*Թարգմանություն անգլերեն լեզվից*

**Հայաստանում Լիդիանի Ամուլսարի ոսկու հանքավայրի նախագիծը չունի պատշաճ բնապահպանական գնահատական, իսկ երկարատև թթվագոյացումը սպառնում է ջրի որակին. Ամփոփում և խորհուրդներ**

Հուլիսի 24, 2017թ

# 1. Ամփոփագիր

Սույն ամփոփագիրը կազմվել է հետևյալ ուսումնասիրությունների հիման վրա՝

1. Հայաստանի Ամուլսարի ոսկու հանքավայրի նախագծի մշակմանը վերաբերող հիդրոերկրաքիմիական խնդիրների գնահատական. Հիմնական ենթադրություններ և փաստեր, հունիսի 19, 2017թ. Buka Environmental
2. Առաջարկվող Ամուլսարի ոսկու հանքավայրի նախագծի տարածքում ջրի մշակման ուսումնասիրություն, հունիսի 13, 2017թ, Clear Coast Consulting Inc.;
3. Ամփոփ հաշվետվություն՝ Լիդիանի Ամուլսարի ոսկու հանքավայրի նախագծի գնահատական՝ Թթվային ապարների դրենաժի գոյացման պոտենցիալը և մակերեսային ու ստորգետնյա ջրերի վրա դրա ազդեցության գնահատականը, հունիսի 18, 2017թ, Բլու Միներալս Քընսալթընսի
4. Ամբողջական հաշվետվություն՝ Լիդիանի Ամուլսարի ոսկու հանքավայրի նախագծի գնահատական՝ Թթվային ապարների դրենաժի գոյացման պոտենցիալը և մակերեսային ու ստորգետնյա ջրերի վրա դրա ազդեցության գնահատականը, հունիսի 17, 2017թ, Բլու Միներալս Քընսալթընսի

Խորհուրդ է տրվում այս ամփոփագիրը կարդալ Լիդիանի համար Սեմուել Էնջինիերինգի 2017թ մարտի 30-ի պատրաստած թիվ NI 43-101 հաշվետվության 26-րդ բաժնի հետ՝ Խորհուրդներ (http://www.lydianinternational.co.uk/projects/amulsar/technical-reports), որում առաջարկվում են կույտային տարրալվացման հարթակի, դատարկ ապարների լցակույտի, երկրաքիմիայի, ջրի մշակման և ջրային հաշվեկշռի լրացուցիչ խոշոր նախագծային և փորձարկման աշխատանքներ:

Ստորև կետերով նշված շեղատառերով գրվածները ցույց են տալիս խորհուրդները:

· ***Ընդհանուր խորհուրդն այն է, որ հանքարդյունաբերությունը չպետք է սկսվի նախքան բնապահպանական չլուծված հարցերը պատշաճ կերպով չուսումնասիրվեն անկախ մարմինների/խորհրդատուների կողմից: Նրանց բացահայտած թերությունները պետք է ներառվեն թթվային և հանքաբեր ապարների դրենաժի (ԹՀԱԴ) կառավարման պլանում, որը ներառում և հստակեցնում է թե՛ կառավարության, թե՛ ընկերության պատասխանատվությունները և պարտավորությունները:***

# 2. Պոտենցիալ ազդեցությունները

Ամենակարևորը սույն տեղանքից այն է, որ թթվային և հանքաբեր ապարների գոյացման և արտազատման զգալի ռիսկ կա, որը դեռ երկար կշարունակվի հանքարդյունաբերության դադարեցումից հետո: Չնայած առաջարկվող հանքի փակումից հետո ԹԱՀԴ գոյացման կանխարգելման համար Լիդիանի առաջարկած միջոցներին՝ այս ռիսկը առկա է:

Տեղանքը ներառում է կենդանիների և բույսերի կարևոր կենսաբազմազանությամբ արեալ:

Ստորգետնյա ջրերի մակարդակում կանխատեսված (մոդելավորված) փոփոխությունները (օրինակ՝ մինչ 60 մ պակասումը), աղբյուրների և առուների հունի փոփոխությունը և նվազումը հանքի տարածքում և դրա շրջակայքում զգալի ծավալի են:

Հանքախոռոչներից արտահոսքի արդյունքում կանխատեսվում է խոռոչների շրջակայքում գտնվող աղբյուրների ջրի որակի վրա բերիլիումի, կոբալտի, նիկելի և նիտրատի զգալի ազդեցություն:

Հանքախոռոչներից արտահոսքի արդյունքում զգալի ազդեցություն է կանխատեսվում նաև Որոտան գետի մոտակա ստորգետնյա ջրերի որակի վրա:

Սպանդարյան-Կեչուտ թունելի ստորգետնյա ջրերի ներհոսքի վրա կանխատեսվող ազդեցությունը նույնպես ամենայն հավանականությամբ զգալի է:

## 3. Ոչ բավարար երկրաքիմիական փորձարկում

*· Պահանջվում են հանքակազմի, երկրաքիմիական և թթվահիմնային հաշվառման զգալիորեն ավելի շատ փորձարկումներ՝ թթվային ապարների դրենաժի ցուցանիշների և ժամանակի ընթացքում դրանց զարգացման կանխատեսման համար: Այդ փորձարկումները պետք է ներառեն զգալի քանակի երկարատև լաբորատոր կինետիկ փորձարկումներ և փորձնական ծավալի դաշտային փորձարկումներ:*

Լիդիանը չի ընդունել, որ առաջին 10 տարիների ընթացքում թթվային ապարների դրենաժի վերահսկման ժամանակ անհրաժեշտ մեղմացումը ավելի շուտ պայմանավորված է ցուցանիշներով, քան թե ընդհանուր քանակությունով:

Ամուլսարի նախագծի ընթացքում հանքահանվող նյութերի զանգվածը հուշում է, որ ավելի քան 2.000 նմուշներ պետք է ուսումնասիրվեն թթվահիմնային հաշվառման տեսանկյունից, մինչդեռ ուսումնասիրվել են մոտ 200 նմուշներ:

Ի լրումն դրա, երկրաքիմիական փորձարկում է իրականացվել չափազանց քիչ քանակի նմուշների վրա և դրանք ներկայացուցչական չեն:

- Հանքակազմի տեսանկյունից ուսումնասիրվել են ստորին հրաբխային ապարների միայն 11 նմուշ և վերին հրաբխային ապարների յոթ նմուշ:
- Անցկացվել են միայն ութ կինետիկ փորձարկումներ:

## 4. Ոչ ճշգրիտ գնահատական

*Ալունիտ և յարոզիտ հանքանյութերի նպաստումը թթվագոյացմանը պետք է պատշաճ կերպով սահմանվի և հաշվի առնվի կառավարման պլանում:*
Լիդիանը ենթադրել է, որ հանքի դրենաժը ցածր pH 4.5-ի պայմաններում ընդունելի է, մինչդեռ Համաշխարհային ԹԱԴ-ի (GARD) ուղեցույցը կիրառում է pH 6 կրճատում: 65 տարի պահվելուց և հողմնահարվելուց հետո դեռևս դիտվում է Խորհրդային ժամանակաշրջանի հանքի տարածքում թափոնակույտերից առաջացած թթվային ապարների դրենաժ pH 3.5-ի պայմաններում: Կինետիկ փորձարկման ենթարկված ստորին հրաբխային ապարների 5 թափոններից 2-ը pH 3-ից պակաս ռադիոակտիվ արժեքներ են դրսևորել: Սա թթվային ապարների լուրջ դրենաժ է:

«Դիմադրություն ուժեղ ԹԱԴ-ի ձևավորման և երկաթի եռավալենտ սուլֆատների օքսիդացումից առաջացած ԹԱԴ-ի նկատմամբ» կրկնվող պնդումները սխալ են:

Թթվաարտազատող յարոզիտ և ալունիտ հանքանյութեր հայտնաբերվել են թե՛ վերին և թե՛ ստորին հրաբխային ապարներում: Ալունիտի տարրալվացումից թթվագոյացումը թերագնահատվում է՝ համարվելով ոչ զգալի, իսկ յարոզիտի տարրալվացումից թթվագոյացումը ընդհանրապես հաշվի չի առնվում:

## 5. Մետաղի հնարավոր արտազատման բարձր մակարդակ

Կանխատեսվում է, որ պոտենցիալ մտահոգիչ կոնցենտրացիաներով ամոնիում, ծարիր, մկնդեղ, բերիլիում, բիսմութ, կադմիում, պղինձ, կապար, մանգան, սնդիկ, մոլիբդեն, նիկել նիտրատ, սելեն, արծաթ, յուղ և ճարպ, վանադիում և ցինկ բոլորը միասին կարտանետվեն ջրուղիներ:

5.1. Դատարկ ապար

Թթվագոյացնող ապարների նմուշների կինետիկ փորձարկումը դադարեցվել է մինչև առավելագույն կամ կայուն վիճակի կոնցենտրացիաների հասնելը, ուստի, մոտակա առվակների և ստորգետնյա ջրերի վրա ազդեցության ողջամիտ հաշվարկներ չեն կարող արվել:

Շատ «արագ հագեցող» թթվային և մետաղական կոնցենտրացիաները ցույց են տալիս ջրի որակի այն տեսակը, որը կարող է առաջանալ դատարկ ապարների լցակույտի, բացահանքերի և կույտային տարրալվացման հարթակի հողմնահարված նյութերից ձյան հալոցքից կամ անձրևահեղեղից հետո:

Վերին և ստորին հրաբխային ապարներից արտազատված մկնդեղի նախնական կոնցենտրացիաները զգալի էին, ընդ որում՝ մի դեպքում մկնդեղի կոնցենտրացիան 20x ավելի բարձր էր, քան խմելու ջրի համար սահմանված՝ ԱՄՆ, Եվրոպական Միության, Ավստրալիայի, Կանադայի և Հարավաֆրիկյան չափանիշները:

5.2 Կույտային տարրալվացում

· *Պետք է կատարվեն մթնոլորտ արտանետվող սնդիկի, այդ թվում՝ ակտիվ կույտերից, ածխածնի սյուներից, ածխածնի վերագոյացումից առաջացող սնդիկի, սնդիկի թորման հաշվարկներ, իսկ աշխատակիցների և շրջակա միջավայրի համար սնդիկի արտանետումները սահմանափակելու նպատակով պետք է առաջարկվեն սնդիկի պարփակման մեթոդներ: Ի լրումն դրա, պետք է հաշվարկվի Արփա գետում և կույտային տարրալվացման հարթակից դեպի ներքև թեքության ստորգետնյա ջրերում սնդիկի կոնցենտրացիան՝ կույտային տարրալվացման դեպի ներքև ջրահեռացման կանխատեսվող կոնցենտրացիաների շարքի իրառմամբ:*

Սնդիկի կոնցենտրացիան ավելի քան 10 անգամ մեծ է, քան ԱՄՆ խմելու ջրի չափանիշով և Համաշխարհային բանկի արտանետման չափանիշով դետոքսիկացիայից հետո կույտային տարրալվացման հարթակում դեպի ներքև ջրահեռացման կոնցենտրացիաների համար կանխատեսված կոնցենտրացիաները:

## 6. Չփորձարկված և ոչ բավարար մեղմացման ռազմավարություններ

Լիդիանի առաջ քաշած աշխատանքային վարկածը այն է, որ եթե նրանք արագ իրականացնեն հանքարդյունաբերությունը և ծածկեչ տեղադրեն դատարկ ապարների լցակույտի վրա, թթվային դրենաժը ձևավորվելու հնարավորություն չի ունենա: Սա սխալ ենթադրություն է:

Ամուլսարի փակված հանքի համար առաջարկվող պասիվ մշակման համակարգերը ամբողջովին չեն թունազրկի ջուրը: Sovereign-ի կողմից առաջարկվող հայեցակարգային նախագիծը կձախողվի, քանի որ այն նախատեսված չէ այնպիսի թթվային դրենաժի համար, որը պարունակում է ալյումինի և երկաթի բարձր կոնցենտրացիա:

6.1. Դատարկ ապարների լցակույտ

*· Պոտենցիալ թթվագոյացնող ստորին հրաբխային ապարների պատիճավորումը վերին հրաբխային դատարկ ապարներում պետք է փորձարկվի որպես թթուների և մետաղների արտազատման վերահսկման միջոց:*

Վերին հրաբխային ապարների թթվագոյացման պահվածքը բնորոշվում է որպես «Թթվագոյացման պոտենցիալի առումով անորոշ», ուստի հնարավոր է, որ պատիճավորման նյութը ինքնին կարող է թթուներ արտազատել: Բացի այդ, վերին հրաբխային ապարները անգամ չեզոք pH պայմաններում տարրալվացված հեղուկում մկնդեղի, ծարիրի և այլ աղտոտող նյութերի առաջացման մեծ պոտենցիալ ունեն:

Պատիճավորված դատարկ ապարների լցակույտը կծածկվի կավային ենթահողի 1.0 մետրանոց շերտով, որն էլ իր հերթին կծածկվի 0.2 մետրանոց հողի վերին շերտով: Բարձր ռեակտիվությամբ սուլֆիդները կառաջացնեն այրվող գոտիներ, որոնք կճնշեն հողի ծածկը: Ի լրումն դրա, բարձր ռեակտիվությամբ ապարների արագ հողմնահարումը կարող է նաև նվազեցնել ապարի կառուցվածքային ամբողջականությունը և առաջացնել անհարթ նստվածք ու կույտի իջեցում: Այս ազդեցությունները միասին կարող են խախտել հողի շերտի ամբողջականությունը, ինչը կարող է չեղարկել դրա օգուտը և հանգեցնել երկարաժամկետ ԹԱԴ գոյացմանը:

6.2. Շահագործման ժամանակ բացահանքի ջրազրկումը

Կանխատեսվում է, որ բացահանքի ջրազրկման արդյունքում կառաջանան 63-100 $L\text{-}s^{-1}$ հոսքեր: Այդ ջուրը բաղկացած կլինի թթվային ստորգետնյա ջրերից, որոնք կչորացվեն բացահանքի խորքում: Շահագործման ժամանակ սա պոմպով հանքախոռոչներից դուրս կարտամղվի և կխառնվի դատարկ ապարների լցակույտից արտահոսքին:

6.3 Ջրի պասիվ մշակում

- *Հանքի շահագործման ժամանակ նախատեսվող թթվային դրենաժի մշակման համար պետք է օգտագործվի զտիչով կրի գործարան: Այդ ընթացքում հանքի փակման ժամանակ ջրի որակի վերաբերյալ կանխատեսումները պետք է բարելավվեն, իսկ պասիվ մշակման համակարգի նախագիծը պետք է փորձարկվի, եթե հիմնավորված է:*

- *Բիոքիմիական ռեակտորի դեպքում (պասիվ մշակում), որը նախատեսված է սուլֆատը հեռացնելու համար, պետք է ցույց տրվի, թե դրանով ինչպես կարելի է հասնել արտազատման իրենց երկարաժամկետ նպատակներին, քանի որ Ամուլսարի նախագծի համար այդ համակարգերը չեն փորձարկվել:*

- *Առաջարկվող պասիվ մշակման հղկման փուլը (սուլֆիդային քերիչի և թթվածնի կենսաբանական պահանջի հանում) հատկապես՝ սուլֆիդի հեռացման գործընթացի երկարաժամկետ կատարողականությունը և կենսունակությունը, պետք է ներկայացվեն:*
- *Լիդիանը պետք է ցույց տա, որ այս համակարգերը կարող են հուսալիորեն շահագործվել ամբողջ տարվա ընթացքում տասնյակ տարիներով կամ ավելի երկար ժամանակ, և որ իրենց ենթակայության տակ գտնվող աշխատակիցները բավարար չափով կոմպետենտ կլինեն այս համակարգերը տեխնիկապես սպասարկելու, խափանումները հայտնաբերելու և համապատասխան ուղղիչ գործողություններ մշակելու համար: Ընկերությունը կամ կառավարությունը պետք է ցույց տան, որ ռեսուրսներ ունեն այս համակարգերը նվազագույնը 100 տարի շահագործելու և տեխնիկապես սպասարկելու համար, ինչն այն նվազագույն ժամանակն է, որի ընթացքում նրանք հավանական է, որ պետք է շահագործվեն:*

Ոչ մի ուսումնասիրություն չի կատարվել՝ դատարկ ապարների լցակույտից և (շահագործման ժամանակ) հանքախոռոչներից ջրազրկումից առաջացած ընդհանուր արտահոսքի համար առաջարկված պասիվ մշակման համակարգի կատարողականությունը գնահատելու համար:

Եթե այս մոտեցումը ձախողվի, պետք է նախագծվի, կառուցվի ամբողջովին նոր և զգալիորեն ավելի թանկ ակտիվ մշակման գործարան և փորձարկվի հանքի շինարարությունից բավականին առաջ:

6.4. Կույտային տարրալվացման հարթակ

- *Կույտային տարրալվացման հարթակի հանքի փակումից առաջ և փակումից հետո դրենաժի մշակման համար պետք է տրամադրվի ակտիվ և պասիվ մշակման համակարգերի նախագիծ:*

Կույտի շահագործումը կմոբիլիզացնի մի շարք թունավոր մետաղներ/կիսամետաղներ և կստեղծի նոր թունավոր համադրություններ: Ցիանիդը կձևավորի բարձր լուծողականությամբ համադրություններ այնպիսի մետաղների հետ, ինչպիսին են՝ կոբալտը և սնդիկը: Բացի այդ, ծարիրը, մկնդեղը, սնդիկը և սելենը կարող են համակցվել ցիանիդի հետ:

Այս բոլոր համադրությունները տարրալվացված լուծույթում կամ կույտում կձևավորեն պինդ միացություններ, քանի որ տարրալվացման լուծույթը շարունակաբար վերաշրջանառվում է: Անհրաժեշտ է իմանալ, թե մկնդեղի, սնդիկի կամ թիոցիանատի նման տարրերը և համադրությունները ինչպես պետք է հեռացվեն, երբ կույտը դուրս գա շահագործումից:

6.5 Փակումից հետո բացահանքի ջրազրկում

Փակված բացահանքերից առաջացած թթվային դրենաժի մշակման պլաններ չկան: Փոխարենը կանխատեսվում է, որ հանքի խոռոչի ջուրը կներծծվի բացահանքի խորք և կարտահոսի դեպի աղբյուրները: Այս ջրահեռացումը կարող է լուրջ ազդեցություն ունենալ շրջակա միջավայրի վրա: Փոխարենը այն պետք է պոմպով արտամղվի կամ ուղղորդվի մշակման համար այն նույն կերպ, ինչ դատարկ ապարների լցակույտից արտահոսքը մինչև ջրուղիներ թափվելը:

## 7. Մշտադիտարկում, ռիսկերի մեղմացում և կառավարում

- *Հայաստանի կառավարությունը պետք է դիմի միջազգային փորձագիտական եզրակացության համար՝ Ամուլսարի նախագծի իրականացումից առաջացող ԹԱԴ ռիսկերը գնահատելու համար:*
- *Անհրաժեշտ են լրացուցիչ սեզոնային տվյալներ և հանքախոռոչների նախատեսված եզրագծի շրջագծով մեկ լրացուցիչ ջրհորներ կամ սեղմաչափեր՝ հանքարդյունաբերության ժամանակ մայր ապարի մեջի ստորգետնյա ջրերի դեպի բացահանք ներհոսքի հավանականությունը գնահատելու համար: Քանի որ բացահանքից արտահոսքը իր ուղին կհարթի դեպի աղբյուրի ջրերը, թե՛ աղբյուրների, թե՛ ստորգետնյա ջրերը 50 և ավելի տարի պետք է մշտադիտարկվեն թե՛ տեղանքից դուրս, թե՛ տեղանքում:*
- *Հանքի փակումից հետո արտանետումների պատճառած վնասի հատուցման համար իրավական պատասխանատվությունը պետք է պարզվի և փաստաթղթավորվի: Սույն պատասխանատվությունը պետք է մեղմի Լիդիանի սննանկության կամ հանքի վաճառքի պատճառած վնասները:*

- *Ընկերությունում կամ կառավարությունում թթվային ապարների դրենաժի կառավարման պլանի կիրառման համար հստակ պատասխանատվություն չի սահմանված: Մասնավորապես սահմանված չէ շահագործման ժամանակ բարձր ռիսկայինության ստորին հրաբխային դատարկ ապարների նույնականացումը և տեղադրումը ջրային ռեսուրսների պահպանությանը համապատասխան ապահովելու համար պատասխանատվություն: Սա պետք է շտկվի:*

Կիրառվում են ռիսկի մեղման ոչ բավարար ռազմավարություններ:

Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ թթվային արտահոսքը կարող է իր գագաթնակետին հասնել տեղում առաջարկված հնգամյա մշտադիտարկումից հետո և կարող են շարունակվել տասնյակ տարիներ կամ դարեր՝ անհրաժեշտ է ավելի երկարատև մշտադիտարկում:

Ամուլսարի նախագծին պակասում է ոլորտի առաջատար պրակտիկան, քանի որ թթվային դրենաժի ազդեցությունները մեղմացնելու համար այն չի առաջարկում մեղմացման բազմազան միջոցներ:

Ոչ ԲՍԱԳ (Բնապահպանական և սոցիալական ազդեցության գնահատական, 2016թ հունիս), ոչ էլ հանքի վերաբերյալ որևէ այլ փաստաթուղթ չնախատեսված իրավիճակների պլան չի պարունակում հանքարդյունաբերության ժամանակ կամ դրանից հետո ակտիվ մշակման գործարանի շինարարության կամ օգտագործման համար: Սա ողջամիտ, պահպանողական բազային սցենար է, որը պետք է պահանջվի:

Դարձ է դարձել, որ Հայաստանի կառավարությունում հայ ժողովրդի համար փորձագիտական կարողություններ չկան Ամուլսարի նախագծի ԹԱԴ մեղմացումը ճանաչելու, գնահատելու, մշտադիտարկելու կամ պոտենցիալ արտանետումը վերահսկելու առումով:

**Ամբողջական գնահատականի համար խնդրում ենք ուսումնասիրել կից մանրամասն փաստաթղթերը:**

Դոկտոր Անդրեա Ջերսոն
Բլու Միներալս Քընսալթընսի
Կառավարիչ-տնօրեն
61 422 112 516
Andrea.Gerson@bigpond.com
Միդլթոն, Հարավային Ավստրալիա 5213

Andrea.Gerson@unimelb.edu.au

www.bluemineralsconsultancy.com.au

Դոկտոր Անն Մաեսթ
Buka Environmental
Բոուլդեր Քռ. ԱՄՆ
aamaest@gmail.com
303.324.6948

Դոկտոր Անդրե Սոբոլևսկի
Clear Coast Consulting, Inc.
Ջիբսոնս, ԲիՍի, Կանադա
www.clear-coast.com
604-240-8845

---

Թարգմանությունը կատարվել է ԱՁ Արմինե Ադիխանյանի թարգմանչական գրասենյակում

09.08.2017թ.

Տնօրեն