riska novērtēšanai²⁰.</p>

	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās un abos monitoringa avotos), pamatjoni (visās monitoringa stacijās un abos monitoringa avotos), smagie metāli (visās monitoringa stacijās un abos monitoringa avotos), pesticīdi (monitoringa stacijā Skrunda un abos monitoringa avotos) un Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas* (monitoringa stacijā Skrunda un abos monitoringa avotos). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas, urbumiem un avotiem, tiek veikts no vienas līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizi 6 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.</p>
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Auce, Brocēni, Kalni, Meiri, Saldus, Saldus ezers, Skrunda. Kopskaitā 7 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	2170,42 m ³ /d jeb 2,2 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	14515 m ³ /d jeb 14,5 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 644 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 44 t. m ³ /d (2.8.pielikums).
Paskaidrojumi		*Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdenstece, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
F3 , Lielupes upju baseinu apgabals.		2549	Bērze, Auce, Tērvete, Svēte, Platone, Vircava, Sesava, Svitene, Zebrus ezers, Lielaucis ezers ⁵ .	Dabas parks Tērvete (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Vilce (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta F3 teritorijas ziemeļrietumu daļā reljefu veido viļņoti līdzenumi un vidēji augstas vai augstas pauguraines, centrālajā daļā – viļņoti līdzenumi, bet austrumu daļā – līdzenumi ⁷ . Ziemeļrietumu daļā atrodas Austrumkursas augstiene, kas ietver Spārnenes viļņoto līdzenumu, Lielaucis pauguraini, kā arī nelielu daļu Saldus pauguraines, bet centrālajā un austrumu daļā atrodas Viduslatvijas zemene, kas ietver Zemgales līdzenumu ⁸ . Pazemes ūdensobjekta F3 teritorijā ziemeļu-dienvidu un rietumu-austrumu virzienā reljefs galvenokārt ir līdzens, bet Lielaucis paugurainē (Dobeles, Zebrenes, Īles un Naudītes apkaimē) – viegli posmots ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 5 līdz 148 m v.j.l., bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 142,6 m ¹⁰ . Lielākā daļā teritorijas gada vidējais nokrišņu daudzums ir līdz 600 mm, bet rietumu daļā – vairāk kā 650 mm. Vidējā gaisa temperatūra teritorijas rietumu daļā vasarā ir ap +16,5°C un austrumu daļā – ap +17,0°C, bet ziemā vidēji ap -5,0°C ¹¹ .			
	Ūdens horizontu tips; dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir smilšakmens, dolomīts, kaļķakmens, smilts un kvarcītveida dolomīts. Lokālos sprostsļāņus galvenokārt veido māls, kā arī aleirolīts un aleirīts. Dominē plaisains iežu materiāls ¹² (2.1.pielikums). Pārklājošajos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls un smilts ar granti ¹³ .		
	Galvenās ūdens horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 14 līdz 429 m ² /d atkarībā no iežu plaisainības un porainības pakāpes: Mūru-Škervela (D _{3mr-šk}) ūdens horizontā koeficienta vērtības pārsvarā mainās robežās no 14 līdz 162 m ² /d, tikai pazemes ūdensobjekta ziemeļu daļā atsevišķās vietās novērojamas koeficienta vērtības robežās no 410 līdz 429 m ² /d; Jonišku-Akmenes (D _{3jn-ak}) ūdens horizontā koeficienta vērtība sasniedz 22-358 m ² /d. Labākas filtrācijas īpašības novērojamas Dobelē un tas apkārtnē (ūdens vadāmības koeficienta vērtības šeit mainās robežās no 225 līdz 358 m ² /d) ¹³ .		
	Biezums	Pamatiežiem biezums mainās robežās no 0,1 līdz 174 m, vidējais biezums – 70 m, mediāna – 54 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁴ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās no 0-5 m Zemgales līdzenumā līdz 20-40 m Lielaucis un Saldus paugurainēs. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 20 m ¹³ .		
Pārklājošie ieži	Litoloģija	Nav attiecināms.		
	Biezums	Nav attiecināms.		

Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁷ , 31% no pazemes ūdensobjekta F3 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 63% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 6% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas teritorijas austrumu daļā, Zemgales līdzenumā, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku – ziemeļrietumu daļā, Lielaucē paugurainē un Spārnenes viļņotajā līdzenumā. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām, sarežģītas kultivēšanas modeļa un ganību platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās pilsētas struktūras ar pārtraukumiem platības ¹⁵ .
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta F3 robežās ir neapūdeņotas aramzemes, sarežģītas kultivēšanas modelis, jauktie meži un pārejoši mežu apgabali/krūmi (2.7.pielikums) ¹⁶ .
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas lielākajā pazemes ūdensobjekta F3 daļā, aizņemot 87% no tā kopējās platības ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā F3 dominē pazemes ūdeņu papildināšanās no nokrišņu infiltrēšanās (2.8.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēts 321 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijā Dobeles ¹⁸ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 422 mm/m ² ^{19,*} .
	Barošanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta F3 barošanās zonas atrodas teritorijas ziemeļrietumu daļā, Lielaucē paugurainē un Spārnenes viļņotajā līdzenumā, bet atslodzes zona – austrumu daļā, Zemgales līdzenumā ¹¹ .
Monitorings	Pazemes ūdens novērojumu staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>2 monitoringa stacijas: Lielaucē (5 urbumi) un Zebrene (3 urbumi). Kopskaitā 8 urbumi (2.2.attēls)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>2 monitoringa stacijas: Lielaucē (6 urbumi) un Zebrene (3 urbumi). Kopskaitā 9 urbumi.</p> <p>1 monitoringa avots: Zebrus ezera avots (2.2.attēls)²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Monitoringa stacijas, urbumi un monitoringa avots atbilst kvalitātes monitoringam²⁰ (2.2.attēls).</p> <p>Monitoringa stacijā Lielaucē atrodas urbums, kas atbilst horizontam D_{3pl}. Plānojot nākamo monitoringa periodu, dotais urbums varētu tikt iekļauts monitoringa programmā potenciālā riska novērtēšanai²⁰.</p>
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (abās monitoringa stacijās)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikālie ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās un Zebrus ezera avotā), pamatjoni (abās monitoringa stacijās un Zebrus ezera</p>

		<p>avotā), smagie metāli (abās monitoringa stacijās un Zebrus ezera avotā), pesticīdi (monitoringa stacijā Lielaucē un Zebrus ezera avotā) un Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas** (monitoringa stacijā Lielaucē un Zebrus ezera avotā). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas, urbumiem un avota, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizi 6 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzraudzības monitorings Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Bērze, Ceļmalnieku teļu kūts, Gardene, Jātnieki, Kombināts, Spodrības iela, Tērvetes alus. Kopskaitā 7 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	1924,27 m ³ /d jeb 1,9 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	10502 m ³ /d jeb 10,5 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā F3 dominē lejupejošā pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 321 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 0 t. m ³ /d (2.8.pielikums).
Paskaidrojumi		<p>* Meteoroloģisko novērojumu stacija Dobeles – dati par 2015. un 2016.gadu.</p> <p>**Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdenstece, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un Natura 2000 teritorijas
F4, Ventas upju baseinu apgabals.		939	Imula, Amula, Abava ⁵ .	Neietilpst neviena no īpaši aizsargājamām dabas teritorijām un <i>Natura 2000</i> teritorijām ⁶ .
Fiziogeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta F4 reljefu centrālajā daļā veido sīkpauguraines, bet pārējā daļā – viļņoti līdzenumi ⁷ . Pazemes ūdensobjekta F4 teritorijā atrodas Austrumkursas augstiene, kas ietver Saldus pauguraini rietumu daļā un Spārnenes viļņoto līdzenumu austrumu daļā ⁸ . Ziemeļdienviņu virzienā (no Zemītes līdz Jaunpili) reljefs galvenokārt ir līdzens vai maz posmots ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās robežās no 50 līdz 150 m v.j.l. robežās, bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 92,0 m ¹⁰ . F4 teritorijā gada vidējais nokrišņu daudzums ir 650-700 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +16,5°C, bet ziemā – ap -5,0°C ¹¹ .			
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips; dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir smilšakmens, dolomīts, kvarcītveida dolomīts un smilts. Lokālos sprostsļāņus galvenokārt veido dolomītmergelis, aleirolīts un māls. Dominē porains iežu materiāls ¹² (2.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls un smilts ar granti ¹³ .		
	Galvenās ūdens horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 81 līdz 341 m ² /d atkarībā no iežu plaisainības un porainības pakāpes: Mūru-Škervela (D _{3mr-šk}) ūdens horizontā tās sasniedz 81-143 m ² /d; Jonišku-Akmenes (D _{3jn-ak}) ūdens horizontā ūdens tās sasniedz 341 m ² /d objekta centrālajā daļā, bet pazemes ūdeņu atradnes Jaunpils Pienotava apkārtnē koeficienta vērtības ir aptuveni 200 m ² /d ¹³ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās no 0,1 līdz 128 m, vidējais biezums – 53 m, mediāna – 38 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁴ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 15-30 m Spārnenes viļņotajā līdzenumā līdz 10-55 m Saldus paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 25 m ¹³ .		
Pārklājošie ieži	Litoloģija	Nav attiecināms.		
	Biezums	Nav attiecināms.		
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁷ , 5% no pazemes ūdensobjekta F4 teritorijas klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 90% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 5% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku atrodas austrumu daļā, bet zona ar augstu piesārņojuma risku – ziemeļu daļā. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonā ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, ganību un sarežģītas kultivēšanas modeļa platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām un pilsētas struktūras ar pārtraukumiem platības ¹⁵ .		

Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta F4 teritorijā ir neapūdeņotas aramzemes, pārejoši mežu apgabali/krūmi, jauktie meži, sarežģītas kultivēšanas modelis un ganības (2.7.pielikums) ¹⁶ .
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā F4 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (2.8.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēts 152 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Saldus un Stende ¹⁸ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 630 mm/m ² ^{19,*} .
	Barošanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta F4 barošanās zona atrodas teritorijas ziemeļu daļā, bet atslodzes zona – austrumu daļā ¹¹ .
Monitorings	Pazemes ūdens novērojumu staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>2 monitoringa stacijas: Remte (11 urbumi) un Zutēni (3 urbumi). Kopskaitā 14 urbumi (2.2.attēls)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>2 monitoringa stacijas: Remte (5 urbumi) un Zutēni (3 urbumi). Kopskaitā 8 urbumi. 1 monitoringa avots: Peņķu veselības avots (2.2.attēls)²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Monitoringa stacijas, urbumi un monitoringa avots atbilst kvalitātes monitoringam²⁰ (2.2.attēls).</p>
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (abās monitoringa stacijās)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās un Peņķu veselības avotā), pamatjoni (abās monitoringa stacijās un Peņķu veselības avotā), smagie metāli (abās monitoringa stacijās un Peņķu veselības avotā), pesticīdi (abās monitoringa stacijās un Peņķu veselības avotā) un Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas^{**} (abās monitoringa stacijās un Peņķu veselības avotā). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas, urbumiem un avotiem, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizi 4 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.</p>
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Jaunpils pienotava ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	189,47 m ³ /d jeb 0,2 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	300 m ³ /d jeb 0,3 t.m ³ /d ²¹ .

	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā F4 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 152 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 0 t. m ³ /d (2.8.pielikums).
Paskaidrojumi		*Meteoroloģisko novērojumu stacija Stende – dati par 2016.gadu. **Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

- ¹ Levins, I., Levina, N., Gavena, I., Dzilna, I. (red.) 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ² Zemes dzīļu izmantošanas licenču un bieži sastopamo derīgo izrakteņu ieguves atļauju izsniegšanas kārtība. Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumi Nr.696. Pieņemti 06.09.2011.
- ³ Levina, N. 1997. Hidroģeoloģiskie apstākļi. Grām.: *Pazemes ūdeņu aizsardzība*. Rīga, izdevniecība Gandrs, 318-349.
- ⁴ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ⁵ Krūmiņš, R. 1998. Fizioģeogrāfiskā karte. Mērogs 1:1 600 000. Grām.: Kavacs, G. (atb. red.) 1998. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 6.sējums*. Rīga, Preses nams, 402-403.
- ⁶ Dabas aizsardzības pārvalde 2014. Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas. Sk. 04.01.2017. Pieejams <https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/>
- ⁷ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Dabas apvidu karte. M 1:500 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ⁸ Šteins, V., Zelčs, V. 1988. Fizioģeogrāfiskā rajonēšana. Grām.: Kavacs, G. 1995. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 2.sējums*. Rīga, Preses nams, 75.
- ⁹ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Kvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ¹⁰ TOPO 50K PSRS. *Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba 42. gada sistēmas topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:50 000*. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra.
- ¹¹ Krūmiņš, R. 1998. Klimatiskā karte. Mērogs 1:2 250 000. Grām.: Kavacs, G. (atb. red.) 1998. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 6.sējums*. Rīga, Preses nams, 408.
- ¹² *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ¹³ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" datu bāze "URBUMI"
- ¹⁴ Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un Informācijas tehnoloģiju fakultātes Vides modelēšanas centrs [bez dat.]. Latvijas modelis. Sk. 11.01.2017. Pieejams http://www.emc.rtu.lv/lamo_lv.htm
- ¹⁵ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" 2015. *Ventas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016.-2021.gadam*. Sk. 04.10.2017. Pieejams https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/Ud_apsaimn/UBA%20plani/Ventas_upju_baseinu_apgabala_apsaimniekosanas_plans_2016_-2021_g_final.pdf
- ¹⁶ The Copernicus programme 2012. CORINE Land Cover 2012. Sk. 04.10.2017. Pieejams <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-2012>
- ¹⁷ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija 2016. *Padomes Direktīvas 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskās izcelsmes nitrāti: Ziņojums Eiropas Komisijai par 2012.-2015. gadu*. Rīga, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.
- ¹⁸ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" [bez dat.]. *Novērojumu stacijas*. Sk. 05.09.2017. Pieejams: <https://www.meteo.lv/meteorologijas-staciju-karte/?&nid=460>

- ¹⁹ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" [bez dat.]. *Datu meklēšana*. Sk. 05.09.2017. Pieejams: <https://www.meteo.lv/meteorologija-datu-meklesana/?&nid=461>
- ²² VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" 2015. *Vides monitoringa programma 2015.-2020.gadam: Pazemes ūdeņu stāvokļa monitoringa programma, 3. redakcija*. Sk. 04.10.2017. Pieejams [https://meteo.lv/fs/CKFFinderJava/userfiles/files/Noverojumi/Monitorings/2015-2020/Pazemes udenu stavokla monitoringa vietas.xls](https://meteo.lv/fs/CKFFinderJava/userfiles/files/Noverojumi/Monitorings/2015-2020/Pazemes_udenu_stavokla_monitoringa_vietas.xls)
- ²³ Valters, K. 2017. Pazemes ūdeņu krājumu bilance. 2016.gads. Rīga, VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs". Sk.04.10.2017. Pieejams [https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Geologija/DER_IZR_KRAJ_BILANCES/PAZEMES UDENU KRAJUMU_BILANCE%202016.PDF](https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Geologija/DER_IZR_KRAJ_BILANCES/PAZEMES_UDENU_KRAJUMU_BILANCE%202016.PDF)

PIELIKUMI

Famenas ūdens horizontu kompleksa hidroģeoloģiskā griezuma stratigrāfija

Stratigrāfiskā skala sistēma/nodaļa		Ūdens horizonti	Ģeoloģiskais indekss	Vietējās stratigrāfiskās vienības, dominējošie nogulumi
Kvartārs		Gruntsūdeņi (bezspiediena ūdeņi)	Q	Holocēns. Purvu, aluviālie, eolie un Litorīnas jūras nogulumi.
		Spiediena ūdeņi	Q	Augšpleistocēns. Aluviālie, eolie, Baltijas ledus ezera, limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
			Q	Viduspleistocēns. Limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
			Q	Lētīžas svīta. Limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
Jura	Augšjura J ₃	Augšjura	J ₂₀	Oksfordas stāvs. Pelēkas, smalkgraudainas smiltis, oolītu smilšakmeņi, melni, tumšpelēki māli, aleirīti.
	Vidusjura J ₂	Vidusjuras	J _{2k}	Augšējais un vidējais kelovejas stāvs. Pelēkas, baltas kvarca smiltis, oolītu smilšakmeņi, tumšpelēki māli, aleirīti, merģeļi.
			J _{2pp}	Papiles svīta. Melni, tumšpelēki māli, mālaines, smalkgraudainas smiltis, brūnogles, pārņģļotas koksnes fragmenti.
Triass	Apakštriass T ₁	Apakštriass ūdens vāji caurlaidģgie nogulumi	T _{1nm}	Nemunass svģta. Sarkanbrģni mģli, aleirolģti, merģeļi, smalkgraudainas smiltis, smilšakmeņi ar ģģpša ieslēģumiem.
Perms	Augšperms P ₂	Augšperma	P _{2nk}	Nauģoji Akmenes svģta. Gaišpelēki, zemģaini kaļķakmeņi ar porcelģnģveida un afanģtģsku kaļķakmeņu starpslēģģiem un „kukuļģiem”, organogģnie un biohermu kaļķakmeņi, oolģtdolomģti.
Karbons	Apakškarbons C ₁	Apakškarbona	C _{1nc}	Nģcas svģta. Baltģ, smalkgraudainģ smilšakmeņģ, aleirolģti ar akritarģģiem.
			C _{1pp}	Paplakas svģta. Dolomģti ar pelģku dolomģtmerģģģi un mģlu starpkģrtģm. Bģrtas ielģecģ – svģtas augšdaļģ sarkanbrģni mģli ar ģģpša un kalcģta ligzdģm.
			C _{1lt}	Lģtģģas svģta. Gaišpelēki dolomģtmerģģģģi, rģsgani, smalkgraudainģ smilšakmeņģ, konglomerģti, sarkanbrģni mģli un aleirolģti.

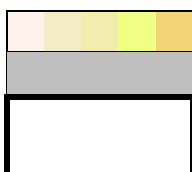
Stratigrāfiskā skala sistēma/nodaļa		Ūdens horizonti	Ģeoloģiskais indekss	Vietējās stratigrāfiskās vienības, dominējošie nogulumi	
Devons	Augšdevons D ₃	Mūru-Šķerveļa	D ₃ šk	Šķerveļa svīta. Gaišpelēki, dzeltenīgi dolomīti ar retiem stromatolītiem, violeti pelēki merģeļi, māli, smalki un vidēji graudaini smilšakmeņi, aleirolīti.	
			D ₃ ktl ₃	Ketleru svīta	Augšējā Ketleru pasvīta. Sarkanbrūni dolomītmerģeļi, māli, aleirolīti, smalkgraudaini smilšakmeņi.
			D ₃ ktl ₂		Vidējā Ketleru pasvīta. Sarkanbrūni māli, dolomītmerģeļi, aleirolīti, smilšakmeņi.
			D ₃ ktl ₁		Apakšējā Ketleru pasvīta. Tumši, violeti pelēki, sarkanbrūni dolomītmerģeļi, māli, aleirolīti.
			D ₃ žg	Žagares svīta. Gaišpelēki kvarcītveida dolomīti ar viegli smilšainiem starpslāņiem.	
			D ₃ snķ	Sniķeres svīta. Balti, dzeltenīgi smilšakmeņi, raibi, sarkanbrūni aleirolīti, māli.	
			D ₃ tr	Tērvetes svīta. Balti, dzeltenīgi, smalkgraudaini smilšakmeņi, raibi, sarkanbrūni aleirolīti un māli.	
			D ₃ mr	Mūru svīta. Balti, smalkgraudaini smilšakmeņi ar raibu mālu un aleirolītu starpslāņiem.	
		Jonišķu-Akmenes	D ₃ ak	Akmenes svīta. Raibi, violeti pelēki dolomīti, kaļķakmeņi, dolomītmerģeļi, māli, aleirolīti, smilšakmeņi.	
			D ₃ krs	Kursas svīta. Raibi, violeti, pelēki, poraini dolomīti, dolomītmerģeļi.	
			D ₃ jn	Jonišķu svīta. Pelēki, raibi, poraini dolomīti, dolomizēti kaļķakmeņi.	
		Elejas ūdens vāji caurlaidīgie nogulumi	D ₃ el	Elejas svīta. Pelēki dolomītmerģeļi, mālaini aleirolīti, aleirītiski dolomīti.	

**LAMO4 vertikālā shematizācija Famenas ūdens horizontu kompleksa
pazemes ūdensobjektiem**

LAMO4 modeļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
1		Reljefs	relh	relh	
2		Aerācijas zona	aer	aer	
3		Bezspiediena kvartārs	Q4-3	Q2	Famenas (F1-F4)
4		Augšējā morēna	gQ3	gQ2z	
5		Spiediena kvartārs vai	Q1-3	Q1#	
		Jura	J		
6		Apakšējā morēna vai	gQ1-3	gQ1#z	
		Triass	T		
7		Perms	P2	D3ktl#	
		Karbons	C1		
		Šķerveļa	D3šķ		
		Ketleru	D3ktl		
8		Ketleru	D3ktl	D3ktlz	
9		Žagares	D3žg	D3zg#	
		Svētes	D3sv		
		Tērvetes	D3tr		
		Mūru	D3mr		
10		Akmenes	D3ak	D3akz	
11		Akmenes	D3ak	D3krs#	
		Kursas	D3krs		
		Jonišķu	D3jn		
12		Elejas	D3el	D3el#z	Plaviņu-Amulas (D6-D11)
		Amulas	D3aml		
13		Stipinu	D3stp	D3dg#	
		Katlešu	D3kt		
		Ogres	D3og		
		Daugavas	D3dg		
14		Daugavas	D3dg	D3slp#z	
		Salaspils	D3slp		
15		Plaviņu	D3pl	D3pl	
16		Plaviņu	D3pl	D3am#z	Arukilas- Amatas (A1-A10)
		Amatas	D3am		
17		Amatas	D3am	D3am	
18		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2z	
19		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2	

LAMO4 modeļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
20		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1z	Arukilas-Amatas (A1-A10)
21		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1	
22		Burtnieku	D2brt	D2brtz	
23		Burtnieku	D2brt	D2brt	
24		Arukilas	D2ar	D2arz	
25		Arukilas	D3ar	D2ar	
26		Narvas	D2nr2	D2nr#z	
			D2nr1		
27		Pērnavas	D2prn	D2prn	Ķemeru- Pērnavas (P)

Apzīmējumi:

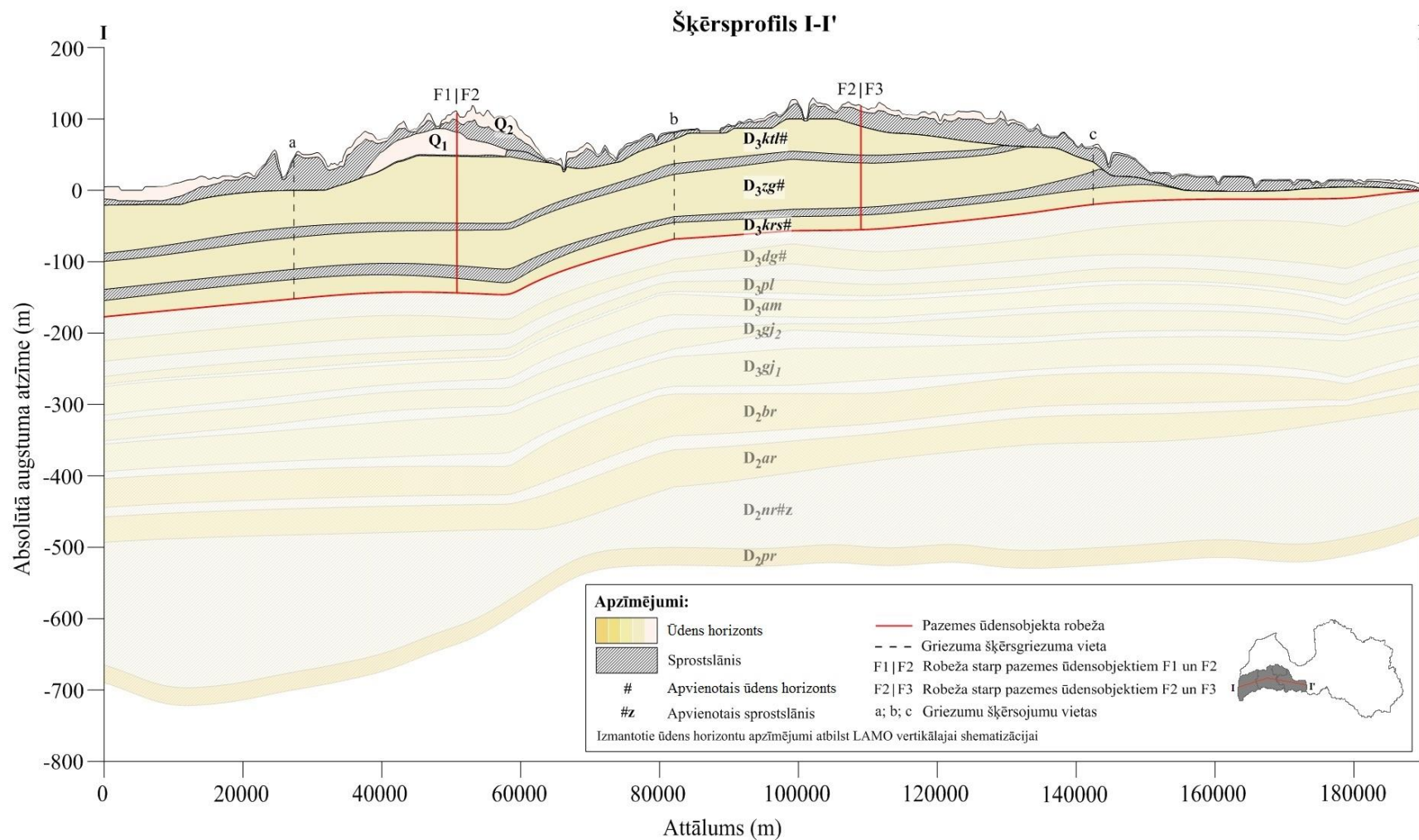


-ūdens horizonts; # - apvienotais ūdens slānis

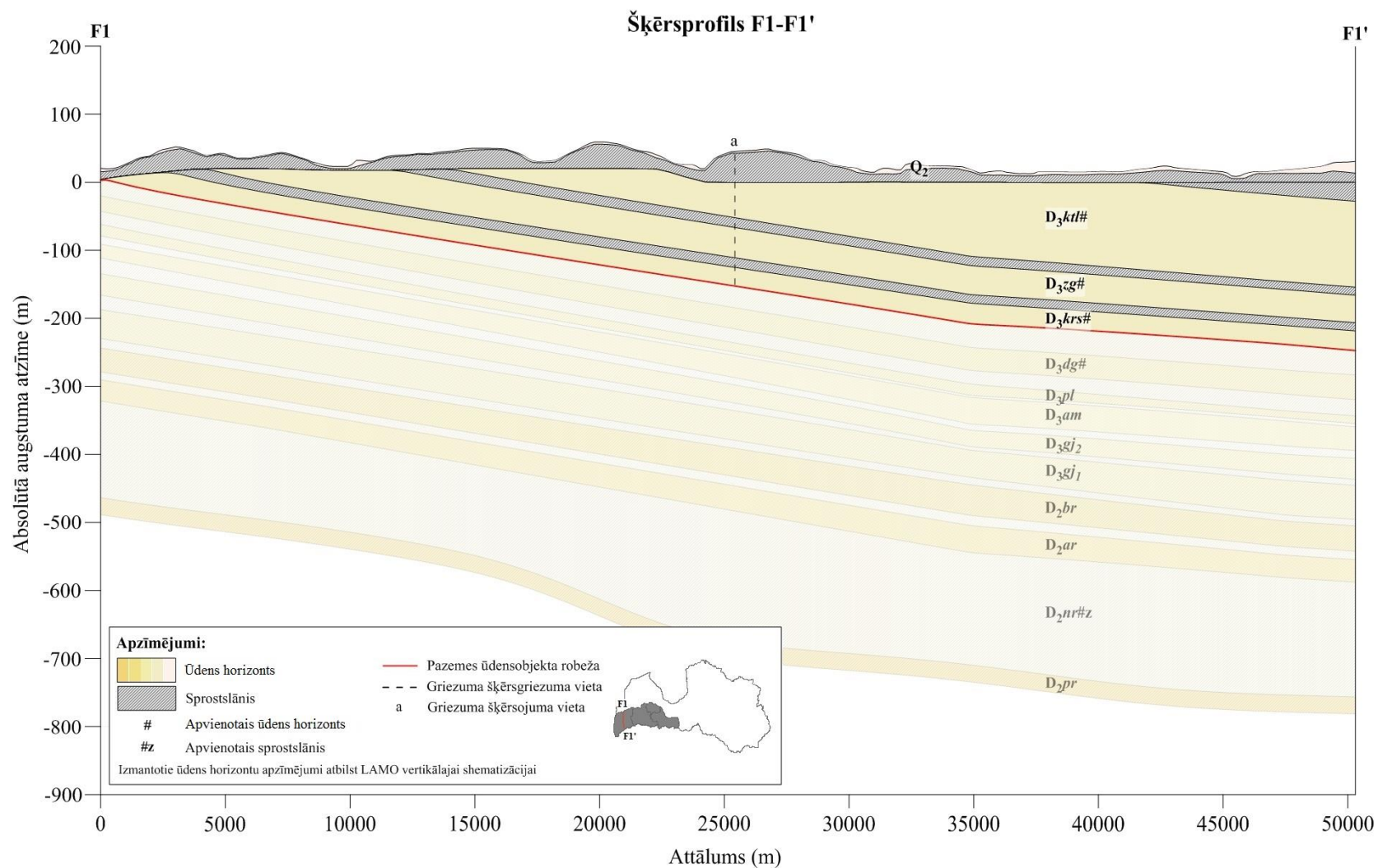
-sprostslānis; #z - apvienotais sprostslānis

-LAMO4 vertikālās shematizācijas ūdens horizonti, kas atbilst Famenas pazemes ūdensobjektiem

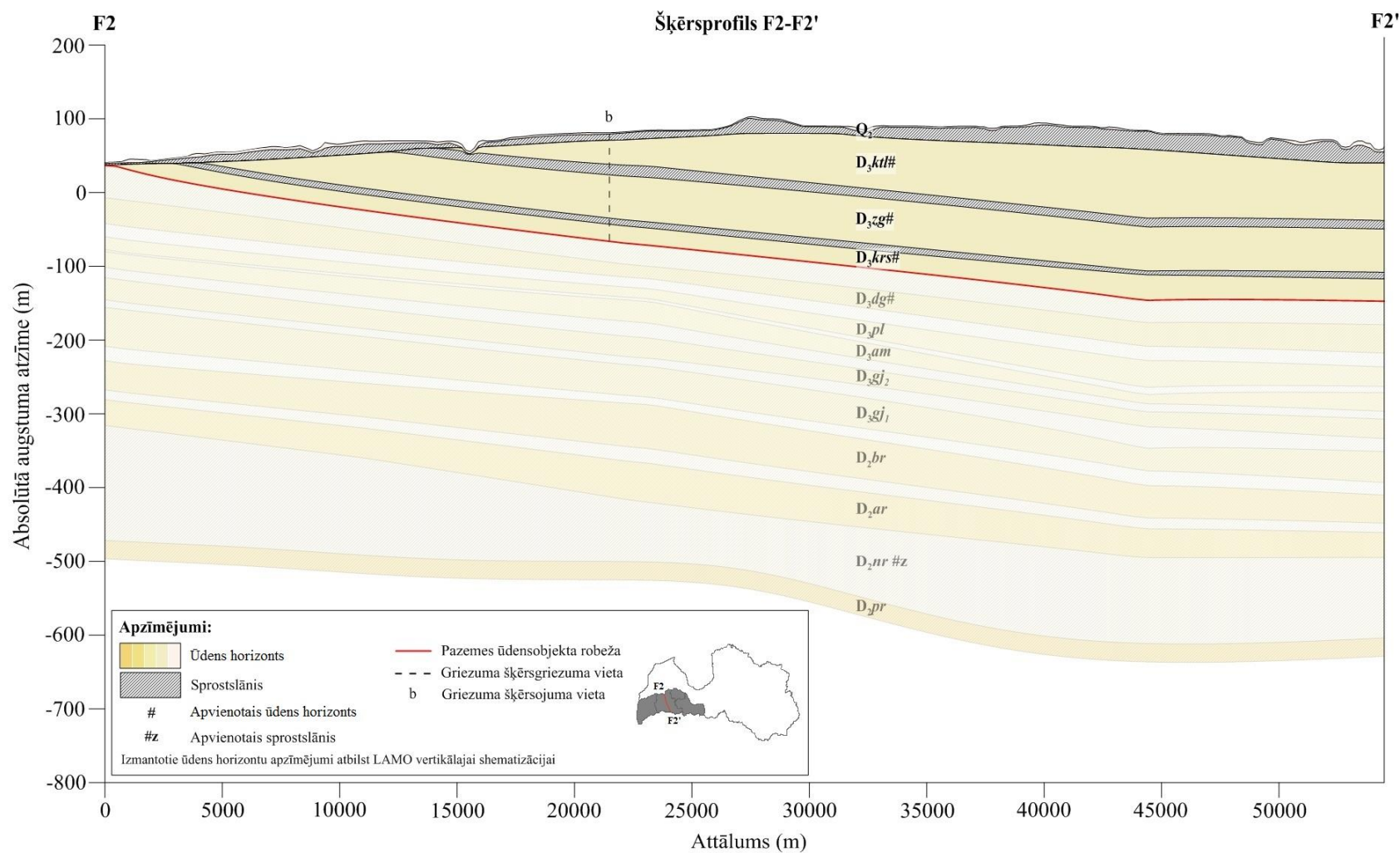
Famenas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem F1, F2 un F3



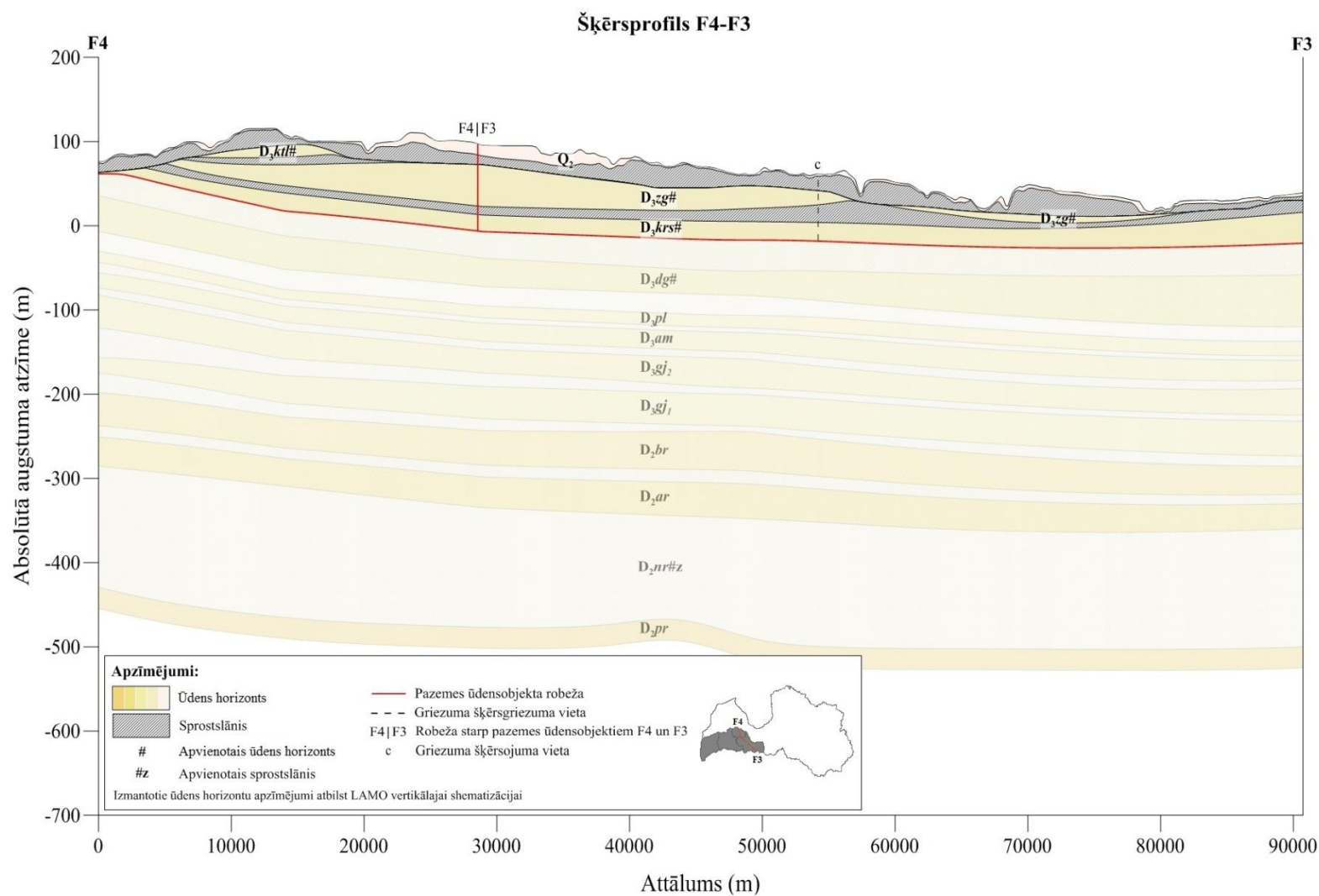
Famenas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam F1



Famenas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam F2



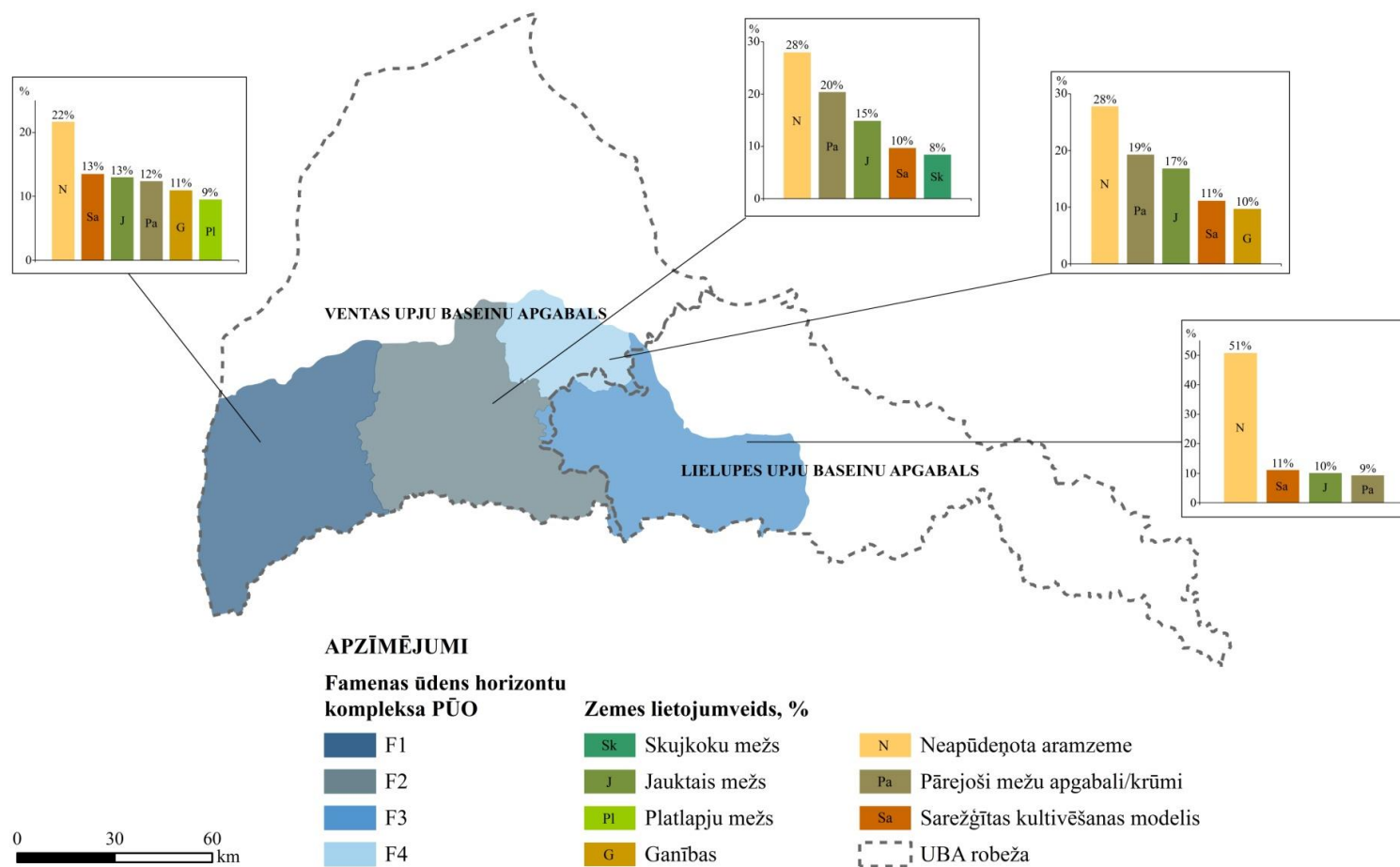
Famenas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem F3 un F4



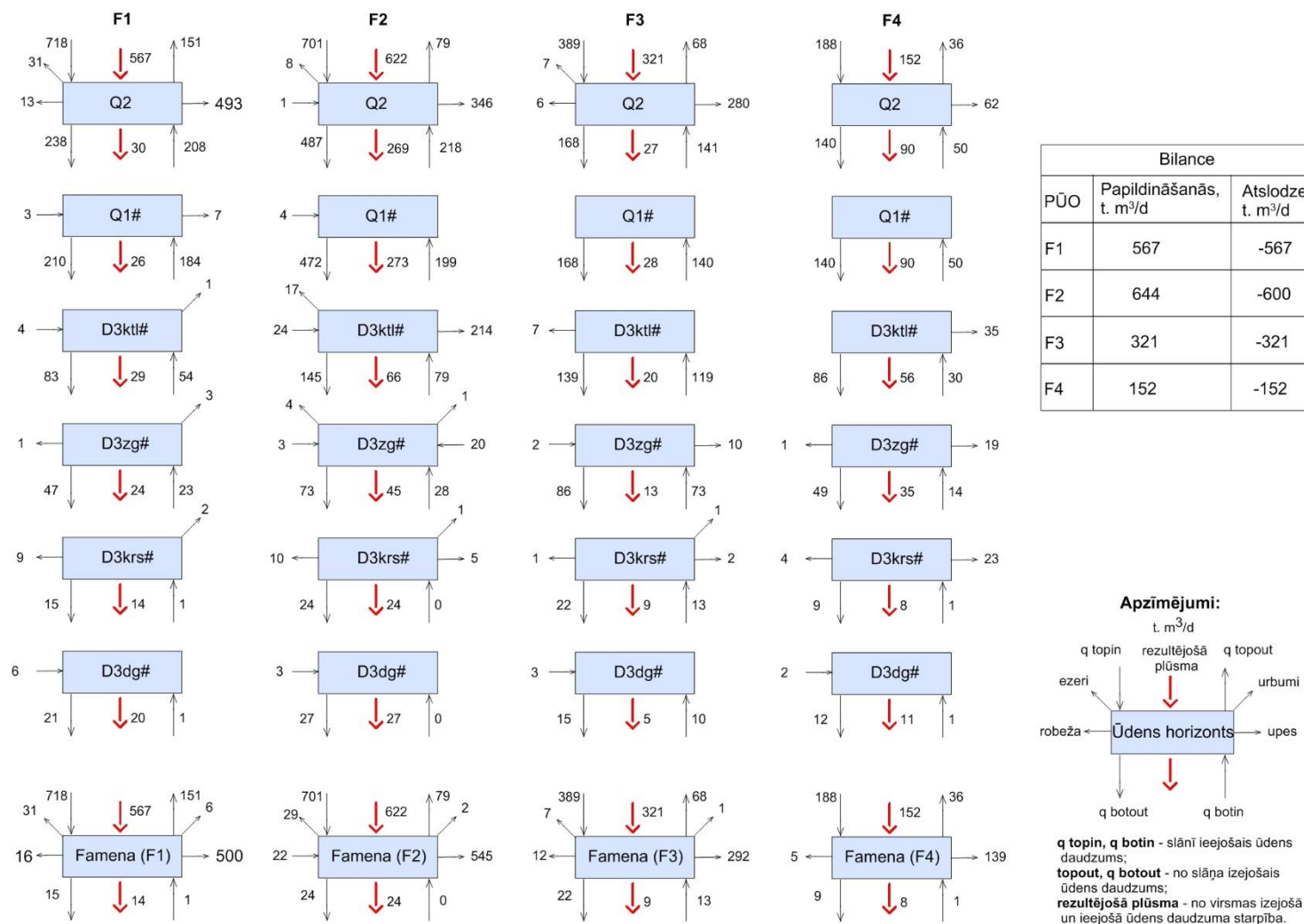
© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017



Famenas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu zemes lietojumveidi pēc CORINE Land Cover 2012



Famenas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu balance



Izmantotie ūdens horizontu apzīmējumi atbilst LAMO vertikālajai shematizācijai

3. PĻAVIŅU-AMULAS ŪDENS HORIZONTU KOMPLEKSS

Franas stāva Pļaviņu-Amulas nogulumi, kas veido Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksu, izplatīti gandrīz visā Latvijas teritorijā - rietumu-austrumu virzienā izplatīti visā teritorijā, bet ziemeļu-dienvidu virzienā izplatīti Latvijas centrālajā daļā (3.1.attēls un 3.2.attēls). Pēc stratigrāfijas Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu komplekss ietilpst augšdevonā, to nogulumi ir veidojušies vairāk nekā pirms 382,7 milj. gadiem transgresējošas jūras apstākļos, savukārt Salaspils svītas ieži veidojušies daļējas baseina regresijas laikā, paaugstināta ūdens sāļuma apstākļos¹.

Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu komplekss apvieno sekojošas svītas secībā no griezuma augšas: Amulas (D_{3aml}), Stipinu (D_{3st}), Ogres (D_{3og}), Katlešu (D_{3kt}), Daugavas (D_{3dg}), Salaspils (D_{3slp}) un Pļaviņu (D_{3pl})².

Kompleksa ģeoloģiskā griezuma augšdaļu veido māli, dolomītmerģeļi, vizlaini smilšakmeņi, dolomīti un ģipšu starpslāņi, bet apakšējā daļā sastopami dolomīti, mālaini dolomītmerģeļi, dolomitizēti kaļķakmeņi, kavernozi kaļķakmeņi un merģeļi (3.1.pielikums)^{3,4}. Kompleksu norobežojošo slāni veido Pļaviņu apakšdaļas vai Amatas horizonta māli, dolomītmerģeļi un mālainie aleirolīti. Pļaviņu-Amulas ūdens kompleksa biezums pieaug Latvijas centrālajā daļā, kur tas sasniedz 100 metrus. Latvijas dienviddaļā šī kompleksa virsma atrodas 300 metru dziļumā¹. To ilustrē ģeoloģiskie griezumi (3.3.-3.9.pielikumi), kas sagatavoti, izmantojot LAMO4 un tā vertikālo shematizāciju (3.2.pielikums).

Pļaviņu-Amulas kompleksa virsmu pārklāj Kvartāra (Q) vai Kursas svītas (D_{3krs}) nogulumi Latvijas dienvidrietumu daļā, Famenas stāva izplatības areālā^{3,4} (3.1.attēls). Pirmskvartāra virsmā no Pļaviņu-Amulas kompleksa tā izplatības laukumā atsedzas visas svītas.

Pļaviņu-Daugavas (D_{3pl-dg}) komplekss izplatīts gandrīz visā Latvijā, izņemot Latgales dienvidus, Kurzemes un Vidzemes ziemeļus¹. Kompleksā galvenokārt sastopami spiedienūdeņi ar pjezometriskās virsmas dziļumu no 0,4-11 m virs līdz 100-110 m zem zemes virsmas. Kompleksa kopējais biezums atkarīgs no tajā ietvertu horizontu skaita, un līdz ar to tas var mainīties no dažiem metriem līdz pat 70-80 metriem. To pārklāj Kvartāra (Q) nogulumi vai Katlešu svītas (D_{3kt}) nogulumi. Ūdens daudzumu kompleksā nosaka ūdeni saturošo nogulumu plaisainība un tā kolektorīpašības pasliktinās palielinoties dziļumam^{3,4}.

Kompleksa papildināšanās notiek galvenokārt vietās, kur tas atsedzas zemkvartāra virsmā, bet reģionālais atslodzes apgabals ir Rīgas līcis un Baltijas jūra, lokāla horizonta kompleksa drenēšanās notiek upju ielejās. Latvijas dienvidrietumu daļā šī horizonta kompleksa daļa atslodze notiek aiz Latvijas valsts robežām³.

Pēc sastāva ūdeņi ir visai atšķirīgi. Vietās, kur tas atsedzas zemkvartārā, ūdeņi ir hidrogēnkarbonātu kalcija vai magnija tipa ar mineralizāciju no 0,3 līdz 0,5 g/l, savukārt ūdeņi, kas saistīti ar ģipsi saturošiem slāņiem, ūdeņi ir sulfātu kalcija vai magnija tipa un to mineralizācija sasniedz 1,8-2,8 g/l³. Paaugstinātas mineralizācijas ūdeņi izplatīti Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa izplatības apgabala rietumu daļā, kur izplatīt ģipšu nogulumus^{3,4}.

Ūdensapgādē Pļaviņu-Daugavas ūdens horizontu kompleksu visai plaši izmanto Latvijas austrumu daļā, tajā skaitā pilsētu un nelielu apdzīvotu vietu ūdensapgādē. Šajā teritorijā zem kvartāra nogulumiem sastopami Pļaviņu vai Pļaviņu un Salaspils horizontu nogulumi. Šajā kompleksā sastopamie sērūdeņi tiek izmantoti Ķemeru, Jaunķemeru un Baldones sanatorijās, bet sulfātu ūdeņus izmanto ārstnieciskiem nolūkiem⁴. Ūdens vadāmības koeficienta vērtības galvenokārt mainās no 108 līdz 1000 m²/d, bet novērojamas arī augstākas vērtības^{3,4}.

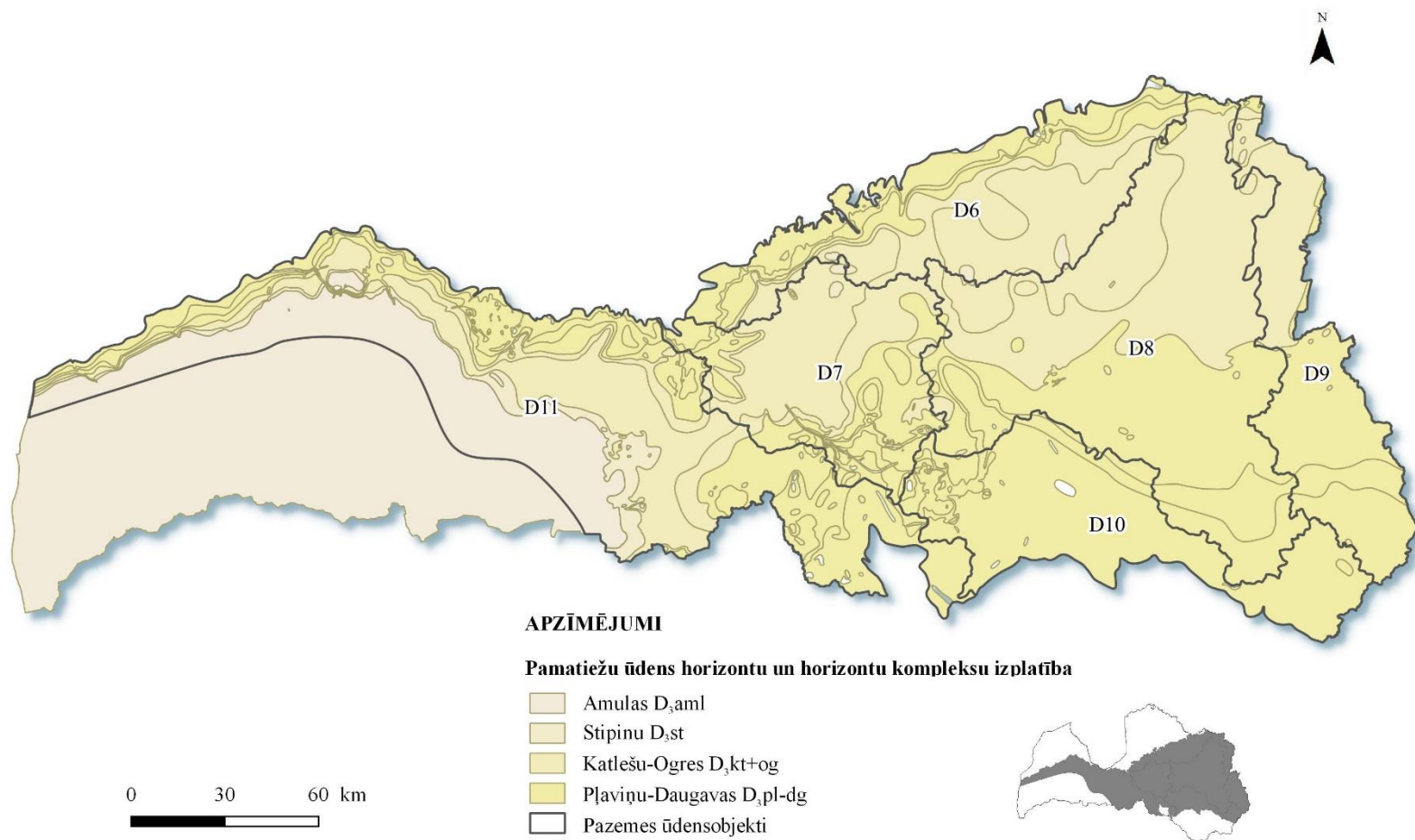
Katlešu-Ogres (D_{3kt+og}) ūdens horizontu komplekss izplatīts galvenokārt Latvijas centrālajā daļā. Kompleksa nogulumus veido smilšakmeņi, dolomīti, mergēļi, aleirolīti un māli. Tā biezums mainās no dažiem metriem līdz 75 metriem, visbiežāk sasniedzot 30 metru biezumu. To pārklāj Kvartāra (Q) nogulumi vai Stipinu svītas (D_{3stp}) nogulumi. Ūdeņi saturošos iežus veido smilšakmeņi un dolomīti. Kompleksa apakšējo daļu veido Katlešu svītas mazcaurlaidīgie nogulumi^{3,4}.

Katlešu-Ogres kompleksā pārsvarā sastopami spiedienūdeņi. To līmeņu dziļums mainās no nedaudziem centimetriem līdz 58 metriem. Ūdens daudzums šajā horizontā ir ļoti mainīgs un pārsvarā neliels. Pēc ūdens sastāva kompleksā sastopami gan hidrogēnkarbonātu magnija-kalcija saldūdeņi (mineralizācija no 0,2 līdz 0,5 g/l), gan arī vāji sāļie sulfātu kalcija – magnija tipa ūdeņi (mineralizācija no 1,8 līdz 2,8 g/l). Kompleksa barošanās galvenokārt notiek ūdeņiem pārtekot no augstāk iegulošiem kvartāra ūdens horizontiem. Kopumā tas tiek izmantots nelielu objektu ūdensapgādei^{3,4}.

Stipinu svīta sastāv no dolomītiem, dolomītmergēļiem, kavernoziem dolomītiem un māliem. Amulas svīta sastāv no ūdeņi maz caurlaidīgiem nogulumiem: māliem, mālainiem aleirolītiem, aleirītiskiem dolomītiem, aleirolītiem. Biezums sasniedz aptuveni 40 metrus. Stipinu un Amulas svītu nogulumi izplatīti Latvijas dienvidrietumu daļā un tos pārklāj Kvartāra (Q) nogulumi vai Kursas svītas (D_{3krs}) nogulumi¹. Stipinu un Amulas svītas ūdensapgādē netiek izmantotas paaugstinātas mineralizācijas vai mazā ūdens daudzuma dēļ^{3,4}.

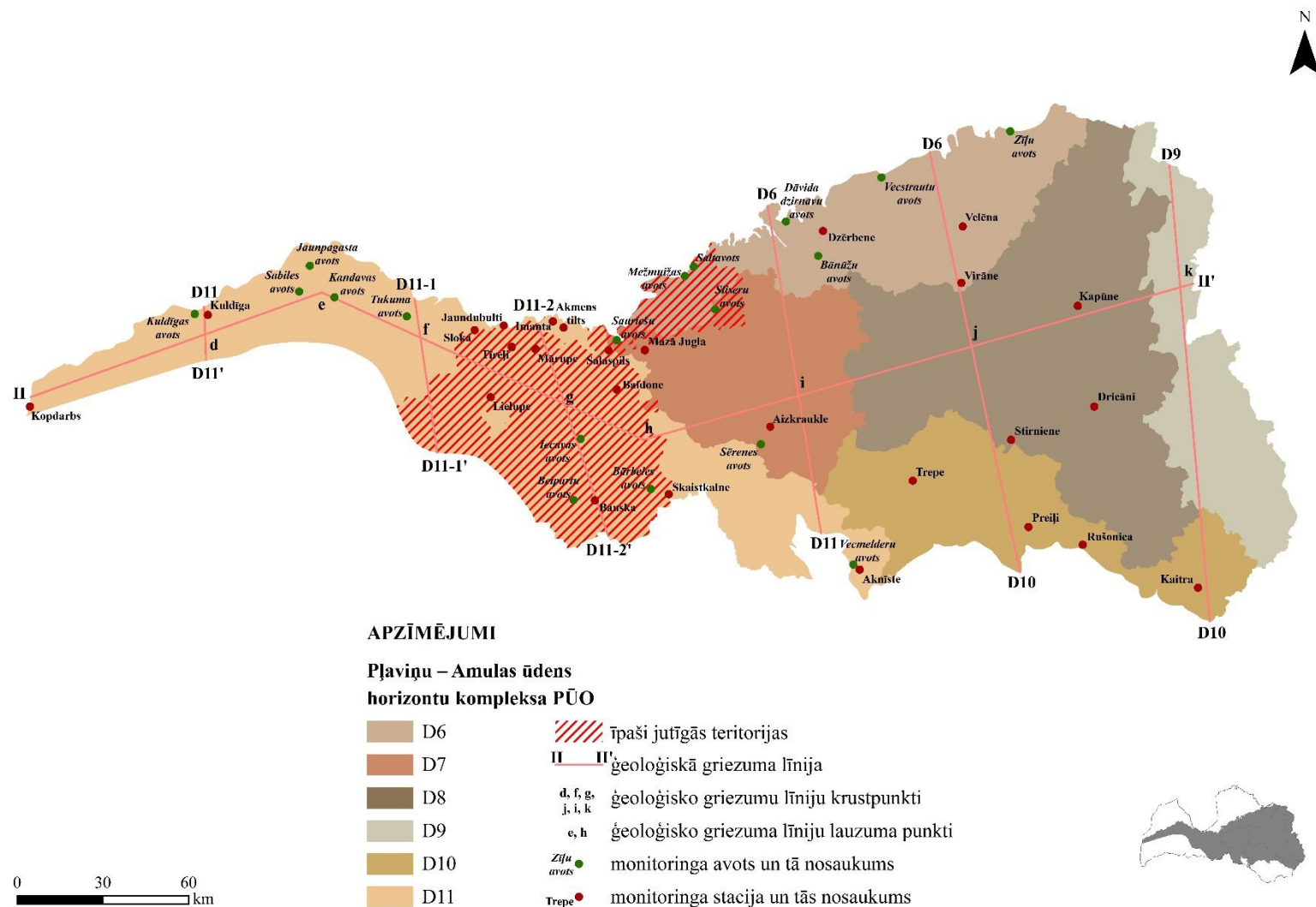
Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ūdensvadāmības koeficienta vērtības pārsvarā ir robežās no 50 līdz 1000 m²/d, visbiežāk nepārsniedzot 800 m²/d. Urbumu īpatnējie debiti ir no 0,03 līdz 2,5 l/(s*m)^{3,4}.

Nemot vērā to, ka Pļaviņu-Amulas pazemes ūdensobjektu izplatības teritorijā ūdensapgādē bez Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa tiek izmantoti arī pārsedzošie Kvartāra (Q) ūdens horizonti, tie šajā pazemes ūdensobjektu izdalīšanā un raksturošanā tiek pievienoti Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektiem. Pļaviņu-Amulas kompleksā izdalīti seši pazemes ūdensobjekti – D6, D7, D8, D9, D10 un D11 (3.1.attēls un 3.2.attēls), kuriem sniegts raksturojums tabulas veidā.



Izmantotie krāsu apzīmējumi izvēlēti balstoties uz Pasaules ģeoloģijas kartes komisijas piedāvātajiem RGB krāsu apzīmējumiem, kas piešķirti ģeoloģiskajiem stāviem. Krāsu apzīmējumi pielāgoti Latvijā sastopamajām svītām.

3.1.attēls. Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu un horizontu kompleksu izplatība (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017).



3.2.attēls. Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjekti un tajos ietilpstošo monitoringa staciju izvietojums (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017).

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals	Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
D6 , Gaujas upju baseinu apgabals* un Daugavas upju baseinu apgabals.	4897	Gauja, Rauza, Palsa, Tirza, Melnupe, Vaidava, Rauna, Amata, Lielā Jugla, Tumsupe ⁵ .	Gaujas nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta D6 teritorijai raksturīgs mainīgs reljefs – rietumu daļā stiepjas līdzenums, centrālo daļu un austrumu daļu veidojas vidēji augstas un augstas pauguraines, bet pārējo platību veido viļņoti līdzenumi ⁷ . Rietumu daļā atrodas Viduslatvijas zemiene, kas ietver Viduslatvijas nolaidenumu un Ropažu līdzenumu, centrālajā daļā – Vidzemes augstiene, kas ietver Mežoles pauguraini, Piebalgas pauguraini un Augšgaujas pazeminājumu. Austrumu daļu aizņem Tālavas zemiene, kas ietver Trapenes līdzenumu un Alūksnes augstiene ar Veclaicenes un Malienas paugurainēm, Vaidavas pazeminājumu un Gulbenes paugurvalni ⁸ . Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no mazāk posmota Smiltenes apkaimē uz izteikti posmotu Vecpiebalgas apvidū, bet rietumu-austrumu virzienā – no līdzena Ropažu apkārtnē uz izteikti posmotu Dzērbenes un Taurenas apkaimē, no līdzena Lejasciema apkārtnē uz posmotu Veclaicenes teritorijā ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 90 līdz 265 m v.j.l. robežās, bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 176,6 m v.j.l. ¹⁰ . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 600-850 mm, bet Vidzemes augstienes centrālajā daļā – virs 850 mm. Vidējā gaisa temperatūra lielākajā daļā teritorijas vasarā ir ap +16,5°C, rietumu daļā – ap +17,0°C, bet ziemā – ap -7,0°C teritorijas austrumu daļā un ap -5° – -6,0°C rietumu daļā ¹¹ .		
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir smilšakmens un dolomīts. Lokālos sprostsļāņus galvenokārt veido dolomītmerģelis, aleirolīts un māls. Dominē porains iežu materiāls ¹² (3.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, morēnas mālsmilts, smilts un māls ¹³ .	
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības svārstās robežās no 26 līdz 3580 m ² /d (pārsvārā līdz 700 m ² /d) atkarībā no iežu plaisainības un porainības pakāpes: Kvartāra (Q) ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 11 līdz 113 m ² /d (pārsvārā līdz 30 m ² /d); Katlešu-Ogres (D _{3kt-og}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības sasniedz 35 m ² /d; Daugavas (D _{3dg}) ūdens horizontā tās sasniedz 177-383 m ² /d Alūksnes novadā; Plavinu (D _{3pl}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības pārsvārā ir no 26 līdz 571 m ² /d, atsevišķās vietās tās var sasniegt 2107-3580 m ² /d; Salaspils (D _{3slp}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības sasniedz 38-1224 m ² /d. Objekta rietumu daļā vērtības palielinās robežās no 470 līdz 1224 m ² /d, bet objekta austrumu daļā tās samazinās līdz 38 m ² /d; Plavinu-Salaspils (D _{3pl+slp}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtība sasniedz 190 m ² /d (noteikta vienā urbumā) teritorijas austrumu daļā, Alūksnes novadā ¹³ .	

	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 0,1 līdz 105 metriem, vidējais biezums – 30 m, mediāna – ~10 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁴ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 1-20 m Ropažu līdzenumā un 5-25 m Trapenes līdzenumā līdz 75-135 m Mežoles paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 50-60 m ¹³ .
Pārkļājošie ieži	Litoloģija	Nav attiecināms.
	Biezums	Nav attiecināms.
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁵ , 4% no kopējās platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 84% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 12% – kā zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas austrumu daļā, Trapenes līdzenumā, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku – rietumu daļā, Mežoles paugurainē, Ropažu līdzenumā Viduslatvijas nolaidenumā. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemi, ganību, sarežģītas kultivēšanas modeļa un lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās pilsētas struktūras ar pārtraukumiem, derīgo izrakteņu ieguves vietu, kā arī rūpniecības vai tirdzniecības elementu platības ¹⁶ .
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta D6 teritorijā ir jauktie meži, skujkoku meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, ganības un neapūdeņotas aramzemes ¹⁶ (3.10.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas pazemes ūdensobjekta D6 rietumu daļā, aizņemot 13% no kopējās platības ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā D6 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (3.11.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 1792 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Alūksne ^{**} , Gulbene ^{**} , Zosēni un Sigulda ^{18,**} reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 786 mm/m ² 19 ^{***} .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta D6 barošanās zonas atrodas teritorijas centrālajā daļā, Vidzemes augstienē, un austrumu daļā, Alūksnes augstienē, savukārt atslodzes zonas – rietumu daļā, Ropažu līdzenumā un austrumu daļā, Trapenes līdzenumā ⁸ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	Kvantitātes monitorings 3 monitoringa stacijas: Dzērbene (1 urbums), Velēna (2 urbumi) un Virāne (3 urbumi). Kopskaitā 6 urbumi ²⁰ (3.2.attēls). Kvalitātes monitorings 2 monitoringa stacijas: Velēna (2 urbumi) un Virāne (3 urbumi). Kopskaitā 5 urbumi. 6 monitoringa avoti: Bānūžu avots, Dāvida dzirnavu avots, Mežmuižas avots, Saltavots, Vecstrautu avots un Zīļu avots ²⁰ (3.2.attēls). • Uzraudzības monitorings Monitoringa stacijas, urbumi un monitoringa avoti atbilst kvalitātes monitoringam ²⁰ (3.2.attēls).

	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos), pamatjoni (abās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos), smagie metāli (abās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos), pesticīdi (abās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos) un Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas**** (abās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas, urbumiem un avotiem, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizi 4 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.</p>
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Alūksne, Augšlīgatne, Jaunpiebalga, Krogzemji, Smiltene. Kopskaitā 5 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	1090,61 m ³ /d jeb 1,1 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	3884 m ³ /d jeb 3,9 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā D6 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 1792 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu bilance – 3 t. m ³ /d (3.11.pielikums).
Paskaidrojumi		<p>*Pazemes ūdensobjekts D6 piesaistīts Gaujas upju baseinu apgabalam, kurā atrodas lielākā pazemes ūdensobjekta daļa.</p> <p>**Meteoroloģisko novērojumu stacijas Alūksne, Gulbene un Sigulda neatrodas pazemes ūdensobjekta D6 teritorijā.</p> <p>***Meteoroloģisko novērojumu stacijas Alūksne un Gulbene – dati par 2016.gadu, Sigulda – dati par 2015. un 2016.gadu.</p> <p>****Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
D7 , Daugavas upju baseinu apgabals.		3961	Daugava, Ogre, Mazā Jugla, Pērse, Lobe, Lobes ezers, Ķeguma ūdenskrātuve, Pļaviņu ūdenskrātuve ⁵ .	Dabas parks Ogres zilie kalni (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Ogres ieleja (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Daugavas ieleja (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fiziogeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta D7 teritorijā reljefs mainās no līdzenumiem dienvidrietumu daļā, viļņotiem līdzenumiem centrālajā daļā uz sīkpaugurainēm, vidēji augstām un augstām paugurainēm ziemeļaustrumu daļā ⁷ . Teritorijas rietumu daļā atrodas Viduslatvijas zemene, kas ietver Viduslatvijas nolaidenumu un Lejasdaugavas senleju, ziemeļaustrumu daļā – Vidzemes augstiene, kas ietver Piebalgas pauguraini, Augšogres pazeminājumu un Vestienas pauguraini. Teritorijas dienvidu daļā atrodas Augšzemes augstiene ar Sēlijas paugurvalni ⁸ . Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no izteikti posmota Nītaures un Kaives apkaimē uz mazāk posmotu Kokneses apvidū un posmotu Sunākstes apkārtnē, bet rietumu-austrumu virzienā – no līdzena Ogres apkaimē uz posmotu Ērgļu apkārtnē ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 10 līdz 250 m v.j.l. robežās, bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 240,2 m v.j.l. ¹⁰ . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 700-850 mm, bet ziemeļu daļā – virs 850 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā rietumu daļā – ap -6,0°C un ziemeļaustrumu daļā – ap -7,0°C ¹¹ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeņi ietverošie ieži ir smilšakmens un dolomīts. Lokālos sprostsļāņus galvenokārt veido dolomītmerģelis, aleirolīts un māls. Dominē porains iežu materiāls ¹² (3.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, morēnas mālsmilts un smilts ¹³ .		
Ūdens horizontu raksturojums	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības svārstās robežās no 22 līdz 1182 m ² /d (pārsvarā līdz 1000 m ² /d) atkarībā no iežu plaisainības un porainības pakāpes: Katlešu-Ogres (<i>D₃kt+og</i>) ūdens horizontā ūdens vadāmība koeficienta vērtības sasniedz ap 36 m ² /d; Daugavas (<i>D₃dg</i>) ūdens horizontā tās sasniedz 22-384 m ² /d; Pļaviņu (<i>D₃pl</i>) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības ir 30-893 m ² /d (noteikts no diviem atsūknēšanas rezultātiem); Pļaviņu-Daugavas (<i>D₃pl-dg</i>) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības noteikta 100 m ² /d apmērā kopskaitā no trīs pazemes ūdeņu atradnēs (Laubere, Ērgļi (Priežu iela) un Ērgļi (Oškalnu iela)); Pļaviņu-Salaspils (<i>D₃pl+slp</i>) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtība ir 1182 m ² /d (noteikts tikai vienā urbumā) objekta rietumu daļā, savukārt pazemes ūdeņu atradnē Jaunbajāri tā konstatēta 253 m ² /d apmērā ¹³ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās no 0,1 līdz 71 m, vidējais biezums – 43 m, mediāna – 45 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁴ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 5-30 m Ropažu līdzenumā līdz 80-110 m Piebalgas paugurainē un Augšogres pazeminājumā. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 90-100 m ¹³ .		

Pārklājošie ieži	Litoloģija	Nav attiecināms.
	Biezums	Nav attiecināms.
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁵ , 12% no pazemes ūdensobjekta D7 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 78% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 10% – kā zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas dienvidrietumu daļā, Lejasdaugavas senlejā un Ropažu līdzenumā. Zonas ar augstu piesārņojuma risku atrodas ziemeļrietumu daļā – Piebalgas un Mežoles pagurainēs, kā arī Viduslatvijas nolaidenumā. Iespējamos draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemi, ganību, lauksaimniecības zemi ar dabiskām teritorijām un sarežģītas kultivēšanas modeļa platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās pilsētas struktūras ar pārtraukumiem, rūpniecības vai tirdzniecības elementu, lidostu un derīgo izrakteņu ieguves vietu platības ¹⁶ .
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta D7 teritorijā ir jauktie meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, neapūdeņotas aramzemes, skujkoku meži, ganības un platlapju meži ¹⁶ (3.10.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas pazemes ūdensobjekta D7 ziemeļrietumu daļā, aizņemot 7% no kopējās platības ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā D7 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (3.11.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 1046 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Lielpeči un Skrīveri ¹⁸ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 797 mm/m ² ^{19,*} .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta D7 barošanās zona atrodas teritorijas ziemeļaustrumu daļā, Vidzemes augstienē, bet atslodzes zona – Lejasdaugavas senlejā ⁸ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<u>Kvantitātes monitorings</u> 2 monitoringa stacijas: Aizkraukle (7 urbumi) un Mazā Jugla (4 urbumi). Kopskaitā 11 urbumi ²⁰ (3.2.attēls). <u>Kvalitātes monitorings</u> 2 monitoringa stacijas: Aizkraukle (6 urbumi) un Mazā Jugla (3 urbumi). Kopskaitā 9 urbumi. 3 monitoringa avoti: Sauriešu avots, Sērenes avots un Sliseru avots ²⁰ (3.2.attēls). • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacijas, urbumi un monitoringa avoti atbilst kvalitātes monitoringam ²⁰ (3.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	<u>Kvantitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (abās monitoringa stacijās) ²⁰ . <u>Kvalitātes monitorings</u>

		<p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās un visos avotos), pamatjoni (abās monitoringa stacijās un visos avotos), smagie metāli (abās monitoringa stacijās un visos avotos), pesticīdi (abās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas** (monitoringa stacijā Mazā Jugla un visos monitoringa avotos) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijā Aizkraukle). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas, urbumiem un avotiem, tiek veikts no vienas līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 4 gados līdz tā veikšanai 2 reizēm 4 gados²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Ērgļi (Oškalnu iela), Ērgļi (Priežu iela), Jaunbajāri, Laubere, Pļaviņu DM. Kopskaitā 5 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	1506,65 m ³ /d jeb 1,5 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	4273 m ³ /d jeb 4,3 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā D7 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 1102 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 36 t. m ³ /d (3.11.pielikums).
Paskaidrojumi		<p>*Meteoroloģisko novērojumu stacija Skrīveri – dati par 2016.gadu.</p> <p>**Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
D8, Daugavas upju baseinu apgabals.		9383	Aiviekste, Veseta, Arona, Kuja, Liede, Pededze, Balupe, Tilža, Iča, Rēzekne, Malta, Ogre, Lubāns, Rāznas ezers, Alūksnes ezers, Inesis, Alauksts, Kāla ezers ⁵ .	Dabas parks Gaiziņkalns (ietilpst <i>Natura 2000</i> teritorijā), dabas parks Kuja (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Aiviekstes palīene (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Driksnas sils (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Numernes valnis (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Adamovas ezers (<i>Natura 2000</i>), Rāznas nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>), Krustkalnu dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>), Teiču dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fiziogēogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta D8 platībā reljefs ir mainīgs – teritorijas rietumu, ziemeļu un dienvidaustrumu daļā sīkpauguraines mijas ar vidēji augstām un augstām paugurainēm, centrālajā daļā līdzenumus nomaina viļņoti līdzenumi ⁷ . Teritorijas rietumos atrodas Vidzemes augstiene, kas ietver Piebalgas un Vestienas pauguraines, kā arī Augšrozēs pazeminājumu, ziemeļos – Alūksnes augstiene, kas ietver Gulbenes paugurvalni un Malienas pauguraini. Teritorijas centrālo daļu aizņem Austrumlatvijas zemīene ar Lubānas un Jersikas līdzenumiem, Aronas paugurlīdzenumu un Adzeles pacēlumu, bet teritorijas dienvidu daļā atrodas Latgales augstiene, kas ietver Burzavas un Rāznas pauguraines, kā arī Rēzeknes un Maltas pazeminājumus ⁸ . Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no izteikti posmota Alūksnes apkaimē uz līdzenu Lubānas apvidū un vairāk posmotu Rāznas ezera apkārtnē, bet rietumu-austrumu virzienā – no stipri izteikti posmota Vestienas apkārtnē uz līdzenu Tilžas apkaimē ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 90 līdz 310 m v.j.l. robežās, bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 221,5 m v.j.l. ¹⁰ . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 600-700 mm, bet rietumu daļā – virs 800 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā – ap -7,0°C ¹¹ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir smilšakmens un dolomīts. Lokālos sprostsļāņus galvenokārt veido dolomītmerģelis, aleirolīts un māls. Dominē porains iežu materiāls ¹² (3.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, smilts ar granti un smilts ¹³ .		
Ūdens horizontu raksturojums	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības svārstās robežās no 9 līdz 7540 m ² /d (pārsvarā līdz 900 m ² /d) atkarībā no iežu plaisainības un porainības pakāpes: Kvartāra (Q) ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 10 līdz 259 m ² /d objekta ziemeļrietumu daļā un 136-146 m ² /d Rēzeknes apkārtnē. Maksimālās vērtības novērojamas Gulbenes apkārtnē (110-226 m ² /d) un Alūksnes apkārtnē (259 m ² /d); Katlešu-Ogres (D₃kt+og) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības ir robežās no 9 līdz 14 m ² /d; Daugavas (D₃dg) ūdens horizontā tās sasniedz 27-7540 m ² /d (pārsvarā līdz 910 m ² /d). To filtrācijas īpašības pasliktinās ziemeļaustrumu daļā, kur ūdens vadāmības koeficienta vērtības svārstās no 27 līdz 73 m ² /d. Pārējā pazemes ūdensobjekta teritorijā koeficienta vērtības ir no 177 līdz 910 m ² /d (koeficienta vērtības sasniedz 666 m ² /d Gulbenē un 804 m ² /d Madonā);		

		<p>Plaviņu (D_3pl) ūdens horizontā koeficienta vērtības ir robežās no 382 līdz 2410 m²/d. Dienvidu daļā tā sasniedz maksimālās vērtības – 1230-2410 m²/d, bet pārējā teritorijā tā svārstās no 380 līdz 866 m²/d (augstākā vērtība noteikta Madonā);</p> <p>Plaviņu-Daugavas (D_3pl-dg) ūdens horizontā tās mainās robežās no 72 līdz 7220 m²/d. Dienvidu daļā, Rēzeknes novada apkārtnē ūdens vadāmības vērtības ir augstākas, tās sasniedz 2290-7220 m²/d. Horizonta filtrācijas īpašības pasliktinās ziemeļaustrumu daļā, kur koeficienta vērtība sasniedz tikai 72 m²/d. Pārējā pazemes ūdensobjekta teritorijā koeficienta vērtības svārstās no 400 līdz 1000 m²/d;</p> <p>Plaviņu-Salaspils ($D_3pl+slp$) ūdens horizontā ziemeļaustrumu daļā ūdens vadāmības koeficienta vērtība sasniedz tikai 80 m²/d, savukārt pazemes ūdeņu atradnē Malta (Brīvības iela) – 160 m²/d¹³.</p>
	Biezums	<p>Pamatiežu biezums mainās no 26 līdz 126 m, vidējais biezums – 64 m, mediāna – ~59 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4¹⁴.</p> <p>Kvartāra nogulumiežu biezums ainās robežās aptuveni no 5-35 m Lubānas līdzenumā līdz 40-80 m Rāznas paugurainē un 75-170 m Vestienas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 50-60 m¹³.</p>
Pārklājošie ieži	Litoloģija	Nav attiecināms.
	Biezums	Nav attiecināms.
Aizsargātība		<p>Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei¹⁵, 36% no pazemes ūdensobjekta D8 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 61% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 3% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas centrālajā daļā, Lubāna un Jersikas līdzenumos, Adzeles pacēlumā, Aronas paugurlīdzenumā un Rēzeknes pazeminājumā, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku – austrumu daļā, Malienas, Burzavas un Rāznas paugurainēs, kā arī Maltas pazeminājumā. Iespējamos draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, ganību un sarežģītas kultivēšanas modeļa un lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās pilsētas struktūras ar pārtraukumiem, rūpniecības vai tirdzniecības elementu platības¹⁶.</p>
Zemes lietojumveids		<p>Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta D8 teritorijā ir jauktie meži, ganības, neapūdeņotas aramzemes, pārejoši mežu apgabali/krūmi, skujkoku meži, platlapju meži un sarežģītas kultivēšanas modelis¹⁶ (3.10.pielikums).</p>
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁷ .
Papildinā- šanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	<p>Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4¹⁴, pazemes ūdensobjektā D8 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (3.11.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 1916 t. m³/d.</p>
	Gada vidējais nokrišņu dau-	<p>Meteoroloģisko novērojumu stacijās Alūksne, Gulbene, Sīļi* un Rēzekne¹⁸ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 726 mm/m² 19,**.</p>

	dzums	
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta D8 barošanās zonas atrodas teritorijas rietumu daļā, Vidzemes augstienē un dienvidaustrumu daļā, Latgales augstienē, bet atslodzes zona – teritorijas centrālajā daļā Lubānas līdzenumā ⁸ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u> 3 monitoringa stacijas: Dricāni (16 urbumi), Kapūne (2 urbumi) un Stirniene (2 urbumi). Kopskaitā 20 urbumi²⁰ (3.2.attēls).</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u> 3 monitoringa stacijas: Dricāni (1 urbums), Kapūne (3 urbumi) un Stirniene (2 urbumi). Kopskaitā 6 urbumi²⁰ (3.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam²⁰ (3.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u> Nosakāmie parametri: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās), pamatjoni (visās monitoringa stacijās), smagie metāli (visās monitoringa stacijās), pesticīdi (monitoringa stacijā Kapūne), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas^{***} (monitoringa stacijā Kapūne) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijā Stirniene). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 4 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Balvi Liepas, Cesvaine, Cesvaines piens, Gulbene, Letki, Madona (Raiņa iela), Malta (Brīvības iela), Rēzekne, Varakļāni, Viļāni. Kopskaitā 10 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	5986,51 m ³ /d jeb 6,0 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	86519,20 m ³ /d jeb 86,5 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā D8 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 1922 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 27 t. m ³ /d (3.11.pielikums).
Paskaidrojumi		<p>*Meteoroloģisko novērojumu stacija Sīļi neatrodas pazemes ūdensobjekta D8 teritorijā.</p> <p>**Meteoroloģisko novērojumu stacijas Alūksne un Gulbene – dati par 2016.gadu, Rēzekne - dati par 2016. un 2015.gadu.</p> <p>***Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu Apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
D9 , Daugavas upju baseinu apgabals.		3454	Kudupe, Vēre, Kira, Kūkova, Rītupe, Ludza, Zilupe, Cirma ezers, Ludzas ezers, Nirzas ezers ⁵ .	Dabas parks Vecumu meži (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Numernes valnis (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Kurjanovas ezers (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Istras pauguraine (<i>Natura 2000</i>), Rāznas nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fiziogēogrāfiskais raksturojums		Pazemes ūdensobjekta D9 teritorijas ziemeļu daļu veido viļņoti līdzenumi, bet dienvidu daļā viļņotus līdzenumus nomaina sīkpauguraines, kā arī vidēji augstas un augstas pauguraines ⁷ . Austrumu daļā atrodas Mudavas līdzenums, kas ietver Abrenes nolaidenumu un Zilupes līdzenumu, ziemeļrietumu daļā atrodas Austrumlatvijas zemīene ar Adzeles pacēlumu, bet dienvidu daļā ir Latgales augstiene, kas ietver Burzavas, Rāznavas un Dagdas pauguraines, kā arī Rēzeknes pazeminājumu ⁸ . Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no līdzena Pededzes un Liepnas apkaimē uz posmotu Zilupes un Vecslabadas apkārtnē ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 80 līdz 240 m v.j.l. robežās, bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 163,4 m v.j.l. ¹⁰ . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 650 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā – ap -7,0° C ¹¹ .		
Ūdens horizontu raksturojums		Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir dolomīts un smilšakmeņi. Lokālos sprostsplākus galvenokārt veido dolomītmergelis un māls. Dominē plaisains iežu materiāls ¹² (3.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, smilts ar granti, smilts un māls ¹³ .	
		Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 42 līdz 4517 m ² /d (pārsvārā līdz 1300 m ² /d) atkarībā no iežu plaisainības pakāpes: Kvartāra (Q) ūdens horizontu koeficienta vērtības mainās robežās no 11 līdz 125 m ² /d objekta centrālajā daļā. Ludzas apkārtnē (vienā urbumā) konstatēta maksimālā vērtība 496 m ² /d. Daugavas (D _{3dg}) ūdens horizontā tā sasniedz 42-4517 m ² /d. Centrālajā daļā ūdens vadāmības koeficienta vērtības ir lielākas par 870-4517 m ² /d, bet ziemeļu daļā tās samazinās līdz 42-538 m ² /d (pamatā vērtības ir līdz 150 m ² /d); Plaviņu-Daugavas (D _{3pl-dg}) ūdens horizontā teritorijas centrālajā daļā koeficienta vērtības mainās no 640 līdz 1300 m ² /d; Plaviņu-Salaspils (D _{3pl+slp}) ūdens horizontā teritorijas centrālajā un dienvidu daļā koeficienta vērtības sasniedz 727-3440 m ² /d ¹³ .	
		Biezums	Pamatiežu biezums mainās no 21 līdz 126 m, vidējais biezums – 65 m, mediāna – ~68 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁴ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 5-15 m Abrenes nolaidenumā līdz 40-90 m Rāznas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 30-40 m ¹³ .	
Pārklājošie ieži		Litoloģija	Nav attiecināms.	
		Biezums	Nav attiecināms.	

Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁵ , 16% no kopējās teritorijas klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 83% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 1% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku atrodas austrumu daļā, Abrenes nolaidenumā un Zilupes līdzenumā, bet zona ar augstu piesārņojuma risku – rietumu daļā, Burzavas paugurainē. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonā ar augstu piesārņojuma risku rada esošās ganību platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās neapūdeņotu aramzemju, lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām un sarežģītas kultivēšanas modeļa platības ¹⁶ .
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta D9 teritorijā ir ganības, jauktie meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, neapūdeņotas aramzemes, platlapju meži un lauksaimniecības zemes ar dabiskām teritorijām ¹⁶ (3.10.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā D9 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (3.12.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 722 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Rēzekne* un Alūksne ^{18,*} reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 715 mm/m ² ^{19,**} .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta D9 barošanās zona atrodas teritorijas dienvidrietumu daļā, Rāznas un Dagdas paugurainēs, bet atslodzes zona – ziemeļaustrumu daļā, Abrenes nolaidenumā ⁸ .
Monitoringa	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	Ūdensobjekta ietvaros neatrodas neviena monitoringa stacija ²⁰ (3.2.attēls).
	Novērojumu biežums un veidi	Ūdensobjekta ietvaros neatrodas neviena monitoringa stacija ²⁰ (3.2.attēls).
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Kārsava, Ludza, Ludza (Rūpniecības iela), Viļaka. Kopskaitā 4 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	757,93 m ³ /d jeb 0,8 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	10651 m ³ /d jeb 10,7 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā D9 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 722 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu bilance – 4 t. m ³ /d (3.12.pielikums).
Paskaidrojumi		*Meteoroloģisko novērojumu stacijas Rēzekne un Alūksne neatrodas pazemes ūdensobjekta D9 teritorijā. **Meteoroloģisko novērojumu stacija Rēzekne – dati par 2015. un 2016.gadu, Alūksne – dati par 2016. gadu.

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
D10 , Daugavas upju baseinu apgabals.		4211	Daugava, Ziemeļsusēja, Nereta, Oša, Feimanka, Dubna, Sarjanka, Feimaņu ezers, Dagdas ezers, Ežezers ⁵ .	Dabas parks Laukezers (<i>Natura 2000</i>), Rāznas nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>), Teiču dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fiziogēogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta D10 teritorijas rietumu daļā reljefu veido viļņaini līdzenumi, bet austrumu daļā sīkpauguraines mijās ar vidēji augstām un augstām paugurainēm ⁷ . Rietumu daļā atrodas Austrumlatvijas zemene, kas ietver Jersikas līdzenumu, Aronas paugurlīdzenumu un Aknīstes nolaidenumu, bet austrumu daļā – Latgales augstiene, kas ietver Rāznas un Feimaņu pauguraines, kā arī Maltas pazeminājumu ⁸ . Teritorijas rietumu pusē, ziemeļu-dienvidu virzienā, reljefs mainās no vairāk posmota Zīlānu apkaimē uz mazāk posmotu Leimaņu un Zasas apvidū. Teritorijas austrumu pusē, ziemeļu-dienvidu virzienā, reljefs mainās no vairāk posmota Andzeļu apkārtņē uz posmotu Dagdas un Asūnes apkārtņē. Savukārt rietumu-austrumu virzienā – no līdzena Biržu un Jēkabpils apkaimē uz posmainu Dagdas apkārtņē ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni 80-280 m v.j.l. robežās, bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 209,8 m v.j.l. ¹⁰ . Teritorijas centrālajā daļā gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 600 – 650 mm, rietumu un austrumu daļā – līdz aptuveni 750 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā – ap -7,0°C ¹¹ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir dolomīts un smilšakmeņi. Lokālos sprostslāņus galvenokārt veido dolomītmerģelis, māls un aleiolīts. Dominē plaisains iežu materiāls ¹² (3.1.pielikums). Pārklājosos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, smilts, morēnas māl-smilts un smilts ar granti ¹³ .		
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības svārstās robežās no 253 līdz 2423 m ² /d (pārsvarā līdz 1000 m ² /d) atkarībā no iežu plaisainības pakāpes: Kvartāra (Q) ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtība konstatēta vienā urbumā – 259 m ² /d Līvānu apkārtņē, kā arī noteikta ūdens vadāmības koeficienta vērtība 350 m ² /d pazemes ūdeņu atradnē Sala (vērtība noteikta bez ūdens atsūkņēšanas datiem); Plaviņu (D _{3pl}) ūdens horizontā koeficienta vērtības sasniedz 253-2423 m ² /d. Maksimālās vērtības novērotas pazemes ūdensobjekta ziemeļrietumu daļā, un tās mainās robežās no 1255 līdz 2423 m ² /d. Preiļu apkārtņē ūdens vadāmība mainās robežās no 934 līdz 1134 m ² /d un no 560 līdz 1450 m ² /d austrumu daļā; pārejā teritorijā koeficienta vērtības mainās robežās no 253 līdz 750 m ² /d; Plaviņu-Daugavas (D _{3pl-dg}) ūdens horizontā pazemes ūdensobjekta ziemeļu daļā tās mainās no 612 līdz 1011 m ² /d Jēkabpils apkārtņē ¹³ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās no 0,1 līdz 50 m, vidējais biezums – 26 m, mediāna – ~29 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁴ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 5-120 m Jersikas līdzenumā līdz 45-90 m Dagdas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 50-60 m ¹³ .		

Pārklājošie ieži	Litoloģija	Nav attiecināms.
	Biezums	Nav attiecināms.
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁵ , 29% no pazemes ūdensobjekta D10 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 66% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 5% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas rietumu daļā, Aronas paugurlīdzenumā, Aknīstes nolaidenumā un Jersikas līdzenumā, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku izplatītas visā pazemes ūdensobjekta teritorijā – Dagdas, Feimaņu paugurainēs, kā arī Aronas paugurlīdzenumā un Aknīstes nolaidenumā. Iespējamos draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, ganību, lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām un sarežģītas kultivēšanas modeļa platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās pilsētas struktūras ar pārtraukumiem un derīgo izrakteņu ieguves vietu platības ¹⁶ .
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta D10 teritorijā ir ganības, neapūdeņotas aramzemes, jauktie meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, platlapju meži, lauksaimniecības zemes ar dabiskām teritorijām un sarežģītas kultivēšanas modelis ¹⁶ (3.10.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā D10 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (3.12.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 866 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Zilāni un Sīļi ¹⁸ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 717 mm/m ² ^{19,*} .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta D10 barošanās zona atrodas teritorijas dienvidu-austumu daļā, Dagdas un Feimaņu paugurainēs, bet atslodzes zona – centrālajā daļā, Austrumlatvijas zemienē ⁸ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	Kvantitātes monitorings 4 monitoringa stacijas: Kaitra (3 urbumi), Preiļi (3 urbumi), Rušonica (1 urbums) un Trepe (2 urbumi). Kopskaitā 9 urbumi ²⁰ (3.2.attēls). Kvalitātes monitorings 4 monitoringa stacijas: Kaitra (3 urbumi), Preiļi (2 urbumi), Rušonica (1 urbums) un Trepe (2 urbumi). Kopskaitā 8 urbumi ²⁰ (3.2.attēls). • Uzraudzības monitorings Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam ²⁰ (3.2.attēls).
	Novērojumu biežums un veidi	Kvantitātes monitorings Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās) ²⁰ . Kvalitātes monitorings Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās), pa-

		<p>matjoni (visās monitoringa stacijās), smagie metāli (visās monitoringa stacijās), pesticīdi (monitoringa stacijās Kaitra, Rušonica un Trepe), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas** (monitoringa stacijās Kaitra, Rušonica un Trepe) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijā Preiļi). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 4 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzraudzības monitorings Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Dagda, Krustpils, Miķelāni, Preiļi (Rēzeknes iela), Riebiņi. Kopskaitā 5 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	3663,22 m ³ /d jeb 3,7 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	38585 m ³ /d jeb 38,6 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā D10 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 866 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 0 t. m ³ /d (3.12.pielikums).
Paskaidrojumi		<p>*Meteoroloģisko novērojumu stacija Zīlāni – dati par 2016.gadu.</p> <p>**Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
D11, Lielupes upju baseinu apgabals*, Ventas upju baseinu apgabals un Daugavas upju baseinu apgabals.		10586	Venta, Lielupe, Daugava, Durbe, Tebra, Rīva, Imula, Amula, Abava, Slocene, Bērze, Auce, Tērvete, Svēte, Platone, Vircava, Sesava, Svitene, Īslīce, Mūsa, Mēmele, Misa, Iecava, Viesīte, Dienvidsusēja, Kaņieris, Babītes ezers, Rīgas ūdenskrātuve ⁵ .	Dabas parks Sauka (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Bauska (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Doles sala (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Ogres zilie kalni (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Beberbeķi (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Svētes paliene (<i>Natura 2000</i>), Ķemenu nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Milzkalns, dabas parks Abavas senleja (<i>Natura 2000</i>), Grīņu dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Talsu pauguraine (<i>Natura 2000</i>) ⁶ .
Fiziogeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta D11 teritorijas reljefs ir daudzveidīgs, jo pazemes ūdensobjekts aizņem plašu teritoriju – augstieņu apvidū rietumu un austrumu daļā sīkpauguraines mijas ar vidēji augstām un augstām paugurainēm ⁷ . Teritorijas reljefā zemienes (Piejūras zemīene ar Piemāres un Rīgas līdzenumiem, Kursas zemīene ar Pieventas līdzenumu, Viduslatvijas zemīene, kas ietver Zemgales, Tīreļu un Taurkalnes līdzenumus) nomaina augstienes (Rietumkursas augstiene ar Kurmāles pauguraini un Apriķu līdzenumu, Ziemeļkursas augstiene ar Vanemas pauguraini, Austrumkursas augstiene ar Abavas senleju, Vārmes nolaidenumu, Saldus pauguraini un Spārnenes viļņoto līdzenumu, kā arī Augšzemes augstiene ar Sēlijas paugurvalni) ⁸ . Rietumu-austrumu virzienā reljefs ir ļoti daudzveidīgs – no līdzena Piejūras zemienē, Vērgales apvidū, līdz posmotam Turlavas apkārtnē un atkal līdzenu Pelču apkaimē. Tālāk uz austrumiem reljefs kļūst izteikti posmots Kandavas pusē, savukārt teritorijas centrālajā daļā reljefs pakāpeniski mainās uz līdzenu Jelgavas apkārtnē. Teritorijas austrumos reljefs no līdzena Jelgavas apkārtnē pakāpeniski mainās uz posmotu Viesītes apvidū, pēc tam uz mazāk posmotu Aknīstes apriņķī ⁹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 156,5 m v.j.l. robežās ¹⁰ . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 600-800 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā rietumu daļā ir ap +16,5°C, austrumu daļā – ap +17,0°C, bet ziemā rietumu daļā – ap -3,0°C – -4,0°C, centrālajā daļā – ap -5,0°C, bet austrumu daļā – ap -6,0°C rietumu daļā, piejūras zemienē ¹¹ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenie pamatiežu ūdens horizontu veidojošie ūdeni ietverošie ieži ir dolomīts, smilšakmens un kaļķakmens. Lokālos sprostsļāņus galvenokārt veido dolomītmerģelis, aleirolīts un māls. Dominē plaisains iežu materiāls ¹² (3.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, morēnas mālsmilts, smilts un smilts ar granti ¹³ .		
Ūdens horizontu raksturojums	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības svārstās robežās no 6 līdz 3577 m ² /d (pārsvarā līdz 600 m ² /d) atkarībā no iežu plaisainības un porainības pakāpes: Stipinu (D _{3stp}) ūdens horizontā pazemes ūdensobjekta centrālajā daļā, kur Stipinu-Amulas horizonts iegūl zem kvartāra nogulumiem, tās mainās no 40 līdz 660 m ² /d. Katlešu-Ogres (D _{3kt+og}) ūdens horizontā koeficienta vērtības svārstās no 6 līdz 83 m ² /d;		

		<p>Daugavas (D_3dg) ūdens horizontā tās mainās robežās no 24 līdz 1040 m²/d (pārsvārā līdz 284 m²/d). Pazemes ūdensobjekta rietumu daļā tās sasniedz 33-68 m²/d, centrālajā daļā svārstās pārsvārā no 60 līdz 284 m²/d;</p> <p>Salaspils (D_3slp) ūdens horizontā koeficienta vērtības mainās robežās no 28 līdz 3577 m²/d (maksimālās vērtības no 1988 līdz 3577 m²/d noteiktas atsevišķās vietās Ķemeru apkārtnē). Pārsvārā koeficienta vērtības sasniedz 600 m²/d;</p> <p>Plaviņu (D_3pl) ūdens horizontā koeficienta vērtības mainās no 22 līdz 1813 m²/d. Pazemes ūdensobjekta rietumu daļā tās ir no 22 līdz 194 m²/d (izņēmums ir 509 m²/d, kas noteikta vienā urbumā), bet pārējā pazemes ūdensobjekta daļā koeficienta vērtības pārsvārā svārstās no 50 līdz 432 m²/d. Maksimālās vērtības novērotas atsevišķās vietās Ķemeru apkārtnē (1385-1813 m²/d) un Baldones novada Daugmales pagasta teritorijā (1255 m²/d);</p> <p>Plaviņu-Daugavas (D_3pl-dg) ūdens horizontā pazemes ūdensobjekta ziemeļu centrālajā daļā koeficienta vērtības mainās robežās no 118 līdz 503 m²/d;</p> <p>Plaviņu-Salaspils ($D_3pl+slp$) ūdens horizontā koeficienta vērtības mainās no 24 līdz 159 m²/d (augstākā vērtība novērojama pazemes ūdensobjekta ziemeļu daļā)¹³.</p>
	Biezums	<p>Pamatiežu biezums mainās no 0,1 līdz 157 m, vidējais biezums – 37 m, mediāna – ~33 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4¹⁴.</p> <p>Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 20-75 m Piemares līdzenumā un 5-25 m Rīgavas līdzenumā līdz 15-40 m Aknīstes nolaidenumā. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 20-30 m¹³.</p>
	Litoloģija	1641 km ² , kas atbilst 15% no pazemes ūdensobjekta kopējās platības, dienvidrietumu daļā pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumu.
Pārklājošie ieži	Biezums	1641 km ² , kas atbilst 15% no pazemes ūdensobjekta kopējās platības, dienvidrietumu daļā pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumu.
	Aizsargātība	<p>Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei¹⁵, 44% no pazemes ūdensobjekta kopējās platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 36% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 5% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku atrodas teritorijas centrālajā daļā, Rīgavas, Tīreļu, Zemgales līdzenumos un Upmales paugurlīdzenumā, kā arī rietumu daļā, Piemares un Pieventas līdzenumos. Savukārt zonas ar augstu piesārņojuma risku galvenokārt izplatītas teritorijas rietumu daļā, Kurmāles, Vanemas paugurainēs, Pieventas līdzenumā, kā arī austrumu daļā, Upmales paugurlīdzenumā un Sēlijas paugurvalnī. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, ganību un sarežģītas kultivēšanas modeļa platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām, pilsētas struktūras ar pārtraukumiem un derīgo izrakteņu ieguves vietu platības¹⁶.</p> <p>Pazemes ūdensobjekta dienvidu daļā no rietumu robežas līdz centrālajai daļai 1641 km² platībā ūdensobjektu pārklāj augstāk esošie Famenas ūdens horizontu kompleksa slāņi. Šajā zonā aizsargātību nosaka kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu biezums, kas var būt mainīgs, tādēļ arī pazemes ūdensobjekta aizsargātības līmenis var mainīties no relatīvi līdz labi aizsargātam.</p>

Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta D11 teritorijā ir neapūdeņotas aramzemes, skujkoku meži, jauktie meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, sarežģītas kultivēšanas modelis un ganībass ¹⁶ (3.10.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas pazemes ūdensobjekta centrālajā daļā, aizņemot 43% no kopējās platības ¹⁷ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁴ , pazemes ūdensobjektā D11 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (3.11.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 1922 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģijas novērojumu stacijās Bauska, Jelgava, Dobeles, Kuldīga ^{**} un Rīga-Universitāte ¹⁸ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 611 mm/m ² ^{19,***} .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta D11 barošanās zonas atrodas teritorijas rietumu daļā, Kurmāles un Vanemas paugurainēs, kā arī austrumu daļā, Sēlijas paugurvalnī, bet atslodzes zonas – centrālajā daļā Rīgas, Zemgales un Tīreļu līdzenumos, kā arī rietumu daļā – Piemars līdzenumā ⁸ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>14 monitoringa stacijas: Akmens tilts (2 urbumi), Aknīste (3 urbumi), Baldone (2 urbumi), Bauska (3 urbumi), Imanta (2 urbumi), Jaundubulti (5 urbumi), Kopdarbs (1 urbums), Kuldīga (2 urbumi), Lielupe (14 urbumi), Mārupe (3 urbumi), Salaspils (3 urbumi), Skaistkalne (6 urbumi), Sloka (1 urbums) un Tīreļi (3 urbumi). Kopskaitā 50 urbumi²⁰ (3.2.attēls).</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>13 monitoringa stacijas: Akmens tilts (2 urbumi), Aknīste (3 urbumi), Baldone (2 urbumi), Bauska (3 urbumi), Imanta (1 urbums), Jaundubulti (2 urbumi), Kuldīga (2 urbumi), Lielupe (6 urbumi), Mārupe (3 urbumi), Salaspils (3 urbumi), Skaistkalne (7 urbumi), Sloka (1 urbums) un Tīreļi (2 urbumi). Kopskaitā 37 urbumi. 9 monitoringa avoti: Bārbeles avots, Beipartu avots, Iecavas avots, Jaunpagasta avots, Kandavas avots, Kuldīgas avots, Sabiles avots, Tukuma avots un Vecmelderu avots²⁰ (3.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Operatīvais monitorings</i> 2 monitoringa stacijas: Akmens tilts (2 urbumi) un Imanta (1 urbums). Kopskaitā 3 urbumi²⁰ (3.2.attēls). • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacijas, urbumi un avoti atbilst kvalitātes monitoringam²⁰ (3.2.attēls).
	Novērojumu biežums un veidi	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie parametri: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²⁰.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās un avotos), pamatjoni (visās monitoringa stacijās un avotos), smagie metāli (visās monitoringa stacijās un avotos), pesticīdi (monitoringa stacijās Aknīste, Bauska, Kuldīga, Lielupe, Mārupe, Skaistkalne, Tīreļi un visos monitoringa avotos), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas^{****} (monitoringa stacijās Aknīste, Bauska, Kuldīga, Lielupe, Mārupe, Skaistkalne, Tīreļi un visos monitoringa</p>

		<p>avotos) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijās Akmens tilts, Baldone, Imanta, Mārupe, un Salaspils). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas, urbumiem un avotiem, tiek veikts no vienas līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 6 gados līdz tā veikšanai katru gadu²⁰.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operatīvais monitorings Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās), pamatjoni (abās monitoringa stacijās), smagie metāli (abās monitoringa stacijās) un citas piesārņojošās vielas (abās monitoringa stacijās). Monitoringa tiek veikts divas reizes gadā, katru gadu²⁰. • Uzraudzības monitorings Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²⁰.
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Kraujas, Tukums (Strēlnieku iela), Vecumnieki, Viesīte. Kopskaitā 4 pazemes ūdeņu atradnes ²¹ .
	Pazemes ūdens ieguve	592,86 m ³ /d jeb 0,6 t.m ³ /d ²¹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	1617 m ³ /d jeb 1,6 t.m ³ /d ²¹ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā D11 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 1922 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu bilance – 21 t. m ³ /d (3.11.pielikums) *****.
Paskaidrojumi		<p>*Pazemes ūdensobjekts D11 piesaistīts Lielupes upju baseinu apgabalam, kurā atrodas lielākā pazemes ūdensobjekta daļa.</p> <p>**Meteoroloģisko novērojumu stacija Kuldīga neatrodas pazemes ūdensobjekta D11 teritorijā.</p> <p>***Meteoroloģisko novērojumu stacijas Dobeles un Bauskas – dati par 2016.gadu.</p> <p>****Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p> <p>*****Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārklāšanās daļā virsū iegulošajiem pazemes ūdensobjektiem.</p>

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

- ¹ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ² Zemes dziļu izmantošanas licenču un bieži sastopamo derīgo izrakteņu ieguves atļauju izsniegšanas kārtība. Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumi Nr.696. Pieņemti 06.09.2011.
- ³ Levina, N. 1997. Hidroģeoloģiskie apstākļi. Grām.: *Pazemes ūdeņu aizsardzība*. Rīga, izdevniecība Gandrs, 318-349.
- ⁴ Levins, I., Levina, N., Gavena, I., Dzilna, I. (red.) 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ⁵ Krūmiņš, R. 1998. Fizioģeogrāfiskā karte. Mērogs 1:1 600 000. Grām.: Kavacs, G. (atb. red.) 1998. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 6.sējums*. Rīga, Preses nams. 402-403.
- ⁶ Dabas aizsardzības pārvalde 2014. *Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas*. Sk. 09.10.2017. Pieejams <https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/>
- ⁷ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Dabas apvidu karte. M 1:500 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests
- ⁸ Šteins, V., Zelčs, V. 1988. Fizioģeogrāfiskā rajonēšana. Grām.: Kavacs, G. 1995. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 2.sējums*. Rīga, Preses nams, 75.
- ⁹ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Kvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ¹⁰ TOPO 50K PSRS. *Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba 42. gada sistēmas topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:50 000*. Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra.
- ¹¹ Krūmiņš, R. 1998. Klimatiskā karte. Mērogs 1:2 250 000. Grām.: Kavacs, G. (atb. red.) 1998. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 6.sējums*. Rīga, Preses nams, 408.
- ¹² *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ¹³ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" datu bāze „URBUMI”.
- ¹⁴ Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un Informācijas tehnoloģiju fakultātes Vides modelēšanas centrs [bez dat.]. Latvijas Modelis. Sk. 11.01.2017. Pieejams http://www.emc.rtu.lv/lamo_lv.htm
- ¹⁵ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" 2015. *Ventas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016.-2021.gadam*. Sk. 09.10.2017. Pieejams https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Vide/Udens/Ud_apsaimn/UBA%20plani/Ventas_upju_baseinu_apgabala_apsaimniekosanas_plans_2016_-2021_g_final.pdf
- ¹⁶ The Copernicus programme 2012. CORINE Land Cover 2012. Sk.04.10.2017. Pieejams <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc-2012>
- ¹⁷ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija 2016. *Padomes Direktīvas 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskās izcelsmes nitrāti: Ziņojums Eiropas Komisijai par 2012.-2015.gadu*. Rīga, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija.
- ¹⁸ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" [bez dat.]. *Novērojumu stacijas*. Sk. 11.10.2017. Pieejams: <https://www.meteo.lv/meteorologijas-staciju-karte/?&nid=460>

- ¹⁹ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" [bez dat.]. *Datu meklēšana*. Sk. 11.10.2017. Pieejams: <https://www.meteo.lv/meteorologija-datu-meklesana/?&nid=461>
- ²⁰ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" 2015. *Vides monitoringa programma 2015.-2020.gadam: Pazemes ūdeņu stāvokļa monitoringa programma, 3. redakcija*. Sk. 04.10.2017. Pieejams https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Noverojumi/Monitorings/2015-2020/Pazemes_udenu_stavokla_monitoringa_vietas.xls
- ²¹ Valters, K. 2017. Pazemes ūdeņu krājumu bilance. 2016.gads. Rīga, VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs". Sk. 04.10.2017. Pieejams https://www.meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Geologija/DER_IZR_KRAJ_BILANCES/PAZEMES_UDENU_KRAJUMU_BILANCE%202016.pdf

PIELIKUMI

Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa hidroģeoloģiskā griezuma stratigrāfija

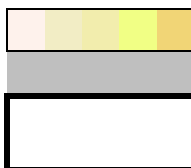
Stratigrāfiskā skala sistēma/nodaļa		Ūdens horizonti	Ģeoloģiskais indekss	Vietējās stratigrāfiskās vienības, dominējošie nogulumi
Kvartārs		Gruntsūdeņi (bezspiediena ūdeņi)	Q	Holocēns. Purvu, aluviālie, eolie un Litorīnas jūras nogulumi.
		Spiediena ūdeņi	Q	Augšpleistocēns. Aluviālie, eolie, Baltijas ledus ezera, limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
			Q	Viduspleistocēns. Limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
			Q	Lētiņas svīta. Limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
Devons	Augšdevons D ₃	Amulas	D _{3aml}	Amulas svīta. Pelēki māli, dolomītmerģeļi, vizlaini smilšakmeņi, dolomītu un ģipšu starpslāņi.
		Stipinu	D _{3stp}	Stipinu svīta. Pelēki dolomīti, dolomītmerģeļi, kvarcītveida dolomīti, māli.
		Katlēšu-Ogres	D _{3og}	Ogres svīta. Smalkgraudaini un raibi māli, mālaini dolomītmerģeļi, mālaini dolomīti.
			D _{3kt}	Katlēšu svīta. Sarkanbrūni un raibi māli, mālaini aleirolīti, smilšakmeņu un dolomītmerģeļu starpslāņi.
		Daugavas	D _{3dg}	Daugavas svīta. Dolomīti, dolomītmerģeļi, dolomitizēti kaļķakmeņi, merģeļi, karbonātiski māli, ģipši.
		Salaspils	D _{3slp}	Salaspils svīta. Dolomīti, dolomītmerģeļi, dolomitizēti kaļķakmeņi, māli, ģipši, ziemeļaustrumos – kaļķakmeņi, merģeļi.
		Pļaviņu	D _{3pl}	Pļaviņu svīta. Dolomīti, kvarcītveida, kavernozi, mālaini dolomītmerģeļi, dolomitizēti kaļķakmeņi; ziemeļaustrumos – kaļķakmeņi, kavernozi, merģeļi.

**LAMO vertikālā shematizācija Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa
pazemes ūdensobjektiem**

LAMO4 modeļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
1		Reljefs	relh	relh	
2		Aerācijas zona	aer	aer	
3		Bezspiediena kvartārs	Q4-3	Q2	Kvartāra (Q)
4		Augšējā morēna	gQ3	gQ2z	
5		Spiediena kvartārs vai	Q1-3	Q1#	
		Jura	J		
6		Apakšējā morēna vai	gQ1-3	gQ1#z	
		Triass	T		
7		Perms	P2	D3ktl#	Famenas (F1-F4)
		Karbons	C1		
		Šķerveļa	D3šķ		
		Ketleru	D3ktl		
8		Ketleru	D3ktl	D3ktlz	
9		Žagares	D3žg	D3zg#	
		Svētes	D3sv		
		Tērvetes	D3tr		
		Mūru	D3mr		
10		Akmenes	D3ak	D3akz	
11		Akmenes	D3ak	D3krs#	
		Kursas	D3krs		
		Jonišķu	D3jn		
12		Elejas	D3el	D3el#z	Pļaviņu-Amulas (D6-D11)
		Amulas	D3aml		
13		Stipinu	D3stp	D3dg#	
		Katlešu	D3kt		
		Ogres	D3og		
		Daugavas	D3dg		
14		Daugavas	D3dg	D3slp#z	
		Salaspils	D3slp		
15		Pļaviņu	D3pl	D3pl	
16		Pļaviņu	D3pl	D3am#z	Arukilas- Amatas (A1-A10)
		Amatas	D3am		
17		Amatas	D3am	D3am	

LAMO4 modeļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
18		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2z	Arukilas-Amatas (A1-A10)
19		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2	
20		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1z	
21		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1	
22		Burtnieku	D2brt	D2brtz	
23		Burtnieku	D2brt	D2brt	
24		Arukilas	D2ar	D2arz	
25		Arukilas	D3ar	D2ar	
26		Narvas	D2nr2	D2nr#z	
			D2nr1		
27		Pērnavas	D2prn	D2prn	Ķemeru- Pērnavas (P)

Apzīmējumi:

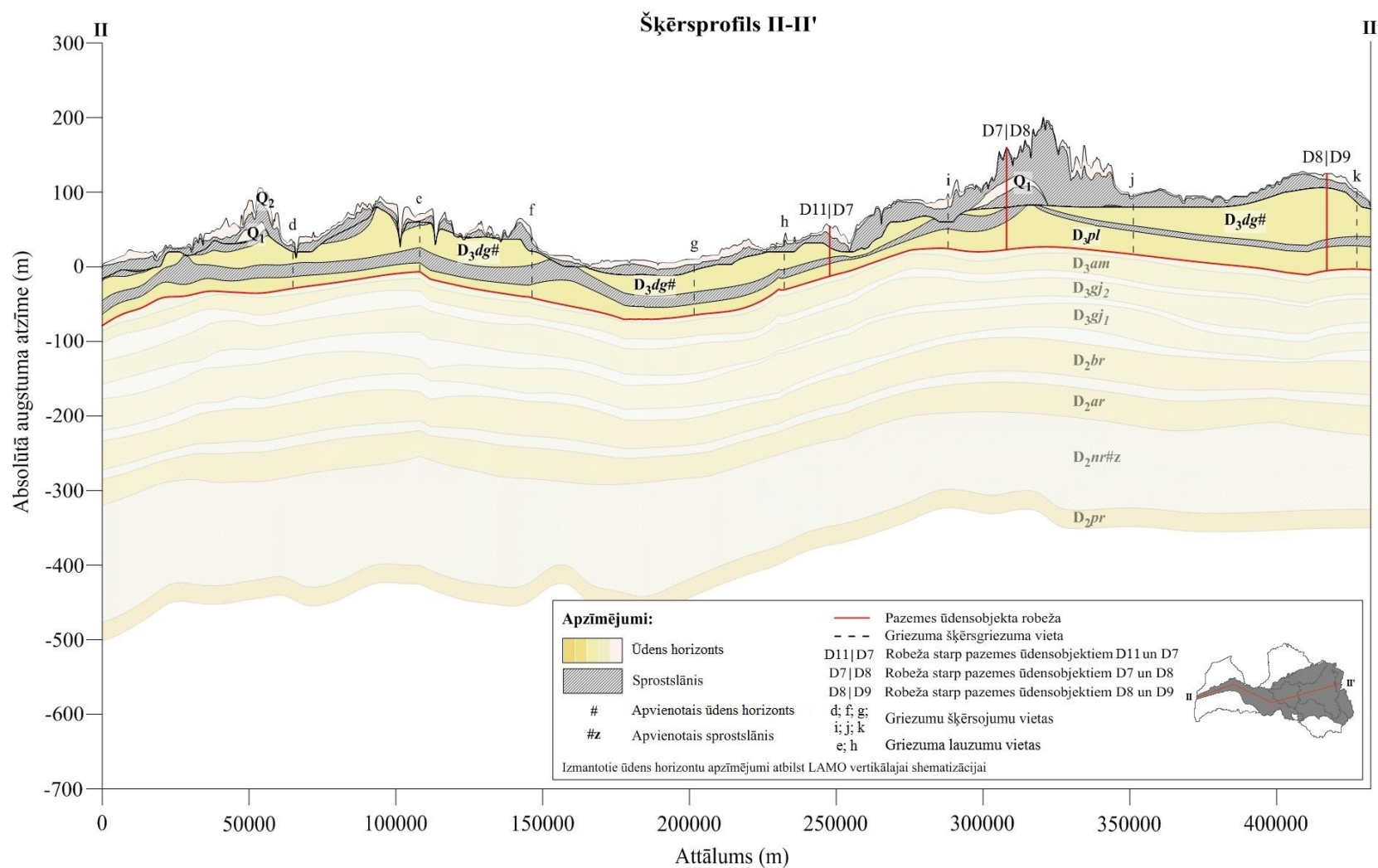


-ūdens horizonts; # - apvienotais ūdens slānis

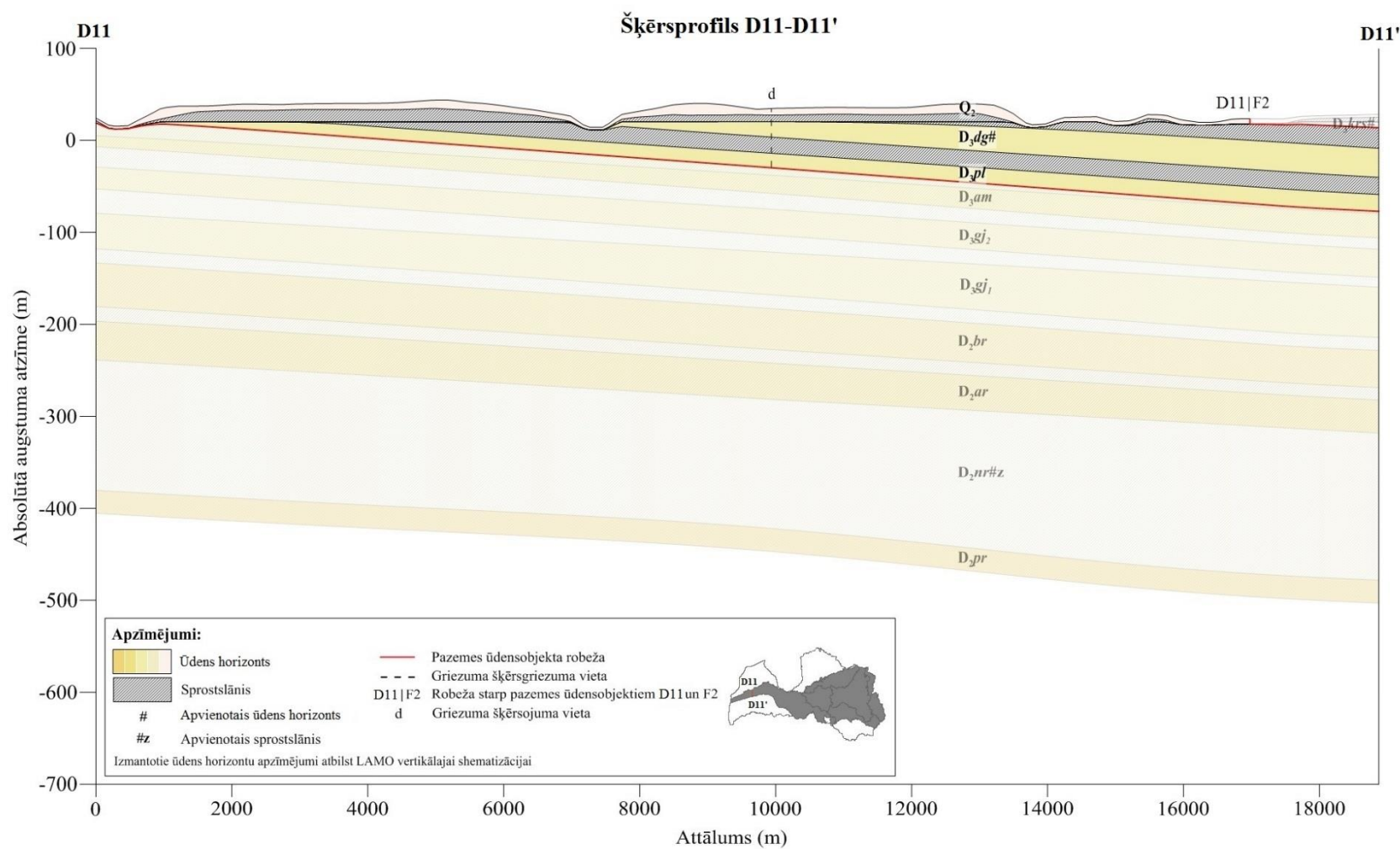
-sprostslānis; #z - apvienotais sprostslānis

-LAMO4 vertikālās shematizācijas ūdens horizonti, kas atbilst Pļaviņu-Amulas pazemes ūdensobjektiem

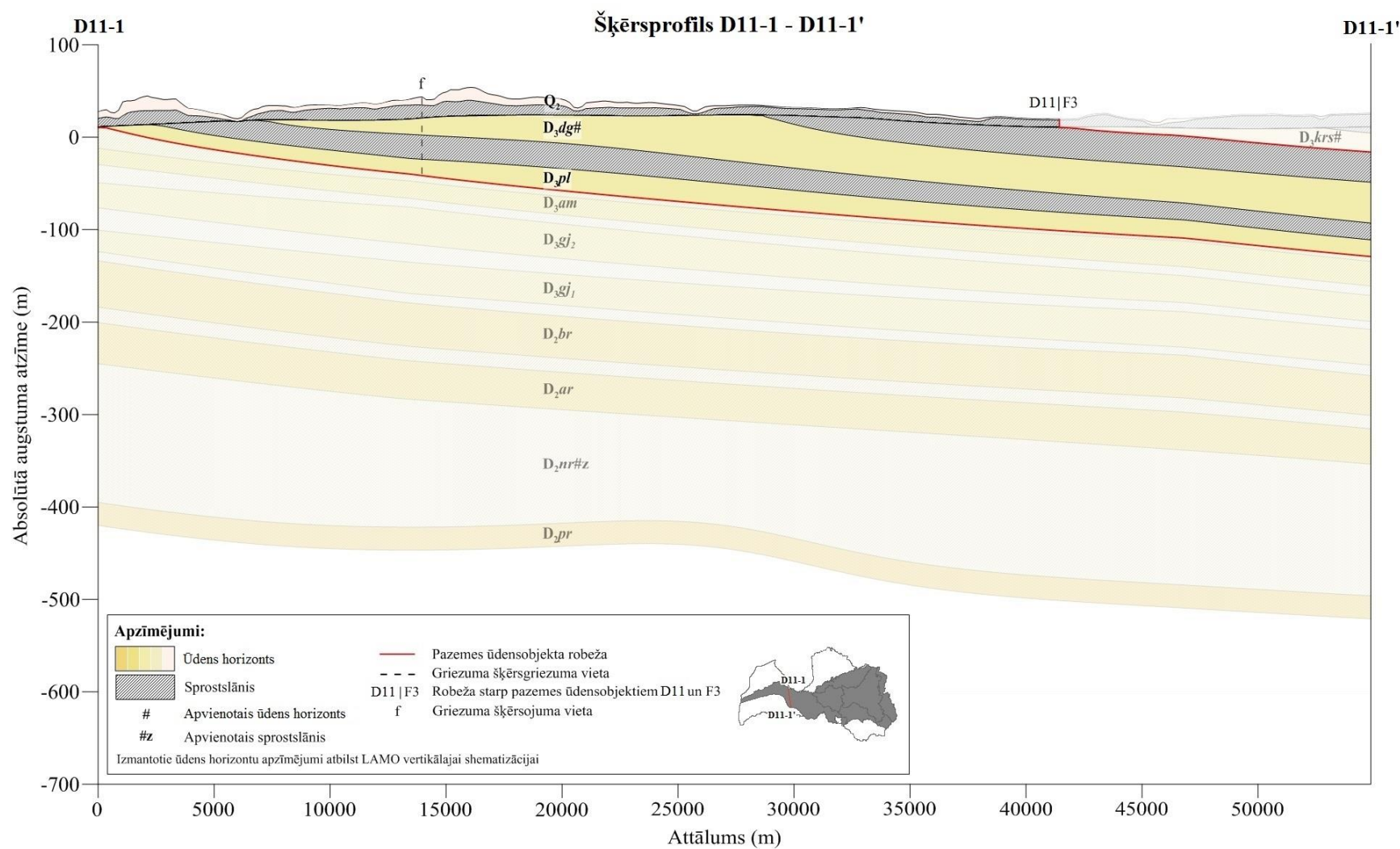
Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem D7, D8, D9 un D11



