

ԿԱՐԾԻՔ

պաշտոնական ընդդիմախոսի

Սեդա Աշոտի Ավագյանի «Սևանա լճի ավազանի երկրաբանական վտանգները և դրանց փոխկապակցվածությունը» թեմայով թեկնածուական ատենախոսության վերաբերյալ,
ներկայացված ԻԴ.01.01 «Ընդհանուր երկրաբանություն» մասնագիտությամբ
երկրաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման համար:

Թեմայի արդիականությունը

Աշխատանքը ներկայացնում է Սևանա լճի ավազանում երկրաբանական վտանգների փոխկապակցվածության և դրանց կասկադային հետևանքների գնահատման ժամանակակից օրինակ: Տարածքի հանրապետական նշանակության ենթակառուցվածքներին մոտ գտնվելու հանգամանքը աշխատանքին հաղորդում է մեծ արդիականություն, քանի որ երկրաբանական վտանգների ճիշտ գնահատումը կարող է կանխել աղետալի հետևանքներն ու իրենց հետ բերել ապագայի դասեր: Աշխատանքի արդիականությունն ընդգծում են հեղինակի կողմից առանձնացված ներքոնշյալ կետերը.

1. Ժամանակակից, միջազգային ընդունված մոտեցումներով Սևանա լճի ավազանի հյուսիսարևելյան հատվածում կատարվել է լանջային գործընթացների ստատիկ և դինամիկ մոդելավորում: Որոշվել է Արեգունու լեռների հարավային զառիթափ լանջի կայունության գործակիցն ու ժայռային զանգվածի հավանական տեղաշարժը, մասնավորապես, Mw 6.5 երկրաշարժի ազդեցության պայմաններում:
2. Բացահայտվել է Սևանա լճի ավազանի հարավարևմտյան հատվածի Երանոս գյուղի սողանքային տեղամասի ծագումնաբանությունը՝ կապված հարակից Գավառագետի ակտիվ խզվածքի հետ:
3. Առաջին անգամ կատարվել է Փամբակ-Սևան-Սյունիք ակտիվ խզվածքի (ՓՍՍԽ) ստորջրյա սեզմենտների մակերևութային խախտումների և դրանց հետևանքով հարուցված լճային ցունամիների մոդելավորում՝ Վանաձոր-Արտանիշ սեզմենտի հարավային հատվածի և Ձկնագետ-Խոնարհասար սեզմենտի համար, համապատասխանաբար, Mw 6.9 և Mw 7.5 հիպոթետիկ սցենարների դեպքում:

Ատենախոսության նպատակը, խնդիրները

Աշխատանքի նպատակը Սևանա լճի ավազանի երկրաբանական վտանգների և դրանց փոխկապակցվածության ուսումնասիրումն ու գումարային վտանգի բացահայտումն է՝ այն ուղղված է Սևանա լճի և հարակից տարածքների բնակչության և ինֆրակառուցվածքի վտանգների գնահատմանը: Վերջինս հնարավորություն կընձեռնի տվյալ ռիսկերի նվազեցման համար: Կարևոր է նաև գնահատել Սևանա լճի երկրաբանական վտանգները, քանի որ այն տարածաշրջանի քաղցրահամ ջրի ռեզերվուարն է, և այս վտանգների ուսումնասիրությունը կարևոր է Սևանա լճի պահպանման համար:

Վերը նշված աշխատանքների իրականացման նպատակով հեղինակն առաջադրել է հետևյալ խնդիրները:

1. Սևանա լճի ավազանի հյուսիսարևելյան հատվածում՝ սեյսմատեկտոնական ազդեցության պարագայում, զառիթափ լանջերի կայունության գնահատում,
2. Սևանա լճի հարավարևմտյան հատվածում երկրաբանական տարբեր գործընթացների (տեկտոնիկա, հրաբխականություն, լանջային գործընթացներ) փոխկապակցվածության բացահայտում,
3. Սևանա լճի ջրային ավազանում հնարավոր դինամիկ ազդեցությունների սցենարներների վերլուծություն/գնահատում:

