



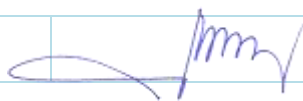
ԱՌՁՈՒԿԱՅԻՆ ԵՎ ՌԱԴԻԱՅԻՈՆ ԱՆԱՏԱՆԳՈՒԹՅԱՆ ԳՆԿԵՆՏՐՈՆ
NUCLEAR AND RADIATION SAFETY CENTER

Ամուլսարի և հարակից տարածքներում սքրինինգային ճառագայթային մոնիթորինգ

Տեխնիկական հաշվետվություն

RT-A121-T4.2-011

Երևան 2021

Վերնագիր	Ամուլսարի և հարակից տարածքներում սքրինինգային ճառագայթային մոնիթորինգ		
Պրոյեկտ	A-121. Փորձաքննության ծառայություններ (փորձաքննության անցկացում, ՀԱԷԿ-ի № 2 էներգաբլոկի շահագործման անվտանգության գնահատում, գիտահետազոտական աշխատանքների իրականացում, կարգավորող փաստաթղթերի մշակում ու կարգավորող մարմնին այլ տեխնիկական աջակցություն)		
Խնդրի անվանումը	4.2. Տեխնիկական աջակցություն ՀՀ ՄԱԿԿ-ի կողմից իրականացվող ստուգումներին և լիցենզավորմանը, ներառյալ թույլտվությունների տրամադրման գործունեությանը: Ամուլսարի և հարակից տարածքներում սքրինինգային ճառագայթային մոնիթորինգի իրականացում:		
Պատվիրատու	ՀՀ միջուկային անվտանգության կարգավորման կոմիտե		
Տարբերակ	1		
	«Միջուկային և ռադիացիոն անվտանգության գիտատեխնիկական կենտրոն» ՓԲԸ ՀՀ, ք. Երևան 0010 Տիգրան Մեծի 4 Հեռ՝ +374 10 541719 Էլ. փոստ՝ info@nrsc.am		
		Ստորագրություն	Ամսաթիվ
Հեղինակ	Կ. Հարոյան		19/07/2021
Խմբի ղեկավար	Ե. Գոնդակյան		19/07/2021
Պրոյեկտի մենեջեր	Մ. Սիմոնյան		19/07/2021
Հաստատված է	Ա. Ամիրջանյան		19/07/2021

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

1.	ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ	4
2.	ՉԱՓՄԱՆ ՄԻՋՈՑՆԵՐԸ	5
3.	ՉԱՓՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻԿԱՆ	5
4.	ՍԶՐԻՆԻՆԳԱՅԻՆ ՄՈՆԻԹՈՐԻՆԳԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ.....	5
4.1	ԱՄՈՒՆԱՐԻ ՀՅՈՒՄԻՍ-ԱՐԱԵԼՅԱՆ ԼԱՆՁԻ և ՍՏՈՐՈՏԻ ՏԱՐԱԾՔ (ՈՐՈՏԱՆ և ԱՐՓԱ ԳԵՏԵՐԻ ԱԿՈՒՆՔԱՅԻՆ ՁՐՀԱՎԱՔ ԱՎԱԶԱՆԻ ՏԱՐԱԾՔ)	5
4.2	ԿԵԶՈՒՏԻ և ՍՊԱՆԴԱՐՅԱՆԻ ՁՐԱՄԲԱՐՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ ԳԱՄՄԱ ԵՎ ՈՒԳԱՅԹՄԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ՖՈՆԻ ՍԶՐԻՆԻՆԳԱՅԻՆ ՄՈՆԻԹՈՐԻՆԳ	7
4.3	ՈՒՐԵՁՈՐ ՀԱՄԱՅՆՔԻ ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ ԳԱՄՄԱ ԵՎ ՈՒԳԱՅԹՄԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ՖՈՆԻ ՍԶՐԻՆԻՆԳԱՅԻՆ ՄՈՆԻԹՈՐԻՆԳ	9
4.4	ՉԵՐՄՈՒԿԻ ԶԵԱՀԱԳՈՐԾՎՈՂ ՀԻՆ ՄԱՅՐՈՒՂՈՒ (ԱՐՓԱ ԳԵՏԻ ՁՈՐ) ՏԱՐԱԾՔՈՒՄ ԳԱՄՄԱ ԵՎ ՈՒԳԱՅԹՄԱՆ ԲՆԱԿԱՆ ՖՈՆԻ ՍԶՐԻՆԻՆԳԱՅԻՆ ՄՈՆԻԹՈՐԻՆԳ	10
4.5	ՆՄՈՒԵԱՌՈՒՄ	11
5.	ԵԶՐԱԿԱՅՈՒԹՅՈՒՆ	12