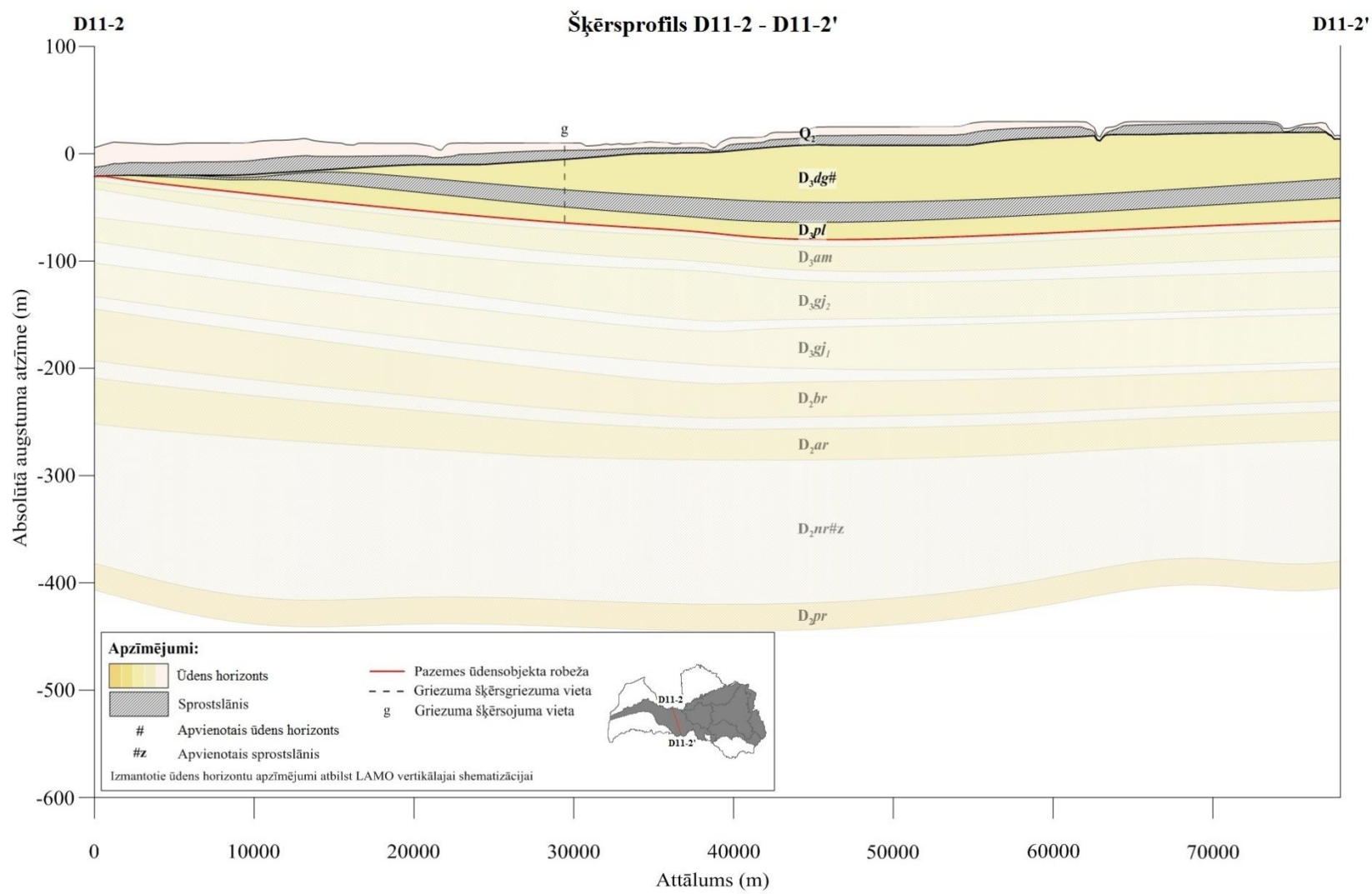
Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam D11



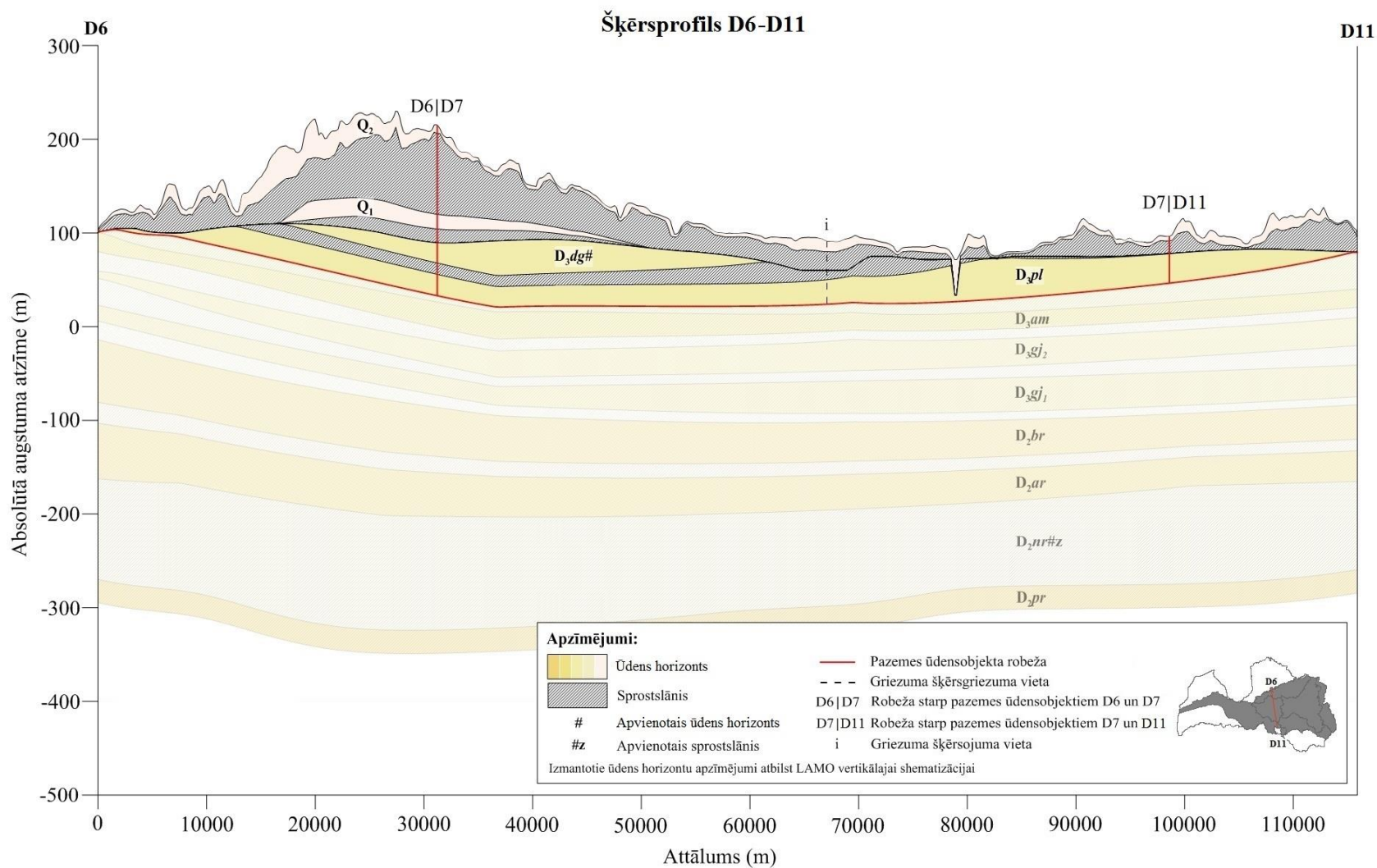
Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam D11



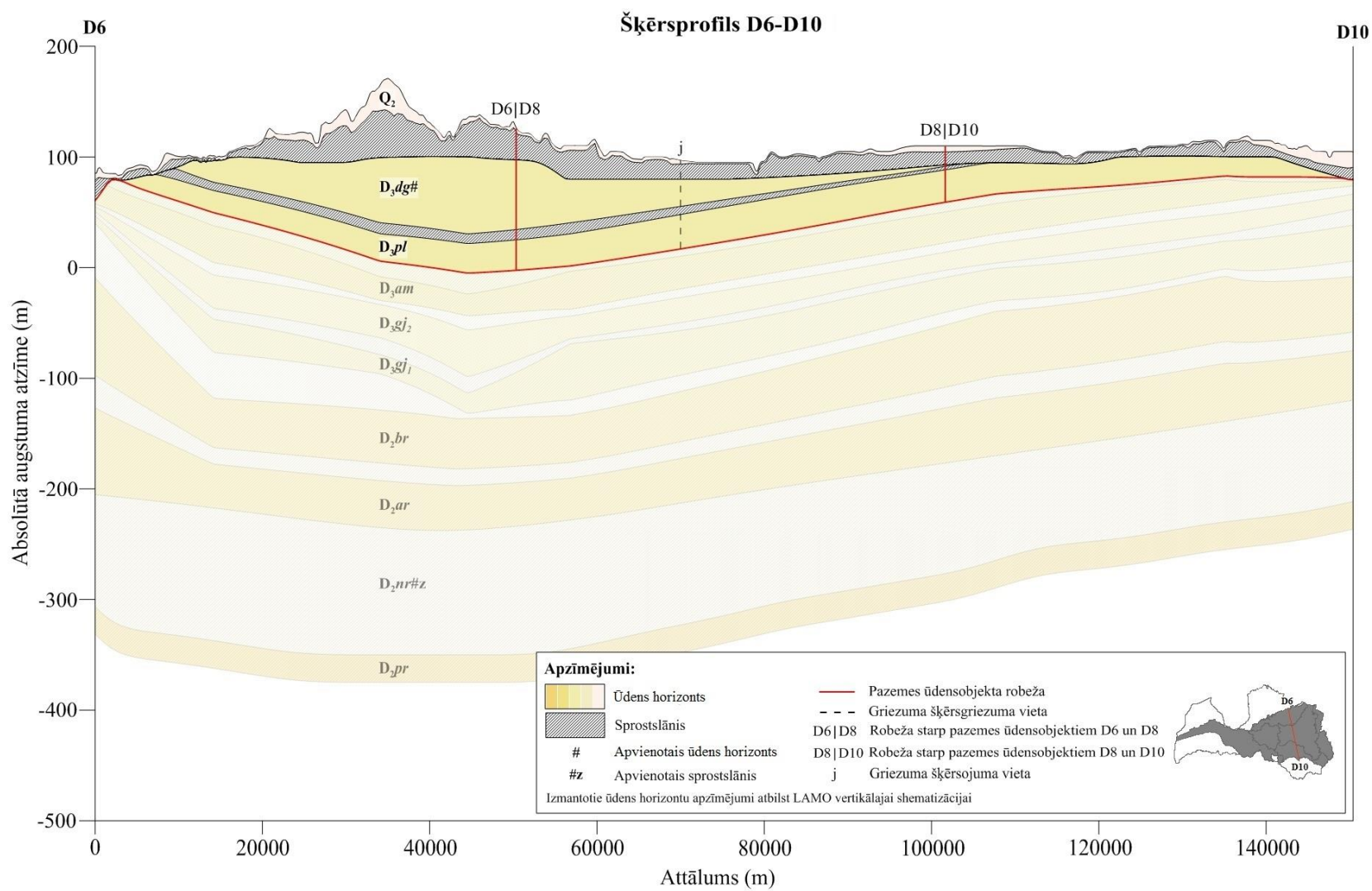
Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam D11



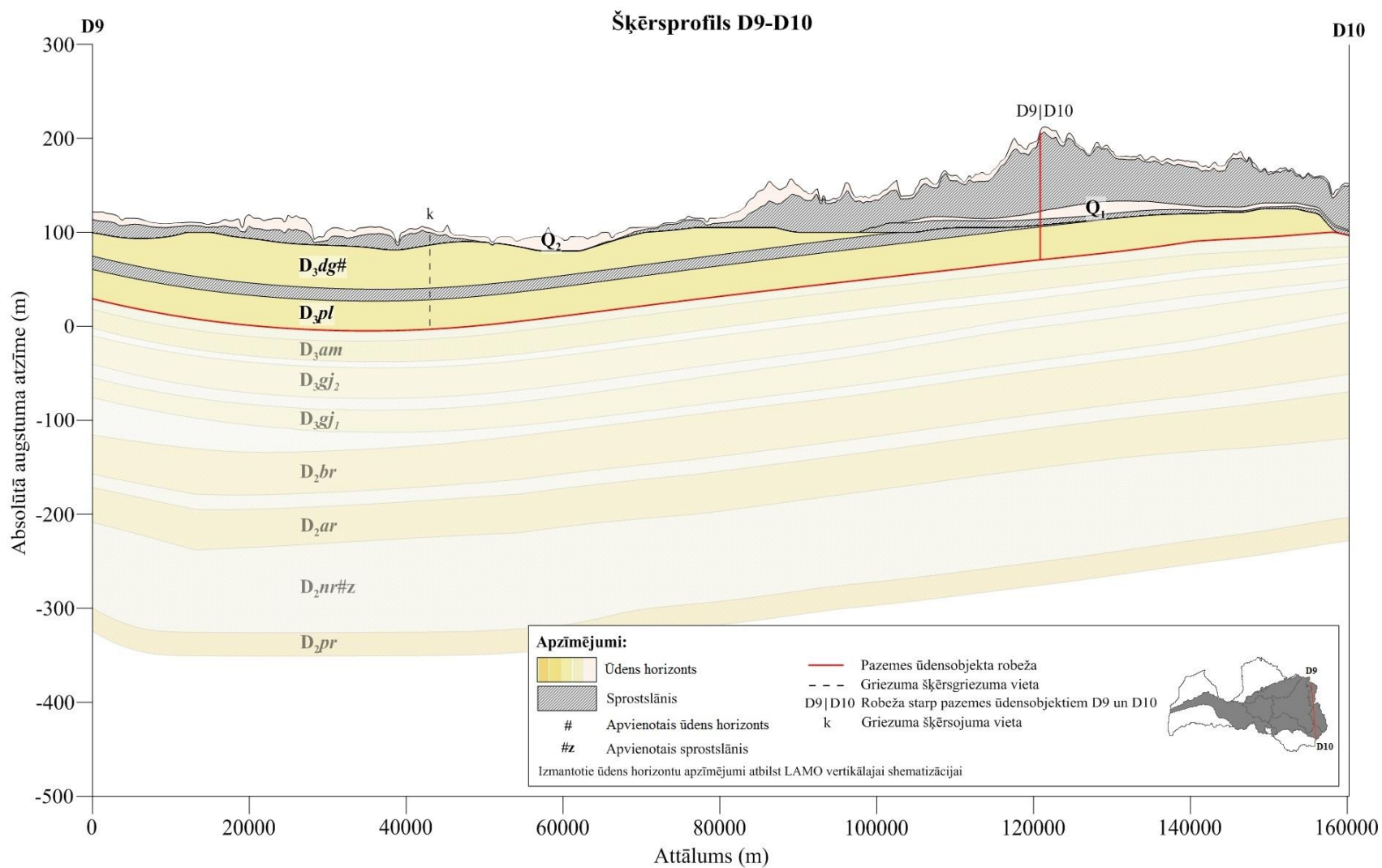
Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem D6, D7 un D11



Plaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumšis pazemes ūdensobjektiem D6, D8 un D10

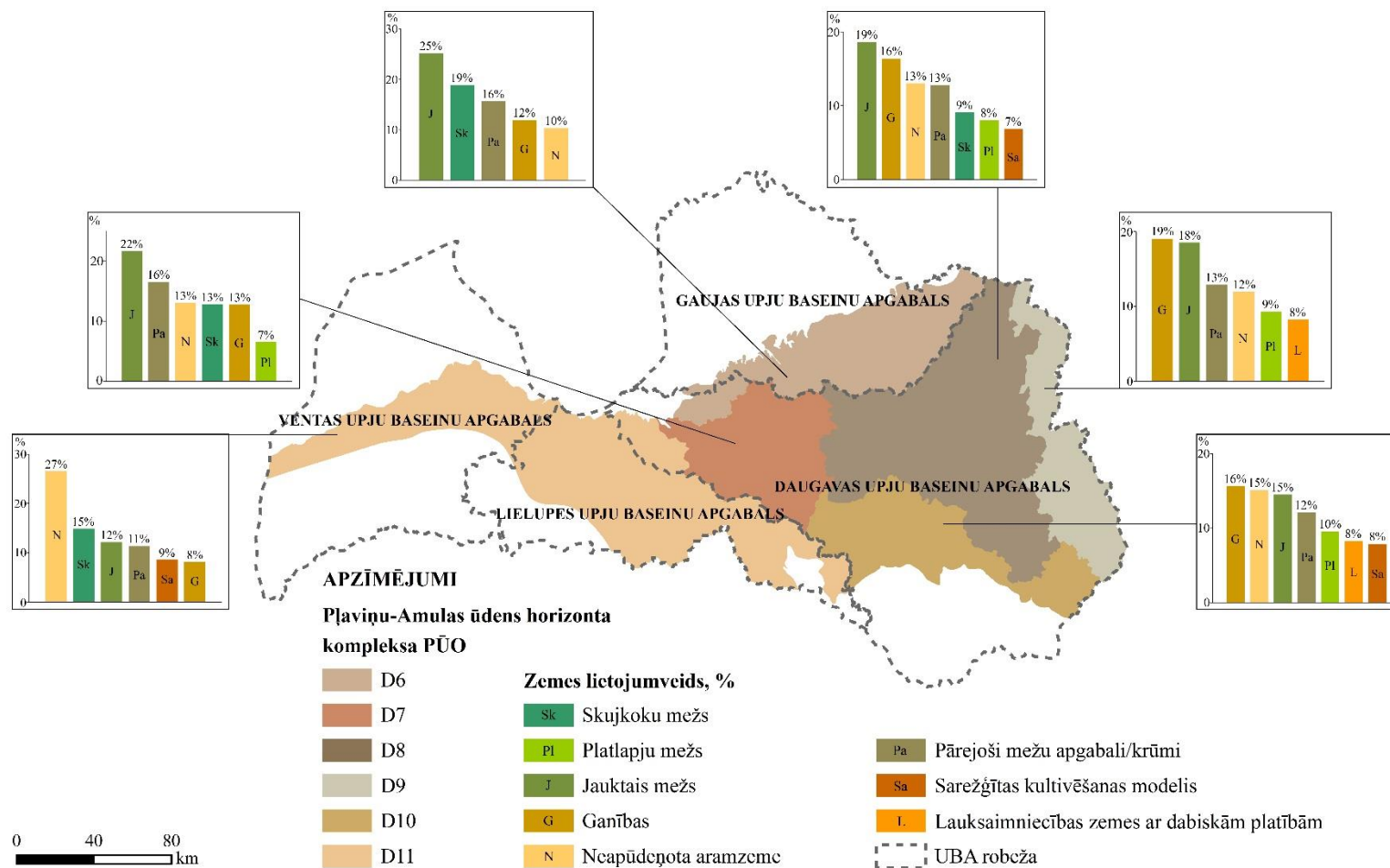


Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem D9 un D10

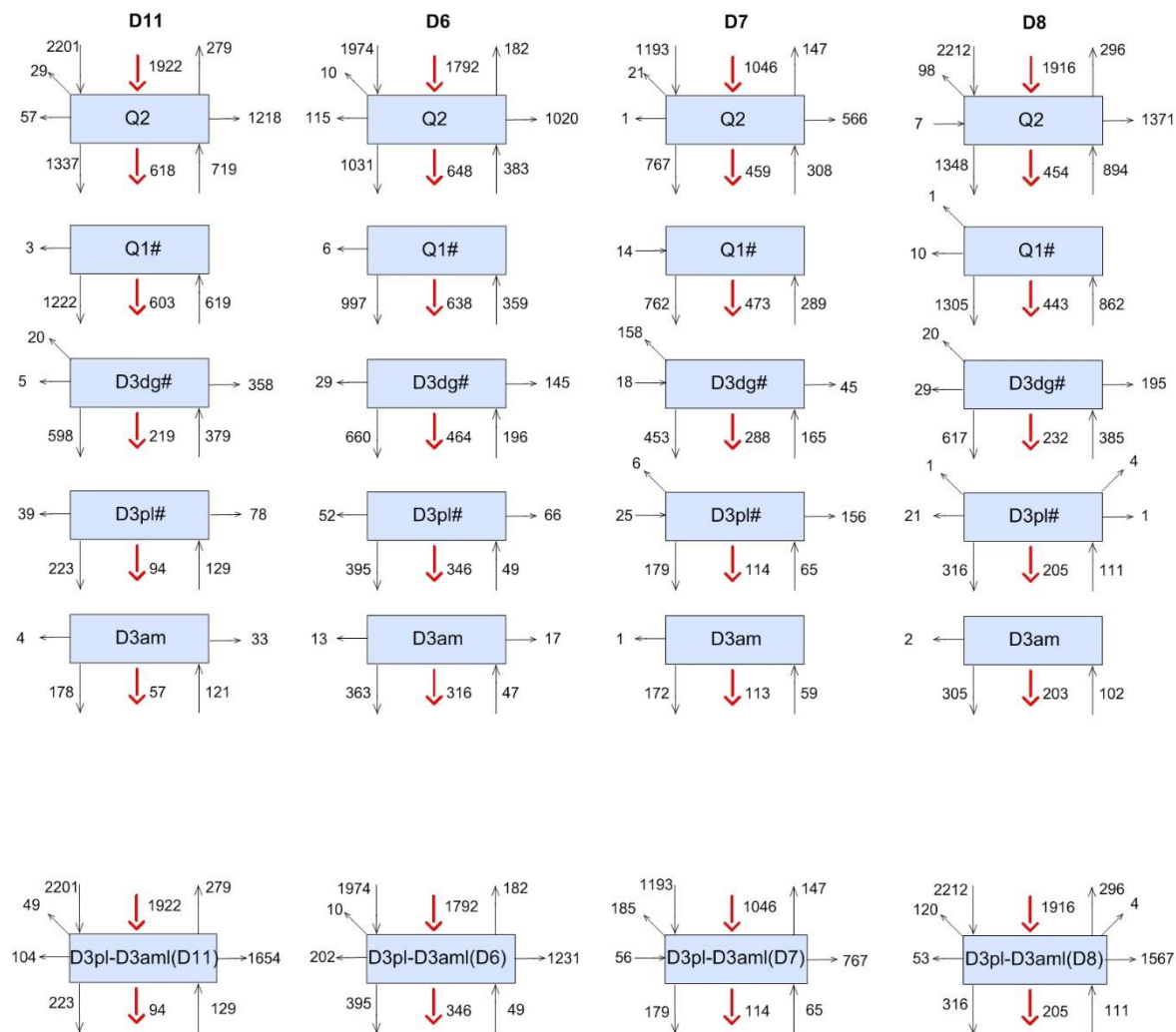


© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017

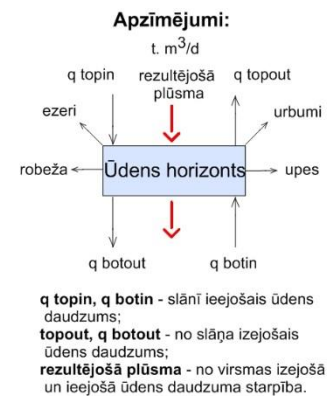
Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu zemes lietojumveidi pēc CORINE Land Cover



Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu balance

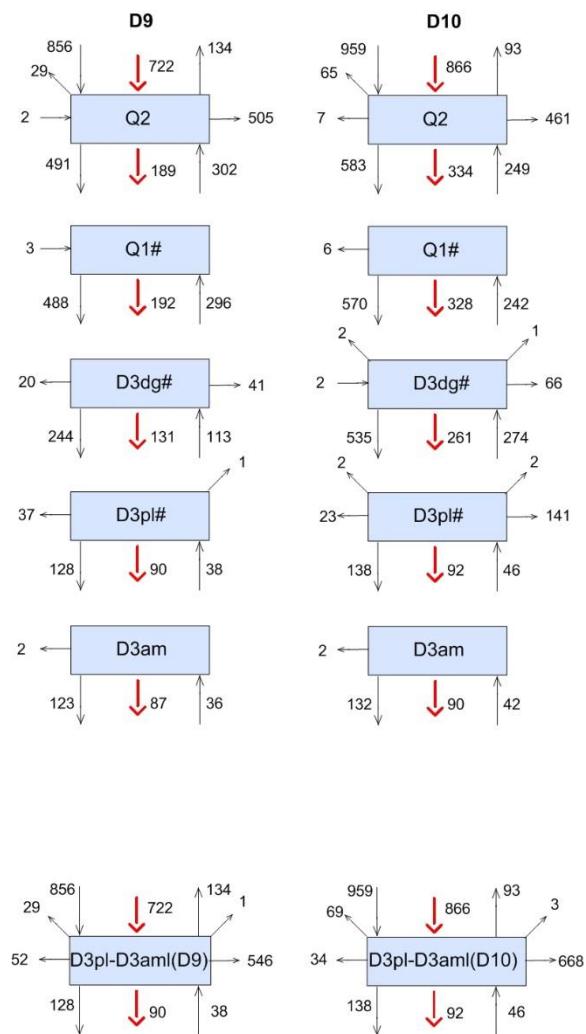


Balance		
PŪO	Papildināšanās, t. m ³ /d	Atslodze, t. m ³ /d
D11	1922	-1901
D6	1792	-1789
D7	1102	-1066
D8	1922	-1949

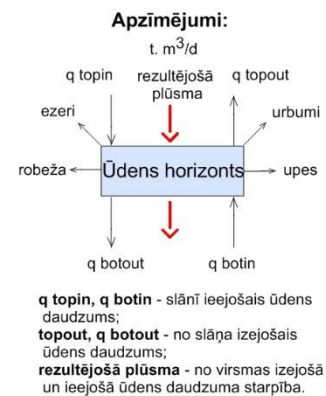


Izmantotie ūdens horizontu apzīmējumi atbilst LAMO vertikālajai shematizācijai

Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu bilance



Balance		
PŪO	Papildināšanās, t. m ³ /d	Atslodze, t. m ³ /d
D9	722	-718
D10	866	-866



Izmantotie ūdens horizontu apzīmējumi atbilst LAMO vertikālajai shematizācijai

4. ARUKILAS-AMATAS ŪDENS HORIZONTU KOMPLEKSS

Apakšfranas un Živetas stāvu Arukilas-Amatas nogulumieži, kas veido Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksu, izplatīti visā Latvijas teritorijā, izņemot Kurzemes ziemeļu daļu un Daugavpils teritoriju (4.1.attēls un 4.2.attēls). Pēc stratigrāfijas Arukilas-Amatas ūdens horizontu komplekss ietilpst augšdevonā (D_3) un vidusdevonā (D_2), to nogulumi ir veidojušies vairāk nekā pirms 387,7 milj. gadu sekas jūras, tās piekrastes upju deltās un aluviālos apstākļos¹.

Arukilas-Amatas ūdens horizontu komplekss apvieno sekojošas svītas secībā no griezumā augšas: Amatas (D_{3am}), Gaujas (D_{3gj}), Burtnieku (D_{2br}) un Arukilas (D_{2ar})². Tomēr, ņemot vērā 10. Baltijas Stratigrāfijas konferencē sniegto ziņojumu³, augšdevona un vidusdevona robeža starp Živetas un Franas stāviem ir izdalīta starp Gaujas un Amatas reģionālajiem stāviem. Līdz ar to turpmāk nepieciešams izskatīt sekojošas izmaiņas saistošajos noteikumos – Gaujas ūdens horizonta ģeoloģiskais indekss jāmaina no D_{3gj} uz D_{2gj} .

Kompleksa ģeoloģisko griezumu veido samērā vienveidīgi iepriekš minēto svītu nogulumi – smilšakmeņi, māli un aleirolīti (4.1.pielikums). Ņemot vērā salīdzinoši vienveidīgo ģeoloģisko uzbūvi, hidroģeoloģiskās īpašības visumā ir līdzīgas. Horizontu kompleksa biezums mainās no dažiem metriem līdz ~330 metriem^{4,5}. Tā biezums atkarīgs no teritorijā izplatītajām kompleksa svītām. Kompleksa virsmas ieguluma dziļums pieaug Latvijas dienvidrietumu virzienā un atrodas līdz pat 280 metru dziļumā. To ilustrē ģeoloģiskie griezumi (4.3.-4.13.pielikums), kas sagatavoti, izmantojot LAMO4 un tā vertikālo shematizāciju (4.2.pielikums).

Ūdeni saturošie smilšakmeņi veido līdz 40 metrus biezus slāņus un ir sastopami dažādās kompleksa daļās. Smilšakmeņu slāņus atdala aptuveni 4 metrus biezi aleirolītu un mālu slāņi, kas satur neliela biezuma smilšakmeņu starpslāņus^{4,5}.

Arukilas-Amatas kompleksa virsmu pārklāj Kvartāra (Q) nogulumi vai Pļaviņu svītas (D_{3pl}) nogulumieži. Pļaviņu svītas nogulumieži pārsedz Arukilas-Amatas kompleksa virsmu visā Latvijas teritorijā rietumu-austrumu virzienā, bet ziemeļu-austrumu virzienā izplatīti Latvijas centrālajā daļā. Pļaviņu (D_{3pl}) horizonta apakšējo daļu veido 2-5 metrus biezs ūdens necaurīdīgs dolomītmerģeļu un mālu slānis. Kvartāra (Q) nogulumi pārsedz Arukilas-Amatas kompleksa virsmu zonās, kurās Pļaviņu svītas (D_{3pl}) nogulumieži nav izplatīti – Latvijas ziemeļu un dienvidaustrumu daļā. Kvartāra (Q) horizonta nogulumu apakšējo daļu veido galvenokārt ūdeni mazcaurlaidīgi morēnas smilšmāli, kuru biezums mainās no dažiem metriem līdz 70-80 metriem. Vietām kompleksu pārsedz ūdeni labi caurlaidīgi smilšainu nogulumi slāņi, kas reti pārsniedz

10 metru biezumu. Šajās zonās Kvartāra (Q) nogulumi pazemes ūdensobjektu izdalīšanā un raksturošanā ir iekļauti Arukilas-Amatas horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektos^{4,5} (4.1.attēls).

Pirmskvartāra virsmā no Arukilas-Amatas kompleksa sastāvā esošajām svītām, tā izplatības laukumā atsedzas visas svītas. Gaujas-Amatas ūdens horizontu komplekss pirmskvartāra virsmā atsedzas Latvijas ziemeļos un Daugavpils teritorijā. Nereti upju ielejās Arukilas-Amatas kompleksa ieži veido stāvus atsegumus^{4,5}.

Zem Arukilas-Amatas kompleksa iegulī reģionālais sprostsplānis - ūdens necaurlaidīgie vidusdevona Narvas (D_{1nr}) horizonta māli un merģeļi, kuru biezums mainās aptuveni no 60 līdz 250 metriem. Narvas sprostsplānis atdala aktīvās un palēlinātās ūdens apmaiņas zonas^{4,5}.

Arukilas-Amatas kompleksā galvenokārt sastopami spiedienūdeņi, izņemot vietas, kur tos pārklāj smilšaini nogulumi un kur tie atsedzas zemes virspusē. Pjezometriskās virsmas dziļums mainās no 12 metriem virs līdz 20-100 metriem zem zemes virsmas. Paaugstināta pjezometriskā līmeņa iecirkņi ir izvietoti augstienēs^{4,5}.

Kompleksa papildināšanās notiek galvenokārt vietās, kur tas atsedzas zemkvartāra virsmā, bet reģionālais atslodzes apgabals ir Rīgas līcis, Baltijas jūra un upju ielejas. Daļā šī horizontu kompleksa atslodze un papildināšanās notiek aiz Latvijas valsts robežām, kā arī norisinās ūdens apmaiņa starp augstāk uzguļošiem un zemāk iegulošiem ūdens horizontiem^{4,5}.

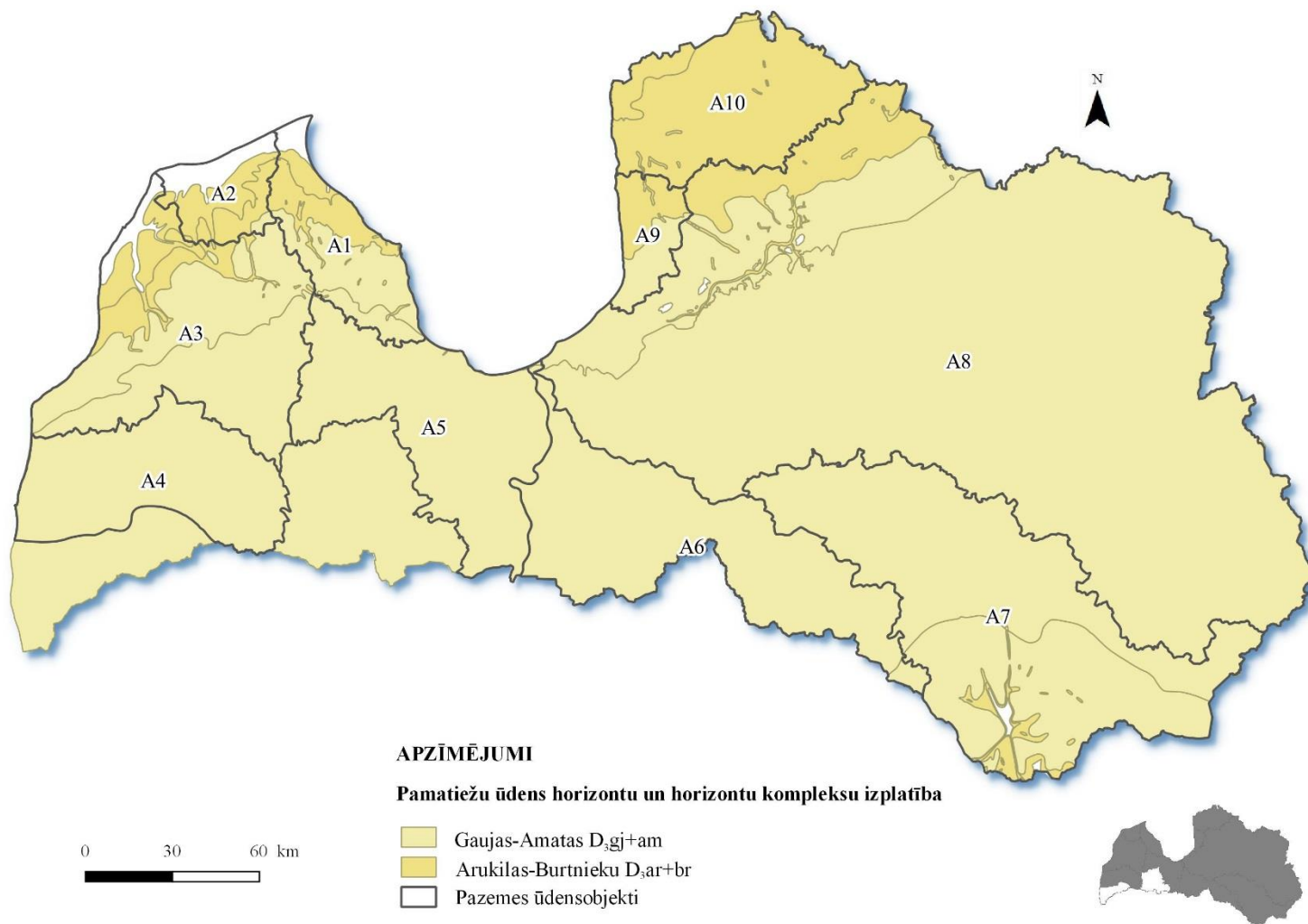
Arukilas-Amatas kompleksa ūdeņi pēc sastāva ir visai atšķirīgi. To nosaka ūdeni saturošo iežu atrašanās vieta kompleksa ģeoloģiskajā griezumā, kā arī ūdens apmaiņas virziens ar blakus esošajiem ūdens horizontiem. Ūdeņi ir hidroģēnkarbonātu kalcija vai hidroģēnkarbonātu magnija tipa ar mineralizāciju no 0,2 līdz 0,5 g/l. Latvijas vidienē un dienvidrietumu Kurzemē izplatīti sulfātu kalcija ūdeņi ar mineralizāciju no 0,5 līdz 1,5 g/l. Rīgas apkārtnē pie Ķīšezera, Juglas ezera un Mazā Baltezera, kā arī Carnikavas teritorijā sastopami hlorīdu ūdeņi. Šajos apgabalos novērota vislielākā pjezometrisko līmeņu starpība starp Pērnavas un Arukilas-Amatas ūdens horizontiem^{4,5}.

Arukilas-Amatas ūdens horizontu komplekss tiek plaši izmantots lielo pilsētu (Rīga, Jūrmala, Liepāja, Ventspils, Cēsis, Daugavpils u.c.) un nelielu apdzīvoto vietu ūdensapgādē. Savukārt Kvartāra ūdens horizontu komplekss ūdensapgādē tiek izmantots zonās, kurās nav izplatīti Arukilas-Amatas un Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksi – Kurzemē, Piejūras zemienes posmā no Užavas līdz Pūrciemam (privātmāju ūdensapgādē) un Daugavpils teritorijā (privātmāju, centralizētajai un decentralizētajai ūdensapgādei). Tāpat Kvartāra ūdens horizontu komplekss

ūdensapgādē tiek izmantots, ja ūdens kvalitāte Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksā ir neapmierinoša (Ķīsezera, Juglas ezera, Mazā Baltezera un Carnikavas teritorijās)^{4,5}.

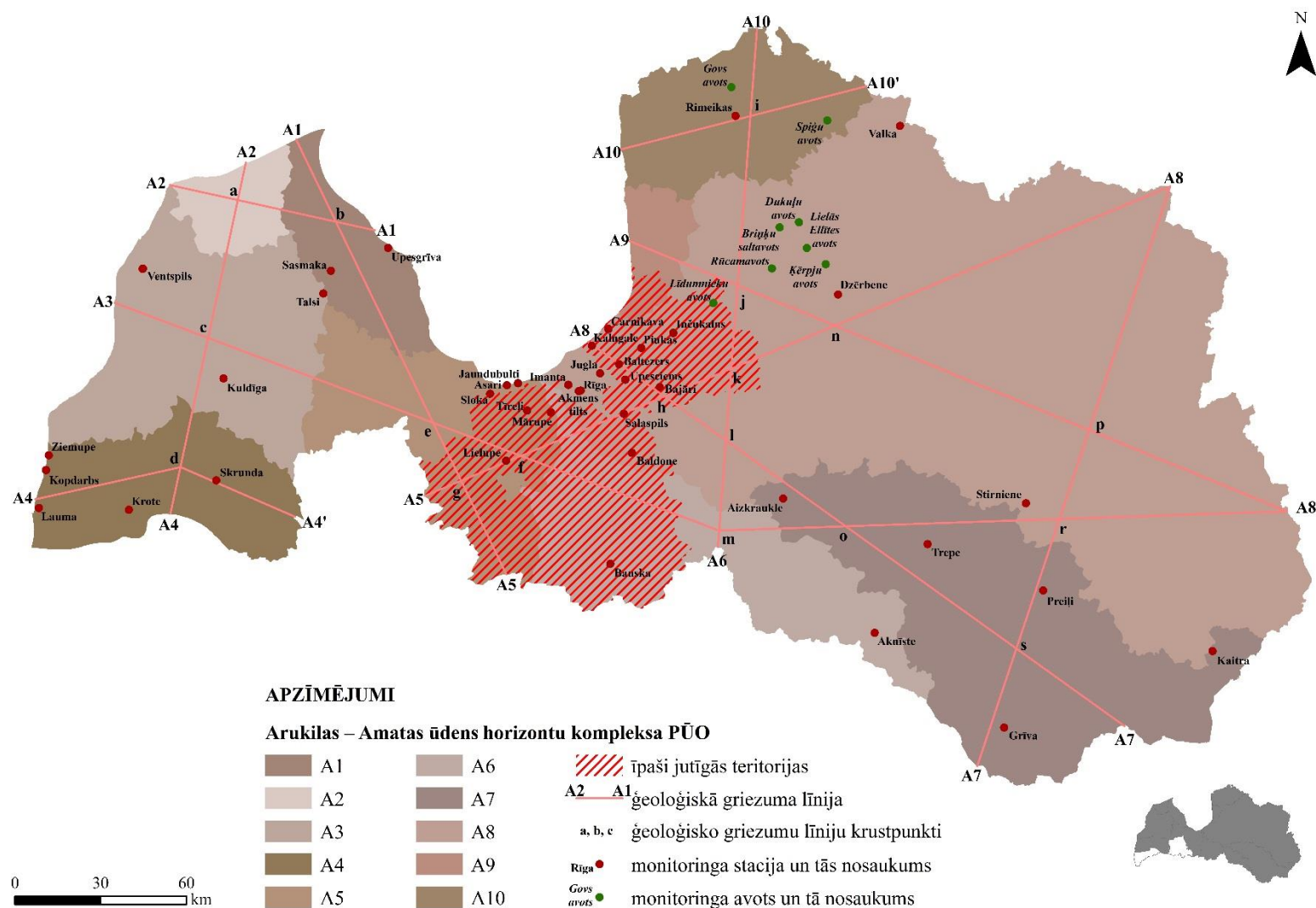
Ūdens vadāmības koeficienta vērtības Arukilas-Amatas horizontu kompleksā mainās robežās no 900 līdz 1200 m²/d. Vislielākās ūdens vadāmības koeficienta vērtības konstatētas Gaujas horizonta smilšakmeņos. Filtrācijas koeficienta vērtības mainās robežās no 3-8 līdz 15 m/d^{4,6}.

Arukilas-Amatas kompleksā izdalīti desmit pazemes ūdensobjekti –A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 un A10 (4.1.attēls un 4.2.attēls), kuriem sniegts raksturojums tabulas veidā.



Izmantotie krāsu apzīmējumi izvēlēti balstoties uz Pasaules ģeoloģijas kartes komisijas piedāvātajiem RGB krāsu apzīmējumiem, kas piešķirti ģeoloģiskajiem stāviem. Krāsu apzīmējumi pielāgoti Latvijā sastopamajām svītām.

4.1.attēls. Arukilas-Amatas ūdens horizontu un horizontu kompleksu izplatība (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017).



4.2.attēls. Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjekti uz tajos esošo monitoringa staciju izvietojums (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017).

