

Rīgas Tehniskā universitāte
VIDES MODELĒŠANAS
CENTRS

**Inčukalna sērskābā gudrona Ziemeļu
dīķa hidroģeoloģiskā datormodeļa
interpretācija**

Kopsavilkums

Rīga – novembris, 2020

Inčukalna sērskābā gudrona Ziemeļu dīķa hidroģeoloģiskā datormodela interpretācija

Kopsavilkumā apkopoti datormodelēšanas rezultāti, kas ietverti Rīgas Tehniskās universitātes (RTU) Vides modelēšanas centra sagatavotajā gala atskaitē “**Inčukalna sērskābā gudrona Ziemeļu dīķa hidroģeoloģiskai datormodelis**” par sintētisko virsmas aktīvo vielu (SVAV) migrāciju pazemes ūdenī no Inčukalna sērskābā gudrona Ziemeļu dīķa. Zinātniskais pētījums veikts īstenojot darba uzdevumu, atbilstoši līgumam starp RTU un PS “Inčukalns Eko” biedru SIA “EKO OSTA”.

Kopsavilkumā ir 5 lpp. no tām 2 lpp. teksts, 3 lpp. pielikumi

Zin. vadītājs Dr.sc.ing. A.Spalviņš, VMC, novembris 2020.,

Izpildītāji: I. Lāce, K. Krauklis, V. Škibelis, A. Mačāns, I. Eglīte

Adrese:

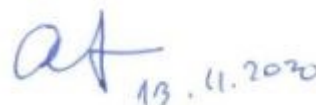
Rīgas Tehniskā universitāte, Vides modelēšanas centrs

Daugavgrīvas ielā 2, Rīga, LV-1083, Latvija

Tālr. +371 67089511; 26551154

E-mail: Aivars.Spalvins@rtu.lv

URL: <http://emc.rtu.lv>

Handwritten signature in blue ink, followed by the date "13. 11. 2020".

Zin. vadītājs un redaktors:

A.Spalviņš

Saturs

1. Priekšvārds	1
2. Datormodelēšanas rezultāti	2
3. Secinājumi	2
Pielikumi	3

1. Priekšvārds

Datormodelēšana veikta Rīgas Tehniskās universitātes Vides modelēšanas centrā.

Ziemeļu dīķa pazemes ūdeņi ir piesārņoti ar SVAV, ĶSP, benzolu, toluolu, etilbenzolu un naftas produktiem ar oglekļa atomu ķēdes garumu 10 – 40. Šo pazemes ūdenī izšķīdušo piesārņojošo vielu koncentrācija pārsniedz MK noteikumu Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 10. pielikumā noteiktās robežvērtības, tādējādi radot negatīvu ietekmi uz vidi.

Būtiskākais piesārņojuma elements, saskaņā ar 2018. gada marta – 2020. gada marta monitoringa datiem, ir SVAV, kura koncentrācija pazemes ūdeņos ~600 reizes pārsniedz MK noteikumos Nr.118 noteikto robežlielumu 0,2 mg/l. SVAV ir elements, kura migrācijas spējas pazemes ūdeņos ir lielākas, salīdzinot ar pārējām piesārņojošām vielām. Tāpēc SVAV elements izvēlēts, lai iegūtu reprezentatīvāko informāciju par kopējo piesārņojuma izplatību un veikto sanācijas darbu efektivitāti.

Datormodelēšanas mērķis bija prognozēt piesārņojošo vielu dispersiju vidē (gruntsūdeņos un pazemes ūdeņos piesārņojuma areāla migrācijā uz Gaujas upi). Parādīt, ka sanācijas darbu rezultātā pazemināsies piesārņojošo vielu koncentrācijas (gruntsūdenī Ziemeļu dīķa tiešā tuvumā un pazemes ūdeņos, kas ieplūst Gaujas upē) zem MK noteikumu Nr.118 “Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti” 10. pielikumā noteiktajām robežvērtībām un būs pilnībā apturēta piesārņojuma kodola (būtiski piesārņotās ūdens masas) migrācija gruntsūdeņos Gaujas upes virzienā.

Datormodelēšanas mērķa sasniegšanai SVAV areāla migrācija pazemes ūdeņos Gaujas upes virzienā analizēta diviem scenārijiem:

- nulles scenārijs - ja sanācijas darbi vispār netiktu veikti;
- pēcsanācijas scenārijs – ievērojot paveiktos vides sanācijas pasākumus: veikta ar gudronu piesārņoto smilšu ekskavācija un utilizācija; izbūvēta rievsiens, lai pārtrauktu piesārņojošo vielu izskalošanos; veikta pazemes ūdens sanācija; izveidots rekultivācijas segums un veikti teritorijas planēšanas darbi; izveidots pretinfiltrācijas pārklājums.

Datormodelēšana veikta Kvartāra gruntsūdeņu horizontā Q2 (1.5-7.9 m dziļumā no zemes virsmas) un Augšgaujas horizontā D3g2 (40-55 m dziļumā no zemes virsmas).

Pazemes ūdenī izšķīdušā SVAV migrācija modelēta sistēmas Groundwater Vistas-7 vidē, kurā tiek izmantotas programmatūras MODFLOW (HM realizācija), MT3D (SVAV masas transporta prognozēšana) un MODPATH (ūdens daļiņu kustības modelēšana). Modelēšanas sākuma datu sagatavošanai un rezultātu grafiskai attēlošanai izmantota programmatūra SURFER.

2. Datormodelēšanas rezultāti

Datormodelēšanas rezultāti grafiski parādīti pielikumos Nr.1-4.

Pielikumā Nr. 1 attēlotas SVAV piesārņojuma areālu koncentrācijas izmaiņas apakšhorizontā D3gj21 horizontam Q2 laika periodam no šā brīža līdz 100 gadiem. Nulles scenārijā (ja nebūtu veikti sanācijas darbi) piesārņojums pēc 100 gadiem varētu sasniegt Gaujas upi ar SVAV koncentrāciju $\sim 5 \text{ g/m}^3$. Pēcsanācijas scenārijā Gaujas upē, visticamāk, nonāks SVAV piesārņojums, kura koncentrācija nepārsniedz MK noteikumu Nr.118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" 10. pielikumā noteikto SVAV robežvērtību ($0,2 \text{ mg/l}$). Tāpēc sanācijas darbi būs sasnieguši noteiktos mērķus: piesārņojošo vielu koncentrācijas gruntsūdenī Ziemeļu dīķa tiešā tuvumā pazemināsies zem robežvērtības ($0,2 \text{ mg/l}$); tiks apturēta piesārņojuma kodola migrācija gruntsūdeņos Gaujas upes virzienā.

Pielikumā Nr. 2 parādītas piesārņojuma areālu koncentrācijas izmaiņas apakšhorizontā D3gj21 horizontam D3gj2, laika periodam no šā brīža līdz 100 gadiem. Nulles scenārijā (ja nebūtu veikti sanācijas darbi) piesārņojums pēc 100 gadiem varētu sasniegt Gaujas upi ar SVAV koncentrāciju $\sim 30 \text{ g/m}^3$. Pēcsanācijas scenārijā SVAV koncentrācija pazemes ūdenī, kas ieplūst Gaujas upē pēc 90 gadiem, būs zem robežlieluma $0,2 \text{ g/m}^3$ ($\text{g/m}^3 = \text{mg/l}$).

Pielikuma Nr. 3 grafikos redzams, ka nulles scenārijā (ja nebūtu veikti sanācijas darbi) piesārņojuma kopīgā masa M_{hor} (kg) pēc 100 gadiem būtu būtiski lielāka nekā pēcsanācijas scenārijā. Ja sanācijas darbi ir veikti, piesārņojuma kopējā masa M_{hor} (kg) pēc $\sim 90-100$ gadiem samazināsies ar lielu pilnīgas izzušanas varbūtību.

Pielikuma Nr.4 grafikos redzams, ka piesārņojuma kopīgā masa M_{upes} (kg), kas no horizonta D3gj2 ieplūstu Gaujā turpmāko 100 gadu laikā, nulles scenārijā (ja nebūtu veikti sanācijas darbi) būs ~ 3 reizes lielāka, nekā pēcsanācijas scenārijā.

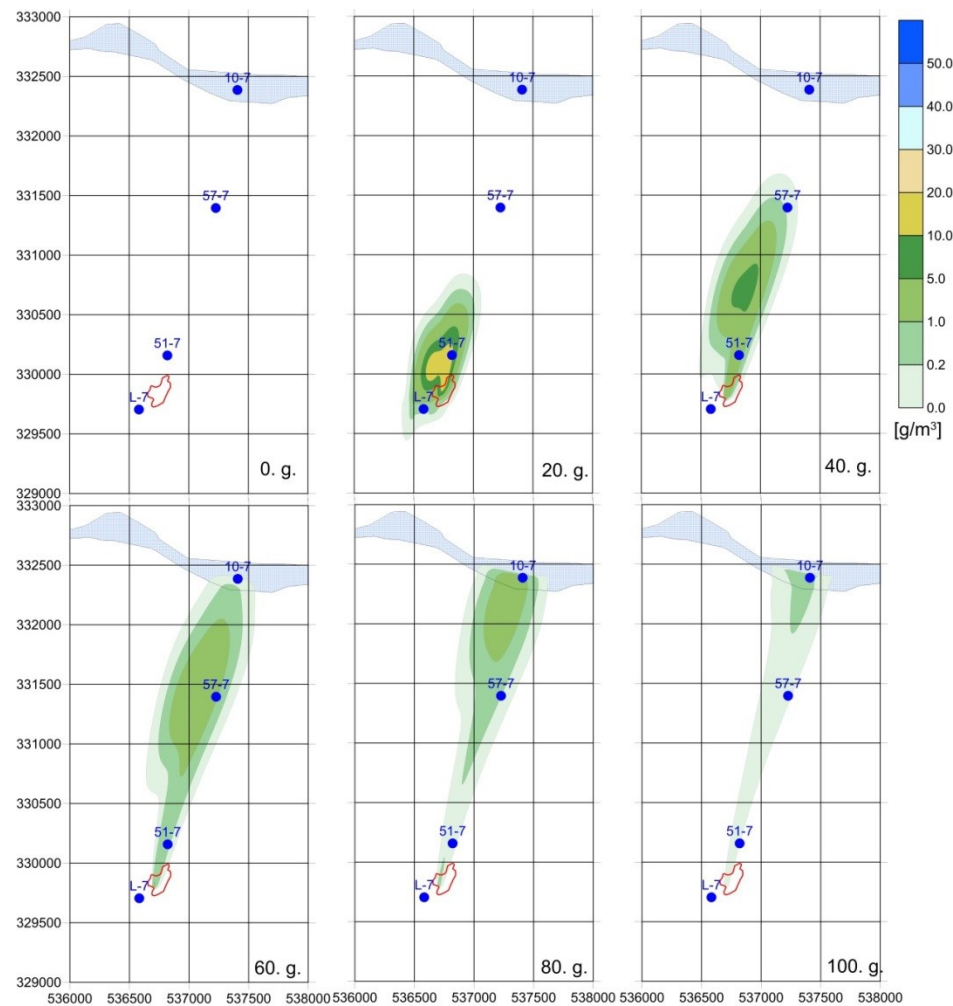
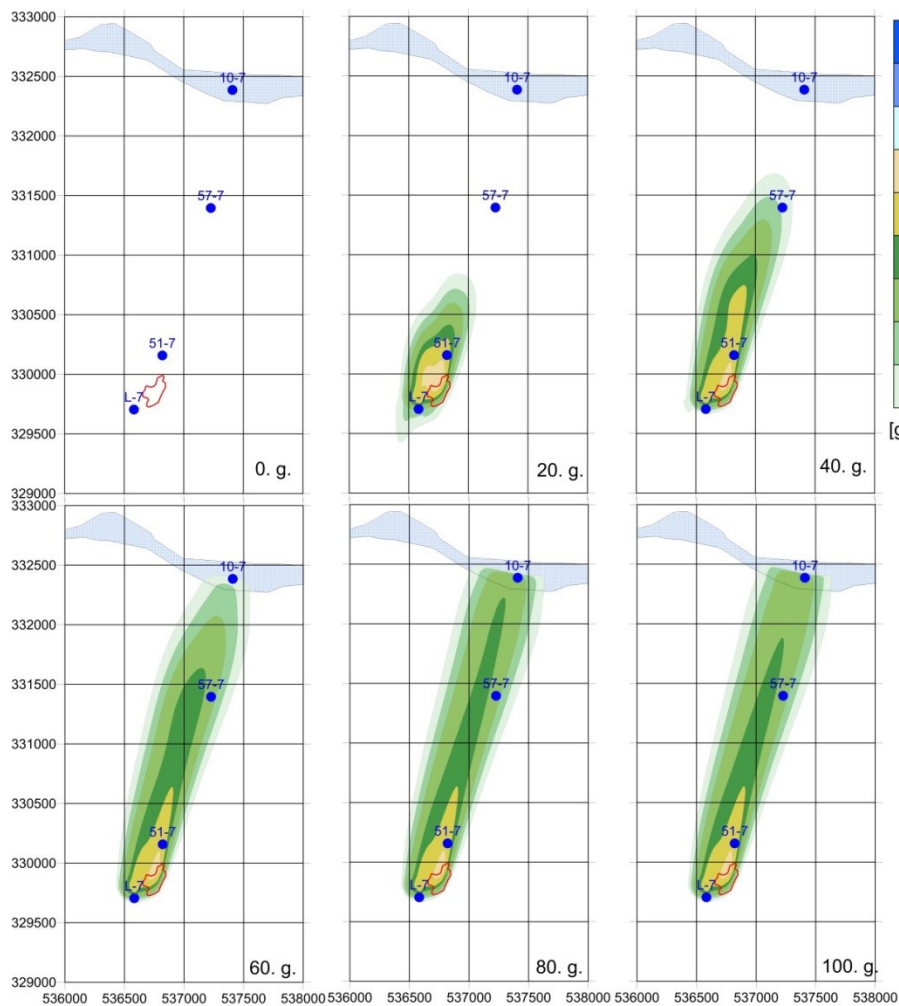
3. Secinājumi

Pēcsanācijas scenārijam prognozētais laiks būs vismaz 90 gadi (skaitot no datormodelēšanas rezultātu iegūšanas brīža 2020. gadā), kad visā Augšgaujas horizontā D3gj2 SVAV koncentrācija nepārsniegs robežlielumu $0,2 \text{ g/m}^3$ ($\text{g/m}^3 = \text{mg/l}$).

Pazemes ūdenī izšķīdušā SVAV ieplūde Gaujas upē neietekmēs tās ūdens kvalitāti, jo maksimālā ieplūde 3 kg/dnn nulles scenārijam Kvartāra horizontā Q2 būs $\sim 10^6$ reizes mazāka par upes vidējo caurplūdumu.

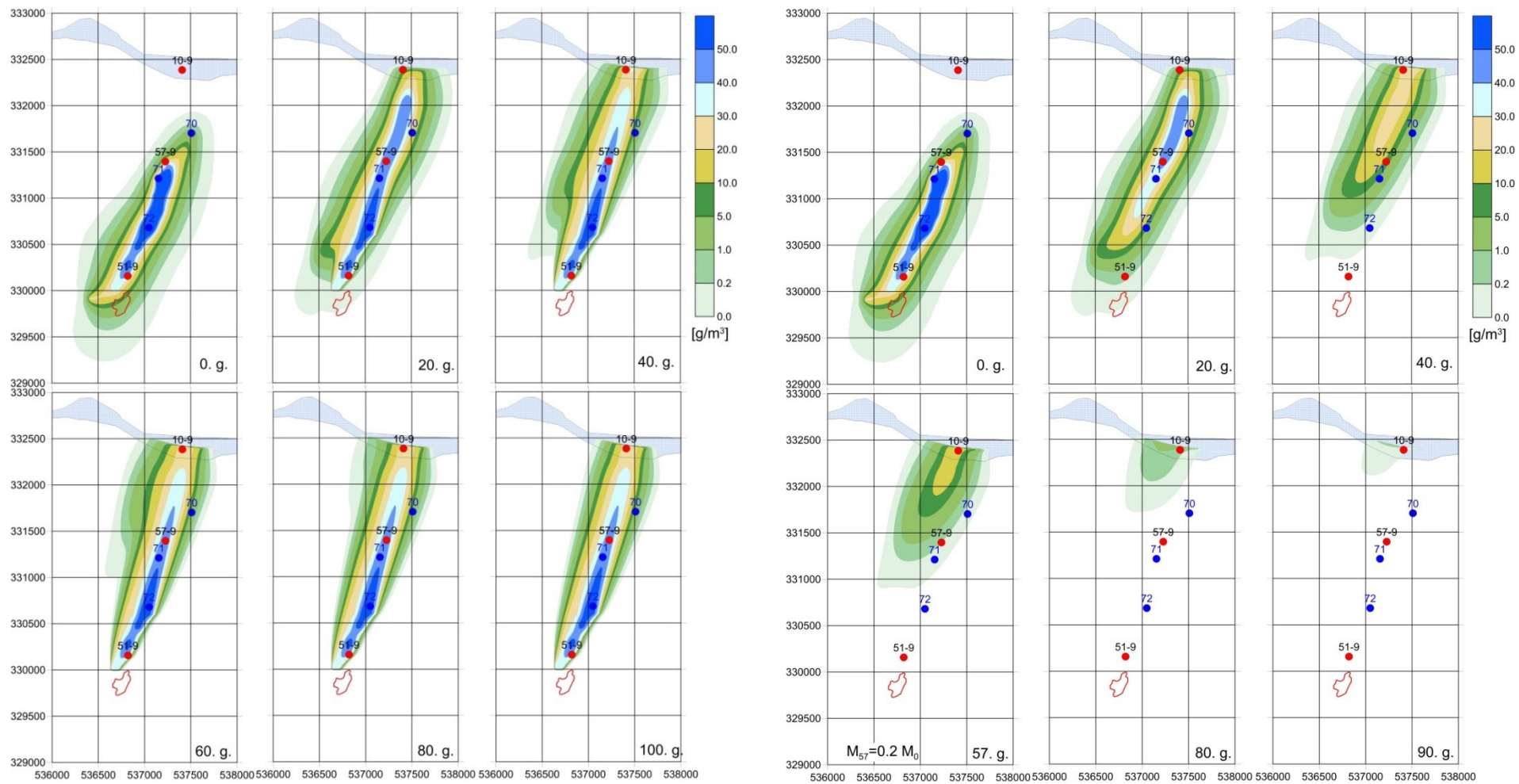
1. pielikums

Piesārņojuma koncentrācijas izmaiņas apakšhorizontā D3gj23 (0-100 gadi) horizontam Q2 (pa kreisi - nulles scenārijs, pa labi – pēcsanācijas



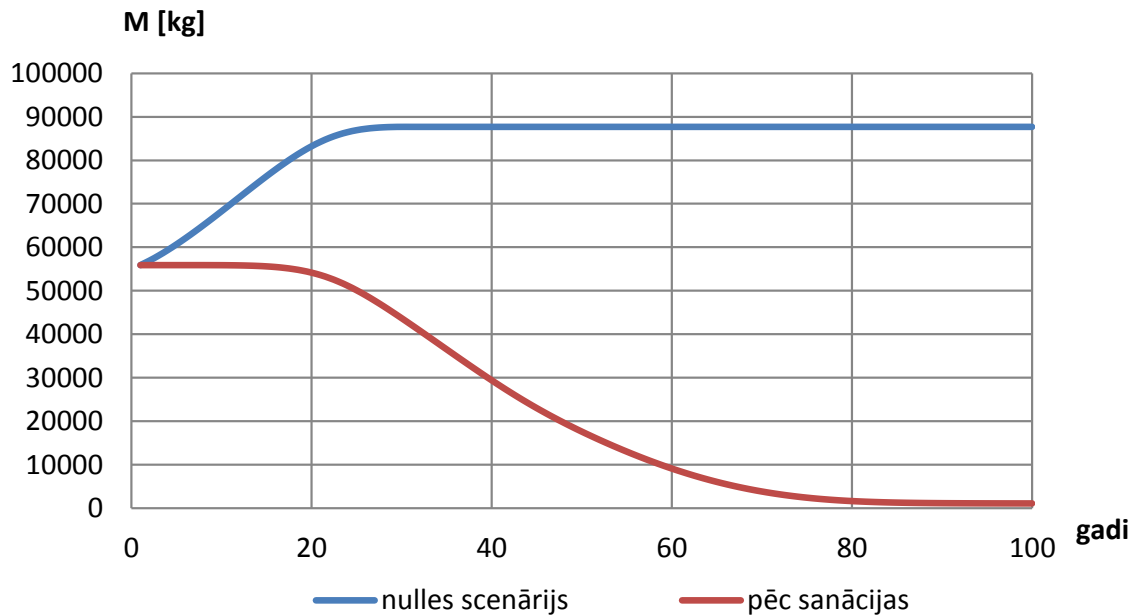
2. pielikums

Piesārņojuma koncentrācijas izmaiņas apakšhorizontā D3g21 horizontam D3g2 (pa kreisi - nulles scenārijs(0-100 gadi), pa labi – pēcsanācības scenārijs (0-90 gadi))



3.pielikums

Piesārņojuma kopīgās masas M_{hor} [kg] izmaiņa horizontā D3gj2 nulles scenārijam un pēcsanācijas scenārijam, ja nav SVAV sabrukšanas



4.pielikums

Piesārņojuma kopīgās masas M_{upes} [kg] ieplūde Gaujas upē no horizonta D3gj2 nulles scenārijam un pēcsanācijas scenārijam, ja nav SVAV sabrukšanas

