

დანართი 2:

ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების დაანგარიშება და გრაფიკული მოდელირება

1. მშენებლობის ეტაპზე გამოყენებული სამშენებლო ტექნიკა, ავტოსატრანსპორტო საშუალებები და სხვა დანადგარები

ცხრილი 1

№№	დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
1	ავტოგრეიდერი ავტომატური ნიველირების მოწყობილობით	ცალი	2
2	ავტოგუდრონატორი 3,5 მ ³	ცალი	1
3	ამწვე ტვირთამწვობით 10 ტნ.	ცალი	2
4	ამწვე ტვირთამწვობით 16 ტნ.	ცალი	2
5	ამწვე ტვირთამწვობით 25 ტნ.	ცალი	3
6	ამწვე ტვირთამწვობით 40 ტნ.	ცალი	3
7	ბუღდლოზერი სიმძლავრით 79 კვტ.	ცალი	2
8	ბუღდლოზერი სიმძლავრით 96 კვტ.	ცალი	1
9	კომპრესორი გადასაადგილებელი	ცალი	6
10	სანგრევი ჩაქუჩები	ცალი	12
11	ცივი რეციკლირების მანქანა	ცალი	1
12	ასფალტდამგები წარმადობით 500 ტ/სთ, სანიველირო ავტომატიკით, მაღალმამჭიდროებელი ფილით, აირშემთბობით და თერმული კონტროლით.	ცალი	1
13	ასფალტბეტონის ქარხანა იძულებითი არევით, 150 ტ/სთ წარმადობით	ცალი	1
14	ბეტონის დამამზადებელი დანადგარი	ცალი	4
15	ელექტრო შედუღების აპარატი	ცალი	6
16	აირშედუღების აპარატი	ცალი	4
17	არმატურის საჭრელი და კარკასის დამამზადებელი მოწყობილობა	ცალი	4
18	კოჭმზიდები	ცალი	6
19	საბურღი აგრეგატი	ცალი	3
20	ექსკავატორი საშანდაკებელი	ცალი	2
21	ექსკავატორი ჩამჩის მოცულობით 0.5 მ ³	ცალი	3
22	ექსკავატორი ჩამჩის მოცულობით 0.65 მ ³	ცალი	3
23	ექსკავატორი ჩამჩის მოცულობით 1.0 მ ³	ცალი	2
24	ელექტროვიბრატორი	ცალი	12

25	ავტობეტონსარევი	ცალი	6
26	სატკეპნი კომბინირებული	ცალი	3
27	სატკეპნი პნევმატური	ცალი	3
28	სატკეპნი ვიბრაციული	ცალი	3
29	სატკეპნი გლუვფალციანი	ცალი	3
30	საბურღი-ამწე მანქანა	ცალი	3
31	ნიშანსადები მანქანა	ცალი	1
32	სარწყავ-სარეცხი მანქანა	ცალი	3
33	ავტოთვითმცლელები ტვირთამწეობით 10-12ტნ.	ცალი	18
34	ავტოთვითმცლელები ტვირთამწეობით 10-12ტნ.	ცალი	12
35	ბორტიანი ავტომანქანა ტვირთამწეობით 20ტნ	ცალი	6
36	ბორტიანი ავტომანქანა ტვირთამწეობით 7 ტნ	ცალი	4
37	ბეტონის დამგები დანადგარი- ქარხანა	ცალი	1
38	საფრეზი დანადგარი	ცალი	4

2.მშენებლობის ფაზაზე დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევების გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავებიდან

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევების გაანგარიშება საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავებიდან (ტრაქტორები, ავტოგრიდერები, ექსკავატორები, დამტვირთავები, ბულდოზერები, საგზაო სატკეპნელები და სხვა) ხორციელდება [1]-ის შესაბამისად. თუმცა, აღნიშნული მეთოდიკა არ ითვალისწინებს საგზაო-სამშენებლო მანქანების დატვირთვის სხვადასხვა რეჟიმებს. ასეთ შემთხვევაში შემოთავაზებულია მიდგომა [2], რომლის დროსაც მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა გაიანგარიშება 30 წუთიან ინტერვალში, რა პერიოდშიც ადგილი აქვს ყველა მუშა რეჟიმის ერთობლიობას.

ეს ინტერვალი შედგება შემდეგი პერიოდებისაგან:

- ტექნიკის მოძრაობა დატვირთვის გარეშე (ბულდოზერის უკუსვლა, გადაადგილება შემდგომი დატვირთვისთვის და ა.შ.), ხასიათდება (ტმოდ.);
- ტექნიკის მოძრაობა დატვირთვით (ექსკავატორი გადაადგილებს მასალას ჩამჩით, ბულდოზერი გადაადგილებს ტვირთს და ა.შ.) ხასიათდება დროით (ტლატვ.);

- უქმი სვლა (ძრავი მუშაობს ტექნიკის გადაადგილების გარეშე, ექსკავატორის ისრის შეჩერება და ა.შ.) ხასიათდება დროით ($t_{უქმ.სვლა}$).

პერიოდების ხანგრძლივობა დამოკიდებულია სამუშაოს შესრულების სპეციფიკასა და ტექნიკის სახეობაზე და საშუალოდ მიღებულია შემდეგი მნიშვნელობები [2] :

ცხრილი 2

მუშაობის ინტერვალის დასახელება	$t_{მოდრ.}$	$t_{დატვ.}$	$t_{უქმ.სვლა.}$
დრო წუთებში	15	11	4

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების შეფასებისათვის სამშენებლო მოედანზე მომუშავე ტექნიკის ძრავებიდან გაფრქვევის ერთჯერადი მაქსიმალური მნიშვნელობა თვითეული დამაბინძურებელი ნივთიერებისათვის გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum[(M_{მოდრი} \times t_{მოდრი}) + 1,3(M_{დატვი} \times t_{დატვი}) + (M_{უქმ.სვლა} \times t_{უქმ.სვლა})] / (30 \times 60) \text{ გ/წმ.}$$

სადაც: $M_{მოდრი}$ – და $M_{უქმ.სვლა}$ -არის საგზაო მანქანების კუთრი ემისიის მახასიათებლები შესაბამისად მოძრაობისა და უქმი სვლის რეჟიმზე [1] ;

1,3 $M_{დატვი}$ - არის საგზაო მანქანის კუთრი ემისიის მახასიათებელი დატვირთვის რეჟიმზე, რომელიც გაიანგარიშება იმის გათვალისწინებით, რომ დატვირთვის გაზრდისას იზრდება საწვავის ხარჯი.

განსახილველი მანქანებისა და დანადგარების მაქსიმალური სიმძლავრე არ აღემატება 100 კვტ-ს (იხ. ცხრილი ზევით), ამიტომ ქვემოთ მოცემულია 61-100კვტ. სიმძლავრის საგზაო მანქანებისათვის კუთრი ემისიის მახასიათებლები [1]-ის მიხედვით.

ცხრილი 3

მანქანის კატეგორია	დიზელის ძრავის ნომინალური სიმძლავრე, კვტ	დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია ტექნიკის მოძრაობის პროცესში (გ/წთ)				
		ნახშირუანი	ნახშირ წყალბადები	აზოტის უანგეულები	ჰვარტლი	გოგირდის ორუანი
	61↔100	1,29	0,43	2,47		0,19

4					0,27	
დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია ტექნიკის უკმი სვლის რეჟიმზე (გ/წთ)						
4	61↔100	2,40	0,30	0,48	0,06	0,097

ზემოთაღნიშნულის გათვალისწინებით მოხდენილია ატმოსფერული ჰაერის დამაბინძურებელ წყაროთა იდენტიფიკაცია, ხოლო მათ გაფრქვევებში მოსალოდნელი ემისია გაანგარიშებულია მოქმედ ნორმატიულ, საცნობარო და ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით.

საგზაო ტექნიკის (ექსკავატორის, ბულდოზერის, ტრაქტორის და ა.შ.) ფუნქციონირებისას აირადი ემისიების გაანგარიშება შესრულებულია [1]-ის ხოლო არარეგანული მტვრისა [4]-ის შესაბამისად, შედეგების ოპერაციები [3]-ის შესაბამისად.

ქვემოთ მოყვანილია ემისიის გაანგარიშებების მიმდევრობა წყაროების მიხედვით და მათი შედეგები.

საექსკავაციო სამუშაოები

გაფრქვევის წყარო, ექსკავატორი

საანგარიშო ფორმულები, საწყისი მონაცემები.

ტექნიკის ტიპი: ერთჩაბიანი ექსკავატორი;

ქანის სიმაგრე : ქანი $f = 4$;

ერთჩაბიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა

განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = Q_{ექს} \times (3,6 \times E \times K_{ექს} / T_{ცვ}) \times K_1 \times K_2 \times T \times N_r \times N) / (1000), \text{ ტ/წელ};$$

$Q_{ექს}$ = მტვრის კუთრი გამოყოფა 1მ^3 გადატვირთული მასალისგან, გ/მ^3 (4,4);

E – ჩაბის ტევადობა, მ^3 (0,65);

$K_3 = 0.6$ (პირდაპირი ჩაბისა- 2.0 ტ/მ^3 (ქანი სიმკვრივით $2,7\text{ტ/მ}^3$);

$T_{ცვ}$ –ექსკავაციის ციკლის დრო, წმ. (30);

$K_1 = 1.20$ – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ქარის სიჩქარეს ($2,1\text{-}5 \text{ მ/წმ}$);

$K_2 = 1.20$ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას. (ტენიანობა: $3.1\text{-}5\%$);

$T = 7$ სთ. –ცვლაში მუშაობის სუფთა დრო;

$N_r = 730$ – წელიწადში დღეების რ-ბა;

$N = 1$ – ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა;

$$M = Q_{\text{ექს}} \times (3,6 \times E \times K_{\text{ექს}} / T_{\text{ეც}}) \times K_1 \times K_2 \times T \times N_r \times N / (1000) = 4.4 \times (3.6 \times 0.65 \times 0.6 / 30) \times (1.2 \times 1.2 \times 7 \times 730 \times 1) / 1000 = 1.515 \text{ ტ/წელ};$$

ერთაბნობიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის მაქსიმალური

ერთწერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = Q_{\text{ექს}} \times E \times K_g \times K_1 \times K_2 \times N / T_{\text{ეც}}, \text{ გ/წმ } K_{\text{ექს}} - \text{ექსკავაციის კოეფიციენტი.}$$

$$G = Q_{\text{ექს}} \times E \times K_g \times K_1 \times K_2 \times N / T_{\text{ეც}}, = 4.4 * 0.65 * 0.6 * 1.2 * 1.2 * 1 / 30 = 0.082 \text{ გ/წმ}$$

აირადი ნივთიერებების გამოსვლის განგარიშება

$$G_i = \sum [(M_{\text{მოდრი}} \times t_{\text{მოდრი}}) + 1,3(M_{\text{ლატეი}} \times t_{\text{ლატეი}}) + (M_{\text{ექმ.სვლა}} \times t_{\text{ექმ.სვლა}})] / (30 \times 60) \text{ გ/წმ};$$

$$G(\text{CO}) = [(M_{\text{მოდრ(CO)}} \times t_{\text{მოდრ(CO)}}) + 1,3(M_{\text{ლატე(CO)}} \times t_{\text{ლატე(CO)}}) + (M_{\text{ექმ.სვლა(CO)}} \times t_{\text{ექმ.სვლა(CO)}})] / (30 \times 60) = (1,29 \times 15) + 1,3(1,29 \times 11) + (2,4 \times 4) / (30 \times 60) = 0.026 \text{ გ/წმ};$$

$$G(\text{CH}) = [(M_{\text{მოდრ(CH)}} \times t_{\text{მოდრ(CH)}}) + 1,3(M_{\text{ლატე(CH)}} \times t_{\text{ლატე(CH)}}) + (M_{\text{ექმ.სვლა(CH)}} \times t_{\text{ექმ.სვლა(CH)}})] / (30 \times 60) = (0,43 \times 15) + 1,3(0,43 \times 11) + (0,3 \times 4) / (30 \times 60) = 0.0076 \text{ გ/წმ};$$

$$G(\text{NOx}) = [(M_{\text{მოდრ(NOx)}} \times t_{\text{მოდრ(NOx)}}) + 1,3(M_{\text{ლატე(NOx)}} \times t_{\text{ლატე(NOx)}}) + (M_{\text{ექმ.სვლა(NOx)}} \times t_{\text{ექმ.სვლა(NOx)}})] / (30 \times 60) = (2,47 \times 15) + 1,3(2,47 \times 11) + (0,48 \times 4) / (30 \times 60) = 0.041 \text{ გ/წმ};$$

მეთოდური მითითების შესაბამისად აზოტის ოქსიდების

ტრანსფორმაციის კოეფიციენტის გათვალისწინებით აზოტის დიოქსიდისა და ოქსიდის რაოდენობა გადაიანგარიშება დადგენილი კოეფიციენტების მიხედვით ($\text{NO}_2 = 0,8$; $\text{NO} = 0,13$); მაშასადამე გვექნება: $\text{NO}_2 = 0.041 \times 0,8 = 0,0328 \text{ გ/წმ}$; $\text{NO} = 0.041 \times 0,13 = 0,0053 \text{ გ/წმ}$;

$$G(\text{ჰე}) = [(M_{\text{მოდრ(ჰე)}} \times t_{\text{მოდრ(ჰე)}}) + 1,3(M_{\text{ლატე(ჰე)}} \times t_{\text{ლატე(ჰე)}}) + (M_{\text{ექმ.სვლა(ჰე)}} \times t_{\text{ექმ.სვლა(ჰე)}})] / (30 \times 60) = (0,27 \times 15) + 1,3(0,27 \times 11) + (0,06 \times 4) / (30 \times 60) = 0.0045 \text{ გ/წმ};$$

$$G(\text{SO}_2) = [(M_{\text{მოდრ(SO}_2)} \times t_{\text{მოდრ(SO}_2)} + 1,3(M_{\text{ლატე(SO}_2)} \times t_{\text{ლატე(SO}_2)} + (M_{\text{ექმ.სვლა(SO}_2)} \times t_{\text{ექმ.სვლა(SO}_2)})] / (30 \times 60) = (0,19 \times 15) + 1,3(0,19 \times 11) + (0,097 \times 4) / (30 \times 60) = 0.0033 \text{ გ/წმ};$$

გაანგარიშების შედეგები

ცხრილი 4

ნივთიერების	ნივთ. დასახელება	მაქს. გაფრქვევა (გ/წმ)	ჯამური გაფრქვევა (ტ/წელ)
-------------	------------------	------------------------	--------------------------

კოდი			
337	ნახშირჟანგი (CO)	0,0260	0,478
330	გოგირდის ორჟანგი (SO ₂)	0,0033	0,060
328	ჰვარტლი (C)	0,0045	0,082
301	აზოტის დიოქსიდი (NO ₂)	0,0328	0,600
304	აზოტის ოქსიდი (NO)	0,0053	0,097
2732	ნახშირწყალბადები (CH)	0,0076	0,140
2902	არაორგანული მტვერი	0.0823	1.515

სულ მშენებლობის პროცესში გასაცემი ტრასის კონკრეტულ მონაკვეთზე ერთდროულად შესაძლებელია 1 ექსკავატორის ექსპლუატაცია და ეს რაოდენობა გათვალისწინებულია მშენებლობის მთელი პერიოდის ჯამური ემისიის გამოსათვლელად. ($K = \text{გ/წმ} * 3600\text{წმ} * 7\text{სთ} * 730\text{დღე} / 10^6 = 18,396$).

საბუღლოზერო სამუშაოები

გაფრქვევის წყარო, ბუღლოზერი.

საანგარიშო ფორმულები, საწყისი მონაცემები.

ტექნიკის ტიპი: ბუღლოზერი;

ქანების სიმაგრე: ქანი $f = 4$;

ბუღლოზერის მუშაობისას მტვერის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = (3,6 \times Q_{\text{ბუღ}} \times G_m \times V \times K_1 \times K_2 \times T \times N_r \times N) / (1000 \times T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გკ}}), \text{ ტ/წმ};$$

$Q_{\text{ბუღ}}$ – მტვერის კუთრი გამოყოფა 1 ტ. გადასატანი მასალისაგან, გ/ტ (0.85);

G_m – ქანის სიმკვრივე ტ/მ³ (2.70);

V – გადაადგილების პრიზმის მოცულობა (მ³) (2);

$T_{\text{ბგ}}$ – ბუღლოზერის ციკლის დრო, წმ (80);

K_p – 2.7 ქანის სიმკვრივე ტ/მ³ (ქანის სიმკვრივე 2.70ტ/მ³);

$K_1 = 1.00$ – ქარის სიჩქარეზე დამოკიდებული კოეფიციენტი (2-5 მ/წმ);

$K_2 = 1.20$ – მასალის ტენიანობაზე დამოკიდებული კოეფიციენტი (3.1-5%);

$T = 7$ სთ – ცვლაში მუშაობის სუფთა დრო;

$N_r = 730$ - წელიწადში სამუშაო დღეების რ-ბა;

$N = 1$ – ერთდროულად მომუშავე ტექნიკის რ-ბა;

$$M = (3,6 \times Q_{\text{ბუღ}} \times G_m \times V \times K_1 \times K_2 \times T \times N_r \times N) / (1000 \times T_{\text{ბგ}} \times K_{\text{გკ}}) = 3.6 \times 0.85 \times 2.7 \times 2 \times 1 \times 1.2 \times 7 \times 730 \times 1 / 1000 \times 80 \times 1.35 = 0.938 \text{ ტ/წმელ.}$$

მტვერის მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევები ბუღლოზერის

მუშაობისას განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = (Q_{\text{ბუღ}} \times G_m \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბგ}} \times K_p);$$

$$G = (Q_{\text{ბუნ}} \times G_m \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბც}} \times K_p) = 0.85 \times 2.7 \times 2 \times 1 \times 1.2 \times 1 / 80 \times 1.35 = 0.051 \text{ გ/წმ};$$

აირადი ნივთიერებების ემისიის გაანგარიშება

$$G_i = \sum [(M_{\text{მოდრი}} \times t_{\text{მოდრი}}) + 1,3(M_{\text{ლატვი}} \times t_{\text{ლატვი}}) + (M_{\text{უქმ.სველი}} \times t_{\text{უქმ.სველი}})] / (30 \times 60) \text{ გ/წმ};$$

$$G(\text{CO}) = [(M_{\text{მოდრ(CO)}} \times t_{\text{მოდრ(CO)}}) + 1,3(M_{\text{ლატვი(CO)}} \times t_{\text{ლატვი(CO)}}) + (M_{\text{უქმ.სველ(CO)}} \times t_{\text{უქმ.სველ(CO)}})] / (30 \times 60) = (1,29 \times 15) + 1,3(1,29 \times 11) + (2,4 \times 4) / (30 \times 60) = 0.026 \text{ გ/წმ};$$

$$G(\text{CH}) = [(M_{\text{მოდრ(CH)}} \times t_{\text{მოდრ(CH)}}) + 1,3(M_{\text{ლატვი(CH)}} \times t_{\text{ლატვი(CH)}}) + (M_{\text{უქმ.სველ(CH)}} \times t_{\text{უქმ.სველ(CH)}})] / (30 \times 60) = (0,43 \times 15) + 1,3(0,43 \times 11) + (0,3 \times 4) / (30 \times 60) = 0.0076 \text{ გ/წმ};$$

$$G(\text{NOx}) = [(M_{\text{მოდრ(NOx)}} \times t_{\text{მოდრ(NOx)}}) + 1,3(M_{\text{ლატვი(NOx)}} \times t_{\text{ლატვი(NOx)}}) + (M_{\text{უქმ.სველ(NOx)}} \times t_{\text{უქმ.სველ(NOx)}})] / (30 \times 60) = (2,47 \times 15) + 1,3(2,47 \times 11) + (0,48 \times 4) / (30 \times 60) = 0.041 \text{ გ/წმ};$$

მეთოდური მითითების შესაბამისად[2] აზოტის ოქსიდების

ტრანსფორმაციის კოეფიციენტის გათვალისწინებით აზოტის დიოქსიდისა და ოქსიდის რაოდენობა გადაიანგარიშება დადგენილი კოეფიციენტების მიხედვით ($\text{NO}_2 = 0,8$; $\text{NO} = 0,13$); მაშასადამე გვექნება: $\text{NO}_2 = 0.041 \times 0,8 = 0,0328 \text{ გ/წმ}$; $\text{NO} = 0.041 \times 0,13 = 0,0053 \text{ გ/წმ}$;

$$G(\text{ჰვ.}) = [(M_{\text{მოდრ(ჰვ.)}} \times t_{\text{მოდრ(ჰვ.)}}) + 1,3(M_{\text{ლატვი(ჰვ.)}} \times t_{\text{ლატვი(ჰვ.)}}) + (M_{\text{უქმ.სველ(ჰვ.)}} \times t_{\text{უქმ.სველ(ჰვ.)}})] / (30 \times 60) = (0,27 \times 15) + 1,3(0,27 \times 11) + (0,06 \times 4) / (30 \times 60) = 0.0045 \text{ გ/წმ};$$

$$G(\text{SO}_2) = [(M_{\text{მოდრ(SO}_2)} \times t_{\text{მოდრ(SO}_2)} + 1,3(M_{\text{ლატვი(SO}_2)} \times t_{\text{ლატვი(SO}_2)} + (M_{\text{უქმ.სველ(SO}_2)} \times t_{\text{უქმ.სველ(SO}_2)})] / (30 \times 60) = (0,19 \times 15) + 1,3(0,19 \times 11) + (0,097 \times 4) / (30 \times 60) = 0.0033 \text{ გ/წმ};$$

გაანგარიშების შედეგები

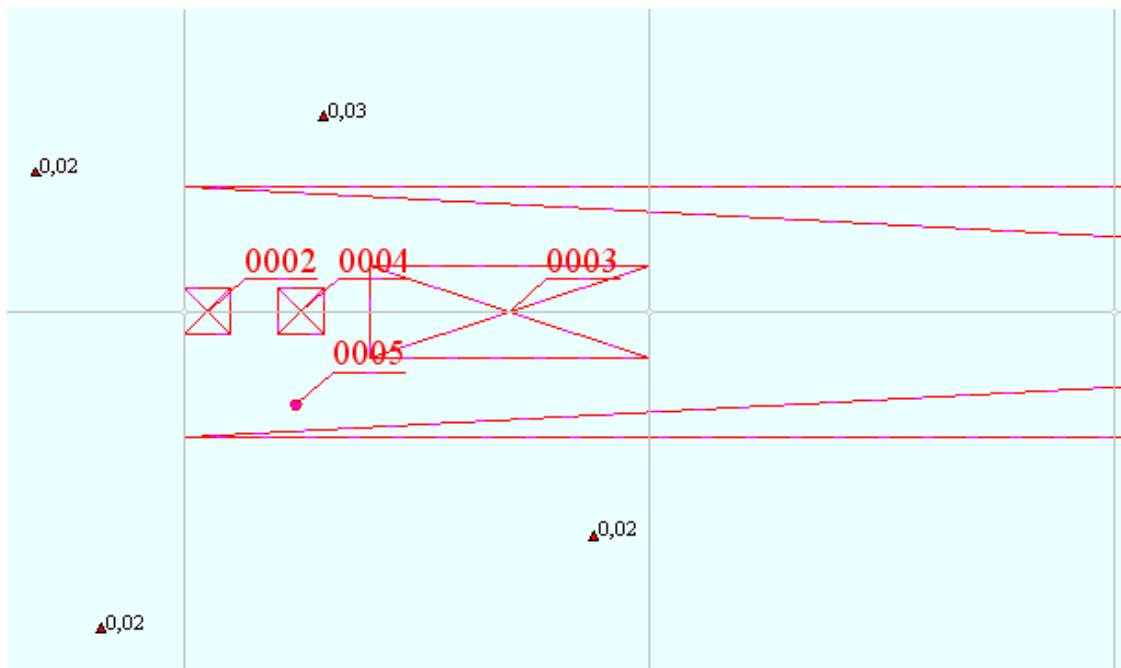
ცხრილი 5

ნივთიერების კოდი	ნივთ. დასახელება	მაქს. გაფრქვევა (გ/წმ)	ჯამური გაფრქვევა (ტ/წელ)
337	ნახშირჟანგი (CO)	0,0260	0,478
330	გოგირდის ორჟანგი (SO ₂)	0,0033	0,060
328	ჰვარტლი (C)	0,0045	0,082
301	აზოტის დიოქსიდი (NO ₂)	0,0328	0,600
304	აზოტის ოქსიდი (NO)	0,0053	0,097
2732	ნახშირწყალბადები (CH)	0,0076	0,140
2902	არაორგანული მტკვერი	0.051	0.938

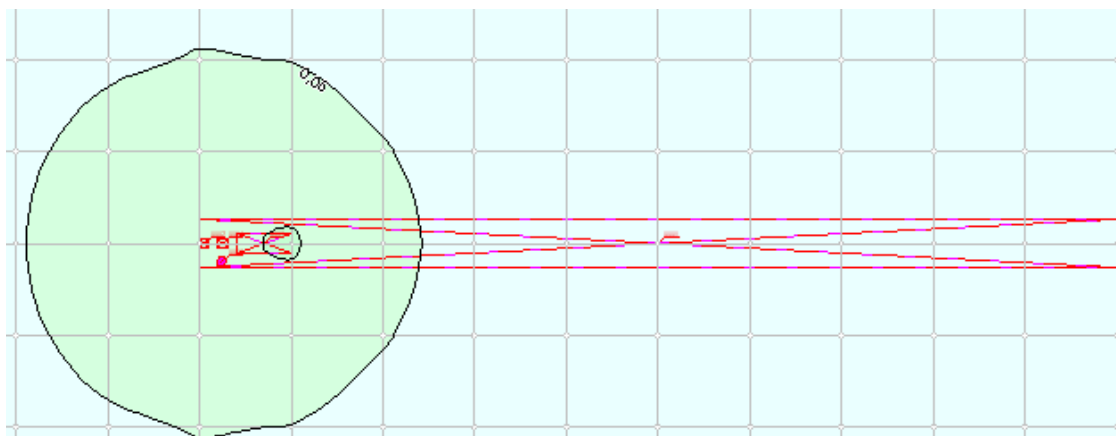
სულ მშენებლობის პროცესში გასაყვანი ტრასის კონკრეტულ მონაკვეთზე ერთდროულად შესაძლებელია 1 ბუდლოზერის ექსპლუატაცია და ეს რაოდენობა გათვალისწინებულია მშენებლობის მთელი პერიოდის ჯამური ემისიის გამოსათვლელად. ($K = \text{გ/წმ} \times 3600\text{წმ} \times 7\text{სთ} \times 730\text{დღე} / 10^6 = 18,396$).

იდენტურად გაიანგარიშება ერთი ტრაქტორისა და სხვა დამხმარე მექანიზმების (მაგ. ერთი სატკეპნი დანადგარის) ემისიები.

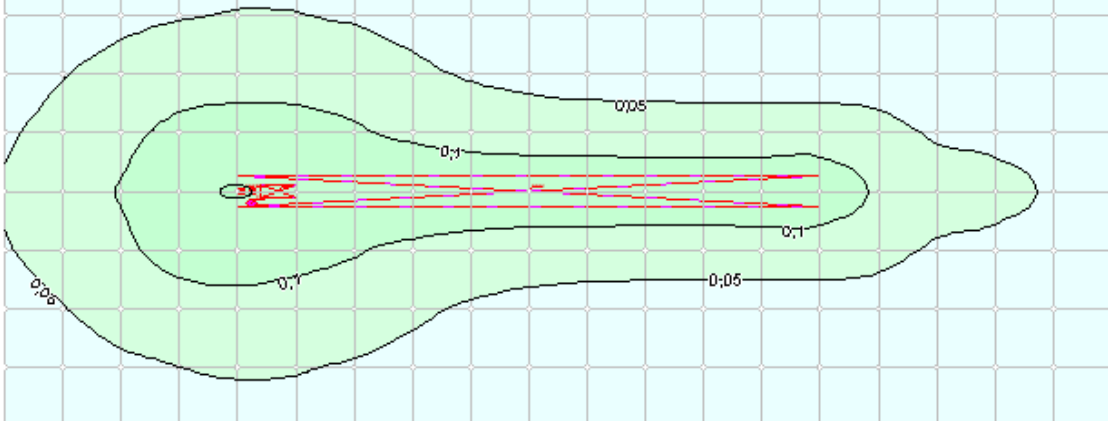
მშენებლობის ფაზაზე საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავებიდან დამახინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევების გრაფიკული მოდელები:



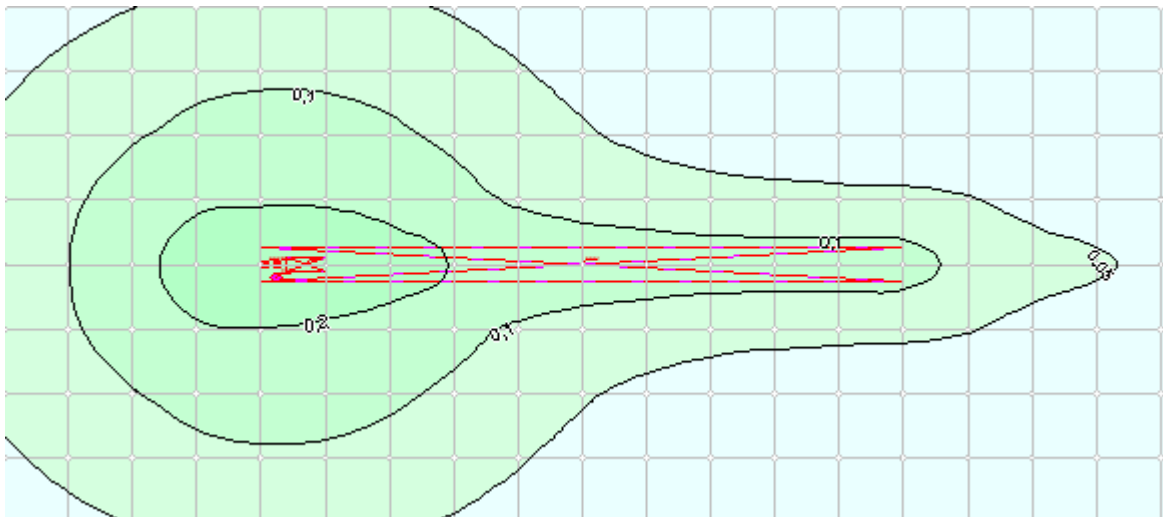
რკინის ოქსიდების (კოდი-123) სივრცითი განაწილება



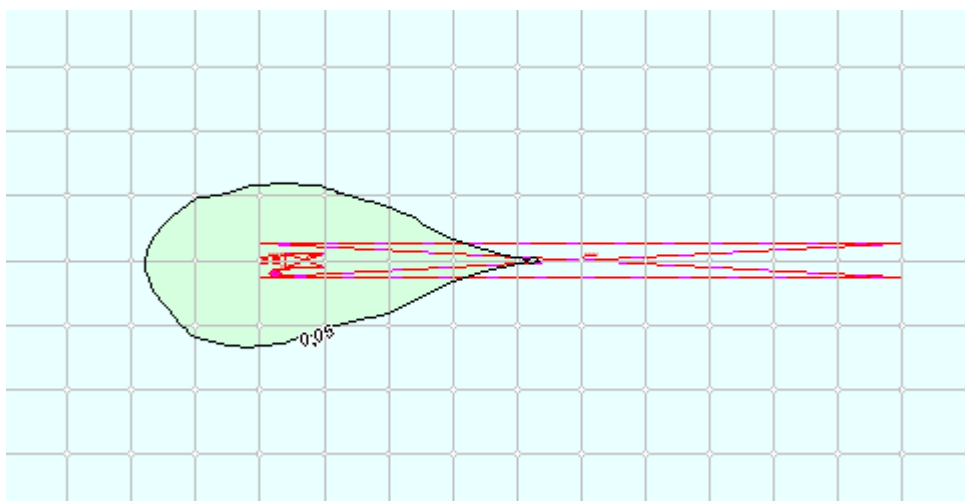
მანგანუმის და მისი ოქსიდების (კოდი-143) სივრცითი განაწილება



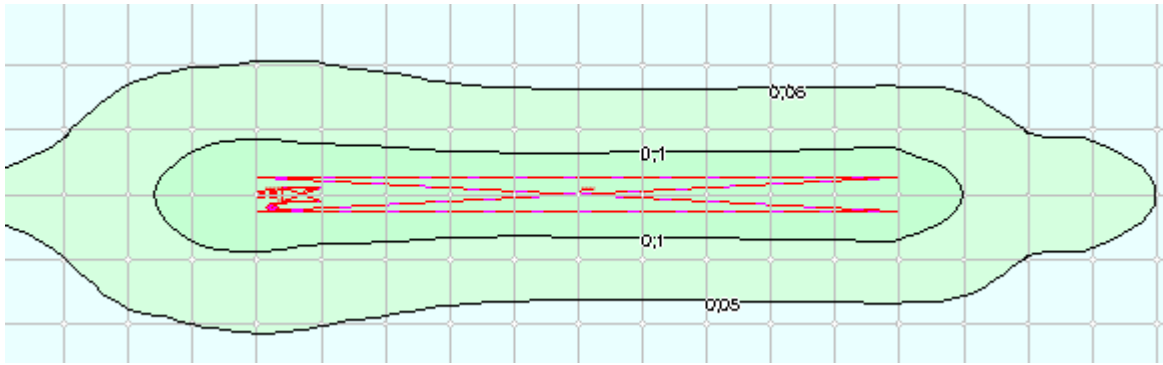
აზოტის ოქსიდის (კოდი-304) სივრცითი განაწილება



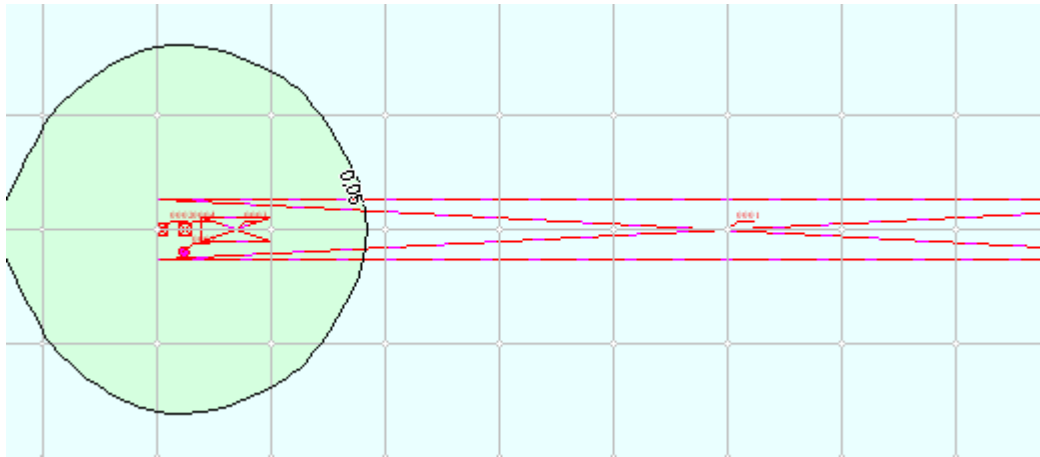
ჭვარტლის (კოდი- 328) სივრცითი განაწილება



გოგირდის დიოქსიდის (კოდი-330) სივრცითი განაწილება



ნახშირბადის ოქსიდის (კოდი-337) სივრცითი განაწილება



აირადი ფტორიდების (კოდი-342) სივრცითი განაწილება



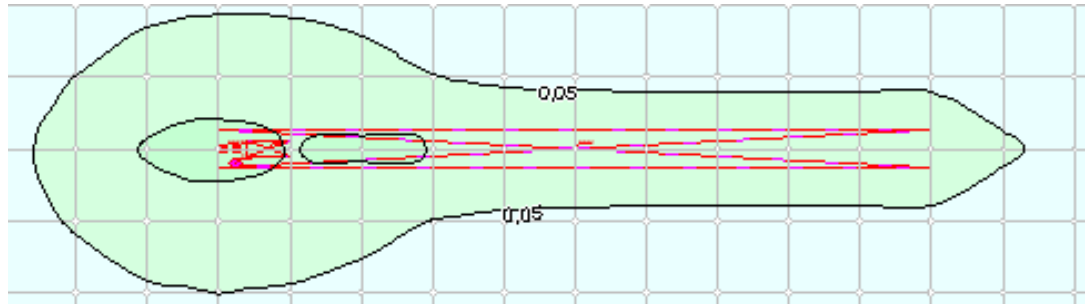
ბენზ(ა)პირენის (კოდი-703) სივრცითი განაწილება



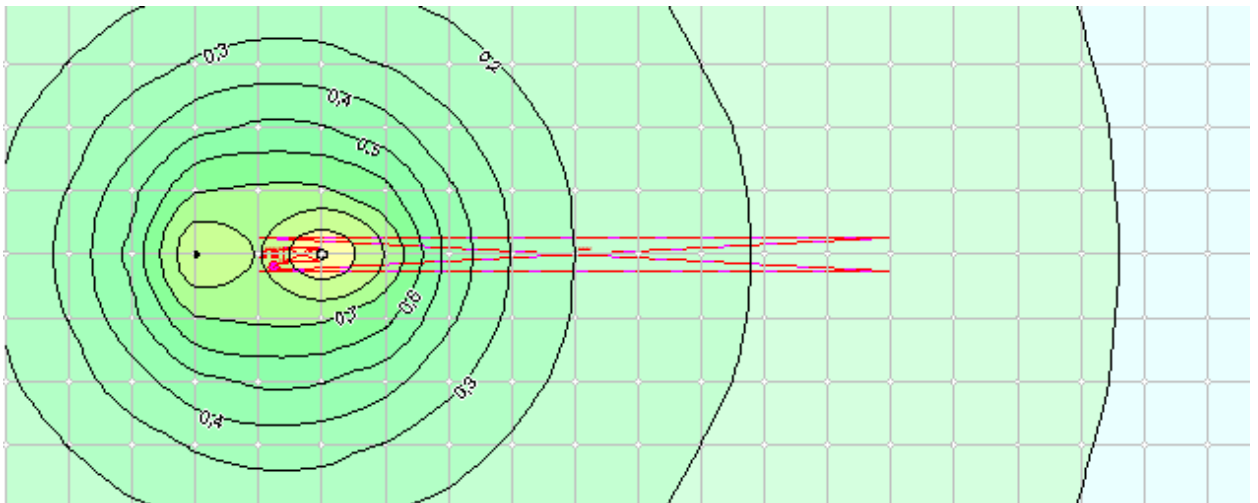
ფორმალდეჰიდის (კოდი- 1325) სივრცითი განაწილება



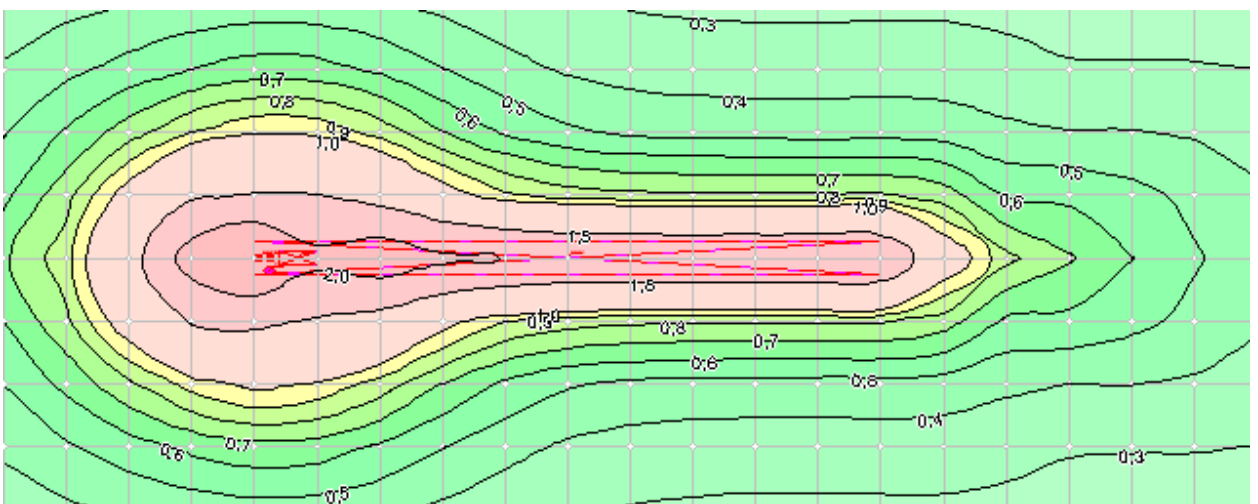
ნახშირწყალბადების ბენზინის ფრაქციის (კოდი-2704) სივრცითი განაწილება



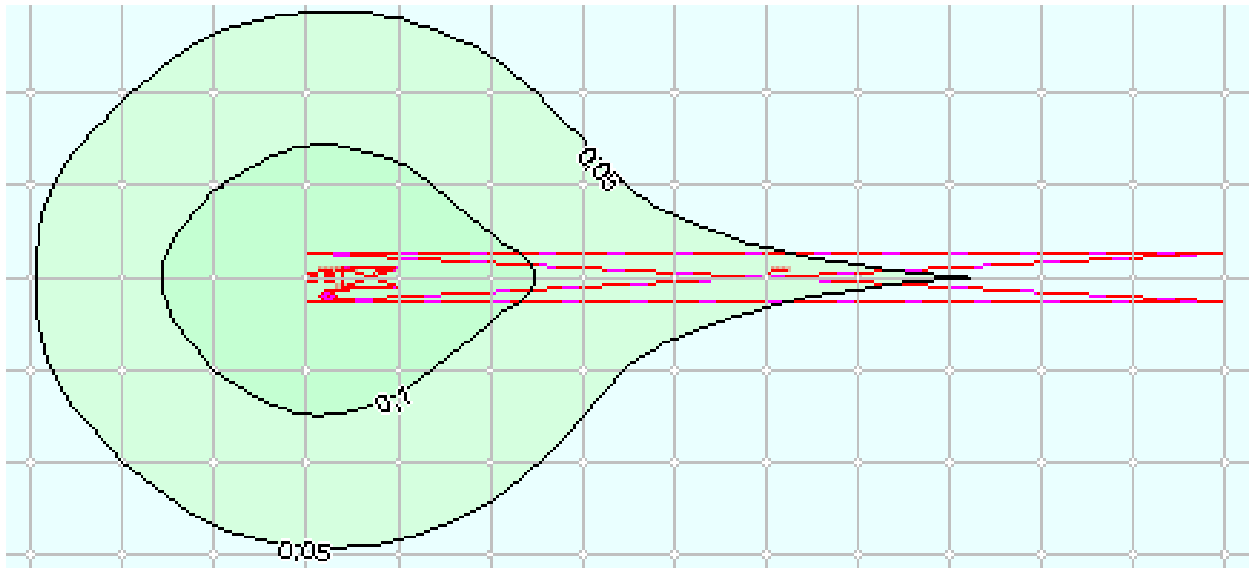
ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქციის (კოდი-2732) სივრცითი განაწილება



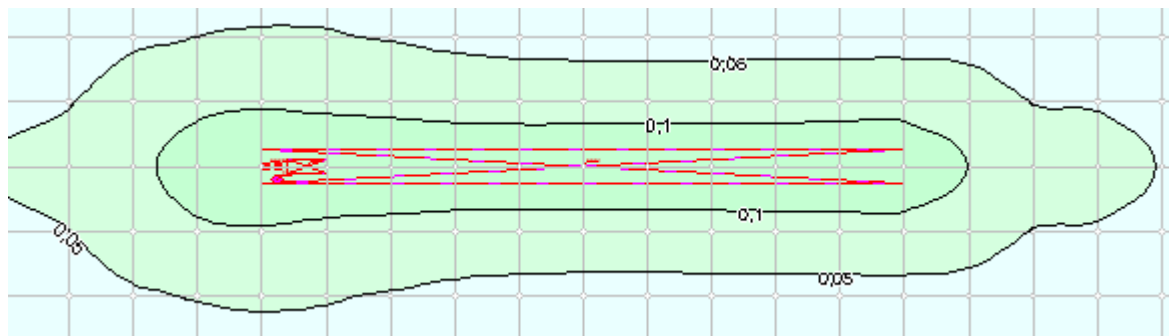
არაროგანული მტვრის (კოდი-2902) სივრცითი განაწილება



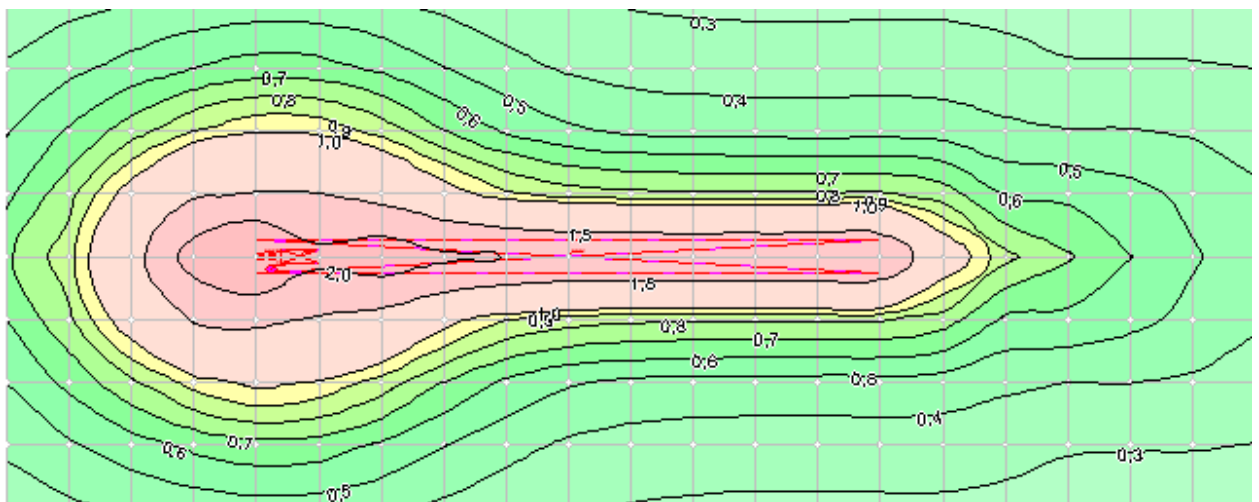
აზოტის დოქსიდის (კოდი-3301) სივრცითი განაწილება



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის (330+342) სივრცითი განაწილება

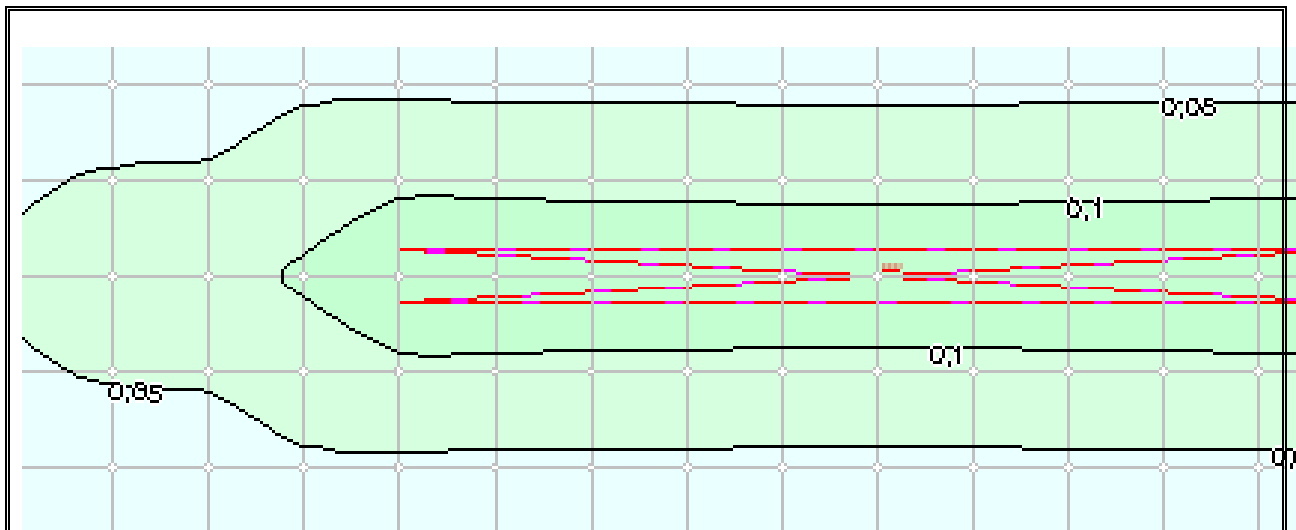


ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის (337+2908) სივრცითი განაწილება

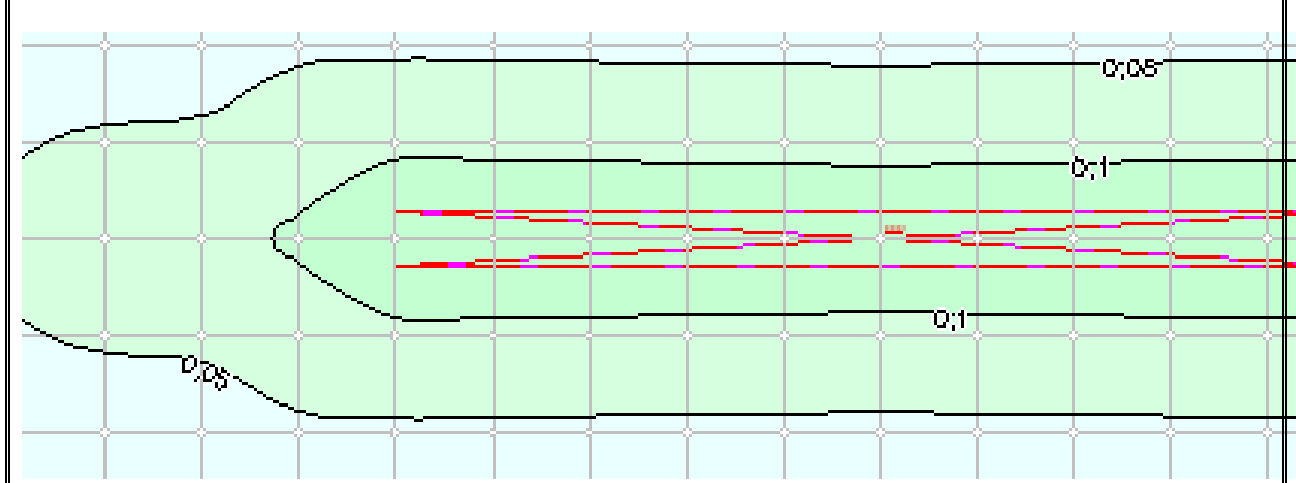


ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის (3301+304+330) სივრცითი განაწილება

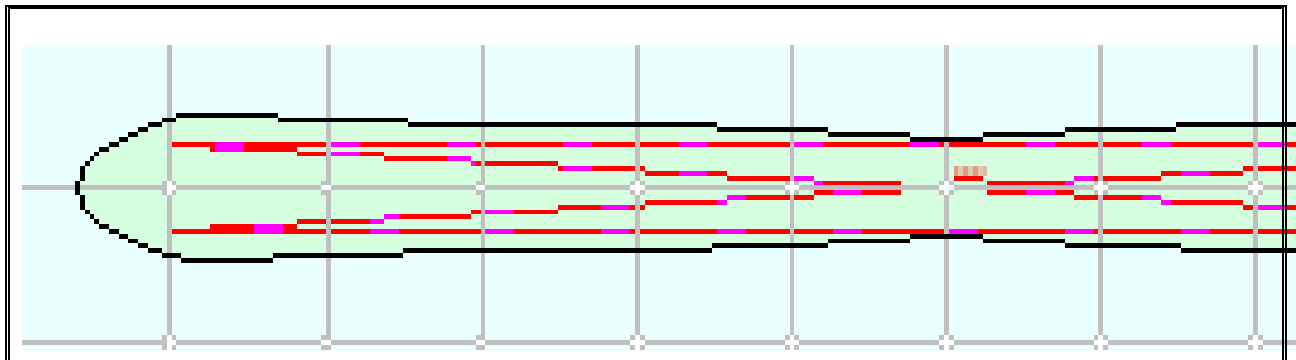
ექსპლოატაციის ფაზაზე დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გაფრქვევების
გრაფიკული მოდელირება



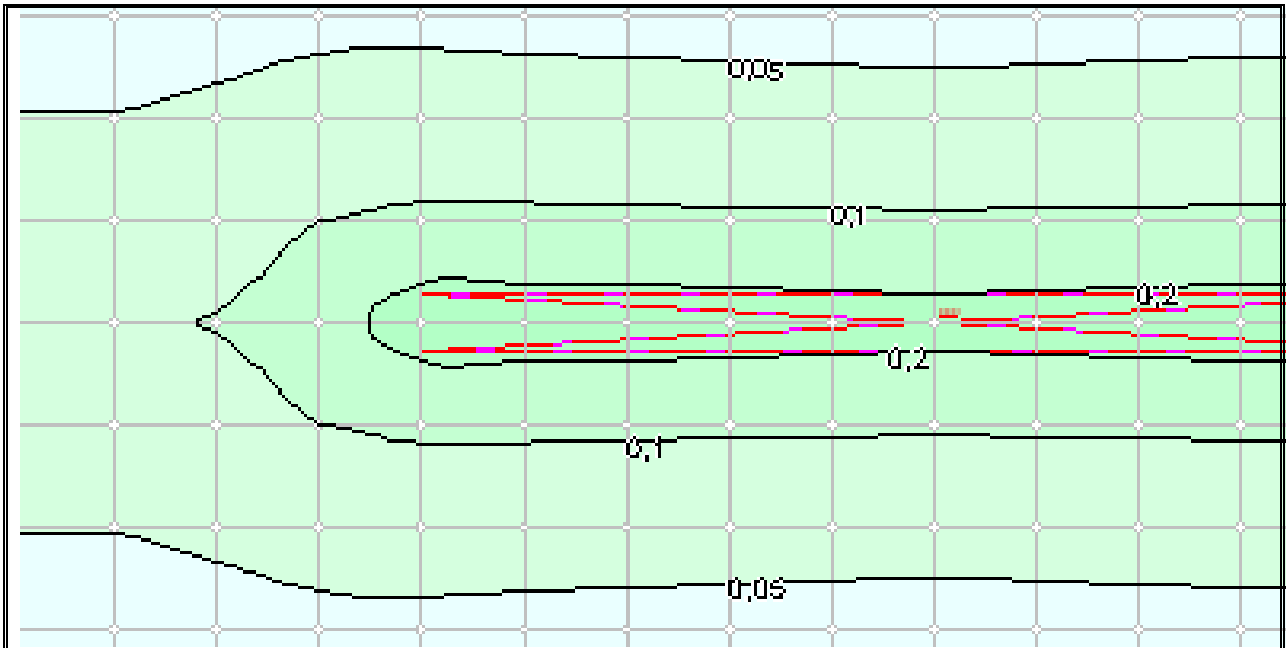
აზოტის ოქსიდის (კოდი-304) სივრცითი განაწილება



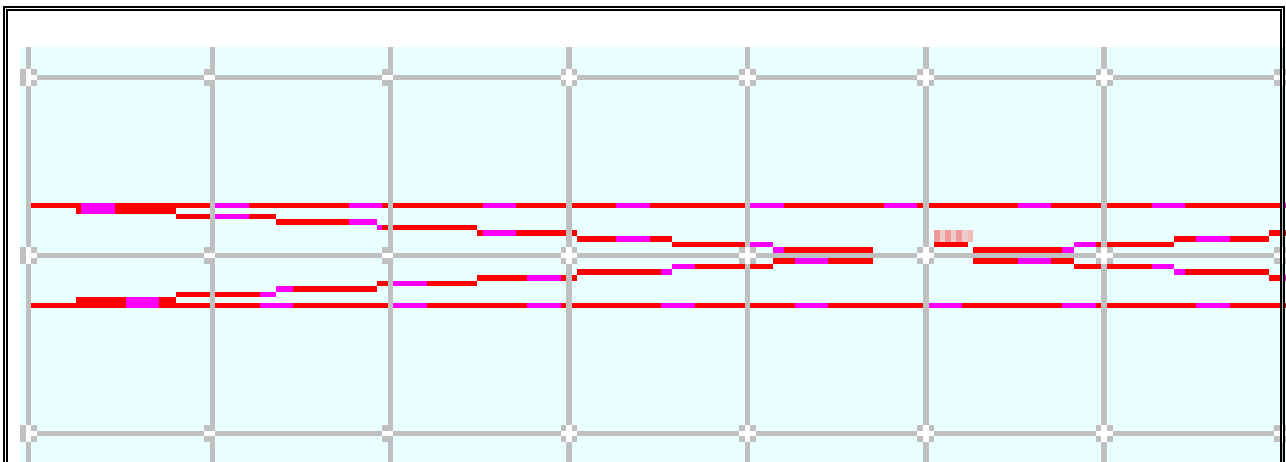
ჭვარტლის (კოდი-328) სივრცითი განაწილება



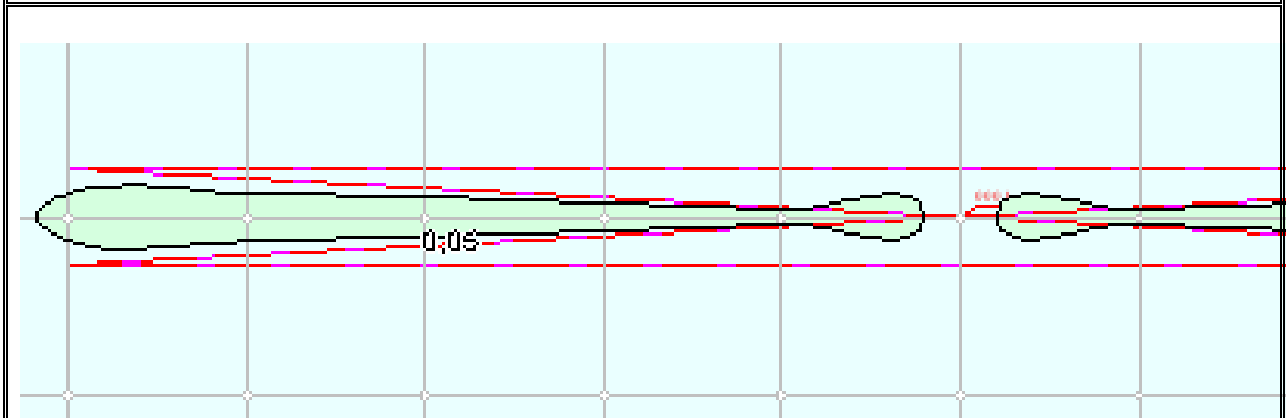
გოგირდის დიოქსიდის (კოდი-330) სივრცითი განაწილება



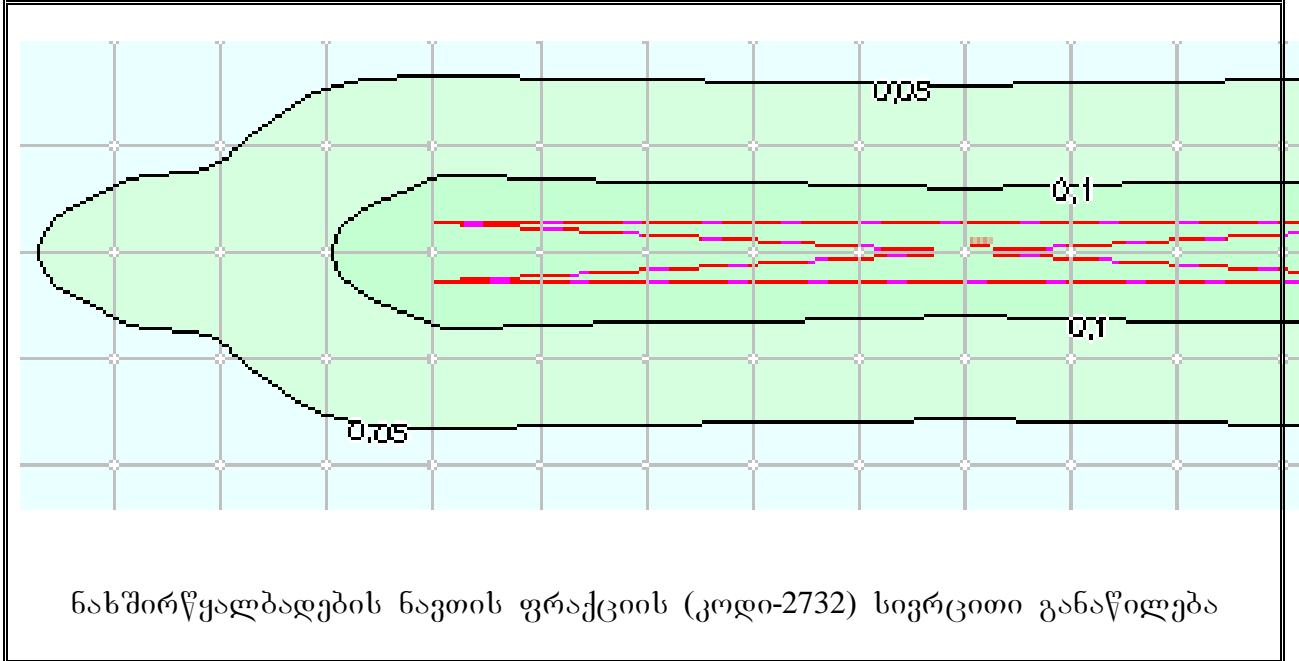
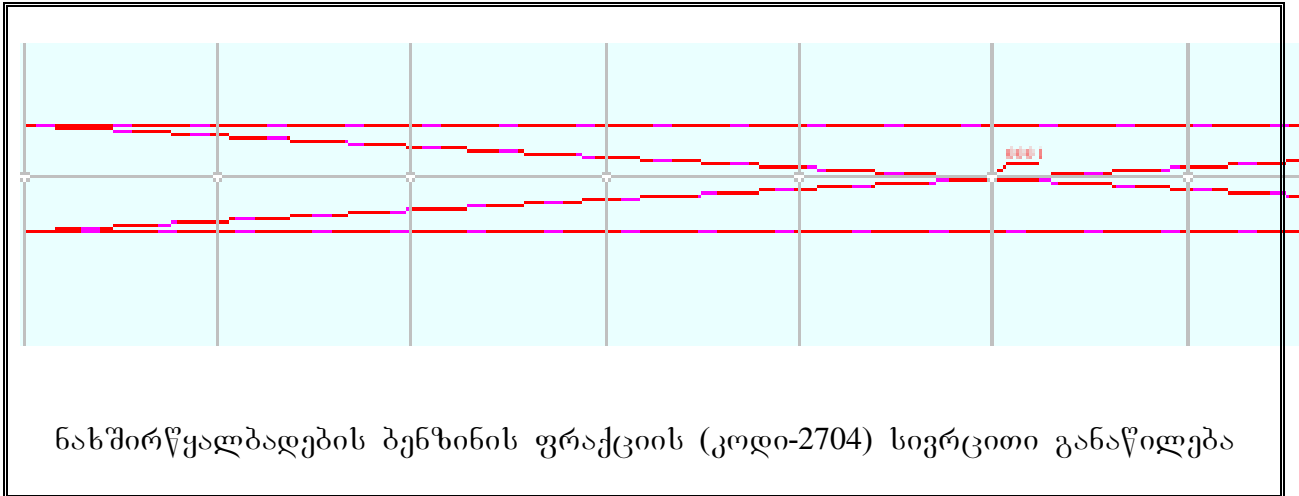
ნახშირბადის ოქსიდის (კოდი-337) სივრცითი განაწილება

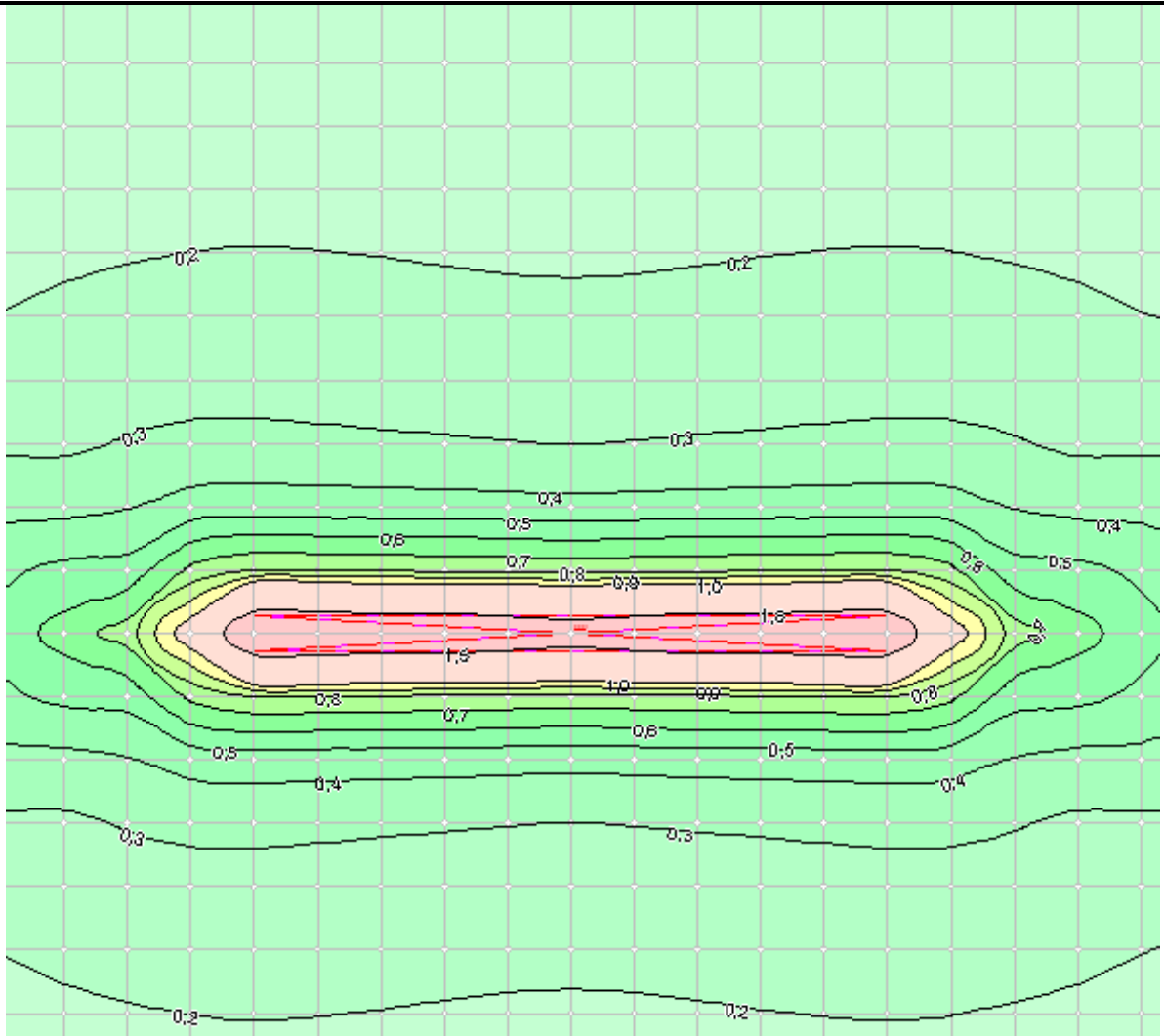


ბენზ(ა)პირენის (კოდი-703) სივრცითი განაწილება



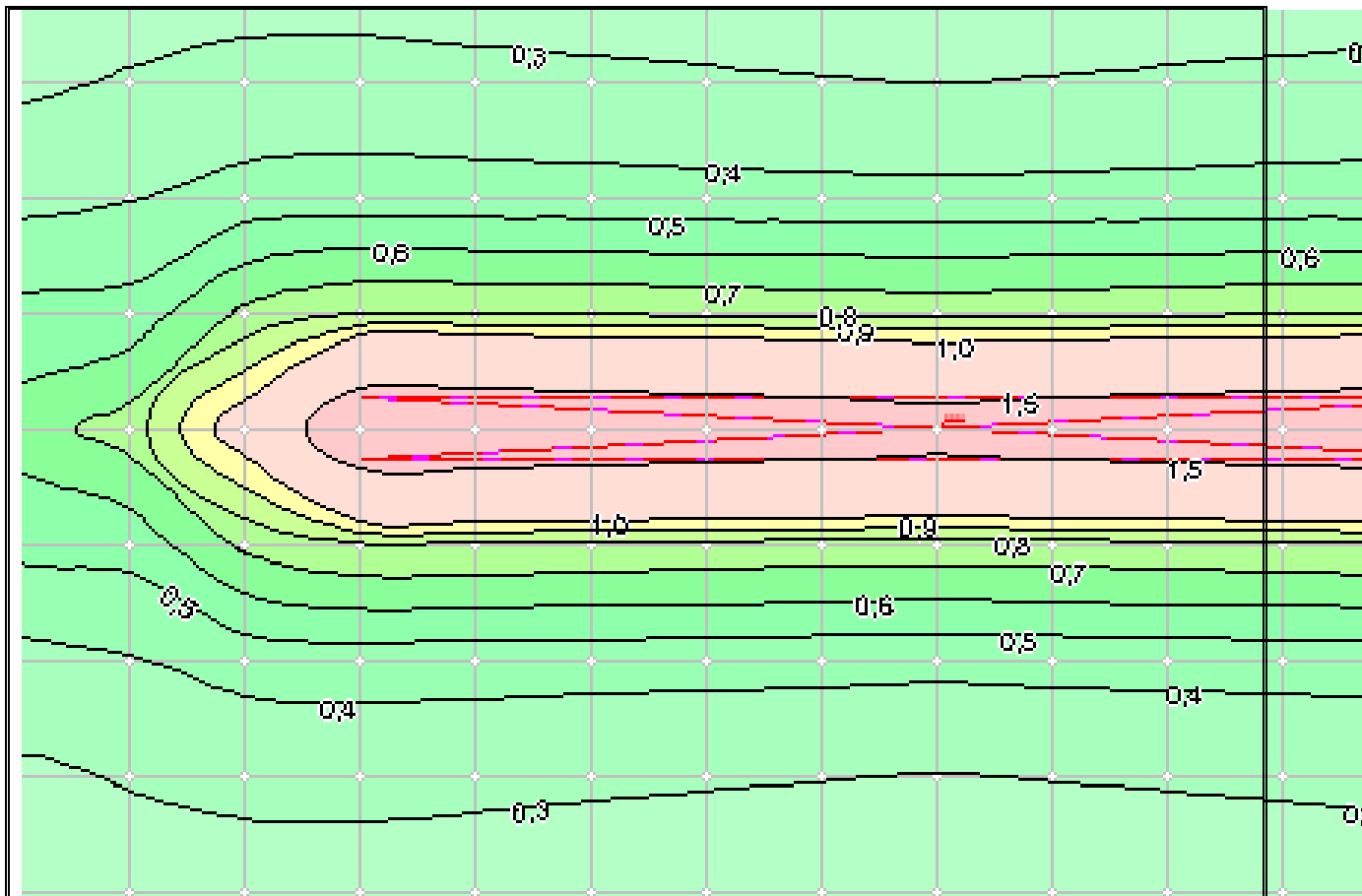
ფორმალდეჰიდის (კოდი-1325) სივრცითი განაწილება



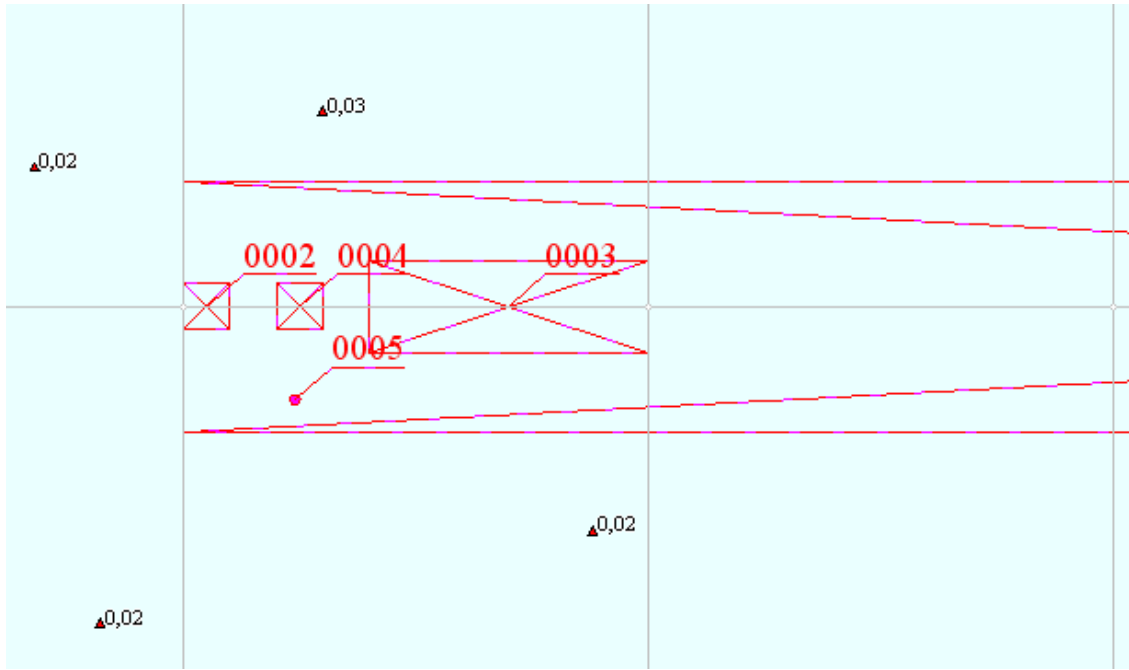


ახოტის დოქსიდის (კოდი-3301) სივრცითი განაწილება

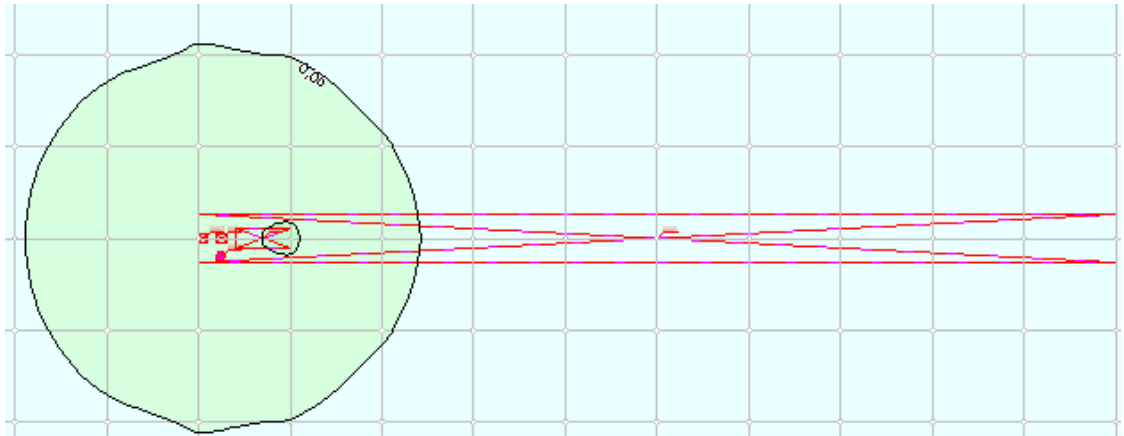




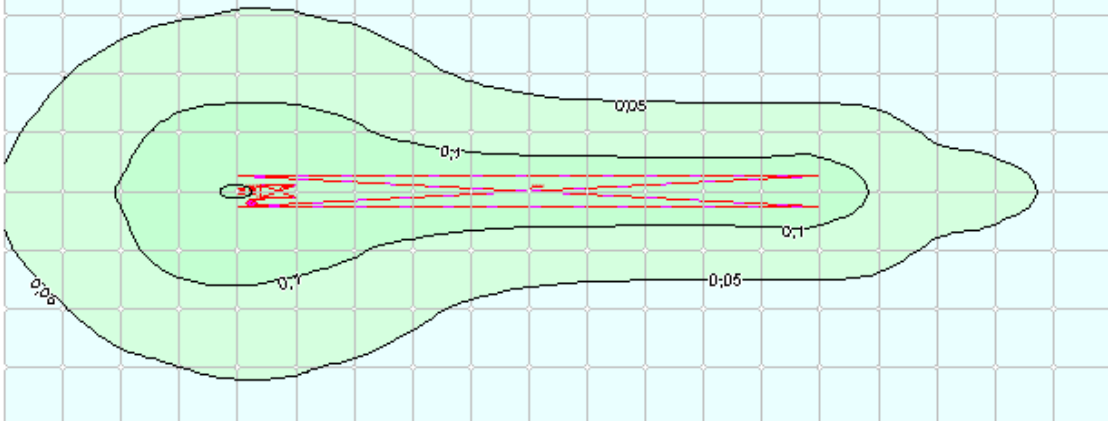
ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის (კოდები-3301+304+330) სივრცითი განაწილება



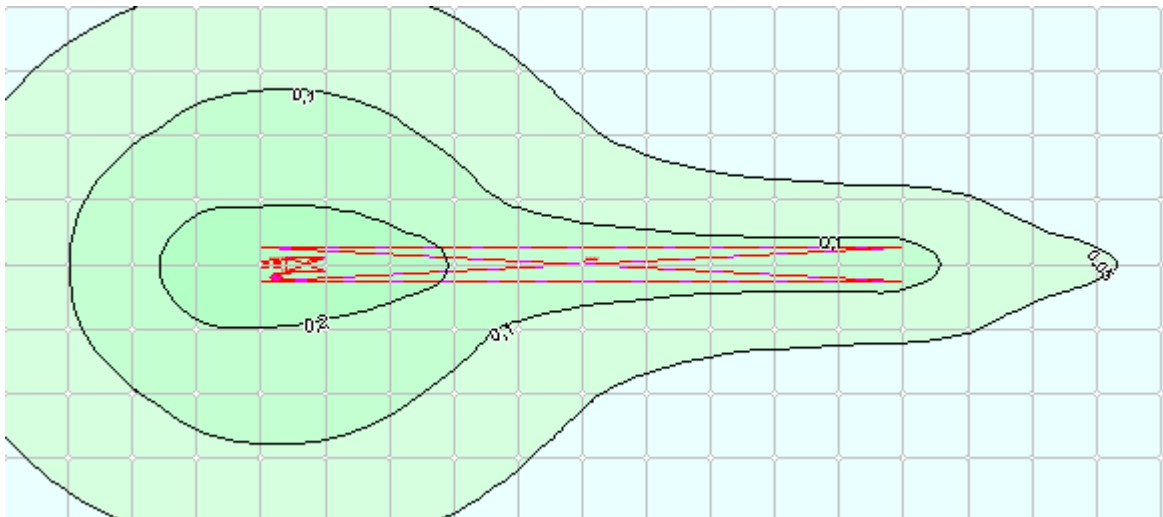
რკინის ოქსიდების (კოდი-123) სივრცითი განაწილება



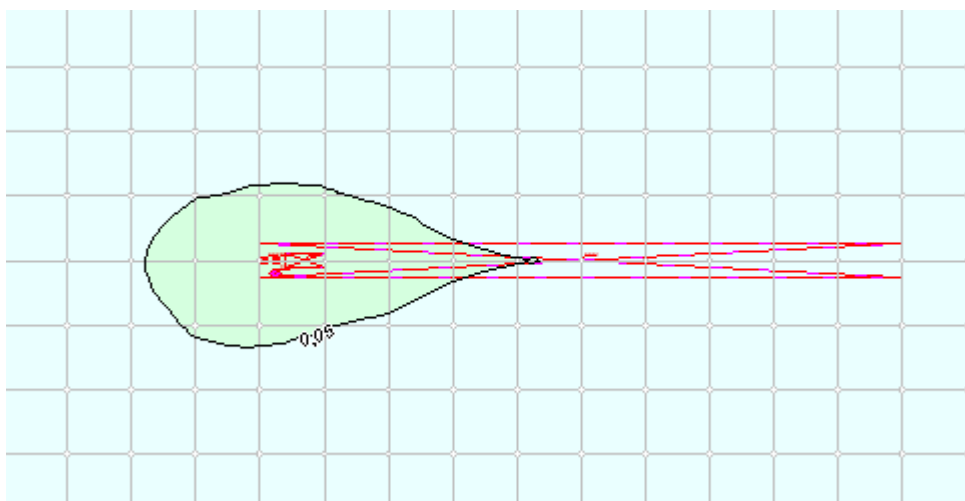
მანგანუმის და მისი ოქსიდების (კოდი-143) სივრცითი განაწილება



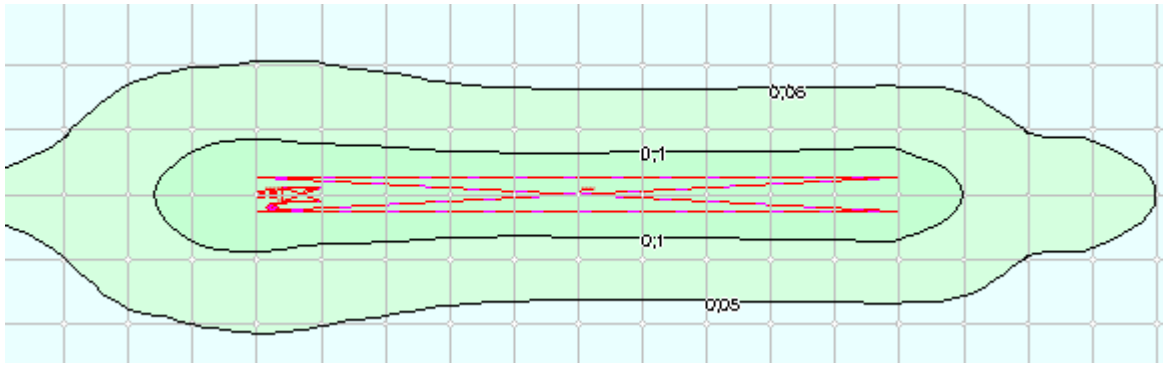
აზოტის ოქსიდის (კოდი-304) სივრცითი განაწილება



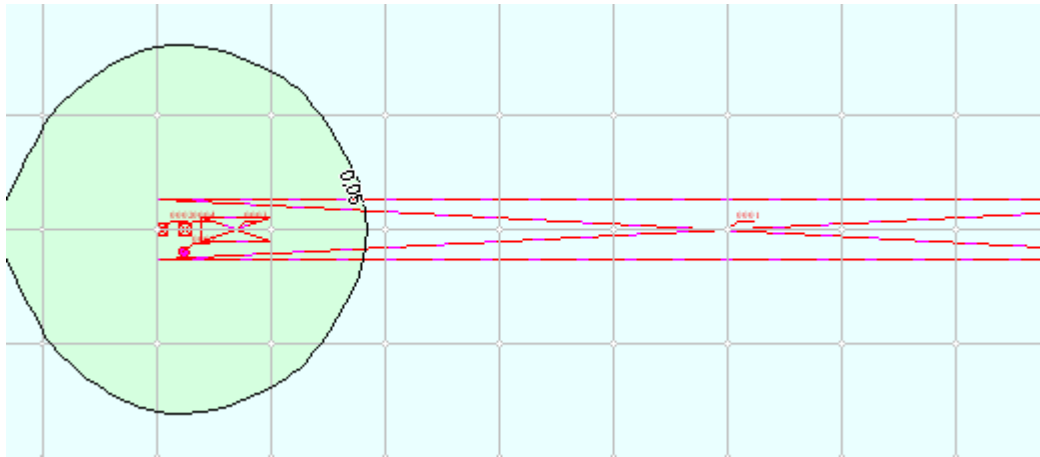
ჭვარტლის (კოდი- 328) სივრცითი განაწილება



გოგირდის დიოქსიდის (კოდი-330) სივრცითი განაწილება



ნახშირბადის ოქსიდის (კოდი-337) სივრცითი განაწილება



აირადი ფტორიდების (კოდი-342) სივრცითი განაწილება



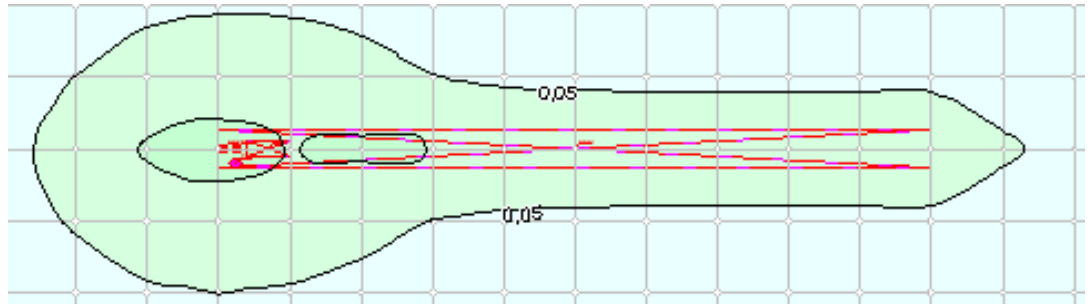
ბენზ(ა)პირენის (კოდი-703) სივრცითი განაწილება



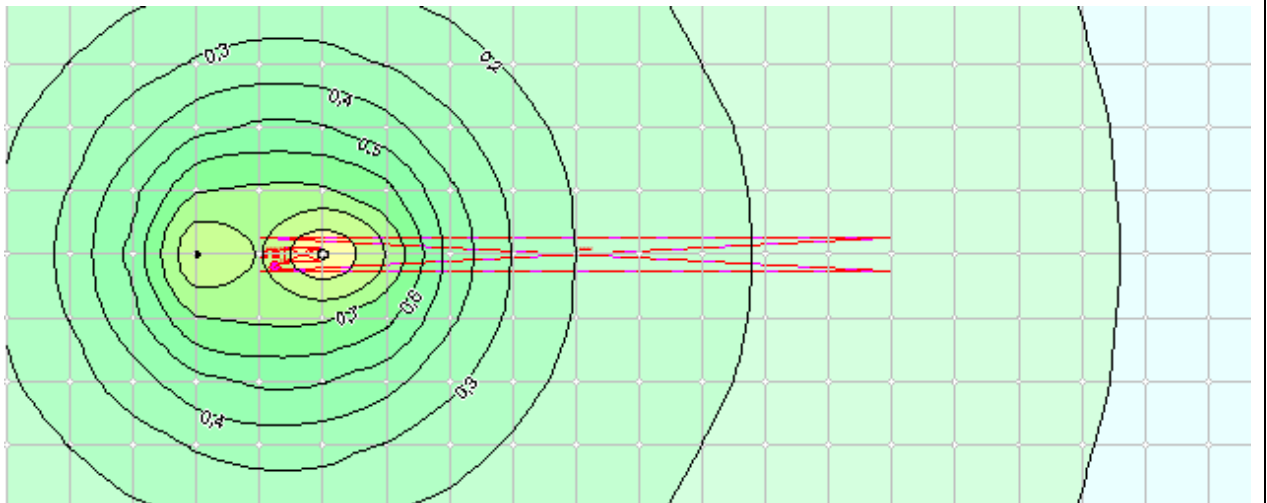
ფორმალდეჰიდის (კოდი- 1325) სივრცითი განაწილება



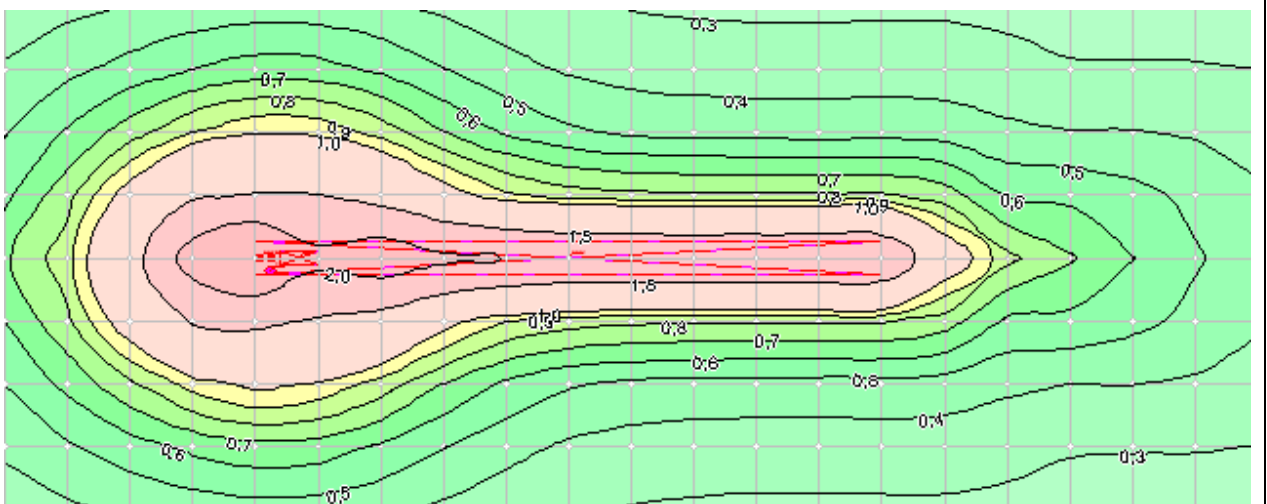
ნახშირწყალბადების ბენზინის ფრაქციის (კოდი-2704) სივრცითი განაწილება



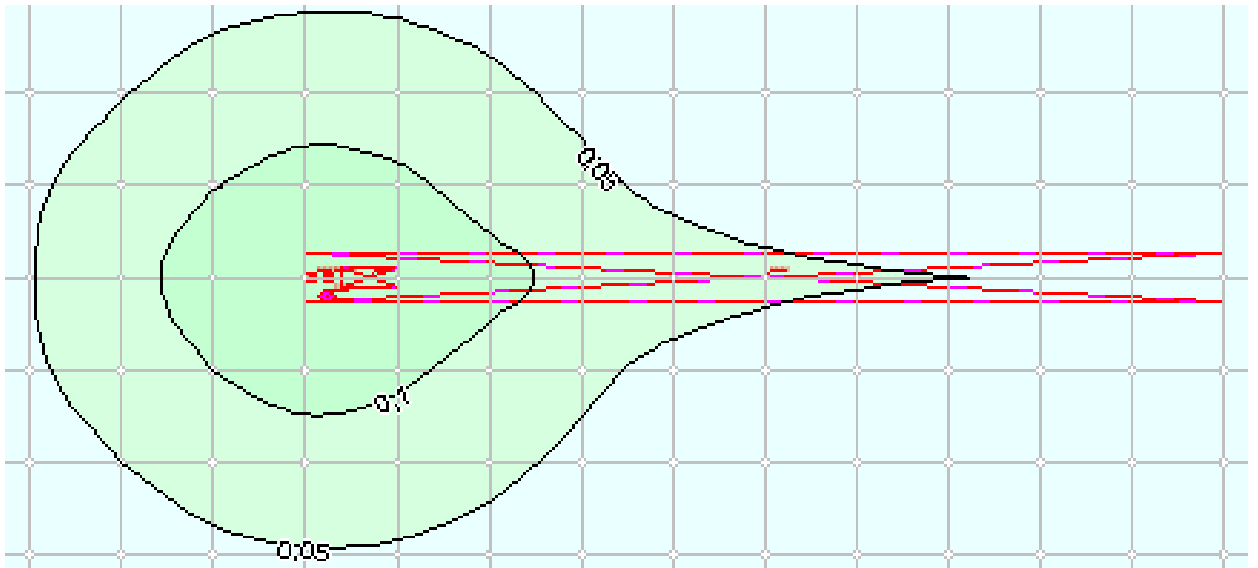
ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქციის (კოდი-2732) სივრცითი განაწილება



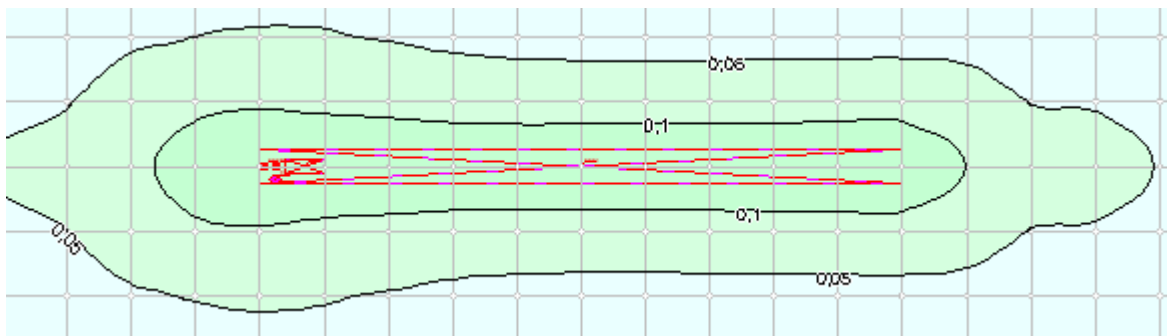
არაროგანული მტვრის (კოდი-2902) სივრცითი განაწილება



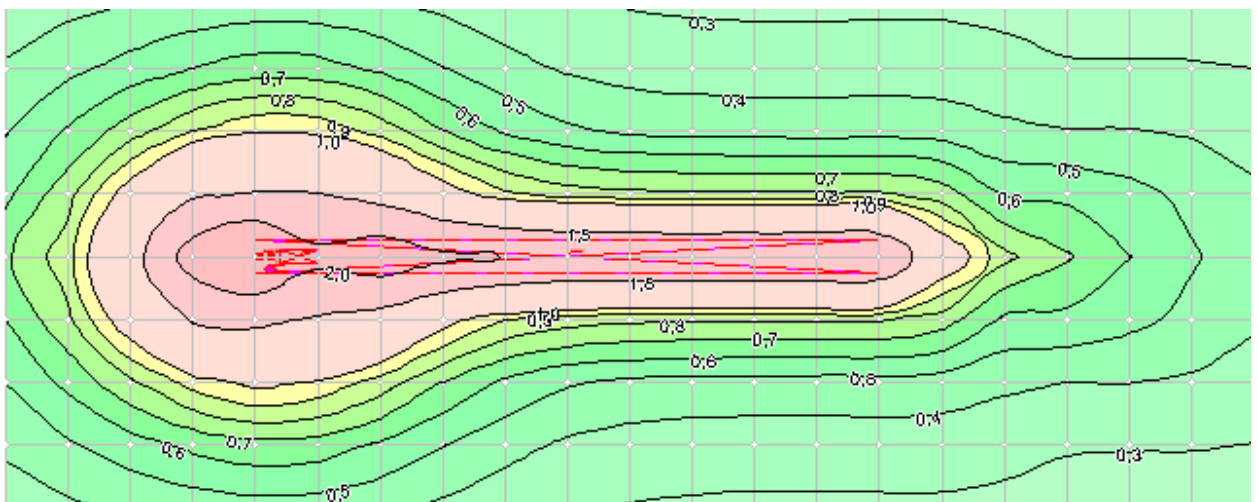
აზოტის დოქსიდის (კოდი-3301) სივრცითი განაწილება



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის (330+342) სივრცითი განაწილება



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის (337+2908) სივრცითი განაწილება



ჯამური ზემოქმედების ჯგუფის (3301+304+330) სივრცითი განაწილება