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdenstece, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
A1 , Ventas upju baseinu apgabals.		1863	Roja, Engures ezers ⁷ .	Slīteres nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Engures ezers (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Talsu pauguraine (<i>Natura 2000</i>) ⁸ .
Fiziogēogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A1 teritorijas dienvidrietumu daļā reljefu veido sīkpauguraines un viļņoti līdzenumi, bet piekrastes daļā – līdzenumi ⁹ . Rietumu daļā atrodas Ziemeļkursas augstiene, kas ietver Dundagas pacēlumu un Vanemas pauguraini, bet austrumu daļā atrodas Piejūras zemīene, kas ietver Irves un Engures līdzenumus ¹⁰ . Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no līdzena Rojas apkaimē līdz stipri posmotam Talsu un Laucienes apvidū ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās robežās aptuveni no 0 līdz 174,6 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir 600-700 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +16,5°C, bet ziemā – ap -3,0°C ziemeļu daļā un ap -4,0°C pārējā teritorijas daļā ¹³ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā lito- loģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilš-akmens. Lokālos sprostsplāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums). Pārklājošajos kvartāra nogulumiežos izplatīti smilts ar granti, morēnas smilšmāls un smilts ¹⁵ .		
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficientu (km) vērtības mainās robežās no 24 līdz 775 m ² /d atkarībā no iezu porainības pakāpes: Kvartāra (Q) starpmorēnu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtība noteikta vienā urbumā Kolkas apkārtnē un tā ir 42 m ² /d; Amatas (D _{3am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtības ir robežās no 41 līdz 42 m ² /d (pazemes ūdensobjekta A1 dienvidu daļā, kur izplatīts D _{3am} horizonts); Gaujas (D _{3gj}) ūdens horizontā koeficienta vērtības svārstās no 97 līdz 353 m ² /d, dienvidu daļā atsevišķās vietās konstatētas arī zemākas vērtības (40-57 m ² /d), kā arī augstākas vērtības objekta rietumu daļā, Talsu novadā (470-775 m ² /d); Arukilas (D _{2ar}) ūdens horizontā koeficienta vērtības mainās no 24 līdz 581 m ² /d (pārsvārā nepārsniedz 200 m ² /d), augstākās vērtības (235-581 m ² /d) novērotas Valdemārpils apkārtnē; Burtnieku (D _{2br}) ūdens horizontā koeficienta vērtības mainās robežās no 37 līdz 105 m ² /d objekta dienvidu un ziemeļu daļā, bet ziemeļrietumu daļā tās palielinās līdz 335 m ² /d (pārsvārā svārstās robežās no 100 līdz 229 m ² /d); Arukilas-Burtnieku (D _{2ar+br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtība noteikta vienā urbumā un tā sasniedz 222 m ² /d ¹⁵ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 0,2 līdz 260 m, vidējais biezums – 127 m, mediāna – 127 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LA-MO4 ¹⁶ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 5-70 m Engures līdzenumā līdz 70-110 m Vanemas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 50-60 metri ¹⁵ .		

Pārklājošie ieži	Litoloģija	129 km ² , kas atbilst 7% no pazemes ūdensobjekta A1 platības, dienvidu daļā pārklāj Pļaviņu-Amulas (<i>D_{3pl-am}</i>) ūdens horizontu kompleksa nogulumu.
	Biezums	129 km ² , kas atbilst 7% no pazemes ūdensobjekta A1 platības, dienvidu daļā pārklāj Pļaviņu-Amulas (<i>D_{3pl-am}</i>) ūdens horizontu kompleksa nogulumu.
Aizsargātība		<p>Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei¹⁷, 62% no pazemes ūdensobjekta A1 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 23% – zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 8% – zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku atrodas austrumu daļā, Engures līdzenumā, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku – rietumu daļā, Ziemeļkursas augstienē. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, ganību un sarežģītas kultivēšanas modeļa platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām, pilsētas struktūras ar pārtraukumiem, rūpniecības vai tirdzniecības elementu un derīgo izrakteņu ieguves vietu platības¹⁸.</p> <p>Pazemes ūdensobjekta dienvidu daļu pārklāj augstāk esošie Pļaviņu-Amulas (<i>D_{3pl-am}</i>) ūdens horizontu kompleksa slāņi. Šajā zonā aizsargātību nosaka kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu biezums, tādēļ aizsargātības līmenis var mainīties no relatīvi līdz labi aizsargātam.</p>
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta A1 teritorijā ir skujkoku meži, jauktie meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, neapūdeņotas aramzemes, sarežģīts kultivēšanas modelis un ganības ¹⁸ (4.14.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā A1 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.15.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 318 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Mērsrags un Kolka ²⁰ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 569 mm/m ² 21,*.
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta A1 barošanās zona atrodas teritorijas rietumu daļā, Vanemas paugurainē un Dundagas pacēlumā, bet atslodzes zona – Engures līdzenumā un Rīgas jūras līcī ¹⁰ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p>Kvantitātes monitorings</p> <p>2 monitoringa stacijas: Sasmaka (5 urbumi) un Upesgrīva (3 urbumi). Kopskaitā 8 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <p>Kvalitātes monitorings</p> <p>2 monitoringa stacijas: Sasmaka (5 urbumi) un Upesgrīva (3 urbumi). Kopskaitā 8 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzraudzības monitorings <p>Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam²² (4.2.attēls).</p>

	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²².</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās), pamatjoni (abās monitoringa stacijās), smagie metāli (abās monitoringa stacijās), pesticīdi (abās monitoringa stacijās) un Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas^{**} (abās monitoringa stacijās). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 4 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²².</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²².</p>
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Jūrsala, Mērsrags, Roja, Unda un Valdemārpils. Kopskaitā 5 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	839,12 m ³ /d jeb 0,8 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	4419 m ³ /d jeb 4,4 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā A1 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 318 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 2 t. m ³ /d (4.15.pielikums) ^{***} .
Paskaidrojumi		<p>*Meteoroloģisko novērojumu stacija Mērsrags – dati par 2015. un 2016.gadu.</p> <p>**Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p> <p>***Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārklāšanās daļā virsū ieģuļošajiem pazemes ūdensobjektiem.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
A2, Ventas upju baseinu apgabals.		1046	Raķupe, Irbe, Stende, Rinda ⁷ .	Slīteres nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>) ⁸ .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Lielāko daļu pazemes ūdensobjekta A2 teritorijas klāj līdzenumi, bet austrumu daļā reljefu veido viļņoti līdzenumi ⁹ . Austrumu daļā atrodas Ziemeļkursas augstiene, kas ietver Dundagas pacēlumu, dienvidu daļā – Kursas zemene, kas ietver Ugāles līdzenumu, bet pārējā teritorijā atrodas Piejūras zemene, kas ietver Irves un Ventavas līdzenumus ¹⁰ . Reljefs mainās no viegli posmota Ovišu apkaimē uz līdzenu dienvidu virzienā ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 89,0 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 600-750 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +16,5°C, bet ziemā – ap -3,0°C ziemeļu daļā un ap -4,0°C teritorijas dienvidaustrumu daļā ¹³ .			
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilš-akmens. Lokālos sprostsļāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls un smilts ¹⁵ .		
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 138 līdz 340 m ² /d atkarībā no iezu porainības pakāpes: Arukilas (<i>D_{2ar}</i>) ūdens horizontā tās mainās robežās no 138 līdz 293 m ² /d (augstākā vērtībā novērota pazemes ūdensobjekta dienvidu daļā); Burtnieku-Gaujas (<i>D_{2br}-D_{3gj}</i>) ūdens horizontu kompleksa ūdens vadāmības koeficienta vērtība ir 340 m ² /d (noteikta vienā urbumā) ¹⁵ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 0,2 līdz 137 m, vidējais biezums – 47 m, mediāna – 25 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁶ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 5-35 m Irves līdzenumā līdz 2-15 m Dundagas pacēlumā. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 10-20 m ¹⁵ .		
Pārklājošie iezī	Litoloģija	Nav attiecināms.		
	Biezums	Nav attiecināms.		
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁷ , 68% no pazemes ūdensobjekta A2 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 25% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 7% – kā zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas ziemeļu, rietumu un centrālajā daļā, bet zona ar augstu piesārņojuma risku – austrumu daļā, Dundagas pacēlumā. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, ganību un sarežģītas kultivēšanas modeļa platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās sarežģīta kultivēšanas modeļa, pilsētas struktūras ar pārtraukumiem un rūpniecības vai tirdzniecības elementu platības ¹⁸ .		

Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta A2 teritorijā ir skujkoku meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, jauktie meži un platlapju meži ¹⁸ (4.14.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā A2 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.15.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 258 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijā Vičaki ²⁰ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 649 mm/m ² ²¹ .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta A2 barošanās zona atrodas teritorijas austrumu daļā, Dundagas pacēlumā, bet atslodzes zona atrodas pārējā teritorijas daļā – Ugāles, Ventavas un Irves līdzenumos, kā arī Baltijas jūrā ¹⁰ .
Monitoring	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	Ūdensobjekta ietvaros neatrodas neviena monitoringa stacija ²² (4.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	Ūdensobjekta ietvaros neatrodas neviena monitoringa stacija ²² (4.2.attēls).
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Dundaga un Puzes ezers-Popes ciems. Kopskaitā 2 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	166,30 m ³ /d jeb 0,2 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	14544 m ³ /d jeb 14,5 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā A2 dominē lejupejošā pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 258 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 13 t. m ³ /d (4.15.pielikums)*.
Paskaidrojumi		*Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārklāšanās daļā virsū ieģuļošajiem pazemes ūdensobjektiem.

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals	Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
A3 , Ventas upju baseinu apgabals.	5231	Venta, Stende, Abava, Užava, Saka, Durbe, Tebra, Rīva, Puzes ezers, Usmas ezers ⁷ .	Moricsalas dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>), Grīņu dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Užas lejtece (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Pinku ezers (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Riezupe (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Abavas senleja (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Talsu pauguraine (<i>Natura 2000</i>) ⁸ .
Fiziogeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A3 teritorijas dienvidu centrālajā daļā reljefu veido sīkpauguraines, austrumu daļā – viļņoti līdzenumi, bet pārējā platībā izplatīts līdens reljefs ⁹ . Retumu daļā atrodas Piejūras zemīne, kas ietver Piemāres un Ventavas līdzenumus, centrālajā daļā – Kursas zemīne, kas ietver Ugāles un Pieventas līdzenumus, dienvidu daļā – Rietumkursas augstiene, kas ietver Kurmāles pauguraini un Apriķu līdzenumu, bet austrumu daļā atrodas Ziemeļkursas augstiene, kas ietver Dundagas un Vanemas pauguraines, kā arī Austrumkursas augstiene, kas ietver Vārmes nolaidenumu, Saldus pauguraini un Abavas senleju ¹⁰ . Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no līdzena Puzes ezera apvidū un izteikti posmotu Īvandes apkaimē, bet rietumu-austrumu virzienā no Tārgales apkaimes līdz Usmas apkaimei reljefs galvenokārt ir līdens ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 144,9 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 650-800 mm, bet centrālajā dienvidu daļā – virs 800 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +16,5°C, bet ziemā – ap -3,0°C piekrastes daļā un ap -4,0°C pārējā teritorijas daļā ¹³ .		
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostsļāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīta smiltis, morēnas smilšmāls un aleirīts ¹⁵ .	
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 20 līdz 863 m ² /d atkarībā no iezu porainības pakāpes: Kvartāra (Q) starpmorēnu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta vērtības mainās robežās no 33 līdz 434 m ² /d atkarībā no iezu porainības pakāpes; Amatas (D _{3am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtības mainās robežās no 143 līdz 280 m ² /d (noteikta pazemes ūdensobjekta dienvidaustrumu daļā, kur izplatīts horizonts); Gaujas (D _{3gj}) ūdens horizontā vērtības pārsvarā svārstās robežās no 100 līdz 380 m ² /d, bet Talsu apkārtne tā pieaugs līdz 315-657 m ² /d, Talsu novada rietumu daļā noteikta vērtība 863 m ² /d un Kuldīgas apkārtne – 395-715 m ² /d; Arukilas (D _{2ar}) ūdens horizontā tās mainās robežās no 32 līdz 629 m ² /d. Ziemeļrietumu daļā ūdens vadāmība koeficienta vērtības ir augstākās un pārsvarā svārstās robežās no 150 līdz 470 m ² /d (atsevišķās vietās pat sasniedzot 629 m ² /d), bet pārējā teritorijā tās pārsvarā ir līdz 200 m ² /d; Burtnieku (D _{2br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības svārstās robežās no 20 līdz 255 m ² /d robežās. Alsungas novadā un tās apkārtne, kā arī Talsu novada rietumu daļā ūdens vadāmības koeficienta vērti-	

		<p>bas ir robežās no 33 līdz 80 m²/d, bet pārējā teritorijā koeficienta vērtības pārsvarā mainās robežās no 144 līdz 255 m²/d;</p> <p>Arukilas-Burtnieku (D_{2ar+br}) ūdens horizontā tās mainās robežās no 40 līdz 465 m²/d (zemākā vērtība novērota pazemes ūdensobjekta dienvidu daļā)¹⁵.</p>
	Biezums	<p>Pamatiežu biezums mainās robežās no 0 līdz 262 m, vidējais biezums – 144 m, mediāna – 155 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LA-MO4¹⁶.</p> <p>Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 20-55 m Venta-vas līdzenumā līdz 5-125 m Vanemas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 30-40 m¹⁵.</p>
Pārklājošie ieži	Litoloģija	<p>Pazemes ūdensobjektu A3 583 km² platībā, kas atbilst 11% no kopējās teritorijas, pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži un 1437 km² platībā, kas atbilst 27% no kopējās teritorijas – Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži. Augstāk esošie ūdens horizontu kompleksi pazemes ūdensobjekta A3 teritoriju pārsedz līdz 34% apmērā no tā kopējās teritorijas, no kuriem 222 km² abi minētie pazemes ūdensobjektu horizontu kompleksi pārklājas.</p>
	Biezums	<p>Pazemes ūdensobjektu A3 583 km² platībā, kas atbilst 11% no kopējās teritorijas, pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži un 1437 km² platībā, kas atbilst 27% no kopējās teritorijas – Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži. Augstāk esošie ūdens horizontu kompleksi pazemes ūdensobjekta A3 teritoriju pārsedz līdz 34% apmērā no tā kopējās teritorijas, no kuriem 222 km² abi minētie pazemes ūdensobjektu horizontu kompleksi pārklājas.</p>
Aizsargātība		<p>Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei¹⁷, 45% no pazemes ūdensobjekta A3 teritorijas klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 18% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 3% – kā zona ar augstu piesārņojuma risku. Zona ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas rietumu un centrālajā daļā, Piejūras un Kursas zemienēs, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku – austrumu un centrālajā daļā, Kursas zemienē un Vanemas paugurainē. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, ganību un sarežģītas kultivēšanas modeļa, kā arī mazākā īpatsvarā esošās pilsētas struktūras ar pārtraukumiem, rūpniecības vai tirdzniecības elementu, derīgo izrakteņu ieguves vietu un lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām platības¹⁸. Pazemes ūdensobjekta dienvidu daļu pārklāj augstāk esošie Famenas ūdens horizontu kompleksa un Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa slāņi. Šajā zonā aizsargātību nosaka kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu, kā arī Famenas ūdens horizontu kompleksa un Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumiežu biezums, kas var būt mainīgs, tādēļ arī pazemes ūdensobjekta aizsargātības līmenis var mainīties no relatīvi līdz ļoti labi aizsargātam.</p>
Zemes lietojumveids		<p>Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta A3 teritorijā ir skujkoku meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, neapūdeņotas aramzemes, jauktie meži un sarežģīts kultivēšanas modelis¹⁸ (4.14.pielikums).</p>

Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā A3 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.15.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 1102 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Pāvilosta, Kuldīga, Stende un Saldus ^{14,*} vidējais reģistrētais gada nokrišņu daudzums ir 628 mm/m ² 15,**.
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta A3 barošanās zona atrodas teritorijas dienvidu daļā, Kurmāles paugurainē, kā arī austrumu daļā, Saldus paugurainē un Dundagas pacēlumā, bet atslodzes zona – Baltijas jūrā ¹⁰ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<u>Kvantitātes monitorings</u> 3 monitoringa stacijas: Kuldīga (2 urbumi), Talsi (1 urbums) un Ventspils (7 urbumi). Kopskaitā 10 urbumi ²² (4.2.attēls). <u>Kvalitātes monitorings</u> 2 monitoringa stacijas: Kuldīga (2 urbumi) un Ventspils (2 urbumu). Kopskaitā 4 urbumi ²² (4.2.attēls). • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam ²² (4.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	<u>Kvantitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās) ²² . <u>Kvalitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās), pamatjoni (abās monitoringa stacijās), smagie metāli (abās monitoringa stacijās), pesticīdi (abās monitoringa stacijās), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas*** (abās monitoringa stacijās) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijā Ventspils). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 4 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados ²² . • <i>Uzraudzības monitorings</i> Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam ²² .
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Daģi, Kuldīga, Meistaru iela, Ogsils, Pāvilosta, Stende un Ugāle. Kopskaitā 7 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	9065,21 m ³ /d jeb 9,1 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	54304 m ³ /d jeb 54,3 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā A3 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 1102 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 169 t. m ³ /d (4.15.pielikums) ****.

<p>Paskaidrojumi</p>	<p>*Meteoroloģisko novērojumu stacija Saldus neatrodas pazemes ūdensobjekta A3 teritorijā.</p> <p>**Meteoroloģisko novērojumu stacijas Pāvilosta un Stende – dati par 2016.gadu.</p> <p>***Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p> <p>****Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārklāšanās daļā virsū iegulošajiem pazemes ūdensobjektiem.</p>
-----------------------------	---

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
A4, Ventas upju baseinu apgabals.		3291	Durbe, Vārtāja, Tebra, Venta, Zaņa, Ciecere, Liepājas ezers, Durbes ezers ⁷ .	Neietilpst neviena no īpaši aizsargājamām dabas teritorijām un <i>Natura 2000</i> teritorijām ⁸ .
Fiziogeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A4 teritorijas centrālajā daļā reljefu veido vidēji augstas un augstas pauguraines, piekrastes un arī austrumu daļā – līdzenumi, bet pārējā teritorijā – viļņoti līdzenumi ⁹ . Rietumu daļā atrodas Piejūras zemiene, kas ietver Bārtavas un Piemāres līdzenumus, centrālajā daļā – Rietumkursas augstiene, kas ietver Apriķu līdzenumu, Vārtājas viļņoto līdzenumu, Bārdavas un Embūtes pauguraines. Savukārt austrumu daļā atrodas Kursas zemiene ar Pieventas līdzenumu, Viduslatvijas zemiene ar Vadakstes līdzenumu, kā arī Austrumkursas augstiene, kas ietver Vārmes nolaidenumu un Saldus pauguraini ¹⁰ . Ziemeļu-dienvidu virzienā (no Turlavas uz Kalvenes apkaimi) reljefs viegli posmots vai posmots, bet rietumu-austrumu virzienā – no līdzena Liepājas apkaimē uz posmotu Kalvenes apkaimē un viegli posmotu Jaunmuižas apkaimē ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās robežās aptuveni no 0 līdz 141,6 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 650-850 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +16,5°C, bet ziemā – ap -3,0°C piekrastes daļā un ap -5,0°C teritorijas austrumu daļā ¹³ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostsļāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums).		
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 23 līdz 1334 m ² /d (pārsvarā līdz 600 m ² /d) atkarībā no iezu porainības pakāpes: Amatas (D _{3am}) ūdens horizonta ūdens vadāmība koeficienta vērtības ir robežās no 52 līdz 76 m ² /d (augstākā vērtība 455 m ² /d konstatēta atsevišķās vietās pazemes ūdensobjekta ziemeļu daļā, Aizputes novadā); Gaujas (D _{3gj}) ūdens horizontā tās svārstās robežās pārsvarā no 52 līdz 201 m ² /d pazemes ūdensobjekta rietumu daļā. Mazākās vērtības (līdz 57 m ² /d) novērotas Liepājas apkārtnē, bet augstākās vērtības robežās no 328 līdz 1334 m ² /d (pārsvarā līdz 600 m ² /d) noteiktas Durbes un Aizputes novada teritorijā; Gaujas-Amatas (D _{3gj+am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtība sasniedz 45-230 m ² /d; Arukilas (D _{2ar}) ūdens horizontā tās mainās robežās no 23 līdz 233 m ² /d pazemes ūdensobjekta rietumu daļā; Burtnieku (D _{2br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības mainās robežās no 256 līdz 870 m ² /d (pazemes ūdensobjekta ziemeļu daļā konstatēta maksimālā vērtība un pārsvarā koeficienta vērtības nepārsniedz 267 m ² /d) ¹⁵ .		
Ūdens horizontu raksturojums	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 215 līdz 259 m, vidējais biezums – 238 m, mediāna – 241 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LA-MO4 ¹⁶ .		

Pārklājošie ieži	Litoloģija	Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, smilts, smilts ar granti un morēnas mālsmilts ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 3127 km ² platībā, kas atbilst 95% no kopējās teritorijas, pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži un 441 km ² platībā, kas atbilst 13% no kopējās teritorijas – Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži. Augstāk esošie ūdens horizontu kompleksi teritoriju pārsedz visā platībā, no kuriem 227 km ² platībā abi pazemes ūdensobjektu horizontu kompleksi pārklājas.
	Biezums	Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 10-50 m Bārtavas līdzenumā līdz 25-70 m Bandavas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 30-40 m ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 3127 km ² platībā, kas atbilst 95% no kopējās teritorijas, pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži un 441 km ² , kas atbilst 13% no kopējās teritorijas, platībā – Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži. Augstāk esošie ūdens horizontu kompleksi pazemes ūdensobjekta teritoriju pārsedz visā platībā, no kuriem 227 km ² platībā abi pazemes ūdensobjektu horizontu kompleksi pārklājas.
Aizsargātība		Pazemes ūdensobjekta A4 aizsargātību nodrošina pārklājošie kvartāra ūdens ne-caurlaidīgie nogulumi, kā arī Famenas ūdens horizontu kompleksa un Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ūdens necaurlaidīgie nogulumieži. Pazemes ūdensobjekta aizsargātības līmenis vērtējams kā ļoti labs.
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta A4 teritorijā ir neapūdeņotas aramzemes, pārejoši mežu apgabali/krūmi, jauktie meži, sarežģītas kultivēšanas modelis, ganības un skujkoku meži ¹⁸ (4.14.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā A4 dominē papildināšanās no augstāk iegulošiem pazemes ūdensobjektiem (4.15.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 30 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Liepāja un Saldus ^{20,*} reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 652 mm/m ² ²¹ .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta A4 barošanās zona atrodas teritorijas centrālajā daļā, Bandavas paugurainē, bet atslodzes zona – Pieventas līdzenumā, Baltijas jūrā un pārrobežu apgabalā ¹⁰ .
Monitorings		<p>Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits</p> <p>Kvantitātes monitorings 5 monitoringa stacijas: Kopdarbs (5 urbumi), Krote (1 urbums), Lauma (5 urbumi), Skrunda (4 urbumi) un Ziemepe (1 urbums). Kopskaitā 16 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <p>Kvalitātes monitorings 3 monitoringa stacijas: Kopdarbs (3 urbumi), Lauma (5 urbumi) un Skrunda (4 urbumi). Kopskaitā 12 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> Uzraudzības monitorings Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam²² (4.2.attēls).

Monitorings		Monitoringa stacijā Lauma atrodas urbums, kas atbilst horizontam D_3dg , bet monitoringa stacijā Skrunda atrodas urbums, kas atbilst horizontam $D_{3slp-og}$. Plānojot nākamo monitoringa periodu, dotie urbumi varētu tikt iekļauti monitoringa programmā potenciālā riska novērtēšanai.
	Novērojumu veidi un biežums	<p>Kvantitātes monitorings</p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²².</p> <p>Kvalitātes monitorings</p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās), pamatjoni (visās monitoringa stacijās), smagie metāli (visās monitoringa stacijās), pesticīdi (monitoringa stacijās Kopdarbs un Skrunda) un Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas** (monitoringa stacijās Kopdarbs un Skrunda), citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijā Lauma). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no vienas līdz divām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 6 gados līdz tā veikšanai 1 reizi 4 gados²².</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzraudzības monitorings <p>Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²².</p>
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Aistere, Ganību iela, Jaunliepāja, Lauma, Liepāja „Pilsēta”, Liepājas metalurģs (Brīvības iela), Liepājas metalurģs (Meldru iela) un Otaņķi 1. Kopskaitā 8 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	5392,33 m ³ /d jeb 5,4 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	39416 m ³ /d jeb 39,4 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā A4 dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 32 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 0 t. m ³ /d (4.15.pielikums).
Paskaidrojumi		<p>*Meteoroloģisko novērojumu stacija Saldus neatrodas pazemes ūdensobjekta A4 teritorijā.</p> <p>**Valsts Augu aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
A5, Lielupes upju baseinu apgabals un Ventas upju baseinu apgabals*.		4157	Abava, Imula, Amula, Slo-cene, Lielupe, Bērze, Auce, Tērvete, Svēte, Platone, Vircava, Sesava, Iecava, Misa, Kaņieris, Babītes ezers ⁷ .	Ķemeru nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Abavas senleja (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Milzu-kalns, dabas parks Talsu pauguraine (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Svētes palīene (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Vilce (<i>Natura 2000</i>) ⁸ .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A5 teritorijas rietumu daļā reljefu veido viļņoti līdzenumi un sīkpau-guraines, bet austrumu stiepjas līdzenumi ⁹ . Ziemeļrietumu daļā atrodas Ziemeļkursas augstiene ar Vanemas pauguraini, rietumu daļā – Austrumkursas augstiene, kas ietver Abavas senleju, Saldus pauguraini un Spārnenes viļņoto līdzenumu. Teritorijas ziemeļaustrumu daļā atrodas Piejūras zemīene, kas ietver Rīgavas un Engures līdzenumus, bet austrumu daļā – Viduslatvijas zemīene, kas ietver Zemgales un Tīreļu līdzenumus ¹⁰ . Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no posmota Strazdes apkaimē uz līdzenu Zemītes apkaimē, bet rietumu-austrumu virzienā – no viegli posmota Dobeles apkaimē uz līdzenu Zaļenieku un Platones apvidū ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 142,0 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 600-700 mm, bet dienvidu daļā – zem 600 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +16,5°C – +17,0°C, bet ziemā – ap -5,0°C ¹³ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostslāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums).		
Ūdens horizontu raksturojums	Galvenās hori-zontu raksturo-jošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mai-nās robežās no 25 līdz 1300 m ² /d (pārsvarā līdz 1000 m ² /d) atkarībā no iezu porainības pakāpes: Kvartāra (Q) starpmorēnu ūdens horizontu ūdens vadāmības (km) vērtība konstatēta Jūrmalas centrālajā daļā novietotā urbumā un tā ir 884 m ² /d; Amatas (D _{3am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtības mai-nās robežās no 30 līdz 110 m ² /d robežās (maksimāla vērtība 345 m ² /d kon-statēta urbumā Ķemeru apkārtnē); Gaujas (D _{3gj}) ūdens horizontā tās svārstās robežās no 106 līdz 957 m ² /d robežās. Atsevišķas vietās Jūrmalā, Dobeles un Talsu novados konstatētās ūdens vadāmības koeficienta vērtības ir zemākas – līdz 84 m ² /d; Gaujas-Amatas (D _{3gj+am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtības mainās robežās no 494 līdz 662 m ² /d; Arukilas (D _{2ar}) ūdens horizontā pārsvarā tās mainās robežās no 36 līdz 154 m ² /d. Lielākas ūdens vadāmības koeficienta vērtības novērotas Tukuma apkārtnē (272-726 m ² /d) un Jūrmalā (461 m ² /d); Burtņieku (D _{2br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības svārstās robežās no 25 līdz 475 m ² /d robežās. Ķemeru apkārtnē tās sasniedz augstākas vērtības – 355-475 m ² /d, austrumu daļā tās ir līdz 52 m ² /d; Arukilas-Burtņieku (D _{2ar+br}) ūdens horizontā tās mainās robežās no 55 līdz 1300 m ² /d (pārsvarā līdz 600 m ² /d). Augstākās vērtības (620-1300 m ² /d) novērotas Tukuma apkārtnē ¹⁵ .		

	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežas no 179 līdz 263 m, vidējais biezums – 227 m, mediāna – 229 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LA-MO4 ¹⁶ .
Pārklājošie ieži	Litoloģija	Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīta smilts, smilts ar granti un morēnas smilšmāls ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 1539 km ² platībā, kas atbilst 37% no kopējās teritorijas, pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži un 3385 km ² platībā, kas atbilst 81% no kopējās teritorijas – Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži. Augstāk esošie ūdens horizontu kompleksi pazemes ūdensobjekta teritoriju pārsedz līdz 98%, no kuriem 833 km ² teritorijā abi pazemes ūdensobjektu horizontu kompleksi pārklājas.
	Biezums	Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 2-20 m Rīgas līdzenumā līdz 5-40 m Vanemas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 10-20 m ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 1539 km ² platībā, kas atbilst 37% no kopējās teritorijas, pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži un 3385 km ² platībā, kas atbilst 81% no kopējās teritorijas – Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži. Augstāk esošie ūdens horizontu kompleksi teritoriju pārsedz līdz 98%, no kuriem 833 km ² teritorijā abi pazemes ūdensobjektu horizontu kompleksi pārklājas.
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁷ , 1% no pazemes ūdensobjekta teritorijas klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku un 1% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku. Zona ar zemu piesārņojuma risku atrodas ziemeļu daļā, Rīgas līdzenumā ¹⁰ . Pazemes ūdensobjekta aizsargātību nodrošina pārklājošie kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu, kā arī Famenas ūdens horizontu kompleksa un Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa ūdens necaurlaidīgie nogulumiežu biezums un izplatība. Pazemes ūdensobjekta A5 aizsargātības līmenis vērtējams kā labs vai ļoti labs.
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta A5 platībā ir neapūdeņotas aramzemes, jauktie meži, pārejoši mežu apgabali/krūmi, sarežģīts kultivēšanas modelis, skujkoku meži un ganībass ¹⁸ (4.14.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas pazemes ūdensobjekta A5 dienvidaustrumu daļā, aizņemot 49% no pazemes ūdensobjekta platības ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā A5 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.16.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 678 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Dobeles un Saldus ^{20,**} reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 606 mm/m ² 21,***.
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta A5 barošanās zona atrodas teritorijas rietumu daļā, Saldus un Vanemas paugurainē, bet atslodzes zona – Rīgas jūras līcī ¹⁰ .

Monitoringa	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>6 monitoringa stacijas: Asari (6 urbumi), Jaundubulti (6 urbumi), Lielupe (1 urbums), Mārupe (4 urbumi), Sloka (5 urbumi) un Tīreļi (5 urbumi). Kopskaitā 27 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>6 monitoringa stacijas: Asari (6 urbumi), Jaundubulti (2 urbumi), Lielupe (1 urbums), Mārupe (4 urbumi), Sloka (5 urbumi) un Tīreļi (4 urbumi). Kopskaitā 22 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam²² (4.2.attēls).</p>
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²².</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās), pamatjoni (visās monitoringa stacijās), smagie metāli (visās monitoringa stacijās), pesticīdi (monitoringa stacijās Tīreļi, Mārupe un Lielupe), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas^{****} (monitoringa stacijās Tīreļi, Mārupe un Lielupe) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijās Asari, Mārupe un Jaundubulti). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no vienas līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 6 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²².</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²².</p>
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Ābeles, Akvaparks, Āne, Bērze, Dzintari, Indrāni, Jaundubulti, Jaunmārupe, Jauntukums, Kalnciems, Kandava, Kauguri, Ķemeri, Langervalde, Olainfarm, Ošlejas, Ozolnieku ciemats, Parka, Piņķi, Tetele, Tukums (Ozolu iela), Tukums (Strēlnieku iela), Tukums Baltais, Vaivari un Viestura iela. Kopskaitā 25 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	22113,25 m ³ /d jeb 22,1 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	73781 m ³ /d jeb 73,8 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā A5 dominē lejupejoša plūsma. Papildināšanās – 682 t.m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 183 t.m ³ /d (4.16.pielikums) ^{*****} .
Paskaidrojumi		<p>*Pazemes ūdensobjekts A5 piesaistīts Lielupes upju baseinu apgabalam, kurā atrodas lielākā pazemes ūdensobjekta daļa.</p> <p>** Meteoroloģisko novērojumu stacija Saldus neatrodas pazemes ūdensobjekta A5 teritorijā.</p> <p>***Meteoroloģisko novērojumu stacija Dobeles – dati par 2016.gadu.</p> <p>****Valsts Augu aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p> <p>*****Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārklāšanās daļā virsū iegulošajiem pazemes ūdensobjektiem.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdenstece, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
A6, Lielupes upju baseinu apgabals.		4953	Lielupe, Svitene, Īslīce, Mūsa, Mēmele, Misa, Iecava, Viesīte, Dienvidsūsēja, Saukas ezers, Viesītes ezers ⁷ .	Dabas parks Ragakāpa (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Piejūra (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Beberbeķi (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Bauska (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Sauka (<i>Natura 2000</i>) ⁸ .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A6 teritorijas rietumu daļā reljefu veido līdzenumi un viļņoti līdzenumi, bet austrumu daļā līdzenumi mijās ar sīkpaugurainēm ³ . Ziemeļrietumu daļā atrodas Piejūras zemene ar Rīgavas līdzenumu, bet rietumu un centrālo daļu aizņem Viduslatvijas zemene, kas ietver Zemgales, Tīreļu un Taurkalnes līdzenumus, kā arī Upmales paugurlīdzenumu. Austrumu daļā atrodas Augšzemes augstiene, kas ietver Sēlijas paugurvalni un Ilūkstes pauguraini, kā arī Austrumlatvijas zemene ar Aknīstes nolaidenumu ¹⁰ . Reljefs virzienā no Kurmenes uz ziemeļiem ir līdzens, bet posmā Subate-Asare – līdzens vai viegli posmots. Savukārt rietumu-austrumu virzienā, sākot no Emburgas apkaimes, reljefs ir līdzens vai viegli posmots, bet Sunākstes apkaimē reljefs ir posmots ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 179,2 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 600-700 mm, bet centrālajā daļā – zem 700 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā – ap -6,0°C ¹³ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostsļāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums).		
Ūdens horizontu raksturojums	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 51 līdz 572 m ² /d atkarībā no iezu porainības pakāpes: Amatas (D_{3am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtības konstatētas robežās no 77 līdz 103 m ² /d; Gaujas (D_{3gj}) ūdens horizontā tās pārsvarā mainās robežās no 172 līdz 572 m ² /d. Zemākā vērtība atsevišķā urbumā novērota Bauskas apkārtnē un tā ir 98 m ² /d; Gaujas-Amatas (D_{3gj+am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtība noteikta vienā urbumā un tā sasniedz 501 m ² /d; Arukilas (D_{2ar}) ūdens horizontā pārsvarā tās mainās robežās no 78 līdz 166 m ² /d objekta dienvidrietumu daļā; Burtnieku (D_{2br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības svārstās robežās no 51 līdz 181 m ² /d (augstākā vērtībā konstatēta Jūrmalas pusē) ¹⁵ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 179 līdz 244 m, vidējais biezums – 215 m, mediāna – 216 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LA-MO4 ¹⁶ .		

Pārklājošie iezī	Litoloģija	Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts smilšains aleirīts, morēna un smilts ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 233 km ² platībā, kas atbilst 5% no kopējās teritorijas, pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži un 4426 km ² platībā, kas atbilst 89% no kopējās teritorijas – Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži. Augstāk esošie ūdens horizontu kompleksi teritoriju pārsedz līdz 90%, no kuriem 206 km ² teritorijā abi pazemes ūdensobjektu horizontu kompleksi pārklājas.
	Biezums	Kvartāra nogulumiežu biezums aptuveni mainās robežās no 20-40 m Rīgas līdzenumā līdz 10-90 m Sēlijas paugurvalnī. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 20-30 m ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 233 km ² platībā, kas atbilst 5% no kopējās teritorijas, pārklāj Famenas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži un 4426 km ² platībā, kas atbilst 89% no kopējās teritorijas – Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži. Augstāk esošie ūdens horizontu kompleksi teritoriju pārsedz līdz 90%, no kuriem 206 km ² teritorijā abi pazemes ūdensobjektu horizontu kompleksi pārklājas.
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsardzības kartei ¹⁷ , 1% no kopējās platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku un 9% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku. Zona ar zemu piesārņojuma risku atrodas dienvidaustrumu daļā, galvenokārt Sēlijas paugurvalnī ¹⁰ . Pazemes ūdensobjekta lielāko daļu pārklāj augstāk esošie Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa slāņi. Šajā zonā aizsargātību nosaka kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu un Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumiežu biezums, kas var būt mainīgs, tādēļ arī pazemes ūdensobjekta aizsargātības līmenis var mainīties no labi līdz ļoti labi aizsargātam.
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta A6 teritorijā ir neapūdeņotas aramzemes, platlapju meži, jauktie meži, skujkoku meži, ganības un pārejoši mežu apgabali/krūmi ¹⁸ (4.14.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas pazemes ūdensobjekta A6 ziemeļrietumu daļā, aizņemot 50% no kopējās platības ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā A6 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.16.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 765 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijā Bauska ²⁰ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 718 mm/m ² ^{21,*} .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta A6 barošanās zona atrodas teritorijas austrumu daļā, Sēlijas paugurvalnī, Ilūkstes paugurainē un pārrobežu apgabalā, bet atslodzes zona – Rīgas jūras līcī un pārrobežu apgabalā ¹⁰ .
Monitoring	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	Kvantitātes monitorings 2 monitoringa stacijas: Aknīste (1 urbums) un Bauska (2 urbumi). Kopskaitā 3 urbumi ²² (4.2.attēls).
		Kvalitātes monitorings 2 monitoringa stacijas: Aknīste (1 urbums) un Bauska (2 urbumi). Kopskaitā 3 urbumi ²² (4.2.attēls).

		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam²² (4.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (abās monitoringa stacijās)²².</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās), pamatjoni (abās monitoringa stacijās), smagie metāli (abās monitoringa stacijās), pesticīdi (abās monitoringa stacijās) un Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas** (abās monitoringa stacijās). Monitorings tiek veikts divas reizes gadā, pa 1 reizei 4 gados²².</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²².
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Babīte, Balticovo, Bauska, Bauska (Salātu iela), Bauskas alus, BDB Bauskas ražotne, Brūveri, Čikstes, Gaismas, Iecava, Īslīce (Bāliņi), Īslīce (Rītausma), Janeikas (Lielzeltiņi), Jaunolaine, Lidosta, Skalderi un Skulte. Kopskaitā 17 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	4980,09 m ³ /d jeb 5,0 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	24650 m ³ /d jeb 24,7 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā A6 dominē lejupejoša plūsma. Papildināšanās – 981 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 371 t. m ³ /d (4.16.pielikums)***.
Paskaidrojumi		<p>*Meteoroloģisko novērojumu stacija Bauska – dati par 2016.gadu.</p> <p>**Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p> <p>***Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārklāšanās daļā virsū iegulošajiem pazemes ūdensobjektiem.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdenstece, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
A7, Daugavas upju baseinu apgabals.		8556	Daugava, Aiviekste, Pērse, Veseta, Ziemeļsusēja, Nereta, Oša, Feimanka, Dubna, Laucesa, Indra, Rušona ezers, Ciriša ezers, Luknas ezers, Sīvera ezers, Drīdža ezers, Riču ezers, Sventes ezers, Pļaviņu ūdenjskrātuve ⁷ .	Teiču dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>), Dabas parks Daugavas ieleja (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Laukezers (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Dvietes paliene (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Cīrišu ezers (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Daugavas loki (ietilpst <i>Natura 2000</i> teritorijā), dabas parks Svente (ietilpst <i>Natura 2000</i> teritorijā), dabas parks Medumu ezeraine (ietilpst <i>Natura 2000</i> teritorijā), dabas parks Silene (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Cārmaņa ezers (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Dridža ezers (<i>Natura 2000</i>) ⁸ .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A7 teritorijas dienvidaustrumu daļā reljefu veido sīkpauguraines, kā arī vidēji augstas un augstas pauguraines, bet rietumu daļā viļņoti līdzenumi mijās ar sīkpaugurainēm, kā arī vidēji augstām un augstām paugurainēm. Centrālo daļu aizņem līdzenumi un viļņoti līdzenumi ⁹ . Rietumu daļā atrodas Viduslatvijas zemīene, kas ietver Taurkalnes līdzenumu, Lejasdaugavas senleju un Viduslatvijas nolaidenumu, kā arī Augšzemes augstiene ar Sēlijas paugurvalni. Vidusdaļā atrodas Austrumlatvijas zemīene, kas ietver Aronas paugurlīdzenumu, Aknīstes nolaidenumu un Jersikas līdzenumu, bet dienvidaustrumu daļā – Augšzemes augstiene, kas ietver Ilūkstes un Skrudalienas pauguraines, kā arī Latgales augstiene, kas ietver Augšdaugavas pazeminājumu, Feimaņu un Dagdas pauguraines ¹⁰ . Ziemeļu-dienvidu virzienā no Jaunkalsnavas līdz Subatei reljefs ir viegli posmots vai posmots, savukārt no Aglonas un Rušona ezera apkaimes līdz Kumbuļu apkaimē reljefs ir stipri posmots līdz Daugavai, kam seko posmots reljefs. Reljefs rietumu austrumu virzienā mainās no līdzena Vidsalas un Biržu apkaimē līdz posmotam Rušona apkaimē ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 30 līdz 220 m robežās, bet relatīvā augstuma atzīme sasniedz 199,3 m v.j.l. ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 650-750 mm, bet rietumu daļā – virs 750 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā – ap -7,0°C ¹³ .			
	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostsļāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums).		
Ūdens horizontu raksturojums	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 20 līdz 1500 m ² /d (pārsvarā līdz 900 m ² /d) atkarībā no iezu porainības pakāpes: Kvartāra (Q) starpmorēnu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 50 līdz 732 m ² /d atkarībā no iezu porainības pakāpes. Atsevišķās vietās Daugavpils apkārtnē un Daugavpils novada dienvidu pusē konstatētas augstākās vērtības (824-1091 m ² /d) pazemes ūdensobjekta teritorijā;		

		<p>Gaujas (D_{3gj}) ūdens horizontā tās pārsvarā mainās robežās no 200 līdz 850 m²/d. Maksimālā ūdens vadāmības koeficienta vērtība noteikta Krāslavas novada ziemeļu daļa un tā sasniedz 1500 m²/d, minimālā vērtība (67 m²/d) konstatēta Krustpils novada austrumu daļā;</p> <p>Arukilas (D_{2ar}) ūdens horizontā tās mainās pārsvarā no 20 līdz 183 m²/d. Augstākās vērtībās novērotas Daugavpils novada austrumu daļā (257-653 m²/d) un Aizkraukles pilsētas teritorijā (620 m²/d);</p> <p>Burtnieku (D_{2br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības svārstās no 114 līdz 941 m²/d (pārsvarā nepārsniedz 400 m²/d). Minimālās vērtības noteiktas Daugavpils novada austrumu un Krāslavas novada rietumu daļā, kā arī Jēkabpils novadā vienā urbumā un tā nepārsniedz 74 m²/d;</p> <p>Arukilas-Burtnieku (D_{2ar+br}) ūdens horizontā tās mainās robežās no 29 līdz 362 m²/d¹⁵.</p>
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 117 līdz 242 m, vidējais biezums – 202 m, mediāna – 216 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LA-MO4 ¹⁶ .
Pārklājošie ieži	Litoloģija	Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīta morēna, smilts un smilts ar granti ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 4199 km ² platībā, kas atbilst 49% no kopējās teritorijas, pārklāj Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži.
	Biezums	Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 10-35 m Lejasdaugavas senlejā līdz 35-100 m Dagdas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 40-50 m ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 4199 km ² platībā, kas atbilst 49% no kopējās teritorijas, pārklāj Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži.
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsardzības kartei ¹⁷ , 8% no kopējās teritorijas klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku un 43% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas centrālajā daļā, Jersikas līdzenumā un Aknīstes nolaideņumā ¹⁰ . Daļu no pazemes ūdensobjekta pārklāj augstāk esošie Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa slāņi. Šajā zonā aizsargātību nosaka kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu un Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumiežu biezums, kas var būt mainīgs, tādēļ arī pazemes ūdensobjekta aizsargātības līmenis var mainīties no relatīvi līdz ļoti labi aizsargātam. Savukārt teritorijā, kur atrodas Daugavas ieleja, kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu vietā pārklājas labi filtrējoši nogulumi, kas nodrošina relatīvu aizsardzību.
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta A7 teritorijā ir ganības, jauktie meži, neapūdeņotas aramzemes, lauksaimniecības zemes ar dabiskām platībām, pārejoši mežu apgabali/krūmi, platlapju meži un sarežģīts kultivēšanas modelis ¹⁸ (4.14.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav izplatītas ¹⁹ .

Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā A7 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.16.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 2085 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Zīlāni, Sīļi un Piedruja ²⁰ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 619 mm/m ² ^{21,*} .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta A7 barošanās zona atrodas teritorijas dienvidu daļā, Ilūkstes un Skrudalienas paugurainēs, austrumu daļā, Feimaņu un Dagdas paugurainēs, kā arī rietumu daļā, Sēlijas paugurvalnī. Pazemes ūdeņu plūsma atslodžas Rīgas jūras līča virzienā un pārrobežu apgabalā ¹⁰ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>5 monitoringa stacijas: Aizkraukle (1 urbums), Grīva (8 urbumi), Kaitra (1 urbums), Preiļi (1 urbums) un Trepe (1 urbums). Kopskaitā 12 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>5 monitoringa stacijas: Aizkraukle (1 urbums), Grīva (4 urbumi), Kaitra (1 urbums), Preiļi (1 urbums) un Trepe (1 urbums). Kopskaitā 8 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam²² (4.2.attēls).</p>
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²².</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās), pamatjoni (visās monitoringa stacijās), smagie metāli (visās monitoringa stacijās), pesticīdi (visās monitoringa stacijās), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas^{**} (visās monitoringa stacijās) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijā Preiļi). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 6 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²².</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> <p>Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²².</p>
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Ābeļi, Aizkraukle, Ditton, Grīva, Jaunjelgava, Jēkabpils, Kalkūni, Koknese, Krāslava (Grāfu Plāteru iela), Krāslava (Izvaltas iela), Krāslava (Rīgas iela), Līvāni, Līvāni (Zaļā iela), Lociki, Ornamenti, Pļaviņas, Preiļu siera, Priedaine, Putniņi, Sala, Šķūtes, Vecstropi II, Višķi un Ziemeļi. Kopskaitā 24 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	9800,66 m ³ /d jeb 9,8 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	109423 m ³ /d jeb 109,4 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjektā A7 dominē lejupejoša plūsma. Papildināšanās – 2098 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 333 t. m ³ /d (4.16.pielikums) ^{***} .

<p>Paskaidrojumi</p>	<p>*Meteoroloģisko novērojumu stacija Zīlāni – dati par 2016.gadu. **Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas. ***Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārklāšanās daļā virsū iegulošajiem pazemes ūdensobjektiem.</p>
-----------------------------	---

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals	Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
A8, Daugavas upju baseinu apgabals* un Gaujas upju baseinu apgabals.	27349	Daugava, Gauja, Tumšupe, Lielā Jugla, Mazā Jugla, Ogre, Lobe, Pērse, Aģe, Brasla, Amata, Briede, Rauna, Veseta, Aiviekste, Arona, Palsa, Rauza, Vija, Abuls, Seda, Kuja, Oša, Malta, Rēzekne, Iča, Liede, Sarjanka, Tirza, Melnupe, Vaidava, Kūdupe, Vēde, Kira, Pededze, Balupe, Tilža, Rēzekne, Zilupe, Kūko-va, Rītupe, Ludza, Cirma ezers, Lielais Ludzas ezers, Nirzas ezers, Rāznas ezers, Ežezers, Dagdas ezers, Feimaņu ezers, Ķīšezers, Alauksts, Inesis, Baltezers, Juglas ezers, Lubāns, Lobes ezers, Ungura ezers, Alūksnes ezers, Kāla ezers, Rīgas ūdenskrātuve, Ķeguma ūdenskrātuve ⁷ .	Krustkalnu dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>), Teiču dabas rezervāts (<i>Natura 2000</i>), Gaujas nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>), Rāznas nacionālais parks (<i>Natura 2000</i>), Ziemeļvidzemes bio-sfēras rezervāts (ietver <i>Natura 2000</i> teritorijas), dabas parks Piejūra (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Beberbeķi (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Doles sala (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Ogres zilie kalni (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Ogres ieleja (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Gaižiņkalns (ietilpst <i>Natura 2000</i> teritorijā), dabas parks Kuja (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Aiviekstes palīene (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Driksnas sils (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Numernes valnis (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Adamovas ezers (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Kurjanovas ezers (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Istras pauguraine (<i>Natura 2000</i>), dabas parks Vecumu meži (<i>Natura 2000</i>) ⁸ .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A8 teritorijas reljefs ir daudzveidīgs, jo pazemes ūdensobjekts aizņem plašu teritoriju. Rietumu daļā teritoriju klāj līdzenumi un viļņoti līdzenumi, ziemeļu un austrumu daļā līdzenumi un viļņoti līdzenumi vietām mijās ar sīkpaugurainēm, vidēji augstām un augstām paugurainēm, savukārt centrālajā un dienvidaustrumu daļā reljefu pamatā veido sīkpauguraines, kā arī vidēji augstas un augstas pauguraines ⁹ . Rietumu daļā atrodas Viduslatvijas zemīene, kas ietver Tīreļu, Ropažu, Taurkalnes un Metsepoles līdzenumus, Upmales paugurlīdzenumu, Lejasdaugavas senleju, Viduslatvijas nolaidenumu, un Idumejas augstiene, kas ietver Limbažu viļņoto līdzenumu, Augstrozes paugurvalni un Gaujas senleju. Ziemeļu daļā atrodas Tālavas zemīene, kas ietver Trikātas pacēlumu, Trapenes, Burtņieka un Sedas līdzenumus, kā arī Alūksnes augstiene, kas ietver Veclaicenes un Malienas pauguraines, Gulbenes paugurvalni un Vaidavas pazeminājumu. Teritorijas centrālajā daļā atrodas Vidzemes augstiene, kas ietver Mežoles, Piebalgas un Vestienas pauguraines, Aumeisteru paugurvalni, kā arī Augšogres un Augšgaujas pazeminājumus. Virzienā uz austrumiem atrodas Austrumlatvijas zemīene, kas ietver Jersikas un Lubānas līdzenumus, Aronas paugurlīdzenumu un Adzeles pacēlumu. Austrumu daļā atrodas Mudavas zemīene, kas ietver Abrenes nolaidenumu un Zilupes līdzenumu, bet dienvidaustrumu daļā – Latgales augstiene, kas ietver Burzavas, Rāznas, Feimaņu un Dagdas pauguraines, kā arī Maltas un Rēzeknes pazeminājumu ¹⁰ . centrālā un austrumu daļā – ap -7,0°C ¹³ .		

Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Teritorijas reljefs ziemeļu-dienvidu virzienā mainās no izteikti posmota Stalbes apkaimē līdz viegli posmotam Līgatnes apkaimē un līdzenam Jumpravas apkaimē, kā arī no viegli posmota Valkas apkaimē līdz līdzenam Bilskas apkaimē un no posmota Smiltenes apkaimē līdz stipri posmotam Vestienas apkaimē. Teritorija rietumu-austrumu virzienā mainās no līdzenas Carnikavas apkaimē līdz posmotai Skujenes apkaimē, no izteikti posmotas Jaunpiebalgas apkaimē līdz posmotai Galgauskas apkaimē un līdzenai Viļakas apkaimē ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 311,5 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 600-850 mm, bet centrālajā daļā – virs 850 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā centrālajā daļā ir ap +16,5°C un pārējā teritorijā – ap +17,0°C, savukārt ziemā Rīgas jūras līča piekrastē – ap -5,0°C, bet	
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostsliņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums).
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	<p>Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 23 līdz 1100 m²/d (pārsvārā līdz 800 m²/d) atkarībā no iezu porainības pakāpes:</p> <p>Kvartāra (Q) starpmorēnu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 150 līdz 869 m²/d. Zemākā vērtība konstatēta Valmieras apkārtnē, bet augstākās vērtības konstatētas Vangažu un Siguldas apkārtnē robežās no 416 līdz 869 m²/d;</p> <p>Amatas (D_{3am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtības mainās robežās no 23 līdz 536 m²/d (pārsvārā vērtības zemākas par 200 m²/d). Ropažu novada rietumu daļā, Ikšķiles un Salaspils apkārtnē ir noteiktas augstākās vērtības un tās svārstās robežās no 280 līdz 536 m²/d;</p> <p>Gaujas (D_{3gj}) ūdens horizontā tās pārsvārā mainās robežās no 130 līdz 1046 m²/d (pārsvārā nepārsniedzot 800 m²/d);</p> <p>Gaujas-Amatas (D_{3gj+am}) ūdens horizonta ūdens vadāmības koeficienta vērtības svārstās robežās no 215 līdz 606 m²/d (Kārsavas novadā tā sasniedz 1100 m²/d);</p> <p>Arukilas (D_{2ar}) ūdens horizontā tās mainās pārsvārā no 34 līdz 910 m²/d (pārsvārā līdz 400 m²/d). Augstākās vērtībās novērotas Valkas novada dienvidu daļā (900 m²/d), Siguldas apkārtnē (710-910 m²/d) un Vangažu pilsētas teritorijā (640 m²/d);</p> <p>Burtnieku (D_{2br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības svārstās no 36 līdz 835 m²/d (augstākā vērtība konstatēta Varakļānu novada dienvidu pusē). Rīgas apkārtnē tā mainās no 36 līdz 202 m²/d, bet Cēsīs noteiktā vērtība ir 346 m²/d un Valkas pilsētās apkārtnē – robežās no 288 līdz 522 m²/d;</p> <p>Arukilas-Burtnieku (D_{2ar+br}) ūdens horizontā tās mainās robežās no 125 līdz 742 m²/d¹⁵.</p>
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 115 līdz 302 m, vidējais biezums – 210 m, mediāna – 222 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LA-MO4 ¹⁶ .

Pārklājošie ieži	Litoloģija	Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls, smilts, morēnas mālsmilts, smilts ar granti un māls ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 22372 km ² platībā, kas atbilst 82% no kopējās teritorijas, pārklāj Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži.
	Biezums	Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 5-25 m Aronas paugurlīdzenumā līdz 55-190 m Vestienas paugurainē. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 60-80 m ¹⁵ . Pazemes ūdensobjektu 22372 km ² platībā, kas atbilst 82% no kopējās teritorijas, pārklāj Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumieži.
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsargātības kartei ¹⁷ , 4% no pazemes ūdensobjekta A8 platības klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 11% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 3% – kā zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku atrodas rietumu daļā, Ropažu līdzenumā, kā arī centrālajā daļā Gaujas senlejā un austrumu daļā Sedas līdzenumā. Zonas ar augstu piesārņojuma risku atrodas ziemeļdaļā – Idumejas augstienē un Tālavas zemienē. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, ganību, sarežģītas kultivēšanas modeļa un lauksaimniecības zemju ar dabiskām teritorijām platības, kā arī mazākā īpatnībā esošās pilsētas struktūras ar pārtraukumiem un rūpniecības vai tirdzniecības elementu platības ¹⁸ . Daļu no pazemes ūdensobjekta pārklāj augstāk esošie Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa slāņi. Šajā zonā aizsargātību nosaka kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu un Pļaviņu-Amulas ūdens horizontu kompleksa nogulumiežu biezums, kas var būt mainīgs, tādēļ arī pazemes ūdensobjekta aizsargātības līmenis var mainīties no relatīva līdz ļoti labi aizsargātam. Savukārt teritorijā, kur atrodas Daugavas ieleja, kvartāra ūdens necaurlaidīgo nogulumu vietā pārklājas labi filtrējoši nogulumi, kas nodrošina relatīvu aizsardzību.
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta A8 teritorijā ir jauktie meži, ganības, pārejoši mežu apgabali/krūmi, skujkoku meži, neapūdeņotas aramzemes, sarežģītas kultivēšanas modelis un platlapju meži ¹⁸ (2.14.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas pazemes ūdensobjekta A8 rietumu daļā, aizņemot 8% no kopējās platības ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā A8 dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.17.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 6875 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijās Rīga-Universitāte, Lielpeči, Skrīveri, Sigulda, Cēsis, Zosēni, Alūksne, Gulbene, Lubāna, Rēzekne ¹²⁰ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 677 mm/m ² 21,**.
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta A8 barošanās zonas atrodas teritorijas centrālajā daļā, Vidzemes augstienē, ziemeļaustrumu daļā, Alūksnes augstienē, ziemeļrietumu daļā, Idumejas augstienē, kā arī teritorijas dienvidaustrumu daļā esošās Latgales augstienes centrālajā un ziemeļu daļā, savukārt atslodzes zona atrodas Rīgas jūras līcī un pārrobežu apgabalā ¹⁰ .

Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>16 monitoringa stacijas: Akmens tilts (2 urbumi), Bajāri (1 urbums), Baldone (4 urbumi), Baltezers (4 urbumi), Carnikava (3 urbumi), Dzērbene (2 urbumi), Imanta (4 urbumi), Inčukalns (5 urbumi), Jugla (4 urbumi), Kalngale (3 urbumi), Piukas (3 urbumi), Rīga (10 urbumi), Salaspils (1 urbums), Stirniene (1 urbums), Upesciems (6 urbumi) un Valka (1 urbums). Kopskaitā 54 urbumi²² (4.2.attēls).</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>14 monitoringa stacijas: Akmens tilts (2 urbumi), Baldone (3 urbumi), Baltezers (4 urbumi), Carnikava (3 urbumi), Dzērbene (1 urbums), Imanta (3 urbumi), Inčukalns (5 urbumi), Jugla (3 urbumi), Kalngale (3 urbumi), Piukas (3 urbumi), Salaspils (1 urbums), Stirniene (1 urbums), Upesciems (3 urbumi) un Valka (1 urbums). Kopskaitā 36 urbumi. 6 monitoringa avoti: Briņķu saltavots, Dukuļu avots, Ķērpju avots, Līdumnieku avots, Lielās Ellītes avots, Rūcamavots²² (4.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Operatīvais monitorings</i> 2 monitoringa stacijas: Akmens tilts (2 urbumi) un Imanta (3 urbumi). Kopskaitā 5 urbumi²² (4.1. attēls). • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacijas, urbumi un avoti atbilst kvalitātes monitoringam²² (4.2.attēls). <p>Monitoringa stacijā Baldone atrodas urbums, kas atbilst horizontam D_{2pr}, bet monitoringa stacijā Inčukalns atrodas divi urbumi, kas atbilst horizontiem D_{2pr} un D_{2nr}. Plānojot nākamā monitoringa periodu, dotie urbumi varētu tikt iekļauti monitoringa programmā potenciālā riska novērtēšanai²².</p>
	<p><u>Kvantitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (visās monitoringa stacijās)²².</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u></p> <p>Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (visās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos), pamatjoni (visās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos), smagie metāli (visās monitoringa stacijās un visos monitoringa avotos), pesticīdi (monitoringa stacijās Carnikava, Dzērbene, Inčukalns, Kalngale, Piukas, Upesciems, un visos monitoringa avotos), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas^{***} (monitoringa stacijās Carnikava, Dzērbene, Inčukalns, Kalngale, Piukas, Upesciems, un visos monitoringa avotos) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijās Akmens tilts, Baldone, Imanta, Jugla, Salaspils, Stirniene un Valka). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts no vienas līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 2 reizes 6 gados līdz tā veikšanai 1 reizi 2 gados²².</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Operatīvais monitorings</i> Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās), pamatjoni (abās monitoringa stacijās), smagie metāli (abās monitoringa stacijās) un citas piesārņojošās vielas (abās monitoringa stacijās). Moni-

		<p>toringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas, urbumiem un monitoringa avotiem, tiek veikts vienu reizi gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 6 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²².</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzraudzības monitorings Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²².
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	A.Briāna iela, A.Čaka iela 160, Acone, Acones ciemats, Ādaži, Ādažu ciemats, Ādažu Nacionālais mācību centrs, Aldaris, Ape, Artesium, Audupe, Baldone, Baloži, Balvi Liepas, Balvi Partizānu, Bolderājas kuģu remonta rūpnīca, Ceļastilbi-1, Cēsis (Cīrulīši), Čiekurkalns, Crystal, Forevers, Gaides, Gaitnieki, Gaujaslīči, Gaujaslīči (jaunais iecirknis), Getliņi, Granīta iela, Grindeks, Grīši, GroGlass, Gubernciems, Ikšķile, Inčukalna PGK, Jaunbajāri, Jaunciems, Jaunkūlas, Kadaga, Kalngale, Kārsava, Katlakalns, Ķegums, Ķekava, Ķesteriems, Kocēni, Koklaurums, Laima, Lauciņi, Lēdmane, Lielvārde, Liepa, Liepkalni, Līgatne, Lignums, Lubāna, Mangaļi-1, Mārupes vidusskola, Mazā Matīsa iela, Mežulī, Mucenieki, NBS Aviācijas bāze, Ogre (Trikotāžas kombināts), Ogre (Zilie kalni), Ogre (Zilie kalni-1), Paceplīši, Priekuļi, Putnu fabrika, Rāmava, Rauna, Rīgas elektromašīnbūves rūpnīca, Rīgas piena kombināts, Rita, Ropaži, Šampētera iela, Saulkalne, Saurieši, Sauriešu kombināts, Seda centralizētā, Silakrogs, Silakrogs – ciemats, Siltumcentrāle "Ziepiņkalns", Šķirotava, Skrīveri, Smiltene, Spilve, Stalbe, Strenču slimnīca, Tīraine, Ulbroka, Upleju iela, Valka, Valkas koģenerācijas stacija, Valmieras iela 2, Valmieras piens, Valmiermuiža (cietums), Valmiermuižas ciemats, Vangaži, Z water, Zaķumuiža un Zaķumuiža – ciemats. Kopskaitā 99 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	45858,22 m ³ /d jeb 45,9 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	189376 m ³ /d jeb 189,4 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjekta A8 teritorijā dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 6875 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu bilance – 923 t. m ³ /d (4.17.pielikums)****.
Paskaidrojumi		<p>*Pazemes ūdensobjekts A8 piesaistīts Daugavas upju baseinu apgabalam, kurā atrodas lielākā daļa pazemes ūdensobjekta teritorijas.</p> <p>**Meteoroloģisko novērojumu stacijas Skrīveri, Alūksne un Gulbene – dati par 2016.gadu, novērojumu stacijas Sigulda un Rēzekne – dati par 2015. un 2016.gadu.</p> <p>***Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p> <p>****Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārkļāšanās daļā virsū iegulošajiem pazemes ūdensobjektiem.</p>

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un Natura 2000 teritorijas
A9, Gaujas upju baseinu apgabals.		852	Aģe un Vitrupe ⁷ .	Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts (ietver <i>Natura 2000</i> teritorijas) un dabas parks Piejūra (<i>Natura 2000</i>) ⁸ .
Fiziogēogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A9 teritorijas lielāko daļu klāj līdzenumi, bet ziemeļaustrumu daļā teritorijas reljefu veido viļņoti līdzenumi, kā arī vidēji augstas un augstas pauguraines ⁹ . Rietumu daļā atrodas Piejūras zemene, kas ietver Rīgavas līdzenumu un Vidzemes piekrasti, centrālajā daļā – Viduslatvijas zemene, kas ietver Ropažu un Metsepoles līdzenumus, bet austrumu daļā – Idumejas augstiene ar Limbažu viļņoto līdzenumu ¹⁰ . Reljefa absolūtais augstums mainās robežās aptuveni 0-93,3 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 700-850 mm, bet austrumu daļā – virs 850 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā – ap -5,0°C ¹³ .			
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostsliņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls un māls ¹⁵ .		
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 298 līdz 1005 m ² /d (pārsvarā līdz 432 m ² /d) atkarībā no iezu porainības pakāpes: Arukilas (D_{2ar}) ūdens horizontā pārsvarā koeficienta vērtības mainās robežās no 402 līdz 432 m ² /d; Burtnieku (D_{2br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtības svārstās no 298 līdz 1005 m ² /d (pārsvarā līdz 400 m ² /d). Lielākā vērtībā konstatēta pazemes ūdensobjekta austrumu centrālajā daļā ¹⁵ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums pazemes ūdensobjekta teritorijā mainās no 99 līdz 214 m, vidējais biezums – 159 m, mediāna – 158 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 ¹⁶ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 5-25 metriem Vidzemes piekrastē līdz 15-45 metriem Limbažu viļņotajā līdzenumā. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 10-20 metri ¹⁵ .		
Pārklājošie iezī	Litoloģija	Nav attiecināms.		
	Biezums	Nav attiecināms.		
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsardzības kartei ¹⁷ , 41% no pazemes ūdensobjekta teritorijas klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 52% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 7% – kā zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas teritorijas rietumu daļā, Piejūras zemienē, kā arī ziemeļu daļā, Metsepoles līdzenumā, bet zonas ar augstu piesārņojuma risku – austrumu daļā, Limbažu viļņotajā līdzenumā. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju un sarežģītas		

		kultivēšanas modeļa platības, kā arī mazākā īpatsvarā esošās ganību, lauksaimniecības zemju ar dabiskām veģetācijas teritorijām, pilsētas struktūras ar pārtraukumiem un rūpniecības vai tirdzniecības elementu platības ¹⁸ .
Zemes lietojumveids		Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta teritorijā ir platlapju meži, neapūdeņotas aramzemes, pārejoši mežu apgabali/krūmi, jauktie meži, sarežģītas kultivēšanas modelis un skujkoku meži ¹⁸ (4.14.pielikums).
Īpaši jutīgās teritorijas		Īpaši jutīgās teritorijas izplatītas pazemes ūdensobjekta dienvidu daļā, aizņemot 22% no kopējās platības ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjektā teritorijā dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.17.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 186 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijā Skulte ²⁰ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 908 mm/m ² 21.*.
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Barošanās zona atrodas pazemes ūdensobjekta teritorijas austrumu daļā, Limbažu viļņotajā līdzenumā, bet atslodzes zona – Rīgas jūras līcī ¹⁰ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	Pazemes ūdensobjekta A9 ietvaros neatrodas neviena monitoringa stacija ²² (4.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	Pazemes ūdensobjekta A9 ietvaros neatrodas neviena monitoringa stacija ²² (4.2.attēls).
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Limbaži, Limbažu piens, Saulkrasti, Saulkrasti: Pabaži un Saulkrasti: Zvejniekciems. Kopskaitā 5 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	1263,72 m ³ /d jeb 1,3 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	3702 m ³ /d jeb 3,7 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjekta A9 teritorijā dominē pazemes ūdeņu lejupejoša plūsma. Papildināšanās – 186 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu balance – 17 t. m ³ /d (4.17.pielikums)**.
Paskaidrojumi		* Meteoroloģisko novērojumu stacija Skulte – dati par 2016.gadu. **Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārkļāšanās daļā virsū ieguļošajiem pazemes ūdensobjektiem.

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals	Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdensteces, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un Natura 2000 teritorijas
A10 , Gaujas upju baseinu apgabals.	3321	Salaca, Vitrupe, Svētupe, Iģe, Seda, Briede, Rūja un Burtnieku ezers ⁷ .	Ziemeļvidzemes biosfēras rezervāts (ietver <i>Natura 2000</i> teritorijas) ⁸ .
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Pazemes ūdensobjekta A10 teritorijas rietumu daļu klāj līdzenumi, bet austrumu daļu – viļņoti līdzenumi. Teritorijas ziemeļaustrumu daļā reljefu veido sīkpauguraines, kā arī vidēji augstas un augstas pauguraines ⁹ . Rietumu daļā atrodas Piejūras zemīene ar Vidzemes piekrasti, centrālajā daļā – Viduslatvijas zemīene ar Metsepoles līdzenumu un Tālavas zemīene ar Burtnieku līdzenumu, dienvidu daļā – Idumejas augstiene, kas ietver Limbažu viļņoto līdzenumu un Augstrozes paugurvalni, bet teritorijas ziemeļaustrumu daļā atrodas Sakalas augstiene ar Ērģemes pauguraini ¹⁰ . Ziemeļu-dienvidu virzienā reljefs mainās no līdzena Ramatas apkaimē līdz viegli posmotam Dikļu apkaimē ¹¹ . Reljefa absolūtais augstums mainās aptuveni no 0 līdz 119,8 m v.j.l. robežās ¹² . Gada vidējais nokrišņu daudzums ir ap 700-850 mm, bet dienvidu daļā – virs 850 mm. Vidējā gaisa temperatūra vasarā ir ap +17,0°C, bet ziemā – ap -5,0°C Rīgas jūras līča piekrastē un ap -6,0°C pārējā teritorijas daļā ¹³ .		
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontus veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostslāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ¹⁴ (4.1.pielikums). Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīts morēnas smilšmāls un morēnas mālsmits ¹⁵ .	
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 144 līdz 361 m ² /d atkarībā no iezu porainības pakāpes: Arukilas (D_{2ar}) ūdens horizontā pārsvarā tā vērtības mainās robežās no 239 līdz 324 m ² /d; Arukilas-Burtnieku (D_{2ar+br}) ūdens horizontā ūdens vadāmības koeficienta vērtība noteikta vienā urbumā un tā sasniedz 361 m ² /d ¹⁵ , bet pazemes ūdeņu atradņu Mazsalaca un Rūjiena apkārtnē ūdens vadāmības koeficienta vērtības ir 144-156 m ² /d (vērtības nav noteiktas pēc ūdens atsūkņēšanas rezultātiem).	
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 0,2 līdz 154 m, vidējais biezums – 79 m, mediāna – 93 m. Biezums iegūts no hidroģeoloģiskā modeļa LA-MO4 ¹⁶ . Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās aptuveni no 1-75 metriem Vidzemes piekrastē līdz 25-80 metriem Limbažu viļņotajā līdzenumā. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 30-40 metri ¹⁵ .	
Pārklājošie iezi	Litoloģija	Nav attiecināms.	
	Biezums	Nav attiecināms.	
Aizsargātība		Atbilstoši pazemes saldūdeņu dabiskās aizsardzības kartei ¹⁷ , 25% no pazemes ūdensobjekta teritorijas klasificējama kā zona ar zemu piesārņojuma risku, 74% – kā zona ar vidēju piesārņojuma risku, bet 1% – kā zona ar augstu piesārņojuma risku. Zonas ar zemu piesārņojuma risku galvenokārt atrodas teritorijas rietumu daļā, Vidzemes piekrastē un fragmentāri pārējā	

		teritorijas daļā, bet zona ar augstu piesārņojuma risku – dienvidu daļā. Iespējamais draudus pazemes ūdens kvalitātei zonās ar augstu piesārņojuma risku rada esošās neapūdeņotu aramzemju, sarežģītas kultivēšanas modeļa, kā arī mazākā īpatsvarā esošās derīgo izrakteņu ieguves vietu platības ¹⁸ .
	Zemes lietojumveids	Visbiežāk sastopamie zemes lietojumveidi pazemes ūdensobjekta teritorijā ir neapūdeņotas aramzemes, pārejoši mežu apgabali/krūmi, jauktie meži, platlapju meži, skujkoku meži un sarežģīts kultivēšanas modelis ¹⁸ (4.14.pielikums).
	Īpaši jutīgās teritorijas	Nav izplatītas ¹⁹ .
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Pēc pazemes ūdeņu bilances datiem, kas iegūti no LAMO4 ¹⁶ , pazemes ūdensobjekta teritorijā dominē papildināšanās no atmosfēras nokrišņu infiltrēšanās (4.17.pielikums). Lejupejošās plūsmas rezultātā tiek infiltrēti 809 t. m ³ /d.
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Meteoroloģisko novērojumu stacijā Ainaži ²⁰ reģistrētais vidējais gada nokrišņu daudzums ir 560 mm/m ² ²¹ .
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Barošanās zona atrodas pazemes ūdensobjekta teritorijas dienvidu daļā, Augstrozes paugurvalnī un ziemeļaustrumu daļā, Ērgemes paugurainē un pārrobežu apgabalā, bet atslodze zona atrodas Rīgas jūras līcī ¹⁰ .
Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u> Monitoringa stacija Rimeikas (5 urbumi)²² (4.2.attēls).</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u> monitoringa stacija Rimeikas (5 urbumi). 2 monitoringa avoti: Govs avots un Spiģu avots²² (4.2.attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacija, urbumi un avoti atbilst kvalitātes monitoringam²² (4.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m) (monitoringa stacijā)²².</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (monitoringa stacijā un abos monitoringa avotos), pamatjoni (monitoringa stacijā un abos monitoringa avotos), smagie metāli (monitoringa stacijā un abos monitoringa avotos), pesticīdi (monitoringa stacijā un abos monitoringa avotos) un Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas* (monitoringa stacijā un abos monitoringa avotos). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas, urbumiem un avotiem, tiek veikts no divām līdz četrām reizēm gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 4 gados līdz tā veikšanai 2 reizes 4 gados²².</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam²².

Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Ainaži, Aloja, Mazsalaca un Rūjiena. Kopskaitā 4 pazemes ūdeņu atradnes ²³ .
	Pazemes ūdens ieguve	329,64 m ³ /d jeb 0,3 t.m ³ /d ²³ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	1544 m ³ /d jeb 1,5 t.m ³ /d ²³ .
	Papildināšanās apjoms	Pazemes ūdensobjekta teritorijā dominē lejupejoša pazemes ūdeņu plūsma. Papildināšanās – 809 t. m ³ /d. Pazemes ūdeņu bilance – 24 t. m ³ /d (4.17.pielikums)**.
Paskaidrojumi		<p>*Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datubāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.</p> <p>**Balances aprēķinos ir ietverti kvartāra slāņi, kur tie pieder pārklāšanās daļā virsū iegulošajiem pazemes ūdensobjektiem.</p>

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

- ¹ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ² Zemes dzīļu izmantošanas licenču un bieži sastopamo derīgo izrakteņu ieguves atļauju izsniegšanas kārtība. Latvijas Republikas Ministru Kabineta noteikumi Nr.696. Pieņemti 06.09.2011.
- ³ Lukševičs, E. 2017. *Latvian Commission on Stratigraphy: report for 2014-2017., 10th Baltic Stratigraphic Conference, Checiny 12-14 September 2017 – Stratigraphic reports.*
- ⁴ Levina, N. 1997. Hidroģeoloģiskie apstākļi. Grām.: *Pazemes ūdeņu aizsardzība*. Rīga, izdevniecība Gandrs, 318-349.
- ⁵ Levins I., Levina N., Gavena I., Dzilna, I. (red.) 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ⁶ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" datu bāze „URBUMI”.
- ⁷ Krūmiņš, R. 1998. Fizioģeogrāfiskā karte. Mērogs 1:1 600 000. Grām.: Kavacs, G. (atb. red.) 1998. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 6.sējums*. Rīga, Preses nams, 402-403.
- ⁸ Dabas aizsardzības pārvalde 2014. *Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas*. Sk. 18.09.2017. Pieejams <https://www.daba.gov.lv/public/lat/iadt/>
- ⁹ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Dabas apvidu karte. M 1:500 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ¹⁰ Šteins, V., Zelčs, V. 1988. Fizioģeogrāfiskā rajonēšana. Grām.: Kavacs, G. 1995. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 2.sējums*. Rīga, Preses nams, 75.
- ¹¹ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Kvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ¹² TOPO 50K PSRS. *Bijušās PSRS armijas ģenerālštāba 42. gada sistēmas topogrāfisko karšu mozaīka mērogā 1:50 000*. Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūra.
- ¹³ Krūmiņš, R. 1998. Klimatiskā karte. Mērogs 1:2 250 000. Grām.: Kavacs, G. (atb. red.) 1998. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 6.sējums*. Rīga, Preses nams, 408.
- ¹⁴ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ¹⁵ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" datu bāze „URBUMI”.
- ¹⁶ Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un Informācijas tehnoloģiju fakultātes Vides modelēšanas centrs [bez dat.]. *Latvijas Modelis*. Sk. 11.01.2017. Pieejams http://www.emc.rtu.lv/lamo_lv.htm
- ¹⁷ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" 2015. *Ventas upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns 2016.-2021.gadam*. Rīga, Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs.
- ¹⁸ The Copernicus programme 2012. CORINE Land Cover 2012. Sk. 04.10.2017. Pieejams <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover-2012>
- ¹⁹ Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija 2016. *Padomes Direktīvas 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskās izcelsmes nitrāti: Ziņojums Eiropas Komisijai par 2012.-2015.gadu*. Rīga, Vides aizsardzības un reģionālās attīstības ministrija

- ²⁰ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" [bez dat.]. *Novērojumu stacijas*. Sk. 20.09.2017. Pieejams: <https://www.meteo.lv/meteorologijas-staciju-karte/?&nid=460>
- ²¹ VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" [bez dat.]. *Datu meklēšana*. Sk. 20.09.2017. Pieejams: <https://www.meteo.lv/meteorologija-datu-meklesana/?&nid=461>
- ²² VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" 2015. *Vides monitoringa programma 2015.-2020.gadam: Pazemes ūdeņu stāvokļa monitoringa programma, 3.redakcija*. Sk. 04.10.2017. Pieejams [https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Noverojumi/Monitorings/2015-2020/Pazemes udenu stavokla monitoringa vietas.xls](https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Noverojumi/Monitorings/2015-2020/Pazemes_udenu_stavokla_monitoringa_vietas.xls)
- ²³ Valters, K. 2017. *Pazemes ūdeņu krājumu bilance. 2016.gads*. Rīga, VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs". Sk. 04.10.2017. Pieejams https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Geologija/DER_IZR_KRAJ_BILANCES/PAZEMES_UDENU_KRAJUMU_BILANCE%202016.pdf

PIELIKUMI

Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa hidroģeoloģiskā griezuma stratigrāfija

Stratigrāfiskā skala sistēma/nodaļa		Ūdens horizonti	Ģeoloģiskais indekss	Vietējās stratigrāfiskās vienības, dominējošie nogulumi
Kvartārs		Gruntsūdeņi (bezspiediena ūdeņi)	Q	Holocēns. Purvu, aluviālie, eolie un Litorīnas jūras nogulumi.
		Spiediena ūdeņi	Q	Augšpleistocēns. Aluviālie, eolie, Baltijas ledus ezera, limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
			Q	Viduspleistocēns. Limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
			Q	Lētižas svīta. Limnoglaciālie, fluvioglaciālie un glaciģenie nogulumi.
Devons	Augšdevons D ₃	Amatas	D _{3am}	Amatas svīta. Dzeltenpelēki smilšakmeņi ar sarkanbrūnu raibu un zilganpelēku aleirolītu un mālu starpslāņiem.
		Gaujas	D _{3gj}	Gaujas svīta. Dzeltenpelēki smilšakmeņi, sarkanbrūni, zaļpelēki, raibi aleirolīti, māli, aleirītiski māli. Vietām pamatnē konglomerāti.
	Vidusdevons D ₂	Burtnieku	D _{2br}	Burtnieku svīta. Sarkanbrūni vai dzeltenbrūni vizlaini smilšakmeņi, sarkanbrūni un raibi, reti zaļganpelēki aleirolīti, aleirītiski māli, māli.
		Arukilas	D _{2ar}	Arukilas svīta. Gaiši sarkanbrūni smalkgraudaini smilšakmeņi, sarkanbrūni, reti zaļganpelēki, raibi aleirītiski māli, māli, aleirolīti.

**LAMO vertikālā shematizācija Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa
pazemes ūdensobjektiem**

LAMO4 modeļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
1		Reljefs	relh	relh	
2		Aerācijas zona	aer	aer	
3		Bezspiediena kvartārs	Q4-3	Q2	Kvartāra (Q)
4		Augšējā morēna	gQ3	gQ2z	
5		Spiediena kvartārs vai	Q1-3	Q1	
		Jura	J		
6		Apakšējā morēna vai	gQ1-3	gQ1#z	
		Triass	T		
7		Perms	P2	D3ktl#	Famenas (F1-F4)
		Karbons	C1		
		Šķerveļa	D3šķ		
		Ketleru	D3ktl		
8		Ketleru	D3ktl	D3ktlz	
9		Žagares	D3žg	D3zg#	
		Svētes	D3sv		
		Tērvetes	D3tr		
		Mūru	D3mr		
10		Akmenes	D3ak	D3akz	
11		Akmenes	D3ak	D3krs#	
		Kursas	D3krs		
		Jonišķu	D3jn		
12		Elejas	D3el	D3el#z	Pļaviņu-Amulas (D6-D11)
		Amulas	D3aml		
13		Stipinu	D3stp	D3dg#	
		Katlešu	D3kt		
		Ogres	D3og		
		Daugavas	D3dg		
14		Daugavas	D3dg	D3slp#z	
		Salaspils	D3slp		
15		Pļaviņu	D3pl	D3pl	
16		Pļaviņu	D3pl	D3am#z	Arukilas- Amatas (A1-A10)
		Amatas	D3am		
17		Amatas	D3am	D3am	
18		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2z	

LAMO4 modeļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
19		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2	Arukilas-Amatas (A1-A10)
20		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1z	
21		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1	
22		Burtnieku	D2brt	D2brtz	
23		Burtnieku	D2brt	D2brt	
24		Arukilas	D2ar	D2arz	
25		Arukilas	D3ar	D2ar	
26		Narvas	D2nr2	D2nr#z	
			D2nr1		
27		Pērnavas	D2prn	D2prn	Kemeru- Pērnavas (P)

Apzīmējumi:

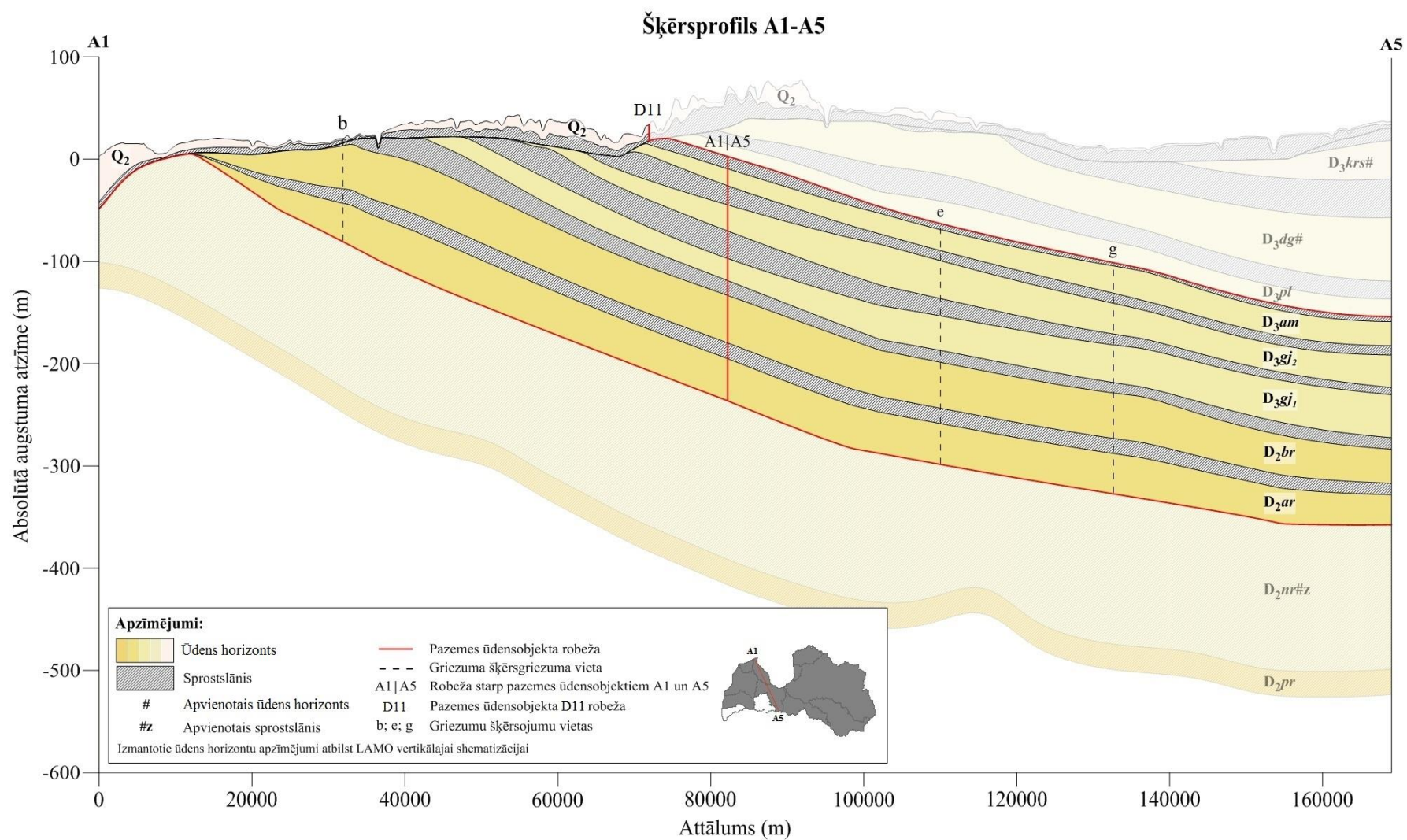


- ūdens horizonts; # - apvienotais ūdens slānis

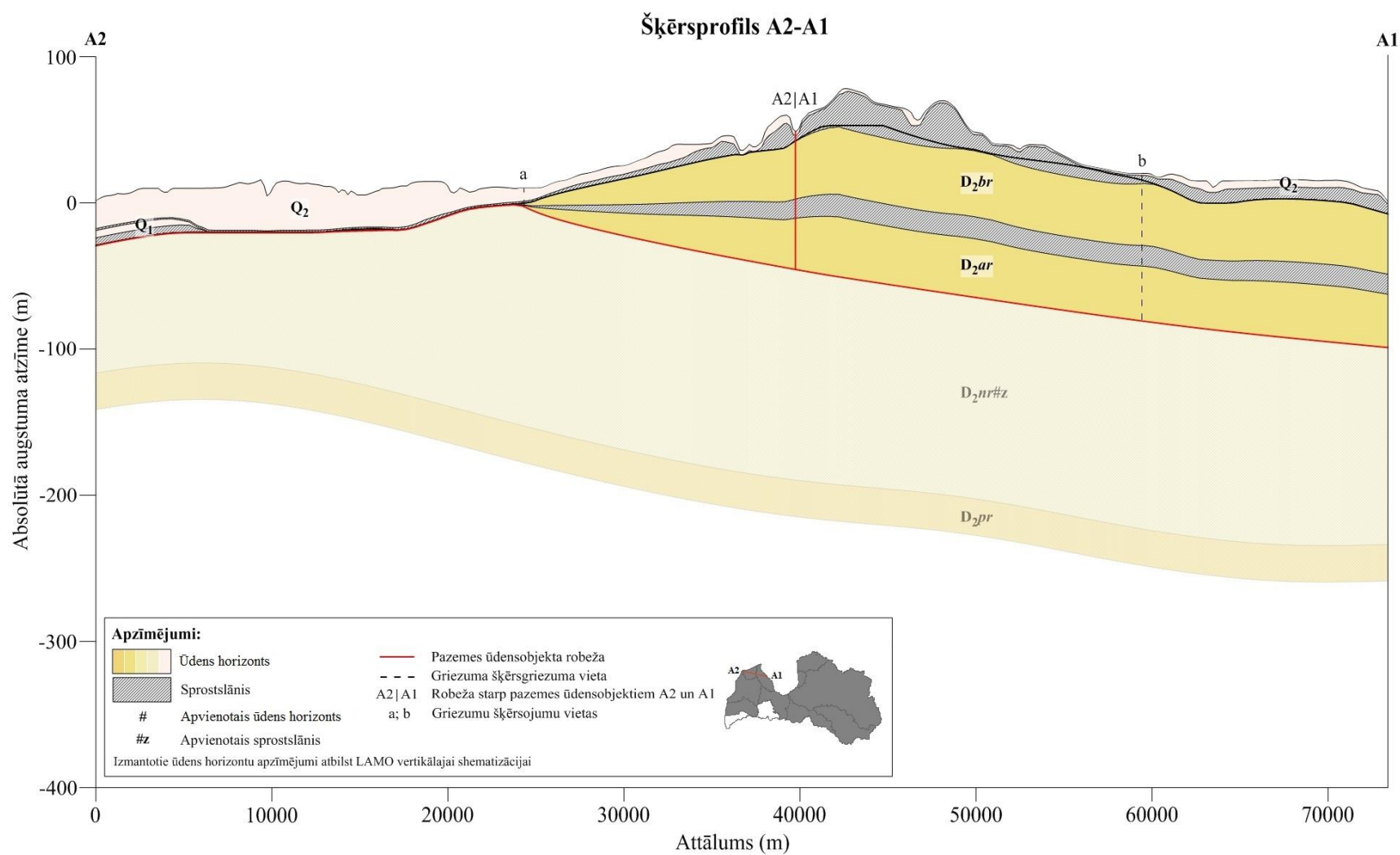
- sprostslānis; #z - apvienotais sprostslānis

- LAMO4 vertikālās shematizācijas ūdens horizonti, kas atbilst Arukilas-Amatas pazemes ūdensobjektiem

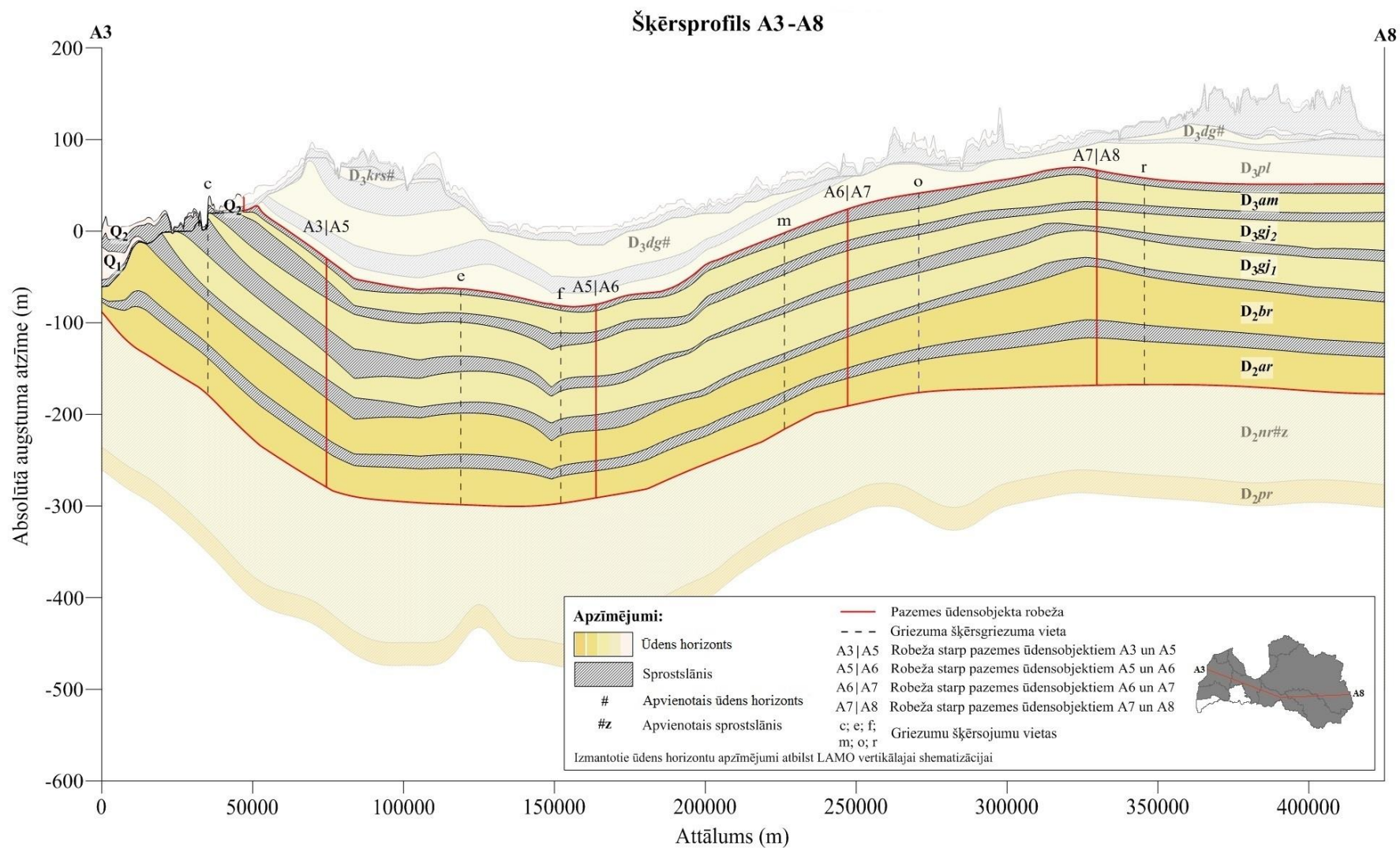
Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš profils pazemes ūdensobjektiem A1 un A5



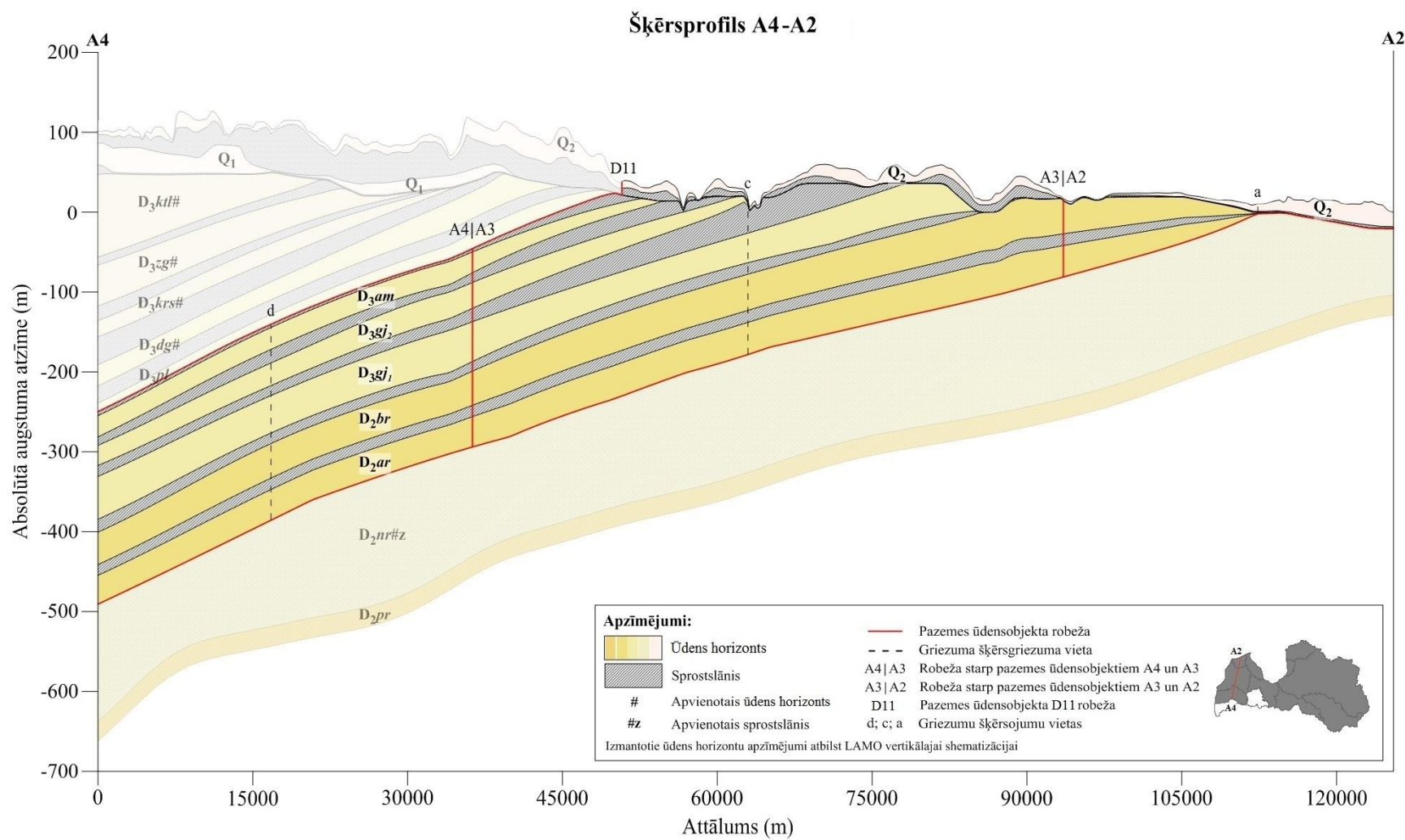
Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem A1 un A2



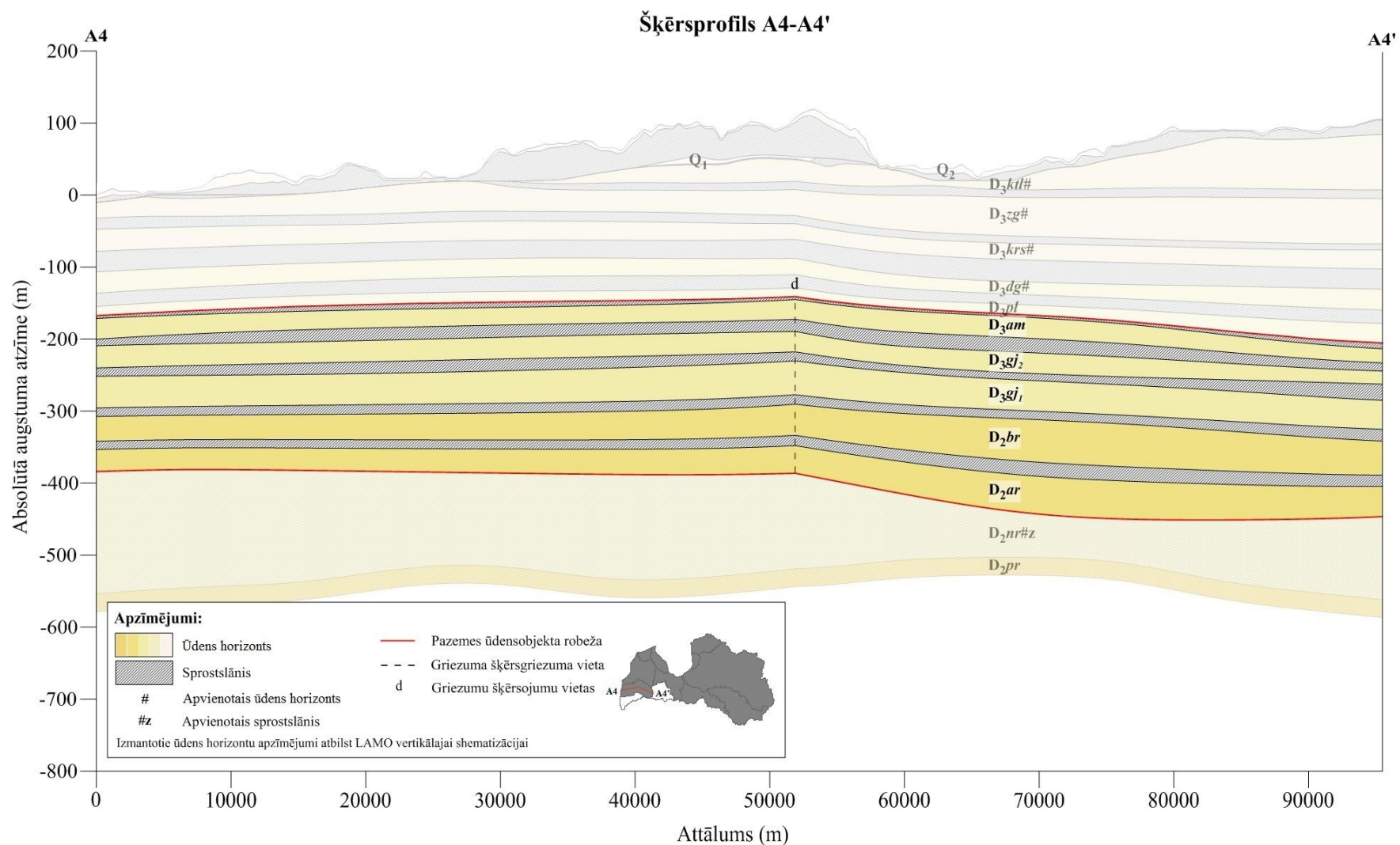
Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem A3, A5, A6, A7 un A8



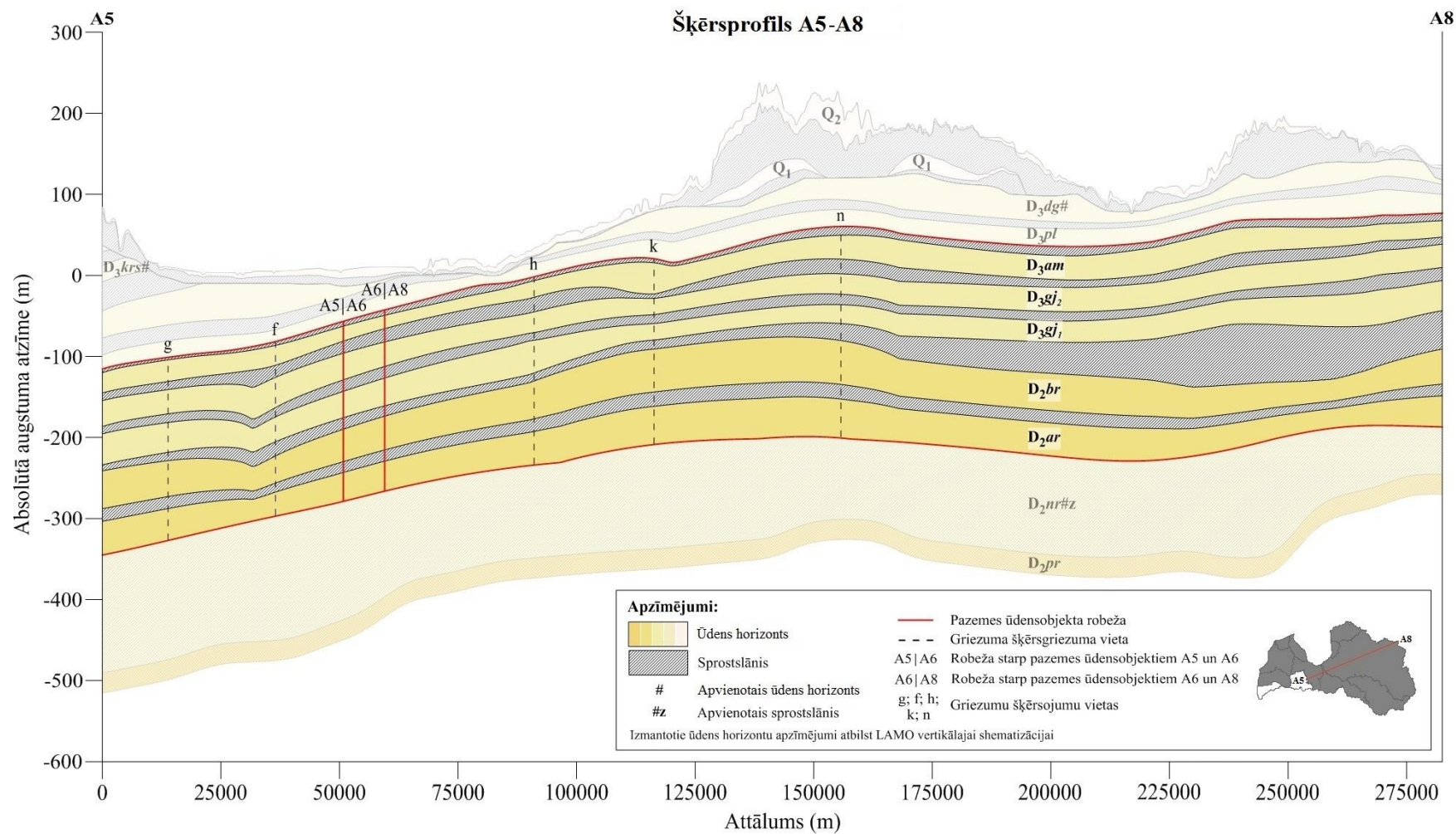
Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumšs pazemes ūdensobjektiem A2, A3 un A4



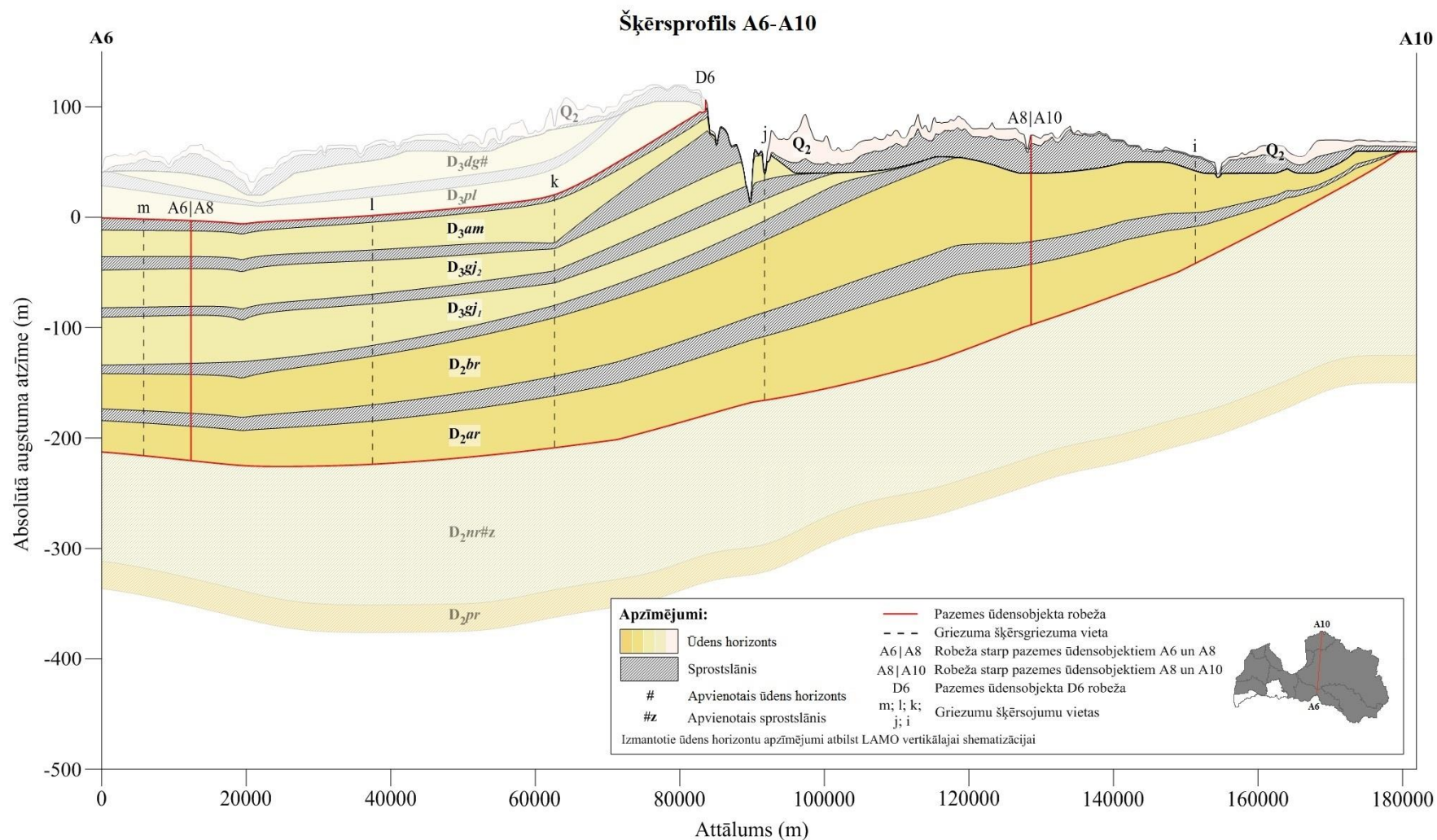
Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam A4



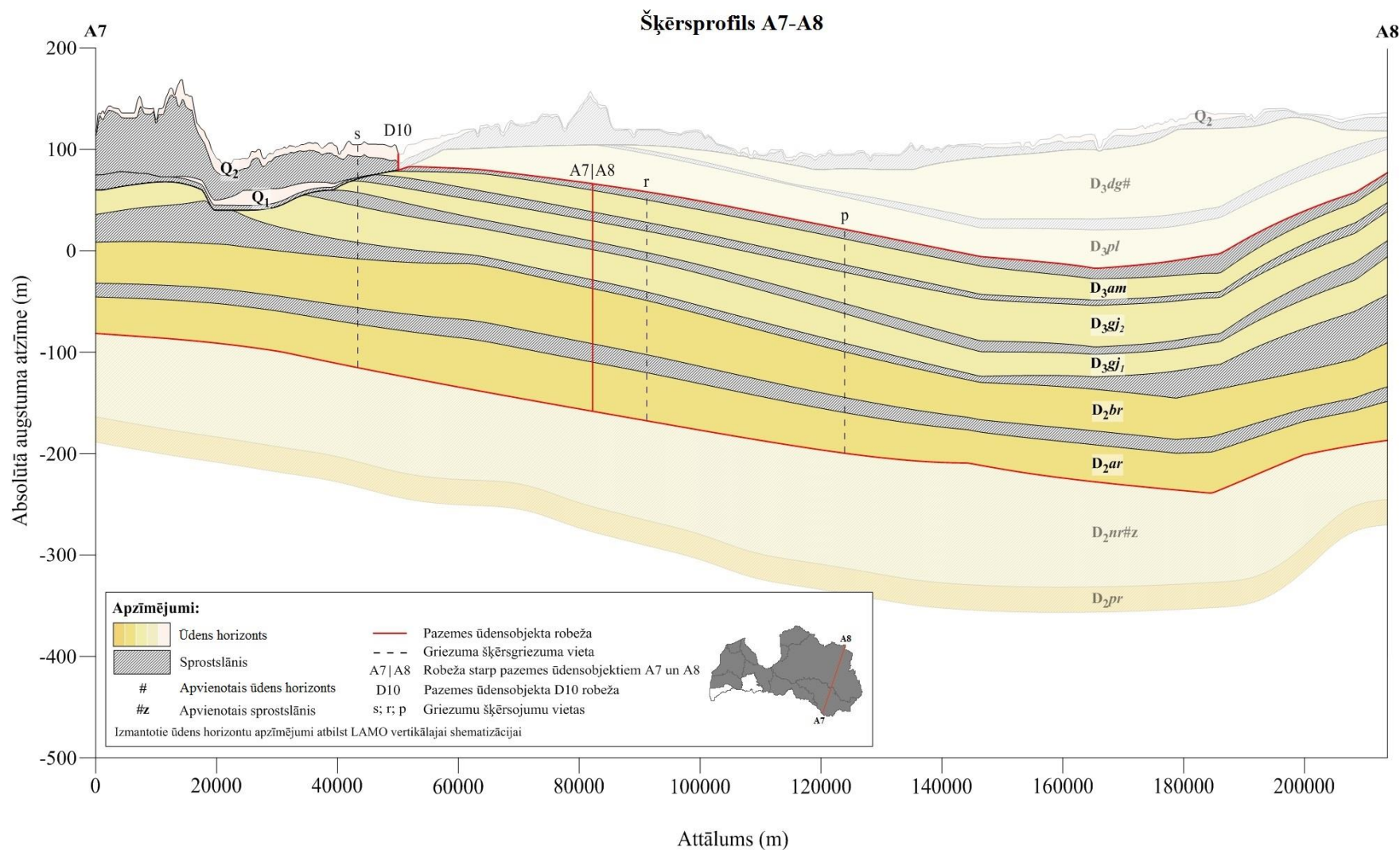
Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem A5, A6 un A8



Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem A6, A8 un A10

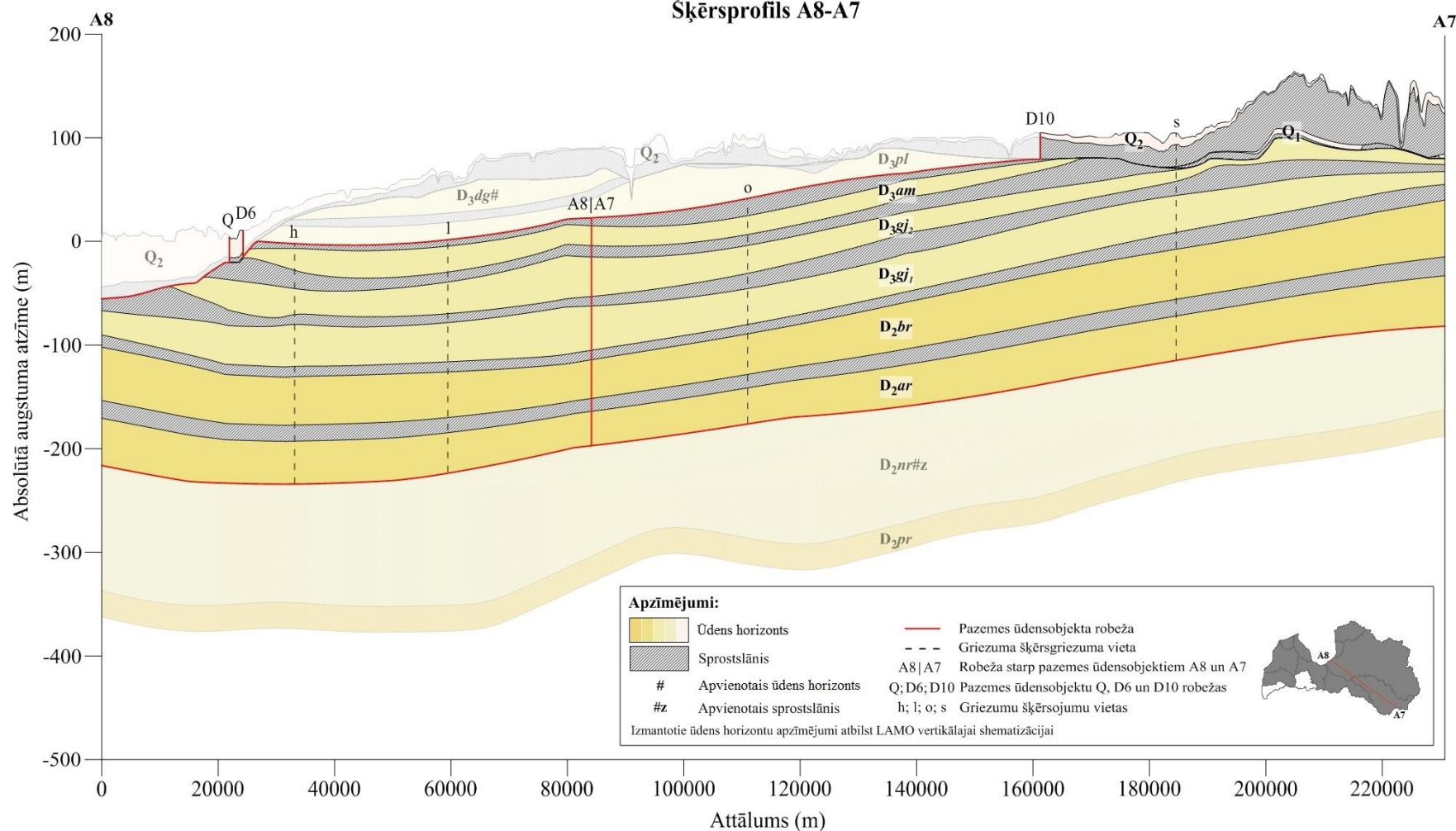


Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem A7 un A8

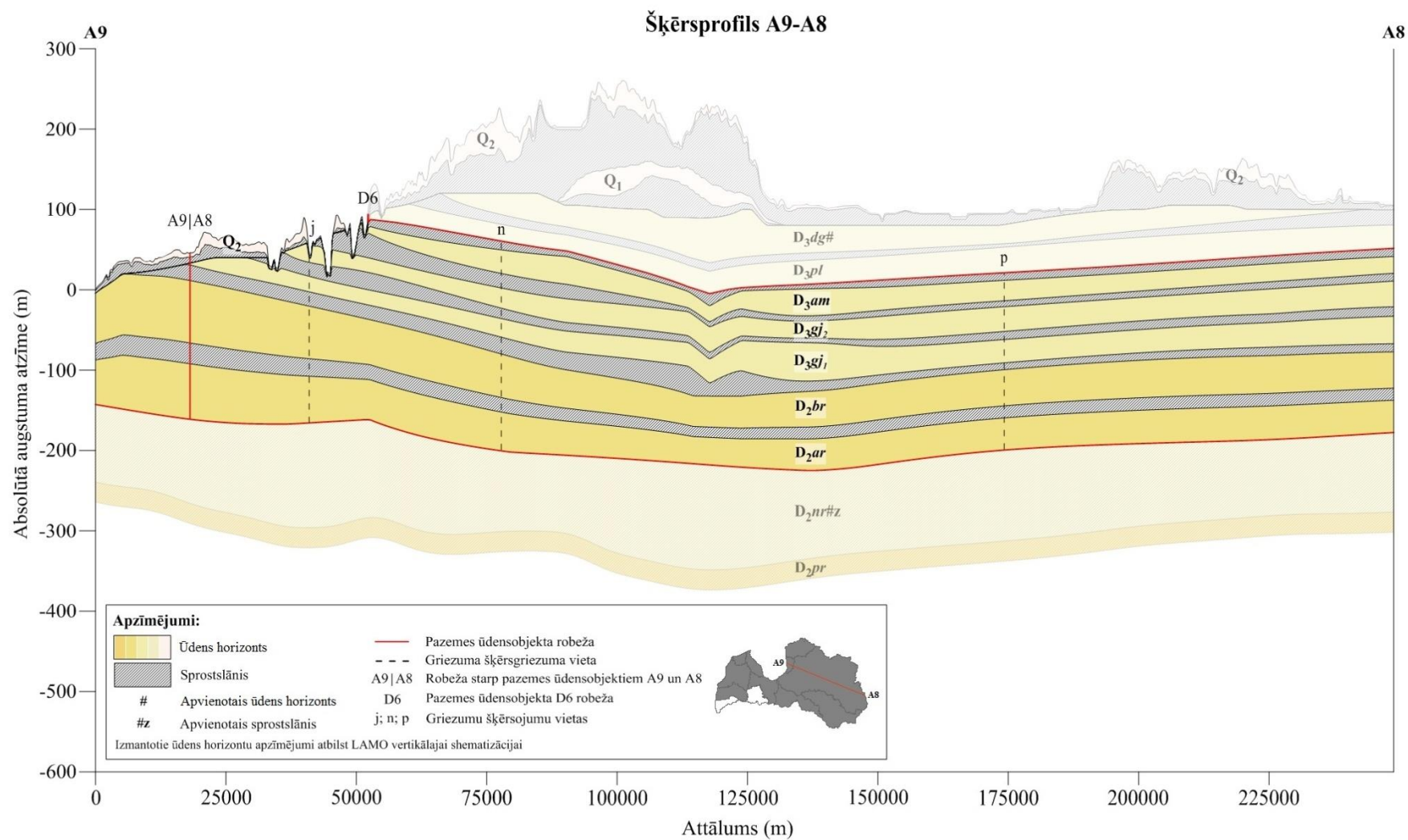


Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem A7 un A8

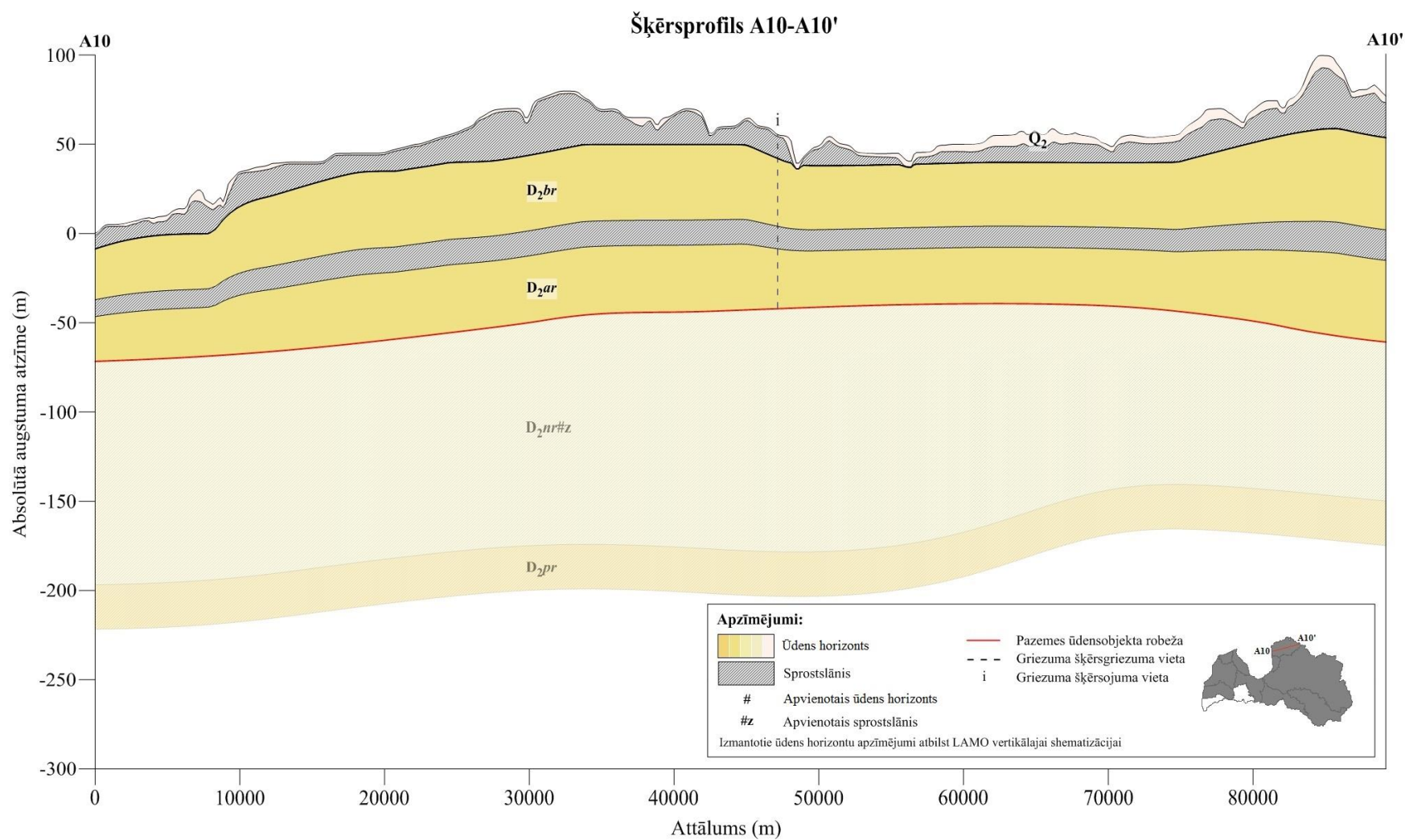
Šķērsprofils A8-A7



Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektiem A8 un A9

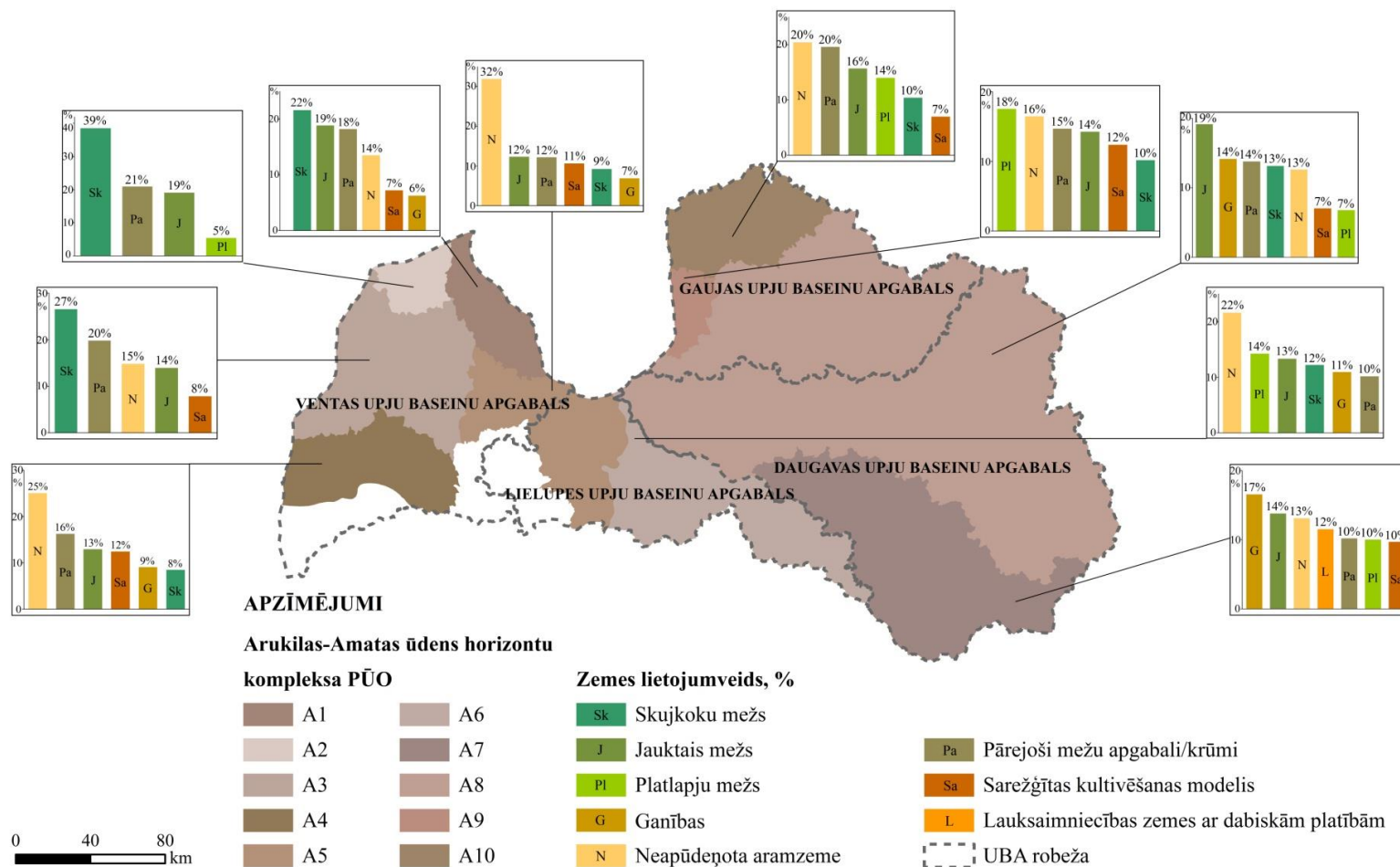


Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam A10

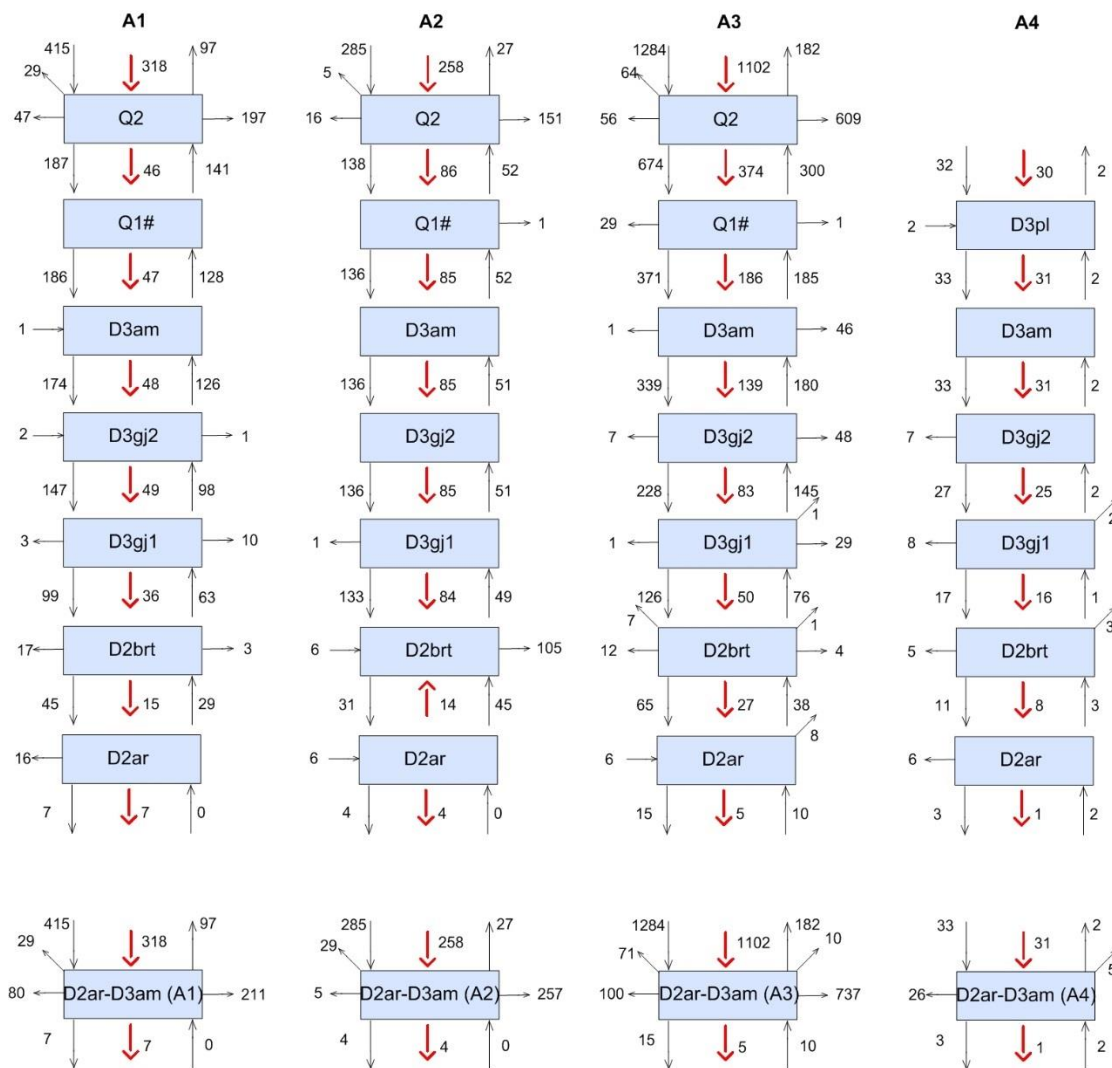


© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017

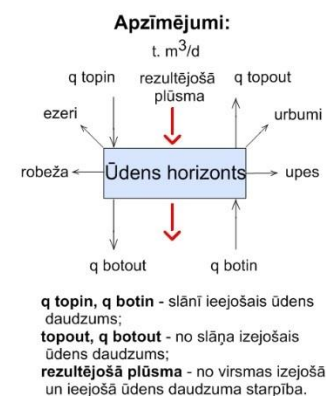
Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu zemes lietojumveidi pēc CORINE Land Cover 2012



Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu balance

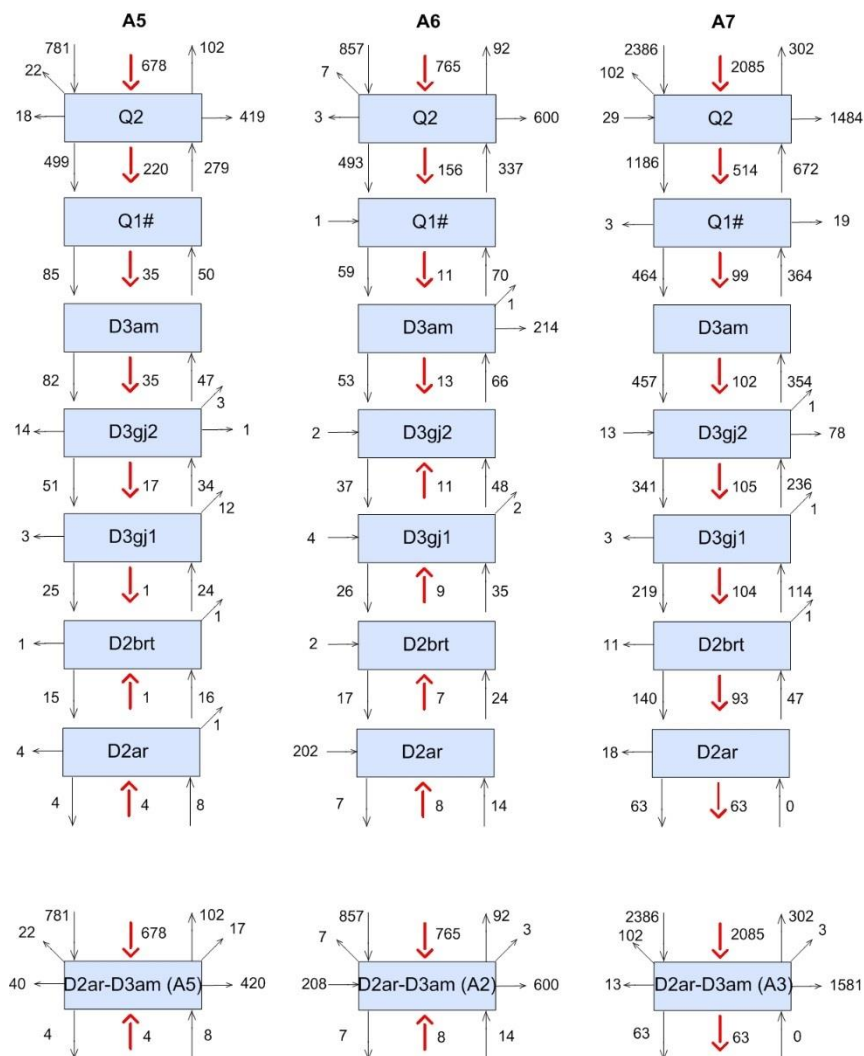


Balance		
PŪO	Papildināšanās, t. m ³ /d	Atslodze, t. m ³ /d
A1	318	-320
A2	258	-271
A3	1102	-933
A4	32	-32

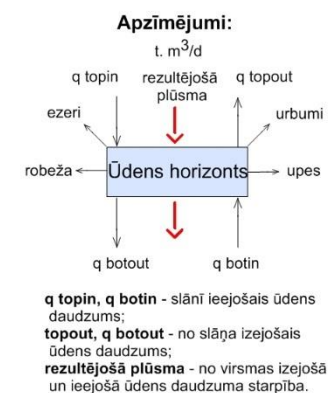


Izmantotie ūdens horizontu apzīmējumi atbilst LAMO vertikālajai shematizācijai

Arukilas-Amatas horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu bilance

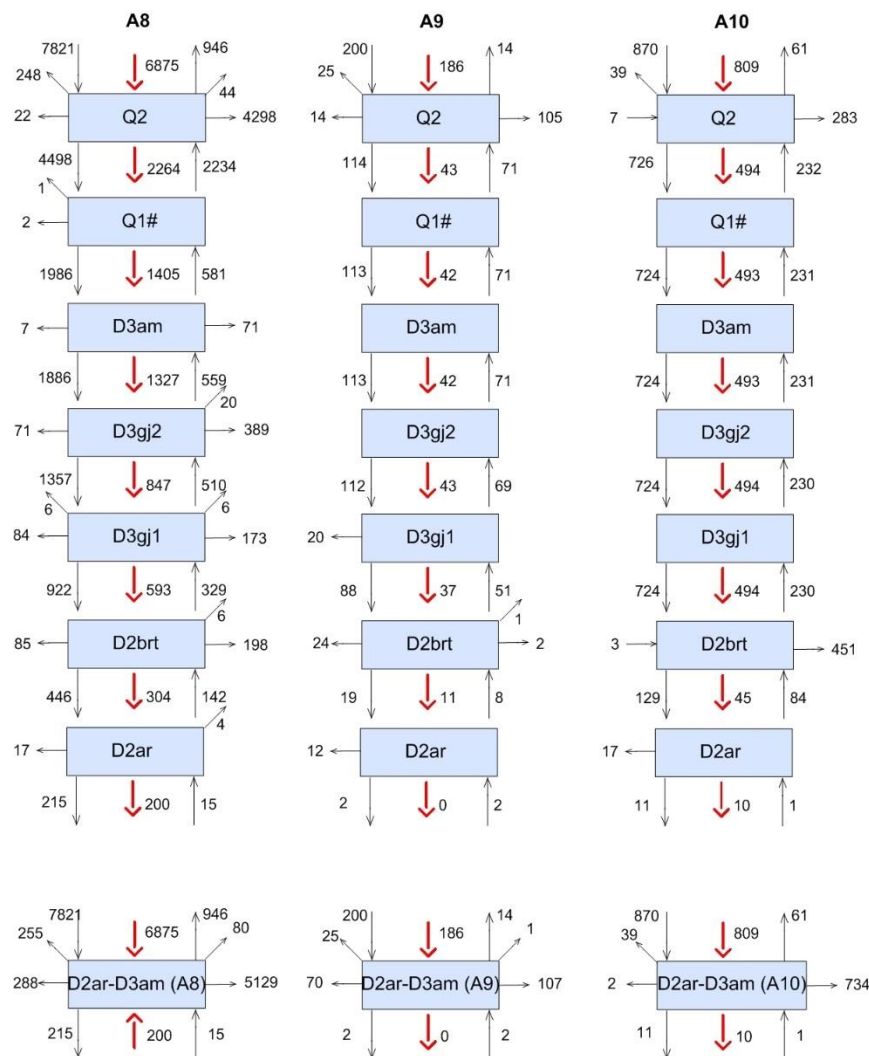


Balance		
PŪO	Papildināšanās, t. m ³ /d	Atslodze, t. m ³ /d
A5	682	-499
A6	981	-610
A7	2098	-1765

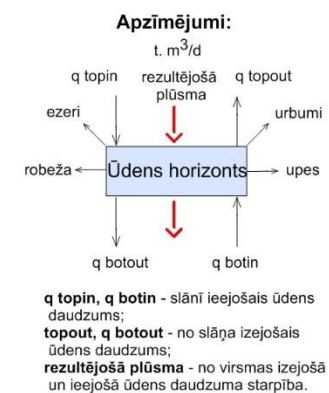


Izmantotie ūdens horizontu apzīmējumi atbilst LAMO vertikālajai shematizācijai

Arukilas-Amatas horizontu kompleksa pazemes ūdensobjektu bilance



Balance		
PŪO	Papildināšanās, t. m³/d	Atslodze, t. m³/d
A8	6872	-5952
A9	186	-203
A10	809	-785



Izmantotie ūdens horizontu apzīmējumi atbilst LAMO vertikālajai shematizācijai

5. ĶEMERU UN PĒRNAVAS ŪDENS HORIZONTI

Prāgas un Eifela stāva Ķemeru (D_{1km}) un Pērnavas (D_{2pr}) svītu nogulumieži, kas veido daļu no apakšdevona-vidusdevona (D_{1-2}) ūdens horizontu kompleksa, izplatīti visā Latvijas teritorijā (5.1.attēls un 5.2.attēls). Pēc stratigrāfijas Ķemeru ūdens horizonts ietilpst apakšdevonā (D_1) un Pērnavas - vidusdevonā (D_2). To nogulumi ir veidojušies vairāk nekā pirms 410,8 milj. gadu transgresējošas jūras apstākļos¹.

Ķemeru svīta sastāv no smilšakmeņu, aleirolītu un mālu nogulumiem. Lokāli Latvijas sedlienē – Latvijas austrumu daļā izplatīti arī virs Ķemeru svītas ieguloši Rēzeknes svītas nogulumi – dolomītmerģeļi un smilšakmeņi¹. Ņemot vērā izdalītā pazemes ūdensobjekta P novietojumu (5.1.attēls un 5.2.attēls), Rēzeknes svīta tālāk netiek raksturota. Pazemes ūdensobjekta teritorijā virs Ķemeru svītas iegul Pērnavas svīta, kas sastāv no smilšakmeņiem, aleirolītiem, aleirītiskiem māliem, konglomerātiem, vietām plāksņainiem dolomītiem¹.

Horizontu biezums mainās no 40 līdz ~100 metriem¹. Kompleksa virsmas ieguluma dziļums pieaug Latvijas dienvidrietumu virzienā un atrodas līdz pat 760 metru dziļumā. Pazemes ūdensobjekta teritorijā Pērnavas horizonta virsmas ieguluma dziļums no ziemeļiem uz dienvidiem mainās robežās no 125 līdz 240 metriem. To ilustrē ģeoloģiskie griezumumi (5.3.pielikums un 5.4.pielikums), kas sagatavoti, izmantojot LAMO4 un tā vertikālo shematizāciju (5.2.pielikums).

Ūdeni saturošie smilšakmeņi veido līdz 100 metrus biezus slāņus ūdensobjekta dienvidrietumu daļā un ziemeļu daļā 35-60 m biezumā. Centrālajā daļā to kopējais efektīvais biezums var sasniegt 50 metrus. Centrālajā daļā griezumu veido līdz 10 metrus biezs smilšakmeņu un līdz 5 metrus biezi aleirolītu, aleirolītisku mālu un mālu slāņkopu mija².

Pērnavas ūdens horizonta virsmu visā Latvijas teritorijā pārklāj reģionālais sprosts-lānis - Narvas (D_{1nr}) svītas ūdens necaurlaidīgie nogulumieži. Narvas (D_{1nr}) svītu veido dolomītmerģeļi, māli, dolomītiski māli, pelēki mālaini dolomīti, dolomīti, ģipši un pamatnē esošā brekcija¹. Narvas svītas nogulumiežu biezums pazemes ūdensobjekta ziemeļu daļā sasniedz 175 metru biezumu, bet dienvidu daļā – 100 metru biezumu (5.3.pielikums un 5.4.pielikums). Narvas sprosts-lānis atdala aktīvās un palēlinātās ūdens apmaiņas zonas^{3,4}.

Zem Ķemeru ūdens horizonta iegul silūra perioda karbonātiskie nogulumieži – karbonātu dolomīti, kā arī vāji caurlaidīgie māli, merģeļi, karbonātiski māli un metabentonītu starpslāņi¹.

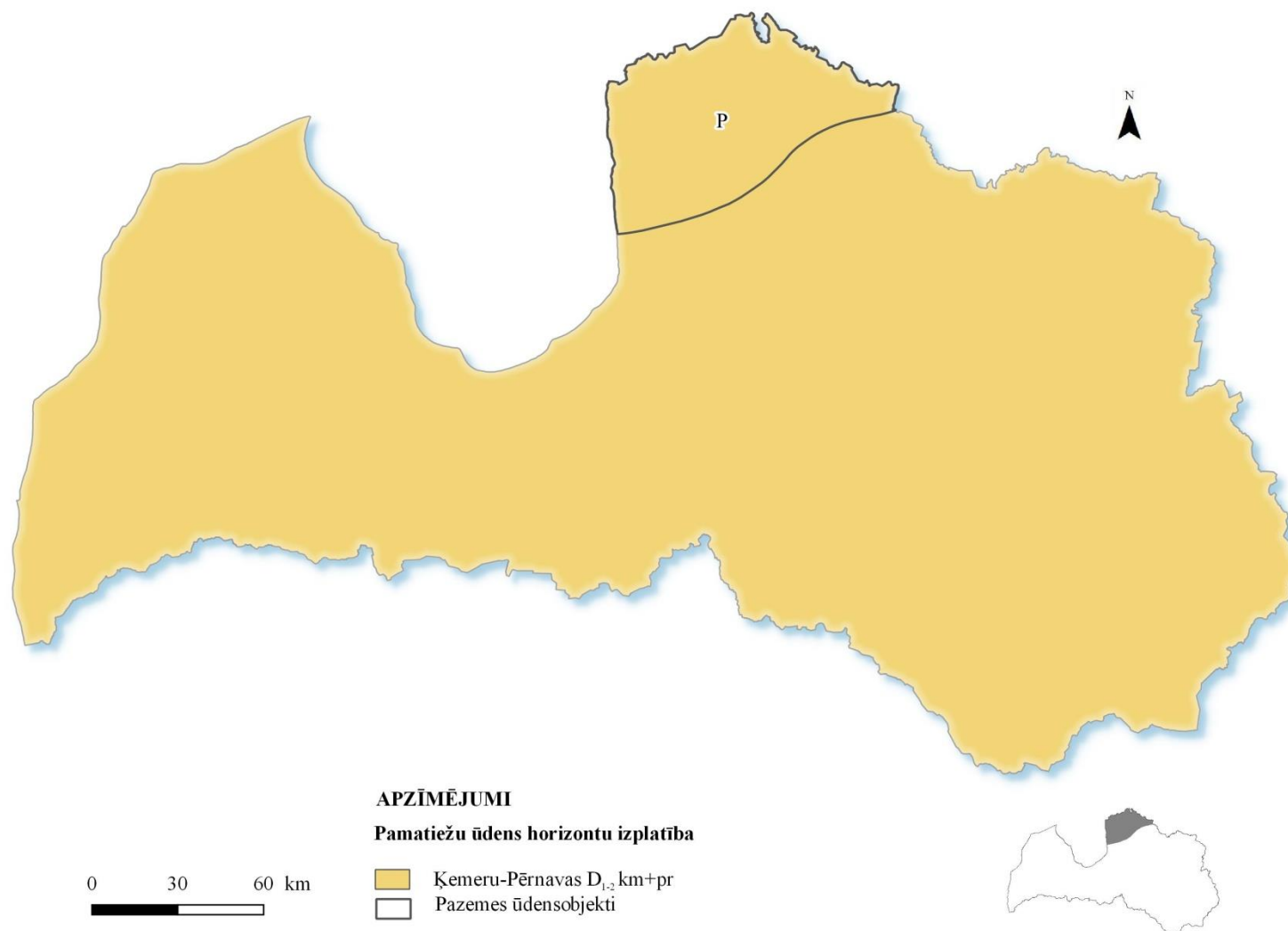
Ķemeru un Pērnavas ūdens horizontā sastopami spiedienūdeņi. Pjezometriskās virsmas dziļums mainās no 50 m virs līdz 10 m zem zemes virsmas. Paaugstināta pjezometriskā līmeņa

iecirkņi ir izvietoti augstienēs². Ņemot vērā lielo ūdens horizontu ieguluma dziļumu, tā barošanās un atslodzes procesi nozīmīgos daudzumos nenorisinās Latvijas teritorijas robežās.

Ķemeru un Pērnavas ūdens horizontu ūdeņi pēc sastāva ir visai atšķirīgi. To nosaka ūdeni saturošo iežu atrašanās vieta kompleksa ģeoloģiskajā griezumā, kā arī ūdens apmaiņas virziens ar blakus esošiem ūdens horizontiem vai horizontu papildināšanās ar pēdējā apledojuma ledāja kušanas ūdeņiem⁴. Ķemeru un Pērnavas ūdens horizontā pazemes ūdensobjekta P teritorijā izplatīti hidroģēnkarbonātu kalcija tipa saldūdeņi ar mineralizāciju no 0,3 līdz 0,4 g/l un hidroģēnkarbonātu vai hidroģēnkarbonātu-hlorīdu nātrija tipa ūdeņi. Pārējā Ķemeru un Pērnavas ūdens horizontu izplatības teritorijā sastopami minerālūdeņi³.

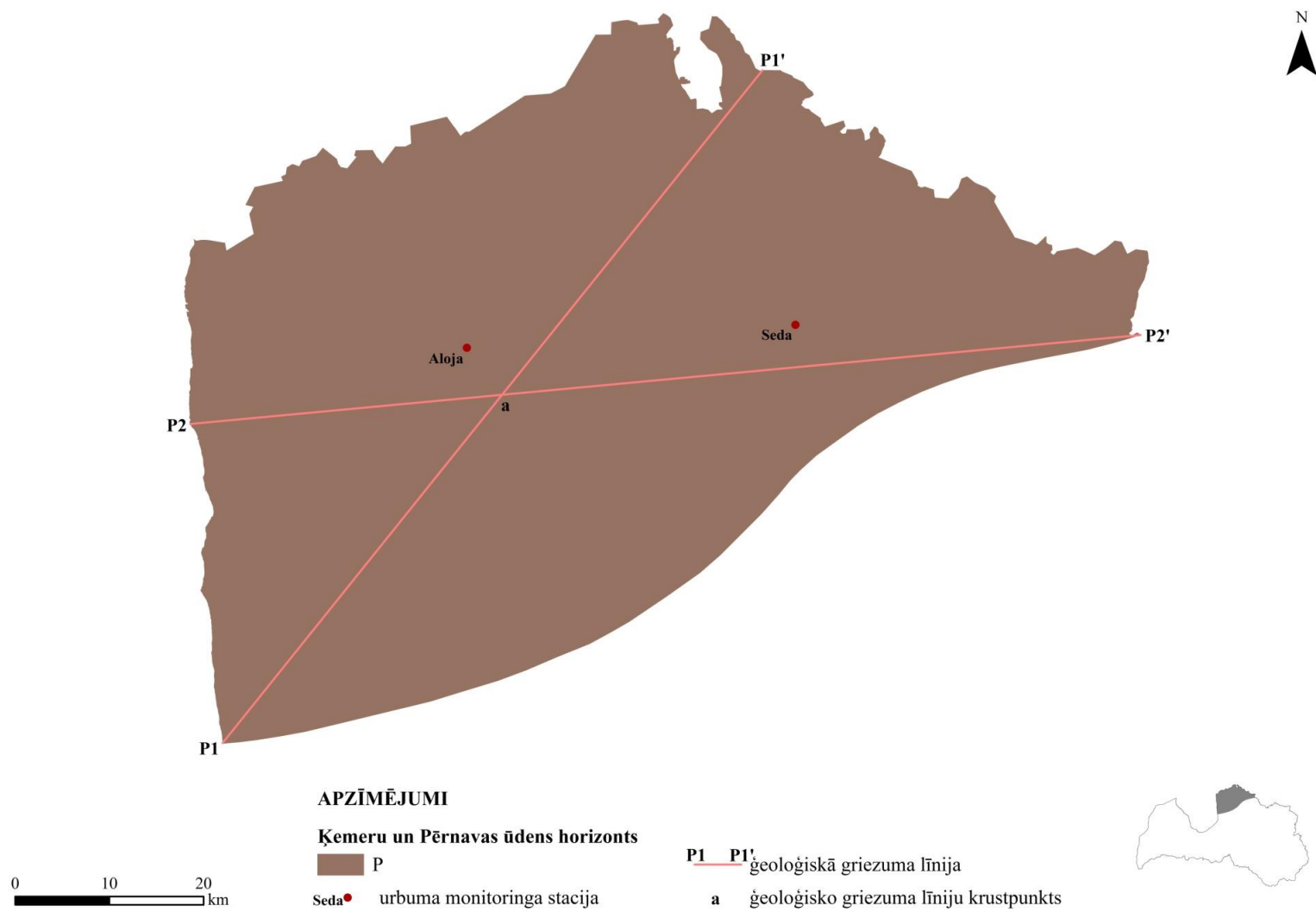
Ķemeru un Pērnavas ūdens horizonti tiek izmantoti Salacgrīvas un nelielu apdzīvoto vietu ūdensapgādē. Ūdens vadāmības koeficients Ķemeru-Pērnavas ūdens horizontu kompleksā ūdensobjekta P teritorijā mainās robežās no 132 līdz 650 m²/d².

Ķemeru un Pērnavas ūdens horizontos izdalīts viens pazemes ūdensobjekts P (5.2.attēls), kuram sniegts raksturojums tabulas veidā.



Izmantotie krāsu apzīmējumi izvēlēti balstoties uz Pasaules ģeoloģijas kartes komisijas piedāvātajiem RGB krāsu apzīmējumiem, kas piešķirti ģeoloģiskajiem stāviem. Krāsu apzīmējumi pielāgoti Latvijā sastopamajām svītām.

5.1. attēls. **Kemeru-Pērnavas ūdens horizontu izplatība** (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017).



5.2. attēls. Ķemeru-Pērnavas ūdens horizontu pazemes ūdensobjekts P un tajā ietilpstošo monitoringa staciju izvietojums (© VSIA Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2017).

Pazemes ūdensobjekts, saistītais upju baseinu apgabals		Platība (km ²)	Raksturīgākās virszemes ūdenstece, ūdenstilpes un ūdenstilpnes	Īpaši aizsargājamās dabas teritorijas un <i>Natura 2000</i> teritorijas
P, Gaujas upju baseinu apgabals.		4394	Nav attiecināms.	Nav attiecināms.
Fizioģeogrāfiskais raksturojums	Nav attiecināms.			
Ūdens horizontu raksturojums	Ūdens horizontu tips, dominējošā litoloģija	Galvenais pamatiežu ūdens horizontu veidojošais ūdeni ietverošais iezis ir smilšakmens. Lokālos sprostsblāņus veido aleirolīts un māls. Dominē porains iezu materiāls ⁵ (5.1.pielikums).		
	Galvenās horizontu raksturojošās īpašības	Pamatiežu ūdens horizontu ūdens vadāmības koeficienta (km) vērtības mainās robežās no 132 līdz 650 m ² /d atkarībā no iezu porainības pakāpes ⁶ .		
	Biezums	Pamatiežu biezums mainās robežās no 40 līdz 100 metriem ⁶ .		
Pārklājošie iezī	Litoloģija	Pārklājošos kvartāra nogulumiežos izplatīta morēnas mālsmilts, morēnas smilšmāls un morēnas smilšmāls ar smilts-grants oļu starpkārtām ⁶ . Pazemes ūdensobjektu pārklāj augstāk esošie Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa slāņi.		
	Biezums	Kvartāra nogulumiežu biezums mainās robežās no aptuveni 1-75 metriem Vidzemes piekrastē līdz 15-50 metriem Limbažu viļņotajā līdzenumā. Vidējais kvartāra nogulumiežu biezums ir aptuveni 30-40 metri ⁶ . Pazemes ūdensobjektu pārklāj augstāk esošie Arukilas-Amatas ūdens horizontu kompleksa slāņi.		
Aizsargātība		Aizsargātību galvenokārt nosaka ieguluma dziļums un pārklājošais Narvas (D _{1nr}) sprostsblānis. Pazemes ūdensobjekta P aizsargātība vērtējama kā ļoti laba.		
Zemes lietojumveids		Nav attiecināms.		
Īpaši jutīgās teritorijas		Nav attiecināms.		
Papildināšanās	Galvenie papildināšanās mehānismi	Papildināšanās galvenokārt novērojama ārpus Latvijas teritorijas robežām. Bilances aprēķini, izmantojot LAMO4, nav veikti, jo Ķemeru-Pērnavas ūdens horizonti nav ietverti hidroģeoloģiskajā modelī.		
	Gada vidējais nokrišņu daudzums	Nav attiecināms.		
	Papildināšanās un atslodzes zonas	Pazemes ūdensobjekta P barošanās zona atrodas pārrobežu apgabalā, bet atslodzes zona – Rīgas līcī un Baltijas jūrā ⁷ .		

Monitorings	Monitoringa staciju skaits, urbumu skaits	<p><u>Kvantitātes monitorings</u> Monitoringa stacija Aloja (2 urbumi)⁸ (5.2.attēls).</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u> 2 monitoringa stacijas: Aloja (2 urbumi) un Seda (1 urbums). Kopskaitā 3 urbumi⁸ (5.2. attēls).</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Monitoringa stacijas un urbumi atbilst kvalitātes monitoringam⁸ (5.2.attēls).
	Novērojumu veidi un biežums	<p><u>Kvantitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: pazemes ūdens līmenis no zemes virsmas (m)⁸.</p> <p><u>Kvalitātes monitorings</u> Nosakāmie rādītāji: fizikāli ķīmiskie rādītāji (abās monitoringa stacijās), pamatjoni (abās monitoringa stacijās), smagie metāli (abās monitoringa stacijās), pesticīdi (abās monitoringa stacijās), Latvijā pielietoto pesticīdu aktīvās vielas* (abās monitoringa stacijās) un citas piesārņojošās vielas (monitoringa stacijā Aloja). Monitoringa biežums, atkarībā no monitoringa stacijas un urbumiem, tiek veikts vienu reizi gadā, kas variē periodos no monitoringa veikšanas 1 reizes 6 gados līdz tā veikšanai 1 reizes 4 gados⁸.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Uzraudzības monitorings</i> Nosakāmie rādītāji un novērojumu biežums atbilst kvalitātes monitoringam⁸.
Pazemes ūdens resursi	Pazemes ūdeņu atradnes	Salacgrīva, Salacgrīva-labais krasts, Seda, Staicele un Ungurpils. Kopskaitā 5 pazemes ūdeņu atradnes ⁹ .
	Pazemes ūdens ieguve	630,83 m ³ /d jeb 0,6 t.m ³ /d ⁹ .
	Pazemes ūdeņu krājumi	5126 m ³ /d jeb 5,1 t.m ³ /d ⁹ .
	Papildināšanās apjoms	Papildināšanās novērojama galvenokārt ārpus Latvijas robežām.
Paskaidrojumi		*Valsts Augu Aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu datu bāzē (līdz 2014.gadam) Latvijā lietošanai reģistrētie pesticīdi, daļa no kuriem pēc Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2013/39/ES ir prioritārās vielas.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS SARAKSTS

- ¹ *Latvijas ģeoloģiskā karte. Pirmskvartāra nogulumi. M 1:200 000* 1998-2002. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ² VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” datu bāze “URBUMI”
- ³ Levins, I., Levina, N., Gavena, I., Dzilna, I. (red) 1998. *Latvijas pazemes ūdeņu resursi*. Rīga, Valsts ģeoloģijas dienests.
- ⁴ Dēliņa, A., Kalvāns, A., Saks, T., Bethers, U., Vircavs, V. 2012. *Highlights of groundwater research in the Baltic artesian basin*. Riga, University of Latvia.
- ⁵ Brangulis, A.J., Kuršs, V., Misāns, J., Stinkulis, Ģ. 1998. *Latvijas ģeoloģija*. Rīga, Valsts Ģeoloģijas dienests.
- ⁶ VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” datu bāze “URBUMI”
- ⁷ Šteins, V., Zelčs, V, 1988. Fizioģeogrāfiskā rajonēšana. Gram.: Kavacs, G. 1995. *Latvijas daba. Enciklopēdija. 2.sējums*. Rīga, Preses nams, 75.
- ⁸ VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” 2015. *Vides monitoringa programma 2015.-2020.gadam. Pazemes ūdeņu stāvokļa monitoringa programma, 3.redakcija*. Sk. 04.10.2017. Pieejams: https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Noverojumi/Monitorings/2015-2020/Pazemes_udeniu_stavokla_monitoringa_vietas.xls
- ⁹ Valters. K. 2017. Pazemes ūdeņu krājumu bilance. 2016.gads. Rīga, VSIA “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”. Sk.04.10.2017. Pieejams https://meteo.lv/fs/CKFinderJava/userfiles/files/Geologija/DER_IZR_KRAJ_BILANCES/PAZEMES_UDENU_KRAJUMU_BALANCE%202016.pdf

PIELIKUMI

Ķemeru un Pērnavas ūdens horizontu hidroģeoloģiskā griezuma stratigrāfija

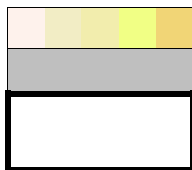
Stratigrāfiskā skala sistēma/nodaļa		Ūdens horizonti	Ģeoloģiskais indekss	Vietējās stratigrāfiskās vienības, dominējošie nogulumi
Devons	Vidusdevons D_2	Pērnavas	D_{2pr}	Pērnavas svīta. Gaišpelēki, dzeltenīgi smilšakmeņi, pelēki un sarkanbrūni aleirolīti, aleirītiski māli, konglomerāti, augšdaļā vietām dzeltenīgi plākšņaini dolomīti.
	Apakšdevons D_1	Ķemeru	D_{1km}	Ķemeru svīta. Sarkanbrūni, dzeltenpelēki, violeti, pelēki smilšakmeņi, aleirolīti, māli.

**Papildināta LAMO vertikālā shematizācija Ķemeru-Pērnavas ūdens horizontu
pazemes ūdensobjektam**

LAMO4 mo- deļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
1		Reljefs	relh	relh	
2		Aerācijas zona	aer	aer	
3		Bezspiediena kvartārs	Q4-3	Q2	Kvartāra (Q)
4		Augšējā morēna	gQ3	gQ2z	
5		Spiediena kvartārs vai	Q1-3	Q1#	
		Jura	J		
6		Apakšējā morēna vai	gQ1-3	gQ1#z	
		Triass	T		
7		Perms	P2	D3ktl#	Famenas (F1-F4)
		Karbons	C1		
		Šķerveļa	D3šķ		
		Ketleru	D3ktl		
8		Ketleru	D3ktl	D3ktlz	
9		Žagares	D3žg	D3zg#	
		Svētes	D3sv		
		Tērvetes	D3tr		
		Mūru	D3mr		
10		Akmenes	D3ak	D3akz	
11		Akmenes	D3ak	D3krs#	
		Kursas	D3krs		
		Jonišķu	D3jn		
12		Elejas	D3el	D3el#z	Pļaviņu-Amulas (D6-D11)
		Amulas	D3aml		
13		Stipinu	D3stp	D3dg#	
		Katlešu	D3kt		
		Ogres	D3og		
		Daugavas	D3dg		
14		Daugavas	D3dg	D3slp#z	
		Salaspils	D3slp		
15		Pļaviņu	D3pl	D3pl	
16		Pļaviņu	D3pl	D3am#z	Arukilas-Amatas (A1-A10)
		Amatas	D3am		
17		Amatas	D3am	D3am	
18		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2z	
19		Augšējā Gauja	D3gj2	D3gj2	

AMO4 mo- deļa plaknes Nr.	Apzīmējums griezumā	Nosaukums	Ģeoloģiskais kods	Modeļa plaknes kods	Pazemes ūdensobjekti
20		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1z	Arukilas-Amatas (A1-A10)
21		Apakšējā Gauja	D3gj1	D3gj1	
22		Burtnieku	D2brt	D2brtz	
23		Burtnieku	D2brt	D2brt	
24		Arukilas	D2ar	D2arz	
25		Arukilas	D3ar	D2ar	
26		Narvas	D2nr2	D2nr#z	
			D2nr1		
27		Ķemeru-Pērnavas*	D1-2km+pr	D1-2km+pr	Ķemeru- Pērnavas (P)

Apzīmējumi:



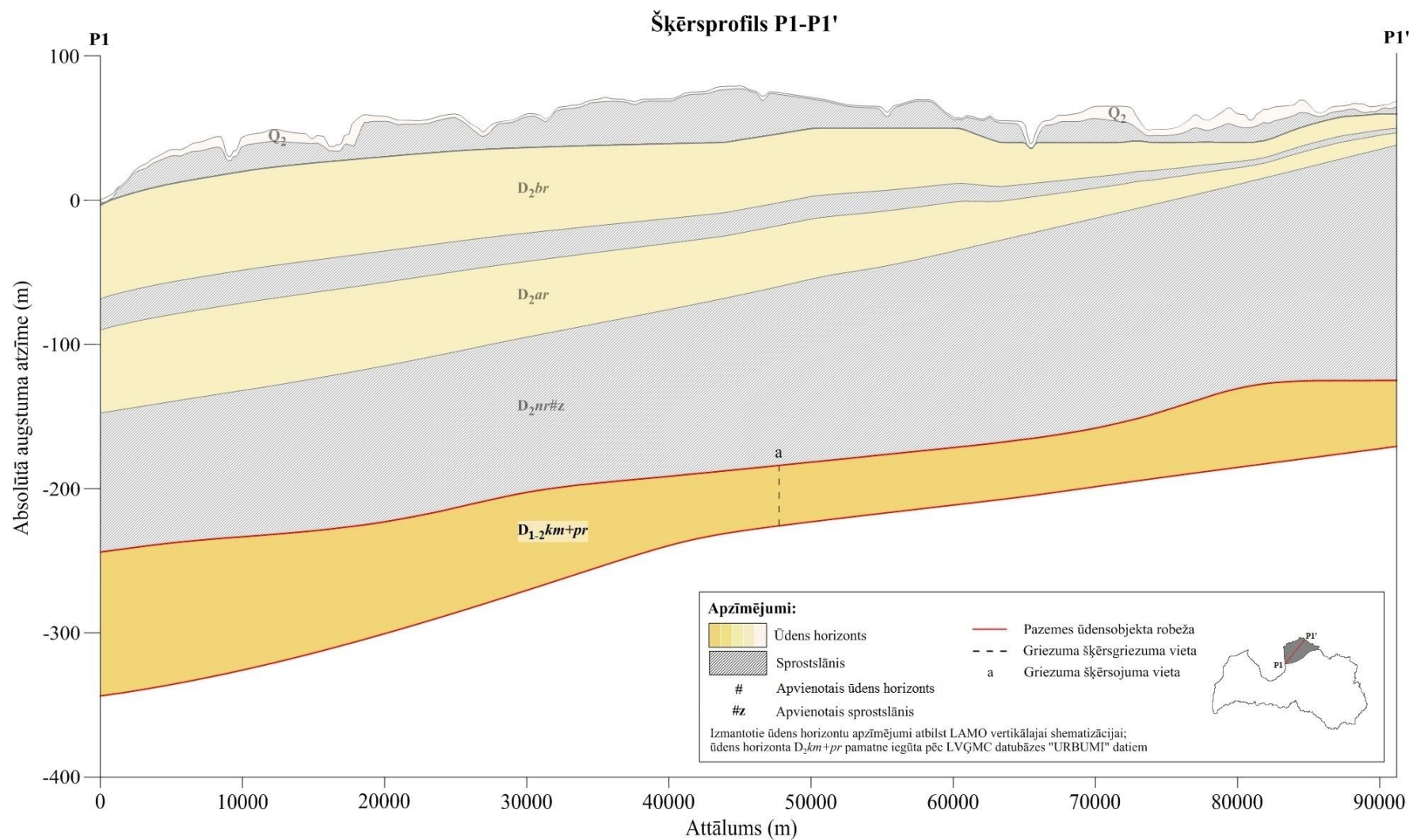
- ūdens horizonts; # - apvienotais ūdens slānis

- sprostslānis; #z - apvienotais sprostslānis

- AMO4 vertikālās shematizācijas ūdens horizonti, kas atbilst Ķemeru un Pērnavas ūdens horizontu pazemes ūdensobjektam P

*Ķemeru un Pērnavas ūdens horizontu pamatne iegūta pēc VSIA "Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs" datubāzes "URBUMI" datiem

Ķemeru-Pērnavas ūdens horizontu ģeoloģiskais griezumšs pazemes ūdensobjektam P



Ķemeru-Pērnavas ūdens horizontu ģeoloģiskais griezumš pazemes ūdensobjektam P

