



**Rīgas Tehniskā universitāte  
VIDES MODELĒŠANAS  
CENTRS**

**Gruntsūdens infiltrācijas sistēmas ražības  
novērtēšana būvobjektam Pulka ielā 8, Rīgā**

*Pārskats*

**Rīga, 2016**

## **Gruntsūdens infiltrācijas sistēmas ražības novērtēšana būvobjektam Pulka ielā 8, Rīgā**

Pārskats ietver rezultātus, kas iegūti Rīgas Tehniskās universitātes Datorzinātnes un informācijas tehnoloģijas fakultātes Vides modelēšanas centrā, izpildot SIA "RERE BŪVE" formulēto uzdevumu. Izveidots būvobjekta Pulka ielā 8, Rīgā hidroģeoloģiskais modelis gruntsūdens infiltrācijas sistēmai. Izmantojot modeli, aprēķinātas gruntsūdens infiltrācijas piltuves. Novērtēta infiltrācijas sistēmas ražība stacionāram režīmam. Atskaitē ir 3 lpp. teksta un 4 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: [emc@cs.rtu.lv](mailto:emc@cs.rtu.lv)  
URL: <http://www.emc.rtu.lv>

RTU, VMC direktors  
\_\_\_\_\_A.Spalviņš

## SATURS

	lpp.
<b>1. Priekšvārds .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Hidroģeoloģiskais modelis .....</b>	<b>2</b>
<b>3. Modelēšanas rezultāti .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Secinājumi .....</b>	<b>3</b>
<b>5. Literatūra .....</b>	<b>3</b>

## ATTĒLI

1. att. Hidroģeoloģiskā modeļa kopskats
2. att. Infiltrācijas piltuve un infiltrācijas urbumu ražība 3. variantam
3. att. Infiltrācijas piltuve un infiltrācijas urbumu ražība 4. variantam
4. att. Infiltrācijas piltuve un infiltrācijas urbumu ražība 5. variantam

## 1. Priekšvārds

Pētījums veikts Rīgas tehniskās universitātes Vides modelēšanas centrā, īstenojot SIA "RERE BŪVE" formulēto uzdevumu par gruntsūdens infiltrācijas sistēmas ražības novērtēšanu būvobjektā Pulka ielā 8, Rīgā.

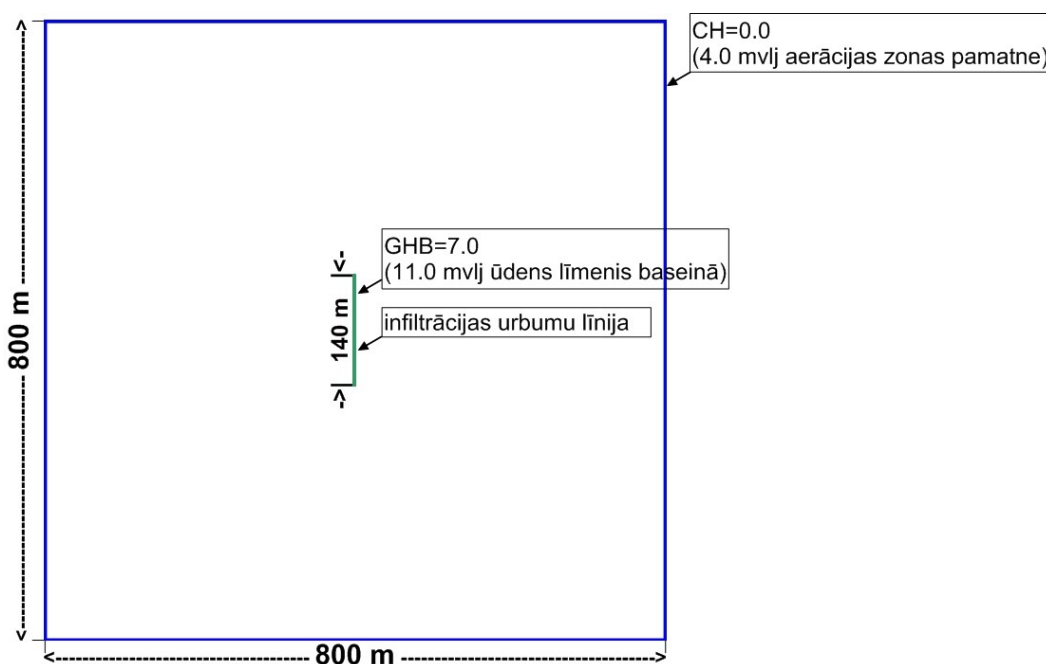
Novērtēti infiltrētā gruntsūdens un arī SIA "Rīgas ūdens" kanalizācijā ievadītā ūdens daudzumi. Ūdens ievadīšana kanalizācijā novērš gruntsūdens izplūšanu zemes virsū infiltrācijas urbumu apkārtnē.

Pārskatā iekļautie rezultāti iegūti ar datormodelēšanas programmatūru "GROUNDWATER VISTAS" (GV) [1]. Grafisko materiālu noformēšanai izmantota sistēma SURFER12 [2].

Infiltrācijas sistēmas hidroģeoloģiskā modeļa (HM) izveidošanai izmantoti SIA "RERE BŪVE" dati [3].

## 2. Hidroģeoloģiskais modelis

Modelis imitē stacionāru infiltrācijas sistēmas režīmu; HM plaknes režģa solis ir viens metrs. Infiltrācijas sistēmas HM ir ekvivalents ar gruntsūdeni nepiesātinātai aerācijas zonai, kuru veido viens plakans  $800\text{m} \times 800\text{m}$  izmēru slānis. Tā biezums ir 5.0 metri, kas atbilst vidējam aerācijas zonas biezumam infiltrācijas sistēmas urbumos [3]. Modeļa centrā (1. att.) vienā līnijā novietoti 141 infiltrācijas urbumi, kuri atrodas viena metra attālumā viens no otra.



1. att. Hidroģeoloģiskā modeļa kopskats

Lai izpētītu infiltrācijas sistēmu, tiek modelēta tās gruntsūdens līmeņa pacēluma piltuve. Uz HM robežas fiksēts piltuves GV sistēmas robežnoteikums  $CH=0.0$ , kas atbilst vidējam gruntsūdens līmenim 4.0 m vjl (aerācijas zonas pamatnes augstums dabā). HM augšējās plaknes augstums 9.0 m vjl ir vidējais reljefa augstums. HM augšējā un apakšējā virsma ir ūdens necaurlaidīgas. Infiltrācijas baseina līmenis ir 11.0 m vjl. Piltuves modelī šim līmenim atbilst 7 m vjl, kuru realizē ar GV universālo robežnoteikumu  $GHB=7.0$ . Šis noteikums paredz infiltrācijas urbumu vadāmību  $g_{urb}$  eksistenci.

Ja piltuves līmenis pārsniedz 5.0 m, tad dabā būtu jānotiek infiltrētā gruntsūdens  $q$  izplūdei zemes virsū (9.0 m vjl). Lai to novērstu, ūdens daudzums  $\Delta q$  jāievada kanalizācijā. Šo ūdens daudzumu var novērtēt ar šādu izteiksmi:

$$\Delta q = q \Delta S / S,$$

kur  $q$  – no būvbedres atsūknētā ūdens daudzums [ $\text{m}^3/\text{dnn}$ ];

$S$  – piltuves maksimums [m];

$\Delta S = S - 5.0$  [m].

HM kalibrējot, tiek mainīta smilšu filtrācijas koeficienta  $k$  vērtība ( $4.0 > k > 2.0$ ) [ $\text{m}/\text{dnn}$ ] un empīriski meklēts infiltrācijas urbuma vadāmības  $g_{urb}$  [ $\text{m}^2/\text{dnn}$ ] lielums, kurš ir vienāds visiem urbumiem.

### 3. Modelēšanas rezultāti

Modelēšanas rezultāti pieciem skaitliskā eksperimenta variantiem ir apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

Varianta Nr.	$q$ [ $\text{m}^3/\text{dnn}$ ]	$\Delta q$ [ $\text{m}^3/\text{dnn}$ ]	$q_{inf}$ [ $\text{m}^3/\text{dnn}$ ]	$S$ [m]	$\Delta S$ [m]	$g_{urb}$ [ $\text{m}^2/\text{dnn}$ ]	$k$ [ $\text{m}/\text{dnn}$ ]
1.	75	0	75	1.7	-3.3	0.1	4
2.	196	0	196	4.4	-0.6	0.5	4
3.	247	22	225	5.5	0.5	1.0	4
4.	198	27	171	5.8	0.8	1.0	3
5.	143	28	115	6.2	1.2	1.0	2

Modelēšanas variantos Nr. 1., 2., 3. ir meklēta infiltrācijas urbumu vadāmības  $g_{urb}$  vērtība, ja  $k = 4.0$  m/dnn. Varianti Nr. 4. un 5. īstenoti, ja  $k = 3.0$  m/dnn un  $2.0$  m/dnn.

Infiltrācijas sistēmas ražība ir  $q_{inf} = q - \Delta q$ . No rezultātu tabulas var secināt, ka ( $225 > q_{inf} > 115$ ) [ $\text{m}^3/\text{dnn}$ ] un ( $22 > \Delta q > 28$ ) [ $\text{m}^3/\text{dnn}$ ], ja ( $4 > k > 2$ ) [ $\text{m}/\text{dnn}$ ]

Infiltrācijas piltuves un infiltrācijas sistēmas urbumu ražība 3., 4., 5. variantiem skatāmi 2. att., 3. att., 4. att. Laukumus piltuvēs, kuros varētu notikt apūdeņošana, ja ūdens nebūtu novadīts kanalizācijā, aptver 5.0 m izolīnija (2a. att., 3a. att. 4a. att.).

Dati par urbumu ražību iegūti ar GV rīku "Accretion Curve". No 2b. att. 3b. att. un 4b. att. var secināt, ka infiltrācijas urbumu ražība ir mainīgs lielums. Ražība ir maksimāla infiltrācijas līnijas galos un minimāla tās centrā.

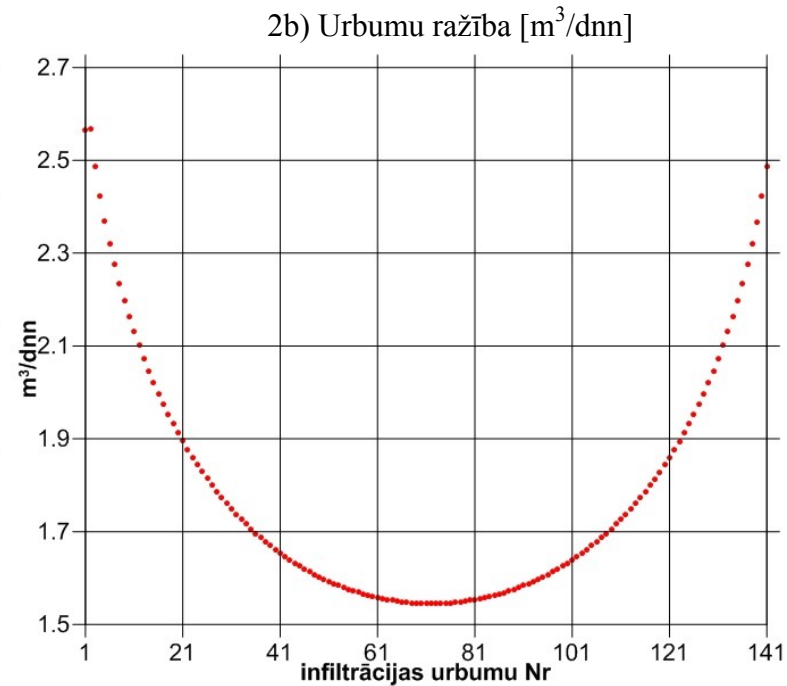
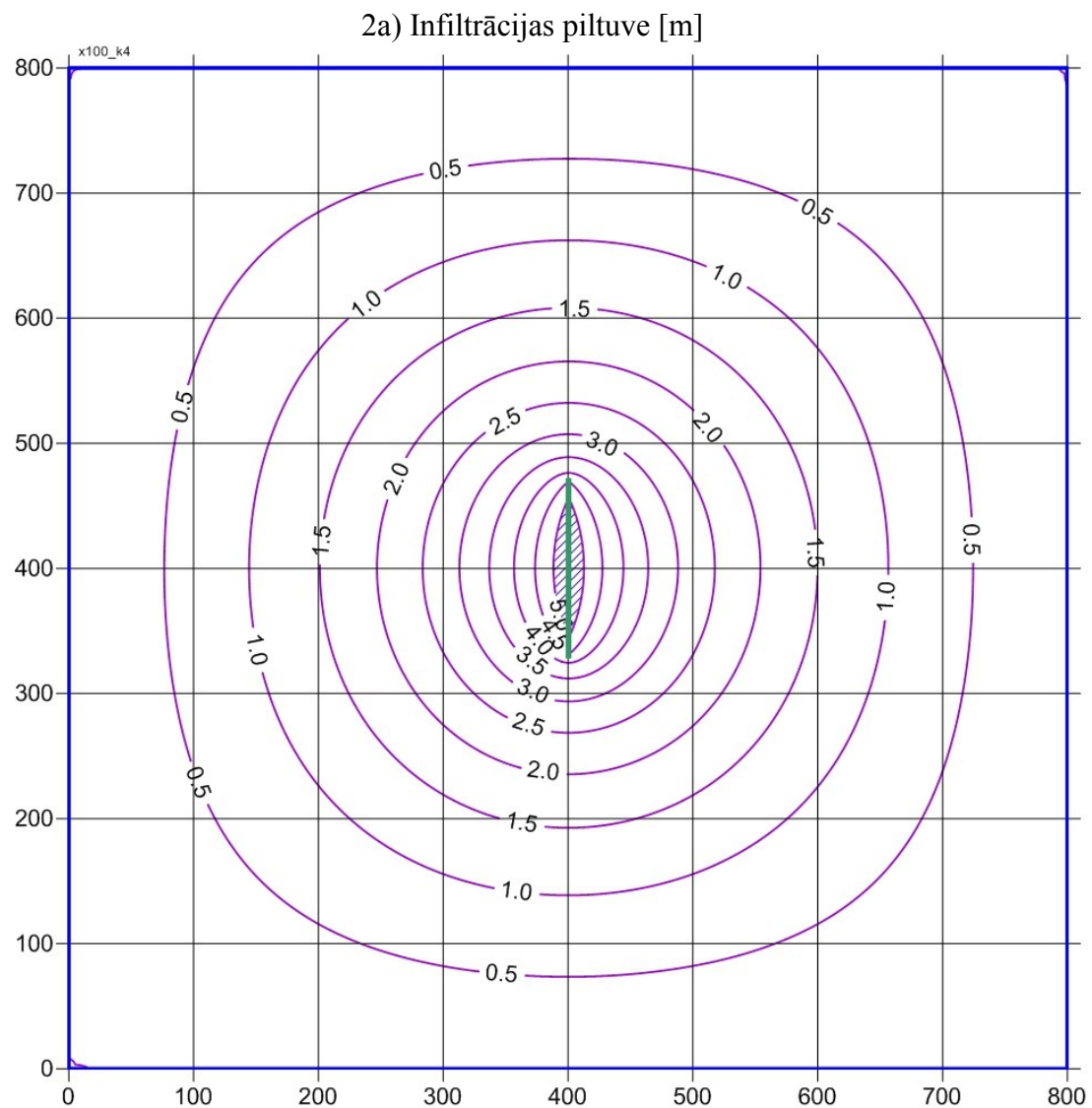
### 4. Secinājumi

Infiltrācijas sistēmas ražību  $q_{inf}$  ietekmē vides filtrācijas koeficients  $k$ . Ražība ir vismazākā, ja  $k = 2.0$  m/dnn (5. variants);  $q_{inf} = 115$   $\text{m}^3/\text{dnn}$  un  $\Delta q = 28$   $\text{m}^3/\text{dnn}$ .

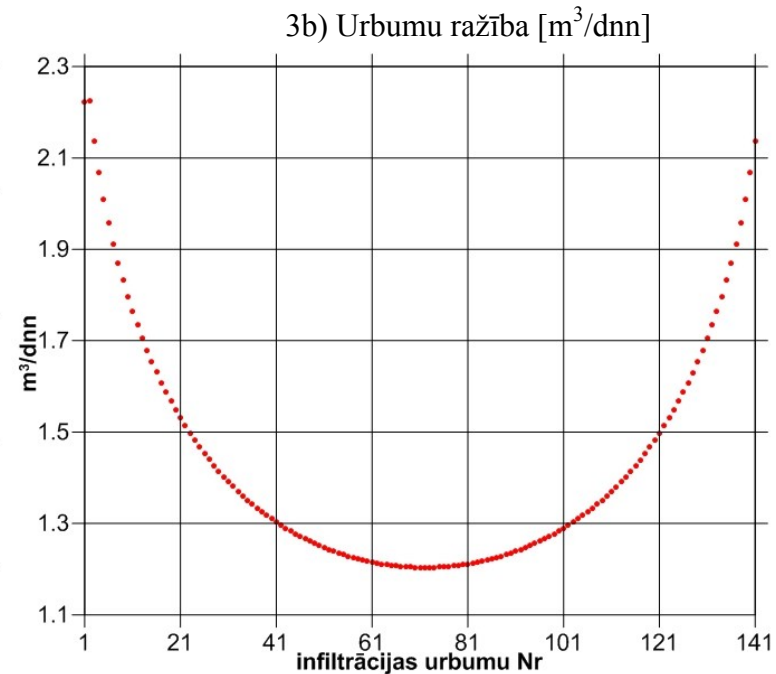
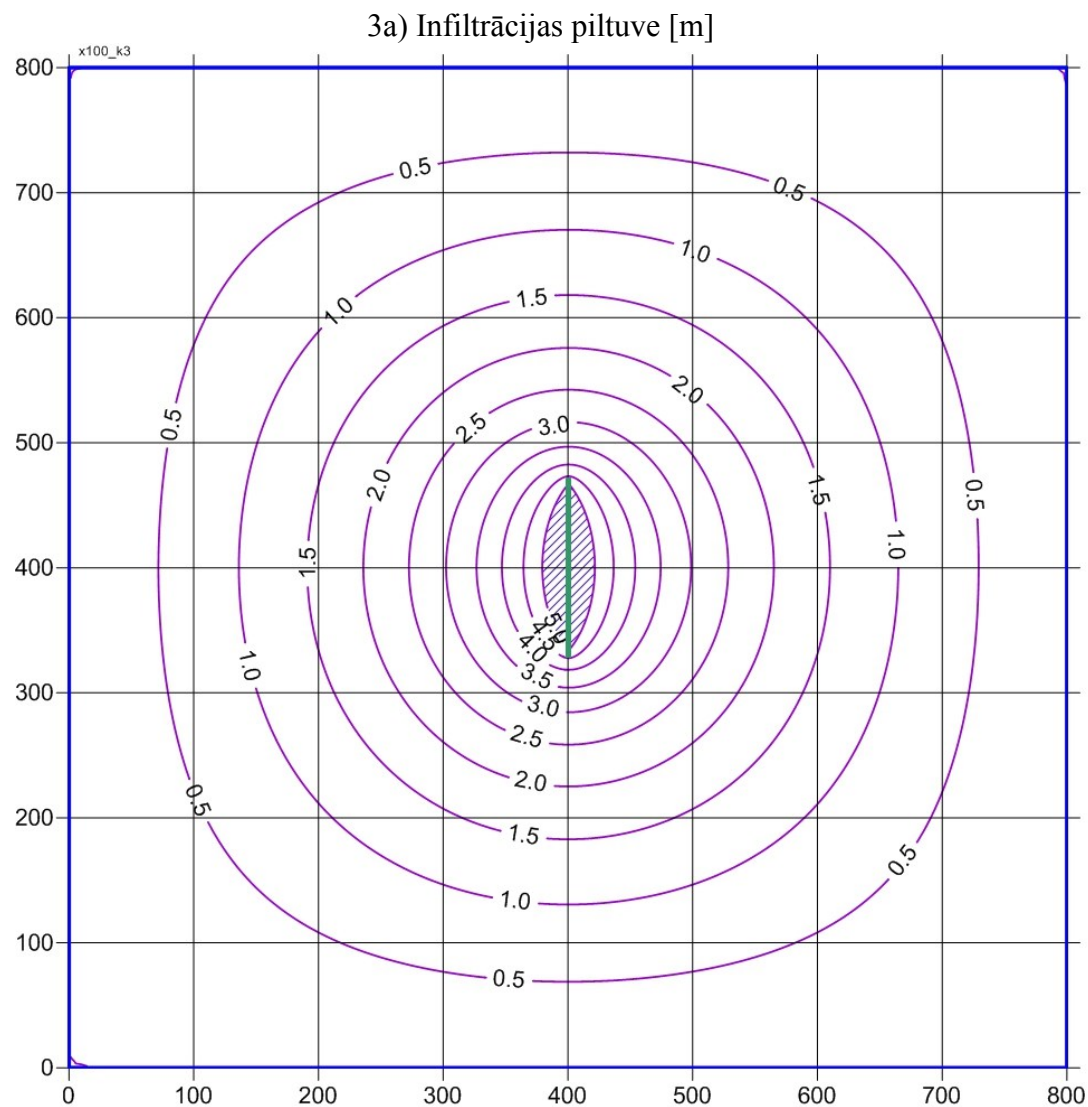
Modelēšanas rezultāti var neatbilst reālajai situācijai būvobjektā, jo HM ir izmantota vispārīga informācija par būvobjekta būvbedres atsūknēšanu. Rezultāti ir iegūti HM stacionārā režīmā, bet praksē būvbedres atsūknēšanas process ir nestacionārs.

### 5. Literatūra

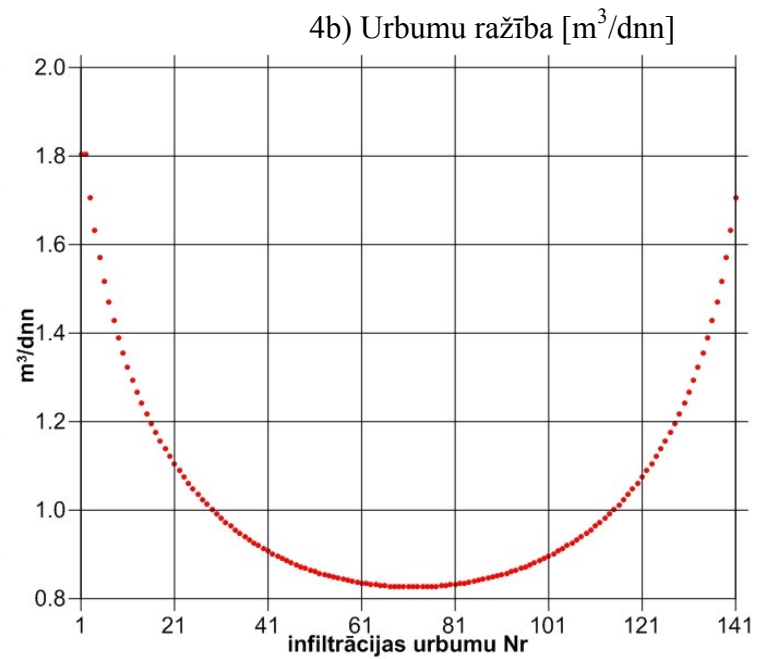
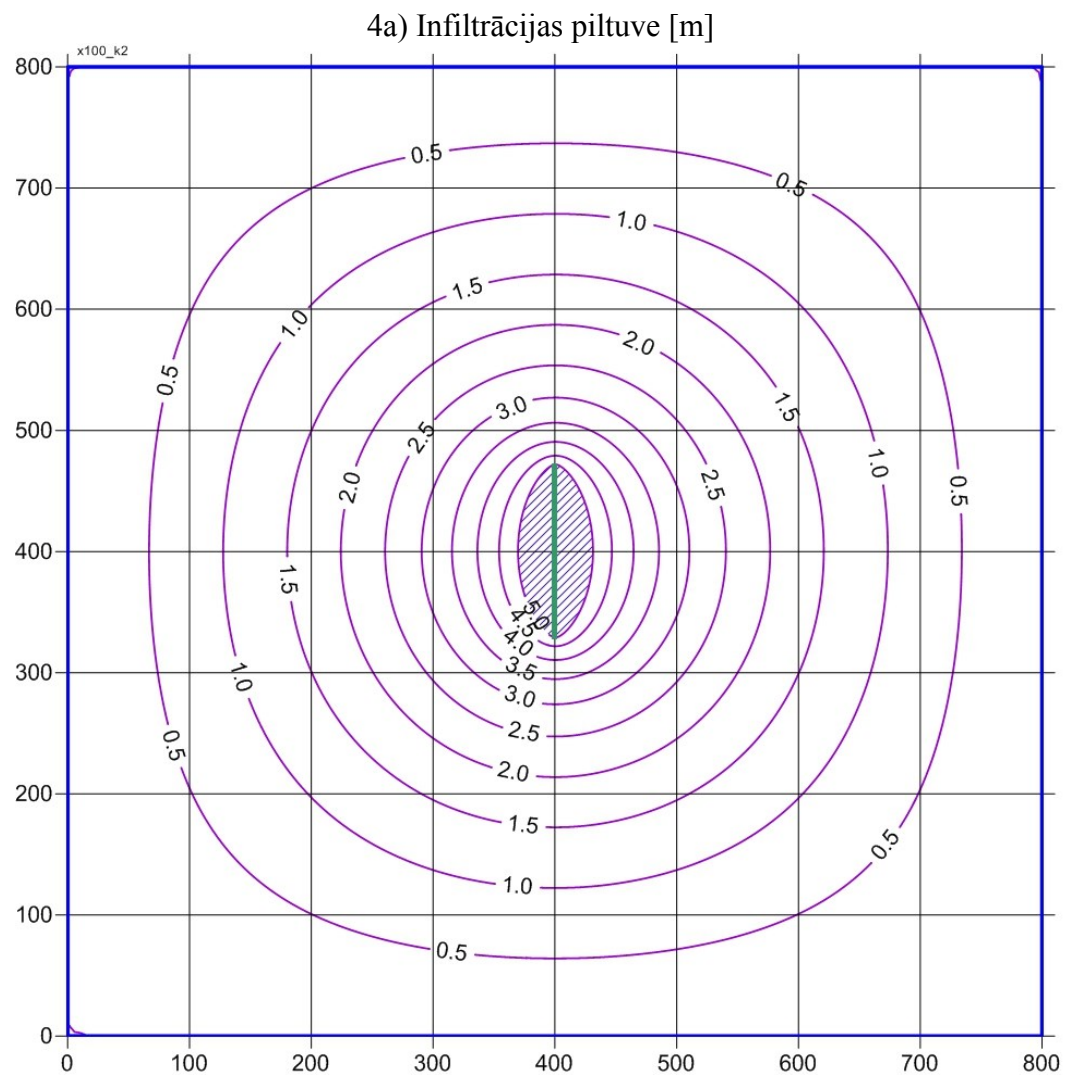
1. Environmental Simulations, Inc. *Groundwater Vistas. Version 6*, Guide to using, 2011
2. Golden Software, Inc., *SURFER-12 for Windows*, Users manual, Guide to Using, 2015
3. SIA "RERE BŪVE" dati.



2. att. Infiltrācijas piltuve un infiltrācijas urbumu ražība 3. variantam



3. att. Infiltrācijas piltuve un infiltrācijas urbumu ražība 4. variantam



4. att. Infiltrācijas piltuve un infiltrācijas urbumu ražība 5. variantam