



**ԱԿԱԴԵՄԻԿՈՍ Ի.Վ.ԵՂԻԱԶԱՐՈՎԻ ԱՆՎԱՆ ԶՐԱՅԻՆ ՀԻՄՆԱՀԱՐՑԵՐԻ
ԵՎ ՀԻՂՐՈՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ**

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԹՎՈՎ ՎԵՑ ԶՐԱՄԲԱՐՆԵՐԻ
ԱԿՆԱԴԻՏԱԿԱՆ ԶՆՆՈՒՄՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐԸ**

ԵՐԵՎԱՆ - 2019

Հետազոտությունը կատարվել է ՀՀ ՏԿՆ Զրային կոմիտեի նախագահի 22.10.2019թ. թիվ 01/07/4746-19 հանձնարարականի և Ակադեմիկոս Ի.Վ.Եղիազարովի ջրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտի ու ՀՀ ՏԿՆ Զրային կոմիտեի միջև 29.11.2019 թ. հուշագրով սահմանված պահանջների հիման վրա:

Աշխատանքային խումբ՝

Ակադեմիկոս Ի.Վ.Եղիազարովի ջրային հիմնահարցերի
և հիդրոտեխնիկայի ինստիտուտի տնօրեն,
տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր՝

Պ.Հ.Բալջյան

Աշխատանքային խմբի գլխավոր ինժեներ,
տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, պրոֆեսոր՝

Ա.Ա.Սարուխանյան

տեխնիկական գիտությունների դոկտոր, դոցենտ՝

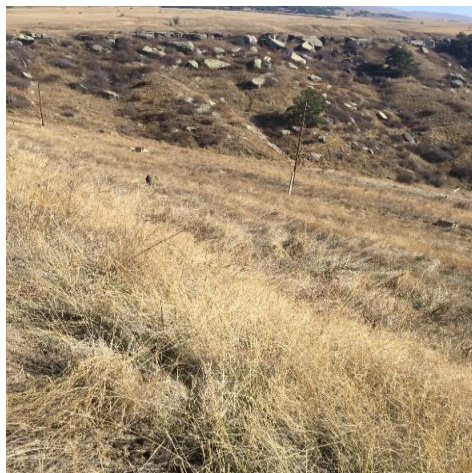
Վ.Հ.Թոքմաջյան

1. ԱՊԱՐԱՆԻ ԶՐԱՄՔԱՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ

Ապարանի ջրամբարը ՀՀ խոշոր ջրամբարներից է, որը ոռոգման ջուր է մատակարարում Արագածոտնի, և հատկապես, Արմավիրի մարզերի շուրջ 7520 հա գյուղատարածքներին: Զրամբարը կարգավորում է Քասախ գետի տարեկան հոսքերը և հնարավորություն է տալիս ամբարելու շուրջ 91 մլն.խոր. մ ծավալով ջուր: Հիդրոտեխնիկական բարձր կարգի մյուս կառուցվածքների նման Ապարանի հիդրոհանգույցին ևս ներկայացվում են անվտանգության և հուսալիության հատուկ պահանջներ: Դրանց բավարարումը երաշխիքներ կստեղծի ջրամբարի երկարամյա և անխափան շահագործման համար:

Ապարանի ջրամբարի համար համալիր ուսումնասիրություններ իրականացնելու անհրաժեշտությունը հիմնավորելու նպատակով մասնագիտական խումբը, 2019թ. նոյեմբերի 8-ին այցելություն է կատարել Ապարանի ջրամբար, որի առանձին կառուցվածքների ակնադիտական ուսումնասիրությունների և շահագործող անձնակազմի չափումների ու դիտարկումների արդյունքների ամփոփումով սահմանվել են ուսումնասիրության ենթակա խնդիրների շրջանակները: Դրանք են՝

- 1) Ստուգել կավե միջուկով պատվարի զույգ շեպերի դեֆորմացիաների և սահքի առկայությունը, անհրաժեշտության դեպքում մշակել դրանց վերականգնման ինժեներական միջոցառումներ (նկ.1.1).



Նկ.1.1. Պատվարի ներքին շեպի տեսքը

- 2) Կատարել պատվարի մարմնի ֆիլտրացիոն կայունության հետազոտություն, ֆիլտրացիոն հոսքերի քանակական և որակական ցուցանիշների համադրում նախագծային թույլատրելի արժեքների հետ, կազմել եզրակացություններ և գնահատել ռիսկերը (նկ.1.2).



Նկ. 1.2. Ֆիլտրացիոն հոսքերի չափագրման հանգույց

- 3) Կատարել ջրամբարի թասից, աջ և ձախ ափերից տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն կորուստների առաջացման պատճառների վերլուծություններ և մշակել դրանց կանխարգելման կամ ազդեցությունների մեղմացման միջոցառումներ.
- 4) Իրականացնել հորատման աշխատանքներ պատվարի մարմնից գրունտի փորձանմուշներ վերցնելու նպատակով.
- 5) Կատարել պատվարի գրունտի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների լաբորատոր հետազոտություններ.
- 6) Իրականացնել տարածքի միկրոշրջայնացում, պարզելու համար ջրամբարի տեղանքի սեյսմիկության գոտին և հնարավոր սեյսմիկ բեռները.
- 7) Իրականացնել պատվարի մարմնի ամրության և կայունության հաշվարկներ՝ օգտագործելով սեյսմիկ բեռնվածքի պայմանները և հորատված փորձանմուշների լաբորատոր հետազոտման արդյունքները.
- 8) Գործիքային չափումներով որոշել ջրամբարում կուտակված ջրաբերուկների ծավալը և տեղաբաշխման ձևի: Կատարել համեմատական վերլուծություն ջրամբարի օգտակար ծավալի, ինչպես նաև կուտակվող ջրաբերուկների ծավալի տարածաժամանակային պատկերի բացահայտման նպատակով.

- 9) Իռիգացիոն ջրթողի թեք և հորիզոնական հատվածների տեխնիկական վիճակի բացահայտման նպատակով իրականացնել գործիքային հետազոտություններ, պարզելու համար երկաթբետոնե երեսարկի հաստությունը, մաշվածության աստիճանը և ամրանների վիճակը (նկ. 1.3 և 1.4).



Նկ. 1.3. Իռիգացիոն թունելի վերջնամասի ե/բ երեսարկի տեսքը



Նկ. 1.4. Իռիգացիոն թունելի թեք տեղամասի երեսարկի բացված ամրանների տեսքը

- 10) Կատարել աշտարակային ջրընդունիչի և իռիգացիոն ջրթողի մուտքի կառուցվածքների տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ, բացահայտել թերությունները և տալ առկա լուրջ վնասվածքների վերականգնման առաջարկություններ.
- 11) Գնահատել աշտարակային ջրընդունիչի հիդրոմեխանիկական սարքավորումների (բանվորական և վերանորոգման հարթ փականներ դրանց կառավարման մեխանիզմներ, սպասարկման սարքավորումներ ու սարքեր և

այլն) տեխնիկական թերությունները, անսարքությունները, վնասվածքները կամ նորմատիվ տեխնիկական ցուցանիշներից շեղումները մշակել վերականգնողական հուսալի առաջարկներ.

- 12) Ուսումնասիրել հիդրոհանգույցի տարածքում պատվարի մարմնի կայունությանը և ամրությանը սպառնացող օտար շինությունների և կոմունիկացիաների առկայությունը և տալ դրանց տեղափոխման անհրաժեշտության հիմնավորումները (նկ.1.5).



Նկ. 1.5. Պատվարի ներքի շեպի կատարով անցնող ջրատարի տեսքը

- 13) Կատարել պատվարի մարմնում տեղադրված պլեզոմետրական ցանցի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ և մշակել դրանց վերականգնման առաջարկներ (նկ. 1.6).



Նկ. 1.6. Պատվարի մարմնում տեղադրված պլեզոմետրի տեսքը վերևից

- 14) Ուսումնասիրել աղետային ջրհեղի կառուցվածքի տեխնիկական վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում մշակել թերությունների վերացման առաջարկներ (նկ. 1.7).



Նկ. 1.7. Աղետային ջրհեղի մուտքի բաց տեղամասի և թունելի մուտքի տեսքերը

- 15) Հետազոտել աղետային ջրհեղի հեռացնող բաց ջրանցքի և ելքային կառուցվածքների տեխնիկական վիճակը և մշակել առաջարկություններ դրանց երկարամյա հուսալի աշխատանքի ապահովման համար.
- 16) Գնահատել իռիգացիոն ջրթողի ելքամասի կառուցվածքների (նկ. 1.8) և տեղադրված հիդրոմեխանիկական սարքավորումների (նկ. 1.9) տեխնիկական վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում կազմել արդիականացման կամ վերանորոգման առաջարկություններ.



Նկ.1.8. Իռիգացիոն ջրթողի կոնական փականի և դրա ղեկավարման հիդրոմեխանիկական սարքավորման տեսքը



Նկ. 1.9. Իռիգացիոն ջրթողի ելքամասի կառուցվածքների տեսքը

17) Կատարել իռիգացիոն ջրթողից պոմպակայանների սնուցման խողովակաշարերի և դրանց վրա տեղադրված հիդրոմեխանիկական սարքավորումների (նկ.10) տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ և մշակել վերականգնման միջոցառումներ:



Նկ. 1.10. Պոմպակայանների սնուցման խողովակաշարի և դրա վրա տեղադրված կարգավորման փականի տեսքերը

2. ԱԶԱՏԻ ԶՐԱՄՔԱՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ

Ազատի ջրամբարն ունի ռազմավարական նշանակություն: Այն կարգավորելով Ազատ գետի տարեկան հոսքերը՝ ապահովում է ինչպես շուրջ ...հազյուղատնտեսական նշանակության հողատարածքների ոռոգման, այնպես էլ հանրապետական նշանակության արտադրական օբյեկտների ջրամատակարարման պահանջարկը: Այն հանգամանքը, որ Ազատի ջրամբարից ներքև տեղաբաշխված են Արարատի մարզի տասնյակ մեծ ու փոքր բնակավայրեր, կարևոր հաղորդակցության ուղիներ և միջազգային նշանակության ավտոճանապարհներ հիդրոհանգույցը դառնում է ոչ միայն առաջին կարգի նշանակության, այլ նաև բարձր ռիսկայնության կառուցվածք: Ուստի Ազատի ջրամբարային պատվարին և դրա հանգույցներին ներկայացվող անվտանգության պայմանների ապահովումը հանդիսանում է կենսական և ռազմավարական նշանակության խնդիրը: Այս առումով ջրամբարի անվտանգության չափանիշների բացահայտումը ձեռք է բերում առաջնային կարևորություն:

Ազատի ջրամբարի կառուցվածքներում առկա և հետազոտման ենթակա խնդիրների շրջանակը պարզելու նպատակով մասնագիտական խումբը 2019թ. նոյեմբերի 5-ին այցելել է ուսումնասիրվող հիդրոհանգույց:

Ակնադիտական ուսումնասիրությունների և շահագործող անձնակազմի պատասխանատուների հետ քննարկումների արդյունքում պարզվել են.

- 1) Կավե միջուկով պատվարի մարմնից տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն հոսքերը, որոնց նկատմամբ իրականացվում է մշտական դիտարկումներ, կայուն են, սակայն այդ ջրերի լաբորատոր հետազոտություններ չեն անցկացվում՝ պարզելու համար կա արդյոք գրունտային պատվարի մարմնից մանր մասնիկների լվացման երևույթ.
- 2) Պատվարի մարմնի դեպրեսիոն կորի տեսքը ստանալու համար տեղադրված պլեզոմետրական ցանցը չի գործում (բացի երկու պլեզոմետրերից, որոնց ցուցանիշները պարբերաբար գրանցվում են (նկ.2.1): Անհրաժեշտ է ուսումնասիրել պլեզոմետրական ցանցի տեխնիկական վիճակը և մշակել

առաջարկություններ դրանց վերականգնման համար, իրականացնել ֆիլտրացիոն կայունության ուսումնասիրություններ, ֆիլտրացիոն հոսքերի քանակական ու որակական ցուցանիշների համադրում նախագծային արժեքների հետ և ռիսկերի գնահատում.



Նկ. 2.1. Պատվարի մարմնում տեղադրված պեզոմետրի արտաքին տեսքը

- 3) Ջրամբարի բարձր հորիզոնների դեպքում աջ ափում առաջանում են չնախատեսված ֆիլտրացիոն հոսքեր, որոնք նկատելի են ներքին բյեֆի միջնամասում՝ աղետային ջրհեղի աջ և ձախ կողմում (նկ. 2.2): Անհրաժեշտ է կատարել ուսումնասիրություններ՝ այդ հոսքերի առաջացման պատճառներն ուսումնասիրելու և դրանց հիման վրա մշակելու ինժեներական միջոցառումներ այդ երևույթը հնարավորինս չեզոքացնելու ուղղությամբ.



Նկ. 2.2. Պաստվարի ներքևի բեֆի աջակողմյան ֆիլտրացման տեղամասը

- 4) Աղետային ջրհեղի տեխնիկական վիճակի բացահայտման նպատակով անհրաժեշտ է իրականացնել ուսումնասիրություններ, պազելու համար երկաթբետոնե հատակի և առանձին տեղերում նաև պատերի քայքայվածության աստիճանը (նկ.2.3): Դա հնարավորություն կտա գնահատել վերանորոգման անհրաժեշտ միջոցառումների ծավալները.
- 5) Պաստվարի մարմնի գրունտի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների որոշման նպատակով անհրաժեշտ է այդտեղ կատարել առնվազն 3 հորատանցքների փորում և ստացված նմուշներն ենթարկել լաբորատոր փորձարկումների.



Նկ. 2.3. Աղետային բաց ջրհեռի միջնամասի և վերջնամասի տեսքերը

- 6) Պետք է իրականացնել տարածքի միկրոշրջայնացում, ջրամբարի տեղանքի սեյսմիկության գոտին և հնարավոր սեյսմիկ բեռները որոշելու նպատակով: Հորատված փորձանմուշների լաբորատոր հետազոտման և միկրոշրջայնացման արդյունքներով կատարել պատվարի պատվարի ամրության և կայունության հաշվարկներ.
- 7) Զրամբարում կուտակված ջրաբերուկների ծավալի և դրա տեղաբաշխման ձևի որոշման համար իրականացնել չափագրություններ (նկ.2.4): Դա հիմք կստեղծի գնահատել ջրամբարի օգտակար և մեռյալ ծավալների փոփոխման պատկերը և կանխատեսել այդ գործընթացի հետագա զարգացումները:
- 8) Հրատապ լուծում պահանջող խնդիրներ են առաջացել ջրամբարի դատարկման համակարգում (գլխամասային հանգույց, հեռացնող խողովակաշար, սպասարկման թունել, հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ) (նկ. 2.5): Անհրաժեշտ է կատարել նշված հանգույցների տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ, ռիսկերի գնահատում և կապիտալ վերանորոգման միջոցառումների մշակում:



Նկ. 2.4. Ջրամբարի թասի ընդհանուր պատկերը



Նկ. 2.5. Ջրամբարի դատարկման խողովակաշարի և դրա վրա տեղադրված կարգավորման փականների վիճակը

- 9) Պետք է իրականացնել ջրամբարի իռիգացիոն համակարգի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ, իռիգացիոն ջրթողի մուտքի կառուցվածքների (մոտեցող ջրանցք, աղբորսիչ ցանց, մուտքի հարթ փական և դրա կառավարման մեխանիզմներ), իռիգացիոն ջրատարի վերջում տեղադրված հիդրոմեխանիկական սարքավորումների տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ և առաջարկությունների մշակում (նկ. 2.5 և 2.6).



Նկ. 2.5. Իռիգացիոն ջրթողի սկավառակավոր և կոնական փականների տեսքերը



Նկ. 2.6. Իռիգացիոն ջրթողի ելքմասի կառուցվածքների ընդհանուր պատկերը

10) Կատարել իռիգացիոն ջրթողի բաժանարար հանգույցի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ և հիդրավլիկական ռեժիմի վերահաշվարկ, տալ առաջարկություններ հանգույցի աշխատանքը բարելավելու ուղղությամբ (նկ. 2.7).



Նկ. 2.7. Իռիգացիոն ջրթողի բաժանարար հանգույցի և դրանում առկա հիդրոմեխանիկական սարքավորումների պատկերը

- 11) Իրականացնել հետազոտություններ և տալ հիմնավորումներ ջրամբարում լրացուցիչ ջրաձավալներ կուտակելու ուղիներ առաջարկելու համար,
- 12) Իրականացնել հետազոտություններ ջրամբարի դատարկման խողովակաշարի տեխնիկական վիճակի գնահատման վերաբերյալ և մշակել ինժեներական միջոցառումներ դրա հետագա անվտանգ շահագործումը ապահովելու համար (նկ. 2.8).
- 13) Իրականացնել հետազոտություններ ջրամբարի հատակով անցնող, դատարկման խողովակաշարի թունելի (այս մասին գրվել է նաև 8-րդ կետում) տեխնիկական բնութագրերի հայտնաբերման վերաբերյալ (նկ. 2.9).



Նկ. 2.8. Դատարկման խողովակաշարի ընդհանուր տեսքը



Նկ. 2.9. Ստորգետնյա թունելի վրա

3. ԿԵՉՈՒՏԻ ԶՐԱՄՔԱՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ

Կեչուտի ջրամբարը ՀՀ համար հանդիսանում է կարևորագույն տնտեսական և բնապահպանական նշանակության կառույցի՝ Արփա-Սևան ջրատար-թունելի գլխամասային հանգույց: Այդ թունելը Սևանա լճի խաթարված էկոհամակարգի հարաբերական հավասարակշռության վերականգնման երաշխիք է, ուստի այն դարձել է առանձնահատուկ ուշադրության և վերահսկման ենթակա հիդրոհանգույց: Այս հանգամանքը հաշվի առնելով պետք է Կեչուտի ջրամբարի անվտանգ շահագործման հիմնախնդիրների ուսումնասիրությունները դարձնել օրակարգային խնդիր: Նշված հիդրոհանգույցի տեխնիկական վիճակի բացահայտմամբ և ընթացիկ ինժեներական միջոցառումների իրականացմամբ կարելի է երաշխիքներ ապահովել կառույցի հետագա հուսալի շախագործման համար:

Կեչուտի ջրամբարում առկա խնդիրների և համալիր ուսումնասիրության համար անհրաժեշտ հիմնավորումներ սահմանելու նպատակով հետազոտական խումբը 2019թ. նոյեմբերի 16-ին այցելություն է կատարել նշված կառույցը, որի ընթացքում ակնադիտական ուսումնասիրությունների և շահագործող անձնակազմի անդամների հետ քննարկումների արդյունքում հանգել են հետևյալ եզրակացությունների՝

- 1) պատվարի ֆիլտրացիոն կայունությունը բավարար է: Այն վերահսկվում է ներքին շեպի վերին և ներքին բերմաներում տեղադրված և աշխատանքային վիճակում գտնվող 9 պլեզոմետրերով (նկ. 3.1), ինչպես նաև պատվարի մարմնով անցած ֆիլտրացիոն հոսքերի հավաքման դրենաժային համակարգով, որի վրա առկա է ֆիլտրացիոն ջրահոսքերի չափիչ հարմարանք (նկ. 3.2),



Նկ.3.1. Պատվարի մարմնում տեղադրված պեզոմետրի արտաքին տեսքը



Նկ. 3.2. Ֆիլտրացիոն հոսքերի չափիչ հարմարանքը

- 2) պատվարի մարմնից տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն հոսքերի քանակական ցուցանիշները բավարար չեն դրանց վտանգավորության աստիճանը գնահատելու համար, անհրաժեշտ է նաև ունենալ այդ հոսքերի բաղադրության ցուցանիշները, հատկապես, ստուգել գրունտի մասնիկների առկայությունը և քանակը,
- 3) պատվարի ներքին շեղը գտնվում է կայուն հավասարակշռության վիճակում, սակայն բարեկարգ դարձնելու կարիք ունի (նկ.3.3),



Նկ.3.3. Պատվարի ներքին շեպի տեսքը

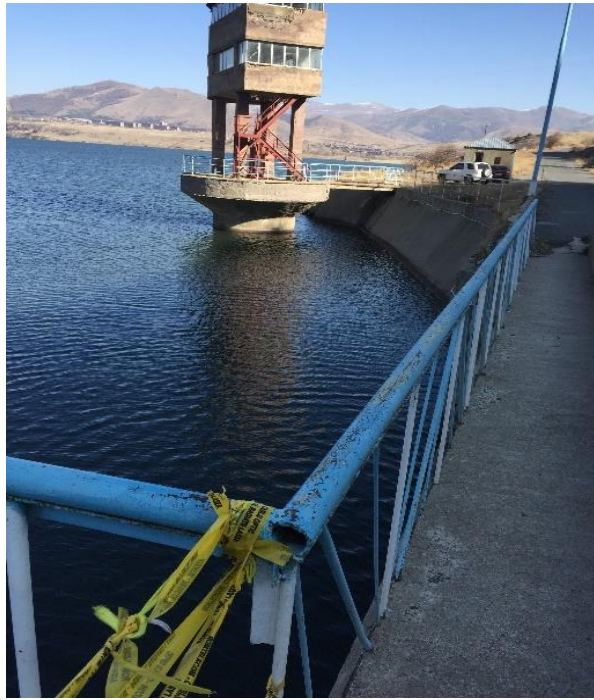
- 4) պատվարի վերին շեպի վրա, կատարից 2,5-3 մ ներքև, ջրի ալիքներից և միգուցե նստվածքից առաջացել է խզվածք (նկ. 3.4): Այն ուսումնասիրության կարիք ունի, որը հնարավորություն կտա մշակել և իրականացնել վերականգնողական միջոցառումներ,



Նկ. 3.4. Պատվարի վերին շեպի խզվածքի տեղամասերի տեսքը

- 5) անհրաժեշտ է տարածքում իրականացնել միկրոշրջայնացում՝ պարզելու համար տվյալ տարածքի սեյսմիկ բեռնավորման առավելագույն արժեքը,
- 6) անհրաժեշտ է հորատման միջոցով պատվարի մարմնի գրունտի փորձանմուշների ձեռքբերում, իրականացնել փորձանմուշների լաբորատոր

- հետազոտություններ, ստանալ դրանց ֆիզիկամեխանիկական բնութագրերը և պարզել դրանց վարքը դինամիկ բեռնավորման պայմաններում,
- 7) սեյսմիկ բեռնավորման պայմաններում փորձարարական հետազոտությունների արդյունքներով պետք է իրականացնել պատվարի ամրության և կայունության հաշվարկներ, ստանալ կառույցի իրական վիճակի դինամիկ պատկերը, կատարել եզրակացություններ և անհրաժեշտության դեպքում նաև առաջարկություններ պատվարի մարմնի հուսալի աշխատանքը ապահովելու համար,
- 8) պետք է ուսումնասիրել ջրհեռ կառուցվածքների երկաթբետոնե երեսարկի, ամրանների տեխնիկական վիճակի բացահայտման վերաբերյալ, անհրաժեշտության դեպքում մշակել վերանորոգման առաջարկներ,
- 9) անհրաժեշտ է կատարել իռիգացիան ջրթողի գլխամասային փականային հանգույցի առանձին մասերի՝ (բանվորական և վերանորոգման փականներ, դրանց ղեկավարման հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ, փականային սրահ, խտացման հանգույցներ, աշտարակ և այլն) ուսումնասիրություններ, բացահայտել թերությունները և տալ դրանց վերացման առաջարկներ (նկ. 3.5),
- 10) պետք է կատարել աղետային ջրթողի թունելային հատվածի, արագահոսի, հեռացնող ջրանցքի և կոնսոլային ջրնետի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ և անհաժեշտ դեպքում տալ առաջարկներ (նկ. 3.6 և 3.7),



Նկ. 3.5. Իռիգացիոն ջրթողի գլխամասային կառույցի արտաքին տեսքը

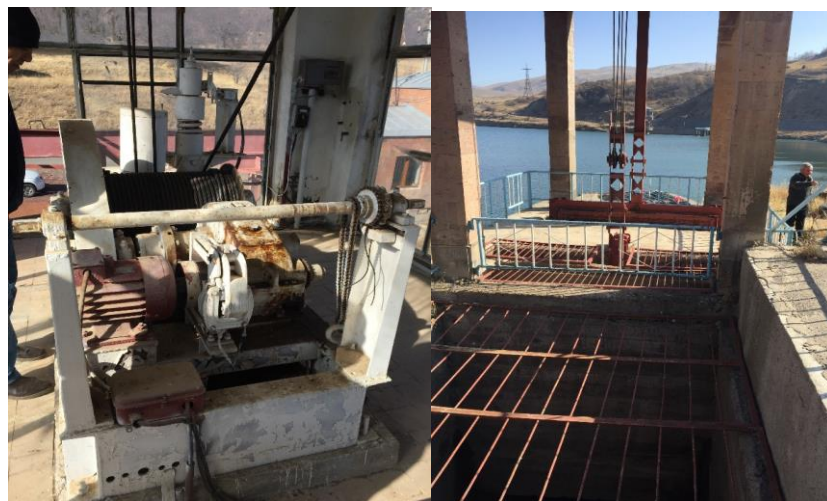


Նկ.3.6. Աղետային ջրհեղի արագահոսը



Նկ. 3.7. Աղետային ջրհեռի վերջնամասի և մարիչ հորի տեսքը

11) կատարել ուսումնասիրություններ պարզելու Արփա-Սևան թունելի մուտքի ջրընդունիչ սարքավորումների տեխնիկական վիճակը և թերությունների առկայության դեպքում տալ վերականգնման առաջարկներ (նկ. 3.8).



Նկ. 3.8. Արփա-Սևան թունելի մուտքամասի կառուցվածքների և սարքավորումների ընդհանուր տեսքը

- 12) մշակել գործուն առաջարկություններ Կեչուտի ջրամբարը, որպես գրավիչ տուրիստական վայր և հանգստի գոտի դարձնելու նպատակով,
- 13) կատարել Կեչուտի ջրամբարը էկոլոգիապես մաքուր պահելու համար անհրաժեշտ պայմանների վերլուծություններ և տալ իրագործման առաջարկություններ:

4. ՄԱՐՄԱՐԻԿԻ ԶՐԱՄԲԱՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ՀԵՏԱԶՈՏՄԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ

Մարմարիկի ջրամբարն սկսվել է կառուցվել 1974 թվականից: Սակայն, շինարարության կեսից, ներքին շեփի փլուզման պատճառով մոտ $5 \times 10^5 \text{մ}^3$ բնահող սահեց դեփի ստորին բյեֆ և շինարարությունը կանգնեցվել է: Նշված վթարը տեղի է ունեցել նախքան ջրամբարը լցնելը: Պատվարի վերականգնողական աշխատանքներն սկսվել են 2006 թվականից և ջրամբարը շահագործման է հանձնվել 2014 թվականից: Շինմոնտաժային աշխատանքների արժեքը կազմել է շուրջ 4.874 մլրդ դրամ:

Մարմարիկի ջրամբարի պատվարի կատարի նիշը ...մ է, հորանային աշտարակի բարձրությունը՝ շուրջ 55մ, ջրամբարը ունի $24 \times 10^6 \text{մ}^3$ ծավալ, որից՝ օգտակար ծավալը կազմում է $23 \times 10^6 \text{մ}^3$:

2019 թվականին առաջին անգամ ջրամբարը ամբողջությամբ լցվել է և գործարկվել աղետային ելքերի հեռացման համակարգը: Գրեթե 15 օրյա ժամանակահատվածում աղետային ջրհեռով հեռացվել է ջրամբար մտնող վարարային հոսքերի ավելցուկը:

Զրամբարը նախատեսված է Կոտայքի մարզի Մեղրաձոր, Աղավնաձոր, Մարմարիկ, Փյունիկ և Հրազդան համայնքների ավելի քան 1055 հա գյուղատնտեսական հողատարածքների ոռոգման համար (շուրջ $9 \times 10^6 \text{մ}^3$ ջուր), Արտաշատի մայր ջրանցքին $14 \times 10^6 \text{մ}^3$ ծավալով ջուր մատակարարելու և Սևան-Հրազդան հիդրոկայանների սնուցման համար, որի արդյունքում կարտադրվի 21×10^6 կվտ.ժամ էլեկտրոէներգիա, միաժամանակ Մխչյանի ա/կ չօգտագործման արդյունքում կտնտեսվի $10,9 \times 10^6$ կվտ.ժամ էլեկտրոէներգիա: Բացի այդ Մարմարիկի ջրամբարն անխափան ջրամատակարարում կապահովի Հրազդան քաղաքի արդյունաբերական ձեռնարկություններին:

Հույժ կարևոր այս ջրամբարի տեխնիկական վիճակի հետազոտման հիմնավորումները սահմանելու և առաջադրվող խնդիրների շրջանակները հստակեցնելու նպատակով մասնագիտական խումբը 2019թ. նոյեմբերի 30-ին

այցելություն կատարեց Մարմարիկի ջրամբարի հիդրոհանգույց: Արձանագրվեց հետևյալը՝

- 1) պատվարի ֆիլտրացիոն կայունության վերահսկման նպատակով իրականացվող գործողությունների վերլուծություններով կազմել եզրակացություններ շեպերի և միջուկի գրունտների սուֆոզիոն կայունության վերաբերյալ,
- 2) պատվարի մարմնի գրունտի ֆիզիկոմեխանիկական հատկությունների բացահայտման նպատակով իրականացնել հորատման աշխատանքներ, տարբեր խորություններից վերցնել փորձանմուշներ և կատարել դրանց լաբորատոր հետազոտություններ,
- 3) իրականացնել ջրամբարի տարածքի միկրոշրջայնացում, պարզելու համար դրա սեյսմիկության աստիճանը և առավելագույն սեյսմիկ բեռնավորման չափը,
- 4) պատվարի մարմնի գրունտի ֆիզիկոմեխանիկական հատկությունների փաստացի արժեքներով կատարել շեպերի ամրության և կայունության հաշվարկներ առավելագույն սեյսմիկ բեռնավորման պայմաններում,
- 5) ուսումնասիրել պատվարի վերին շեպի պաշտպանիչ ծածկույթի տեխնիկական ոչ բարվոք վիճակը (նկ. 4.1) և մշակել վերականգնող ինժեներական միջոցառումներ,



Նկ.4.1. Պատվարի վերին շեպի պաշտպանիչ ե/բ սալերի հակաֆիլտրացիոն կարերի պատկերը

6) հետազոտել ջրամբարի թասի (նկ. 4.2), պատվարի վերին շեպին հարող լանջերի (նկ. 4.3) տեխնիկական վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում մշակել դրանց պաշտպանության ինժեներական միջոցառումներ,



Նկ. 4.2. Ջրամբարի թասի պատկերը



Նկ. 4.3. Ջրամբարի թասի ձախակողմյան ափի պատկերը

- 7) հետազոտել ջրթողի թունելի (նկ. 4.4) տեխնիկական վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում մշակել միջոցառումներ այն բարելավելու նպատակով,



Նկ. 4.4. Իռիգացիոն ջրթողի թունելի տեսքը

- 8) ուսումնասիրել ոռոգման ջրթողի փականային հանգույցի (նկ. 4.5) տեխնիկական վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում մշակել միջոցառումներ թերությունները վերացնելու ուղղությամբ,



Նկ. 4.5. Իռիգացիոն ջրթողի փականային հանգույցի տեսքը

- 9) ուսումնասիրել ոռոգման թունելում տեղակայված $D=1600$ մմ տրամագծի ճնշումային խողովակի (նկ. 4.6) տեխնիկական վիճակը, շահագործման պայմանները, հիդրոմեխանիկական սարքավորումների (նկ.4.7) աշխատանքային վիճակը և մշակել դրանց շահագործման կանոնակարգերը,



Նկ. 4.6. Իռիգացիոն թունելում տեղադրված D=1600մմ տրամագծի խողովակաշարի տեսքը



Նկ. 4.7. D=1600մմ տրամագծի իռիգացիոն խողովակաշարի կարգավորիչ փականի տեսքը

10) ուսումնասիրել իռիգացիոն թունելի (ճնշումային խողովակի) ելքամասում տեղադրված կառուցվածքների (նկ. 4.8) տեխնիկական վիճակը և մշակել ինժեներական միջոցառումներ դրանց բարելավման վերաբերյալ,



Նկ. 4.8. Իռիգացիոն թունելի (ճնշումային խողովակի) ելքամասում տեղադրված կառուցվածքների տեսքը

- 11) ուսումնասիրել իռիգացիոն թունելով անցնող $D=500$ մմ տրամագծի դատարկման խողովակաշարի (նկ. 4.9) և դրա վրա տեղադրված հիդրոմեխանիկական սարքավորումների տեխնիկական ու շահագործողական ոչ բարվոք վիճակը, կատարել վերլուծություններ և ապահովել շահագործման արդյունավետ պայմաններ,
- 12) հետազոտել աղետային ջրիեռ կառուցվածքի առանձին հանգույցների (նկ. 4.10) տեխնիկական վիճակը, գործիքային հետազոտություններով պարզել երկաթբետոնե կոնստրուկցիաների առկա վիճակը, մշակել վերականգնողական միջոցառումներ,



Նկ. 4.9. Ջրամբարի դատարկման խողովակաշարի և դրա վրա տեղադրված



Նկ. 4.10. Աղետային ջրհեռի պատկերը

13) հետագոտել աղետային ջրհեռի հեռացնող ջրանցքի տեխնիկական (նկ. 4.11) վիճակը, ջրանցքի պատերի և հատակի մաշվածության աստիճանը, ստորին հատվածում կառուցված մարիչ հորի և դրանից հետո շարունակվող բաց ջրանցքի պատերի ու հատակի (նկ. 4.12) տեխնիկական վիճակը, հորի և բաց ջրանցքի ոչ բավարար աշխատանքային պայմանները, մշակել ինժեներական միջոցառումներ դրանց երկարամյա անխափան աշխատանքը ապահովելու համար,



Նկ. 4.11. Աղետային ջրհեռի գլխամասը



Նկ. 4.12. Աղետային ջրհեռի բաց ջրանցքի տեսքը

- 14) ուսումնասիրել ջրամբարում կուտակված ջրաբերուկների բնութագրերը, դրանց տեղաբաշխման օրինաչափությունները, կատարել եզրակացություններ ջրամբարի հետագա տղմակալման քանակական ցուցանիշների բացահայտման վերաբերյալ,
- 15) իրականացնել պատվարի հանկարծակի փլուզման դեպքում ջրածածկ տարածքների սահմանների որոշման հաշվարկներ և գնահատել աղետի հետևանքների ազդեցության չափաքանակները:

Մարմարիկի ջրամբարի և դրա առանձին կառուցվածքների տեխնիկական վիճակի համալիր ուսումնասիրությունների արդյունքում կբացահայտվեն անհետաձգելի ինժեներական խնդիրների այն շրջանակները որոնք պահանջում են հրատապ լուծումներ, որոնց իրականացումը պարտադիր է կառուցվածքի հետագա անվտանգ շահագործման համար: Բացի այդ, կճշտվեն խնդիրների այն շրջանակները, որոնք պահանջում են մշտական հսկողություն և անթերի շահագործման կանոնակարգերի մշակում:

5. ՀԱՆՈՒՄԻ ԶՐԱՄՔԱՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ

Տավուշի մարզում գտնվող Հախումի ջրամբարը կառուցված է համանուն գետի 670 մ նիշի վրա՝ սահմանամերձ Պառավաքար գյուղի մոտ: Շահագործման է հանձնվել 1985 թ.-ին:

Զրամբարի մակերեսը 0,84 կմ² է, միջին խորությունը՝ 15մ, ընդհանուր ծավալը՝ 12 մլն. մ³, օգտակարը՝ 11 մլն. մ³: Պատվարը հողային է՝ ավազակավային միջուկով, երկարությունը՝ 652 մ, առավելագույն բարձրությունը՝ 46մ: Այն ապահովում է գյուղատնտեսական նշանակության հողատարածքների ոռոգում:

Հախումի հիդրոհանգույցին ներկայացվող անվտանգության պայմանների ապահովումը հանդիսանում է կարևոր նշանակության խնդիր:

Հախումի ջրամբարի կառուցվածքներում առկա, հետազոտման ենթակա, խնդիրների շրջանակը պարզելու նպատակով մասնագիտական խումբը 2019թ. դեկտեմբերի 19-ին այցելություն է կատարել ուսումնասիրության ենթակա կառուցվածքները և ակնադիտական ուսումնասիրությունների և շահագործող անձնակազմի պատասխանատուների հետ քննարկումների արդյունքում պարզել են՝

- 1) կավե միջուկով պատվարի մարմնից տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն հոսքերի քանակական ցուցանիշները գնահատելու համար պատվարի ներքին բյեֆի ստորին մասում առկա չէ այդ հոսքերի ընդհանուր հավաքագրման և կենտրոնացված չափագրման համակարգ: Միայն երկու տեղամասում են առկա հոսքերի մասնակի հավաքման հանգույցներ (նկ. 5.1): Անհրաժեշտ է մշակել այս թերությունները վերացնելու միջոցառումներ,
- 2) դիտարկման պահին ջրամբարում ջրի մակարդակը ցածր էր նորմալ դիմհարային մակարդակից (7-8) մ-ով: Այս պայմաններում անգամ պատվարի ներքին շեպի աջակողմյան տեղամասերից տեղի է ունենում անթույլատրելի ֆիլտրացիոն հոսքեր (նկ. 5.2), որոնք կարող են սպառնալիքներ ստեղծել պատվարի կայունության համար,



Նկ. 5.1. Ներքին շեպում ֆիլտրացիոն հոսքերի մասնակի, հավաքագրման զույգ տեղամասերի տեսքերը



Նկ. 5.2. Ներքևի շեպում ֆիլտրացիոն վտանգավոր հոսքերի ելքի տեղամաս

- 3) պատվարի մարմնով տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն հոսքերի քանակական և որակական ցուցանիշները բացահայտելու, դրանց առաջացման պատճառները հայտնաբերելու և դրանց կանխարգելման ինժեներական միջոցառումներ առաջարկելու համար անհրաժեշտ է իրականացնել համալիր ուսումնասիրություններ, որոնք հնարավորություն կտան ամբողջական պատկերացում ունենալ այս վտանգավոր երևույթի մասին,
- 4) պատվարի մարմնի դեպրեսիոն կորի տեսքը ստանալու համար տեղադրված պլեզոմետրական ցանցը չի գործում, երկար տարիներ չափագրություն չի կատարվել: Պատվարի մարմնի 4 ուղղահաստվածքներում տեղադրված են պլեզոմետրեր (նկ.5.3): Անհրաժեշտ է ուսումնասիրել պլեզոմետրական ցանցի տեխնիկական վիճակը և մշակել առաջարկություններ դրանց վերականգնման համար, կատարել ֆիլտրացիոն կայունության ուսումնասիրություններ, ֆիլտրացիոն հոսքերի քանակական և որակական ցուցանիշների համադրում նախագծային թույլատրելի արժեքների հետ և ռիսկերի գնահատում,



ա) պլեզոմետրերի արտաքին տեսքը



բ) պատյանում տեղակայված պլեզոմետր

Նկ. 5.3. Պատվարի մարմնում տեղադրված պլեզոմետրի ընդհանուր տեսքը

- 5) համաձայն ակնադիտական ուսումնասիրությունների ջրամբարի ճախակողմյան ափում տեղակայված խրամուղային աղետային ջրհեռի տեխնիկական վիճակը բավարար է, սակայն պահանջվում է իրականացնել գործիքային ուսումնասիրություններ, պարզելու երկաթե ամրանների մաշվածության կամ ժանգոտվածության աստիճանը և գնահատելու կառուցվածքների առանձին տարրերի հուսալիությունը (նկ.5.4),



Նկ.5.4. Աղետային բաց ջրհեռի վերջնամասի և միջնամասի տեսքերը

- 6) պատվարի գրունտի ֆիզիկոմեխանիկական հատկությունների հայտնաբերման նպատակով անհրաժեշտ է պատվարի մարմնում փորել առնվազն երեք հորատանցք և կատարել նմուշների լաբորատոր փորձարկում,
- 7) իրականացնել տարածքի միկրոշրջայնացում, ստանալու համար ջրամբարի տեղանքի սեյսմիկության գոտին և հնարավոր սեյսմիկ բեռները: Հորատված փորձանմուշների լաբորատոր հետազոտման և միկրոշրջայնացման արդյունքներով իրականացնել պատվարի պատվարի մարմնի ամրության և կայունության հաշվարկներ,

- 8) կատարել ջրամբարի դատարկման համակարգի (հեռացնող խողովակաշար, սպասարկման թունել, հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ) տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ, ռիսկերի գնահատում և առաջարկությունների մշակում,
- 9) նմանատիպ հետազոտություններ կատարել ջրամբարի իռիգացիոն համակարգի տեխնիկական վիճակի վերաբերյալ՝ պարզելով իռիգացիոն ջրթողի մուտքի կառուցվածքների (աշտարակային ջրընդունիչ, կարգաբերման փականներ և դրա կառավարման մեխանիզմներ), իռիգացիոն ջրատարի վերջում տեղադրված հիդրոմեխանիկական սարքավորումների (նկ. 5.5 և 5.6) տեխնիկական վիճակը և մշակել վերանորոգման առաջարկություններ,



Նկ. 5.5. Աշտարակային ջրընդունիչի և իռիգացիոն ջրատարի տեսքը

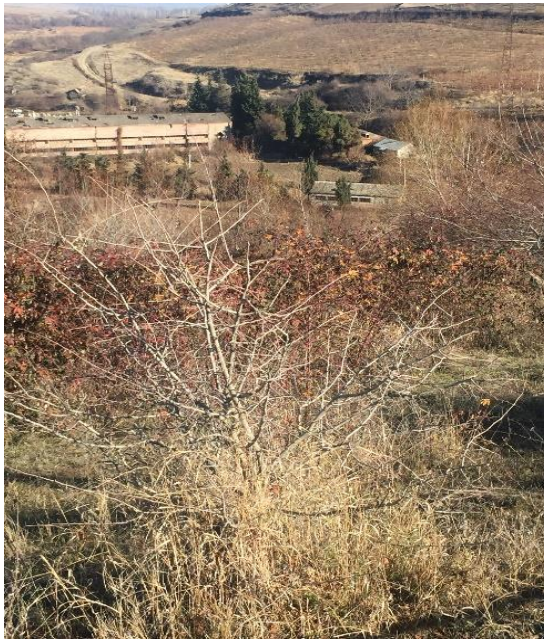


Նկ. 5.6. Իռիգացիոն ջրթողի ելքամասի ընդհանուր պատկերը

10) ջրթողի թողունակությունը կազմում է 4, 9 մ³/վ: Իռիգացիոն ջրթողով բաց թողնված ջրի մի մասը ոռոգվող տարածքներին մատակարարվում է ինքնահոս եղանակով, իսկ հիմնական մասը պատվարի ներքին բյեֆի հարևանությամբ կառուցված պոմպակայանով մղվում է դեպի Պառավաքար և Վարագավան գյուղերի ոռոգվող հողատարածքներ: Պոմպակայանը երեքաստիճան է՝

- առաջինը գտնվում է Հախումի ջրամբարի մոտ (նկ.5.7), արտամղվող ելքը 2,3 մ³/վ է,
- երկրորդը՝ Պառավաքար գյուղում, արտամղվող ելքը՝ 1մ³/վ,
- երրորդը՝ Վարագավան գյուղում, արտամղվող ելքը՝ 0,8 մ³/վ:

Երկար տարիներ այս պոմպակայանները չեն շահագործվում: Անհրաժեշտ է իրականացնել նշված պոմպակայանների տեխնիկական վիճակի հետազոտություններ և մշակել առաջարկություններ դրանց վերագործարկման համար.



Նկ. 5.7. Հախումի պոմպակայանի տեսքը



Նկ. 5.8. Պատվարի վերևի շեպի տեսքը



Նկ. 5.9. Պատվարի ներքևի շեպի տեսքը

- 11) ուսումնասիրել պատվարի վերևի (նկ. 5.8) և ներքևի (նկ. 5.9) շեպերի տեխնիկական վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում մշակել դրանց բարելավման ինժեներական միջոցառումների ծրագիր,
- 12) իրականացնել չափագրություններ ջրամբարում կուտակված ջրաբերուկների ծավալի որոշման համար և պարզել այդ ծավալի տեղաբաշխման տեսքը: Դա հնարավորություն կտա կանխատեսել կուտակվող ջրաբերուկների տարածաժամանակային պատկերը, ինչը կարևոր է կառուցվածքների շահագործման կանոնակարգերի մշակման, առավել ևս հիդրոհանգույցի ծառայության ժամկետի կանխատեսման համար:

6. ՏԱՎՈՒՇԻ ՋՐԱՄԲԱՐԻ ՏԵԽՆԻԿԱԿԱՆ ՎԻՃԱԿԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՀԻՄՆԱՎՈՐՈՒՄՆԵՐԸ

Տավուշի ջրամբարը կառուցվել է 1975 թվականին նույնանուն գետի վրա: Այն ունի շուրջ 40 հա մակերես, 5 մլն. մ³ ընդհանուր ծավալ, 1,9 կմ երկարություն և 360 մ առավելագույն լայնություն: Տավուշ գետի հոսքերի կարգավորման միջոցով ջրամբարը ոռոգման ջրով ապահովում է Վերին Կարմիրաղբյուր, Մովսեսագետ, Տավուշ, Ներքին Կարմիրաղբյուր գյուղերի շուրջ 1200 հա գյուղ. նշանակության հողատարածքներին: Տավուշի ջրամբարը հանդիսանում է առաջին կարգի վտանգավորության կառույց, որի անվտանգ շահագործման համար պետք է իրականացնել պարբերական ստուգումներ և բացահայտել բոլոր այն ռիսկային գործոնները, որոնք կարող են պատճառ դառնալ վթարային վիճակների առաջացմանը: Ուստի Տավուշի ջրամբարի կառուցվածքների անվտանգության չափանիշների բացահայտումը ձեռք է բերում կարևոր նշանակություն:

Տավուշի ջրամբարի կառուցվածքներում առկա և հետազոտման ենթակա, խնդիրների շրջանակը պարզելու նպատակով մասնագիտական խումբը 2019թ. դեկտեմբերի 19-ին այցելություն է կատարել ուսումնասիրության ենթակա կառուցվածքները և ակնադիտական ուսումնասիրությունների և շահագործող անձնակազմի պատասխանատուների հետ քննարկումների արդյունքում պարզել են՝

- 1) կավե միջուկով պատվարի մարմնով անցնող ֆիլտրացիոն հոսքեր անփոփոխ են, որը վկայում է պատվարի ֆիլտրացիոն բավարար կայունության մասին՝
- 2) ֆիլտրացիոն հոսքերի չափագրություն և դրանց լաբորատոր հետազոտություններ չեն իրականացվում, ինչը կարևոր է պարզելու համար պատվարի գրունտի լվացման երևույթի հայտնաբերումը կամ բացառումը.
- 3) պատվարի մարմնում դեպրեսիոն կորի տեսքը ստանալու համար պատվարի ստորին շեփի 4 ուղղահաստվածքներում տեղադրված են պեզոմետրեր (նկ. 6.1), որոնց ցուցմունքները չեն գրանցվում: Անհրաժեշտ է ուսումնասիրել պեզոմետրական ցանցի տեխնիկական վիճակը և անհրաժեշտության դեպքում

մշակել միջոցառումներ այն վերականգնելու համար, կատարել ֆիլտրացիոն կայունության ուսումնասիրություններ, ֆիլտրացիոն հոսքերի քանակական ու որակական ցուցանիշների համադրում նախագծային արժեքների հետ և ռիսկերի գնահատում,



Նկ. 6.1. Պատվարի մարմնում տեղադրված այեզոմետրի արտաքին տեսքը

- 4) ջրամբարի ձախակողմյան թևում տեղակայված աղետային ջրհեղը բաց խրամուղային տեսակի է (Նկ. 6.2): Այս ե/բ կառուցվածքի տեխնիկական վիճակը պարզելու նպատակով անհրաժեշտ է իրականացնել ուսումնասիրություններ,
- 5) պատվարի մարմնի գրունտի ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների հայտնաբերման նպատակով անհրաժեշտ է կատարել հորատանցքի փորում և ստացված նմուշների լաբորատոր փորձարկումներ,
- 6) ջրամբարի տեղանքի սեյսմիկության գոտին և հնարավոր սեյսմիկ բեռները որոշելու համար պետք է իրականացնել տարածքի միկրոշրջայնացում, որոնց արդյունքների և հորատված փորձանմուշների հետազոտման տվյալների համադրությամբ իրականացնել պատվարի մարմնի ամրության և կայունության հաշվարկներ,



Նկ. 6.2. Աղետային բաց ջրի եռի գլխամասի և միջնամասի տեսքերը

- 7) իրականացնել ջրամբարի դատարկման համակարգի (հեռացնող խողովակաշար, սպասարկման թունել, հիդրոմեխանիկական սարքավորումներ) տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ, ռիսկերի գնահատում և առաջարկությունների մշակում (նկ. 6.3),



Նկ. 6.3. Ջրամբարի դատարկման խողովակաշարի և դրա վրա տեղադրված կարգավորման փականների տեսքերը

- 8) իրականացնել ջրամբարի իռիգացիոն ջրթող համակարգի մուտքի կառուցվածքների և ջրատարի վերջնամասի հիդրոմեխանիկական սարքավորումների տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրություններ և անհրաժեշտության դեպքում տալ առաջարկություններ (նկ. 6.4 և 6.5),



**Նկ. 6.4. Իռիգացիոն ջրթողի մոտեցնող խողովակների
և սկավառակավոր փականների տեսքերը**



**Նկ.6.5. Իռիգացիոն ջրթողի ելքի տեղամասի հիդրոմեխանիկական
սարքավորումների ընդհանուր պատկերը**

- 9) իրականացնել հետազոտություններ և տալ հիմնավորումներ ջրամբարում նորմալ դիմհարային հորիզոնից (ՆԴՀ) վերև լրացուցիչ ջրածավալներ կուտակելու համար,
- 10) գործիքային հետազոտությունների միջոցով գնահատել ջրամբարի իռիգացիոն խողովակաշարի տեխնիկական ներկա վիճակը և մշակել ինժեներական միջոցառումներ դրա անվտանգ, երկարամյա շահագործումը ապահովելու համար (նկ.6.6),
- 11) իրականացնել հետազոտություններ ջրամբարի հատակով անցնող իռիգացիոն խողովակաշարի ե/բ թունելի տեխնիկական վիճակը գնահատելու համար (նկ. 6.7),



Նկ.6.6. Իռիգացիոն խողովակաշարի ընդհանուր տեսքը

12) իրականացնել չափագրություններ ջրամբարում կուտակված ջրաբերուկների ծավալի որոշման համար և պարզել այդ ծավալի տեղաբաշխման տեսքը: Դա հնարավորություն կտա կանխատեսել կուտակվող ջրաբերուկների տարածաժամանակային պատկերը, ինչը կարևոր է կառուցվածքների շահագործման կանոնակարգերի մշակման, առավել ևս հիդրոհանգույցի ծառայության ժամկետի որոշման համար,



Նկ. 6.7. Ստորգետնյա թունելի վթարային հատվածները

13) պարզել էլեկտրամատակարարման համակարգի, և մասնավորապես, ենթակայանի վթարների պատճառները և իրականացնել վերականգնման համար անհրաժեշտ գործողություններ:

Բովանդակություն

Ապարանի ջրամբարի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրության հիմնավորումները	3
Ազատի ջրամբարի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրության հիմնավորումները	9
Կեչուտի ջրամբարի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրության հիմնավորումները.....	17
Մարմարիկի ջրամբարի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրության հիմնավորումները.....	23
Հախումի ջրամբարի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրության հիմնավորումները.....	31
Տավուշի ջրամբարի տեխնիկական վիճակի ուսումնասիրության հիմնավորումները.....	39