Աշխատանքի գիտական նորույթը

1. Ժամանակակից, միջազգային ընդունված մոտեցումներով Սևանա լճի ավազանի հյուսիսարևելյան հատվածի համար հեղինակը կատարել է լանջային գործընթացների ստատիկ և դինամիկ մոդելավորում: Որոշվել է Արեգունու լեռների հարավային զառիթափ լանջի կայունության գործակիցն ու ժայռային զանգվածի հավանական տեղաշարժը, մասնավորապես, Mw 6.5 երկրաշարժի ազդեցության պայմաններում:

2. Բացահայտվել է Սևանա լճի ավազանի հարավարևմտյան հատվածի Երանոս գյուղի սողանքային տեղամասի ծագումնաբանությունը՝ կապված հարակից Գավառագետի ակտիվ խզվածքի հետ:
3. Առաջին անգամ կատարվել է Փամբակ-Սևան-Սյունիք ակտիվ խզվածքի (ՓՍՍԽ) ստորջրյա սեզմենտների մակերևութային խախտումների և դրանց հետևանքով հարուցված լճային ցունամիների մոդելավորում՝ Վանաձոր-Արտանիշ սեզմենտի հարավային հատվածի և Ձկնագետ-Խոնարհասար սեզմենտի համար, համապատասխանաբար, Mw 6.9 և Mw 7.5 հիպոթետիկ սցենարների դեպքում:

Ուսումնասիրության մեթոդները

Երկրաբանական վտանգների փոխազդեցության ուսումնասիրությունը ներառում է բազմամասնագիտական և համապարփակ մոտեցում, որը սույն աշխատանքում համատեղում է դաշտային դիտարկումները, տվյալների հավաքագրումը և մոդելավորման տեխնիկան, ինչպես օրինակ.

- դաշտային հետազոտություններ, որի ընթացքում կիրառվել են նեոտեկտոնական, մորֆոտեկտոնական, մորֆոմետրիական, շերտագրական, պալեոսեյսմաբանական (խրամուղիների և խրամուղահորերի կիրառմամբ) մոտեցումներ,
- հեռազննումներ՝ տարբեր լուծելիության և մասշտաբի տիեզերական լուսանկարների, փոքր բարձրության դրոնային հանույթների հիման վրա,
- լաբորատոր անալիզներ, որոնց համար կատարվել են ապարների ֆիզիկամեխանիկական պարամետրերի որոշման մի շարք դաշտային և լաբորատոր աշխատանքներ: Լաբորատոր անալիզները կատարվել են Շինսերտիֆիկատ ՍՊԸ-ի կողմից՝ «ГОСТ 30629-2011» (ռուս. ГОСТ-Государственный общесоюзный стандарт) կանոնների և Երևանի Պետական Համալսարանի (ԵՊՀ) երկրաբանության և աշխարհագրության ֆակուլտետի հիդրոերկրաբանության և ճարտարագիտական երկրաբանության ամբիոնի լաբորատորիայում՝ «ГОСТ 21153.2-75» կանոնների համաձայն:

- հասակագրման OSL (Optically Stimulated Luminescence), C¹⁴ (Radiocarbon) և այլ մեթոդներ,
- թվային մոդելավորում և սիմուլյացիա.
 Լանջերի կայունության որոշման, երկրաբանական վտանգների փոխազդեցության բացահայտման և լանջային գործընթացների ստատիկ և դինամիկ մոդելավորման համար Բելգիայի Լիեժի համալսարանում՝ «Էրասմուս+» երկկողմ փոխհամագործակցության ծրագրի շրջանակում, կիրառվել է ժամանակակից UDEC 6 (The Universal Distinct Element Code 2019) թվային մոդելավորման ծրագիրը: ՓՄՄԽ-ի բարձր մագնիտուդային ներուժով ստորջրյա սեզմենտների ակտիվության և, հետևաբար, լճային ցունամիի մոդելավորման համար Ֆրանսիայի Նիցցա-Սոֆիա Անտիպոլիս համալսարանի «Գեոագուր» լաբորատորիայում կիրառվել է COMCOT (Cornell Multi-grid Coupled Tsunami Model) ցունամիի մոդելավորման փաթեթը:
- տվյալների վերլուծություն և ինտեգրում:

Աշխատանքի գործնական նշանակությունը և կիրառությունը

Հեղինակի կողմից կատարված աշխատանքն այնքան ընդգրկուն է, որ լիովին համակարծիք եմ հեղինակի կողմից առաջարկվող ոլորտներում աշխատանքի արդյունքների կիրառմանը, ինչպիսիք են՝

