



AMERICAN UNIVERSITY OF ARMENIA

Center *for*  
Responsible Mining

## ՀՀ Արարատ մարզի, Արարատ քաղաքի մանկապարտեզների և դպրոցների հողի և խմելու ջրի հետազոտման արդյունքներ

*Հեղազոտությունը կատարել է*

ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնը

*Ֆինանսավորել են*

Ուան Արմենիայի (OneArmenia) կազմակերպած

«Եկեք պահպանենք Հայաստանը թունավոր աղտոտումից» հանգանակության  
մասնակիցները

*Սարքավորումները տրամադրել է*

Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպության  
(ԵԱՀԿ) երևանյան գրասենյակը

Ապրիլ 2016

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ.....	3
ԾԱՆՈԹԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ .....	3
ՀԱՄԱՌՈՏԱԳԻՐ ԵՎ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ.....	4
ԱՐԱՐԱՏ ՀԱՄԱՅՆՔԻ ՆԿԱՐԱԳԻՐԸ .....	11
ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ.....	15
ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ .....	17
Հավելված 1. Արարատ քաղաքի բնակչությունն ըստ տարիքի և սեռի .....	18
Հավելված 2. Հողերի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիա .....	19
Հավելված 3. Զրի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիա.....	21
Հավելված 4. Հողերի հետազոտության արդյունքները .....	22
Հավելված 5. Զրի հետազոտության արդյունքները .....	24
Հավելված 6. Արարատ քաղաքի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշում .....	25
Հավելված 7. Միջլաբորատոր համեմատության հետազոտության արդյունքներ.....	27
Հավելված 8. Հողի ՀՀ և միջազգային ստանդարտները գերազանցող չափումներ.....	28
Հավելված 9. Հողերի հետազոտության արդյունքները յուրաքանչյուր մանկապարտեզի և դպրոցի համար .....	31
Հավելված 10. Հողում ծանր մետաղների բաշխվածության քարտեզներ .....	41

## ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ

1Ա	ՈւանԱրմենիա
ՀԱՀ	Հայաստանի ամերիկյան համալսարան
ՖԿ	Ֆոնային կոնցենտրացիա
ՊՀԿ	Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոն
ՍԹԿ	Սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիա
ԵԱՀԿ	Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպություն
ՀՍ	Հողի ստանդարտ

## ԾԱՆՈԹԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնը շնորհակալություն է հայտնում ՀՀ բնապահպանության նախարարությանը, Արարատ մարզի տեղական ինքնակառավարման մարմիններին, համայնքի մանկապարտեզների և դպրոցների տնօրեններին՝ Արարատ համայնքի տարածքում հողի և ջրի հետազոտում իրականացնելու նպատակով տրամադրած աջակցության և թույլտվության համար:

Ի լրումն, մեր աշխատանքը մեծապես բարելավվել է Տեխնիկական խորհրդատվական խորհրդի անդամներ՝ դոկտոր Ռոբերտ Քուրքջյանի (ԱՄՆ), դոկտոր Նատելլա Միրզոյանի (Հայաստան) և դոկտոր Գագիկ Մելիքյանի (ԱՄՆ) կողմից տրամադրած անգնահատելի ներդրման շնորհիվ: Տեխնիկական խորհրդատվական խորհրդի մասին մանրամասն տեղեկությունները հասանելի են ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի կայքում, որն նվիրված է Հայաստանում հանքարդյունաբերական համայնքների բնապահպանական մոնիտորինգին ([http://crm.aua.am/independent\\_monitoring](http://crm.aua.am/independent_monitoring)):

Վերջապես, այս հաշվետվությունը, որն առաջինն է հանքարդյունաբերական կամ հանքային վերամշակման ենթակառուցվածքների մոտակայքում գտնվող 8 համայնքներին<sup>1</sup> նվիրված զեկույցների շարքում, ֆինանսավորվել է Ուան Արմենիայի (OneArmenia) կողմից կազմակերպած «Եկեք պահպանենք Հայաստանը թունավոր աղտոտումից» հանգանակության արշավի շրջանակներում: Լրացուցիչ ֆինանսական աջակցություն է տրամադրել նաև Երևանում Մեծ Բրիտանիայի դեսպանատունը և մի շարք անհատ նվիրատուներ:

Սարքավորումները, որոնք օգտագործվել են այս հետազոտությունները կատարելու համար, տրամադրել է Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպության (ԵԱՀԿ) Երևանյան գրասենյակը՝ որպես նույն հանգանակության մաս<sup>2</sup>: Մենք կրկին անգամ հայտնում ենք մեր երախտագիտությունը մեր բոլոր նվիրատուներին:

<sup>1</sup>Հողի մոնիտորինգի զեկույցների շարքում ընդգրկված մյուս համայնքներն են Ախթալան, Արմանիսը և Ալավերդին Լոռու մարզում, ինչպես նաև Կապանը, Քաջարանը, Ագարակը և Սյունիք գյուղը Սյունիքի մարզում:

<sup>2</sup>ՈւանԱրմենիայի հանգանակությունն ավարտվել է 2014թ. նոյեմբերին: Սարքավորումները ԵԱՀԿ Երևանի գրասենյակի կողմից տրամադրվել են 2015թ.-ի մայիսին:

## ՀԱՄԱՌՈՏԱԳԻՐ ԵՎ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Հայաստանի ամերիկյան համալսարանի (ՀԱՀ) Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի (ՊՀԿ) կողմից պատրաստված այս զեկույցում ներկայացված են Արարատ քաղաքի (ՀՀ Արարատի մարզ) դպրոցներից և մանկապարտեզներից հողի ու խմելու ջրի<sup>3</sup> ծանր մետաղներով աղտոտվածության հայտնաբերմանն ուղղված անկախ հետազոտության արդյունքները: Արարատ քաղաքում գործում է երկու հիմնական արդյունաբերական ենթակառուցվածք՝ Արարատի ոսկու վերամշակման գործարանն իր պոչամբարով և Արարատի ցեմենտի գործարանը:

Հողի հետազոտությունները իրականացվել են Արարատ քաղաքի 3 մանկապարտեզում, 4 հիմնական դպրոցում և 1 միջնակարգ դպրոցում<sup>4</sup>: Ընդհանուր 2347 երեխա է սովորում մանկապարտեզներում և դպրոցներում: Նմուշառում և հետազոտություն իրականացնելու թույլտվությունը ստացվել է լիազորված մարմինների կողմից: Մանկապարտեզներում հետազոտություն կատարելու թույլտվություն տվել է Արարատի քաղաքապետարանը, իսկ հիմնական և միջնակարգ դպրոցներում հետազոտություն կատարելու թույլտվությունը՝ Արարատի մարզպետարանը:

Հողի և ջրի նմուշառումներն ու հետազոտություններն իրականացվել և փաստաթղթավորվել են ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի կողմից միջազգային չափանիշների և ուղեցույցների հիման վրա մշակված ընթացակարգերին համապատասխան<sup>5</sup>: Ընդհանուր առմամբ, Արարատի մանկապարտեզների և դպրոցների խաղահրապարակների և արտաքին ընդհանուր օգտագործման հողածածկ մակերեսներից վերցվել է հողի 52 նմուշ: Ջրի ներկայացուցչական նմուշը վերցվել է թիվ 2 դպրոցի ջրի ծորակից՝ քաղաքի ջրամատակարարման ներքին ցանցի մեջտեղից:

Նմուշները տեղափոխվել են ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի լաբորատորիա: Հողի նմուշներում Trace2o, Metalyser HM2000 Deluxe (Soils) սարքի միջոցով որոշվել են ընդհանուր արսենի, պղնձի, կադմիումի, սնդիկի և կապարի կոնցենտրացիաները (Հողերի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիան տե՛ս Հավելված 2-ում): Ջրի նմուշներում ընդհանուր արսենի, եռավալենտ (III) արսենի, կադմիումի, պղնձի, կապարի, սնդիկի, ցինկի, մանգանի, ալյումինի, բորի, վեցավալենտ (VI) քրոմի, երկաթի և նիկելի կոնցենտրացիաները որոշվել են Trace2o մակնիշի ծանր մետաղների հետազոտության դաշտային համակարգով՝ բաղկացած էլեկտրաքիմիական (Metalyser Deluxe HM2000) և ֆոտոմետրիկ (Metalometer) սարքերի համադրությունից (Ջրի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիան տե՛ս Հավելված 3-ում):

<sup>3</sup> Ոռոգման ջուրը, որը մատակարարվում է արտեզյան ստորերկրյա ջրերից, 2015թ. հոկտեմբերին մեր այցելության ժամանակ սեզոնային պատճառներով հնարավոր չի եղել հետազոտել: Բացի այդ, այս հետազոտությունը սահմանափակվում է մանկապարտեզներով և դպրոցներով, իսկ գյուղատնտեսական հողերի և ջրերի ուսումնասիրությունները կկատարվեն առանձին:

<sup>4</sup> Հողի նմուշառում չի իրականացվել միայն Արարատի ավագ դպրոցում, քանի որ համարվում է, որ ավագ դպրոցի աշակերտների հասակի և բակային հազվադեպ խաղաժամանակի հանգամանքը պակաս խոցելի է դարձնում նրանց՝ աղտոտված հողից ազդեցություն կրելու տեսանկյունից:

<sup>5</sup> Ընթացակարգերը հասանելի են <http://crm.aua.am> կայքում:



Յուրաքանչյուր մետաղի համար ֆոնային կոնցենտրացիաների (ՖԿ)<sup>6</sup> որոշումը տրված է Հավելված 6-ում: Հետազոտության արդյունքների ստուգաճշտումը և որակն ապահովելու նպատակով կատարվել են միջլաբորատոր համեմատական չափումներ (Հավելված 7): Համեմատության համար հետազոտվել է հողի 3 նմուշ ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի և ՀՀ առողջապահության նախարարության «Հիվանդությունների վերահսկման և կանխարգելման ազգային» կենտրոն ՊՈԱԿ-ի որակավորված լաբորատորիաներում: Միջազգային ստանդարտների հետ հողերի հետազոտության արդյունքների համեմատությունը ցուցադրված է Հավելված 8-ում: Յուրաքանչյուր մանկապարտեզի և դպրոցի համար հողերի հետազոտության արդյունքները ներկայացված են Հավելված 9-ում:

## ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Ըստ ջրի հետազոտության արդյունքների, խմելու ջրում ծանր մետաղների բարձր կոնցենտրացիաներ չեն հայտնաբերվել (Հավելված 5): Սա զարմանալի չէ, քանի որ Արարատ համայնքի խմելու ջուրը մատակարարվում է Գառնիի աղբյուրից, որը գտնվում է Գառնիի ձորում (համայնքից 36 կմ հեռավորության վրա) և հեռու է հանքային վերամշակման կամ արդյունաբերական այլ գործունեությունից: Բացի այդ, ինչպես մեզ տեղեկացրեցին, ջուր մատակարարող խողովակները համեմատաբար նոր են և, որքան որ մեզ հայտնի է, չեն պարունակում կապար:

Ըստ հողի հետազոտության արդյունքների, հետազոտված 5 մետաղների համար մեր կողմից ստացված հիմնական արդյունքներն ամփոփված են աղյուսակ 1-ում և նկարագրված են ստորև բերված տեքստում:

---

<sup>6</sup>Մետաղների ՖԿ-ները հաշվարկվել են նախնական հետազոտության տվյալների հիման վրա, որոնք բավարար չեն Արարատ քաղաքի հողում մետաղների ճշգրիտ ՖԿ-ների հաստատման համար: Դրանց որոշման համար անհարժեշտ են հետագա առավել խորը հետազոտություններ:

**Աղյուսակ 1. Արարատի մանկապարտեզների և դպրոցների հողի նմուշներում ծանր մետաղների կոնցենտրացիաները, ՀՀ հողի ստանդարտները գերազանցող նմուշների %-ն ընդհանուր չափումների մեջ, վիճակագրական վերլուծությունը և միջազգային համեմատությունը**

		Արսեն		Կադմիում		Պղինձ		Կապար		Մնդիկ	
<b>ՀՀ հողի ստանդարտ (մգ/կգ)</b>		<b>2</b>		<b>*</b>		<b>3</b>		<b>32</b>		<b>2.1</b>	
Դպրոց/ մանկապարտեզ	Նմուշների քանակը	ՄԵ** մգ/կգ	% ընդ.- ից	ՄԵ մգ/կգ	% ընդ.- ից	ՄԵ մգ/կգ	% ընդ.- ից	ՄԵ մգ/կգ	% ընդ.- ից	ՄԵ մգ/կգ	% ընդ.- ից
N°1 մանկապարտեզ	6	15.89	100%	0.37	-	19.25	100%	45.42	50%	1.62	0%
N°2 մանկապարտեզ	6	15.49	100%	0.24	-	55.41	100%	49.59	83.3%	1.88	0%
N°3 մանկապարտեզ	6	11.03	100%	0.29	-	27.34	100%	29.67	33.3%	1.40	0%
N°1 հիմնական դպրոց	4	14.84	100%	0.28	-	46.74	100%	35.31	50%	1.33	0%
N°2 հիմնական դպրոց	9	14.06	100%	0.32	-	58.32	100%	39.75	100%	1.42	0%
N°3 հիմնական դպրոց	8	12.02	100%	0.32	-	65.61	100%	52.05	100%	0.84	0%
N°4 հիմնական դպրոց	8	11.30	100%	0.33	-	42.13	100%	40.84	100%	1.15	0%
N°5 միջնակարգ դպրոց	5	10.64	100%	0.28	-	52.64	100%	53.83	100%	1.36	20%
<b>Ընդհանուր ՄԵ</b>	<b>52</b>	<b>12.94</b>	<b>100%</b>	<b>0.31</b>	<b>-</b>	<b>44.08</b>	<b>100%</b>	<b>42.76</b>	<b>86.5%</b>	<b>1.31</b>	<b>1.92%</b>
<b>Ստանդարտ շեղում**</b>	-	<b>3.18</b>	-	<b>0.17</b>	-	<b>22.42</b>	-	<b>13.83</b>	-	<b>0.47</b>	-
<b>Նվազագույն</b>	-	<b>7.35</b>	-	<b>0.10</b>	-	<b>11.15</b>	-	<b>25.30</b>	-	<b>0.37</b>	-
<b>Առավելագույն</b>	-	<b>23.94</b>	-	<b>0.82</b>	-	<b>103.40</b>	-	<b>96.57</b>	-	<b>2.37</b>	-
<b>Ֆոնային կոնցենտրացիա***</b>	<b>12</b>	<b>11.0</b>		<b>0.5</b>		<b>32.1</b>		<b>35.5</b>		<b>0.5</b>	
<b>Միջազգային սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիաներ (մգ/կգ)****</b>											
<b>Ռուսաստանի Դաշնություն</b>		<b>2</b>		<b>-</b>		<b>3</b>		<b>30</b>		<b>2.1</b>	
<b>Բելգիա</b>		<b>110</b>		<b>6</b>		<b>400</b>		<b>700</b>		<b>15</b>	
<b>Նիդերլանդներ</b>		<b>55</b>		<b>12</b>		<b>190</b>		<b>530</b>		<b>10</b>	
<b>Գերմանիա</b>		<b>50</b>		<b>20</b>		<b>-</b>		<b>400</b>		<b>20</b>	
<b>Ֆրանսիա</b>		<b>37</b>		<b>20</b>		<b>190</b>		<b>400</b>		<b>7</b>	
<b>Շվեդիա</b>		<b>15</b>		<b>0.4</b>		<b>100</b>		<b>80</b>		<b>1</b>	
<b>Նորվեգիա</b>		<b>2</b>		<b>3</b>		<b>100</b>		<b>60</b>		<b>1</b>	
<b>Կանադա</b>		<b>12</b>		<b>14</b>		<b>63</b>		<b>140</b>		<b>6.6</b>	
<b>Չինաստան</b>		<b>30</b>		<b>0.3</b>		<b>50</b>		<b>250</b>		<b>0.3</b>	
<b>US EPA նորմ</b>		<b>22</b>		<b>85</b>		<b>250</b>		<b>400</b>		<b>-</b>	

Ծանոթագրություն՝

(\*) Կադմիումի համար ՀՀ հողի ստանդարտ հաստատված չէ:

(\*\*) Միջին երկրաչափականը (ՄԵ) միջինի տեսակ է, որը թվերի շարքի համար ցույց է տալիս բնութագրական մեկ արժեք՝ որպես տարբերակների արտադրանքներից ու աստիճանի արմատ (ի տարբերություն միջին թվաբանականի, որի ժամանակ օգտագործվում է թվերի գումարը):

(\*\*\*) Տե՛ս Հավելված 6 ֆոնային կոնցենտրացիաների հաշվարկման մեթոդոլոգիայի համար:

(\*\*\*\*) Տե՛ս Հավելված 8 հողի միջազգային ստանդարտները գերազանցող նմուշների %-ն ընդհանուրում տվյալների համար:

- **Արսենի** կոնցենտրացիաները վերցված հողի նմուշներում տատանվել են 7.35-ից 23.94 մգ/կգ արժեքների տիրույթում: Դրա բոլոր նմուշների միջին երկրաչափական արժեքը գերազանցել է ՀՀ հողի ստանդարտը<sup>7</sup> 6.5 անգամ:

<sup>7</sup> ՀՀ հողի ստանդարտները դիտարկված են ըստ ՀՀ առողջապահության նախարարի 25.01.2010թ. «Հողի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջների N 2.1.7.003-10 սանիտարական կանոնները և նորմերը հաստատելու մասին» # 01 հրամանի: Հարկ է նշել, որ կա նաև մեկ այլ հողի ստանդարտ՝ ՀՀ Կառավարության 92-Ն 25.01.2005թ. «Հողային ռեսուրսների վրա տեխնոսական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատման կարգը հաստատելու

Արսենի համար ՀՀ հողի ստանդարտը՝ 2մգ/կգ, ամենախիստ է աշխարհում (աղ. 1): Այն համապատասխանում է Նորվեգիայի և Ռուսաստանի Դաշնության ստանդարտներին, վերջինս հանդիսանում է ՀՀ հողի ստանդարտների սկզբնաղբյուրը: Վերցված հողի որոշ նմուշներում արսենը գերազանցել է նաև Կանադայի (12 մգ/կգ), Շվեդիայի (15 մգ/կգ) և ԱՄՆ Շրջակա միջավայրի պահպանության գործակալության (US EPA) (22 մգ/կգ) կողմից ընդունված ստանդարտները: Հավելված 8-ում տրված է հողի միջազգային ստանդարտները գերազանցող նմուշների %-ն ընդհանուր չափումների մեջ:

Մեր կողմից հաշվի է առնվել նաև մեկ այլ կարևոր չափորոշիչ՝ արսենի ֆոնային կոնցենտրացիան՝ որոշված այն հողաշերտերի համար, որոնք կա՛մ հեռու են գտնվում աղտոտման աղբյուրից, կա՛մ գտնվում են մակերևույթից բավականաչափ խորը, որտեղ արդյունաբերությունը/հանքարդյունաբերությունը հազիվ թե ազդեցություն ունենար: Համաձայն ֆոնային կոնցենտրացիաների հետազոտման տվյալների (Հավելված 6), արսենի համար այն կազմել է 11 մգ/կգ:

Ելնելով մեր կատարած հետազոտության խորության աստիճանից, ստացված արդյունքները բավարար չեն Արարատ քաղաքի հողում արսենի պարունակությունն արդյունաբերական և հանքարդյունաբերական գործունեության ազդեցության հետ կապելու համար: Անհրաժեշտ են հետագա խորը հետազոտություններ՝ պատճառահետևանքային կապի պարզման կամ բացառման նպատակով:

Այնուամենայնիվ, ստացված արդյունքները թույլ են տալիս եզրակացնել, որ Արարատ քաղաքի հողի համար արսենը մտահոգության տեղիք է տալիս: Մինչդեռ, հարկ է նշել, որ մենք չենք ակնկալում, որպեսզի հողը լինի ֆոնայինից ավելի մաքուր, այլ առաջարկում ենք, որ մանկապարտեզների և դպրոցների հողը համապատասխանի բարձր ստանդարտներին: Խաղահրապարակները պետք է ծածկված լինեն այնպիսի մակերեսային ծածկով (ասֆալտ, բետոն, կաուչուկ և այլն), որը լինի լվացքաունակ (անձրևաջրերով կամ ջրի շիթով) և նվազագույնի հասցնի երեխաների՝ հողից արսենով թունավորման հավանականությունը:

Բացի այդ, ստիպված ենք հարց բարձրացնել ՀՀ հողի ստանդարտների կիրառելիության և համապատասխանելիության մասին: Արսենի համար հանրապետությունում ընդունված հողի ստանդարտները քննարկման և վերանայման կարիք ունեն:

- **Կադմիումի** կոնցենտրացիաները հողի նմուշներում տատանվել են 0.10-0.82 մգ/կգ արժեքների տիրույթում: Քանի որ ՀՀ հողի ստանդարտներն այս մետաղի համար չեն սահմանում թույլատրելի կոնցենտրացիա, ուստի հնարավոր չի եղել եզրակացություններ կազմել՝ հիմնվելով ՀՀ կանոնադրության վրա:

Այնուամենայնիվ, վերցված հողի մի շարք նմուշներում կադմիումի կոնցենտրացիան մի քանի անգամ գերազանցել է այնպիսի երկրների միջազգային ստանդարտները, ինչպիսիք են Չինաստանը և Շվեդիան, որոնք միջազգային ասպարեզում ունեն ամենախիստ ստանդարտները (աղ. 1):

---

մասին» որոշում, սակայն այս որոշումը չի գործածվում ՀՀ առողջապահության և ՀՀ բնապահպանության նախարարությունների կողմից:

Մեր կողմից դիտարկված մյուս երկրներից Նորվեգիան՝ 3 մգ/կգ, Գերմանիան՝ 20 մգ/կգ և US EPA՝ 85մգ/կգ (թվարկված են մի քանիսը) կադմիումի համար նույնպես ունեն էականորեն բարձր սահմանային թույլատրելի արժեքներ: Մեր նմուշներից ոչ մեկում կադմիումը չի գերազանցել այդ ստանդարտները:

Կադմիումի համար որոշված ֆոնային կոնցենտրացիան կազմել է 0.5 մգ/կգ, որը նույնպես ավելի բարձր է, քան Չինաստանի և Շվեդիայի կողմից ընդունված ստանդարտները և ցածր՝ դիտարկված մյուս բոլոր միջազգային ստանդարտներից, որոնք բերված են Հավելված 8-ում:

Ստացված արդյունքները թույլ են տալիս մեզ եզրակացնել, որ՝

ա) անհրաժեշտ է մշակել կադմիումի համար ՀՀ հողի ստանդարտ, և

բ) եթե կընդունվի, որ Հայաստանի համար առավել համապատասխան են Շվեդիայի և Չինաստանի կամ դրանցից առավել խիստ ստանդարտները, ապա առաջարկվում է իրականացնել վերը նշված միջոցառումը, որը բերված է արսենի համար (խաղահրապարակները ծածկել հատուկ ծածկով, որը կնվազեցնի երեխաների՝ հողից և փոշուց մետաղներով աղտոտման վտանգը, ինչպես նաև կադմիումով թունավորման ռիսկը):

- **Պղնձի** կոնցենտրացիաները հողի նմուշներում տատանվել են 11.15-103.40 մգ/կգ արժեքների տիրույթում: Պղնձի համար ՀՀ հողի ստանդարտը 3 մգ/կգ է, այսպիսով, հողի բոլոր նմուշներում այն գերազանցվել է՝ միջինում 14.7 անգամ: Հայաստանը, ինչպես նաև Ռուսաստանի Դաշնությունը (հանդիսանում է ՀՀ հողի ստանդարտների սկզբնաղբյուրը) պղնձի համար միջազգային սանդղակով մեր կողմից դիտարկված մի շարք երկրների համեմատ ունեն ամենախիստ ստանդարտները (աղ. 1): Չինաստանը (50 մգ/կգ) և Կանադան (63 մգ/կգ) խստությամբ հաջորդն են այդ շարքում: Արարատից վերցված հողի որոշ նմուշներում այդ ստանդարտները նույնպես գերազանցվել են:

Մեր հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ Արարատում պղնձի ֆոնային կոնցենտրացիան 32.1 մգ/կգ է, որը մոտ 10 անգամ բարձր է ընդունված ՀՀ հողի ստանդարտից: Պղնձի առավելագույն կոնցենտրացիան (103.40 մգ/կգ), որը չափվել է մեր նմուշներում, էականորեն բարձր է եղել այդ ֆոնային կոնցենտրացիայից: Սակայն, փաստերը վկայում են, որ պղինձը հողի մեջ նման արժեքների դեպքում վտանգ չի ներկայացնում երեխաների առողջության համար:<sup>8</sup> Այնուամենայնիվ, մենք առաջարկում ենք իրականացնել քննարկումներ՝ նվիրված ՀՀ հողի ստանդարտների վերանայման ժամանակ հանրապետության շրջակա միջավայրում պղնձի թույլատրելի արժեքների դիտարկման հարցին:

- **Կապարի** արժեքները հողի նմուշներում տատանվել են 25.3-96.57 մգ/կգ տիրույթում: Կապարի համար ՀՀ հողի ստանդարտը 32 մգ/կգ է, որը ամենախիստն է աղյուսակ 1-ում բերված միջազգային ստանդարտների համեմատ:  
Այնուամենայնիվ, վերցված հողի որոշ նմուշներում կապարը գերազանցել է Նորվեգիայի (60 մգ/կգ) և Շվեդիայի (80 մգ/կգ) ստանդարտները:

<sup>8</sup> <http://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=204&tid=37#bookmark06> վերցված է 2016թ.-ի ապրիլի 22-ին:

Հարկ է նշել, որ մեր հետազոտության տվյալներով Արարատում կապարի ֆոնային կոնցենտրացիան որոշվել է 35.5 մգ/կգ, որը քիչ բարձր է ՀՀ հողի ստանդարտից: Հարկավոր են լրացուցիչ ուսումնասիրություններ՝ Արարատի հողում կապարի պարունակության և արդյունաբերական ու հանքարդյունաբերական գործունեության միջև պատճառահետևանքային կապի հաստատման համար:

Ստացված արդյունքներով կարելի է եզրակացնել, որ կապարի համար ՀՀ հողի ստանդարտը վերանայման և, հնարավորության դեպքում, վերամշակման կարիք ունի: Ավելին, հիմնվելով հողերի կապարով աղտոտման և ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշման միջազգային ուսումնասիրությունների վրա, Արարատում դրա չափված քանակությունները տագնապ չեն հարուցում, չնայած որ այս մետաղը թունավոր է և մշտադիտարկման կարիք ունի:

- **Սնդիկի** կոնցենտրացիաներն Արարատի հողի նմուշներում տատանվել են 0.37-2.37 մգ/կգ արժեքների տիրույթում: Մեր հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ սնդիկի ֆոնային կոնցենտրացիան 0.50 մգ/կգ է:

Վերցված հողի նմուշներում սնդիկի կոնցենտրացիաները չեն գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտը, որը սահմանված է 2.10 մգ/կգ: Սակայն, դրանք գերազանցել են Չինաստանի կողմից ընդունված ստանդարտը (0.3 մգ/կգ): Նաև, գրեթե բոլոր նմուշներում սնդիկը գերազանցել է Նորվեգիայի և Շվեդիայի կողմից ընդունված ստանդարտները (երկուսի դեպքում էլ 1 մգ/կգ): US EPA սնդիկի համար չի սահմանում թույլատրելի մակարդակ: Մեր կողմից դիտարկված երկրներում սնդիկի համար հողի ստանդարտները տատանվում են 6.6 մգ/կգ –ից՝ Կանադայի դեպքում, մինչև 20 մգ/կգ՝ Գերմանիայի դեպքում (աղ. 1):

### **Առաջարկություններ՝**

- Քննարկել կատարված բացահայտումների արդյունքները համայնքի ղեկավարների, ինչպես նաև դպրոցների և մանկապարտեզների տնօրենների հետ՝ անհրաժեշտ և արդյունավետ գործողություններ մշակելու նպատակով:
- Հետազոտել Արարատ համայնքի հանքարդյունաբերական գործունեության հետևանքով ոռոգման ջրերի (արտեզյան ստորերկրյա ջրեր) ծանր մետաղներով հնարավոր աղտոտվածությունը:
- Կիրառել այս հետազոտության մեթոդաբանությունն Արարատ քաղաքի այլ տարածքների (այգի, բակ, հանրային տարածքներ, խաղահրապարակներ) ուսումնասիրման համար՝ հնարավորության դեպքում, ավելացնելով ուսումնասիրվող մետաղների ցանկը՝ քրոմ, ցինկ, նիկել, մագնեզիում և այլն:

- Որոշել և գնահատել Արարատ համայնքի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաները՝ լրացուցիչ նմուշառան միջոցով:
- Իրականացնել Արարատ համայնքի շարունակական մոնիտորինգ, երկու տարին մեկ անգամ՝ հետազոտելու հանքարդյունաբերական կամ այլ արդյունաբերական գործունեության պատճառով հողի՝ ծանր մետաղներով աղտոտվածությունը:
- Ստուգել մանկապարտեզների և դպրոցների խաղահրապարակների համար բերվող նոր հողի որակը և աղբյուրը:
- Ստեղծել հողի որակի տվյալների շտեմարան՝ հիմք վերցնելով այս նախնական հետազոտության տվյալները:
- Նախաձեռնել Հայաստանի հողի ստանդարտների վերանայման վերաբերյալ քննարկումներ:



## ԱՐԱՐԱՏ ՀԱՄԱՅՆՔԻ ՆԿԱՐԱԳԻՐԸ

Արարատ քաղաքը գտնվում է ծովի մակարդակից 818մ բարձրության վրա՝ Արարատ մարզում, Հայաստանի կենտրոնական հատվածում (Նկ. 1): Այն տեղակայված է Երևան քաղաքից մոտ 50կմ հարավ-արևելք և 20 կմ հեռավորության վրա Արարատ մարզի մայրաքաղաք՝ Արտաշատից: Արարատ քաղաքը հիմնադրվել է Արարատյան դաշտում 1920 թվականին: Արարատի ցեմենտի գործարանի գործարկումից հետո (սկսած 1927թ.-ից), բնակչության արագ աճի շնորհիվ 1962թ.-ին Արարատին տրվել է քաղաքի կարգավիճակ:

**Նկար 1. Արարատի տեղադիրքը ՀՀ քարտեզի վրա**



**Կլիմա և լանդշաֆտ:** Քաղաքին բնորոշ է ծայրահեղ չոր ցամաքային կլիմա՝ հարավից հյուսիս-արևմուտք շարժվող օդային զանգվածներով: Միջին ջերմաստիճանը ձմռան ամիսներին  $-4^{\circ}\text{C}$  է, իսկ ամռան ամիսներին՝  $24$ -ից  $26^{\circ}\text{C}$ : Առավելագույն ջերմաստիճանն Արարատում արձանագրվել է  $42^{\circ}\text{C}$ , իսկ նվազագույնը՝  $-30^{\circ}\text{C}$ : Մթնոլորտային տեղումների տարեկան քանակը կազմում է  $200$ - $250$ մմ: Կիսանապատային բնական լանդշաֆտները ոռոգման արդյունքում վերափոխվել են մշակովի- ոռոգելի տարածքների: Գյուղատնտեսական տեսանկյունից, համայնքն ամբողջությամբ գտնվում է ոռոգելի գոտում:

Քաղաքի տնտեսությունը հիմնված է գյուղատնտեսության վրա, օրինակ՝ գինու արտադրության (Արարատ գինու գործարան), ինչպես նաև մրգերի եւ բանջարեղենի աճեցման:

**Բնակչություն:** 2011թ. մարդահամարի տվյալներով քաղաքի մշտական բնակչությունը 19270 է, որից 8833-ը՝ տղամարդ և 10437-ը՝ կին: 0-19 տարիքային խմբում գտնվող բնակչության թիվը 5778 է (Հավելված 1):

**Արդյունաբերություն:** Արարատ քաղաքը համարվում է արդյունաբերական կենտրոն: Իր հիմնական արտադրանքը ցեմենտ, կրաքար և ասբեստ-ցեմենտ է: Քաղաքում գործում է խոշոր ցեմենտի գործարան («Արարատ ցեմենտ»), որը հիմնադրվել է տեղի կրաքարային հանքի հիման վրա և որի գործունեությունը էականորեն ավելացնում է փոշու պարունակությունը Արարատ քաղաքի օդում<sup>9</sup>:

Բացի այդ, ցեմենտի գործարանի հարևանությամբ է գտնվում Արարատի ոսկու վերամշակման գործարանը (GeoProMining LTD), որը հիմնադրվել է 1970-ականներին: Գործարանը կորզում է ոսկի Սոթքի ոսկու հանքաքարից, որը գտնվում է Սևանա լճից մոտավորապես 20 կմ հեռավորության վրա: Մեկ տոննա հանքաքարից կորզվում է մոտավորապես 0.46 գրամ ոսկի: Արդյունահանման գործընթացն իր մեջ ներառում է սկզբում հանքաքարի փոշիացում, ապա ոսկու կորզում՝ ցիանիդի նիտրատով քիմիական գործընթացում<sup>10</sup>: Ցիանիդի նիտրատով քիմիական գործընթացում առաջացած մածուցիկ զանգվածը թունավոր է, ռադիոակտիվ և պարունակում է մի շարք ծանր մետաղներ՝ կապար, արսեն, քրոմ, սնդիկ և այլն: Մնացորդային նյութերը (պոչանքը) տեղակայված են պոչամբարում՝ ենթակառուցվածքից 5կմ հեռավորության վրա (Լուսանկար 1):

### Լուսանկար 1. Արարատի ոսկու վերամշակման գործարանի պոչամբարը



Աղբյուրը՝ [https://en.wikipedia.org/wiki/Ararat, Armenia](https://en.wikipedia.org/wiki/Ararat,_Armenia)

<sup>9</sup>ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի տարեկան զեկույցի համաձայն օդի փոշին գերազանցում է միջին օրական թույլատրելի կոնցենտրացիան 2.9-3.9 անգամ (տես <http://armmonitoring.am/>):

<sup>10</sup>Տեղեկությունը տրամադրված է ԳեոՊրոՄայնինգ ՓԲԸ-ի կողմից (տես <http://www.geopromining.com/>).



Արարատի վերամշակման գործարանի պոչամբարի ծավալը 12 մլն. մ<sup>3</sup> է, որից 10 մլն.մ<sup>3</sup>-ը 2012թ. դրությամբ արդեն իսկ լցված է<sup>11</sup>: Պոչամբարի տարածքը 134 հա է, որի հենապատերի ներկայիս բարձրությունը 19մ է (նախագծով բարձրությունը 17մ է): Հայաստանում թունավոր թափոնատեղերի գույքագրման տվյալների համաձայն, որն իրականացրել է ՀԱՀ Հանրային առողջապահության կենտրոնը և ՀԱՀ Հակոբյան բնապահպանական կենտրոնը Բլեքսմիթ ինստիտուտի հետ համագործակցությամբ<sup>12</sup>, պոչամբարը տեղակայված է Սուրենավան գյուղի և Արարատ քաղաքի հարևանությամբ:

Սուրենավան, Երասխ և Արմաշ գյուղերը, ինչպես նաև քաղաքի մի մասը ոռոգման ջուր ստանում են Կախանով ջրագծից (արտեզյան ստորգետնյա ջուր), որը գտվում է պոչամբարի հարևանությամբ: Մակերևութային ջրերից Վեդի գետը, որն ամենամոտն է Արարատ համայնքին, հոսում է քաղաքի հյուսիսային հատվածով՝ պոչամբարից 7-10 կմ հեռավորության վրա: Նաև, 584հա տարածքով մասնավոր ձկնաբուծարանը տեղակայված է պոչամբարից հարավ: Ձկնաբուծարանն ջուրը վերցնում է արտեզյան ջրաղբյուրներից:

**Երկու հիմնական թաղամաս (Արարատ և Բանավան):** Արարատ քաղաքը բաղկացած է երկու հիմնական թաղամասերից՝ Արարատ (հիմնական քաղաքը) և Արարատ Բանավան: Արարատ Բանավանը տեղակայված է քաղաքի հարավ-արևելյան հատվածում՝ պոչամբարից 1.5-2 կմ հեռավորության վրա (նկ. 2):

**Քամիների վարդ:** Արարատ քաղաքի քամիների վարդը պատրաստվել է ՀՀ արտակարգ իրավիճակների նախարարության Հիդրոոդերևութաբանության և մոնիտորինգի պետական ծառայության կողմից՝ երկարաժամեկտ օդերևութաբանական տվյալների հիման վրա: Ըստ քամիների վարդի, տարվա ընթացքում ընդհանուր քամիների 35-48%-ի փչում են հարավ-արևելքից հյուսիս-արևմուտք ուղղությամբ (նկ. 2):

**Համայնքի բնապահպանական խնդիրները:** ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի ամսական և տարեկան հաշվետվությունները<sup>13</sup> վկայում են Արարատ համայնքի օդի աղտոտվածության բնապահպանական խնդրի մասին, ինչպես նաև մարզային իշխանությունների մի շարք հաշվետվություններում<sup>14</sup> նշվում են համայնքի շրջակա միջավայրի աղտոտման և ոռոգման ջրի սակավության խնդիրները: Բացի այդ, մի շարք ՀԿ-ներ, ներառյալ՝ Արարատի Օրիուս կենտրոնը, մեր այցելության ժամանակ արված հարցազրույցներում հայտնել են իրենց մտահոգությունները կապված Արարատ համայնքում օդի, հողի և ջրի աղտոտվածության մասին՝ կարծիք հայտնելով, որ հենց այդ աղտոտումն է հանգեցնում առողջության վրա ազդող ռիսկերի աճին:

Մի շարք լրատվամիջոցների հայտնած տեղեկությունների համաձայն<sup>15</sup>, ոսկու վերամշակման գործարանի հարևանությամբ դիտվել են կենդանիների մահացության

<sup>11</sup>Միակ տեղեկությունը, որը հասանելի է, ՀՀ արտակարգ իրավիճակների նախարարության նամակն է՝ տրված Հայկական բնապահպանական ճակատի հարցմանն ի պատասխան (տես <http://www.armecofront.net/irahos/ytangavor-pochambarner/>).

<sup>12</sup>Գույքագրումն իրականացվել է «Հայաստանում Թունավոր տեղանքների հայտնաբերման» ծրագրի շրջանակներում, որն իրականացվել է Բլեքսմիթ ինստիտուտի և ՀԱՀ Հանրային առողջապահության կենտրոնի համագործակցությամբ, 2012թ.:

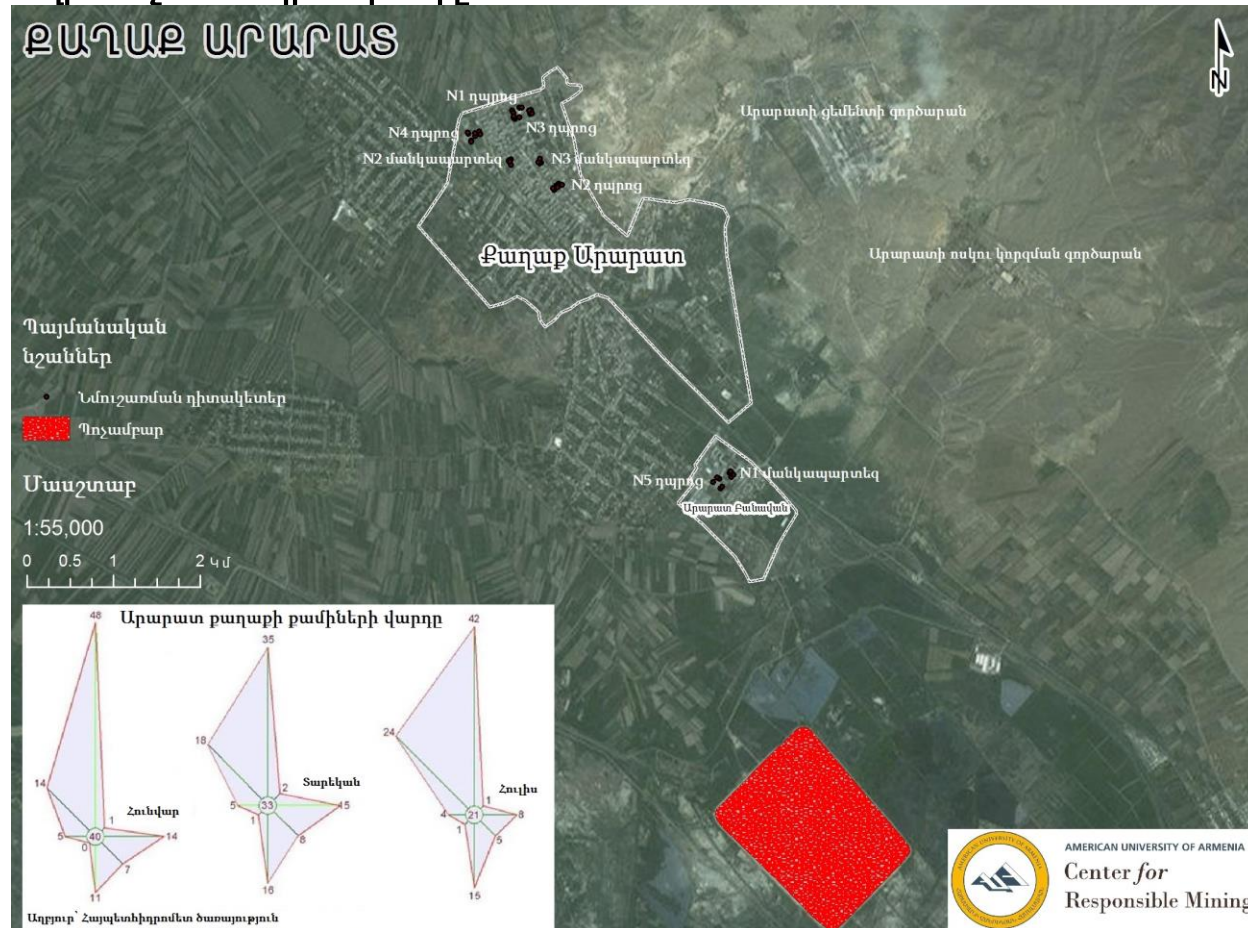
<sup>13</sup> Հաշվետվությունը հասանելի է հետևյալ հղումով <http://www.armmonitoring.am/>

<sup>14</sup> Հաշվետվությունը հասանելի է հետևյալ հղումով <http://ararat.mtaes.am/about-communities/82/> և <http://ararat.mtaes.am/files/docs/11632.pdf>

<sup>15</sup> Լրատվամիջոցի աղբյուրը հասանելի է հետևյալ հղումով <http://www.ecolur.org/en/news/mining/ararat-gold-fever-and-health-disease/67/>

դեպքեր: Բացի այդ, 2003-2008թ.-ի ընթացքում, լրատվամիջոցները հաղորդել են նույն գործարանում ամենաքիչը 10 պատահարի մասին, որոնց պատճառով ցիանիդի մածուցիկ հեղուկը տարածվել է հարևանությամբ գտնվող գյուղատնտեսական հողերի և ձկնաբուծարանների տարածքների վրա՝ հանգեցնելով կովերի և ձկների մահվան<sup>16</sup>:

## Նկար 2. Արարատ քաղաքի քամիների վարդը և դպրոցներում ու մանկապարտեզներում հողի նմուշառման դիտակետերը



[http://armenianow.com/special\\_issues/ecology/6361/dirt\\_poor\\_ararat\\_residents\\_face\\_ch](http://armenianow.com/special_issues/ecology/6361/dirt_poor_ararat_residents_face_ch)

<http://hetq.am/arm/print/4953/>

<sup>16</sup>Աղբյուրը հասանելի է հետևյալ հղումով <http://hetq.am/eng/news/40198/behind-golds-luster-lie-lands-torn-asunder-and-urgent-questions.html>

## ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2013). Cadmium Toxicity: What Are the U.S. Standards for Cadmium Exposure? Retrieved from <http://www.atsdr.cdc.gov/csem/csem.asp?csem=6&po=7>
- Environmental Protection Agency. (2010). Cleanup of Lead, Arsenic Began This Month. Retrieved August 25, 2015, from [http://www.epa.gov/region05/cleanup/bautsch/pdfs/bgm\\_fs\\_201009.pdf](http://www.epa.gov/region05/cleanup/bautsch/pdfs/bgm_fs_201009.pdf)
- Environmental Protection Agency. (2013c). Lead in Soil: Why is it a Problem?. Retrieved from <http://www.epa.gov/region1/leadsafe/pdf/chapter3.pdf>
- Environmental Protection Agency. (2015). Regional Screening Levels – Generic Tables, Retrieved from <https://www.epa.gov/risk/regional-screening-levels-rsls-generic-tables-november-2015>
- European Commission. (2002). Towards a Thematic Strategy on Soil Protection. Retrieved from [http://ec.europa.eu/environment/soil/three\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/soil/three_en.htm)
- Federal Soil Protection Ordinance (BBodSchV) in Germany. (1999). Retrieved from <http://www.gesetze-im-internet.de/bbodschv/BJNR155400999.html#BJNR155400999BJNG000300305>
- Health Canada (2013). Final Human Health State of the Science Report on Lead. Retrieved from [http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt\\_formats/pdf/pubs/contaminants/dhhssrl-rpecsceps/dhhssrl-rpecsceps-eng.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/pdf/pubs/contaminants/dhhssrl-rpecsceps/dhhssrl-rpecsceps-eng.pdf)
- Health Canada (2013). Mercury. Your Health and the Environment. Retrieved from <http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/contaminants/mercur/index-eng.php#q-53>
- Jeroen Provoost , Christa Cornelis, Frank Swartjes (2006). Comparison of Soil Standards for Trace Elements Between Countries. *Journal of Soils and Sediments, Volume 6, Issue 3, pp 173-181* <http://link.springer.com/article/10.1065%2Fjss2006.07.169>
- Norwegian Pollution Control Authority. (1999). Guidelines on risk assessment of contaminated sites, report 99:06.
- ՀՀ առողջապահության նախարարի 25.01.2010թ. # 01 հրամանը «Հողի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջների N 2.1.7.003-10 սանիտարական կանոնները և նորմերը հաստատելու մասին»:
- ՀՀ առողջապահության նախարարի 25.12.2002թ. # 876 հրաման «Խմելու ջուր: Զրամատակարարման կենտրոնացված համակարգերի ջրի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ: Որակի հսկողություն» N 2-III-Ա 2-1 սանիտարական նորմերը և կանոնները հաստատելու մասին:

- Order # 53, issued by the Minister of Health of Russian Federation on 17.04.2003 on “Hygienic-epidemiological requirements for soil”. [http://www.vashdom.ru/sanpin/2171287-03/#sub\\_1000](http://www.vashdom.ru/sanpin/2171287-03/#sub_1000)
- Otto Simonett (Editor) (2012) Mining in Armenia. Zoï Environment Network REPORT 3/2012 [http://www.envsec.org/publications/mining\\_in\\_armenia.pdf](http://www.envsec.org/publications/mining_in_armenia.pdf)
- Protocol for Determining Background Levels of Heavy Metals in Soil of Mining Communities (2016). AUA Center for Responsible Mining
- Protocols and Forms for Soil and Water Monitoring in Mining Communities (2015). AUA Center for Responsible Mining
- Quality Assurance and Quality Control for Testing Environmental Samples (2016). AUA Center for Responsible Mining
- ՀՀ Արարատի մարզ, Արարատի մարզպետարան. (2015) Արարատ քաղաք: Տրված է <http://ararat.mtaes.am/about-communities/69/>
- ՀՀ տարածքային կառավարման և արտակարգ իրավիճակների նախարարություն (2013).  
ՀՀ լեռնահարստացույցի կոմբինատների պոչամբարների տեսակները և հիմնական ցուցանիշները:
- ՀՀ Ազգային վիճակագրական ծառայություն (2015). Մարդահամար 2011թ.: Տրված է <http://publicdata.am/schools/2012/%D4%B1%D6%80%D5%A1%D6%80%D5%A1%D5%BF>
- ՀՀ Կառավարության 92-Ն 25.01.2005թ. «Հողային ռեսուրսների վրա տեխնոլոգիական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատման կարգը հաստատելու մասին» որոշում
- Soil Environmental Standards/Screening Values in China. (1995). Ministry of Environmental Protection of China (GB 15618-1995). Retrieved from [http://www.iccl.ch/download/durban\\_2013/](http://www.iccl.ch/download/durban_2013/)
- Swedish Environmental Protection Agency. (1996). Development of generic guideline values. Model and data used for generic guideline values for contaminated soils in Sweden.
- Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape. (1998). Derivation of trigger and clean-up values for inorganic pollutants in the soil. Environmental documentation no.83.
- Trace2o, Metalyser HM2000 Deluxe (Soils), Technical Characterization of the device is available on <http://www.trace2o.com/products/metalyser-deluxe-hm2000/overview~22.html>

## ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ

## Հավելված 1. Արարատ քաղաքի բնակչությունն ըստ տարիքի և սեռի

Տարիքը	Ընդամենը	Տղամարդ	Կին
0-4	1635	822	813
5-9	1436	730	706
10-14	1373	696	677
15-19	1334	658	676
20-24	1931	887	1044
25-29	1848	793	1055
30-34	1654	737	917
35-39	1230	613	617
40-44	1091	475	616
45-49	1136	489	647
50-54	1331	543	788
55-59	1049	445	604
60-64	730	335	395
65-69	389	171	218
70-74	525	209	316
75-79	303	132	171
80-84	199	74	125
85+	76	24	52
<b>Ընդամենը</b>	<b>19270</b>	<b>8833</b>	<b>10437</b>

Աղբյուրը՝ ՀՀ մարդահամար 2011թ., ՀՀ ազգային վիճակագրական ծառայություն,  
<http://armstat.am/file/doc/99492633.pdf>



## Հավելված 2. Հողերի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիա

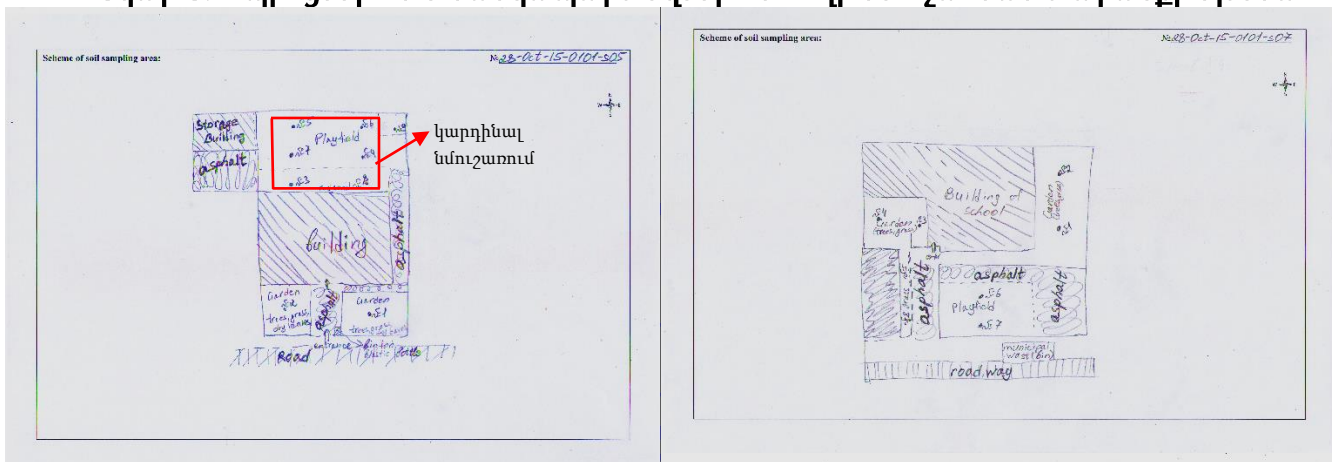
Արարատ քաղաքում հողերի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիան մշակվել է համաձայն ստանդարտ ընթացակարգերի և ձևերի, որոնք կազմվել են ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի կողմից՝ համաձայն միջազգային ստանդարտների և ուղեցույցների, մասնավորապես՝ ISO 17025, ISO 10381, EPA IWRG 701-2009, EPA 540-R-01-00.

**Նմուշառում:** Արարատ քաղաքում հողերի մոնիտորինգն իրականացվել է 2015թ. հոկտեմբերին: Ընդհանուր առմամբ, 3 մանկապարտեզներից և 5 դպրոցներից, ինչպես նաև մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշման նպատակով 4 ֆոնային նմուշառման դիտակետերից վերցվել են հողի 64 նմուշներ: Հողի նմուշառումը կատարվել է համաձայն ISO 10381 և մշակված արձանագրությունների ու ընթացակարգերի պահանջների:

Դպրոցներից և մանկապարտեզներից վերցված հողի նմուշների քանակը որոշվել է ելնելով նմուշառման տարածքի մեծությունից. նվազագույնը 4 նմուշ և միջինը 6 նմուշ յուրաքանչյուր դպրոցի կամ մանկապարտեզի համար: Նախքան դաշտային աշխատանքների սկսելը, կատարվել է նմուշառման տարածքի սահմանագծում և դիտակետերի տեղադրության որոշում:

Նմուշները վերցվել են 5սմ խորությունից՝ նախապես հողի մակերևութային շերտից հեռացնելով տերևները, խոտային ծածկույթը, ծառերի ճյուղերն, աղբը և այլն: Նմուշառման վայրի և դիտակետերի տեղադրության սխեման պատկերվել է համապատասխան արձանագրային ձևում (նկ.3): Ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշման համար իրականացված նմուշառման սկզբունքները տրված են Հավելված 6-ում:

### Նկար 3. Դպրոցներում և մանկապարտեզներում հողի նմուշառման տարածքի սխեմա



Նմուշարկվող մեծ տարածքների համար, ինչպիսիք են խաղահրապարակները և այգիները, հողի նմուշները վերցվել են «կարդինալ նմուշառման» մեխանիզմով, որը ցույց է տրված նկար 3-ում: Այս դեպքում նմուշարկվող տարածքը բաժանվել է 5-10մ հատվածների՝ յուրաքանչյուր հատվածի համար վերցնելով մեկական նմուշ: Տեղում յուրաքանչյուր նմուշառման դիտակետում որոշվել է հողի ջերմաստիճանը: Վերցված հողի բոլոր նմուշները համարակալվել են և հատուկ սառցե պայուսակով (<6°C-ում պայմանում) տեղափոխվել

լաբորատորիա՝ հետազա անալիզների համար: Լաբորատորիայում նմուշները պահվել են սառնարանում մինչև 6 ամիս ժամկետով:

**Անալիզ:** Հողի նմուշներում արսենի, կադմիումի, պղնձի, կապարի և սնդիկի պարունակությունները որոշվել են ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի լաբորատորիայում՝ դաշտային Trace2o մակնիշի Metalyser Deluxe HM2000 անալիզատորով:

Հողի նմուշները նախապես չորացվել են չորանոցում 100°C-ում, 1ժամ տևողությամբ: Այնուհետև, հողի նմուշները լուծվել են դեիոնիզացված ջրում և համապատասխան լուծիչներում: Ստացված լուծույթը թողնվել է 5 րոպե՝ մետաղների՝ հողից ջուր էքստրակցիայի համար, որից հետո լուծույթը ֆիլտրվել է: 3.5մլ ֆիլտրատը բուֆերային լուծույթի հետ միասին նոսրացվել է 60մլ դեիոնիզացված ջրում: Պատրաստված լուծույթը չափվել է ինվերսիոն վոլտամպերոմետրիկ եղանակի վրա հիմնված Metalyser Deluxe HM2000 սարքով:

**Ցածր կոնցենտրացիաների չափում:** Հողերի հետազոտության համար օգտագործված Metalyser Deluxe HM2000 սարքը մետաղների ցածր կոնցենտրացիաների որոշման ժամանակ ունի որոշակի սահմանափակումներ: Յուրաքանչյուր մետաղի համար սարքի չափման տիրույթը բերված է ստորև աղյուսակ 2-ում:

**Աղյուսակ 2. Մետաղների չափման տիրույթը**

Մետաղ	Չափման տիրույթը (մգ/կգ)
արսեն	10-500
կադմիում	5-500
կապար	5-500
պղինձ	10-500
սնդիկ	5-500

Մեկ-կետով ստանդարտ ավելացման եղանակով չափումների ժամանակ մետաղների ցածր կոնցենտրացիաները հաշվարկվել են ըստ նմուշի և ստանդարտի համար ստացված պիկերի (1)՝ կիրառելով “Metaware” ծրագիրը:

$$Cu = \frac{IuVsCs}{IsVs + (Is - Iu)Vu} \quad (1)$$

որտեղ՝

Iu = նմուշի համար ստացված պիկի բարձրությունը,

Is = ստանդարտի համար ստացված պիկի բարձրությունը,

Vs = ավելացված ստանդարտ լուծույթի ծավալը,

Vu = վեցված նմուշի ծավալը,

Cs = ստանդարտ լուծույթում մետաղի կոնցենտրացիան,

Cu = նմուշում մետաղի կոնցենտրացիան:



### Հավելված 3. Ջրի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիա

Խմելու ջրի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիան հիմնված է համապատասխան ստանդարտ ընթացակարգերի և ձևերի<sup>17</sup> վրա, որոնք կազմվել են ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի կողմից՝ համաձայն միջազգային ստանդարտների և ուղեցույցների, մասնավորապես՝ ISO 17025, ISO 5667, EPA IWRG 701-2009, EPA 540-R-01-00.

**Նմուշառում:** Արարատ քաղաքի համար խմելու ջրի նմուշը վերցվել է 2015թ. հոկտեմբերին: Ջրի ներկայացուցչական նմուշը վերցվել է Արարատ քաղաքի թիվ 2 դպրոցի ջրի ծորակից (նկ. 4): Նմուշառման դիտակետը գտնվել է քաղաքի ջրամատակարարման ներքին ցանցի մեջտեղում և բնութագրել է ամբողջ քաղաքի համար մատակարարվող ջրի բաղադրությունը:

#### Նկար 4. Ջրի նմուշառման դիտակետի տեղադրությունը



Ջրի նմուշառումը կատարվել է համաձայն ISO 10381 և մշակված արձանագրությունների ու ընթացակարգերի պահանջների:

Վերցված ջրի նմուշը համարակալվել է և տեղափոխվել լաբորատորիա հատուկ սառցե պայուսակով (<6°C-ում պայմանում)՝ հետագա անալիզների համար: Լաբորատորիայիում ջրի նմուշը պահվել է սառնարանում՝ ոչ ավել քան մեկ օր:

**Անալիզ:** ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի լաբորատորիայում ջրի նմուշում ընդհանուր արսենի, եռավալենտ (III) արսենի, կադմիումի, պղնձի, կապարի, սնդիկի, ցինկի, մանգանի, ալյումինի, բորի, վեցավալենտ (VI) քրոմի, երկաթի և նիկելի կոնցենտրացիաները որոշվել են Trace20 մակնիշի Metalyser Deluxe HM2000 և Metalometer ծանր մետաղների հետազոտության դաշտային սարքերի համակարգով՝ հիմնված էլեկտրաքիմիական և ֆոտոմետրիկ մեթոդների վրա:

Ընդհանուր արսենի, եռավալենտ (III) արսենի, կադմիումի, կապարի, սնդիկի և ցինկի կոնցենտրացիաները չափումների ժամանակ առաջացած մեծ ինտերֆերենսների պատճառով հնարավոր չի եղել չափել ինվերսիոն վոլտամպերոմետրիկ եղանակով: Ջրի նմուշում պղինձը, ալյումինը, բորը, վեցավալենտ (VI) քրոմը, երկաթը և նիկելը չափվել են միայն ֆոտոմետրիկ եղանակով: Չափումների ժամանակ ջրի նմուշի պատրաստման համար օգտագործվել են համապատասխան ռեագենտներ և բուֆերային լուծույթները:

<sup>17</sup> Ընթացակարգերը հասանելի են <http://crm.aua.am> կայքում:

## Հավելված 4. Հողերի հետազոտության արդյունքները

### Թիվ 1 մանկապարտեզ

Նմուշառման դիտակետի №	Արսեն (As), մգ/կգ	Կադմիում (Cd), մգ/կգ	Պղինձ (Cu) մգ/կգ	Կապար (Pb) մգ/կգ	Սնդիկ (Hg) մգ/կգ
28-Oct-15-0101-s01-01	17.58	0.82	38.38	50.68	2.18
28-Oct-15-0101-s01-02	13.79	0.23	17.18	32.64	1.57
28-Oct-15-0101-s01-03	11.08	0.22	36.09	32.26	1.46
28-Oct-15-0101-s01-04	14.79	0.52	13.72	64.87	1.16
28-Oct-15-0101-s01-05	16.92	0.28	13.99	32.59	1.57
28-Oct-15-0101-s01-06	23.94	0.43	11.15	77.85	1.43
<b>Միջին երկրաչափական</b>	<b>15.89</b>	<b>0.37</b>	<b>19.25</b>	<b>45.42</b>	<b>1.62</b>

### Թիվ 2 մանկապարտեզ

Նմուշառման դիտակետի №	Արսեն (As), մգ/կգ	Կադմիում (Cd), մգ/կգ	Պղինձ (Cu) մգ/կգ	Կապար (Pb) մգ/կգ	Սնդիկ (Hg) մգ/կգ
28-Oct-15-0101-s02-01	15.09	0.30	58.81	96.57	1.84
28-Oct-15-0101-s02-02	15.84	0.57	49.24	66.34	1.84
28-Oct-15-0101-s02-03	19.93	0.10	76.31	35.60	1.75
28-Oct-15-0101-s02-04	19.30	0.53	103.40	52.12	1.85
28-Oct-15-0101-s02-05	11.49	0.19	40.70	38.80	1.99
28-Oct-15-0101-s02-06	13.10	0.10	31.12	32.25	2.04
<b>Միջին երկրաչափական</b>	<b>15.49</b>	<b>0.24</b>	<b>55.41</b>	<b>49.59</b>	<b>1.88</b>

### Թիվ 3 մանկապարտեզ

Նմուշառման դիտակետի №	Արսեն (As), մգ/կգ	Կադմիում (Cd), մգ/կգ	Պղինձ (Cu) մգ/կգ	Կապար (Pb) մգ/կգ	Սնդիկ (Hg) մգ/կգ
28-Oct-15-0101-s03-01	11.37	0.33	21.25	27.12	1.18
28-Oct-15-0101-s03-02	9.73	0.50	24.64	25.30	1.84
28-Oct-15-0101-s03-03	12.07	0.30	26.40	35.04	1.30
28-Oct-15-0101-s03-04	10.31	0.20	29.12	29.02	2.00
28-Oct-15-0101-s03-05	12.08	0.29	26.15	34.35	1.02
28-Oct-15-0101-s03-06	10.80	0.22	39.70	28.49	1.28
<b>Միջին երկրաչափական</b>	<b>11.03</b>	<b>0.29</b>	<b>27.34</b>	<b>29.67</b>	<b>1.40</b>

### Թիվ 1 հիմնական դպրոց

Նմուշառման դիտակետի №	Արսեն (As) մգ/կգ	Կադմիում (Cd) մգ/կգ	Պղինձ (Cu) մգ/կգ	Կապար (Pb) մգ/կգ	Սնդիկ (Hg) մգ/կգ
28-Oct-15-0101-s04-01	18.79	0.29	37.75	31.02	1.38
28-Oct-15-0101-s04-02	12.10	0.35	58.34	36.18	0.84
28-Oct-15-0101-s04-03	18.77	0.52	41.77	29.97	1.99
28-Oct-15-0101-s04-04	11.35	0.12	51.90	46.20	1.36
<b>Միջին երկրաչափական</b>	<b>14.84</b>	<b>0.28</b>	<b>46.74</b>	<b>35.31</b>	<b>1.33</b>

### Թիվ 2 հիմնական դպրոց

Նմուշառման դիտակետի №	Արսեն (As) մգ/կգ	Կադմիում (Cd) մգ/կգ	Պղինձ (Cu) մգ/կգ	Կապար (Pb) մգ/կգ	Սնդիկ (Hg) մգ/կգ
28-Oct-15-0101-s05-01	15.75	0.27	98.03	35.20	1.05
28-Oct-15-0101-s05-02	13.41	0.26	43.71	33.29	1.40
28-Oct-15-0101-s05-03	13.36	0.17	27.97	41.69	1.24
28-Oct-15-0101-s05-04	14.58	0.31	76.00	38.72	1.64
28-Oct-15-0101-s05-05	16.97	0.40	71.52	49.28	2.15
28-Oct-15-0101-s05-06	14.53	0.25	52.32	40.70	1.69
28-Oct-15-0101-s05-07	14.65	0.39	61.86	37.09	1.25
28-Oct-15-0101-s05-08	12.50	0.35	81.83	36.11	1.43
28-Oct-15-0101-s05-09	11.58	0.69	45.24	48.79	1.23
<b>Միջին երկրաչափական</b>	<b>14.06</b>	<b>0.32</b>	<b>58.32</b>	<b>39.75</b>	<b>1.42</b>

### Թիվ 3 հիմնական դպրոց

Նմուշառման դիտակետի №	Արսեն (As) մգ/կգ	Կադմիում (Cd) մգ/կգ	Պղինձ (Cu) մգ/կգ	Կապար (Pb) մգ/կգ	Սնդիկ (Hg) մգ/կգ
28-Oct-15-0101-s06-01	10.99	0.29	81.95	49.05	1.04
28-Oct-15-0101-s06-02	8.71	0.37	62.07	50.80	1.55
28-Oct-15-0101-s06-03	14.41	0.38	63.69	50.65	1.09
28-Oct-15-0101-s06-04	12.67	0.34	56.16	43.34	1.08
28-Oct-15-0101-s06-05	12.39	0.54	86.02	58.56	1.02
28-Oct-15-0101-s06-06	13.59	0.23	51.76	43.44	0.64
28-Oct-15-0101-s06-07	12.76	0.34	55.43	65.56	0.56
28-Oct-15-0101-s06-08	11.62	0.20	76.49	59.03	0.37
<b>Միջին երկրաչափական</b>	<b>12.02</b>	<b>0.32</b>	<b>65.61</b>	<b>52.05</b>	<b>0.84</b>

### Թիվ 4 հիմնական դպրոց

Նմուշառման դիտակետի №	Արսեն (As) մգ/կգ	Կադմիում (Cd) մգ/կգ	Պղինձ (Cu) մգ/կգ	Կապար (Pb) մգ/կգ	Սնդիկ (Hg) մգ/կգ
28-Oct-15-0101-s07-01	11.41	0.41	67.31	42.02	0.84
28-Oct-15-0101-s07-02	12.48	0.19	41.88	41.41	1.35
28-Oct-15-0101-s07-03	10.53	0.23	43.98	36.07	1.28
28-Oct-15-0101-s07-04	10.72	0.15	66.80	37.17	1.34
28-Oct-15-0101-s07-05	9.80	0.78	11.96	43.79	0.85
28-Oct-15-0101-s07-06	11.14	0.59	29.96	45.28	1.29
28-Oct-15-0101-s07-07	10.35	0.62	46.73	42.75	0.97
28-Oct-15-0101-s07-08	14.57	0.20	71.64	39.16	1.50
<b>Միջին երկրաչափական</b>	<b>11.30</b>	<b>0.33</b>	<b>42.13</b>	<b>40.84</b>	<b>1.15</b>

### Թիվ 5 միջնակարգ դպրոց

Նմուշառման դիտակետի №	Արսեն (As) մգ/կգ	Կադմիում (Cd) մգ/կգ	Պղինձ (Cu) մգ/կգ	Կապար (Pb) մգ/կգ	Սնդիկ (Hg) մգ/կգ
28-Oct-15-0101-s08-01	10.04	0.37	57.67	40.44	1.33
28-Oct-15-0101-s08-02	12.20	0.27	46.95	65.80	2.37
28-Oct-15-0101-s08-03	9.76	0.20	35.40	59.84	1.12
28-Oct-15-0101-s08-04	15.54	0.18	54.75	52.11	1.32
28-Oct-15-0101-s08-05	7.35	0.50	77.03	54.47	0.98
<b>Միջին երկրաչափական</b>	<b>10.64</b>	<b>0.28</b>	<b>52.64</b>	<b>53.83</b>	<b>1.36</b>

## Հավելված 5. Ջրի հետազոտության արդյունքները

Մետաղներ	Չափումների արդյունքները, մգ/կգ	ՀՀ խմելու ջրի ստանդարտը, <sup>18</sup> մգ/լ
Ալյումին	<0.01	0.5
Բոր	0.3	0.5
Քրոմ (VI)	0.02	0.05
Երկաթ	0.02	0.3
Նիկել	<0.1	0.1
Պղինձ	<0.05	1.0
Մանգան	<0.1	0.1

Ծանոթագրություն՝ ընդհանուր արսենի, եռավալենտ (III) արսենի, կադմիումի, կապարի, սնդիկի և ցինկի կոնցենտրացիաները հնարավոր չի եղել չափել՝ չափումների ժամանակ առաջացած մեծ ինտերֆերենսների պատճառով:

<sup>18</sup> ՀՀ խմելու ջրի ստանդարտները դիտարկված են ըստ ՀՀ առողջապահության նախարարի 25.12.2002թ. «Խմելու ջուր: Ջրամատակարարման կենտրոնացված համակարգերի ջրի որակին ներկայացվող հիգիենիկ պահանջներ: Որակի հսկողություն» N 2-III-Ա 2-1 սանիտարական նորմերը և կանոնները հաստատելու մասին # 876 հրամանի:

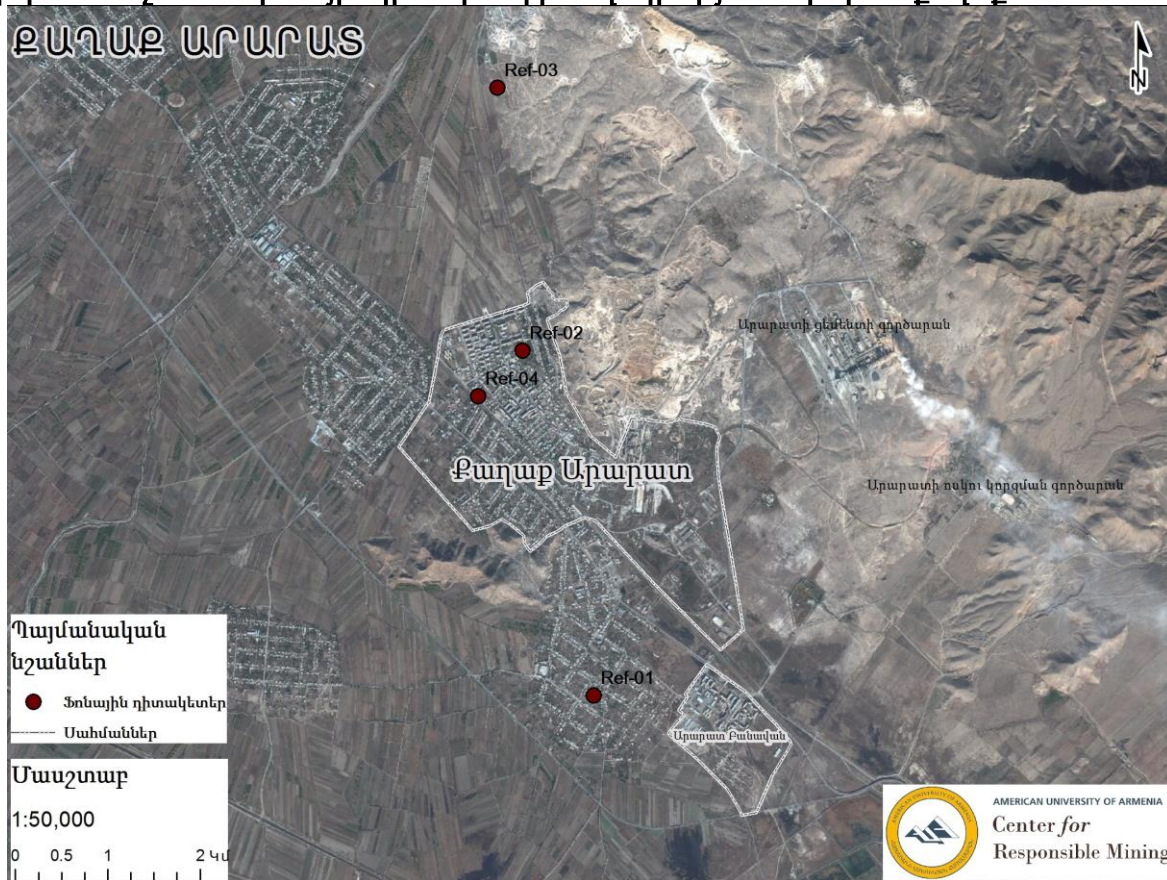
## Հավելված 6. Արարատ քաղաքի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշում

Արարատ քաղաքի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների (ՖԿ) որոշումը կատարվել է հորիզոնական և հեռակա նմուշառման միջոցով, որը հիմնված է եղել ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի կողմից, միջազգային ստանդարտներին և ուղեցույցներին համարժեք մշակված «Հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշում» ընթացակարգի<sup>19</sup> պահանջների վրա:

Ուսումնասիրվող տարածքի սահմաններում ընտրված ֆոնային դիտակետերի համար կիրառվել է հորիզոնական նմուշառումը՝ 5սմ, 10սմ և 20սմ խորություններից, իսկ տարածքից դուրս ֆոնային հեռակա նմուշառման դիտակետն ընտրվել է քաղաքից 2կմ հեռավորության վրա:

Ընդհանուր առմամբ, վերցվել են ֆոնային 4 նմուշներ, որոնք գտնվել են Արարատի սբ. Հակոբ եկեղեցու (0101-sRef-01), քաղաքային այգու (0101-sRef-02), Արարատի բժշկական կենտրոնի այգու (0101-sRef-04) և քաղաքից 2կմ դեպի հյուսիս ընկած (0101-sRef-03) տարածքներում (նկ.5):

Նկար 5. Նմուշառման ֆոնային դիտակետերի տեղադրությունն Արարատ քաղաքում



<sup>19</sup>Ընթացակարգը կարելի է բեռնել <http://crm.aua.am> կայքից:



Մետաղների ՖԿ-ները հաշվարկվել են ոչ-պարամետրիկ ստատիստիկ անալիզի արդյունքների հիման վրա (աղ. 3): Ուսումնասիրվող հողում մետաղի կոնցենտրացիայի և դրա ՖԿ համեմատման շնորհիվ բնորոշվում է տարածքի աղտոտվածությունը: Այն դեպքում, երբ նմուշում մետաղի կոնցենտրացիան ավելի մեծ է քան առավելագույն ՖԿ, ուսումնասիրվող տարածքը բնութագրվում է որպես աղտոտված, հակառակ դեպքում, երբ նմուշում մետաղի կոնցենտրացիան փոքր է կամ հավասար ՖԿ-ին՝ որպես բնական:

**Աղյուսակ 3. Արարատ քաղաքի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների հաշվարկը**

Նմուշառման դիտակետի №	Մետաղներ, մգ/կգ				
	Արսեն	Կադմիում	Կապար	Պղինձ	Սնդիկ
<b>ՀՀ հողի սրանդար</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>2.1</b>
0101-sRef-01(5սմ)	19.19	1.01	67.66	89.6	0.51
0101-sRef-01(10սմ)	11.49	0.73	49.89	68.29	0.44
0101-sRef-01(20սմ)	10.50	0.36	48.57	17.42	0.34
0101-sRef-02 (5սմ)	24.05	0.46	56.38	31.67	1.49
0101-sRef-02 (10սմ)	13.99	0.58	32.57	29.79	0.96
0101-sRef-02 (20սմ)	13.24	0.42	24.68	30.12	0.50
0101-sRef-03 (5սմ)	17.25	0.33	41.00	41.94	0.80
0101-sRef-03 (10սմ)	9.05	0.34	30.93	22.78	0.53
0101-sRef-03 (20սմ)	11.11	0.32	36.37	21.03	0.51
0101-sRef-04 (5սմ)	13.13	0.43	38.17	34.14	0.41
0101-sRef-04 (10սմ)	10.47	0.47	33.68	11.94	0.37
0101-sRef-04 (20սմ)	8.25	0.38	26.40	12.23	0.25
Նմուշների թիվը*	8	8	8	8	8
Միջին թվաքանակ	11.01	0.45	35.39	26.70	0.49
Մեդիան	10.81	0.40	33.13	21.91	0.47
Ստանդարտ շեղում	1.93	0.14	9.34	18.17	0.21
Նվազագույն	8.25	0.32	24.68	11.94	0.25
Առավելագույն	13.99	0.73	49.89	68.29	0.96
Ստորին սահման	10.1	0.4	31.5	23.3	0.4
Վերին սահման	11.9	0.5	39.4	41.0	0.7
<b>Ֆոնային կոնցենտրացիան</b>	<b>11.0</b>	<b>0.5</b>	<b>35.5</b>	<b>32.1</b>	<b>0.5</b>

\*Ներառում է միայն 10սմ և 20սմ խորություններից վերցված նմուշների տվյալները:

## Հավելված 7. Միջլաբորատոր համեմատության հետազոտության արդյունքներ

ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի լաբորատորիայի հետազոտությունների որակի և տրամաչափման արդյունքների վստահելիությունը ստուգելու նպատակով, անց են կացվել միջլաբորատոր համեմատական անալիզներ: Միջլաբորատոր համեմատություններն իրականացվել են հողի 3 նմուշների համար ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն» (ՇՄՎՆՄԿ) և ՀՀ առողջապահության նախարարության «Հիվանդությունների վերահսկման և կանխարգելման ազգային կենտրոն» (ՀՎԿԱԿ) ՊՈԱԿ-ների սերտիֆիկացված լաբորատորիաներում:

Համեմատական հետազոտությունների ժամանակ հողի նմուշներն ընտվել են հետևյալ սկզբունքներով.

- մեկ նմուշ՝ չափված մետաղների առավելագույն կամ նվազագույն պարունակությամբ,
- պատահական ընտրություն,
- մեկ ֆոնային նմուշ:

Հողի նմուշներում մետաղների որոշումը ՀՀ ԲՆ ՇՄՆՄԿ լաբորատորիայում կատարվել է ԻԿՊ մասս սպեկտրոմետրիկ եղանակով (Perkin Elmer MS սարքով), իսկ ՀՀ ԱՆ ՀՎԿԱԿ լաբորատորիայում՝ ատոմաադսորբցիոն եղանակով (Agilent AAS սարքով): Սնդիկը երկու լաբորատորիաներում էլ որոշվել է սնդիկի ատոմաադսորբցիոն անալիզատորով: Ստացված տվյալները բերված են ստորև աղյուսակ 4-ում:

**Աղյուսակ 4. Միջլաբորատոր անալիզի արդյունքները**

Լաբորատորիայի անվանումը	Մետաղներ, մգ/կգ				
	Արսեն	Կադմիում	Կապար	Պղինձ	Սնդիկ
<b>ՀՀ հողի սրանդարտներ</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>3</b>	<b>2.1</b>
<b>Ֆոնային կոնցենտրացիան</b>	<b>11.0</b>	<b>0.5</b>	<b>35.5</b>	<b>32.1</b>	<b>0.5</b>
<b>0101-sRef-01(20սմ)</b>					
ՀԱՀ ՊՀԿ	10.5	0.36	17.42	48.57	0.34
ՀՀ ԲՆ ՇՄՎՆՄԿ	8.59	0.253	17.35	55.88	0.35
ՀՀ ԱՆ ՀՎԿԱԿ	5.0	չ.հ.*	27.0	42.05	0.20
<b>Նմուշառման դիտակետ 28-Oct-15-0101-s01-02</b>					
ՀԱՀ ՊՀԿ	13.79	0.225	32.64	17.18	1.57
ՀՀ ԲՆ ՇՄՎՆՄԿ	15.43	0.265	29.81	34.81	0.05
<b>Նմուշառման դիտակետ 28-Oct-15-0101-s04-03</b>					
ՀԱՀ ՊՀԿ	18.77	0.52	41.77	29.97	1.99
ՀՀ ԱՆ ՀՎԿԱԿ	7.5	չ.հ.*	31.0	38.5	0.15

(\*) չ.հ. –չի հայտնաբերվել՝ դիտվել է չափման տիրույթից ցածր:

## Հավելված 8. Հողի ՀՀ և միջազգային ստանդարտները գերազանցող չափումներ<sup>20</sup>

**Աղյուսակ 5. Արսենի չափումներ**

Դպրոց/ մանկապարտեզ	Անալիզների ընդհանուր թիվը	Հողի ստանդարտները և US EPA նորմը գերազանցող անալիզների %-ը (As)										
		Հայաստանի Հանրապետություն	Ռուսաստանի Դաշնություն	Բելգիա	Նիդերլանդներ	Գերմանիա	Ֆրանսիա	Շվեդիա	Նորվեգիա	Կանադա	Չինաստան	US EPA
<b>Հողի ստանդարտ (մգ/կգ)</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>110</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>37</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>22</b>
N°1 մանկապարտեզ	6	100%	100%	0	0	0	0	50%	100%	83.3%	0	16.7%
N°2 մանկապարտեզ	6	100%	100%	0	0	0	0	50%	100%	83.3%	0	0
N°3 մանկապարտեզ	6	100%	100%	0	0	0	0	0	100%	0	0	0
N°1 հիմնական դպրոց	4	100%	100%	0	0	0	0	50%	100%	50%	0	0
N°2 հիմնական դպրոց	9	100%	100%	0	0	0	0	22.2%	100%	88.9%	0	0
N°3 հիմնական դպրոց	8	100%	100%	0	0	0	0	0	100%	62.5%	0	0
N°4 հիմնական դպրոց	8	100%	100%	0	0	0	0	0	100%	25%	0	0
N°5 միջնակարգ դպրոց	5	100%	100%	0	0	0	0	20%	100%	20%	0	0

**Աղյուսակ 6. Կադմիումի չափումներ**

Դպրոց/ մանկապարտեզ	Անալիզների ընդհանուր թիվը	Հողի ստանդարտները և US EPA նորմը գերազանցող անալիզների %-ը (Cd)										
		Հայաստանի Հանրապետություն	Ռուսաստանի Դաշնություն	Բելգիա	Նիդերլանդներ	Գերմանիա	Ֆրանսիա	Շվեդիա	Նորվեգիա	Կանադա	Չինաստան	US EPA
<b>Հողի ստանդարտ (մգ/կգ)</b>		<b>*</b>	<b>*</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0.4</b>	<b>3</b>	<b>14</b>	<b>0.3</b>	<b>85</b>
N°1 մանկապարտեզ	6	-	-	0	0	0	0	33.3%	0	0	50%	0
N°2 մանկապարտեզ	6	-	-	0	0	0	0	33.3%	0	0	33.3%	0
N°3 մանկապարտեզ	6	-	-	0	0	0	0	16.7%	0	0	33.3%	0
N°1 հիմնական դպրոց	4	-	-	0	0	0	0	25%	0	0	50%	0
N°2 հիմնական դպրոց	9	-	-	0	0	0	0	11.1%	0	0	44.4%	0
N°3 հիմնական դպրոց	8	-	-	0	0	0	0	12.5%	0	0	62.5%	0
N°4 հիմնական դպրոց	8	-	-	0	0	0	0	37.5%	0	0	50%	0
N°5 միջնակարգ դպրոց	5	-	-	0	0	0	0	20%	0	0	40%	0

(\*) Հողի ստանդարտը հաստատված չէ:

<sup>20</sup> Հողում մետաղների միջազգային ստանդարտների և US EPA նորմերի հղումները բերված են գրականության ցանկում:



### Աղյուսակ 7. Պղնձի չափումներ

Դպրոց/ մանկապարտեզ	Անալիզների ընդհանուր թիվը	Հողի ստանդարտները և US EPA նորմը գերազանցող անալիզների %-ը (Cu)										
		Հայաստանի Հանրապետություն	Ռուսաստանի Դաշնություն	Բելգիա	Նիդերլանդներ	Գերմանիա	Ֆրանսիա	Շվեդիա	Նորվեգիա	Կանադա	Չինաստան	US EPA
<b>Հողի ստանդարտ (մգ/կգ)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>400</b>	<b>190</b>	<b>*</b>	<b>190</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>63</b>	<b>50</b>	<b>250</b>
N°1 մանկապարտեզ	6	100%	100%	0	0	-	0	0	0	0	0	0
N°2 մանկապարտեզ	6	100%	100%	0	0	-	0	0	0	33.3%	50%	0
N°3 մանկապարտեզ	6	100%	100%	0	0	-	0	0	0	0	0	0
N°1 հիմնական դպրոց	4	100%	100%	0	0	-	0	0	0	0	25%	0
N°2 հիմնական դպրոց	9	100%	100%	0	0	-	0	0	0	44.4%	55.6%	0
N°3 հիմնական դպրոց	8	100%	100%	0	0	-	0	0	0	37.5%	87.5%	0
N°4 հիմնական դպրոց	8	100%	100%	0	0	-	0	0	0	37.5%	37.5%	0
N°5 միջնակարգ դպրոց	5	100%	100%	0	0	-	0	0	0	20%	60%	0

### Աղյուսակ 8. Կապարի չափումներ

Դպրոց/ մանկապարտեզ	Անալիզների ընդհանուր թիվը	Հողի ստանդարտները և US EPA նորմը գերազանցող անալիզների %-ը (Pb)										
		Հայաստանի Հանրապետություն	Ռուսաստանի Դաշնություն	Բելգիա	Նիդերլանդներ	Գերմանիա	Ֆրանսիա	Շվեդիա	Նորվեգիա	Կանադա	Չինաստան	US EPA
<b>Հողի ստանդարտ (մգ/կգ)</b>		<b>32</b>	<b>30</b>	<b>700</b>	<b>530</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>80</b>	<b>60</b>	<b>140</b>	<b>250</b>	<b>400</b>
N°1 մանկապարտեզ	6	50%	100%	0	0	0	0	0	33.3%	0	0	0
N°2 մանկապարտեզ	6	83.3%	100%	0	0	0	0	12.5%	33.3%	0	0	0
N°3 մանկապարտեզ	6	33.3%	33.3%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N°1 հիմնական դպրոց	4	50%	75%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N°2 հիմնական դպրոց	9	100%	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N°3 հիմնական դպրոց	8	100%	100%	0	0	0	0	0	12.5%	0	0	0
N°4 հիմնական դպրոց	8	100%	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N°5 միջնակարգ դպրոց	5	100%	100%	0	0	0	0	0	20%	0	0	0

### Աղյուսակ 9. Սնդիկի չափումներ

Դպրոց/ մանկապարտեզ	Անալիզների ընդհանուր թիվը	Հողի ստանդարտները և US EPA նորմը գերազանցող անալիզների %-ը (Hg)										
		Հայաստանի Հանրապետություն	Ռուսաստանի Դաշնություն	Բելգիա	Նիդերլանդներ	Գերմանիա	Ֆրանսիա	Շվեդիա	Նորվեգիա	Կանադա	Չինաստան	US EPA
<b>Հողի ստանդարտ (մգ/կգ)</b>		<b>2.1</b>	<b>2.1</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6.6</b>	<b>0.3</b>	<b>*</b>
N°1 մանկապարտեզ	6	0	0	0	0	0	0	100%	100%	0	100%	-
N°2 մանկապարտեզ	6	0	0	0	0	0	0	100%	100%	0	100%	-
N°3 մանկապարտեզ	6	0	0	0	0	0	0	100%	100%	0	100%	-
N°1 հիմնական դպրոց	4	0	0	0	0	0	0	100%	100%	0	100%	-
N°2 հիմնական դպրոց	9	0	0	0	0	0	0	100%	100%	0	100%	-
N°3 հիմնական դպրոց	8	0	0	0	0	0	0	100%	100%	0	100%	-
N°4 հիմնական դպրոց	8	0	0	0	0	0	0	100%	100%	0	100%	-
N°5 միջնակարգ դպրոց	5	20%	20%	0	0	0	0	100%	100%	0	100%	-

## Հավելված 9. Հողերի հետազոտության արդյունքները յուրաքանչյուր մանկապարտեզի և դպրոցի համար

### Թիվ 1 մանկապարտեզ

Թիվ 1 մանկապարտեզը գտնվում է Արարատ Բանավանում (Զող)՝ Արարատ քաղաքի հարավային հատվածում: Այն ամենամոտն է Արարատի ոսկու գործարանի պոչամբարին՝ հեռավորությունը կազմում է մոտ 2.5կմ: Մանկապարտեզ հաճախում է ընդամենը 170 երեխա:

Թիվ 1 մանկապարտեզի համար հողի մոնիտորինգն իրականացվել է մանկապարտեզին պատկանող և ցանկապատով բաժանված հողային տարածքներից (նկ.6): Ընդհանուր առմամբ, վերցվել է հողի 6 նմուշ, որը ցույց է տրված նկարներ 6բ, 7բ և 7բ-ում: Հողի նմուշների հետազոտության արդյունքները ներկայացված են Հավելված 4-ում:

### Նկար 6. Թիվ 1 մանկապարտեզի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը



Մանկապարտեզի ողջ տարածքից վերցված հողի նմուշներում արսենի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 5.5-12.0 և 3.7-12.8 անգամ: Կապարը 1.6-2.4 անգամ գերազանցել է ՀՀ հողի ստանդարտը այն նմուշներում, որոնք վերցվել են մանկապարտեզի հյուսիսային և հարավային ծայրամասերից՝ ճանապարհների եզրագծին մոտ, ինչպես նաև գլխավոր և երկրորդական մուտքերից: Կադմիումի կոնցենտրացիան 1.4-2.7 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը նմուշների 50%-ում (6-ից 3 նմուշում): Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹԿ-ն: Հողի նմուշներում կադմիումը

չափվել է փոքր քանակություններով: Սնդիկի կոնցենտրացիաները չեն գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտը:<sup>21</sup>

**Նկար 7. Թիվ 1 մանկապարտեզի (ա) խաղահրապարակը և (բ) երկրորդ մուտքը**



## Թիվ 2 մանկապարտեզ

Թիվ 2 մանկապարտեզը գտնվում է Արարատ քաղաքի հյուսիսում՝ Արարատի ոսկու գործարանի պոչամբարից մոտ 6կմ հեռավորության վրա: Մանկապարտեզ հաճախում է ընդամենը 120 երեխա:

**Նկար 8. Թիվ 2 մանկապարտեզի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը**



<sup>21</sup>Արսենը և սնդիկը գերազանցել են ՖԿ-ները համապատասխանաբար 1.3-2.2 և 2.3-4.4 անգամ: Քիչ նմուշներում կադմիումը, պղինձը և կապարը գերազանցել են ՖԿ-ները 1.2-2.2 անգամ:



Թիվ 2 մանկապարտեզի համար հողի մոնիտորինգն իրականացվել է մանկապարտեզին պատկանող և ցանկապատով բաժանված հողային տարածքներից (նկ.8ա): Ընդհանուր առմամբ, վերցվել է հողի 6 նմուշ, որը ցույց է տրված նկարներ 8բ և 9-ում: Հողի նմուշների հետազոտության արդյունքները ներկայացված են Հավելված 4-ում:

Մանկապարտեզի ողջ տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի, կապարի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 5.7-10.0, 1.1-3.0 և 10.4-34.5 անգամ: Կադմիումի կոնցենտրացիան 1.8-1.9 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը նմուշների 33.3%-ում (6-ից 2 նմուշում): Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹԿ-ն: Մանկապարտեզի հողային ծածկույթում սնդիկը բաշխված է եղել հավասարաչափ և ցածր ՀՀ հողի ստանդարտից:<sup>22</sup>

**Նկար 9. Թիվ 2 մանկապարտեզի խաղահրապարակ**



### Թիվ 3 մանկապարտեզ

Թիվ 3 մանկապարտեզը գտնվում է Արարատ քաղաքի հյուսիսում՝ Արարատի ոսկու գործարանի պոչամբարից մոտ 5.9կմ հեռավորության վրա: Մանկապարտեզ հաճախում է ընդամենը 120 երեխա:

Թիվ 3 մանկապարտեզի համար հողի մոնիտորինգն իրականացվել է մանկապարտեզին պատկանող և ցանկապատով բաժանված հողային տարածքներից (նկ.10ա): Մանկապարտեզի տարածքի մոտ կեսը պատված է եղել ասֆալտով:

<sup>22</sup>Արսենը, պղինձը և սնդիկը գերազանցել են ՖԿ-ները համապատասխանաբար՝ 1.2-1.8, 1.3-3.2 և 3.7-4.1 անգամ: Որոշ նմուշներում կապարը գերազանցել է ՖԿ-ն 1.5-2.7 անգամ: Կադմիումը չի գերազանցել ՖԿ-ն:

Ընդհանուր առմամբ, վերցվել է հողի 6 նմուշ, որը ցույց է տրված նկարներ 10բ-ում: Հողի նմուշների հետազոտության արդյունքները ներկայացված են Հավելված 4-ում:

Մանկապարտեզի ողջ տարածքից վերցված հողի նմուշներում արսենի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 4.9-6.0 և 7.1-13.2 անգամ: Նմուշներում կապարի և սնդիկի կոնցենտրացիաները չեն գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտները: Կադմիումի կոնցենտրացիան 1.1-1.7 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը նմուշների 33.3%-ում (6-ից 2 նմուշում): Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹԿ-ն:<sup>23</sup>

#### Նկար 10. Թիվ 3 մանկապարտեզի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը



(ա)



(բ)

#### Թիվ 1 հիմնական դպրոց

Ժորես Մկրտչյանի անվան թիվ 1 հիմնական դպրոցը գտնվում է Արարատ քաղաքի հյուսիսում՝ Արարատի ոսկու գործարանի պոչամբարից մոտ 6.4կմ հեռավորության վրա: Դպրոցն ունի ընդամենը 349 աշակերտ:

Թիվ 1 դպրոցի հողի մոնիտորինգն իրականացվել է տարածքի հողաձածկ մակերեսի համար, մասնավորապես՝ դպրոցի այգին և ծաղկանոցը, իսկ մյուս հատվածները պատված են եղել ասֆալտով (նկ. 11 և 12բ): Թիվ 1 դպրոցը ֆուտբոլի դաշտը կիսում է թիվ 3 դպրոցի հետ, այդ պատճառով ֆուտբոլի դաշտի նմուշառման արդյունքները տրվել են թիվ 3 դպրոցի քննարկման բաժնում: Ընդհանուր առմամբ, վերցվել են հողի 4 նմուշներ, որոնց տեղադրությունը բերված է նկար 12ա-ում:

<sup>23</sup>Սնդիկը գերազանցել է ՖԿ-ն 2-4 անգամ, այն դեպքում երբ արսենը, պղինձը, կադմիումը և կապարը չեն գերազանցել ՖԿ-ները:



**Նկար 11. Թիվ 1 հիմնական դպրոցի գլխավոր մուտքը**



**Նկար 12. Թիվ 1 դպրոցի (ա) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը և (բ) ծաղկանոցը**



Դպրոցի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 5.7-9.4 և 12.6-19.4 անգամ: Կապարի կոնցենտրացիաները մոտ են եղել ՀՀ հողի ստանդարտին և մեկ նմուշում գերազանցել են այն 1.4 անգամ: Սնդիկը չի գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտը: Կադմիումի կոնցենտրացիան 1.2-1.7 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը նմուշների 50%-ում (4-ից 2 նմուշում): Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹԿ-ն:<sup>24</sup>

<sup>24</sup>Սնդիկը ՖԿ գերազանցել է 1.7-3.9 անգամ, իսկ արսենը՝ 1.1-1.7 անգամ: Պղինձը, կադմիումը և կապարը չեն գերազանցել ՖԿ-ները:

## Թիվ 2 հիմնական դպրոց

Պարույր Սևակի անվան թիվ 2 հիմնական դպրոցը գտնվում է Արարատ քաղաքի հյուսիսում՝ Արարատի ոսկու գործարանի պոչամբարից մոտ 5.6կմ հեռավորության վրա: Դպրոցն ունի ընդամենը 438 աշակերտ:

Թիվ 2 դպրոցի հողի մոնիտորինգն իրականացվել է տարածքի հողաձածկ մակերեսի համար, մասնավորապես՝ դպրոցի այգին, ֆուտբոլի դաշտը և ծաղկանոցը: Ընդհանուր առմամբ, վերցվել են հողի 9 նմուշներ, որոնց տեղադրությունը բերված է նկարներ 13բ և 14-ում:

Նկար 13. Թիվ 2 դպրոցի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը

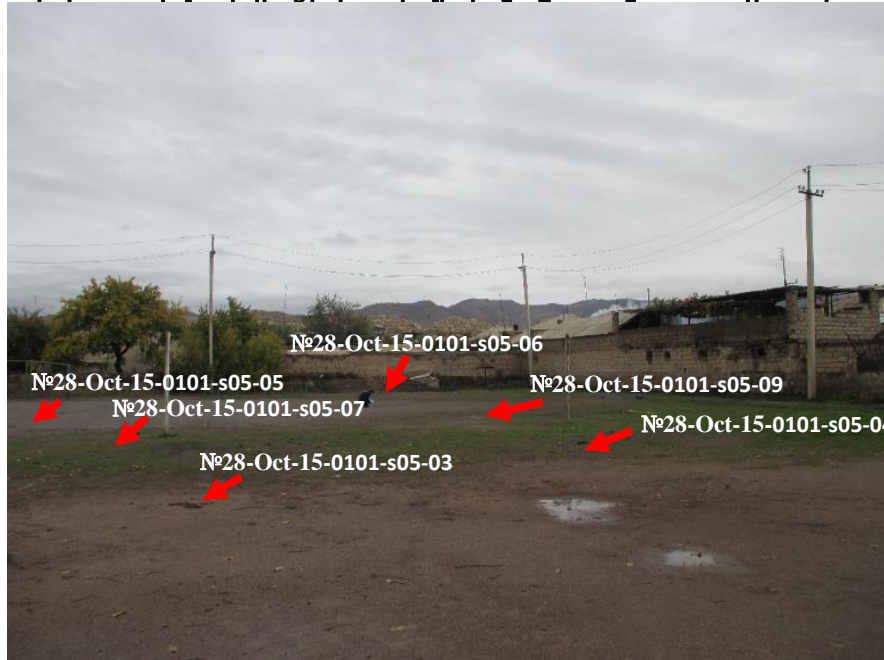


(ա)



(բ)

Նկար 14. Թիվ 2 դպրոցի ֆուտբոլի դաշտը՝ նմուշառման դիտակետերով





Դպրոցի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի, կապարի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 5.8-8.5, 1.1-1.5 և 9.3-32.7 անգամ: Սնդիկը չի գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտը: Կադմիումի կոնցենտրացիան 1.2-2.3 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը նմուշների 44.4%-ում (9-ից 4 նմուշում): Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹԿ-ն:<sup>25</sup>

### Թիվ 3 հիմնական դպրոց

Թիվ 3 հիմնական դպրոցը գտնվում է Արարատ քաղաքի հյուսիսում՝ Արարատի ոսկու գործարանի պոչամբարից մոտ 5.9կմ հեռավորությամբ: Դպրոցն ունի ընդամենը 296 աշակերտ:

Նկար 15. Թիվ 3 դպրոցի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) բանջարանոցը



(ա)



(բ)

Թիվ 3 դպրոցի հողի մոնիտորինգն իրականացվել է տարածքի հողաձածկ մակերեսի համար, մասնավորապես՝ դպրոցի այգին, բանջարանոցը և ֆուտբոլի դաշտը, որը զուգահեռ օգտագործվում է նաև թիվ 1 դպրոցի աշակերտների կողմից: Դպրոցի ետնամասում գտնվում են մասուրի թփեր, որոնք առանձնացված են ցանկապատով: Մասուրի թփերին հարող տարածքն աղտոտված է քաղաքային աղբով (նկ. 16ա): Թիվ 3 դպրոցին պատկանող մյուս տարածքները ծածկված են եղել ասֆալտով:

Ընդհանուր առմամբ, դպրոցի տարածքից վերցվել են հողի 8 նմուշներ, որոնց տեղադրությունը բերված է նկար 16բ-ում:

<sup>25</sup>Սնդիկի ՖԿ գերազանցվել է 2.1-4.3 անգամ, արսենինը՝ 1.1-1.5 անգամ, պղնձինը՝ 1.4-3.1 անգամ, ինչպես նաև քիչ թվով նմուշներում՝ կապարինը՝ 1.1-1.4 անգամ: Կադմիումը չի գերազանցել ՖԿ-ն:

**Նկար 16. Թիվ 3 դպրոցի (ա) ֆուտբոլի դաշտին հարակից գտնվող քաղաքային աղբամանները և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը**



(ա)



(բ)

Դպրոցի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի, կապարի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 4.4-7.2, 1.4-2.0 և 18.5-58.7անգամ: Սնդիկը չի գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտը: Կադմիումի կոնցենտրացիան 1.2-2.3 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը նմուշների 62.5%-ում (8-ից 5 նմուշում): Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹԿ-ն:<sup>26</sup>

**Թիվ 4 հիմնական դպրոց**

Թիվ 4 հիմնական դպրոցը գտնվում է Արարատ քաղաքի հյուսիսում՝ Արարատի ոսկու գործարանի պոչամբարից մոտ 6.4կմ հեռավորությամբ: Դպրոցի տարածքն ցանկապատված է և ունի ընդամենը 349 աշակերտ:

Թիվ 4 դպրոցի հողի մոնիտորինգն իրականացվել է տարածքի հողաձածկ մակերեսի համար, մասնավորապես՝ երկու այգիներ և ֆուտբոլի դաշտը (նկ. 17ա և 18): Ընդհանուր առմամբ, վերցվել են հողի 8 նմուշներ, որոնց տեղադրությունը բերված է նկար 17բ-ում:

<sup>26</sup>Սնդիկի ՖԿ-ն գերազանցվել է 1.1-3.1 անգամ, պղնձինը՝ 1.7-2.7 անգամ, ինչպես նաև նմուշներից կեսում՝ արսենինը՝ 1.2-1.3 անգամ: Կադմիումը չի գերազանցել ՖԿ-ն:

## Նկար 17. Թիվ 4 դպրոցի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը



(ա)

(բ)

## Նկար 18. Թիվ 4 դպրոցի մուտքը



Դպրոցի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի, կապարի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են << հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 4.9-7.3, 1.1-1.4 և 4.0-23.9 անգամ: Սնդիկը չի գերազանցել << հողի ստանդարտը: Կադմիումի կոնցենտրացիան 1.4-2.6 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը նմուշների 50%-ում (8-ից 4 նմուշում): Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹԿ-ն:<sup>27</sup>

## Թիվ 5 միջնակարգ դպրոց

Թիվ 5 միջնակարգ դպրոցը գտնվում է Արարատ Բանավանում (Զող)՝ Արարատ քաղաքի հարավային հատվածում՝ Արարատի ոսկու գործարանի պոչամբարից մոտ 2.5կմ հեռավորության վրա: Դպրոցն ունի ընդամենը 505 աշակերտ:

Թիվ 5 դպրոցի հողի մոնիտորինգն իրականացվել է տարածքի հողաձածկ մակերեսի համար, մասնավորապես՝ այգին, ծաղկանոցը և ֆուտբոլի դաշտը: Դպրոցի հիմնական

<sup>27</sup>Սնդիկը գերազանցել է ՖԿ-ն 1.7-3.0 անգամ: Նմուշների 75%-ում (8-ից 6 նմուշում) կապարի և պղնձի ՖԿ-ները գերազանցվել են համապատասխանաբար՝ 1.2-1.3 և 1.3-2.2 անգամ, իսկ նմուշների 37.5%-ում (8-ից 3 նմուշում)՝ արսենին՝ 1.1-1.3 և կադմիումին՝ 1.2-1.6 անգամ:



տարածքը ծածկված է եղել ասֆալտով: Ընդհանուր առմամբ, վերցվել են հողի 5 նմուշներ, որոնց տեղադրությունը բերված է նկարներ 19բ, 19գ և 19դ-ում:

**Նկար 19. Թիվ 5 դպրոցի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ, գ, դ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը**



(ա)



(բ)



(գ)



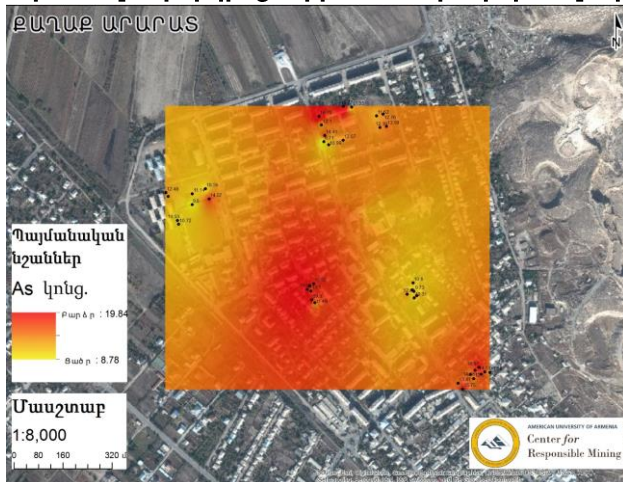
(դ)

Դպրոցի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի, կապարի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 3.7-7.8, 1.3-2.1 և 11.8-25.7 անգամ: Սնդիկը չի գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտը: Կադմիումի կոնցենտրացիան 1.2-1.7 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը նմուշների 40%-ում (5-ից 2 նմուշում): Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹԿ-ն:<sup>28</sup>

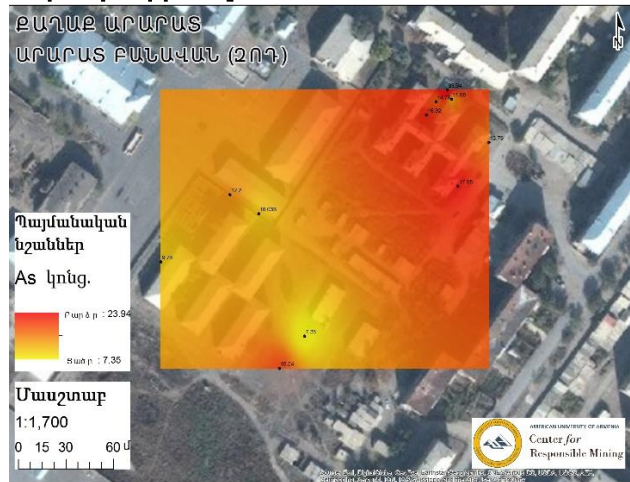
<sup>28</sup>Կապարի, պղնձի և սնդիկի ՖԿ-ները գերազանցվել են համապատասխանաբար՝ 1.1-1.9, 1.1-2.4 և 2.0-4.7 անգամ: Արսենի ՖԿ-ն 1.1-1.4 անգամ գերազանցվել է նմուշների 40%-ում (5-ից 2 նմուշում): Կադմիումի ՖԿ-ն չի գերազանցվել:

## Հավելված 10. Հողում ծանր մետաղների բաշխվածության քարտեզներ

**Նկար 20. Արսենի բաշխվածության քարտեզներն (ա) Արարատ քաղաքի և (բ) Արարատ բանավանի դպրոցների ու մանկապարտեզների տարածքների հողում**

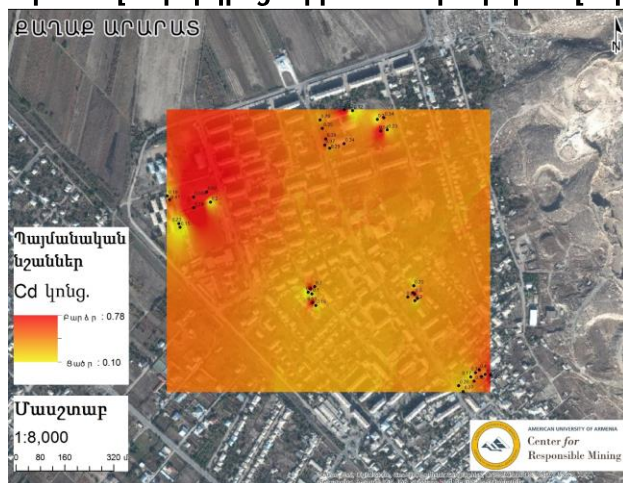


(ա)

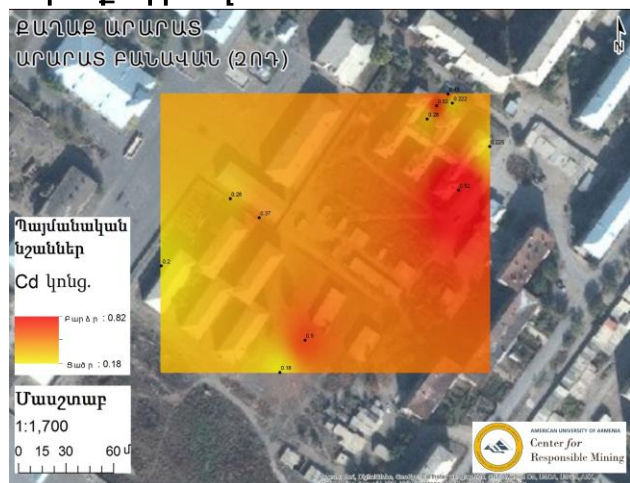


(բ)

**Նկար 21. Կադմիումի բաշխվածության քարտեզներն (ա) Արարատ քաղաքի և (բ) Արարատ բանավանի դպրոցների ու մանկապարտեզների տարածքների հողում**



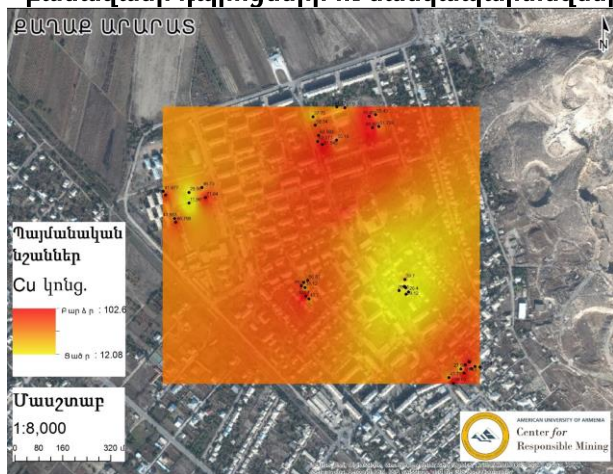
(ա)



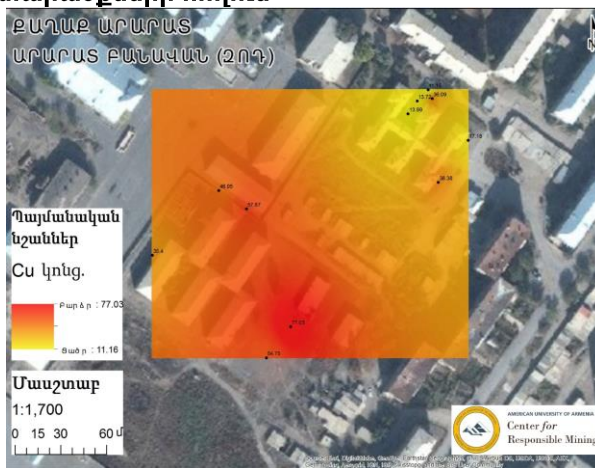
(բ)



**Նկար 22. Պղնձի բաշխվածության քարտեզներն (ա) Արարատ քաղաքի և (բ) Արարատ բանավանի դպրոցների ու մանկապարտեզների տարածքների հողում**

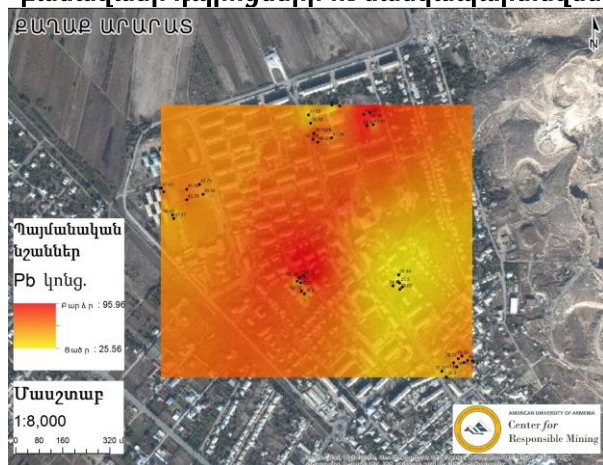


(ա)



(բ)

**Նկար 23. Կապարի բաշխվածության քարտեզներն (ա) Արարատ քաղաքի և (բ) Արարատ բանավանի դպրոցների ու մանկապարտեզների տարածքների հողում**



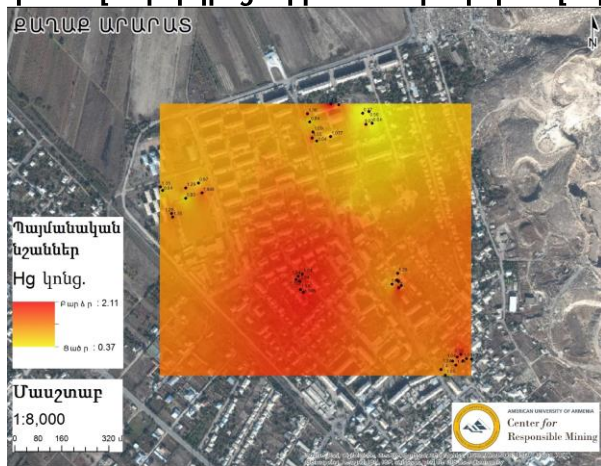
(ա)



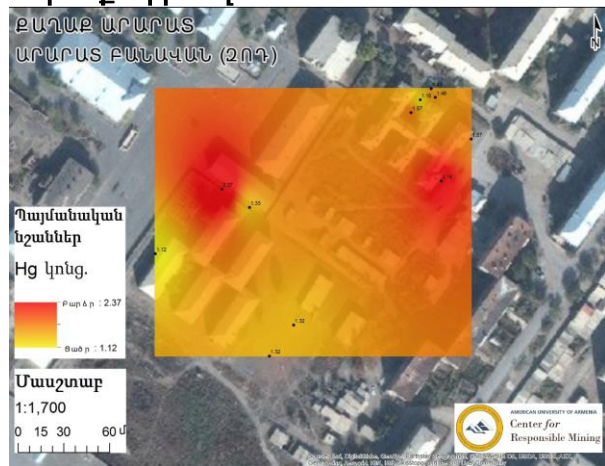
(բ)



**Նկար 24. Սնդիկի բաշխվածության քարտեզներն (ա) Արարատ քաղաքի և (բ) Արարատ բանավանի դպրոցների ու մանկապարտեզների տարածքների հողում**



(ա)



(բ)