1. Ներածություն

2021 թվականի հունիսի 10-ին և 11-ին Ամուլսարի և հարակից տարածքներում իրականացվել է սքրինինգային ճառագայթային մոնիթորինգ: Աշխատանքն իրականացվել է «Միջուկային և ռադիացիոն անվտանգության գիտատեխնիկական կենտրոն» ՓԲԸ-ի (այսուհետ՝ կենտրոն) կողմից՝ ՀՀ միջուկային անվտանգության կարգավորման կոմիտեին (այսուհետ՝ կոմիտե) տրամադրվող տեխնիկական աջակցության շրջանակում: Սքրինինգային ճառագայթային մոնիթորինգի նպատակն էր պարզել Ամուլսարի և հարակից տարածքներում փաստացի ճառագայթային իրավիճակը՝ հանքավայրի շահագործումից առաջ (11.06.2021թ. դրությամբ):

Նախքան նշված վայրերում ճառագայթային մոնիթորինգի իրականացումը կենտրոնի կողմից կատարվել է Ամուլսարի հանքավայրի շահագործմանը վերաբերող առկա/հասանելի տեղեկատվության համապարփակ վերլուծություն, որի արդյունքներով մշակվել է սքրինինգային ճառագայթային մոնիթորինգի իրականացման պլանը, որը համաձայնեցվել է կոմիտեի հետ: Պլանի համաձայն որոշվել է.

- Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածքներում (Արփա և Որոտան գետերի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածքներ) իրականացնել գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային չափումներ՝ օգտագործելով չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցման հնարավորությամբ գամմա ճառագայթման գրանցման շարժական համակարգը.
- Ուղեծոր համայնքի տարածքում իրականացնել գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային չափումներ՝ օգտագործելով չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցման հնարավորությամբ գամմա ճառագայթման գրանցման շարժական համակարգը.
- Կեչուտի և Սպանդարյանի ջրամբարների տարածքում, ինչպես նաև Ջերմուկի չշահագործվող հին մայրուղու տարածքում (Արփա գետի ձոր) իրականացնել գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային չափումներ՝ օգտագործելով չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցման հնարավորությամբ գամմա ճառագայթման գրանցման շարժական համակարգը.
- Գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային/ստուգողական մոնիթորինգի արդյունքում առավել բարձր արժեքներ գրանցված վայրերի հողային մակերևույթից վերցնել փորձանմուշներ և իրականացնել դրանց հետազոտություն՝ գամմա սպեկտրալ վերլուծությամբ.

- Ռադիոնուկլիդային բաղադրության որոշման համար՝ իրականացնել Ամուլսարի ազդակիր համայնքների խմելու ջրերի, Զերմուկ քաղաքի առողջարանային հանքային ջրերի, Արփա և Որոտան գետերի ակունքային ջրհավաք ավազանի որոշ առունների ջրերի, Կեչուտի և Սպանդարյանի ջրամբարների ջրերի, ինչպես նաև Ամուլսարի գագաթների որոշ հորատանցքներում կուտակված ջրերի նմուշառում:

Ամուլսարի և հարակից տարածքներում սքրինինգային ճառագայթային մոնիթորինգն իրականացրել է կենտրոնի գլխավոր մասնագետ Կարեն Հարոյանը: Մոնիթորինգին մասնակցել են կոմիտեի ներկայացուցիչներ Վահե Գրիգորյանը, Կարապետ Օհանյանը և Արտեմ Պետրոսյանը:

2. **Չափման միջոցները**

Չափումների իրականացման համար օգտագործվել են հետևյալ սարքավորումները.

- SPARCS՝ գամմա ճառագայթման գրանցման շարժական համակարգ՝ չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցման հնարավորությամբ.
- RAD EYE PRD՝ ազդանշանային անհատական դետեկտոր.
- IdentiFinder 2, HM 5՝ գամմա ճառագայթման չափիչ սարք, գամմա սպեկտրալ վերլուծիչ.
- HARSHAW TLD-100՝ թերմոլյումինեսցենտային անհատական դոզիմետր:

3. **Չափման մեթոդիկան**

Ռադիոմետրիկ չափումներն իրականացվել են համաձայն ստորև ներկայացված փաստաթղթերում բերված մեթոդիկաների.

- Safety Standards Series No. RS-G-1.8 "Environmental and Source Monitoring for Purposes of Radiation Protection", IAEA, Vienna, 2005.
- Safety Reports Series No. 64 "Programmes and systems for source and environmental radiation monitoring", IAEA Vienna, 2010.
- «Ռադիոլոգիական չափումների իրականացման ուղեցույց. Բաժին «Ռադիոմետրիկ չափումներ»», NRSC-QMS-04-07.2, տարբերակ 10/09/2018:

4. **Սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները**

4.1 **Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածք (Որոտան և Արփա գետերի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածք)**

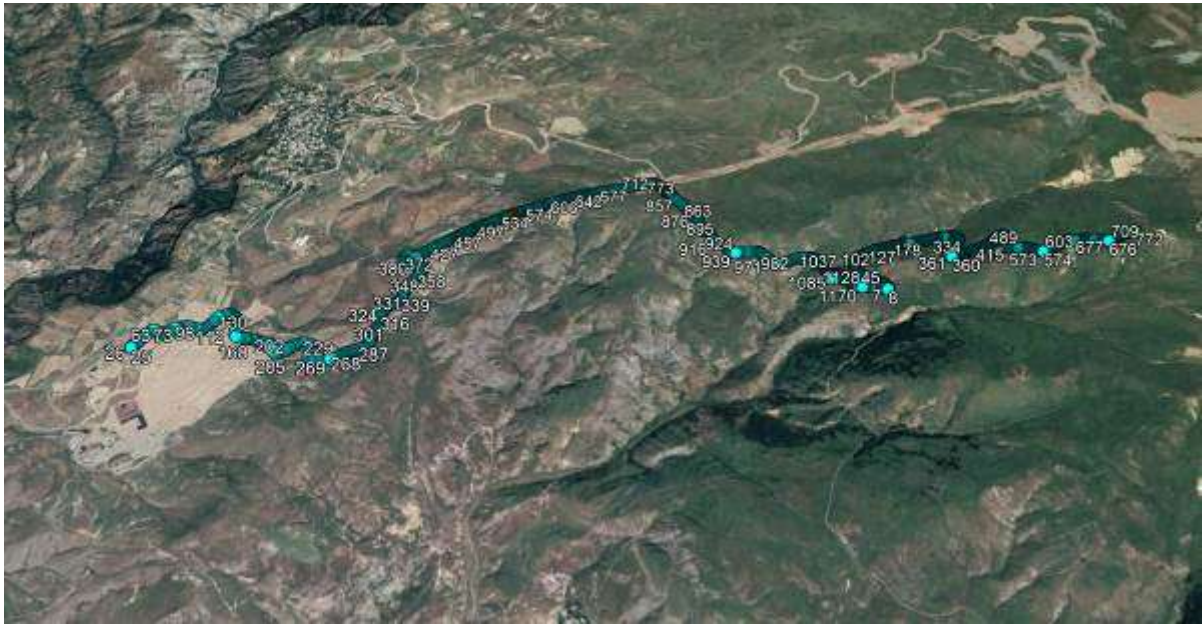
Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածքում (Որոտան և Արփա գետերի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածքներ) գամմա ճառագայթման

բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգն իրականացվել է SPARCS համակարգի օգտագործմամբ, որը թույլ է տալիս գրանցել տարածքի բնական գամմա ճառագայթման դոզայի հզորության արժեքները՝ չափումների վայրերի աշխարհագրական տեղորոշման կոորդինատների գրանցմամբ: Չափման արդյունքները մշակվել և քարտեզագրվել են Google Earth ծրագրի միջոցով: Google Earth ծրագրի միջոցով մշակված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները ներկայացված է նկարներ 4.1.1 - 4.1.2-ում:



Նկար 4.1.1. Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածքում (Որոտան գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածք) իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները

Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածքի (Որոտան գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածք) գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.04 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.1-ում երկնագույն երանգով նշված տեղամասերը), դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.29 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.1-ում կարմրա-նարնջագույն երանգով նշված տեղամասերը) և դոզայի հզորության միջին արժեքը՝ 0.17 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.1-ում դեղին, կանաչ և դեղնականաչ երանգով նշված տեղամասերը):



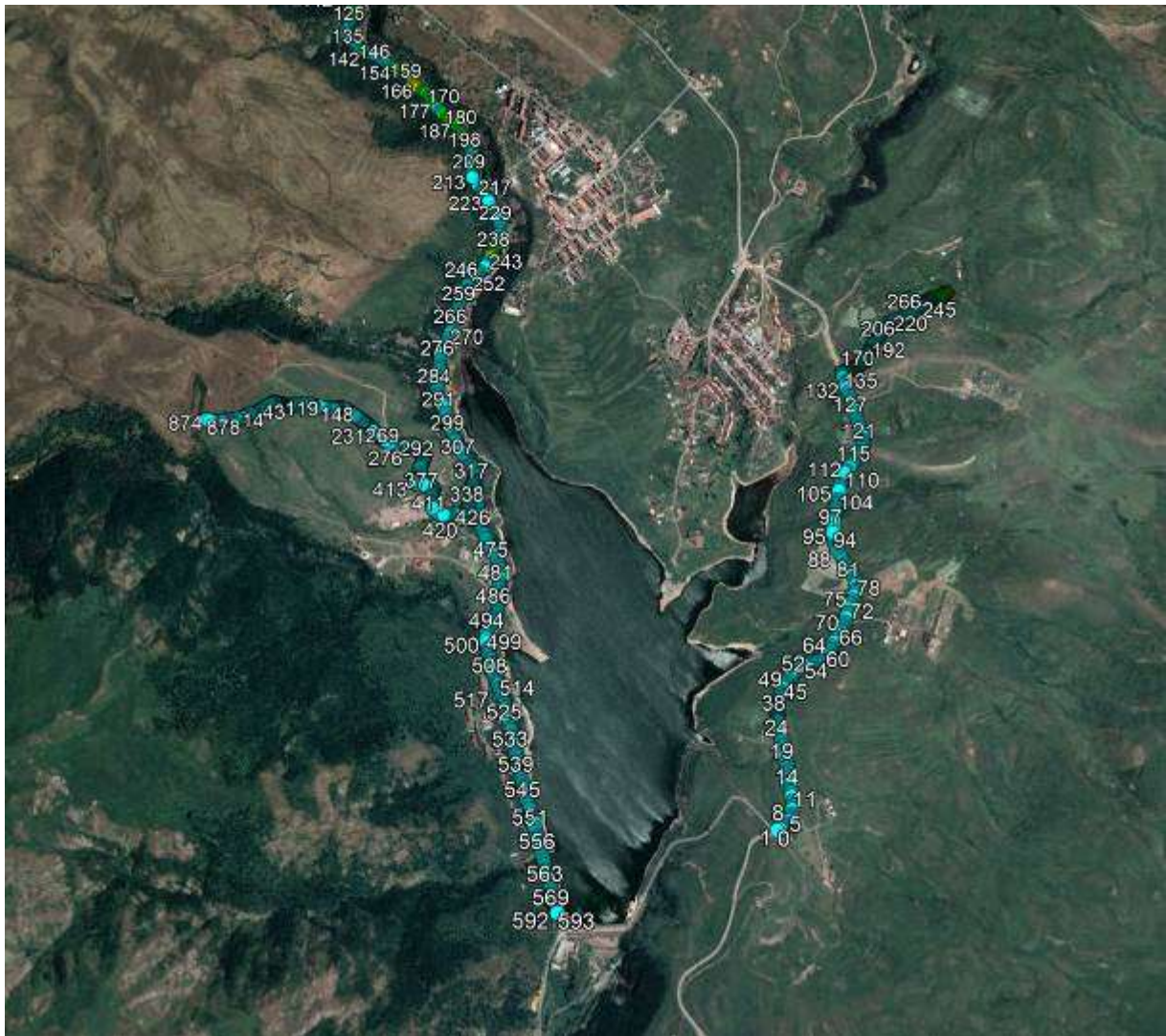
Նկար 4.1.2. Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածքում (Արփա գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածք) իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սբրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները

Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածքում (Արփա գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածք) իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սբրինինգային մոնիթորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.05 $\mu\text{Sv/h}$, իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.08 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.1.2-ում բաց երկնագույն երանգով նշված տեղամասերը):

4.2 Կեչուտի և Սպանդարյանի ջրամբարների տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սբրինինգային մոնիթորինգ

Կեչուտի և Սպանդարյանի ջրամբարների տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սբրինինգային մոնիթորինգն իրականացվել է SPARCS համակարգի օգտագործմամբ: Չափման արդյունքները մշակվել և քարտեզագրվել են Google Earth ծրագրի միջոցով:

Կեչուտի և Սպանդարյանի ջրամբարների տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սբրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները, մշակված Google Earth ծրագրի միջոցով, ներկայացված են նկարներ 4.2.1 – 4.2.2-ում:



Նկար 4.2.1. Կեչուտի ջրամբարի տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման
բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները

Կեչուտի ջրամբարի տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.04 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.1-ում երկնագույն երանգով նշված տեղամասերը), իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.1 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.1-ում կանաչ երանգով նշված տեղամասերը):



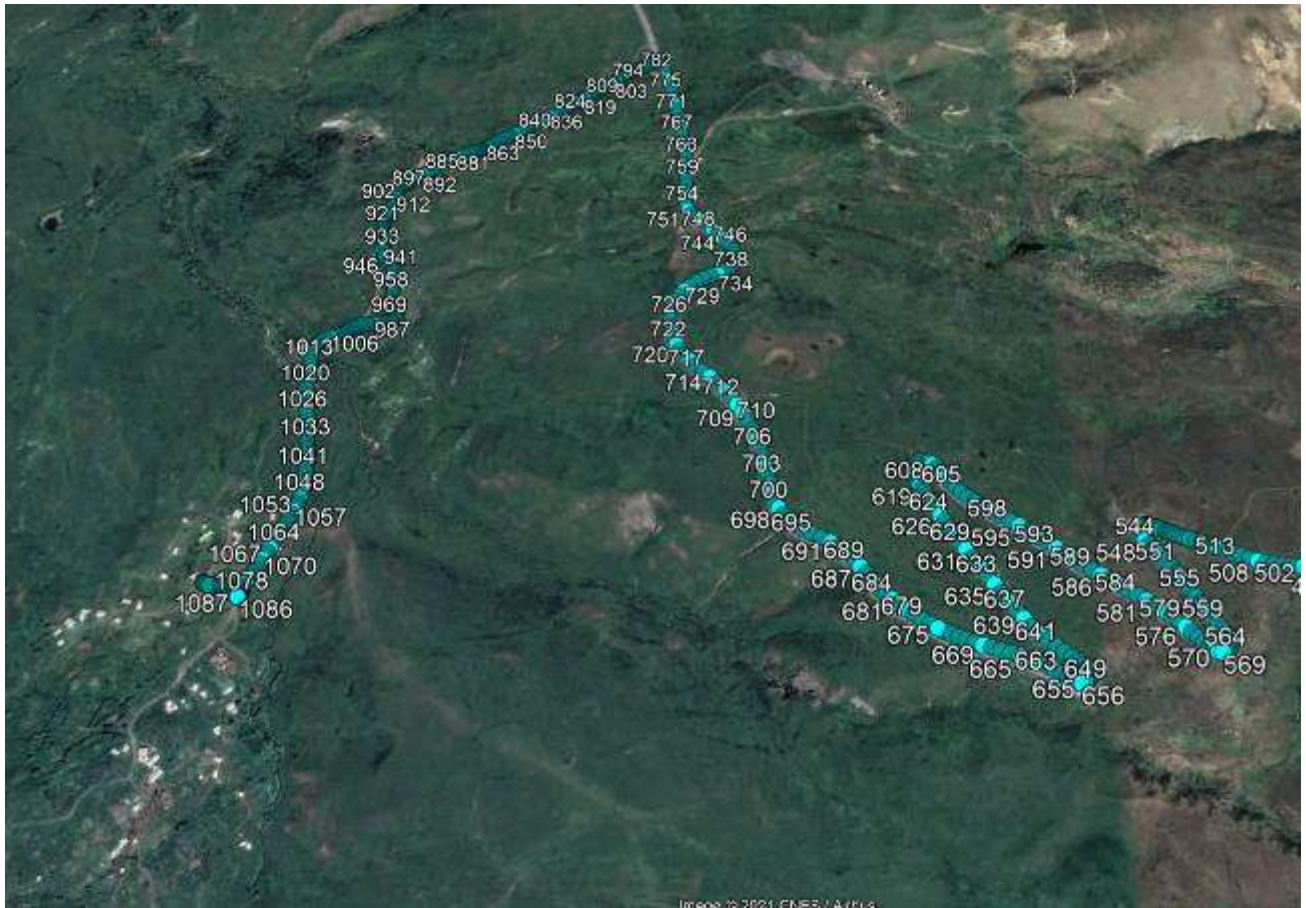
Նկար 4.2.2. Սպանդարյանի ջրամբարի տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները

Սպանդարյանի ջրամբարի տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.06 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.2-ում երկնագույն երանգով նշված տեղամասերը), իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.25 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.2.2-ում նարնջա-կարմիր երանգով նշված տեղամասերը՝ Ամուլսարի արևելյան ստորոտում Որոտան գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածք):

