



AMERICAN UNIVERSITY OF ARMENIA

Center for
Responsible Mining

ՀՀ Սյունիքի մարզի Քաջարան քաղաքի և Արծվանիկ գյուղի մանկապարտեզների և դպրոցների հողի և ջրի հետազոտման արդյունքներ

Հեղազոտությունը կատարել է

ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնը

Ֆինանսավորել են

Ուան Արմենիայի (OneArmenia) կազմակերպած
«Եկեք պահպանենք Հայաստանը թունավոր աղտոտումից» հանգանակության
մասնակիցները

Սարքավորումները փրամադրել է

Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպության
(ԵԱՀԿ) երևանյան գրասենյակը

Սեպտեմբեր 2016

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ՀԱՊԱՎՈՒՄՆԵՐ..... | 3 |
| ԾԱՆՈԹԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ | 3 |
| ՀԱՄԱՌՈՏԱԳԻՐ ԵՎ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ..... | 4 |
| ՔԱԶԱՐԱՆ ԵՎ ԱՐԾՎԱՆԻԿ ՀԱՄԱՅՆՔՆԵՐԻ ՆԿԱՐԱԳԻՐԸ | 11 |
| ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ..... | 17 |
| ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ | 19 |
| Հավելված 1. Քաջարան քաղաքի բնակչությունն ըստ տարիքի և սեռի | 20 |
| Հավելված 2. Հողերի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիա | 21 |
| Հավելված 3. Զրի նմուշառման և հետազոտության մեթոդոլոգիա..... | 23 |
| Հավելված 4. Հողերի հետազոտության արդյունքները | 24 |
| Հավելված 5. Զրի հետազոտության արդյունքները..... | 25 |
| Հավելված 6. Քաջարան քաղաքի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշում | 26 |
| Հավելված 7. Միջլաբորատոր համեմատության հետազոտության արդյունքներ..... | 28 |
| Հավելված 8. Հողի ՀՀ և միջազգային ստանդարտները գերազանցող չափումներ..... | 29 |
| Հավելված 9. Հողերի հետազոտության արդյունքերը յուրաքանչյուր մանկապարտեզի և դպրոցի համար | 31 |
| Հավելված 10. Հողի նմուշների ամբողջական հետազոտության արդյունքները | 37 |

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, Սյունիքի մարզի տեղական ինքնակառավարման մարմիններին, Քաջարանի քաղաքապետարանին, մանկապարտեզների և դպրոցների տնօրեններին՝ Քաջարանի և Արծվանիկի համայնքների 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):

Այս հաշվետվությունը՝ հինգերորդն է հանքարդյունաբերական կամ հանքային վերամշակման ենթակառուցվածքների մոտակայքում գտնվող 10 համայնքներին¹ 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 մաս²: Մենք կրկին անգամ հայտնում ենք մեր երախտագիտությունը մեր բոլոր նվիրատուներին:

¹ Հողի մոնիտորինգի զեկույցների շարքում ընդգրկված մյուս համայնքներն են Արարատն Արարատի մարզում, Արմանիսը, Ալավերդին և Ախթալան Լոռու մարզում, ինչպես նաև Կապանը, Ագարակը և Աճանան ու Սյունիք գյուղերը Սյունիքի մարզում:

² 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 Քաջարան քաղաքի և Արծվանիկ գյուղի (ՀՀ Սյունիքի մարզ) դպրոցներից և մանկապարտեզներից հողի ու ջրի³ ծանր մետաղներով աղտոտվածության հայտնաբերմանն ուղղված անկախ հետազոտության արդյունքները: Քաջարան քաղաքում է գտնվում Հայաստանի խոշոր հանքարդյունաբերական գործարաններից մեկը՝ «Ձանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատ» (ԶՊՄԿ) ՓԲԸ-ն, որը հանքարդյունաբերության մեջ ճանաչվել է որպես առաջատար կազմակերպություն, ինչպես նաև Հայաստանի խոշորագույն պոչամբարը (Արծվանիկի պոչամբար)՝ տեղակայված Արծվանիկ գյուղի մոտակայքում, որտեղ տեղափոխվում են ԶՊՄԿ-ի արդյունաբերական թափոնաջրերը:

Հողի հետազոտությունները իրականացվել են Քաջարան քաղաքի և Արծվանիկ գյուղի 2 մանկապարտեզներում և 3 միջնակարգ դպրոցներում, որտեղ ընդհանուր առմամբ սովորում է 1206 երեխա: Նմուշառում և հետազոտություն իրականացնելու թույլտվությունը ստացվել է լիազորված մարմինների կողմից: Մանկապարտեզներում հետազոտություն կատարելու թույլտվություն տվել է քաղաքապետարանը, իսկ դպրոցներում հետազոտություն կատարելու թույլտվությունը՝ մարզպետարանը:

Հողի և ջրի նմուշառումներն ու հետազոտություններն իրականացվել և փաստաթղթավորվել են ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի կողմից միջազգային չափանիշների և ուղեցույցների հիման վրա մշակված ընթացակարգերին համապատասխան⁴: Ընդհանուր առմամբ, մանկապարտեզների և դպրոցների խաղահրապարակների և արտաքին ընդհանուր օգտագործման հողածածկ մակերեսներից վերցվել է հողի 23 նմուշ: Խմելու ջրի ներկայացուցչական նմուշը վերցվել է Քաջարան քաղաքի թիվ 1 մանկապարտեզի ջրի ծորակից, ինչպես նաև մակերևութային ջրերի 3 նմուշներ վերցվել են Ողջի (Քաջարան քաղաքից վերև և ներքև ընկած հատվածներ) և Արծվանիկ գետերից:

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):

³ Հետազոտվել է խմելու ջուրը և ոռոգման նպատակով օգտագործվող մակերևութային ջրերը: Ստորերկրյա ջրերը չեն հետազոտվել՝ համայնքներում դրանց սահմանափակ քանակությամբ առկայության պատճառով:

⁴ Ընթացակարգերը հասանելի են <http://crm.aua.am> կայքում:

Յուրաքանչյուր մետաղի համար Քաջարան քաղաքի հողում ֆոնային կոնցենտրացիաների (ՖԿ)⁵ որոշումը տրված է Հավելված 6-ում: Հետազոտության արդյունքների ստուգաճշտումը և որակն ապահովելու նպատակով կատարվել են միջլաբորատոր համեմատական չափումներ (Հավելված 7): Համեմատության համար հետազոտվել են հողի 3 նմուշ և 2 ֆոնային նմուշ ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի և «Էկոատոմ» գիտահետազոտական կենտրոնի 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: Հողի նմուշների ամբողջական հետազոտության արդյունքները տրված են Հավելված 10-ում:

ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ

Ըստ խմելու ջրի հետազոտության արդյունքների, Քաջարան քաղաքի խմելու ջրում ծանր մետաղների բարձր կոնցենտրացիաներ չեն հայտնաբերվել (Հավելված 5): Քաջարան քաղաքի ջրամատակարարումը իրականացվում է Ողջի գետի «Յուղոտ Ձոր» վտակից, որը գտնվում է ծովի մակարդակից 2063 մ բարձրության վրա և մոտ 8 կմ հեռու ԶՊՄԿ-ի հանքարդյունաբերական գործունեությունից: Բացի այդ, ինչպես հայտնի է, Քաջարան քաղաքի ջրամատակարարման համար կապարային խողովակներ երբևէ չեն օգտագործվել: Արձվանիկ գյուղի ջրամատակարարումը իրականացվում է հարակից բնական աղբյուրներից, որոնք գտնվում են Արձվանիկի պոչամբարից և այլ հանքարդյունաբերական գործունեությունից մոտ 2-3 կմ վերև և հեռու: Գյուղի ջրամատակարարման համակարգը ունի 15 կմ երկարություն, գտնվում է վատ վիճակում, իսկ ջրամատակարարումը իրականացվում է երկու օրը մեկ երկու ժամ տևողությամբ:⁶ Այդ պատճառով, մեր այցելության ժամանակ (2016թ. մայիսի 13-ին) խմելու ջրի նմուշառում հնարավոր չի եղել իրականացնել: Խմելու ջրի հետազոտության արդյունքները տրված են Հավելված 5-ի աղյուսակ 3-ում:

Ըստ մակերևութային ջրերի հետազոտության արդյունքների, Ողջի գետի՝ Քաջարան քաղաքից վերև և ներքև ընկած հատվածներում ջրի որակը պատկանում է համապատասխանաբար՝ գերազանց (I) դասի՝ պայմանավորված 12 մետաղներով, և միջին (III) դասի՝ պայմանավորված երկաթով: Արձվանիկ գետի՝ Արձվանիկ գյուղից ներքև ընկած հատվածում ջրի որակը պատկանում է վատ (V) դասին՝ պայմանավորված մանգանով: Ջրի նմուշների հետազոտության արդյունքները տրված են Հավելված 5-ի աղյուսակ 4-ում:

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

⁵ Մետաղների ՖԿ-ները հաշվարկվել են նախնական հետազոտության տվյալների հիման վրա, որոնք ստացվել են հորիզոնական՝ 10սմ և 20սմ խորություններից, և ուղղահայաց՝ հեռակա ֆոնային տարածք, վայրերից վերցված հողերի նմուշների համար: Այս նախնական հետազոտությունները բավարար չեն Քաջարան քաղաքի հողում մետաղների ճշգրիտ ՖԿ-ների հաստատման համար: Արձվանիկ գյուղի համար մետաղների ՖԿ-ները չեն որոշվել: Այսպիսով, ՖԿ-ների որոշումը հետագա առավել խորը հետազոտության կարիք ունի:

⁶ Տես՝ http://www.un.am/up/library/Artsvanik%20Community_eng.pdf

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

| ՀՀ հողի ստանդարտ (մգ/կգ) | Արսեն | | Կադմիում * | | Պղինձ | | Կապար | | Սնդիկ | | |
|---------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|----------------|---------------|
| | 2 | | | | 3 | | 32 | | 2.1 | | |
| 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 |
| Թիվ 1 մանկապարտեզ | 3 | 41.96 | 100% | 0.86 | - | 555.96 | 100% | 57.91 | 100% | <0.1 | 0% |
| Թիվ 2 մանկապարտեզ | 5 | 45.53 | 100% | 1.62 | - | 723.00 | 100% | 85.36 | 100% | <0.1 | 0% |
| Թիվ 4 մանկապարտեզ | 3 | 55.32 | 100% | 1.86 | - | 628.64 | 100% | 65.91 | 100% | <0.1 | 0% |
| Թիվ 5 մանկապարտեզ | 5 | 22.40 | 100% | 0.91 | - | 163.88 | 100% | 37.35 | 100% | <0.1 | 0% |
| Թիվ 6 մանկապարտեզ | 4 | 10.91 | 100% | 0.54 | - | 94.60 | 100% | 34.07 | 66.7% | <0.1 | 0% |
| Թիվ 1 դպրոց | 4 | 104.90 | 100% | 6.99 | - | 2970.58 | 100% | 184.51 | 100% | <0.1 | 0% |
| Թիվ 4 դպրոց | 3 | 14.75 | 100% | 0.51 | - | 147.52 | 100% | 30.28 | 33.3% | 0.11 | 0% |
| Քաջարան քաղաք | | | | | | | | | | | |
| Թիվ 1 մանկապարտեզ | 5 | 45.33 | 100% | 0.43 | - | 271.71 | 100% | 26.57 | 40% | <0.1 | 0% |
| Թիվ 1 դպրոց | 6 | 60.72 | 100% | 0.26 | - | 223.67 | 100% | 28.63 | 33.3% | 0.11 | 0% |
| Թիվ 2 դպրոց | 6 | 43.59 | 100% | 0.45 | - | 368.73 | 100% | 30.76 | 33.3% | <0.1 | 0% |
| Արծվանիկ գյուղ | | | | | | | | | | | |
| Մանկապարտեզ | 3 | 17.46 | 100% | 0.47 | - | 182.31 | 100% | 37.70 | 66.7% | <0.1 | 0% |
| Դպրոց | 3 | 21.45 | 100% | 0.31 | - | 74.32 | 100% | 15.57 | 0% | <0.1 | 0% |
| Ընդհանուր Մե | 23 | 38.78 | 100% | 0.37 | - | 224.19 | 100% | 27.48 | 34.8% | <0.1 | 0% |
| Սրանդարտ շեղում** | - | 20.23 | - | 0.16 | - | 173.13 | - | 16.06 | - | <0.1 | - |
| Նվազագույն | - | 16.77 | - | 0.13 | - | 52.00 | - | 11.85 | - | <0.1 | - |
| Առավելագույն | - | 78.82 | - | 0.69 | - | 573.58 | - | 68.59 | - | <0.1 | - |
| Ֆոնային կոնցենտրացիա*** | 9 | 28.1 | | 0.37 | | 224.19 | | 27.48 | | <0.1 | |
| Միջազգային սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիաներ (մգ/կգ)**** | | | | | | | | | | | |
| Ռուսաստանի Դաշնություն | | 2 | | - | | 3 | | 30 | | 2.1 | |
| Բելգիա | | 110 | | 6 | | 400 | | 700 | | 15 | |
| Նիդերլանդներ | | 55 | | 12 | | 190 | | 530 | | 10 | |
| Գերմանիա | | 50 | | 20 | | - | | 400 | | 20 | |
| Ֆրանսիա | | 37 | | 20 | | 190 | | 400 | | 7 | |
| Շվեդիա | | 15 | | 0.4 | | 100 | | 80 | | 1 | |
| Նորվեգիա | | 2 | | 3 | | 100 | | 60 | | 1 | |
| Կանադա | | 12 | | 14 | | 63 | | 140 | | 6.6 | |
| Չինաստան | | 30 | | 0.3 | | 50 | | 250 | | 0.3 | |
| US EPA նորմ | | 22 | | 85 | | 250 | | 400 | | - | |

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 16.77-78.82 մգ/կգ արժեքների տիրույթում: Դրա բոլոր նմուշների միջին երկրաչափական արժեքը գերազանցել է ՀՀ հողի ստանդարտը⁷ 19.4 անգամ:

Արսենի համար ՀՀ հողի ստանդարտը՝ 2մգ/կգ, ամենախիստն է աշխարհում (աղ. 1): Այն համապատասխանում է Նորվեգիայի և Ռուսաստանի Դաշնության ստանդարտներին, վերջինս հանդիսանում է ՀՀ հողի ստանդարտների սկզբնաղբյուրը: Այնուամենայնիվ, վերցված հողի նմուշների մեծամասնությունում արսենը գերազանցել է նաև աղյուսակ 1-ում թվարկված երկրների կողմից հաստատված հողի ստանդարտները: Հավելված 8-ում տրված է հողի միջազգային ստանդարտները գերազանցող նմուշների %-ն ընդհանուր չափումների մեջ:

Հողերի հետազոտման արդյունքները համեմատվել են նաև արսենի ֆոնային կոնցենտրացիայի հետ՝ 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: Ֆոնային տարածքի մեր հետազոտման տվյալները (Հավելված 6) ցույց են տալիս, որ Քաջարանի հողում արսենի ֆոնային կոնցենտրացիան կազմում է 28.1 մգ/կգ: Հողի բոլոր նմուշների համար միջին երկրաչափական արժեքը գերազանցել է ֆոնային կոնցենտրացիան 1.8 անգամ: Ելնելով մեր կատարած հետազոտության խորության աստիճանից, ստացված արդյունքները բավարար չեն 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 Քաջարան և Արծվանիկ համայնքների հողի համար արսենը մտահոգության տեղիք է տալիս: Արսենը գերազանցել է Հավելված 8-ում բերված գրեթե բոլոր միջազգային ստանդարտները: Մեր կողմից առաջարկվում է, որպեսզի խաղաղապարակները ծածկվեն այնպիսի մակերեսային ծածկով (ասֆալտ, բետոն, կաուչուկ և այլն), որը լինի լվացքաունակ (անձրևաջրերով կամ ջրի շիթով) և նվազագույնի հասցվի 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 0.13-0.69 մգ/կգ արժեքների տիրույթում: Քանի որ ՀՀ հողի ստանդարտներն այս մետաղի համար չեն

⁷ 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 տենտեսական գործունեության հետևանքով առաջացած ազդեցության գնահատման կարգը հաստատելու մասին» որոշում, սակայն այս որոշումը չի գործածվում ՀՀ առողջապահության և ՀՀ բնապահպանության նախարարությունների կողմից:

սահմանում թույլատրելի կոնցենտրացիա, ուստի հնարավոր չի եղել եզրակացություններ կազմել՝ հիմնվելով ՀՀ կանոնադրության վրա:

Մեր վերցված հողի նմուշների մեծամասնությունում, այնուամենայնիվ, կադմիումի կոնցենտրացիան գերազանցել է Չինաստանի (0.3 մգ/կգ) և Շվեդիայի (0.4 մգ/կգ) կողմից ընդունված ստանդարտները, որոնք միջազգային ասպարեզում ունեն ամենախիստ ստանդարտները (աղ. 1):

Մեր կողմից դիտարկված մյուս երկրները կադմիումի համար ունեն էականորեն ավելի բարձր սահմանային թույլատրելի արժեքներ. Բելգիան՝ 6 մգ/կգ, Նիդերլանդները՝ 12 մգ/կգ, Գերմանիան՝ 20 մգ/կգ և US EPA՝ 85մգ/կգ (թվարկված են մի քանիսը): Մեր նմուշներից ոչ մեկում կադմիումը չի գերազանցել այդ ստանդարտները:

Կադմիումի համար Քաջարանի հողում որոշված ֆոնային կոնցենտրացիան կազմել է 0.26մգ/կգ (Հավելված 6)՝ ցածր Հավելված 8-ում բերված միջազգային ստանդարտներից:

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 (խաղաղապարակները ծածկել հատուկ ծածկով, որը կնվազեցնի երեխաների՝ հողից և փոշուց մետաղներով աղտոտման վտանգը, ինչպես նաև կադմիումով թունավորման ռիսկը):

- **Պղնձի** կոնցենտրացիաները հողի նմուշներում տատանվել են 52.00-573.58 մգ/կգ արժեքների տիրույթում: Պղնձի համար ՀՀ հողի ստանդարտը 3 մգ/կգ է, այսպիսով, հողի բոլոր նմուշներում այն գերազանցվել է միջինում 74.7 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): Այնուամենայնիվ, պղինձը վերցված նմուշների մեծամասնությունում գերազանցել է Հավելված 8-ում բերված միջազգային ստանդարտները: Մեր կողմից համեմատված երկրների համար հողի ստանդարտները տատանվում են 50 մգ/կգ-ից (Չինաստան) մինչև 400 մգ/կգ (Բելգիա) արժեքներում:

Մեր հետազոտության արդյունքները ցույց են տվել, որ Քաջարանում պղնձի ֆոնային կոնցենտրացիան 149.7 մգ/կգ է, որը զգալիորեն բարձր է ընդունված ՀՀ հողի ստանդարտից:

Այնուամենայնիվ, մեր կողմից ստացված արդյունքները թույլ են տալիս եզրակացնել, որ պղինձը Քաջարան և Արծվանիկ համայնքների համար մտահոգության տեղիք է տալիս: Չնայած, որ փաստերը վկայում են, որ պղինձը հողի մեջ նման արժեքների դեպքում վտանգ չի ներկայացնում երեխաների առողջության համար⁸, այնուամենայնիվ այն թունավոր է համարվում ջրային էկոհամակարգների համար: Մինչդեռ, հարկ է նշել, որ մենք չենք ակնկալում, որպեսզի հողը լինի ֆոնայինից ավելի մաքուր, այլ

⁸ Stu՝ <http://www.atsdr.cdc.gov/phs/phs.asp?id=204&tid=37#bookmark06>

առաջարկում ենք, որ մանկապարտեզների և դպրոցների հողը համապատասխանի բարձր ստանդարտներին: Մենք առաջարկում ենք նույն լուծումը, ինչը տրվում է արսենի համար. խաղահրապարակները ծածկել հատուկ մակերեսային ծածկով, որը կնվազեցնի երեխաների՝ հողից և փոշուց մտահոգիչ մետաղով թունավորման հավանականությունը:

- **Կապարի** արժեքները հողի նմուշներում տատանվել են 11.85-68.59 մգ/կգ տիրույթում: Կապարի համար ՀՀ հողի ստանդարտը 32 մգ/կգ է, որը ամենախիստն է (Ռուսաստանի Դաշնության ստանդարտի հետ մեկտեղ) աղյուսակ 1-ում բերված միջազգային ստանդարտների համեմատ: Հողում դրա երկրաչափական միջին արժեքը չի գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտը, սակայն նմուշների 34.8%-ում (վերցված 23 նմուշից 8-ում) կապարը գերազանցել է ՀՀ հողի ստանդարտը 1.2-2.1 անգամ: Բացի այդ, վերցված հողի մի քանի նմուշներում (վերցված 23 նմուշից 2-ում) կապարը աննշան գերազանցել է Նորվեգիայի (60 մգ/կգ) կողմից ընդունված հողի ստանդարտը (Հավելված 8):

Հարկ է նշել, որ մեր հետազոտության տվյալներով Քաջարանում կապարի ֆոնային կոնցենտրացիան որոշվել է 18.2 մգ/կգ, որը մոտ 1.8 անգամ ցածր է ՀՀ հողի ստանդարտից:

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, Քաջարանում և Արծվանիկում դրա չափված քանակությունները տազնապ չեն հարուցում, չնայած որ այս մետաղը թունավոր է և մշտադիտարկման կարիք ունի:

- **Սնդիկի** կոնցենտրացիաներ Քաջարան և Արծվանիկ համայնքների, ինչպես նաև ֆոնային տարածքների հողում չեն հայտնաբերվել:

Առաջարկություններ՝

- Քննարկել կատարված բացահայտումների արդյունքները համայնքի ղեկավարների, ինչպես նաև դպրոցների և մանկապարտեզների տնօրենների հետ՝ անհրաժեշտ և արդյունավետ գործողություններ մշակելու նպատակով:
- Հետազոտել համայնքներում հանքարդյունաբերական գործունեության հետևանքով Ողջի և Արծվանիկ գետերի՝ ծանր մետաղներով հնարավոր աղտոտվածությունը և դրանց ջրի պիտանելիությունը ոռոգման նպատակներով ջրօգտագործման համար:
- Կիրառել այս հետազոտության մեթոդաբանությունն Քաջարան և Արծվանիկ համայնքների այլ տարածքների (այգի, բակ, հանրային տարածքներ, խաղահրապարակներ) ուսումնասիրման համար՝ հնարավորության դեպքում, ավելացնելով ուսումնասիրվող մետաղների ցանկը՝ քրոմ, ցինկ, նիկել, մագնեզիում և այլն:
- Իրականացնել Քաջարան և Արծվանիկ համայնքների 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, ներառյալ՝ այդ ստանդարտների որոշման մեթոդոլոգիայի, վերանայման վերաբերյալ քննարկումներ: Ստանդարտների վերանայման ժամանակ Հայաստանը պետք է կիրառի համաշխարհային լավագույն փորձի մոտեցումները:

ՔԱԶԱՐԱՆ ԵՎ ԱՐԾՎԱՆԻԿ ՀԱՄԱՅՆՔՆԵՐԻ ՆԿԱՐԱԳԻՐԸ

Քաջարան քաղաք: Քաջարանը ՀՀ Սյունիքի մարզի հարավում գտնվող քաղաք է: Այն գտնվում է ծովի մակարդակից 1950 մ բարձրության վրա, Երևանից 356 կմ հարավ, Սյունիքի մարզ կենտրոն Կապանից՝ 25 կմ և Հայ-Իրանական սահմանից՝ 50 կմ հեռավորության վրա: Քաջարանի արևմուտքում է գտնվում է Զանգեզուրի լեռնաշղթայի ամենաբարձր կետը՝ Կապուտջուղը, ծովի բարձրությունից 3904 մ բարձրության վրա (նկ. 1):

Քաջարան քաղաքի տարածքը բնակեցվել է դեռևս մ.թ.ա. 3-րդ և 2-րդ դարերում: Այստեղ առաջին անգամ պղնձի հանքարդյունաբերական ձեռնարկություններ կառուցվեցին 1850թ.-ին: 1930թ.-ից հետո, երբ հայտնաբերվեցին պղնձի հսկայական պաշարներ, Վերին Հանդի և Օխչի գյուղերի տարածքներում կառուցվեց քաղաք, որն կոչվեց Քաջարանց: Քաջարանը բնակեցվեց հիմնականում Կապանից և Ղարաբաղից եկած փախստականներով:

Նկար 1. Քաջարանի և Արծվանիկ տեղադիրքը ՀՀ քարտեզի վրա

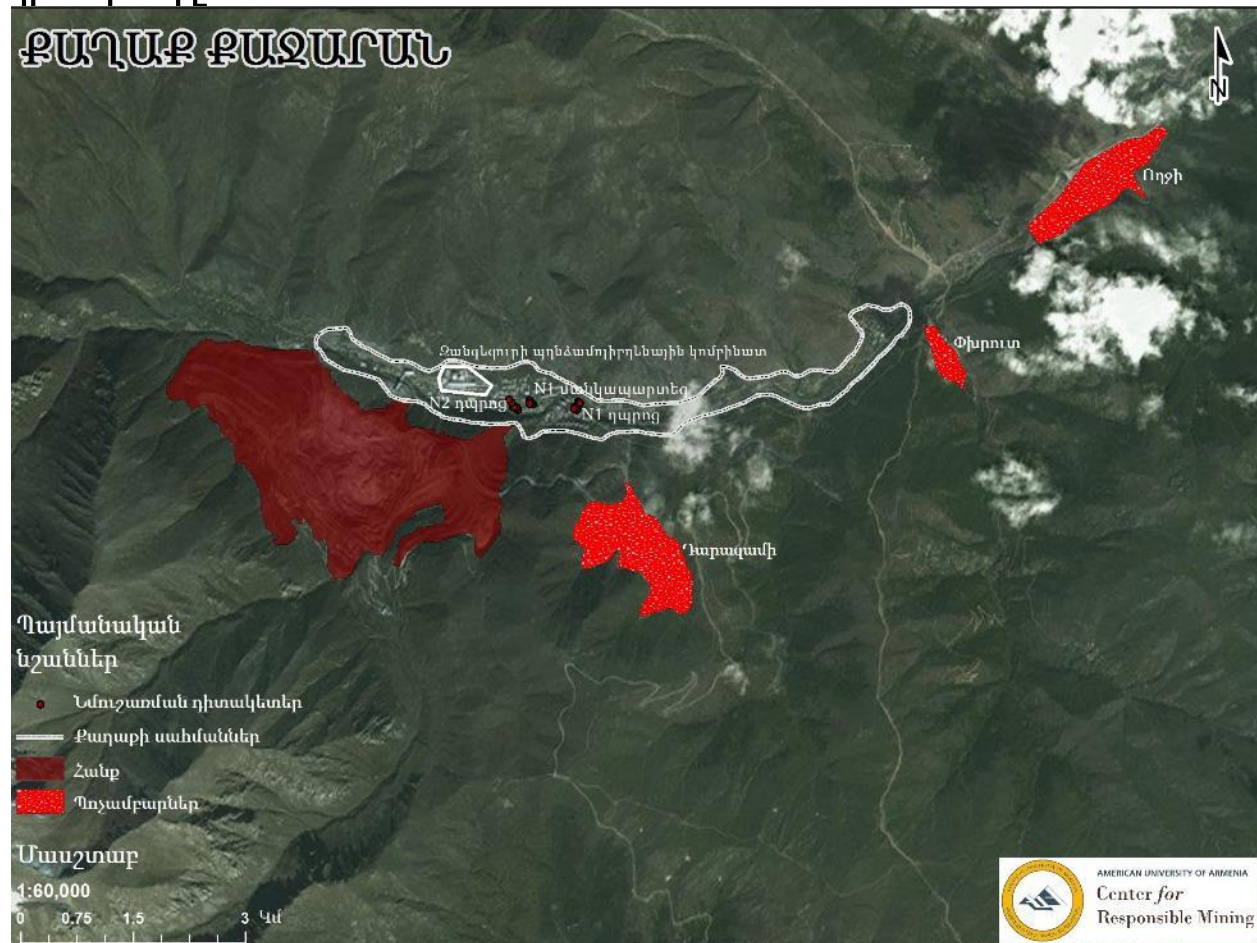


Արծվանիկ գյուղ: Արծվանիկ գյուղը գտնվում է Բարգուշատի լեռնաշղթայի բլուրներում՝ ծովի մակարդակից 1140 մ բարձրության վրա, Սյունիքի մարզի Կապան քաղաքի

հարևանությամբ: Այն գտնվում է Կապան քաղաքից 10 կմ դեպի հյուսիս-արևելք՝ Կապան-Երևան մայրուղու վրա: Գյուղի ադմինիստրատիվ տարածքը կազմում է 1980.4 հա, որից 1.316 հա (66.5%-ը) գյուղատնտեսական նշանակության հողեր են (նկ. 1):

Գյուղն ունի հին պատմություն: Սկզբում այն կոչվել է Երիթզվանկ, այնուհետև՝ Երիթզվանիկ, որից հետո՝ Արծվանիկ: Արծվանիկը պատմամշակութային նշանակության գյուղ է՝ իր հայտնի վանքերով: Հին գյուղը, որը գտնվում է ներկա գյուղից 1 կմ հարավ-արևմուտք, կոչվել է Երեթզ կամ Երեթզվանիկ:

Նկար 2. Քաջարանի դպրոցներում և մանկապարտեզներում հողի նմուշառման դիտակետերը



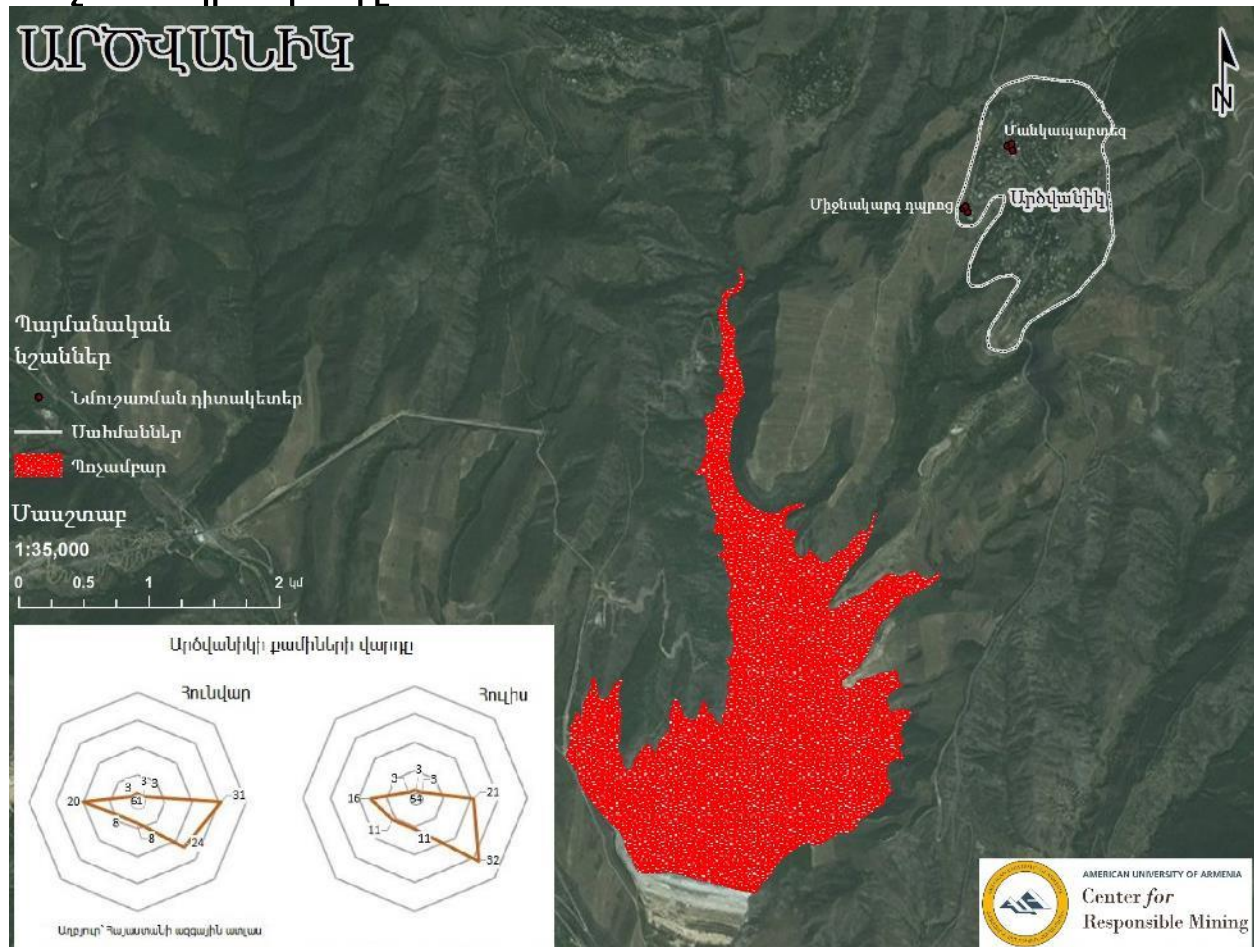
Կլիմա և լանդշաֆտ: Քաջարանը և Արծվանիկը գտնվում են ալպիական կլիմայական գոտում և բնութագրվում են ցամաքային ու հարաբերականորեն խոնավ կլիմայով (նկ. 3 և 4): Արծվանիկ գյուղին բնորոշ են հիմնականում մերձարեադարձային կլիմայական առանձնահատկություններ: Համայնքների տարածքն ընկած է օդային զանգվածների արևելքից արևմուտք ուղղությամբ տեղափոխման հատվածում: Համայնքներում օդի բազմամայա միջին տարեկան ջերմաստիճանը 6.9°C է, բացարձակ առավելագույն ջերմաստիճանը դիտվում է +33.5°C, իսկ բացարձակ նվազագույնը՝ հունվարին՝ -18.5°C: Մթնոլորտային տեղումների տարեկան քանակը կազմում է 600-705մմ, որոնք դիտվում են

հիմնականում մայիսից-հունիս ամիսներին՝ հասնելով 99-104մմ-ի, 66մմ օրվա առավելագույն մակարդակով: Միջին հարաբերական խոնավությունը կազմում է 69%: Տարվա առավել խոնավ ամիսը համարվում է մայիսը (74%):

Քաջար քաղաքը գտնվում է երկու տիպի լանդշաֆտների սահմանագծում՝ միջին լեռնային մարգագետնատափաստանային և ցածր միջին լեռնանտառային, Ողջի գետի հովտում, Չանգեզուրի և Մեղրիի լեռնաշղթաների միջև: Ռելիեֆը կազմված է ծալքաբեկորավոր ապարներից և բնութագրվում է ակտիվ էրոզիայով (նկ. 3):

Բնակչություն: 2011թ. մարդահամարի տվյալներով Քաջարան քաղաքի մշտական բնակչությունը կազմում է 7163 մարդ, որից 3489-ը՝ տղամարդ և 3674-ը՝ կին: 0-19 տարիքային խմբում գտնվող բնակչության թիվը 1975 է (Հավելված 1): Արծվանիկ գյուղի մշտական բնակչությունը կազմում է 730 մարդ:

Նկար 3. Արծվանիկի քամիների վարդը և դպրոցներում ու մանկապարտեզներում հողի նմուշառման դիտակետերը



Արդյունաբերություն: Քաջարան քաղաքում առաջին անգամ պղնձի հանքերը սկսվել են շահագործվել 1850թ.-ին: 1930թ.-ին՝ հսկայական պղնձի պաշարների հայտնաբերումից հետո, Խորհրդային կառավարությունը նախատեսեց կառուցել պղնձամոլիբդենային

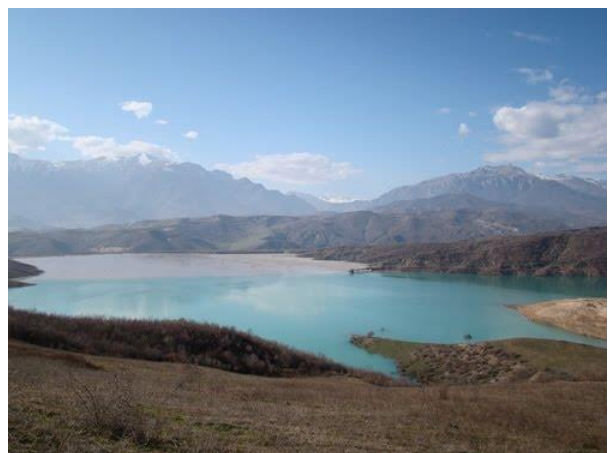
կոմբինատ՝ Ջանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատը (ԶՊՄԿ), որը շահագործման հանձնվեց 1952թ.-ին՝ դառնալով Սովետական Միության խոշորագույն կազմակերպություններից մեկը:

ԶՊՄԿ-ն շահագործում է Քաջարանի պղնձամոլիբդենային հանքավայրը բաց եղանակով՝ արդյունահանելով տարեկան 12,8 մլն. տոննա հանքաքար (և գրեթե նույնքան քանակությամբ թափոններ): Քաջարանի հանքավայրը, որը գտնվում է Քաջարան քաղաքի մոտակայքում՝ Ողջի գետի աջ ափին: Շահագործմանը հանձնված հանքային ռեզերվը կազմում է 774 հա հետևյալ մետաղների միջին պարունակությամբ. մոլիբդեն՝ 0.0349%, պղինձ՝ 0.278%, ոսկի՝ 0.026գ/տ, արծաթ՝ 1.48գ/տ:⁹ Ըստ 2006թ.-ին իրականացված վերջին երկրաբանական հետազոտության տվյալների՝ Քաջարանի հանքավայրի B+C1 պաշարները կազմում են՝ 2.21 մլրդ տոննա հանքաքար, 5.22 մլն. տոննա պղինձ և 0.72 մլն տոննա մոլիբդեն: Հարստացուցիչ ֆաբրիկայում արդյունահանված հանքաքարի վերամշակման ժամանակ արտադրվում են մոլիբդենի և պղնձի խտանյութեր, որոնք հետագայում վերամշակվում են Հայաստանում և այլ երկրներում:¹⁰

Լուսանկար 1. Հանքարդյունաբերություն՝ (ա) Քաջարանի հանքավայրը և (բ) Արծվանիկի պղչամբարը, Սյունիքի մարզ



(ա)



(բ)

Աղբյուրը՝ <https://www.emaze.com/@AIFOOTIR/Presentation-Name>

Ջանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատի ջրահեռացումը կենտրոնացված է, իսկ հանքանյութի վնասումից առաջացած հեղուկ պղչանքները խողովակաշարերով հեռացվում են Արծվանիկի պղչամբար:

Արծվանիկի պղչամբարը, որը համարվում է աշխարհում խոշոր պղչամբարներից մեկը, գտնվում է Արծվանիկի գետավազանում՝ Արծվանիկ գյուղին մոտ: Ըստ ընկերության ՇՄԱԳ նախագծի, պղչամբարը նախատեսված է 310 մլն. մ³ պղչանքի համար: Ներկայումս պղչամբարն արդեն լցված է 95 մլն. մ³ պղչանքով: Մեկ տարվա ընթացքում այստեղ է լցվում

⁹ Տվյալները տրամադրվել են ՀՀ Արտակարգ իրավիճակների և ՀՀ Էներգետիկայի և բնական պաշարների նախարարությունների կողմից՝ ի պատասխան Թրանսփարենսի ինթերնեշնլ հակակոռուպցիոն կենտրոնի հարցման նամակի, հոկտեմբեր 2014թ.:

¹⁰ Տվյալները հասանելի են հետևյալ հղումով <http://www.zcmc.am/eng/our-operations/mining/>

մոտ 14 մլն. տոննա պոչանք՝ մոտ 40 մլն. մ³ ջրի հետ միախառնված: Համաձայն 2008-2012թթ. կառավարության մի շարք որոշումների՝ Արծվանիկ գյուղական համայնքին պատկանող 102 հա և սեփական 43 հա հողատարածքները հանձնվել են Արծվանիկի պոչամբարի շահագործմանը:¹¹

Ջանգեգուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատին պատկանող Ողջի, Փխրուտի և Դարավազամի պոչամբարները ռեկուլտիվացված են: Այս պոչամբարների նախագծային ծավալները կազմում են համապատասխանաբար՝ 5, 3.5 և 3 մլն. մ³:

Համայնքի բնապահպանական խնդիրները: Քաջարան և Արծվանիկ համայնքները կանգնած է մի շարք բնապահպանական խնդիրների առջև: Ինչպես հայտնի է, խողովակաշարերում պարբերաբար առաջ եկող արտահոսքերի հետևանքով, Ջանգեգուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատի թափոնաջրերը ներթափանցում են անմիջապես մակերևութային ջրեր և հարակից տարածքներ՝ աղտոտելով գետերը և գյուղատնտեսական հողերը:¹²

Համաձայն ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն» ՊՈԱԿ-ի ամենամյա և տարեկան հաշվետվությունների¹³, այս համայնքներում մակերևութային ջրերի, մասնավորապես՝ Ողջի և Արծվանիկ գետերի ջրերի որակը պատկանում է անբավարար (IV) և վատ (V) դասերին՝ պայմանավորված ծանր մետաղներով (պղինձ, ցինկ, մոլիբդեն, վանադիում, երկաթ) ջրի բարձր աղտոտվածությամբ:

Ըստ ԱՄՆ ՄՁԳ Մաքուր էներգի և ջուր ծրագրի կողմից պատրաստված «Հարավային գետավազանային կառավարման պլան» հաշվետվության,¹⁴ Ողջի գետի ջուրը ոռոգման նպատակներով կարող է օգտագործվել լավ դրենաժվող, հաճախակի ոռոգվող և լվացվող հողերի ոռոգման համար: Արծվանիկ գետի ստորին հոսանքների ջուրը կարող է ոռոգման նպատակներով օգտագործվել միայն մշակաբույսի տերևների հետ ջրի շփումը նվազագույնի հասցնելու դեպքում: Ավելին, գետի ջրի բարձր հանքայնացման պատճառով, ոռոգման նպատակներով ջրօգտագործումը դառնում է անթույլատրելի:

Ըստ ՀԱՀ Հանրային առողջապահության կենտրոնի՝ Բլեքսմիթ հիստիտուտի հետ համագործակցությամբ պատրաստված «Հայաստանի 11 համայնքների համակողմանի ռիսկերի գնահատում» վերջնական հաշվետվության,¹⁵ Քաջարան և Արծվանիկ համայնքների հողերը աղտոտված է այնպիսի ծանր մետաղներով, ինչպիսիք են արսենը, քրոմը և կապարը:

Ի լրումն, մի շարք հասարակական կազմակերպություններ, ներառյալ՝ Կապանի Օրիուս կենտրոնը (Սյունիքի մարզ),¹⁶ հայտնում իրենց մտահոգությունները կապված

¹¹ Տվյալները տրված են ԱՄՆ ՄՁԳ Մաքուր էներգիա և ջուր ծրագրի կողմից պատրաստված Ողջի գետավազանի կառավարման պլանում:

¹² Տեղեկատվությունը տրված է ԱՄՆ ՄՁԳ Մաքուր էներգիա և ջուր ծրագրի կողմից պատրաստված Ողջի գետավազանի և Հարավային ջրավազանային կառավարման պլաններում:

¹³ Հաշվետվությունները հասանելի են հետևյալ հղումով <http://www.armmonitoring.am/>

¹⁴ Հաշվետվությունը հասանելի է հետևյալ հղումով <http://www.mendezengland.com/site/index.php/news/312-government-of-armenia-adopts-southern-basin-water-management-plan>

¹⁵ Հաշվետվությունը հասանելի է հետևյալ հղումով http://chsr.aaa.am/files/2015/01/TRA-report_ENG-webpage-June_2015.pdf

¹⁶ Հաշվետվությունները հասանելի են հետևյալ հղումով

<http://www.yso.am/files/4%20POLLUTION%20LEVEL%20OF%20THE%20MEGHRIGET,%20VOGHCHI%20AND.pdf>

http://aarhus.am/publications/6monitoring_qajaran_hashvetwutyun.pdf

<http://www.armecofront.net/wp-content/uploads/2013/>

Քաջարան և Արծվանիկ համայնքներում օդի, հողի և ջրի աղտոտվածության մասին: Արծվանիկ համայնքում սակավ է ոռոգման ջուրը, որի փոխարեն օգտագործվում են Արծվանիկի պոչամբարից զտված ջրերը:

Շահագրգիռ կողմերը նշում են, որ այս համայնքներում բնապահպանական աղտոտվածության պատճառով ծանր մետաղներով աղտոտվում են բույսերը և անասունները, որոնք մեծացնում են առողջական ռիսկերը:¹⁷

<http://www.ecolor.org/en/news/mining/atchanan-river-polluted-with-emissions-of-artsvanik-tailing-dump/4400/>
http://fleg1.enpi-fleg.org/fileadmin/ufs/04.%20Program%20Information/4.02%20Program%20Components/4.02.05%20Public%20Awareness/Armenia_FLR_Report_GIZ.pdf
http://www.un.am/up/library/Artsvanik%20Community_eng.pdf
http://aarhus.am/publications/5_eng_monitoring_kapan_hashvetvwutyun_eng.pdf
¹⁷ Հաշվետվությունները հասանելի են հետևյալ հղումով
http://aarhus.am/publications/6monitoring_qajaran_hashvetvwutyun.pdf

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
- 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
- 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/dhhsrl-rpecscepsh/dhhsrl-rpecscepsh-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
- Otto Simonett (Editor) (2012) Mining in Armenia. Zoë Environment Network REPORT 3/2012 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 Սյունիքի մարզ, Քաջարանի քաղաքապետարան. (2016): Տրված է <http://syunik.mtaes.am/about-communities/>
- ՀՀ տարածքային կառավարման և արտակարգ իրավիճակների նախարարություն (2013). ՀՀ լեռնահարստացուցիչ 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 տենտեսական 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/
- 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 Environmental 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. Քաջարան քաղաքի բնակչությունն ըստ տարիքի և սեռի

| Տարիքը | Ընդամենը | Տղամարդ | Կին |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| 0-4 | 498 | 253 | 245 |
| 5-9 | 489 | 256 | 233 |
| 10-14 | 484 | 260 | 224 |
| 15-19 | 504 | 242 | 262 |
| 20-24 | 697 | 333 | 364 |
| 25-29 | 644 | 312 | 332 |
| 30-34 | 557 | 258 | 299 |
| 35-39 | 460 | 230 | 230 |
| 40-44 | 433 | 222 | 211 |
| 45-49 | 463 | 229 | 234 |
| 50-54 | 619 | 291 | 328 |
| 55-59 | 475 | 225 | 250 |
| 60-64 | 270 | 134 | 136 |
| 65-69 | 112 | 49 | 63 |
| 70-74 | 209 | 92 | 117 |
| 75-79 | 122 | 49 | 73 |
| 80-84 | 79 | 38 | 41 |
| 85+ | 48 | 16 | 32 |
| Ընդամենը | 7163 | 3489 | 3674 |

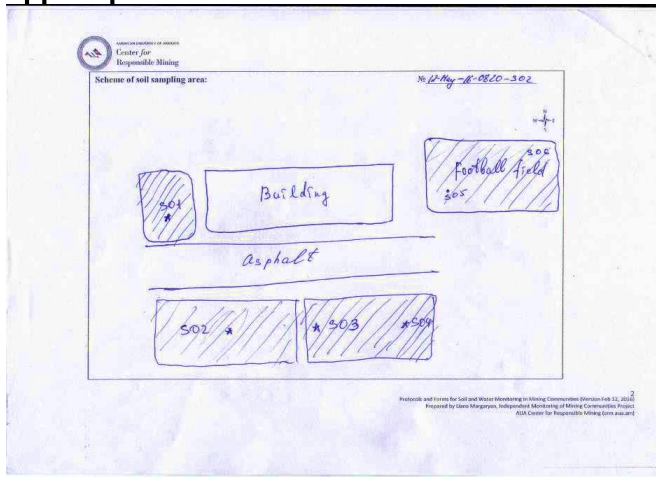
Աղբյուրը՝ ՀՀ մարդահամար 2011թ., ՀՀ ազգային վիճակագրական ծառայություն,
<http://armstat.am/file/doc/99483288.pdf>

Հավելված 2. Հողերի նմուշառման և հետազոտության մեթոդաբանություն

Քաջարան քաղաքում և Արծվանիկ գյուղում հողերի նմուշառման և հետազոտության մեթոդաբանության մշակվել է համաձայն ստանդարտ ընթացակարգերի և ձևերի, որոնք կազմվել են ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի կողմից՝ համաձայն միջազգային ստանդարտների և ուղեցույցների¹⁸, մասնավորապես՝ ISO 17025, ISO 10381, EPA IWRG 701-2009, EPA 540-R-01-00.

Նմուշառում: Քաջարան և Արծվանիկ համայնքներում հողերի մոնիտորինգն իրականացվել է 2016թ. մայիսին: Ընդհանուր առմամբ, 2 մանկապարտեզներից և 3 դպրոցներից, ինչպես նաև Քաջարանի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշման նպատակով 3 ֆոնային նմուշառման դիտակետերից (5 սմ, 10 սմ, 20 սմ խորությունից) վերցվել են հողի 32 նմուշներ: Հողի նմուշառումը կատարվել է համաձայն ISO 10381 և մշակված արձանագրությունների ու ընթացակարգերի պահանջների:

Նկար 4. Դպրոցներում և մանկապարտեզներում հողի նմուշառման տարածքի սխեմայի օրինակ



Դպրոցներից և մանկապարտեզներից վերցված հողի նմուշների քանակը որոշվել է ելնելով նմուշառման տարածքի մեծությունից. նվազագույնը 2 նմուշ և միջինը 5 նմուշ յուրաքանչյուր դպրոցի կամ մանկապարտեզի համար: Նախքան դաշտային աշխատանքների սկսելը, կատարվել է նմուշառման տարածքի սահմանագծում և դիտակետերի տեղադրության որոշում: Նմուշները վերցվել են 5 սմ խորությունից՝ նախապես հողի մակերևույթից հեռացնելով տերևները, խոտային ծածկույթը, ծառերի ճյուղերն, աղբը և այլն: Նմուշառման վայրի և դիտակետերի տեղադրության սխեման պատկերվել է համապատասխան արձանագրային ձևում (նկ. 4): Ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշման համար իրականացված նմուշառման սկզբունքները տրված են Հավելված 6-ում:

Նմուշարկվող մեծ տարածքների համար, ինչպիսիք են խաղահրապարակները և այգիները, հողի նմուշները վերցվել են «կարդինալ նմուշառման» մեխանիզմով: Այս դեպքում

¹⁸ Ընթացակարգերը հասանելի են <http://crm.aua.am> կայքում:

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՝ հետագա 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՝ ինվերսիոն վոլտամպերոմետրիկ մեթոդի վրա հիմնված դաշտային Trace2o մակնիշի Metalyser Deluxe HM2000 անալիզատորով:

Հողի նմուշները նախապես չորացվել են չորանոցում 100°C-ում, 1ժամ տևողությամբ: Այնուհետև, հողի նմուշները լուծվել են դեֆոնիզացված 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 դեֆոնիզացված ջրում և չափվել մետաղների պարունակությունը:

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 մեթոդաբանություն

Մակերևութային և խմելու ջրերի նմուշառման և հետազոտության մեթոդաբանության հիմնված է համապատասխան ստանդարտ ընթացակարգերի և ձևերի¹⁹ 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: Քաջարան քաղաքի և Արծվանիկ գյուղի համար մակերևութային և խմելու ջրերի նմուշները վերցվել է 2016թ. մայիսին: Խմելու ջրի ներկայացուցչական նմուշը վերցվել է Քաջարան քաղաքի ԹԻՎ 1 մանկապարտեզից, իսկ մակերևութային ջրերի 3 նմուշները՝ Ողջի գետի Քաջարան քաղաքից վերև ու ներքև և Արծվանիկ գետի գետաբերանի մոտ ընկած հատվածներում: Ջրերի նմուշառումը կատարվել է համաձայն ISO 5667 և մշակված արձանագրությունների ու ընթացակարգերի պահանջների:

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

Անալիզ: ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի լաբորատորիայում 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 Metalyser Deluxe HM2000 և Metalometer ծանր մետաղների հետազոտության դաշտային սարքերի համակարգով՝ հիմնված էլեկտրաքիմիական և ֆոտոմետրիկ մեթոդների վրա:

Ջրի նմուշներում ընդհանուր արսենի, եռավալենտ (III) արսենի, կադմիումի, կապարի, սնդիկի և ցինկի կոնցենտրացիաները չափվել են ինվերսիոն վոլտամպերոմետրիկ եղանակով, իսկ պղնձի, ալյումինի, բորի, վեցավալենտ (VI) քրոմի, երկաթի և նիկելի կոնցենտրացիաները՝ ֆոտոմետրիկ եղանակով: Չափումների ժամանակ ջրի նմուշի պատրաստման համար օգտագործվել են համապատասխան ռեագենտներ և բուֆերային լուծույթները:

¹⁹ Ընթացակարգերը հասանելի են <http://crm.aaa.am> կայքում:

Հավելված 4. Հողերի հետազոտության արդյունքները

Թիվ 1 մանկապարտեզ, Քաջարան քաղաք

| Նմուշառման դիտակետի № | pH | Արսեն (As), մգ/կգ | Կադմիում (Cd), մգ/կգ | Պղինձ (Cu), մգ/կգ | Կապար (Pb), մգ/կգ | Սնդիկ (Hg), մգ/կգ |
|---------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 12-May-16-0820-s01-01 | 7.0 | 55.91 | 0.69 | 519.15 | 26.53 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s01-02 | 7.5 | 69.69 | 0.46 | 267.39 | 18.38 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s01-03 | 7.5 | 34.72 | 0.30 | 191.22 | 12.94 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s01-04 | 5.0 | 62.45 | 0.47 | 504.58 | 44.64 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s01-05 | 8.0 | 22.66 | 0.34 | 110.56 | 47.04 | <0.1 |
| Միջին երկրաչափական | 6.91 | 45.33 | 0.43 | 271.71 | 26.57 | <0.1 |

Թիվ 1 միջնակարգ դպրոց, Քաջարան քաղաք

| Նմուշառման դիտակետի № | pH | Արսեն (As), մգ/կգ | Կադմիում (Cd), մգ/կգ | Պղինձ (Cu), մգ/կգ | Կապար (Pb), մգ/կգ | Սնդիկ (Hg), մգ/կգ |
|---------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 12-May-16-0820-s03-01 | 8.0 | 41.22 | 0.32 | 158.95 | 21.87 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s03-02 | 7.5 | 65.57 | 0.19 | 168.53 | 17.31 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s03-03 | 7.5 | 44.31 | 0.34 | 151.2 | 20.23 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s03-04 | 7.5 | 70.89 | 0.18 | 182.2 | 16.1 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s03-05 | 8.0 | 74.88 | 0.28 | 408.82 | 65.16 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s03-06 | 7.5 | 78.82 | 0.29 | 415.05 | 68.59 | <0.1 |
| Միջին երկրաչափական | 7.66 | 60.72 | 0.26 | 223.67 | 28.63 | <0.1 |

Թիվ 2 միջնակարգ դպրոց, Քաջարան քաղաք

| Նմուշառման դիտակետի № | pH | Արսեն (As), մգ/կգ | Կադմիում (Cd), մգ/կգ | Պղինձ (Cu), մգ/կգ | Կապար (Pb), մգ/կգ | Սնդիկ (Hg), մգ/կգ |
|---------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 12-May-16-0820-s02-01 | 7.0 | 30.25 | 0.13 | 154.85 | 20.66 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s02-02 | 5.5 | 46.57 | 0.58 | 573.58 | 27.52 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s02-03 | 6.0 | 50.35 | 0.693 | 565.1 | 28.97 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s02-04 | 6.0 | 52.87 | 0.66 | 556.62 | 30.42 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s02-05 | 6.5 | 44.34 | 0.5 | 302.18 | 42.11 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s02-06 | 6.0 | 41.25 | 0.47 | 297.72 | 40.11 | <0.1 |
| Միջին երկրաչափական | 6.15 | 43.59 | 0.45 | 368.73 | 30.76 | <0.1 |

Արծվանիկի մանկապարտեզ

| Նմուշառման դիտակետի № | pH | Արսեն (As), մգ/կգ | Կադմիում (Cd), մգ/կգ | Պղինձ (Cu), մգ/կգ | Կապար (Pb), մգ/կգ | Սնդիկ (Hg), մգ/կգ |
|---------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 13-May-16-0807-s01-01 | 7.5 | 17.50 | 0.42 | 318.17 | 25.26 | <0.1 |
| 13-May-16-0807-s01-02 | 7.0 | 16.77 | 0.48 | 132.73 | 44.30 | <0.1 |
| 13-May-16-0807-s01-03 | 7.0 | 18.13 | 0.52 | 143.49 | 47.90 | <0.1 |
| Միջին երկրաչափական | 7.16 | 17.46 | 0.47 | 182.31 | 37.70 | <0.1 |

Արծվանիկի դպրոց

| Նմուշառման դիտակետի № | pH | Արսեն (As), մգ/կգ | Կադմիում (Cd), մգ/կգ | Պղինձ (Cu), մգ/կգ | Կապար (Pb), մգ/կգ | Սնդիկ (Hg), մգ/կգ |
|---------------------------|-------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 12-May-16-0820-s02-01 | 8.0 | 23.06 | 0.29 | 85.69 | 17.30 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s02-02 | 7.5 | 17.27 | 0.33 | 52.00 | 11.85 | <0.1 |
| 12-May-16-0820-s02-03 | 7.5 | 24.79 | 0.31 | 92.11 | 18.42 | <0.1 |
| Միջին երկրաչափական | 7.66 | 21.45 | 0.31 | 74.32 | 15.57 | <0.1 |

Հավելված 5. Ջրի հետազոտության արդյունքները

Աղյուսակ 3. Քաջարան քաղաքի խմելու ջրի հետազոտության արդյունքները

| Մետաղներ | Չափումների արդյունքները, մգ/լ | ՀՀ խմելու ջրի ստանդարտը, ²⁰ մգ/լ | US EPA խմելու ջրի սահմանային թույլատրելի կոնցենտրացիաները (ՍԹԿ), ²¹ մգ/լ |
|-------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Որոշված է էլեկտրաքիմիական եղանակով</i> | | | |
| Կադմիում | <0.003 | 0.001 | 0.005 |
| Կապար | <0.005 | 0.03 | 0.015 |
| Արսեն (III) | <0.005 | - | - |
| Ընդ. Արսեն | <0.01 | 0.05 | 0.010 |
| Սնդիկ | <0.005 | 0.0005 | 0.002 |
| Ցինկ | <0.005 | 5.0 | - |
| Պղինձ | <0.005 | 1.0 | 1.3 |
| Մանգան | <0.005 | 0.1 | - |
| <i>Որոշված է ֆոտոմետրիկ եղանակով</i> | | | |
| Ալյումին | 0.01 | 0.5 | 1.0 |
| Բոր | <0.1 | 0.5 | - |
| Քրոմ (VI) | 0.04 | 0.05 | 0.01 |
| Երկաթ | 0.11 | 0.3 | - |
| Նիկել | <0.1 | 0.1 | 0.1 |
| Պղինձ | <0.05 | 1.0 | 1.3 |
| Մանգան | <0.1 | 0.1 | - |

Աղյուսակ 4. Ողջի և Արծվանիկ գետերի ջրերի հետազոտության արդյունքները

| Մետաղներ | Չափումների արդյունքները, մգ/լ | | | Ողջի գետավազանի ջրի ՀՀ ֆոնային կոնցենտրացիաները, ²² մգ/լ |
|-------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| | Նմուշի համարը 12-May-16-0820-w02 | Նմուշի համարը 12-May-16-0820-w03 | Նմուշի համարը 13-May-16-0807-w04 | |
| <i>Որոշված է էլեկտրաքիմիական եղանակով</i> | | | | |
| Կադմիում | <0.003 | <0.003 | <0.003 | 0.0001 |
| Կապար | <0.005 | <0.005 | <0.005 | 0.0001 |
| Արսեն (III) | <0.005 | <0.005 | <0.005 | - |
| Ընդ. Արսեն | <0.001 | <0.001 | 0.003 | 0.00027 |
| Սնդիկ | <0.005 | <0.005 | <0.005 | - |
| Ցինկ | <0.005 | <0.005 | 0.018 | 0.003 |
| Պղինձ | <0.005 | <0.005 | 0.015 | 0.004 |
| Մանգան | <0.005 | <0.005 | 0.133 | 0.004 |
| <i>Որոշված է ֆոտոմետրիկ եղանակով</i> | | | | |
| Ալյումին | <0.01 | 0.02 | <0.01 | 0.03 |
| Բոր | <0.1 | <0.1 | <0.1 | 0.032 |
| Քրոմ (VI) | <0.02 | <0.02 | <0.02 | 0.046* |
| Երկաթ | 0.02 | 0.12 | 0.13 | 0.031 |
| Նիկել | <0.1 | <0.1 | 0.2 | 0.00064 |
| Պղինձ | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.004 |
| Մանգան | <0.1 | <0.1 | 0.15 | 0.004 |

* տրված է ընդհանուր քրոմի համար

²⁰ 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:

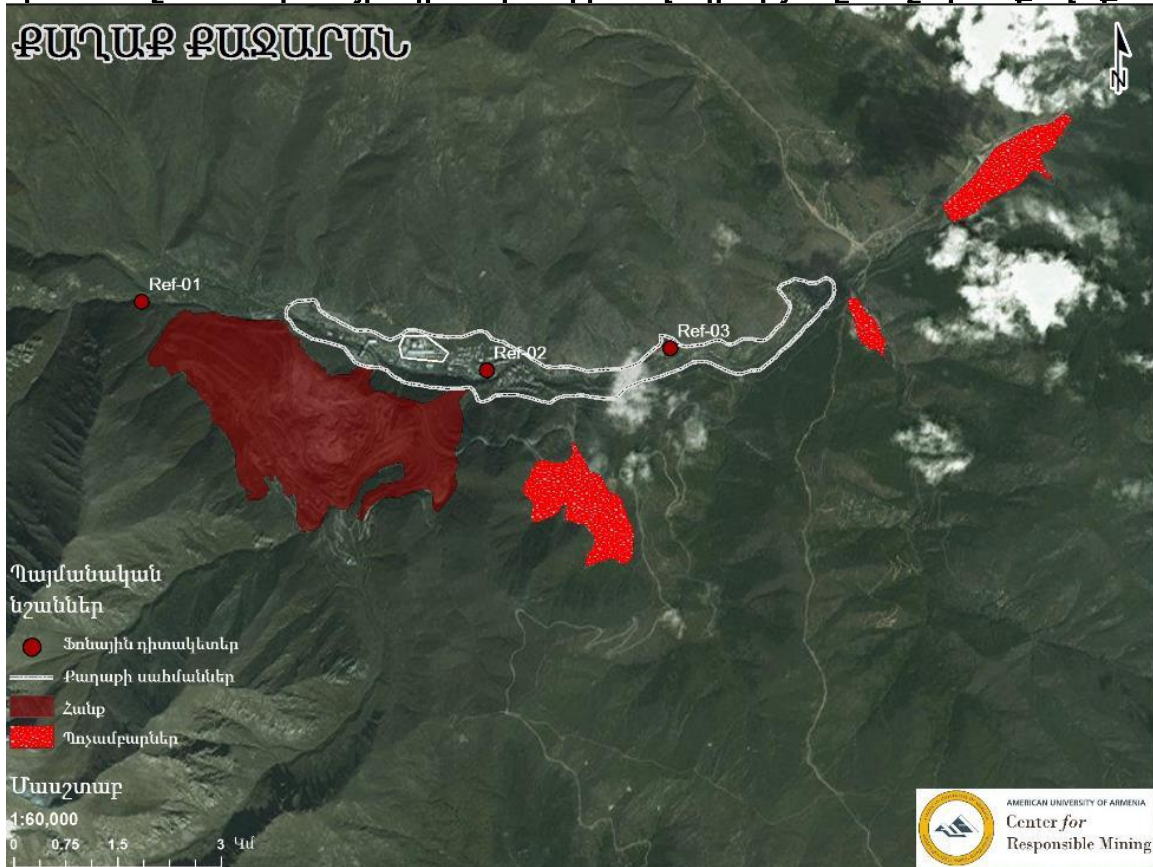
²¹ US EPA խմելու ջրի ՍԹԿ-ները տրված են «Խմելու ջրի նախնական ազգային կարգավորումներ» փաստաթղթում, որը հասանելի է հետևյալ հղումով <https://www.epa.gov/ground-water-and-drinking-water/table-regulated-drinking-water-contaminants>

²² Ողջի գետավազանի ջրի ՀՀ ֆոնային կոնցենտրացիաները դիտարկված են ըստ ՀՀ Կառավարության 27.01.2011թ. # 75-Ն «Կախված տեղանքի առանձնահատկություններից՝ յուրաքանչյուր ջրավազանային կառավարման տարածքի ջրի որակի ապահովման նորմերը սահմանելու մասին» որոշման:

Հավելված 6. Քաջարան քաղաքի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշում

Քաջարան քաղաքի հողերում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների (ՖԿ) որոշումը կատարվել է հորիզոնական և ուղղահայաց (հեռակա) նմուշառման միջոցով, որը հիմնված է եղել ՀԱՀ Պատասխանատու հանքարդյունաբերության կենտրոնի կողմից, միջազգային ստանդարտներին և ուղեցույցներին համարժեք մշակված «Հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների որոշում» ընթացակարգի²³ պահանջների վրա: Ուսումնասիրվող տարածքի սահմաններում ընտրված ֆոնային դիտակետերի համար կիրառվել է հորիզոնական նմուշառումը՝ 5 սմ, 10 սմ և 20 սմ խորություններից, իսկ տարածքից դուրս ֆոնային հեռակա նմուշառման դիտակետն ընտրվել է Քաջարան քաղաքից 1.7 կմ հեռավորության վրա:

Նկար 5. Նմուշառման ֆոնային դիտակետերի տեղադրությունը Քաջարան քաղաքում



Ընդհանուր առմամբ, վերցվել են ֆոնային 9 նմուշներ՝ 5սմ, 10 սմ և 20 սմ խորություններից, որոնք գտնվել են 1.7 կմ Քաջարան քաղաքից դուրս դեպի արևմուտք (0820-sRef-01), Թիվ 1 մանկապարտեզին հարակից հանրային այգում (0820-sRef-02) և

²³ Ընթացակարգը կարելի է բեռնել <http://crm.aua.am> կայքից:

Վերին Հանդի Սուրբ Աստվածածին եկեղեցու բակում (0820-sRef-03) (նկ. 5): Ֆոնային կոնցենտրացիաների հաշվարկը տրված է ստորև աղյուսակ 5-ում:

Մետաղների ՖԿ-ները հաշվարկվել են ոչ-պարամետրիկ ստատիստիկ անալիզի արդյունքների հիման վրա (աղ. 5): 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 5. Քաջարան քաղաքի հողում մետաղների ֆոնային կոնցենտրացիաների հաշվարկը

| Նմուշառման դիտակետի № | Մետաղներ, մգ/կգ | | | | |
|------------------------------|-----------------|-------------|--------------|-------------|----------------|
| | Արսեն | Կադմիում | Պղինձ | Կապար | Սնդիկ |
| <i>ՀՀ հողի սրանդարը</i> | 2 | - | 3 | 32 | 2.1 |
| 0820-sRef-01 (5cm) | 19.62 | 0.46 | 137.35 | 25.27 | <0.1 |
| 0820-sRef-01 (10cm) | 18.11 | 0.29 | 128.62 | 26.32 | <0.1 |
| 0820-sRef-01 (20cm) | 16.88 | 0.19 | 74.10 | 21.53 | <0.1 |
| 0820-sRef-02 (5cm) | 32.3 | 0.28 | 177.88 | 12.04 | <0.1 |
| 0820-sRef-02 (10cm) | 15.59 | 0.25 | 156.23 | 10.29 | <0.1 |
| 0820-sRef-02 (20cm) | 60.84 | 0.24 | 291.15 | 16.48 | <0.1 |
| 0820-sRef-03 (5cm) | 16.23 | 0.24 | 104.36 | 8.81 | <0.1 |
| 0820-sRef-03 (10cm) | 12.30 | 0.22 | 91.02 | 9.45 | <0.1 |
| 0820-sRef-03 (20cm) | 14.94 | 0.36 | 65.11 | 20.87 | <0.1 |
| Նմուշների թիվը | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Միջին թվաքանակ | 23.11 | 0.26 | 134.37 | 17.49 | - |
| Մեդիան | 16.24 | 0.25 | 109.82 | 18.68 | - |
| Ստանդարտ շեղում | 18.59 | 0.06 | 84.14 | 6.68 | - |
| Նվազագույն | 12.30 | 0.19 | 65.11 | 9.45 | - |
| Առավելագույն | 60.84 | 0.36 | 291.15 | 26.32 | - |
| Ստորին սահման | 22.0 | 0.2 | 121.4 | 16.1 | - |
| Վերին սահման | 34.2 | 0.3 | 177.9 | 20.3 | - |
| Ֆոնային կոնցենտրացիան | 28.1 | 0.26 | 149.7 | 18.2 | <0.1 |

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 5 նմուշների համար ՀՀ բնապահպանության նախարարության «Շրջակա միջավայրի վրա ներգործության մոնիտորինգի կենտրոն» (ՇՄՎՆՄԿ) և «Էկոատոմ» գիտահետազոտական կենտրոնի 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 և Էկոատոմ լաբորատորիաներում կատարվել է ԻԿՊ մասս սպեկտրոմետրիկ եղանակով: Ստացված տվյալները բերված են աղյուսակ 6-ում:

Աղյուսակ 6. Միջլաբորատոր անալիզի արդյունքները

| Լաբորատորիայի անվանումը | Մետաղներ, մգ/կգ | | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------|-------------|-------------|--------------|----------------|
| | Արսեն | Կադմիում | Կապար | Պղինձ | Սնդիկ |
| <i>ՀՀ հողի սրահնդարպներ</i> | 2 | - | 32 | 3 | 2.1 |
| <i>Ֆոնային կոնցենտրացիան</i> | 28.1 | 0.26 | 18.2 | 149.7 | <0.1 |
| 0820-sRef-01 (10cm) | | | | | |
| ՀԱՀ ՊՀԿ | 18.11 | 0.29 | 26.32 | 128.62 | <0.1 |
| ՀՀ ԲՆ ՇՄՎՆՄԿ | 21.40 | 0.25 | 26.36 | 63.24 | - |
| 0820sRef-03 (20cm) | | | | | |
| ՀԱՀ ՊՀԿ | 14.94 | 0.36 | 20.87 | 65.11 | <0.1 |
| Էկոատոմ | 9.14 | 0.23 | 19.68 | 96.58 | 3.27 |
| Նմուշառման դիտակետ 12-May-16-0820-s01-05 | | | | | |
| ՀԱՀ ՊՀԿ | 22.66 | 0.34 | 47.04 | 110.56 | <0.1 |
| ՀՀ ԲՆ ՇՄՎՆՄԿ | 12.83 | 0.64 | 25.69 | 270.09 | - |
| Նմուշառման դիտակետ 12-May-16-0820-s03-06 | | | | | |
| ՀԱՀ ՊՀԿ | 78.82 | 0.29 | 68.59 | 415.05 | <0.1 |
| Էկոատոմ | 11.32 | 0.36 | 21.19 | 2283.02 | 1.81 |
| Նմուշառման դիտակետ 13-May-16-0807-s01-02 | | | | | |
| ՀԱՀ ՊՀԿ | 16.77 | 0.48 | 132.73 | 44.30 | <0.1 |
| ՀՀ ԲՆ ՇՄՎՆՄԿ | 12.46 | 0.34 | 16.51 | 48.06 | - |

Հավելված 8. Հողի ՀՀ և միջազգային ստանդարտները գերազանցող չափումներ²⁴

Աղյուսակ 7. 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 |
| Հողի սրանդարտ (մգ/կգ) | | 2 | 2 | 110 | 55 | 50 | 37 | 15 | 2 | 12 | 30 | 22 |
| Թիվ 1 մանկապարտեզ | 5 | 100% | 100% | 0 | 40% | 60% | 60% | 100% | 100% | 100% | 80% | 80% |
| Թիվ 1 դպրոց | 6 | 100% | 100% | 0 | 66.7% | 66.7% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| Թիվ 2 դպրոց | 6 | 100% | 100% | 0 | 0 | 16.7% | 83.3% | 100% | 100% | 100% | 16.7% | 100% |
| Արձվանիկի մանկապարտեզ | 3 | 100% | 100% | 0 | 0 | 0 | 0 | 100% | 100% | 100% | 0 | 0 |
| Արձվանիկի դպրոց | 3 | 100% | 100% | 0 | 0 | 0 | 0 | 100% | 100% | 100% | 0 | 66.7% |

Աղյուսակ 8. 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 |
| Հողի սրանդարտ (մգ/կգ) | | * | * | 6 | 12 | 20 | 20 | 0.4 | 3 | 14 | 0.3 | 85 |
| Թիվ 1 մանկապարտեզ | 5 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 60% | 0 | 0 | 80% | 0 |
| Թիվ 1 դպրոց | 6 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16.7% | 0 |
| Թիվ 2 դպրոց | 6 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 83.3% | 0 | 0 | 83.3% | 0 |
| Արձվանիկի մանկապարտեզ | 3 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 33.3% | 0 | 0 | 100% | 0 |
| Արձվանիկի դպրոց | 3 | - | - | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33.3% | 0 |

(*) Հողի ստանդարտը հաստատված չէ:

²⁴Հողում մետաղների միջազգային ստանդարտների և US EPA նորմերի հղումները բերված են գրականության ցանկում:

Աղյուսակ 9. 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 |
| Հողի սպանդարտ (մգ/կգ) | | 3 | 3 | 400 | 190 | * | 190 | 100 | 100 | 63 | 50 | 250 |
| Թիվ 1 մանկապարտեզ | 5 | 100% | 100% | 40% | 60% | - | 60% | 100% | 100% | 100% | 100% | 60% |
| Թիվ 1 դպրոց | 6 | 100% | 100% | 0 | 33.3% | - | 33.3% | 100% | 100% | 100% | 100% | 33.3% |
| Թիվ 2 դպրոց | 6 | 100% | 100% | 50% | 83.3% | - | 83.3% | 100% | 100% | 100% | 100% | 83.3% |
| Արձվանիկի մանկապարտեզ | 3 | 100% | 100% | 0 | 33.3% | - | 3.3% | 100% | 100% | 100% | 100% | 33.3% |
| Արձվանիկի դպրոց | 3 | 100% | 100% | 0 | 0 | - | 0 | 0 | 0 | 66.7% | 66.7% | 0 |

Աղյուսակ 10. 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 |
| Հողի սպանդարտ (մգ/կգ) | | 32 | 30 | 700 | 530 | 400 | 400 | 80 | 60 | 140 | 250 | 400 |
| Թիվ 1 մանկապարտեզ | 5 | 40% | 40% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Թիվ 1 դպրոց | 6 | 33.3% | 33.3% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33.3% | 0 | 0 | 0 |
| Թիվ 2 դպրոց | 6 | 33.3% | 33.3% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Արձվանիկի մանկապարտեզ | 3 | 66.7% | 66.7% | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Արձվանիկի դպրոց | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Աղյուսակ 11. 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 |
| Հողի սպանդարտ (մգ/կգ) | | 2.1 | 2.1 | 15 | 10 | 20 | 7 | 1 | 1 | 6.6 | 0.3 | * |
| Թիվ 1 մանկապարտեզ | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Թիվ 1 դպրոց | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Թիվ 2 դպրոց | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Արձվանիկի մանկապարտեզ | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| Արձվանիկի դպրոց | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |

Հավելված 9. Հողերի հետազոտության արդյունքերը յուրաքանչյուր մանկապարտեզի և դպրոցի համար

Թիվ 1 մանկապարտեզ, Քաջարան քաղաք

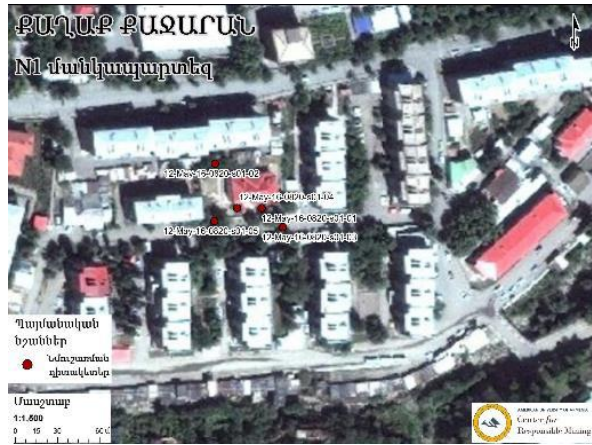
Թիվ 1 մանկապարտեզը գտնվում է Քաջարան քաղաքի կենտրոնական հատվածում: Մանկապարտեզ հաճախում է ընդամենը 148 երեխա: Մանկապարտեզից Ջանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատ ընկած հեռավորությունը կազմում է մոտ 0.5 կմ:

Մանկապարտեզի համար հողի մոնիտորինգն իրականացվել է մանկապարտեզին պատկանող և ցանկապատով բաժանված հողային տարածքներից, մասնավորապես՝ ծաղկանոցներից և խաղահրապարակից (նկ. 6ա, 6բ և 7): Ընդհանուր առմամբ, վերցվել է հողի 5 նմուշ, որը ցույց է տրված նկար 6բ-ում: Հողի նմուշների հետազոտության արդյունքները ներկայացված են Հավելված 4-ում:

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



(ա)



(բ)

Նկար 7. Թիվ 1 մանկապարտեզի (ա) խաղահրապարակը և (բ) ծաղկանոցը



(ա)



(բ)

Մանկապարտեզի ողջ տարածքից վերցված հողի նմուշներում արսենի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 11.3-34.8 և 36.9-173.1 անգամ: Կապարը ՀՀ հողի ստանդարտը 1.4-1.5 անգամ գերազանցել է բոլոր նմուշների 40%-ում (5-ից 2 նմուշում): Հողի բոլոր նմուշներում կադմիումի կոնցենտրացիան գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը 1.1-2.3 անգամ: Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ կադմիումի մեզ հայտնի ամենախիստ ՍԹ-ն ունի Չինաստանը (0.3 մգ/կգ): Սնդիկը չի հայտնաբերվել հողի նմուշներում:²⁵

Թիվ 1 միջնակարգ դպրոց, Քաջարան քաղաք

Քաջարանի Թիվ 1 միջնակարգ դպրոցը գտնվում քաղաքի կենտրոնական մասի հարավում: Դպրոցն ունի 574 աշակերտ: Դպրոցից Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատ ընկած հեռավորությունը կազմում է մոտ 1 կմ:

Թիվ 1 դպրոցի հողի մոնիտորինգն իրականացվել է տարածքի հողաձածկ մակերեսի համար, մասնավորապես՝ ծաղկանոցերը և ֆուտբոլի դաշտը (նկ. 8ա, 9): Ընդհանուր առմամբ, հողաձածկ մակերեսից վերցվել են հողի 6 նմուշներ, որոնց տեղադրությունը բերված է նկարներ 8բ և 9-ում:

Նկար 8. Թիվ 1 դպրոցի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը



(ա)



(բ)

Դպրոցի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 20.6-39.4 և 50.4-138.4 անգամ: Կապարը ՀՀ հողի ստանդարտը 2.0-2.1 անգամ գերազանցել է բոլոր նմուշների 33.3%-ում (6-ից 2 նմուշում): Կադմիումը հողի միայն մեկ նմուշում աննշան գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը 1.1 անգամ: Մեր կողմից

²⁵ Արսենը, կադմիումը և պղինձը հողի բոլոր նմուշներում գերազանցել են ՖԿ-ները համապատասխանաբար 1.2-2.5, 1.2-2.7 և 1.3-3.5 անգամ: Նմուշների 60%-ում (5-ից 3 նմուշում) կապարը գերազանցել է ՖԿ-ն 1.5-2.6 անգամ:

դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի կադմիումի ամենախիստ ՍԹԿ-ն: Սնդիկը չի հայտնաբերվել հողի նմուշներում:²⁶

Նկար 9. Թիվ 1 դպրոցի ֆուտբոլի դաշտը



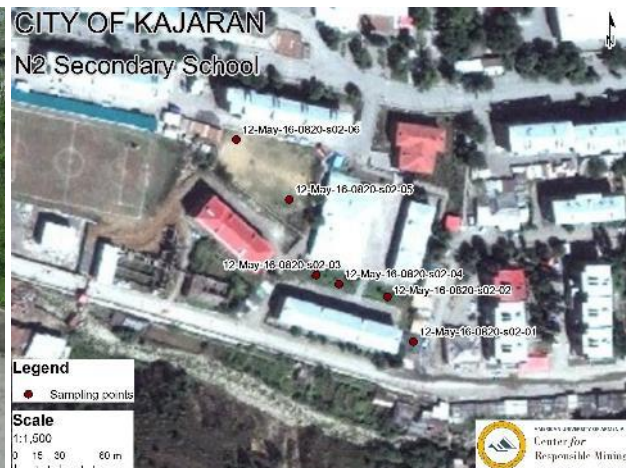
Թիվ 2 միջնակարգ դպրոց, Քաջարան քաղաք

Թիվ 2 միջնակարգ դպրոցը գտնվում է Քաջարան քաղաքի արևելյան հատվածում: Դպրոցն ունի 409 աշակերտ: Դպրոցն ամենամոտն է Զանգեզուրի պղնձամոլիբդենային կոմբինատին՝ հեռավորությունը կազմում է մոտ 0.3 կմ:

Նկար 10. Թիվ 2 դպրոցի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը



(ա)



(բ)

²⁶ Արսենը և պղինձը հողի բոլոր նմուշներում գերազանցել են ՖԿ-ները համապատասխանաբար՝ 1.5-2.8 և 1.1-2.8 անգամ: Կապարը և կադմիումը գերազանցել են ՖԿ-ները համապատասխանաբար՝ 1.1-1.3 և 1.1-3.8 անգամ նմուշների 66.7%-ում (6-ից 4 նմուշում):

Թիվ 2 դպրոցի հողի մոնիտորինգն իրականացվել է տարածքի հողաձածկ մակերեսի համար, մասնավորապես՝ ծաղկանոցները և ֆուտբոլի դաշտը (նկ. 10ա, 10բ և 11): Ընդհանուր առմամբ, հողաձածկ մակերեսից վերցվել են հողի 6 նմուշներ, որոնց տեղադրությունը բերված է նկարներ 10բ և 11-ում:

Նկար 11. Թիվ 2 դպրոցի ֆուտբոլի դաշտը



Դպրոցի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 15.1-26.4 և 51.6-191.2 անգամ: Կապարը ՀՀ հողի ստանդարտը 1.3 անգամ գերազանցել է նմուշների 33.3%-ում (6-ից 2 նմուշում): Կադմիումը հողի բոլոր նմուշներում 1.6-2.3 անգամ գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը, որն մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ ամենախիստն է: Սնդիկը չի հայտնաբերվել հողի նմուշներում:²⁷

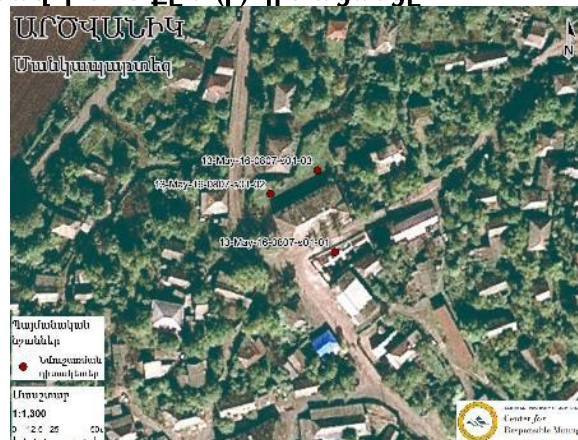
Արձվանիկի մանկապարտեզ

Արձվանիկի մանկապարտեզը գտնվում է Արձվանիկ գյուղի հյուսիսում: Մանկապարտեզ հաճախում է ընդամենը 10 երեխա: Մանկապարտեզից մինչև Արձվանիկի պոչամբար ընկած հեռավորությունը կազմում է մոտ 2.6 կմ:

Նկար 12. Արձվանիկի մանկապարտեզի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) դիտացանցը



(ա)



(բ)

²⁷ Արսենը, կադմիումը, պղինձը և կապարը հողի բոլոր նմուշներում գերազանցել են ՖԿ-ները համապատասխանաբար՝ 1.1-1.9, 1.8-2.7, 1.1-3.8 և 1.1-2.3 անգամ:

Մանկապարտեզի համար հողի մոնիտորինգն իրականացվել է մանկապարտեզին պատկանող և ցանկապատով բաժանված հողային տարածքներից, մասնավորապես՝ ծաղկանոցները և խաղահրապարակը (նկ. 12ա, 13): Ընդհանուր առմամբ, վերցվել է հողի 3 նմուշ, որը ցույց է տրված նկարներ 12բ և 13-ում: Հողի նմուշների հետազոտության արդյունքները ներկայացված են Հավելված 4-ում:

Նկար 13. Արծվանիկի մանկապարտեզի խաղահրապարակ



Մանկապարտեզի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 8.4-9.1 և 44.2-106.1 մկգ/մ²: Կապարը ՀՀ հողի ստանդարտը 1.4-1.5 մկգ/մ² գերազանցել է նմուշների 66.7%-ում (3-ից 2 նմուշում): Հողի բոլոր նմուշներում կադմիումի կոնցենտրացիան գերազանցել է Չինաստանի հողի ստանդարտը 1.4-1.7 մկգ/մ²: Մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ Չինաստանն ունի ամենախիստ ՍԹ-ն (0.3 մգ/կգ): Սնդիկը չի հայտնաբերվել հողի նմուշներում:

Արծվանիկի միջնակարգ դպրոց

Արծվանիկի միջնակարգ դպրոցը գտնվում է Արծվանիկ գյուղի արևմուտքում: Դպրոցն ունի 65 աշակերտ: Դպրոցից մինչև Արծվանիկի պոչամբար ընկած հեռավորությունը կազմում է մոտ 2.2 կմ:

Թիվ 7 դպրոցի հողի մոնիտորինգն իրականացվել է տարածքի հողաձածկ մակերեսի համար, մասնավորապես՝ ծաղկանոցները և ֆուտբոլի դաշտը (նկ. 14ա և 15): Ընդհանուր առմամբ, հողաձածկ մակերեսից վերցվել են հողի 3 նմուշներ, որոնց տեղադրությունը բերված է նկար 14բ-ում:

Նկար 14. Թիվ 7 դպրոցի (ա) գլխավոր մուտքը և (բ) նմուշառման դիտակետերի տեղադրությունը



(ա)



(բ)

Նկար 15. Արծվանիկի դպրոցի ֆուտբոլի դաշտը



Դպրոցի տարածքից վերցված հողի բոլոր նմուշներում արսենի և պղնձի կոնցենտրացիաները գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 8.6-12.4 և 17.3-30.7 անգամ: Կապարը չի գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտը: Կադմիումի չի գերազանցել Չինաստանի հողի ստանդարտը, որն մեր կողմից դիտարկված միջազգային ստանդարտների մեջ ամենախիստն է: Սնդիկը չի հայտնաբերվել հողի նմուշներում:

Հավելված 10. Հողի նմուշների ամբողջական հետազոտության արդյունքները

Միջլաբորատոր համեմատական անալիզների իրականացման շրջանակում, 5 նմուշների համար կատարվել է նաև մետաղների պարունակության ընդհանրական հետազոտություն: ՀՀ ԲՆ ՇՄՎՆՄԿ-ի և Էկոատոմի որակավորված լաբորատորիայում ԻԿՊ մասս սպեկտրոմետրիկ եղանակով (Perkin Elmer MS սարքով) որոշվել են հողում մինչև 26 մետաղների ընդհանուր կոնցենտրացիաները: Հետազոտության արդյունքները և մետաղների համապատասխան ՀՀ հողի ստանդարտները բերված են աղյուսակ 12-ում:

Աղյուսակ 12. Հողերի նմուշների ընդհանրական հետազոտության արդյունքները

| Մետաղներ | Չափման արդյունքները, մգ/կգ | | | | | ՀՀ հողի ստն., մգ/կգ | Նորվեգիայի հողի ստն., մգ/կգ | Կանադայի հողի ստն., մգ/կգ | Չինաստանի հողի ստն., մգ/կգ | US EPA նորմ, մգ/կգ |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | Դիտակետ 0820-sRef- 03(20cm) | Դիտակետ 0820-sRef- 01(10cm) | Դիտակետ 12-May-16- 0820-s01- 05 | Դիտակետ 12-May-16- 0820-s03- 06 | Դիտակետ 13-May-16- 0822-s01- 02 | | | | | |
| Ծարիր | 1.03 | 1.05 | 1.94 | 1.34 | 1.88 | 4.5 | ** | - | - | - |
| Արսեն | 9.15 | 21.40 | 12.83 | 11.32 | 12.46 | 2.0 | 2.0 | 12 | 30 | 22 |
| Բարիում | 857.97 | 137.90 | 161.10 | 72.21 | 372.76 | - | - | - | - | - |
| Բերիլիում | չ.ն. | 0.82 | 0.65 | չ.ն. | 1.63 | - | - | - | - | - |
| Բիսմուտ | 0.79 | չ.ն. | չ.ն. | 1.14 | չ.ն. | - | - | - | - | - |
| Կադմիում | 0.23 | 0.25 | 0.64 | 0.36 | 0.34 | - | 3.0 | 14 | 0.3 | 85 |
| Կայցիում | 59526.23 | 1963.98 | 6854.87 | 1315.22 | 186564.92 | - | - | - | - | - |
| Քրոմ | 42.18 | 32.68 | 36.87 | 10.94 | 170.20 | 6.0 | 25 | 64 | 150 | 230 |
| Կոբալտ | 16.45 | 9.47 | 15.78 | 16.22 | 35.79 | 5.0 | - | - | - | - |
| Պղինձ | 96.58 | 63.24 | 270.09 | 2283.02 | 48.06 | 3.0 | 100 | 63 | 50 | 250 |
| Երկաթ | 56033.32 | 13847.54 | 23818.64 | 20035.93 | 48400.27 | - | - | - | - | - |
| Կապար | 19.68 | 26.36 | 25.69 | 21.19 | 16.51 | 32.0 | 60 | 140 | 250 | 400 |
| Լիթիում | չ.ն. | 4.81 | 10.73 | n.m. | 33.03 | - | - | - | - | - |
| Մագնեզիում | 15243.20 | 1315.61 | 3145.12 | 677.27 | 6207.89 | - | - | - | - | - |
| Մանգան | 1002.33 | 324.11 | 476.60 | 340.60 | 681.59 | 700.0 | - | - | - | - |
| Մոլիբդեն | 18.98 | 21.05 | 107.93 | 68.63 | 8.92 | - | - | - | - | - |
| Սնդիկ | 3.27 | | | 1.81 | | 2.1 | 1.0 | 6.6 | 0.3 | - |
| Նիկել | 21.71 | 21.57 | 38.75 | 15.16 | 95.94 | 4.0 | 50 | 50 | 40 | 1,600 |
| Կալիում | 18768.55 | 14675.98 | 14593.76 | 12544.01 | 10666.49 | - | - | - | - | - |
| Սելեն | 8.78 | 3.38 | 4.45 | 2.28 | 5.97 | - | - | - | - | - |
| Նատրիում | 17193.51 | 3658.21 | 3662.84 | 3604.05 | 16.62 | - | - | - | - | - |
| Ստրոնցիում | 573.52 | 83.97 | 70.33 | 31.53 | 687.88 | - | - | - | - | - |
| Անագ | 3.16 | 1.02 | 1.65 | 1.49 | 0.89 | - | - | - | - | - |
| Տիտան | 2168.46 | 1219.04 | 2233.07 | 2497.06 | 3251.72 | - | - | - | - | - |
| Վանադիում | 114.66 | 59.24 | 113.44 | 145.85 | 86.59 | 150.0 | - | - | - | - |
| Ցինկ | 64.87 | 43.34 | 68.06 | 68.52 | 78.02 | 23.0 | 100 | 200 | 200 | 23,000 |

չ.ն. – չի որոշվել; (-) Հողի ստանդարտը հաստատված չէ:

Քաջարան քաղաքի թիվ 1 մանկապարտեզից և թիվ 2 դպրոցից, ինչպես նաև Արծվանիկի մանկապարտեզից և Ֆոնային տարածքից վերցված հողի նմուշներում արսենը, քրոմը, կոբալտը, պղինձը, նիկելը և ցինկը գերազանցել են ՀՀ հողի ստանդարտները համապատասխանաբար՝ 4.6-10.7, 1.8-28.4, 1.9-7.2, 16.0-761.0, 3.8-24.0 և 1.9-3.4 անգամ: Մանգանը ՀՀ հողի ստանդարտը 1.4 անգամ գերազանցել է ֆոնային դիտակետից՝ 20սմ խորությունից վերցված նմուշում: Ծարիրը, կապարը և վանադիումը չեն գերազանցել ՀՀ հողի ստանդարտները: