

ՊԱՇՏՈՆԱԿԱՆ ԿԱՐԾԻՔ

Գևորգյան Անի Համբարձումի կողմից ներկայացված «Լեռնաձալքավոր տարածաշրջաններում շահագործվող ջրամբարների երկրահիդրոդինամիկական պայմանների ուսումնասիրություններ ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառմամբ» թեմայով - ԻԴ.01.08 ծածկագրով երկրաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

Աշխատանքում դիտարկված հիմնահարցը վերաբերում է հիդրոտեխնիկական կառույցների ուսումնասիրությանը, որոնց շահագործումը պահանջում է տեխնիկական, բնապահպանական և սոցիալական անվտանգություն: Ուսումնասիրված ջրամբարները բնորոշ են լեռնաձալքավոր շրջաններին, որոնց թվին պատկանում են նաև ՀՀ տարածքի ջրամբարները:

Դիտարկվող ատենախոսության վերլուծությունը ցույց է տալիս հետևյալը:

Ներածությունում նշվում է, որ ուսումնասիրվող լեռնաձալքավոր շրջանների ջրամբարներին բնորոշ են բարդ երկրահիդրոդինամիկական պայմաններ, որը պետք է հաշվի առնել դրանց նախագծման, կառուցման և շահագործման փուլերում:

Աշխատանքում դիտարկված են հետևյալ խնդիրները՝

ա) լեռնաձալքավոր տարածաշրջաններին բնորոշ գրունտային պատվարների մարմնում և ափամերձ տարածքներում ֆիլտրացիոն պրոցեսների ուսումնասիրություններ, որոնք հանդիսանում են ոչ ցանկալի ջրակորուստներ,

բ) պատվարների մարմնում դեպրեսիոն մակերևույթի որոշում,

գ) առանձին ջրամբարների տարածքներում իրականացված հակաֆիլտրացիոն միջոցառումների արդյունավետության գնահատում,

դ) ջրամբարների անվտանգ շահագործման նպատակով դրանց դիագնոստիկական ցուցանիշների որոշում (գնահատում):

Նշված խնդիրների լուծման համար որպես տեղեկատվական նյութեր օգտագործված են հեղինակի կողմից ինքնուրույն ստացված և տվյալներ, որոնք ստացված են՝ Զրային հիմնահարցերի և հիդրոտեխնիկայի գիտա-հետազոտական ինստիտուտի, «Հայքնախագիծ» և «Հայհիդրոնախագիծ» կազմակերպությունների, ինչպես նաև ՀՀ ԳԱԱ Ա.Նազարովի անվան երկրաֆիզիկայի և ինժեներային սեյսմաբանության և երկրաբանության ինստիտուտների ու ԱԻՆ «Սեյսմիկ պաշտպանության տարածքային ծառայություն» ՊՈԱԿ-ի կողմից:

Աշխատանքի բովանդակությունը շարադրված է 5 գլուխներում, եզրափակվում է եզրակացություններով և առաջարկություններով:

Գլուխ 1. Հայաստանի Հանրապետության հատուկ նշանակության ջրամբարների շահագործման արդի վիճակը: Տվյալ գլխում հիմնավորված, կիրառված և վերլուծված են ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիր հիմնականում **գրունտային տեսակի** ջրամբարների շահագործական վիճակի պարզաբանման նպատակով, կառուցված լեռնաձալքավոր տարածքներում, որոնց համար բնորոշ են իջվածքներ, սահմանափակ լայնության գետահուններ, բարդ ճարտարագիտա-երկրաբանական ու ջրաերկրաբանական պայմաններ: Հայտնի են նման տարածքներում կառուցված գրունտային պատվարների փլուզման օրինակներ՝ Ամերիկայի Միացյալ Նահանգներում, Ֆրանսիայում, Իտալիայում, Հնդկաստանում և այլ երկրներում: ՀՀ-ում նույնպես երկրահիդրոդինամիկական պայմանների

փոփոխությունների հետևանքով, տեղի են ունեցել առանձին ջրամբարների փլուզումներ և վթարներ: Հայտնի են՝ Ձորադբյուրի, Մարմարիկի, Ագարակի, Արթիկի, Ոսկեթասի, Ապարանի, Հախումի և Սպանդարյանի ջրամբարների տարածքներում տեղի ունեցած դեպքերը:

Ընդհանրացնելով հեղինակը նշում է, որ ՀՀ տարածքի ջրամբարները մեծամասամբ «ավարտել են» իրենց շահագործման ժամկետները, բայց դրանց հետագա անվտանգ շահագործումը պահանջում է առանձին գիտա-կիրառական ուսումնասիրությունների և գործնական ճարտարագիտական միջոցառումների իրականացում:

Գլուխ 2. Ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների մեթոդաբանության կատարելագործում երկրահիդրոդինամիկական խնդիրների լուծման նպատակով:

Հայտնի է, որ ներկայումս շահագործվող ջրամբարների երկրահիդրոդինամիկական պայմանների պարզաբանման նպատակով օգտագործվում են տարբեր մեթոդներ: Առանձնակի տեղ են զբաղեցնում ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական մեթոդները, որոնց կիրառման արդյունավետությունը պայմանավորված է մասնավորապես տարածքների ֆիզիկա-երկրաբանական պայմաններով: Նշված մեթոդների արդյունավետ համալիրի ընտրման և կիրառման նպատակով հեղինակի կողմից առաջարկված ու կազմված են ուսումնասիրվող բնորոշ ջրամբարների ֆիզիկա-երկրաբանական մոդելի (ՖԵՄ) դինամիկական տարբերակը՝ բերված են դրանց տարածքներում սպասվող շերտախմբերի (ապարների) էլեկտրական և սեյսմիկ հատկությունների ընդհանացված արժեքները համեմատաբար «չոր» և ջրատար տարբերակների համար, հիմնավորված է առաջարկվող ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառման համալիր:

Տվյալ գլխում, որը աշխատանքի կարևորագույն արդյունքներից է, շարադրված և օրինակներով հաստատված են այն մեթոդոլոգիական մոտեցումները, որոնք հեղինակը առաջարկում է ջրամբարների տարածքներում երկրահիդրոդինամիկական խնդիրների լուծման համար: Դրանք են.

- Ջրամբարների տարածքներում տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն պրոցեսների ուսումնասիրություն՝ հաստատված է բնական էլեկտրական դաշտի (ԲԷԴ) մեթոդի կիրառման և տվյալների մշակման յուրահատուկ մոտեցումներ, որի արդյունքում գնահատվում է այն ջրաքանակը, որը ֆիլտրացվել է միավոր ժամանակում ջրամբարից և համեմատական է դրա ընդհանուր ֆիլտրացիոն կորուստների (ծախսի) մեծությանը: Խնդրի լուծման գործնական օրինակը բերված է Ագատի ջրամբարի տարածքում իրականացված ուսումնասիրությունների տվյալներով:
- Ջրամբարների պատվարների դեպրեսիոն մակերևույթի քարտեզագրում՝ առաջարկված են սեյսմաչափական բեկված ալիքի և որպես նոր մոտեցում՝ էլեկտրազոնդավորման դաշտերի տարանջատման մեթոդի (ՁԴՏՄ) կիրառումը: Մասնավորապես ՁԴՏՄ-ի դաշտային տվյալների հիման վրա կառուցվում են կումուլյատիվ գրաֆիկներ, որոնց համակարգչային մշակման արդյունքում որոշվում (գնահատվում) է դեպրեսիոն մակերևույթի տեղադիրքը (ֆիլտրացիոն ջրերի խորությունը):
- Ջրամբարների տարածքներում իրականացված հակաֆիլտրացիոն միջոցառումների արդյունավետության գնահատում: Խնդրի լուծման նպատակով հաստատված է երկրաֆիզիկական լիցքավորված մարմնի մեթոդի (ԼՄՄ) կիրառման տարբերակը, որի դեպքում ուսումնասիրությունները իրականացվում են ընդունված ոչ թե մեկ, այլ զույգ հորատանցքերում (պիեզոմետրերում), որոնք գտնվում են դիտարկվող

հակաֆիլտրացիոն վարագույրի հանդիպակած տեղամասերում: Արդյունքում գնահատվում է վարագույրի ջրաթափանցելիությունը: Նման օրինակներ բերված են Ազատի և Ապարանի ջրամբարների տարածքներում իրականացված հակաֆիլտրացիոն միջոցառումների արդյունավետության գնահատման նպատակով:

- Պատվարի ճարտարագիտա-երկրաբանական կտրվածքի մանակրկիթ ուսումնասիրություններ: Տվյալ խնդրի լուծումը հաճախ առաջանում է, քանի որ լեռնածալքավոր շրջաններում կառուցված ջրամբարների պատվարներն ունեն սահմանափակ (հավասար առաջին հարյուր մետրերի) երկարություններ, որի պատճառով հիմնականում օգտագործվող էլեկտրազոնդավորման (ՈւէՁ) սիմետրիկ քառէլեկտրոդ տարբերակն ունի սահմանափակ կիրառում: Նման դեպքերում առաջարկված է կիրառել էլեկտրազոնդավորման կոմբինացված եռէլեկտրոդ տարբերակը, որի տվյալները հիմնավոր են դարձնում ուսումնասիրվող պատվարի ճարտարագիտա-երկրաբանական կառուցվածքը: Տվյալ մոտեցումը իրականացված է Տոլրսի և Տաթևի էներգետիկ ջրամբարների ուսումնասիրությունների ժամանակ:

Առաջարկված երկրաֆիզիկական մեթոդոլոգիական մոտեցումների կիրառման արդյունքները բերված են աշխատանքի հաջորդ գլուխներում:

Գլուխ 3. ՀՀ հատուկ նշանակության ջրամբարների երկրահիդրոդինամիկական պայմանների դիագնոստիկա ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառման հիման վրա: Խնդրի լուծման նպատակով վերլուծված, ընդհանրացված և վերագնահատված են, ինչպես նախկին տարիների, այնպես և ներկա ժամանակահատվածում օգտագործված ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական համալիր ուսումնասիրությունների տվյալները: Մասնաբորապես ֆիլտրացիոն պրոցեսները ուսումնասիրված են Ազատի, Ապարանի, Կառնուտի, Արփի լճի և Սառնաղբյուրի ջրամբարների տարածքներում:

Ուսումնասիրված ջրամբարների համար կազմված են ամփոփիչ քարտեզագրաֆիկական նյութեր էլեկտրազոնդավորման, էլեկտրապրոֆիլացման, բնական էլեկտրական դաշտի մեթոդների կիրառման հիման վրա: Ստացված են հետևյալ ընդհանրացված արդյունքները.

- Տեղի ունեցող ֆիլտրացիոն պրոցեսները (ջրակորուստները) շարունակական են և քանակական տեսակետից փոխվում են, կախված ջրամբարում կուտակված ջրաքանակից:
- Ջրամբարներին կից տարածքներում քարտեզագրված նյութերը, մասնավորապես, ռեգիոնալ ջրամբար ապարների տեղադիրքը, ցույց է տալիս ֆիլտրացիոն ջրահոսքերի բեռնաթափման տեղամասերի և առանձին դեպքերում նշվում են դրանց օգտագործման հնարավորությունները:

Որպես կարևորագույն դիտարկված են ջրամբարներ պատվարների դեպրեսիոն մակերևույթի (կորի) առկա տեղադիրքերը: Դրանք որոշված են Ազատի, Ապարանի, Կառնուտի, Արփի լճի, ինչպես նաև Սպանդարյանի, Տոլրսի և Տաթևի ջրամբարների համար: Ստացված է, որ ուսումնասիրված ջրամբարներում դեպրեսիոն մակերևույթի տեղադիրքերը, առանձին դեպքերում, համեմատած նախագծայինի հետ, գտնվում են ավելի բարձր նիշերում (Ազատ, Ապարան, Կառնուտ և Սառնաղբյուր ջրամբարներ), որը թուլատրելի է: Որպես լուծված կարևոր խնդիր պետք է նշել նաև ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների հիման վրա Արփի լճի ջրամբարի համար կազմված է պիեզոմետրական ցանցի տեղադրման գործնական կարևոր խնդիրը:

Հայտնի է, որ ջրամբարների արդյունավետ շահագործման նպատակով կարևոր են նաև իրականացվող հակաֆիլտրացիոն միջոցառումների գնահատումը: Նման խնդիր լուծված է Ազատի, Ապարանի և Կառնուտի ջրամբարներ համար: Մասնավորապես, Ազատի ջրամբարի ճակատային հակաֆիլտրացիոն վարագույրի արդյունավետության գնահատման համար կիրառված է երկրաֆիզիկական լիցքավորված մարմնի մեթոդի (ԼՄՄ) առաջարկված փոփոխված տարբերակը: Ստացված արդյունքները ցույց են տվել, որ հակաֆիլտրացիոն վարագույրը ջրաթափանց է, մասնավորապես պիեզոմետրեր թիվ 8-7, 19-20 և 27-28 հատվածներում, որոնք տեղադրված են մինչև դիտարկվող վարագույրը և դրանից հետո: Որոշված է նաև որ տվյալ ջրամբարի երկաթբետոնյա կատաստրոֆիկ ջրթափ կառույցի արդի շահագործական վիճակը ոչ բավարար է:

Ջգալի ծավալի համալիր ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական ուսումնասիրություններ կատարված են Ապարանի ջրամբարի աջափնյա հակաֆիլտրացիոն վարագույրի կառուցման ընթացքում: Որոշված (գնահատված) է վարագույրի հակաֆիլտրացիոն վիճակը ըստ տարածության (պլանի) և կտրվածքի (խորության): Արված է եզրակացություն հակաֆիլտրացիոն միջոցառման ոչ արդյունավետության վերաբերյալ:

Կառնուտի ջրամբարի տարածքում ֆիլտրացիոն ջրակորուստների կրճատման նպատակով ջրամբարի թասի տարածքում տեղադրվել են հակաֆիլտրացիոն պոլիմերային թաղանթներ: Երկրաֆիզիկական ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ չնայած իրականացված հակաֆիլտրացիոն միջոցառումների, ֆիլտրացիոն կորուստները շարունակվում են հատկապես ջրամբարի աջափնյա տեղամասից:

Գլուխ 4. Ջրամբարների պատվարների կայունության և սեյսմակայունության վերագնահատում: Պատվարների անվտանգ շահագործման պրակտիկայում հատուկ նշանակություն ունի կառույցի պատրաստվածությունը դիմակայելու տարերային աղետներին, մասնավորապես երկրաշարժերին և ջրհեղեղներին: Հայտնի է, որ ՀՀ տարածքում շահագործվող պատվարների մեծ մասը կառուցվել են հանաձայն տվյալ ժամանակաշրջանում գործող նորմատիվային պահանջների: Ուստի արդիական խնդիր է համարվում շահագործվող պատվարների կայունության և սեյսմակայունության վերագնահատումը՝ հաշվի առնելով ինչպես գրունտների ֆիզիկամեխանիկական հատկությունները, դրանց լարվածա-դեֆորմացիոն վիճակը և սպասվող սեյսմիկ վտանգը: Հեղինակի կողմից վերագնահատման հաշվարկներ կատարվել են Գեղի, Տոլրոսի, Սպանդարյանի, Կեչուտի և Ջողազի ջրամբարների պատվարների համար: Օգտագործված է ընդունված միջազգային SLOPE/W ծրագրային փաթեթը: Մասնավորապես Գեղի ջրամբարի համար հնարավոր ոչ ցանկալի ուժգնության (մեծ 0.4g) երկրաշարժի դեպքում ստացվում է, որ տեղի կունենա պատվարի շեպի կայունության կորուստ, որն անթույլատրելի կդարձնի դրա հետագա շահագործումը:

Հատուկ ուշադրության է արժանի հեղինակի կողմից կատարված գրունտային պատվարների սեյսմակայունության ուսումնասիրության արդյունքները բազմակի սեյսմիկ ազդեցությունների հետևանքով: Ստացված են ուսումնասիրությունների հետևյալ ընդհանրացված արդյունքները.

- Գրունտային պատվարի գրունտների պլաստիկ հատկությունները, ցանկացած ուժի երկրաշարժերի դեպքում, առաջացնում են տարբեր մեծության մնացորդային դեֆորմացիաներ (տեղաշարժեր):
- Գրունտների անցումը սահմանային վիճակի հնարավոր է համեմատաբար ուժեղ երկրաշարժերի դեպքում (9 բալ և ավելի):

- Կառույցի գրունտների հատկությունների սահմանային և անդրսահմանային վիճակները, որոնք առաջանում են ուժեղ երկրաշարժերի ազդեցության հետևանքով, հետագայում ենթարկվում են փոփոխության արդեն թույլ երկրաշարժերի պարագայում:
- Գրունտային պատվարների նախագծման հաշվարկներում անհրաժեշտ է հաշվի առնել դրանց վրա ոչ միայն սահմանային ընդունելի մեկանգամյա սեյսմիկ ազդեցության հետևանքները, այլ նաև հետևանքները, որոնք սպասվում են բազմամյա դինամիկ ծանրաբեռնվածությունների արդյունքում:

Գլուխ 5. ՀՀ հատուկ նշանակության ջրամբարների անվտանգ շահագործման դիագնոստիկական ցուցանիշների որոշման անհրաժեշտությունը և հնարավոր վթարների կանխատեսումներ:

Աշխատանքի եզրափակիչ 5-րդ գլխում շարադրված են պահանջներ, որոնք պետք է նկատի ունենալ ջրամբարների անվտանգ շահագործման նպատակով: Մասնավորապես դրանք վերաբերվում են դիագնոստիկական նախագգուշացնող (K_1) և սահմանային (K_2) ցուցանիշներին: Ընդհանուր առմամբ դիտարկվող կառույցի նախագծային փուլում դիագնոստիկական ցուցանիշների կազմը և չափանիշները, որոնք հետագայում ճշգրտվում են շահագործման ընթացքում, որոշվում են հիմք ընդունելով, ինչպես հաշվարկների, այնպես էլ նյութերի ամրության, դեֆորմացիոն և ֆիլտրացիոն բնութագրերը: Ներկայումս ՀՀ շահագործվող ջրամբարների **մեծամասնությունում**, մասնավորապես, պիեզոմետրական ցանցերը հիմնականում բավարար չեն, իսկ եթե կան ապա դրանք սահմանափակ քանակի են .և ոչ բոլոր դեպքերում է իրականացվում ստացված տվյալների համեմատությունը նախագծային դեպրեսիոն կորերի դիրքի հետ: Որպես օրինակներ աշխատանքում բերված են Ազատի և Ապարանի ջրամբարների համեմատական պիեզոմետրական տվյալները, նշել, որ ոչ բավարար իրավիճակ առկա է նաև Կառնուտի, Սառնաղբյուրի, Մանթաշի և այլ ջրամբարներում:

Դիտարկվող գլխի եզրափակիչ մասում շարադրված են ՀՀ-ում շահագործվող հատուկ նշանակության ջրամբարների հնարավոր վթարների կանխատեսման օրինակներ համակարգչային *Волна-2* ծրագրի կիրառմամբ: Մանրամասն դիտարկված է Գեղի ջրամբարի պատվարի փլուզման արդյունքում հնարավոր ջրածածկման տարածքի տվյալները: Հաշվարկվել են նաև ՀՀ հատուկ նշանակության 21 ջրամբարների պատվարների փլուզման հետևանքով սպասվող ջրածածկման տարածքների արդյունքները, որոնք բերված են աշխատանքի հավելվածում:

Դիտարկվող ատենախոսական աշխատանքի եզրափակիչ մասում շարադրված են հեղինակի կողմից արված հիմնական եզրակացությունները և առաջարկությունները:

Ընդհանրացնելով կատարված աշխատանքի կարևորությունը և ստացված արդյունքների ներդրման խնդիրները միևնույն ժամանակ պետք է նշել հետևյալ առանձին հարցերի հիմնավորվածության անհրաժեշտությունը.

- Առաջարկված լեռնածալքավոր շրջաններում ճարտարագիտա-երկրաֆիզիկական մեթոդների համալիրը ֆիլտրացիոն պրոցեսների ուսումնասիրման նպատակով ունի արդյոք կիրառման սահմանափակումներ, եթե օրինակ տեղամասում բացակայում են բեռնաթափվող աղբյուրներ: Ինչպես է լուծվելու խնդիրը նման դեպքերում:
- Հաճախ ֆիլտրացիոն կորուստները տեղի են ունենում ջրամբարների ջրատարածություններում: Ինչպես և հնարավոր է լուծվելու երկրաֆիզիկական մեթոդների կիրառմամբ հակաֆիլտրացիոն միջոցառումների արդյունավետությունը տվյալ դեպքում:

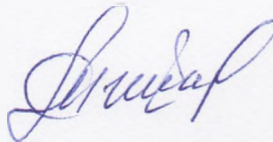
- Առանձին ջրամբարների համար ներկա պայմաններում դիագնոստիկական ցուցանիշները բացակայում են: Ինչպես պետք է հարցը լուծել տվյալ դեպքում:
- Պատվարների կայունության և սեյսմակայունության վերագնահատման խնդիրը դրանց անվտանգ շահագործման համար կարևոր խնդիր է: Հեղինակի կողմից ստացված արդյունքները ունեցել են որևէ ներդրում թե ոչ:

Եզրափակելով դիտարկվող ատենախոսության, սեղմագրի և թեմայով հրատարակված աշխատանքների ծանոթությունը, այն ցույց է տալիս, որ հեղինակի Անի Գևորգյանի կողմից ներկայացված աշխատանքը, նկատի ունենալով ՀՀ տարածքում (որպես բնորոշ լեռնածալքավոր տարածաշրջանի) ջրամբարների շահագործման ներկայիս վիճակը ատենախոսությունը արդիական է: Գիտական դրույթների վերլուծության արդյունքները, ստացված տվյալները և արված եզրակացությունները հիմնավորված են և համապատասխանում են նմանատեսակ աշխատանքների կանոնակարգային պահանջներին: Կատարված աշխատանքը կարելի է գնահատել, որպես դիտարկվող գիտության բնագավառում կարևոր նշանակություն ունեցող գիտա-կիրառական խնդրի լուծում:

Հեղինակը՝ Անի Գևորգյանն արժանի է ԻԴ.01.08 «Երկրաֆիզիկա, օգտակար հանածոների որոնման մեթոդներ» մասնագիտությամբ երկրաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի:

ՀՏՀՀ Ջրային տնտեսության ծրագրերի իրականացման
Մասնաճյուղի վերահսկող ինժեներ

Երկրաբ. գիտ. թեկնածու

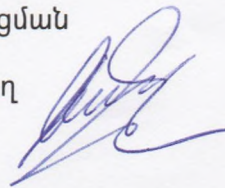


Մ. Ս. Տոնոյան

Մ.Ս. Տոնոյանի ստորագրությունը հաստատում են

ՀՏՀՀ Ջրային տնտեսության ծրագրերի իրականացման

Մասնաճյուղ մարդկային ռեսուրսների համակարգող

Ա. Ա. Կարսյան

27.04.2022թ.