1. աղետների ռիսկի նվազեցման բնագավառը միտված աղետների ռիսկի կառավարմանը, նվազեցմանն ու կանխարգելմանը,
2. ՀՀ աղետների քարտեզների կազմումը կամ թարմացումը
3. աղետների վերաբերյալ հանրային իրազեկվածության մակարդակի բարձրացումը

Ուստի այն փաստը, որ աշխատանքը միավորում է գիտությունը և գործնական առաջարկները, նպաստում է ինչպես ակադեմիական, այնպես էլ հասարակական ոլորտում նրա նշանակությանը:

Ատենախոսությունը բաղկացած է նախաբանից, 4 գլուխներից և եզրակացությունից: Ծավալը կազմում է 168 էջ, այդ թվում՝ 142 անուն գրականության ցանկ, 52 նկար և 5 հավելված:

Ատենախոսության 1-ին՝ «ՏԱՐԱԾԱՇՐՁԱՆԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ՋԱՐԳԱՑՄԱՆ ՀԱՄԱՌՈՏԱԿՆԱՐԿ» գլխում բերվում են ընդհանուր տեղեկություններ Հայաստանի Հանրապետության, մասնավորապես, Սևանա լճի ավազանի կառուցվածքային և երկրաբանական առանձնահատկությունների մասին: Ներկայացվում են տարածաշրջանի ընդհանուր դինամիկ իրադրությունն ու երկրադինամիկ դաշտի օրինաչափությունները:

Ատենախոսության 2-րդ գլխում՝ «ՍԵՅՄՍԱՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԱՎԱԶԱՆԻ ՀՅՈՒՍԻՍԱՐԵՎԵԼՅԱՆ ՀԱՏՎԱԾՈՒՄ: ԼԱՆՋԱՅԻՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿԱԿԻՑ 2D-ԵՐԿՉԱՓ ԹՎԱՅԻՆ ՄՈՂԵԼԱՎՈՐՈՒՄ» հեղինակն առաջին անգամ անդրադառնում է Սևանա լճի ավազանի հյուսիսարևելյան հատվածի լանջային գործընթացների ստատիկ և դինամիկ մոդելավորմանը՝ հաշվի առնելով տեղանքի լեռնային ռելիեֆը, առկա երիտասարդ ակտիվ, սեյսմածին մեծ ներուժով խզվածքները:

Ստատիկ պայմաններում որոշվել է Արեգունու լեռների հարավային հատվածի լանջի կայունության գործակիցը՝ $FoS=2.33$, իսկ դինամիկ պայմաններում՝ 6.5 մագնիտուդ ուժգնությամբ երկրաշարժի ազդանշանի կիրառման դեպքում (1976թ. Ֆրիուլի, Իտալիա Mw 6.5)՝ 0.6մ առավելագույն տեղաշարժը:

Ատենախոսության 3-րդ գլուխը «ՍԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ՀԱՐԱՎԱՐԵՎՍՏՅԱՆ ՀԱՏՎԱԾԻ ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԵՎ ՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ, ԵՐԿՐԱԲԱՆԱԿԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐԻ ՓՈԽԿԱՊԱԿՑՎԱԾՈՒԹՅՈՒՆԸ» նվիրված է մասնավորապես Գավառագետի և Նորատուս-Քանազեղ ակտիվ խզվածքների ուսումնասիրությանն ու այդ խզվածքային գոտում գտնվող Երանոս գյուղի սողանքի

սեյսմածին ծագումնաբանության բացահայտմանը, որը կապված է հարակից ակտիվ խզվածքների ակտիվության հետ: Այստեղ հատկապես կարելի է մեջքերել Երանոս գյուղի 2024թ.-ի օգոստոսի երկրաշարժը և պնդել, որ Երանոսի սողանքը կրել է սեյսմիկ ազդեցություն:

Ատենախոսության 4-րդ «ՄԵՅՍՄԱՏԵԿՏՈՆԱԿԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՄԵՎԱՆԱ ԼՃԻ ԶՐԱՅԻՆ ԱՎԱԶԱՆՈՒՄ: ԹՎԱՅԻՆՍՈՂԵԼԱՎՈՐՈՒՄ» գլխում ՓՍՄԽ սեզմենտների համար հեղինակը հաշվարկել է երկրաշարժի երկու հիպոթետիկ սցենար՝ Վանաձոր-Արտանիշ սեզմենտի հարավային հատվածի համար՝ Mw 6.9, որպես վերնետք խզվածք և Mw 7.5՝ Չկնազետ-Խոնարհասարի համար՝ որպես կողաշարժ: Այս առաջարկվող սեյսմիկ սցենարներում տրամաչափվել են լավագույն լուծումները, որպես խզվածքներից ածանցված պարամետրեր: Տարածքում գրանցված խոշոր երկրաշարժերի բացակայության պատճառով, էլնելով խզվածքի պարամետրերից, առաջին հերթին կատարվել է հետադարձ վերլուծություն՝ որոշելու երկրաշարժերի ուժգնությունը և ապա նոր միայն մշակվել են համապատասխան սցենարներ՝ հետագա լճային ցունամիների մոդելավորման համար: Ի վերջո, Սևանա լճում ցունամիի վտանգի համար ստեղծվել են ցունամիի ալիքների առավելագույն բարձրությունների քարտեզներ: Փոքր Սևանը՝ ըստ Վանաձոր-Արտանիշ սեզմենտի հարավային հատվածի Mw 6.9 սեյսմիկ սցենարի, ճանաչվել է որպես ամենախոցելի գոտի՝ գնահատված 4.07մ ալիքի առավելագույն բարձրությամբ (Zmax):

Քանի որ առաջին անգամ ներկայացվում են կովկասյան ամենամեծ լճում լճային ցունամիի սեյսմիկ մոդելներ, ապա դրանք կարող են կովկասյան լայնամասշտաբ քննարկումների հիմնական մաս կազմել և կարող են աջակցել շարունակական ճշգրտումների և հետազոտությունների հնարավորություններին՝ երկրաբանական և բնական ռիսկերի իրականացման և կանխման ոլորտներում:

Ատենախոսական աշխատանքը հեղինակի կողմից գրված և ներկայացված է մանրամասն՝ անդրադարձ կատարելով հետազոտության մեթոդներին, դաշտային աշխատանքներին, լաբորատոր հետազոտություններին, իրականացված մոդելավորման

տեխնիկային: Աշխատանքն իր արդիականությամբ, բովանդակությամբ և կիրառական նշանակությամբ համապատասխանում է ՀՀ ԲՈԿ-ի կողմից թեկնածուական ատենախոսություններին ներկայացվող պահանջներին, ներկայացված է գրագետ, և մասնագիտական ճշգրիտ տերմինաբանությամբ:

Ատենախոսության բոլոր գլուխներն ավարտվում են ամփոփումներով և ներկայացնում են տվյալ գլխի վերաբերյալ հեղինակի կարևոր ընդհանրացումներն ու եզրակացությունները, որտեղ հիմնավորվում են ստացված գիտական արդյունքները: Կարևոր են համարում ընդգծել և բարձր աստիճանի գնահատել ստացած գիտական արդյունքների և եզրակացությունների հիմնավորումները:

Ատենախոսության հիմքում ստացված տվյալները բոլորովին նորովի ընդգծում են աշխատանքի արդյունքների կարևորությունը գիտության համար, քանի որ ժամանակակից մեթոդների կիրառման արդյունքում ներկայացվել են ուսումնասիրվող տարածքի սեյսմատեկտոնական առանձնահատկությունները և դրանց փոխներգործումը տարածքի այլ երկրաբանական գործընթացների հետ, բացահայտվել է Սևանա լճի ավազանի հարավարևմտյան հատվածի Երանոս գյուղի սողանքային տեղամասի ծագումնաբանությունը, ինչպես նաև առաջին անգամ կատարվել է Փամբակ-Սևան-Սյունիք ակտիվ խզվածքի (ՓՍՍԽ) ստորջրյա սեզմենտների մակերևութային խախտումների և դրանց հետևանքով հարուցված լճային ցունամիների մոդելավորում:

Սեղա Ավագյանի ատենախոսական աշխատանքի վերաբերյալ կնշեմ մի քանի դիտարկում՝

- Աշխատանքում երկրաբանական վտանգների փոխազդեցության ուսումնասիրման, ինչպես նաև լանջերի կայունության գնահատման նպատակով իրականացվել են դաշտային հետազոտություններ, որոնց ընթացքում կիրառվել են նեոտեկտոնական, մորֆոտեկտոնական, մորֆոմետրիական, շերտագրական, պալեոսեյսմաբանական մոտեցումներ, լաբորատոր վերլուծություններ, որոնց արդյունքում որոշվել են ապարների ֆիզիկամեխանիկական պարամետրերը: Շատ ավելի լավ կլիներ, որպեսզի սողանքային տեղամասերի ուսումնասիրման, ինչպես նաև լանջերի կայունության հաշվարկների իրականացման նպատակով կիրառվեին ավելի շատ

երկրաֆիզիկական մեթոդներ, որոնք թույլ կտային ճշգրիտ և արդյունավետ առանձնացնելու լանջի հնարավոր սահքի մակերեսը:

- Շատ ավելի լավ կլիներ, հետազոտության ընթացքում իրականացվեին նաև հորատման աշխատանքներ, ինչը թույլ կտար ավելի խորքային շերտերից, ինչպես նաև հնարավոր սահքի մակերեսի առանձնացման դեպքում, նաև սահքի մակերևույթից իրականացնել նմուշարկում, ինչն ավելի ճշգրիտ պատկեր կտար գրունտների ֆիզիկամեխանիկական հատկությունների պարամետրերի գնահատման համար, ինչը կբարձրացներ կառուցված մոդելների և դրանցով իրականացված լանջի կայունության հաշվարկների ճշտությունը:

Անխոս, նշված դիտարկումները սկզբունքային չեն, և չեն նվազեցնում ատենախոսության և ստացված արդյունքների գիտական բարձր արժեքը:

Աշխատանքում իրականացված ուսումնասիրություններն ու ստացած նոր արդյունքները, ինչպես նաև եզրակացությունները արժեքավոր են ու բավարար հիմնավորված:

Սեղմագիրը արտացոլում է ատենախոսության բովանդակությունը, իսկ հեղինակի կողմից հրատարակված աշխատանքներում ներառված են ստացված հիմնական արդյունքները:

Այսպիսով, աշխատանքն աչքի է ընկնում մի շարք բաղադրիչներով, որոնք ազդեցություն ունեն դրա գիտական և գործնական արժեքի վրա: Այն հատկապես ընդգծում է տարածքի երիտասարդ ակտիվ խզվածքների վտանգառաջացման պոտենցիալը՝ այն ներկայացնելով ժամանակակից գիտատեխնիկական ստանդարտներին համապատասխան մոդելներով, որոնք կարող են ծառայել երկրաբանական համալիր իրավիճակների ուսումնասիրման համար: Ուստի, աշխատանքի գործառնական ներդրումը ճանապարհ է բացում երկրաբանական համալիր վտանգների մոդելների ստեղծման ոլորտում, որոնք կօգնեն վտանգների բնույթն ու դրանց շղթայական ազդեցությունները ճանաչելու հարցում:

Այսպիսով, պաշտպանության ներկայացված «Մեանա լճի ավազանի երկրաբանական վտանգները և դրանց փոխկապակցվածությունը» թեմայով ատենախոսության և սեղմագրի ուսումնասիրությունից հետևում է, որ ատենախոսությունը համապատասխանում է «ՀՀ-ում գիտական աստիճանաշնորհման կանոնակարգի» պահանջներին, իսկ նրա հեղինակը՝ Մեղա Աշոտի Ավագյանը արժանի է երկրաբանական գիտությունների թեկնածուի գիտական աստիճանի շնորհման՝ ԻԴ.01.01 «Ընդհանուր երկրաբանություն» մասնագիտությամբ:

Պաշտոնական ընդդիմախոս՝

ՀՀ ԳԱԱ ԵԳԻ Կիրառական երկրաֆիզիկայի և գեոմոնիթորինգի արբորատորիայի վարիչ,

է.գ.թ.՝ Միքայել Ռադիկի Գևորգյան



«25» դեկտեմբերի 2024թ.

Վ.Ս. Գևորգյանի արտոգրություն

հասցեագրված է.՝ Գևորգյանի

Յուզ. Զ. Զամբարյան