

**Rīgas Tehniskā universitāte
VIDES MODELĒŠANAS
CENTRS**

**Gruntsūdens režīma izmaiņu modelēšana
dolomīta, mālsmilts un smilšmāla atradnei
“Kadiķu pļava”, Ikšķiles novadā, Tīnūžu
pagastā**

Atskaite

Rīga - februāris, 2018

Gruntsūdens režīma izmaiņu modelēšana dolomīta, mālsmilts un smilšmāla atradnei “Kadiķu pļava”, Ikšķiles novadā, Tīnūžu pagastā

Atskaite ietver rezultātus, kas iegūti Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultātes Vides modelēšanas centrā (VMC), izpildot SIA “Īpašumi EG” pasūtījumu. Noteiktas dolomīta atradnes “Kadiķu pļava” gruntsūdens līmeņu izmaiņas. Aprēķināts atradnes nosusināšanai nepieciešamais atsūknējamā gruntsūdens apjoms. Atskaitē ir 4 lpp. teksta un 12 attēli.

Adrese:

Rīgas Tehniskā universitāte, Vides modelēšanas centrs
Daugavgrīvas iela 2, Rīga, LV-1007, Latvija
Tālr.: +371 708511, +371 7089518; Fax: +371 7089531
E-mail: aivars.spalvins@rtu.lv
URL: <http://www.emc.rtu.lv>

RTU, VMC direktors
_____ A.Spalviņš

SATURS

lpp.

1. Ievads	2
2. Hidroģeoloģiskā modeļa apraksts	2
3. Modelēšanas rezultāti	3
4. Atsauces	4

ATTĒLI

1. att. Modeļa apgabals ar atradni “Kadiķu pļava”
2. att. Kwartāra ūdens horizonta Q biezuma karte [m]
3. att. Dolomīta ūdens horizonta D3dg biezuma karte [m]
4. att. Ģeoloģiskais griezumš R-A ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām
5. att. Modeļa apgabals D3dg1 ūdens horizontā ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām
6. att. Modeļa apakšapgabals D3dg1 ūdens horizontā atradnes apkārtnē ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām
7. att. Modeļa apakšapgabals ar dižkoku izvietojumu. Parādītas gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijas D3dg1 ūdens horizontā
8. att. Modeļa apakšapgabals D3dg1 ūdens horizontā atradnes apkārtnē ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām, ja atradnes laukums ir 1.5 ha
9. att. Modeļa apakšapgabals ar dižkoku izvietojumu. Parādītas gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijas D3dg1 ūdens horizontā, ja atradnes laukums ir 1.5 ha
10. att. Griezums R-A ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] līkni
11. att. . Griezums D-Z ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] līkni
12. att. Modeļa apgabals D3pl ūdens horizontā ar pazemes ūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām

1. Ievads

Atskaitē apkopoti rezultāti par gruntsūdens līmeņu izmaiņām atradnē “Kadiķu pļava”, ja tiek īstenota dolomīta ieguve 3.8 ha un 1.5 ha laukumos ūdens horizontā D3dg līdz sprostslnāim D3slp. Aprēķināts atradnes nosusināšanai nepieciešamā atsūkņejamā gruntsūdens apjoms pēc ūdens līmeņu izmaiņu stabilizācijas. Šo informāciju var izmantot, lai iegūtu datus arī mazākam dolomīta izstrādes dziļumam.

Rezultāti iegūti ar hidroģeoloģiskā modeļa (HM) palīdzību. HM ir īstenots licenzētas programmatūras Groundwater Vistas (GV) vidē [1]. HM izveidošanai izmantoti materiāli [2, 3, 4] un Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa LAMO4 [5] dati. Šis modelis ir izveidots, īstenojot VPP EVIDEnT. Grafisko materiālu apstrāde veikta, izmantojot sistēmu SURFER [6].

2. Hidroģeoloģiskā modeļa apraksts

Modeļa apgabals skatāms 1. att. HM apgabala izmērs ir 6000 m × 5500 m. Režģa plaknes aproksimācijas solis $h = 10$ m. Atradnes centrs atrodas 3000 m attālumā no modeļa rietumu, ziemeļu un austrumu malām. Ievērota Mazās Juglas upes ietekme.

HM vertikālā shematizācija skatāma 1. tabulā. Modelī ir 7 slāņi: D3dg (3. gab.), D3slp, D3pl, D3amz, D3am. Lai ievērotu hidroģeoloģisko procesu telpisko raksturu, dolomīta slānis D3dg sadalīts trīs vienāda biezuma apakšslāņos: D3dg3, D3dg2, D3dg1. Modelī nav iekļauts kvartāra Q horizonts, jo pārskatā [3] paskaidrots, ka šis horizonts maz ietekmē hidroģeoloģiskos apstākļus atradnē, jo šo horizontu drenē labi attīstīta meliorācijas sistēma. Atradnes tuvumā šis horizonts ir bezūdens, arī D3dg augšējā daļa (~1 m) ir nosusināta [2, 3], t.i., šis ūdens horizonts atradnē ir bezspiediena.

Lai, izmantojot modeļa apgabala digitālā reljefa karti, iegūtu slāņa D3dg3 virsmu, bija nepieciešams izveidot Q horizonta biezuma karti, kura skatāma 2. att. Kopīgā D3dg horizonta biezuma karte skatāma 3. att. Abu horizontu biezuma kartēs ir redzami Mazās Juglas upes veidoti iegrauzumi. Karte dolomīta slānim un pārējo HM slāņu vidējie biezumi ir iegūti no LAMO4 datiem.

Lai aprēķinātu gruntsūdens līmeņu izmaiņas S , uz HM ūdens horizontu perimetriem un slānī D3am kā GV robežnoteikumus “Constant head” fiksēts ūdens līmenis $\psi = 0.0$ m vjl (skat. 1. tabulu). Atradnes laukumā slānī D3dg1 uzdots $\psi = -8$ m vjl, kas atbilst maksimālai gruntsūdens līmeņu izmaiņai.

1. tabula

Modeļa vertikālā shematizācija

Modeļa slāņa numurs	Slāņa šifrs	Filtrācijas koeficients [m/dnn]	Biezums atradnē [m]	Piezīmes
1	*D3dg3	21	3	Pieslēgta Mazā Jugla, $u=0$
2	*D3dg2	21	3	
3	*D3dg1	21	3	Atradnes laukumā $\psi = -8$
4	D3slp	0.0007	7.5	Sprostslnāis
5	D3pl	16.5	18.5	uz modeļa perimetra $\psi = 0$
6	D3am#z	0.0001	4	Sprostslnāis
7	D3am	21	0.02	Robežnoteikums $\psi = 0$

Režģa plaknes aproksimācijas solis 10 m; * slāņos 1, 2, 3 uz modeļa perimetra $\psi = 0$

Modelim 7. slānis kalpo kā robežnoteikuma $\psi = 0$ uzdošanas vieta. Tāpēc tā biezums ir tikai 0.02 m; $k=21$ m/dnn nav saistīts ar reālā horizonta D3am k datiem un neietekmē robežnoteikuma īstenošanu.

Mazās Juglas upe modelim piesaistīta ar GV robežnoteikumu “River”; upē uzdots līmenis $u=0$. Filtrācijas koeficients $k = 21$ m/dnn slānim D3dg ņemts no pārskata [3], bet pārējiem slāņiem izmantoti LAMO4 k -dati.

Modeļa stratigrāfija ar gruntsūdens līmeņa izmaiņu S [m] izolīnijām skatāma ģeoloģiskajā griezumā R-A (4. att.).

3. Modelēšanas rezultāti

Aprēķinātās gruntsūdens līmeņa izmaiņas S horizontā D3dg1 skatāmas 4. att. - 11. att. Izmaiņas 1.5 ha atradnei dod 8. att. un 9. att. kartes. Arī D3pl horizontā veidojas ūdens līmeņa pazeminājums (4. att., 12. att.).

Gruntsūdens līmeņu izmaiņa zem dižkokiem apkopota 2. tabulā. Dižkoku izvietojums un ūdens līmeņu izmaiņas skatāmas 7. att. Informāciju par ūdens līmeņu izmaiņām zem dižkokiem, ja atradnes laukums ir 1.5 ha un $S = -8$ m sniedz 9. att. un 2. tabula.

No 10. att. redzams, ka S līkne griezumā R-A nav simetriska, jo dolomīta slāņa biezums pieaug no 5.5 m līdz 13.3 m (3. att., 4. att.). Griezuma sākumā S izmainās straujāk, jo šeit slānis ir plānāks.

Mazās Juglas upe būtiski ietekmē pazeminājuma līmeni dienvidos no atradnes. To uzskatāmi parāda ne tikai 5. att. un 6. att., bet arī S izmaiņa griezumā D-Z (11. att.). Aiz upes $S \sim 0$.

Atradnes karjera atsūkņēšanas apjomu nosaka ar GV rīku “Mass balance”. Karjera atsūkņēšanas apjoms $q = 3960$ m³/dnn pilnam karjera laukumam $L = 3.8$ ha, ja $S = -8$ m. Ja $L = 1.5$ ha, $q = 3030$ m³/dnn (atradnes izmantošanas sākumā tās ziemeļu-rietumu daļā), t.i., atsūkņēšanas apjoms nav proporcionāls nosusinātā karjera laukumam ($L_{3.8} / L_{1.5} = 2.53$; $q_{3.8} / q_{1.5} = 1.31$). Atsūkņēšanas apjoms q ir proporcionāls līmeņu izmaiņām S . Šo atkarību var izmantot q_x un S_x novērtēšanai, ja $S \neq 8$ ($c = S_x / 8 = q_x / 3960$), t.i., plānojot atradnes izmantošanas etapus.

Novērtējām kā atsūkņēšanas apjomu izmaiņa ($\Delta q\%$) HM vienkāršojumi:

- $\Delta q = 0\%$, ja atslēdz robežnoteikumu $\psi = 0$ ūdens horizontā D3am;
- $\Delta q = -7\%$, ja atslēdz Mazās Juglas upi horizontā D3dg3;
- $\Delta q = -5\%$, ja atslēdz robežnoteikumu $\psi = 0$ ūdens horizonta D3pl perimetram.

Pēc šo izmaiņu veikšanas $q = 3960$ m³/dnn $\rightarrow q = 3536$ m³/dnn, t.i., minētie HM vienkāršojumi maz ietekmē atradnes atsūkņēšanas apjomu. Tomēr Mazās Juglas upes ietekme uz ūdens līmeņu izmaiņu piltuvi ir būtiska un tāpēc upe noteikti bija jāiekļauj HM.

2. tabula

Gruntsūdens līmeņu izmaiņa zem dižkokiem

N.p.k	Dižkoka numurs un nosaukums	Dižkoka kopīgā vērtība	Gruntsūdens līmeņa izmaiņa [m] $L=3.8$ ha	Gruntsūdens līmeņa izmaiņa [m] $L=1.5$ ha
1.	3869 parastais ozols	izcils	-4.75	-3.00
2.	3870 parastais ozols	vērtīgs	-5.36	-3.24
3.	3871 parastais ozols	ļoti vērtīgs	-7.27	-4.10
4.	3872 parastais kadiķis/paeglis	izcils	-6.03	-3.60
5.	3873 parastais ozols	vērtīgs	-6.24	-4.14

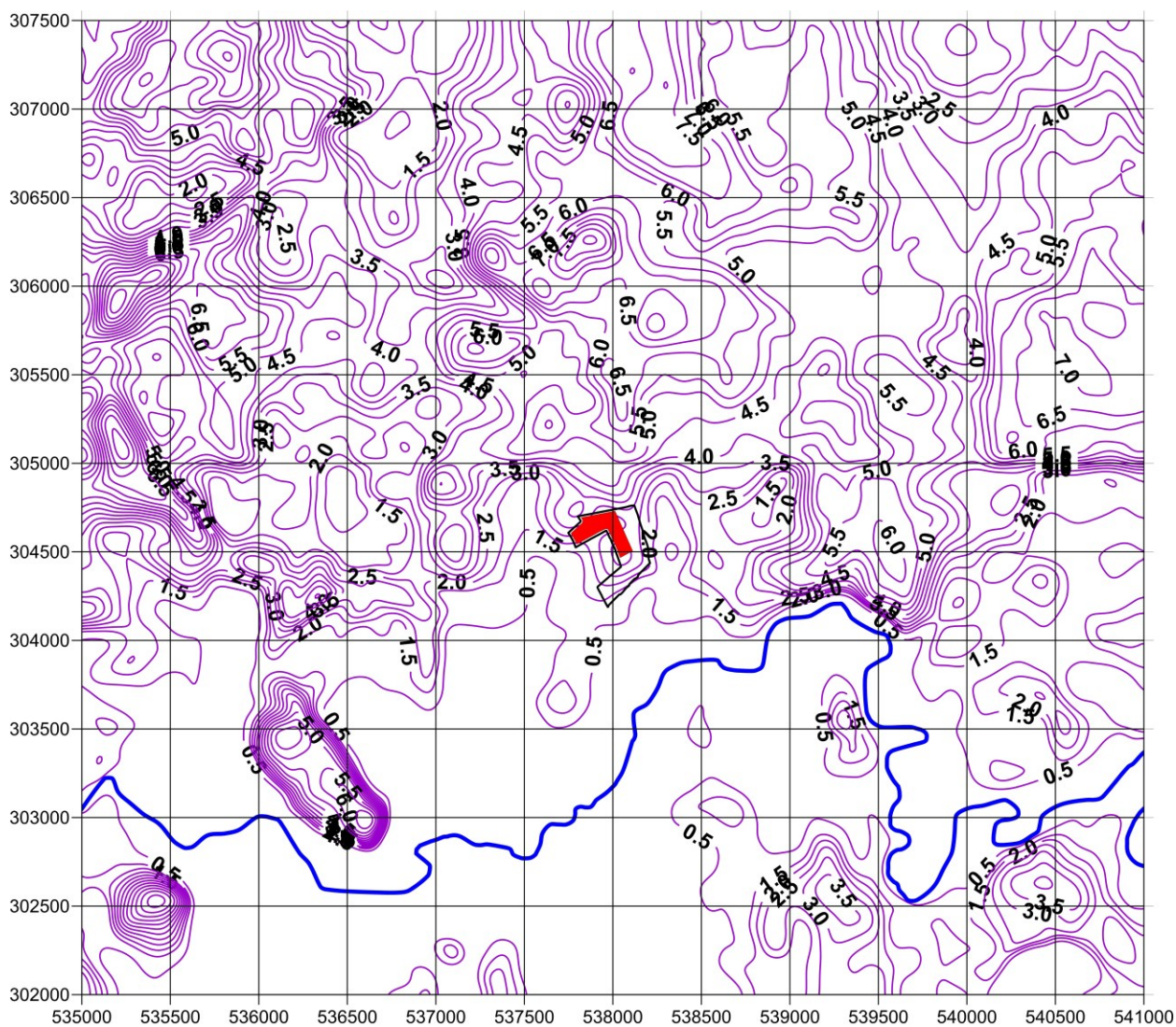
Ļoti iespējams, ka dolomīta slāņa filtrācijas īpašību un biezuma neviendabīguma dēļ, reālie atradnes atsūkņēšanas apjomi un ūdens līmeņu izmaiņu piltuves forma atšķirsies no ar modeli iegūtajiem. Atradnes sezonālais izmantošanas režīms arī būs minēto atšķirību iemesls.

4. Atsauces

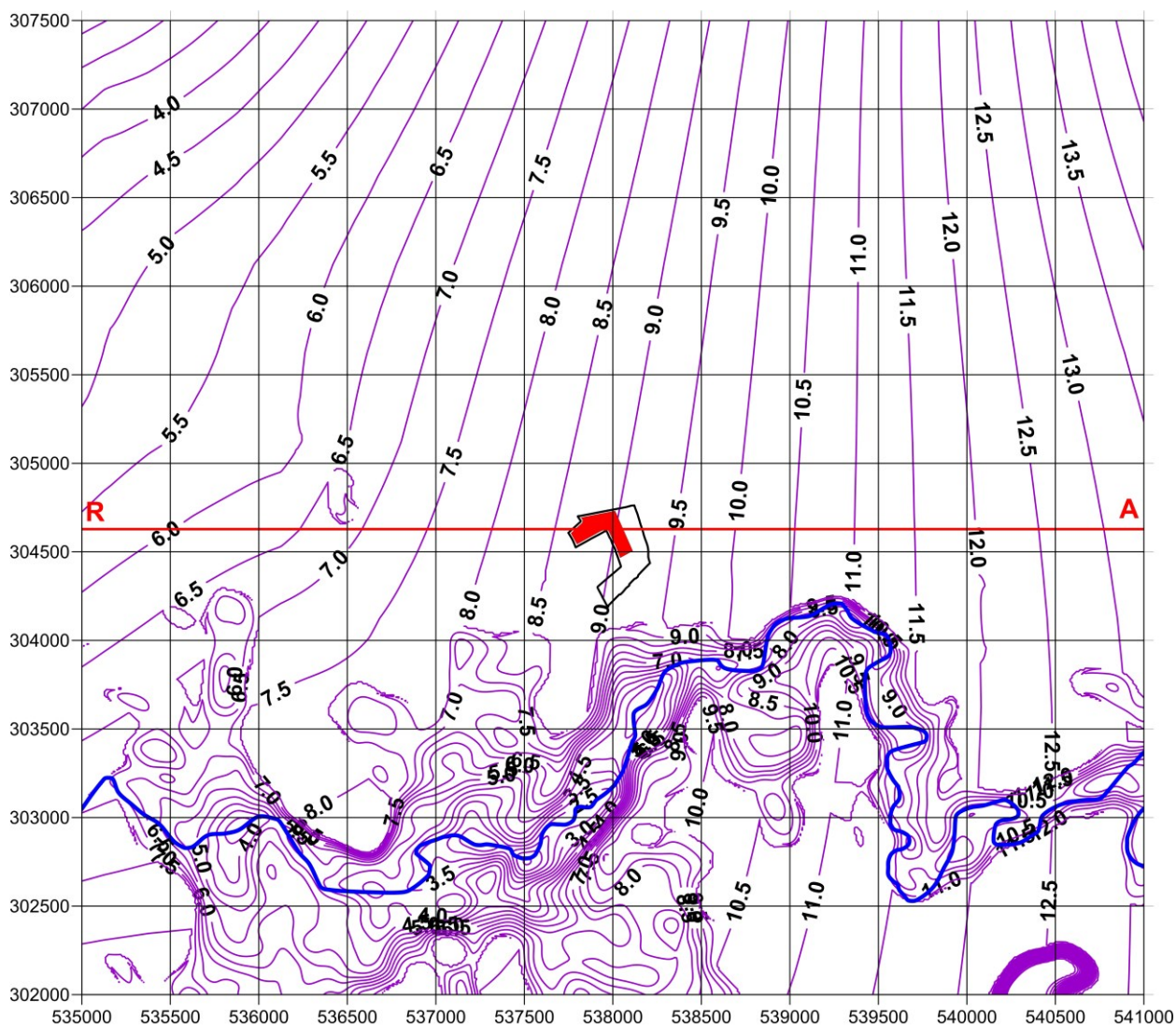
1. Environmental Simulations, Inc. *Groundwater Vistas. Version 6*, Guide to using, 2011.
2. Atradnes "Kadiķu pļava" derīgo izrakteņu pase, 2017, 4 lpp.
3. Pazemes ūdeņu atsūkņēšanas eksperiments un hidroģeoloģiskā sadaļa SIA "Mark Invest" perspektīvās dolomīta atradnes "Kadiķu pļava" Ikšķiles novada Tīnūžu pagastā izpētes pārskatam, 2015, 10 lpp.
4. SIA "Īpašumi EG" iesniegtais atradnes robežu un piecu dižkoku izvietojums.
5. A. Spalviņš, Latvijas hidroģeoloģiskā modeļa izveidošana Rīgas Tehniskajā universitātē (2010.-2015.g.), Rīgas Tehniskās universitātes zinātniskais žurnāls "Datormodelēšana un robežproblēmas", Rīga, RTU Digitālās drukas cehs, 2016, 5-11 lpp.
6. Golden Software, Inc., SURFER-12 for Windows, Users manual, Guide to Using, 2015.



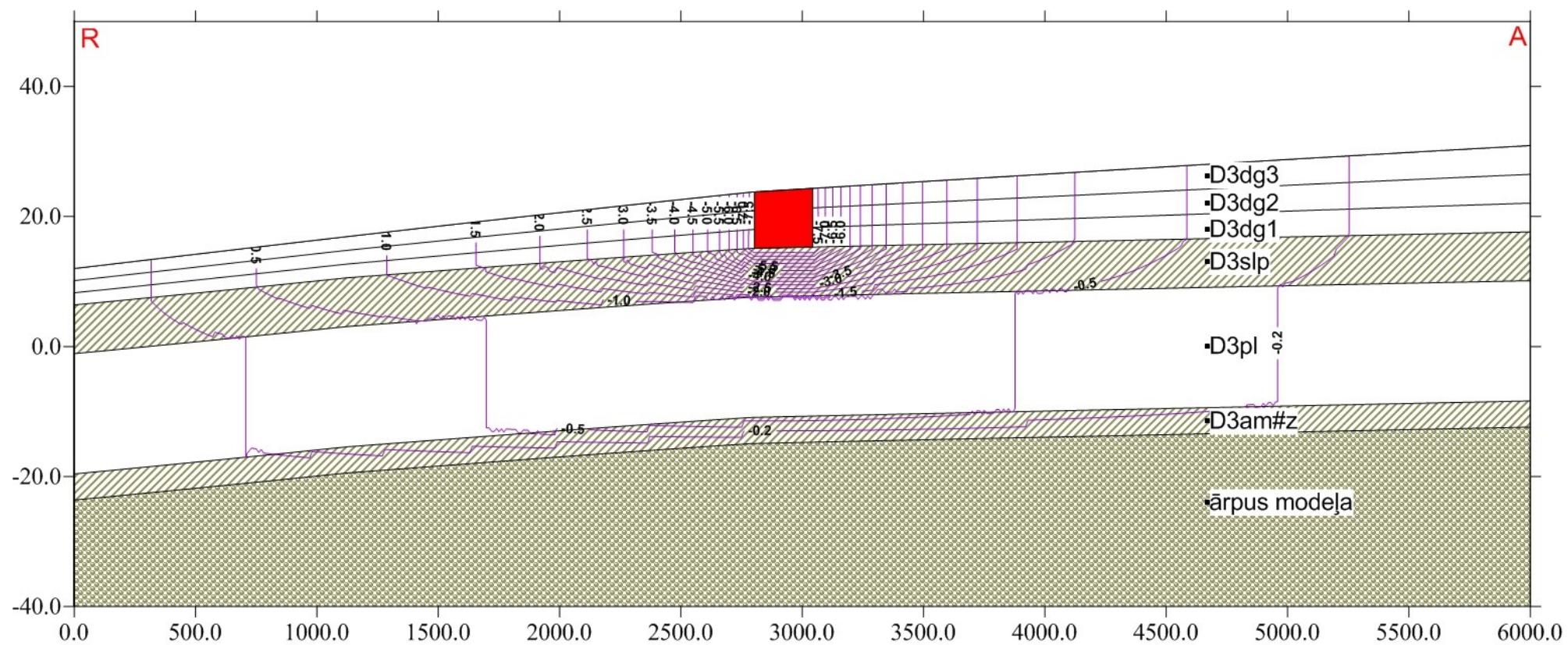
1. att. Modeļa apgabals ar atradni “Kadiķu pļava”



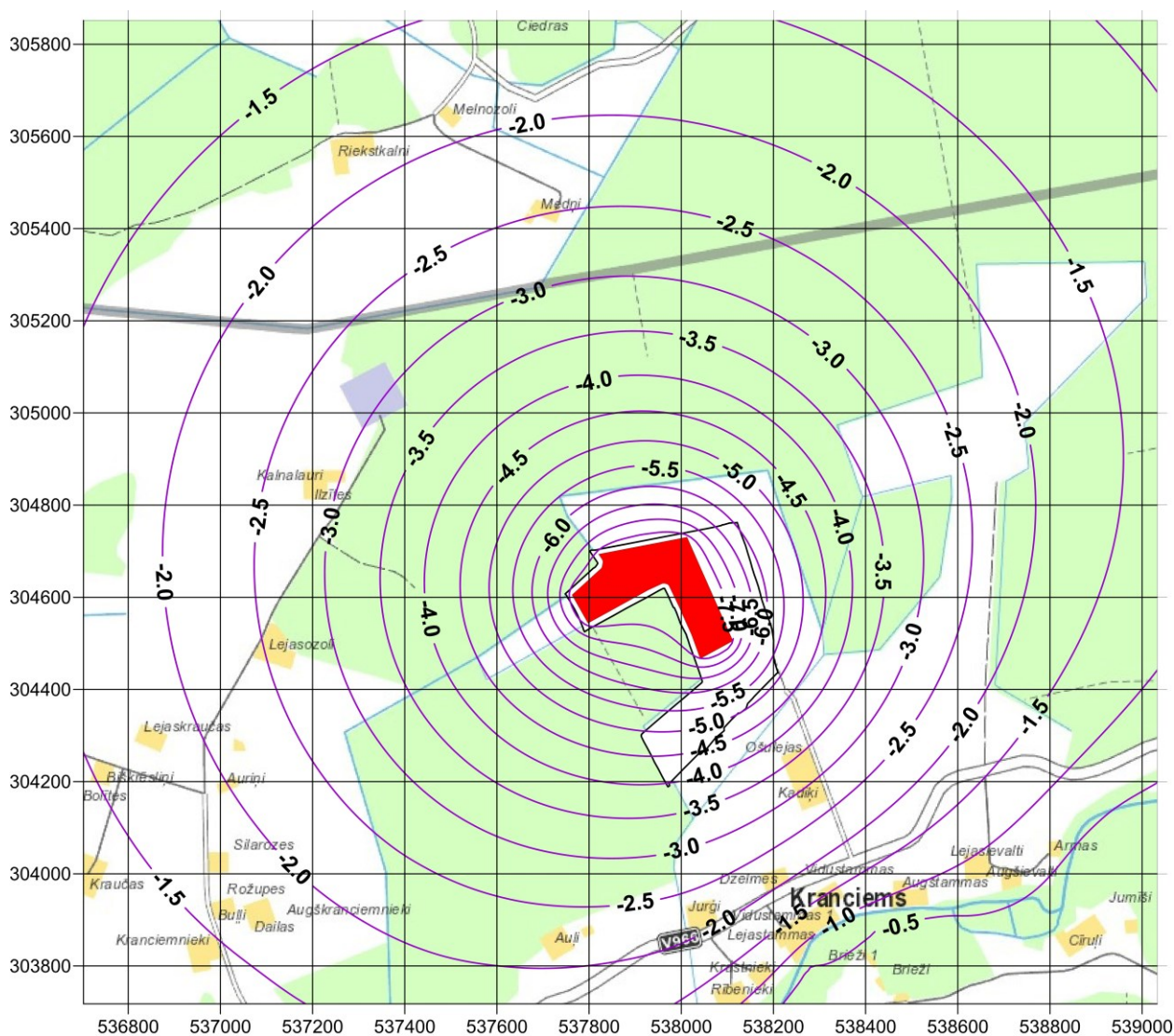
2. att. Kwartāra ūdens horizonta Q biezuma karte [m]



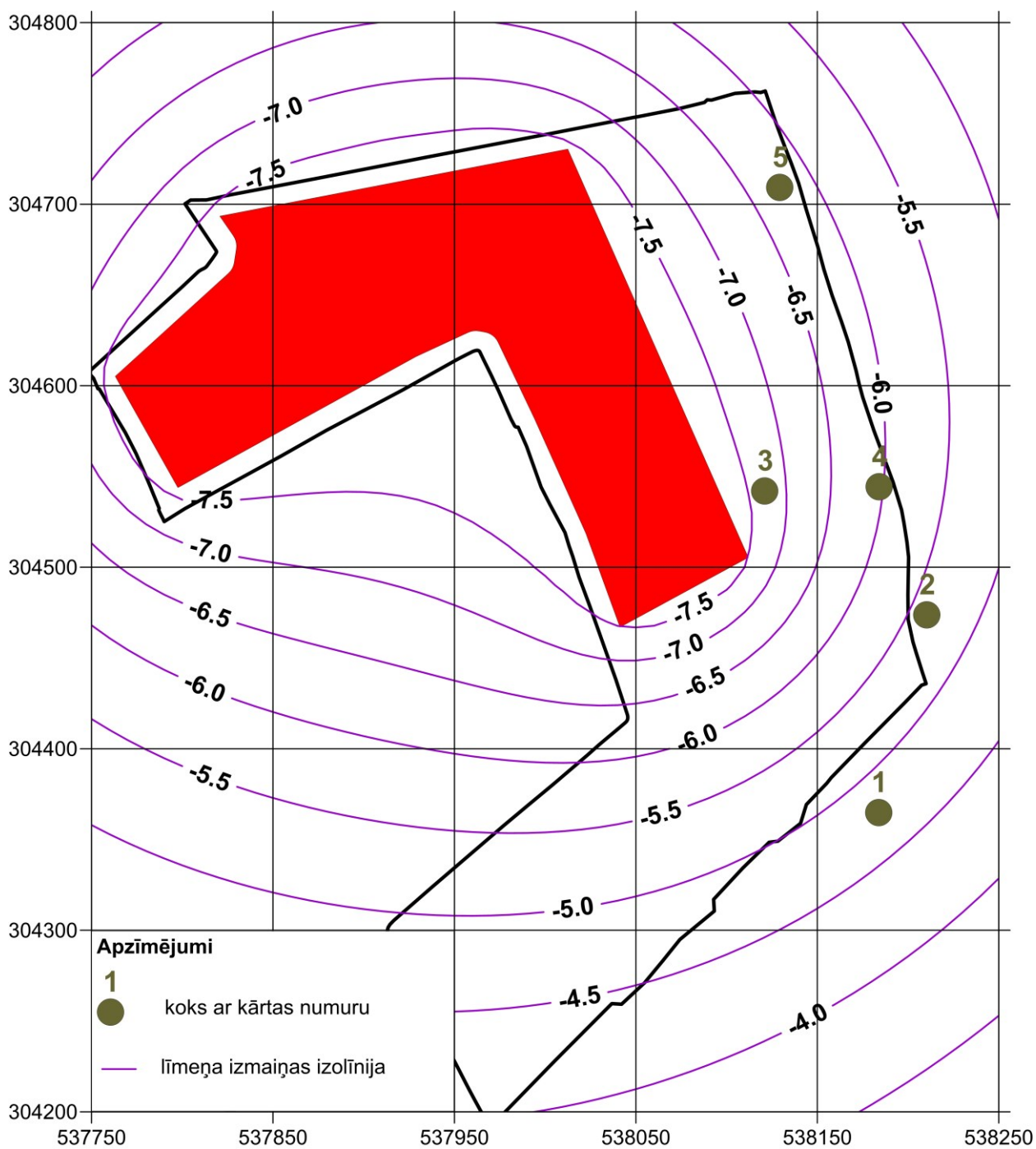
3. att. Dolomīta ūdens horizonta D3dg biezuma karte [m]



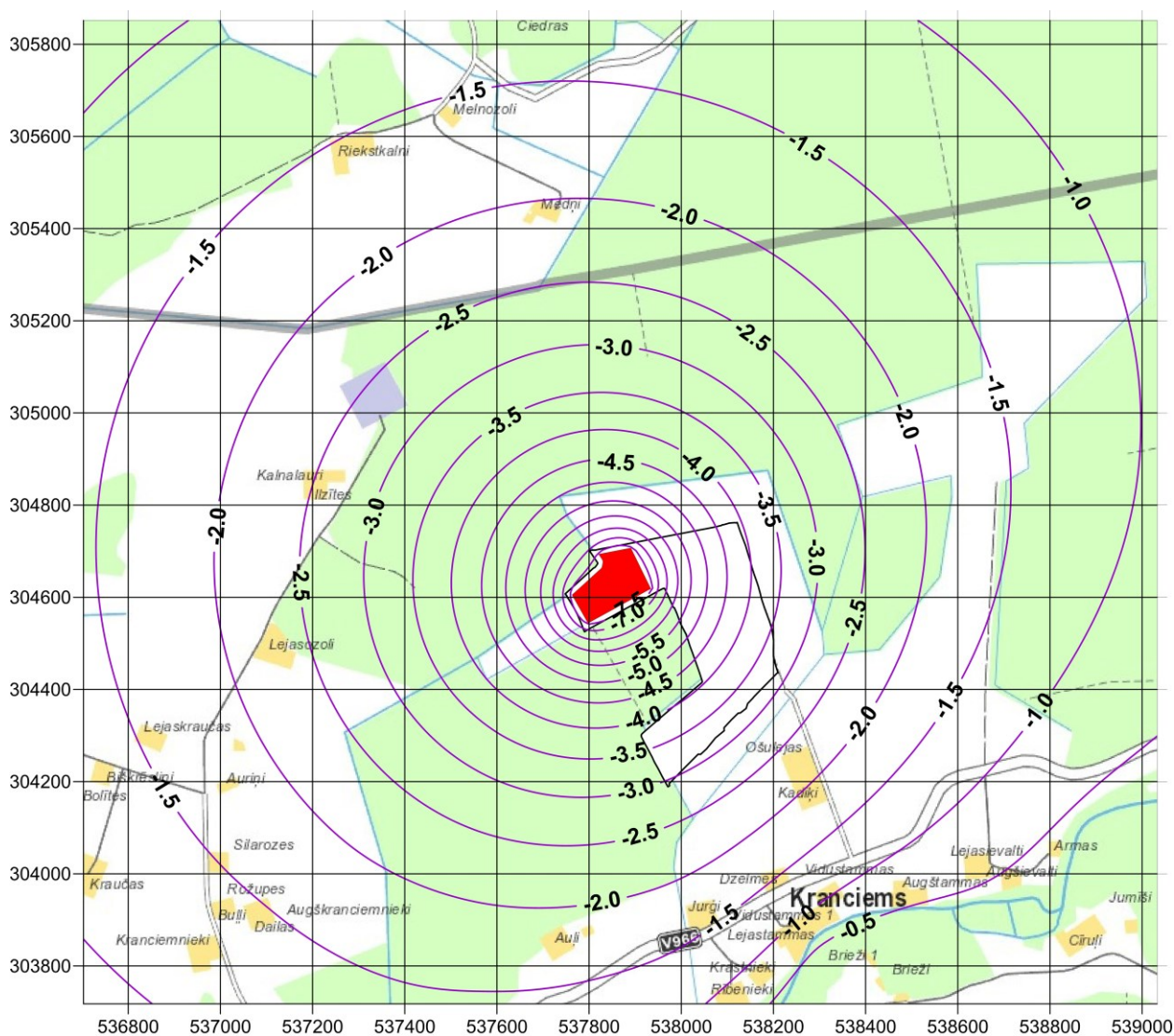
4. att. Ģeoloģiskais griezum R-A ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām



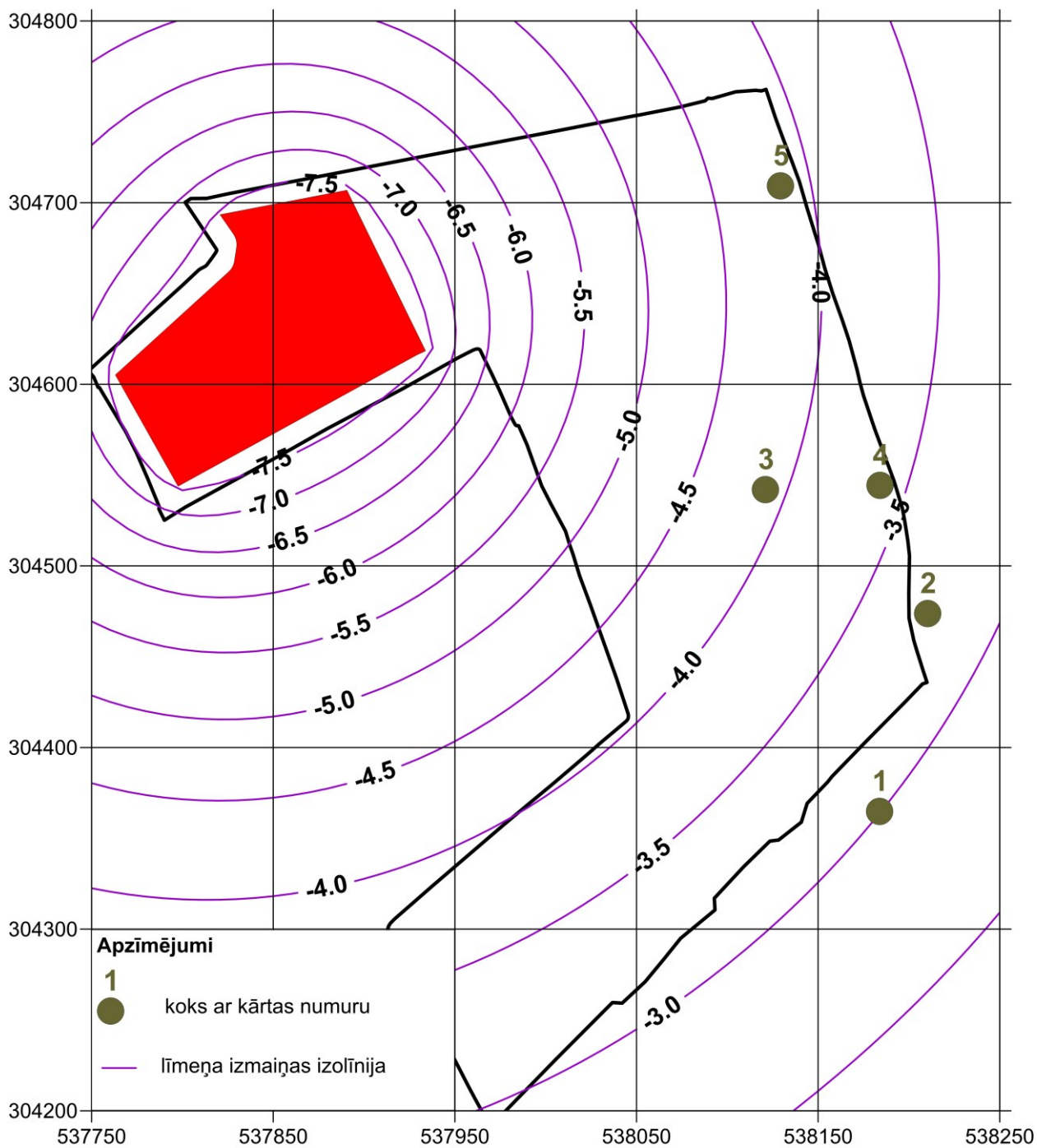
6. att. Modeļa apakšapgabals D3dgl ūdens horizontā atradnes apkārtnē ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām



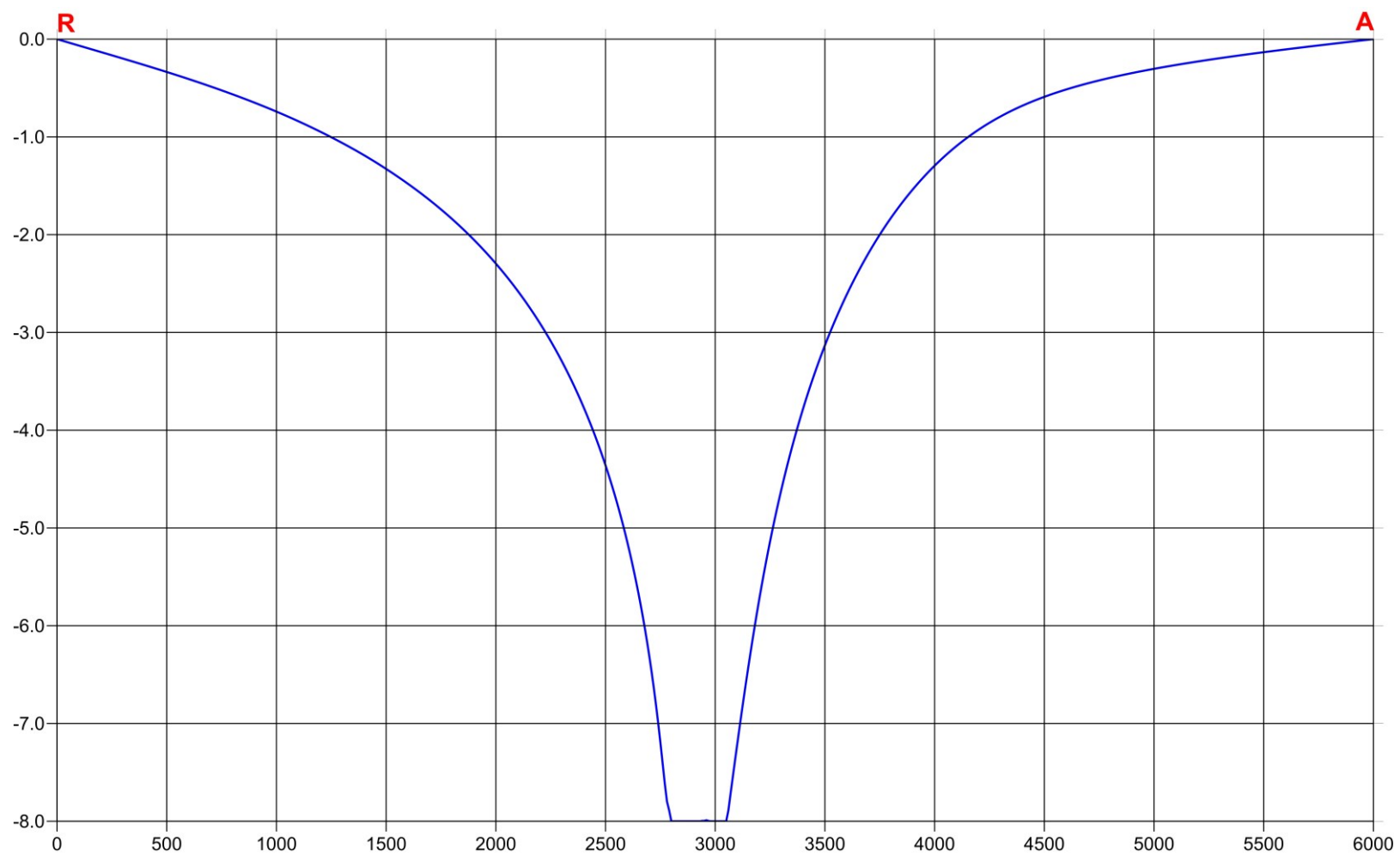
7. att. Modeļa apakšapgabals ar dižkoku izvietojumu. Parādītas gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijas D3dg1 ūdens horizontā



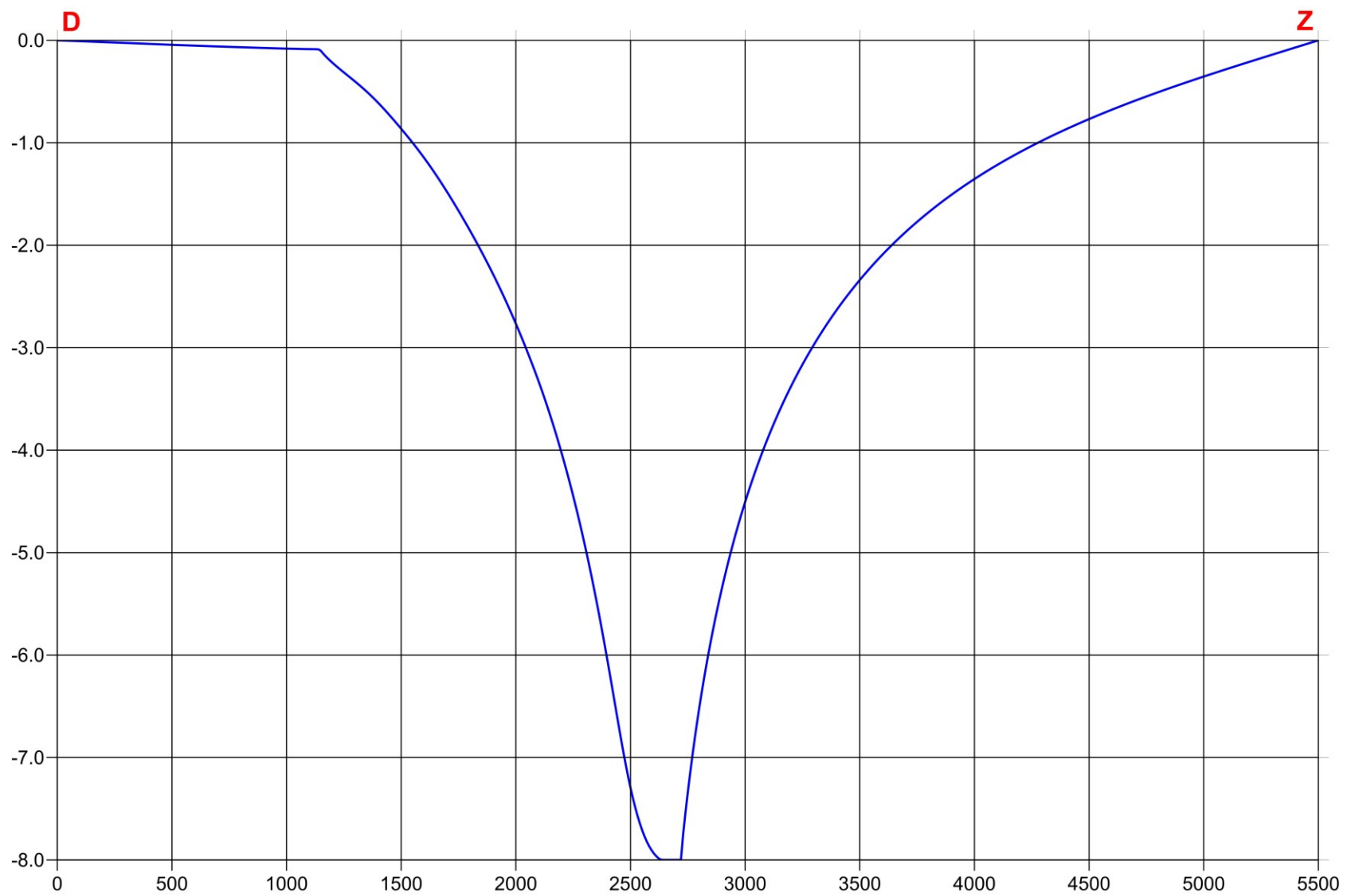
8. att. Modeļa apakšapgabals D3dg1 ūdens horizontā atradnes apkārtnē ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām, ja atradnes laukums ir 1.5 ha



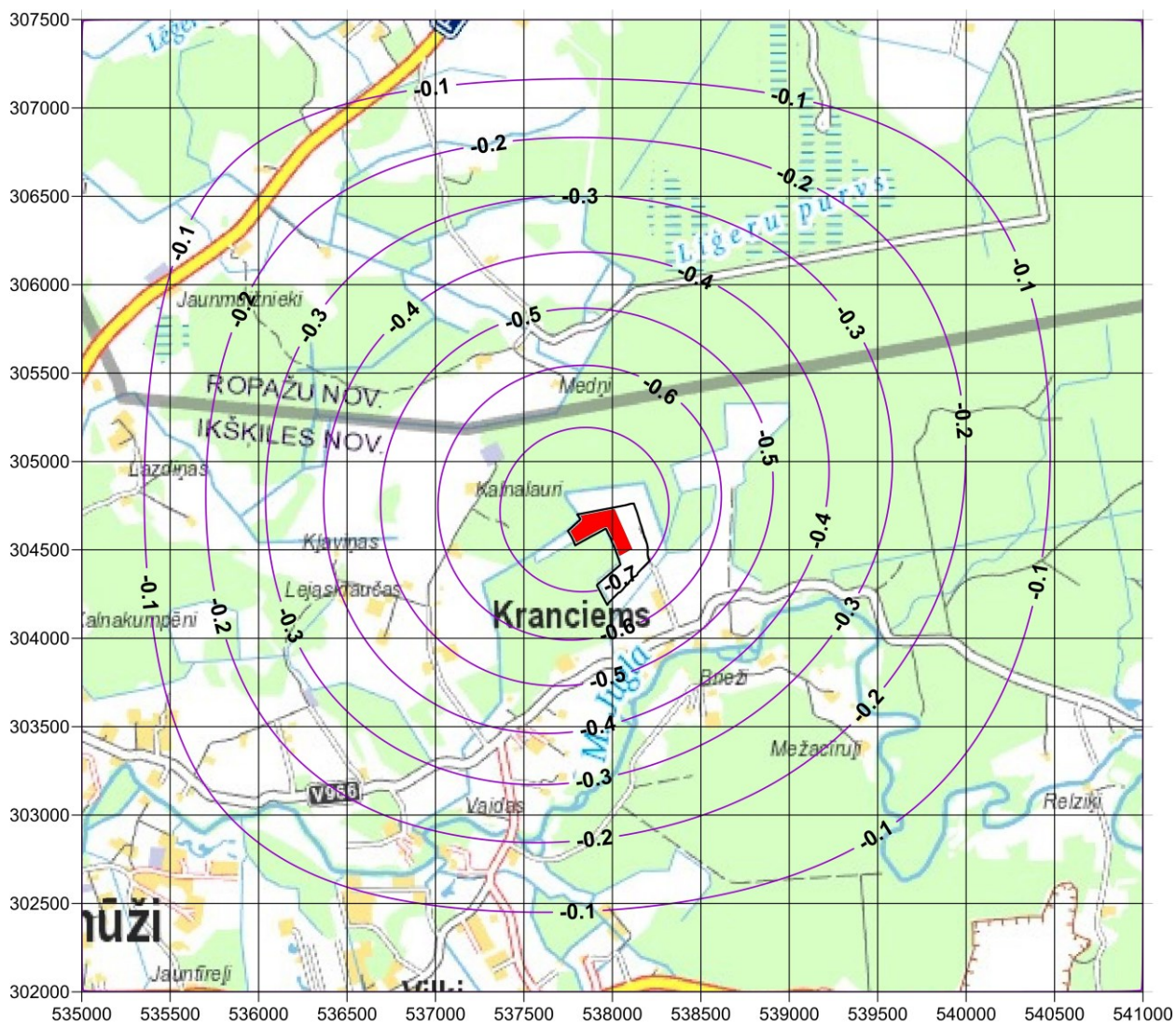
9. att. Modeļa apakšapgabals ar dižkoku izvietojumu. Parādītas gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijas D3dg1 ūdens horizontā, ja atradnes laukums ir 1.5 ha



10. att. Griezums R-A ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] līkni



11. att. . Griezums D-Z ar gruntsūdens līmeņu izmaiņu S [m] līkni



12. att. Modeļa apgabals D3pl ūdens horizontā ar pazemes ūdens līmeņu izmaiņu S [m] izolīnijām