4.3 Ուղեծոր համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգ

Ուղեծոր համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգն իրականացվել է SPARCS համակարգի օգտագործմամբ: Չափման արդյունքները մշակվել և քարտեզագրվել են Google Earth ծրագրի միջոցով:

Գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները, մշակված Google Earth ծրագրի միջոցով, ներկայացված են նկար 4.3.1 - ում:



Նկար 4.3.1. Ուղեծոր համայնքի տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները

Ուղեծոր համայնքի տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.08 $\mu\text{Sv/h}$, իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.12 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.3.1-ում երկնագույն երանգով նշված տեղամասերը):

4.4 Զերմուկի չշահագործվող հին մայրուղու (Արփա գետի ձոր) տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգ

Զերմուկի չշահագործվող հին մայրուղու (Արփա գետի ձոր) տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգն իրականացվել է SPARCS համակարգի օգտագործմամբ: Չափման արդյունքները մշակվել և քարտեզագրվել են Google Earth ծրագրի միջոցով:

Գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները, մշակված Google Earth ծրագրի միջոցով, ներկայացված են նկար 4.4.1 - ում:



Նկար 4.4.1. Զերմուկի չհաիագործվող հին մայրուղու (Արփա գետի ձոր) տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սբրինինգային մոնիթորինգի արդյունքները

Զերմուկի չհաիագործվող հին մայրուղու (Արփա գետի ձոր) տարածքում իրականացված գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սբրինինգային մոնիթորինգի արդյունքում պարզվել է, որ գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.05 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.4.1-ում երկնագույն երանգով նշված տեղամասերը), իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.15 $\mu\text{Sv/h}$ (նկար 4.4.1-ում կապտականաչ երանգով նշված տեղամասերը):

4.5 Նմուշառում

Ամուլսարի և ազգակիր համայնքների ջրային բանկի ռադիոլոգիական հետազոտության համար իրականացվել է հետևյալ ջրերի նմուշառումը.

- Ամուլսարի ազգակիր համայնքների խմելու ջրեր (Գորհայկ, Սարավան, Սարալանջ, Ուղեծոր, Կեչուտ, Գնդեվազ, Զերմուկ համայնքներ),
- Զերմուկ քաղաքի առողջարանային հանքային ջրեր,
- Արփա և Որոտան գետերի ակունքային ջրհավաք ավազանի որոշ առուների ջրեր,
- Կեչուտի և Սպանդարյանի ջրամբարների ջրեր,

- Ամուլսարի գագաթների որոշ հորատանցքներում կուտակված ջուր,
- Կեչուտի ջրամբարից հետո Արփա գետի ջուր,
- Զերմուկի ձորում ընդերքից արտազատվող ջուր,
- Զերմուկի գեյզերներից արտազատվող ջուր:

Նմուշառված ջրերը հանձնվել են ՀԱԷԿ-ի լաբորատորիա՝ գումարային ալֆա/բետա ակտիվության որոշման և ռադիոիզոտոպային կազմի չափման համար:

Գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի սքրինինգային/ստուգողական մոնիթորինգի արդյունքում առավել բարձր արժեքներ գրանցված վայրերի հողային մակերևույթից վերցվել են նմուշներ՝ գամմա սպեկտրալ վերլուծության համար: Վերցված հողի նմուշները ևս հանձնվել են ՀԱԷԿ-ի լաբորատորիա՝ ռադիոիզոտոպային կազմի որոշման և տեսակարար ակտիվության չափման համար:

5. Եզրակացություն

Ամուլսարի և հարակից տարածքներում իրականացված սքրինինգային ճառագայթային մոնիթորինգի արդյունքում պարզվել է, որ.

- Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածքում (Որոտան գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածքում) գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.04 $\mu\text{Sv/h}$, իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.29 $\mu\text{Sv/h}$,
- Ամուլսարի հյուսիս-արևելյան լանջի և ստորոտի տարածքում (Արփա գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածքում) գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.05 $\mu\text{Sv/h}$, իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.08 $\mu\text{Sv/h}$,
- Կեչուտի ջրամբարի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.04 $\mu\text{Sv/h}$, իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.1 $\mu\text{Sv/h}$,
- Սպանդարյանի ջրամբարի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.06 $\mu\text{Sv/h}$, իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.25 $\mu\text{Sv/h}$ (նշված տեղամասը գտնվում է Ամուլսարի արևելյան ստորոտում՝ Որոտան գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածքում),
- Ուղեծոր համայնքի տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.08 $\mu\text{Sv/h}$, իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.12 $\mu\text{Sv/h}$,
- Զերմուկի չշահագործվող հին մայրուղու (Արփա գետի ձոր) տարածքում գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի դոզայի հզորության նվազագույն արժեքը կազմել է 0.05 $\mu\text{Sv/h}$, իսկ դոզայի հզորության առավելագույն արժեքը՝ 0.15 $\mu\text{Sv/h}$:

Գամմա ճառագայթման բնական ֆոնի համեմատաբար մեծ արժեքներ՝
անոմալիաներ, գրանցվել են Ամուլսարի լանջի և ստորոտի արևելյան հատվածում
(Որոտան գետի ակունքային ջրհավաք ավազանի տարածքում): Անոմալիաները կրում
են տեղային/լոկալ բնույթ: Նշված հատվածների որոշ տեղամասերում գամմա
ճառագայթման բնական ֆոնի առավելագույն արժեքը կազմել է մոտավորապես 0.3
 $\mu\text{Sv/h}$: