

რუსთავეში ჩატარებული
გარემოსდაცვითი კვლევის
შედეგები: აქცენტი ბავშვთა
სათამაშო მოედნებზე

Ing. ნიკოლა იელინეკ
თბილისი

ნიმუშების აღების ადგილები

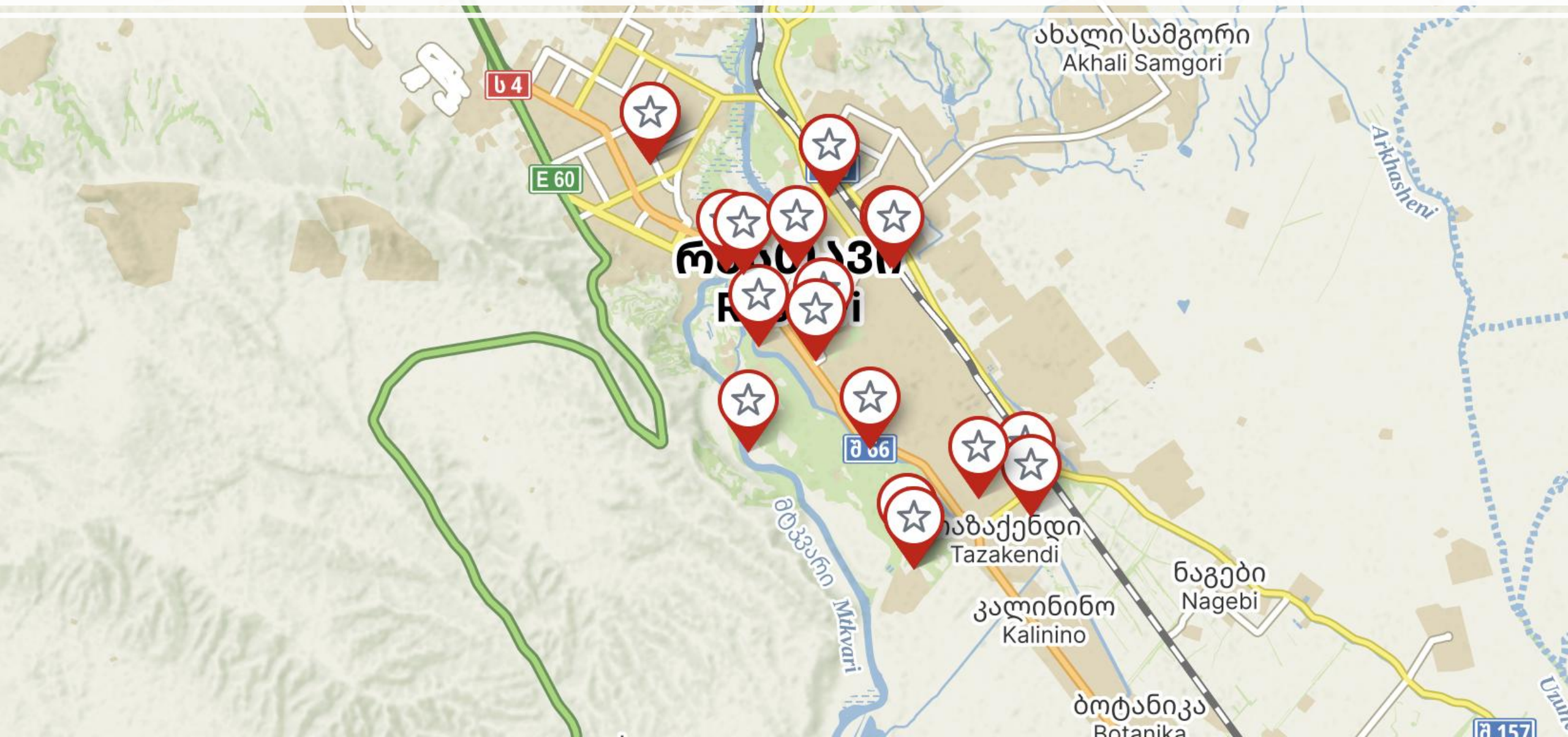
- რუსთავი
- უდაბნო



უდაბნო



ნიმუშების აღების ადგილების რუკა



ნიმუშების აღება & ანალიზი

- ჯამში შეგროვდა გარემოს ობიექტებისა და საკვები პროდუქტების 44 ნიმუში
- აქედან 7 - ბავშვთა სათამაშო მოედნიდან აღებული ნიადაგი
 - 6 ნიმუში რუსთავიდან
 - 1 ნიმუში უდაბნოდან (რეფერენტული ნიმუში)
- ნიმუშები შეგროვდა მოედნის ზედაპირიდან ან მისი უშუალო მიმდებარე ტერიტორიიდან.
- ნიმუშები შეგროვდა სამრეწველო ზონის სხვადასხვა ადგილიდან, რომლებიც ერთმანეთისგან განსხვავებული მანძილით იყო დაშორებული.
- ნიმუშები შემოწმდა მძიმე მეტალებსა და მდგრად ორგანულ დამბინძურებლებზე (POPs). კვლევები ჩატარდა ჩეხეთის რესპუბლიკის, ნიდერლანდებისა და გერმანიის დამოუკიდებელ, სპეციალიზებულ ლაბორატორიებში.
 - ნიმუშების აღებისა და ანალიზების შესახებ დეტალური ინფორმაცია იხილეთ სრულ ანგარიშში (QR კოდი მოცემულია ბოლო სლაიდზე).

საკვლევი ადგილების მაგალითები









რატომ ბავშვთა გასართობი მოედნები?

- ბავშვები განსაკუთრებით მოწყვლადები არიან შემდეგი მიზეზების გამო:
 - ხშირად ახასიათებთ ხელის პირთან მიტანა.
 - სხეულის დაბალი წონის გამო, დამბინძურებელ ნივთიერებს უფრო მაღალი დოზით იღებენ.
 - კანი უფრო თხელია, ამიტომ მავნე ნივთიერებები მასში ადვილად აღწევენ.
 - ორგანოებისა და იმუნური სისტემის ფორმირება ჯერ კიდევ მიმდინარე პროცესშია.

- DDTs-ებზე

- ეს ნივთიერებები გამოიყენებოდა პესტიციდებად, განსაკუთრებით კოლოებისა და სასოფლო-სამეურნეო მავნებლების წინააღმდეგ; აკრძალულია ბევრ ქვეყანაში, მისი მდგრადობისა და ჯანმრთელობისთვის მავნე ზეგავლენის გამო.

- PCBs-ებზე

- ეს ნივთიერებები გამოიყენებოდა ელექტრო მოწყობილობებში, სალესა და სამშენებლო მასალებში; ნივთიერებები აიკრძალა გარემოში მათი აკუმულირებისა და ჯანმრთელობისთვის სერიოზული რისკების გამო.

- მძიმე მეტალებზე

- როგორებიცაა: ტყვია, ვერცხლისწყალი, კადმიუმი ან დარიშხანი; გამოიყოფა ძირითადად სამრეწველო დაბინძურების, სამთო მოპოვებისა და ნარჩენების მეშვეობით; ტოქსიკურია მცირე რაოდენობითაც კი და საზიანოა ჯანმრთელობისა და ეკოსისტემებისთვის.



POPs-ები ბავშვთა მოედნების ნიადაგში (რუსთავი და რეფერენტული ადგილი, სოფელი უდაბნო)

ნიმუშის ID	GE-RPG-1	GE-RPG-2	GE-RPG-3	GE-RPG-4	GE-RPG-5	GE-RPG-6A	GE-RPG-6B	GE-UPG-1
7 PCB	1.97	24.3	4.97	10.4	3.62	0.44	1.82	<0.02
PeCB	0.33	0.79	0.25	0.37	0.13	0.03	0.10	<0.02
HCB	0.31	0.22	0.15	0.28	0.48	0.08	0.13	0.02
HCBD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Σ HCH	3.98	2.55	4.17	3.44	0.48	0.12	0.31	0.06
Σ DDT	1,087	280	776	265	340	3.85	9.67	0.31
p.p'-DDT/p.p'-DDE	0.86	0.28	0.46	0.65	0.49	NA	NA	0.17

ღონეები განსაზღვრულია ნგ/გ მშრალ მასაში. ყველა ნიმუში იყო 100%-ით მშრალი მასა.

POPs-ები ბავშვთა მოედნების ნიადაგში (რუსთავი და რეფერენტული ადგილი, სოფელი უდაბნო)

ნიმუშის ID	GE-RPG-1	GE-RPG-2	GE-RPG-3	GE-RPG-4	GE-RPG-5	GE-RPG-6A	GE-RPG-6B	GE-UPG-1
7 PCB	1.97	24.3	4.97	10.4	3.62	0.44	1.82	<0.02
PeCB	0.33	0.79	0.25	0.37	0.13	0.03	0.10	<0.02
HCB	0.31	0.22	0.15	0.28	0.48	0.08	0.13	0.02
HCBD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Σ HCH	3.98	2.55	4.17	3.44	0.48	0.12	0.31	0.06
Σ DDT	1,087	280	776	265	340	3.85	9.67	0.31
p.p'-DDT/p.p'-DDE	0.86	0.28	0.46	0.65	0.49	NA	NA	0.17

ღონეები განსაზღვრულია ნგ/გ მშრალ მასაში. ყველა ნიმუში იყო 100%-ით მშრალი მასა.

POPs-ები ბავშვთა მოედნების ნიადაგში (რუსთავი და რეფერენტული ადგილი, სოფელი უდაბნო)

ნიმუშის ID	GE-RPG-1	GE-RPG-2	GE-RPG-3	GE-RPG-4	GE-RPG-5	GE-RPG-6A	GE-RPG-6B	GE-UPG-1
7 PCB	1.97	24.3	4.97	10.4	3.62	0.44	1.82	<0.02
PeCB	0.33	0.79	0.25	0.37	0.13	0.03	0.10	<0.02
HCB	0.31	0.22	0.15	0.28	0.48	0.08	0.13	0.02
HCBD	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Σ HCH	3.98	2.55	4.17	3.44	0.48	0.12	0.31	0.06
Σ DDT	1,087	280	776	265	340	3.85	9.67	0.31
p.p'-DDT/p.p'-DDE	0.86	0.28	0.46	0.65	0.49	NA	NA	0.17

ღონეები განსაზღვრულია ნგ/გ მშრალ მასაში. ყველა ნიმუში იყო 100%-ით მშრალი მასა.

სტესარი

- მეტა-მიმოხილვის მიხედვით, ეს მაჩვენებელი მერყეობს 400-დან 41,000 მგ/დღეში.

DDT-ს სავარაუდო დღიური დოზა:

- 100 მგ/დღეში → DDTs-ების 108.7 ნგ/დღეში და PCBs-ების 0.197 ნგ/დღეში
- 400 მგ/დღეში → DDTs-ების 434.8 ნგ/დღეში და PCBs-ების 0.788 ნგ/დღეში
- 1000 მგ/დღეში → DDTs-ების 1,087 ნგ/დღეში და PCBs-ების 1.97 ნგ/დღეში
- 15 კგ წონის ბავშვის შემთხვევაში:
 - DDTs-ებისთვის: 7.25, 29.0, და 72.5 ნგ/კგ სხეულის მასა/დღეში
 - PCBs-ებისთვის: 0.013, 0.053, და 0.131 ნგ/კგ სხეულის მასა/დღეში
- EFSA-ის მიერ განსაზღვრული არ არის DDT-ის დასაშვები დღიური ნორმა. ავსტრალიაში DDT-ის რეფერენტული ნორმა შეადგენს 2 მკგ/კგ სხეულის მასაზე/დღეში. გადაჭარბება არ დაფიქსირებულა, თუმცა POPs-ების კუმულაციურმა ზემოქმედებამ შესაძლოა ჯანმრთელობის დაზიანების რისკი მაინც გამოიწვიოს.

საკვლევად შერჩეული მძიმე ლითონების შემცველობა ბავშვთა სათამაშო მოედნების ნიადაგში (რუსთავი და სოფელი უდაბნო)

ელემენტი	GE-RPG-1	GE-RPG-2	GE-RPG-3	GE-RPG-4	GE-RPG-5	GE-RPG-6/A	GE-RPG-6/B	GE-UPG-01 (ref.)
ვერცხლისწყალი (Hg)	0.55	0.089	0.066	0.074	0.05	0.005	0.009	0.022
ტყვია (Pb)	25.8	57.7	83	99.8	24.7	4.29	17.3	12.8
კადმიუმი (Cd)	0.577	1.63	0.925	0.619	0.414	0.027	0.129	0.194
სპილენძი (Cu)	50.5	138	91	60.7	48	6.9	13.9	39
ქრომი (Cr)	44.2	105	46.1	58.6	41.8	58.9	97.7	46.3
თუთია (Zn)	387.5	851.6	448	243	178.5	131.2	313	67.6
დარიშხანი (As)	6.9	8.49	4.49	6.05	5.0	2.26	1.93	7.1

მგ/კგ

მძიმე ლითონების შემცველობის შედარება ცენტრალური
 ყაზახეთის სათამაშო მოედნების ნიადაგში აღმოჩენილ
 მაჩვენებლებთან

ელემენტი	ცენტრალური ყაზახეთი		წინამდებარე კვლევა	
	დიაპაზონი (მგ/კგ)	საშუალო მაჩვენებელი (მგ/კგ)	დიაპაზონი (მგ/კგ)	საშუალო მაჩვენებელი (მგ/კგ)
ტყვია (Pb)	13.9 – 2,410	392.5	4.29 – 99.8	44.7
კადმიუმი (Cd)	0–15.3	1.86	0.027 – 1.63	0.62
სპილენძი (Cu)	13.9 – 4,866	465.6	6.9–138	58.4
ქრომი (Cr)	0–42.2	17.3	41.8–105	64.6
თუთია (Zn)	43.6 – 1,302	276.8	131.2–851.6	364.7
დარიშხანი (As)	0–232.2	22.6	1.93 – 8.49	5.0
ვერცხლისწყალი (Hg)	0.028 – 0.458	0.10	0.005–0.55	0.12

ჩეხეთის ჰიგიენური ზღვრული დონეების შედარება რუსთავში დაფიქსირებულ საშუალო მაჩვენებლებთან

ელემენტი	საშუალო მაჩვენებელი რუსთავში (მგ/კგ)	ჩეხეთის ჰიგიენური ზღვრული დონეები ქვიშის ყუთებისთვის (მგ/კგ)	ზღვრის გადაჭარბება
დარიშხანი (As)	5.0	10.0	არა
კადმიუმი (Cd)	0.6	0.5	კი
ქრომი (Cr)	64.6	100.0	არა
სპილენძი (Cu)	58.4	100.0	არა
ვერცხლისწყალი (Hg)	0.12	0.3	არა
ტყვია (Pb)	44.7	60.0	არა
თუთია (Zn)	364.7	150.0	კი

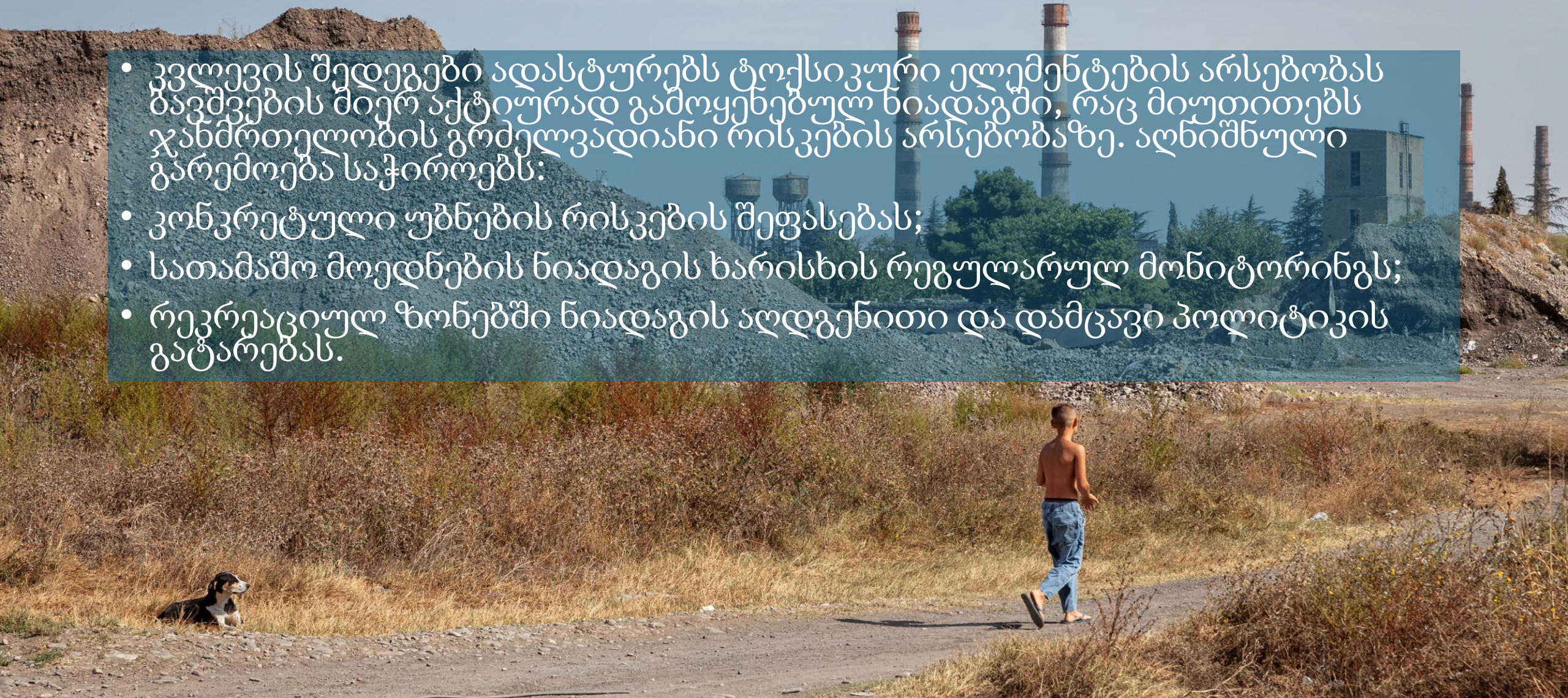
მაქსიმალური დასაშვები კონცენტრაციები ბავშვთა სათამაშო მოედნების ქვიშის ნიმუშებში (მგ/კგ მშრალ მასაში)

შედარება სხვა დაბინძურებულ სათამაშო მოედნებთან და პარკებთან

ავტორი, (წელი)	Parlak et al. (2022)	Park and Ji (2023)	Zglobicki et al. (2021)	Li et al. (2023)	Donado et al. (2021)	Shezi et al. (2022)	Figueiredo et al. (2011)
ელემენტი	ბავშვთა მოედნები	პარკები, საშუალო კონცენტრაცია	სათამაშო მოედნები, საშუალო კონცენტრაცია	პარკები	სათამაშო მოედნები	სკოლამდელი დაწესებულებები	სათამაშო მოედნების ნიადაგები
ქვეყანა	თურქეთი	სამხრეთ კორეა	პოლონეთი	ჩინეთი	კოლუმბია	კეიპ ტაუნი	სან პაულო
Hg	na	0.02	0.027	na	0.1	na	na
Pb	3-102	7.55	41	34.89	89	30	na
Cd	na	0.21	4.7	2.52	2.1	na	na
Cu	19-92	5.97	16.3	31.39	39.0	na	na
Cr	8-34	nd	192.4	58.74	27	na	na
Zn	58 (მხოლოდ საშუალო)	34.08	79.8	186.28	204	232	na
As	na	2.40	na	na	26	16	1.2-24

საბავშვო მოედნების მომავალი?

- კვლევის შედეგები ადასტურებს ტოქსიკური ელემენტების არსებობას ბავშვების მიერ აქტიურად გამოყენებულ ნიადაგში, რაც მიუთითებს ჯანმრთელობის გრძელვადიანი რისკების არსებობაზე. აღნიშნული გარემოება საჭიროებს:
- კონკრეტული უბნების რისკების შეფასებას;
- სათამაშო მოედნების ნიადაგის ხარისხის რეგულარულ მონიტორინგს;
- რეკრეაციულ ზონებში ნიადაგის აღდგენითი და დამცავი პოლიტიკის გატარებას.



შემდეგი ნაბიჯები

- სათამაშო მოედნებსა და სხვა რეკრეაციულ ზონებში ნიადაგის ხარისხის რეგულარული მონიტორინგი.
- რისკის დეტალური შეფასება ყველაზე დაბინძურებული ადგილებისთვის.
- დაბინძურების რისკის არსებობის შემთხვევაში, ნიადაგის აღდგენითი ღონისძიებების განხორციელება (მაგალითად, ნიადაგის გამოცვლა, დაფარვა, უსაფრთხო გამწვანება).
- დამცავი პოლიტიკის შემუშავება ბავშვებისთვის შექმნილი რისკების დასაცავად (ინფრასტრუქტურის მოვლა, ცნობიერების ამაღლების კამპანიები, მოედნების უსაფრთხო დიზაინი).
- შემდგომი დაბინძურების შეჩერების მიზნით, რეგულაციებისა და კონტროლის გამკაცრება სამრეწველო ემისიებსა და ნარჩენების მართვაზე.

კვლევა შეგიძლიათ გადმოწეროთ აქედან

Ing. ნიკოლა იელინეკ
nikola.jelinek@arnika.org

კვლევა ჩატარდა ჩეხეთის საგარეო საქმეთა
სამინისტროს “Transition Promotion Program”-ის
ფინანსური მხარდაჭერით. დონორი არ არის
პასუხისმგებელი კვლევის შინაარსზე.



TRANSITION



**CZECH
AID**

ტოქსიკური დაბინძურების
კერები რუსთავში, საქართველო
2025