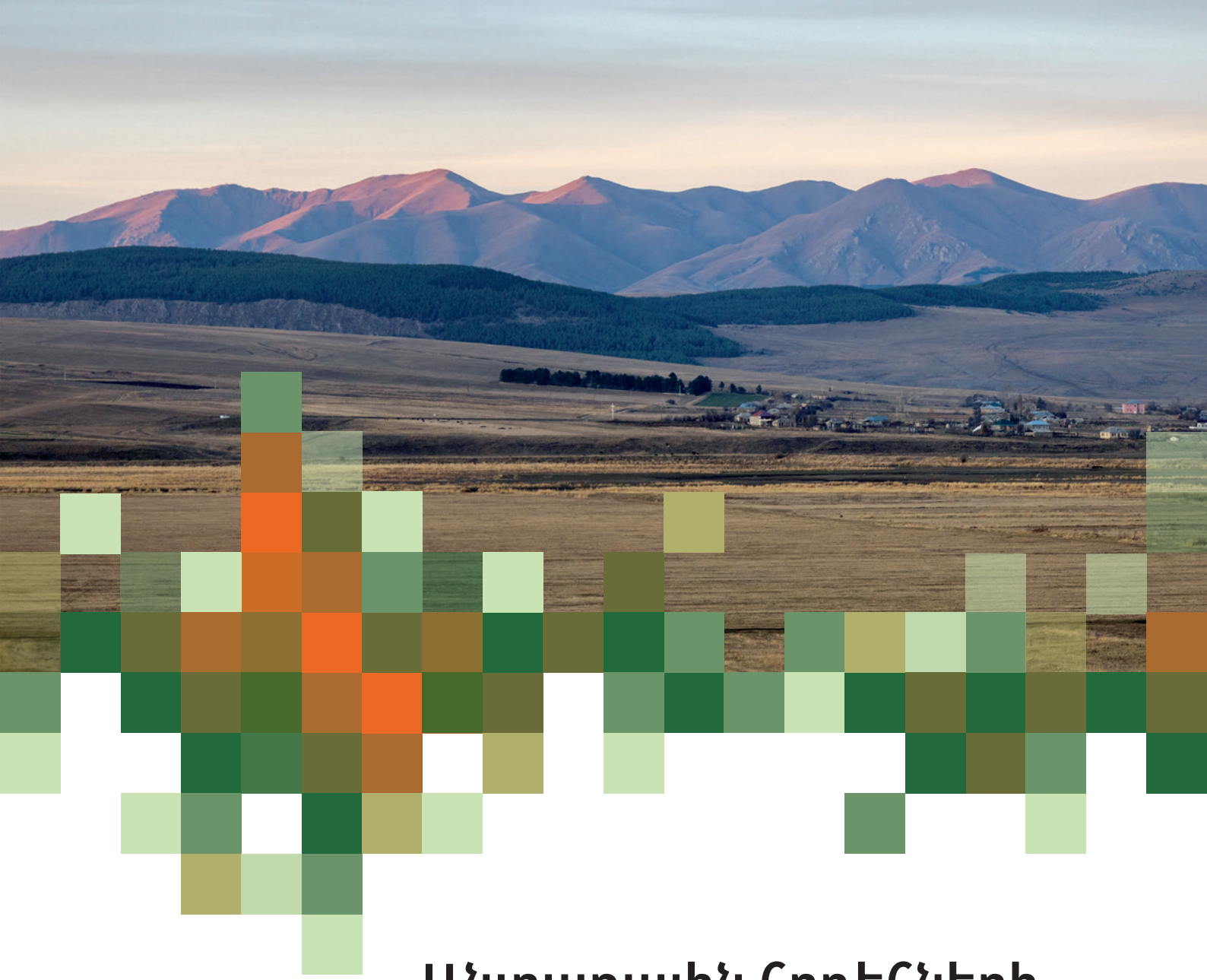


Անտառային հրդեհների վտանգի քարտեզագրում և ռիսկի գնահատում Հայաստանում և Վրաստանում

Լոռու և Քվեմո Քարթլիի պիլոտային տարածաշրջաններ

OSCE Organization for Security and Co-operation in Europe

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Ամփոփագիր 6

1 Ներածություն 8

2 Ուսումնասիրվող տարածք – Լոռու մարզ (Հայաստան) և Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջան (Վրաստան) 15

2.1. Տեղագրություն և ֆիզիկաաշխարհագրական բնութագիր 15
2.2. Կլիմայական դինամիկա 16
2.3. Բուսական ծածկույթ և հողօգտագործում 18
2.4. Սոցիալական պայմաններ և տնտեսական գործունեություն 18

3 Վտանգների քարտեզագրում և ռիսկերի գնահատում Լոռու և Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանների համար 20

3.1. Անտառային հրդեհների վտանգի քարտեզներ 20
3.2. Անտառային հրդեհների Ազդեցության (էքսպոզիցիայի) քարտեզներ 24
3.3. Անտառային հրդեհների խոցելիության քարտեզներ 26
3.4. Անտառային հրդեհների վտանգի ռիսկի քարտեզներ 28

4 Հիմնական եզրակացություններ և հետագա քայլեր 31

Հավելված 1 Մեթոդաբանություն 34

Տեխնիկական մոտեցում և մեթոդաբանական հիմնավորում 34
Ենթադրություններ և սահմանափակումներ 37

Հղումներ 38

Հիմնական տերմինների բացատրություն 39

Այս հրապարակումը պատրաստվել է Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպության (ԵԱՀԿ) արտաբյուջետային միջոցներով ֆինանսավորվող «Հարավարևելյան Եվրոպայում, Արևելյան Եվրոպայում, Հարավային Կովկասում և Կենտրոնական Ասիայում կլիմայի փոփոխությամբ պայմանավորված անվտանգային ռիսկերին արձագանքման ուժեղացում» ծրագրի շրջանակներում

Ջեո Աութլուք (Geo Outlook LLC)՝ ընկերության հեղինակներ՝ Արմեն Ասրյան (Հայաստան), Կախա Արցիվաձե (Վրաստան), Աստղիկ Դանիելյան (Հայաստան), Նինո Գվազավա (Վրաստան), Դաչի Կանչավելի (Վրաստան)

Գրախոսներ՝ Պատրիցիա Ալբրեխտ (ԵԱՀԿ), Կլեմենտ Իրաոլա (Adelphi), Յոհան Գոլդամեր (GFMC), Նինո Մալաշխիա (Geo Outlook), Թոմաս Ռիտցեր (ԵԱՀԿ)

Ամսաթիվ՝ Սեպտեմբեր, 2026

Պատասխանատվության սահմանափակման հայտարարություն. Սույն հրապարակման բովանդակությունն արտացոլում է հեղինակների և ներդրողների կարծիքները, բացահայտումները, մեկնաբանությունները և եզրակացությունները և պարտադիր չէ, որ այն արտահայտի Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպության (ԵԱՀԿ), նրա դոնորների և/կամ մասնակից պետությունների տեսակետները կամ որևէ պաշտոնական դիրքորոշում: Թեև հրապարակման պատրաստման ընթացքում ցուցաբերվել է առավելագույն զգուշություն, ԵԱՀԿ-ն որևէ պատասխանատվություն չի կրում դրանում ներկայացված տեղեկատվության, հրահանգների կամ խորհրդատվության ճշգրտության կամ ամբողջականության, ինչպես նաև հնարավոր տպագրական սխալների համար: Սույն հրապարակման մեջ օգտագործված անվանումները և ներկայացման մոտեցումըչեն հանդիսանում և չեն ենթադրում ԵԱՀԿ-ի կողմից կարծիքի արտահայտում որևէ երկրի, տարածքի, քաղաքի կամ շրջանի, դրանցում գործող որևէ իշխանության իրավական կարգավիճակի, ինչպես նաև որևէ սահմանի և/կամ սահմանագծի վերաբերյալ: Սույն հրապարակման մեջ պարունակվող տեղեկատվության կամ եզրակացությունների վրա հիմնվելու արդյունքում առաջացած հնարավոր հետևանքների համար ԵԱՀԿ-ի նկատմամբ որևէ պահանջ չի կարող ներկայացվել:

Շապիկ՝ Քվեմո Քարթլի, Վրաստան:

© Shutterstock, Inc.

Երախտիքի խոսք

Շնորհակալություն ենք հայտնում բոլոր շահագրգիռ կողմերին, որոնք մասնակցել են «Համագործակցության ամրապնդումը և հրդեհների կառավարման կարողությունների զարգացումը Հարավային Վրաստանում և Հյուսիսային Հայաստանում» թեմայով տեխնիկական աշխատաժողովին (2025 թ. դեկտեմբերի 3–4, Երևան) և իրենց արժեքավոր ներդրումն ունեցել սույն զեկույցի պատրաստման գործում:

Միևնույն ժամանակ, մեր ջերմ շնորհակալությունն ենք հայտնում Սամվել Այվազյանին, Կառլո Ամիրգուլաշվիլիին, Իրինե Իմերլիշվիլիին, Նաթիա Իորդանիշվիլիին և Ալեքսանդրե Ռուխաձեին՝ ծրագրի ողջ ընթացքում դրա միջոցառումներին աջակցելու, ինչպես նաև իրենց փորձն ու մասնագիտական գիտելիքները կիսելու համար: Շնորհակալություն ենք հայտնում նաև պրոֆեսոր, դոկտոր Յոհան Գեորգ Գոլդամերին՝ մասնագիտական ներդրման և շարունակական աջակցության համար:

Լուսանկարը՝
Արմեն Ասրյան,
Հյուսիսային Հայաստան



Ամփոփագիր

Այս զեկույցը ներկայացնում է անդրսահմանային անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման արդյունքները, որն իրականացվել է Եվրոպայում անվտանգության և համագործակցության կազմակերպության Ռիսկերի համատեղ քարտեզագրման նախաձեռնության շրջանակներում:

Գնահատումը հանդիսանում է կլիմայական անվտանգության ռիսկերի հասցեագրման և Հարավային Կովկասում Հայաստանի ու Վրաստանի միջև համագործակցության ամրապնդմանն ուղղված ավելի լայն ջանքերի մաս: Այն ապահովում է անտառային հրդեհների վտանգի, ենթարկվածության, խոցելիության և ընդհանուր ռիսկի վերաբերյալ փաստահենք համատեղ պատկերացում ընտրված պիլոտային տարածքներում՝ Հայաստանի Լոռու մարզի Տաշիր համայնքում և Վրաստանի Քվեմո Քարթլի տարածաշրջանի Բոլնիսի մունիցիպալիտետում:

Վերջին երկու տասնամյակների ընթացքում երկու երկրներում էլ նկատվել է անտառային հրդեհների հաճախականության, ինտենսիվության և տարածական ընդգրկման աճ: Այս միտումները պայմանավորված են կլիմայի փոփոխության համակցված ազդեցությամբ, որն արտահայտվում է ջերմաստիճանի բարձրացմամբ ու տևական երաշտներով և հողօգտագործման ոչ կայուն գործելակերպերով, ինչպիսիք են գերարածեցումը, գյուղատնտեսական այրումները և անտառամերձ տարածքների յուրացումը: Հաշվի առնելով Հայաստան-Վրաստան սահմանի երկայնքով առկա անընդհատական էկոլոգիական լանդշաֆտները և ընդհանուր գետավազանները՝ անտառային հրդեհների դինամիկան իր բնույթով անդրսահմանային է: Հրդեհները կարող են տարածվել սահմանների միջով փոխկապակցված անտառների, խոտհարքների և հովիտների միջոցով, ինչը առանձին ազգային մոտեցումները դարձնում է ոչ բավարար: Սա ընդգծում է ռիսկերի համակարգված գնահատման և կառավարման համատեղ ռազմավարությունների անհրաժեշտությունը:

Սույն գնահատումը կիրառում է ներդաշնակեցված, Աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգի (ԱՇՀ[1]) վրա հիմնված մեթոդաբանություն, որը միավորում է հեռահար զոնդավորումը, կլիմայական տվյալները, ազգային տվյալների բազաները և դաշտային ստուգումները: Այն հետևում է միջազգայնորեն ճանաչված շրջանակի, որը կառուցված է չորս բաղադրիչների շուրջ. Վտանգ (անտառային հրդեհների առաջացման հավանականություն և ինտենսիվություն), ենթարկվածություն (մարդկանց, ենթակառուցվածքների և արժեքների առկայություն), խոցելիություն (ընկալունակություն և դիմակայելու կարողություն) և ռիսկ (վերը նշված գործոնների համակցված ազդեցություն): Երկու երկրների տարածական տվյալների բազաները ստանդարտացվել և վերլուծվել են մոտավորապես 30 մետր լուծաչափով՝ ապահովելով համադրելիությունը երկու երկրների միջև: Գնահատումը նախագծված է այնպես, որ լինի ընդլայնվող և կրկնօրինակելի:

Վերլուծությունը բացահայտում է անդրսահմանային լանդշաֆտում անտառային հրդեհների ընդհանուր ռիսկի հստակ օրինաչափություն, հատկապես Դեբեդ-Խրամի գետավազանի միջանցքի երկայնքով, որը կապում է հյուսիսային Հայաստանը և հարավային Վրաստանը: Անտառային հրդեհների վտանգը հիմնականում պայմանավորված է սահմանի երկու կողմերում առկա նմանատիպ բնապահպանական պայմաններով, ներառյալ լեռնային տեղանքը, անտառ-խոտհարքային խճանկարները և կլիմայական չորայնության աճը: Վտանգի բարձր գոտիները կենտրոնացված են՝ Լոռու մարզում՝ Դեբեդ գետի հովտի անտառապատ լանջերի երկայնքով և Ստեփանավանի ու Թումանյանի մոտակա լեռնային գոտիներում. Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանում՝ Խրամի գետի ավազանում և Բոլնիսի մունիցիպալիտետի հարավային հատվածներում: Անտառային հրդեհների ամենաբարձր ընդհանուր ռիսկն առաջանում է այնտեղ, որտեղ վտանգը համընկնում է խիտ բնակավայրերի, ենթակառուցվածքների և տնտեսական գործունեության հետ, հատկապես հովտային միջանցքներում: Հիմնական թեժ կետերը ներառում են՝ Ստեփանավանը և Տաշիրը Հայաստանում, և Բոլնիսն ու Մառնեուլին Վրաստանում: Այս տարածքները բնութագրվում

1 Հիմնական եզրույթների բացատրությունները ներկայացված են սույն հրատարակության վերջում զետեղված բառարանում:



Լուսանկարը՝ © Shutterstock, Inc.

են անտառա-գյուղատնտեսական շփման գոտիներով, հողօգտագործման ակտիվությամբ և տրանսպորտային ցանցով, որոնք մեծացնում են թե՛ բռնկման հավանականությունը, թե՛ հնարավոր սոցիալ-տնտեսական ազդեցությունները:

Վերլուծության արդյունքները հաստատում են, որ անտառային հրդեհների ռիսկը ձևավորվում է անընդհատական էկոլոգիական և սոցիալ-տնտեսական համակարգերով, այլ ոչ թե վարչական սահմաններով՝ ընդգծելով համակարգված, անդրսահմանային մոտեցումների անհրաժեշտությունը: Բացահայտված ռիսկերին արձագանքելու նպատակով զեկույցը նախանշում է համագործակցության մի շարք հնարավորություններ.

- Իրականացնել խորացված տեղական գնահատումներ բարձր ռիսկայնության տարածքներում՝ աջակցելու նպատակային, մունիցիպալ մակարդակի միջամտություններին
- Բարելավել տվյալների որակը և հասանելիությունը, ներառյալ բարձր լուծաչափով տարածական և սոցիալ-տնտեսական տվյալների բազաները
- Ամրապնդել անդրսահմանային տվյալների փոխանակումը համատեղ հարթակների և ներդաշնակեցված մեթոդաբանությունների միջոցով
- Ամրապնդել մոնիթորինգի և վաղ ազդարարման ինտեգրված համակարգերը՝ պատրաստվածության և արձագանքման կարողությունները բարելավելու նպատակով
- Մշակել հրդեհների կառավարման անդրսահմանային համատեղ մեխանիզմներ՝ կանխարգելման, պլանավորման և արտակարգ իրավիճակների արձագանքման համակարգման համար
- Բարձրացնել համայնքների իրազեկվածությունը և պատրաստվածությունը, հատկապես բարձր ռիսկայնության բնակավայրերում

Քանի որ կլիմայի փոփոխության պայմաններում անտառային հրդեհների ռիսկը շարունակում է աճել, կայուն համատեղ գործողությունները էական նշանակություն կունենան ազդեցությունները նվազեցնելու, դիմակայունությունն ամրապնդելու և տարածաշրջանի համայնքներն ու էկոհամակարգերը պաշտպանելու համար:

Ներածություն

1

Սույն անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատումն իրականացվում է Ռիսկերի համատեղ քարտեզագրման նախաձեռնության 1-ին փուլի շրջանակներում՝ ԵԱՀԿ աջակցությամբ և հայ ու վրացի փորձագետների հետ սերտ համագործակցությամբ: Այս աշխատանքը հիմնվում է ԵԱՀԿ-ի երկարամյա գործունեության վրա, որն ուղղված է կլիմայի փոփոխության և անվտանգության միջև հնարավոր փոխկապակցվածությունների հասցեագրմանը, մասնավորապես՝ «Հարավարևելյան Եվրոպայում, Արևելյան Եվրոպայում, Հարավային Կովկասում և Կենտրոնական Ասիայում կլիմայի փոփոխությունից բխող անվտանգության ռիսկերին արձագանքների ուժեղացում» արտաբյուջետային ծրագրի իրականացման միջոցով, որը անմիջականորեն նպաստում է Նախարարների խորհրդի 3/2021 որոշման՝ «Կլիմայի փոփոխության հետևանքով առաջացած մարտահրավերներին դիմակայելու նպատակով համագործակցության ամրապնդման մասին» իրականացմանը:

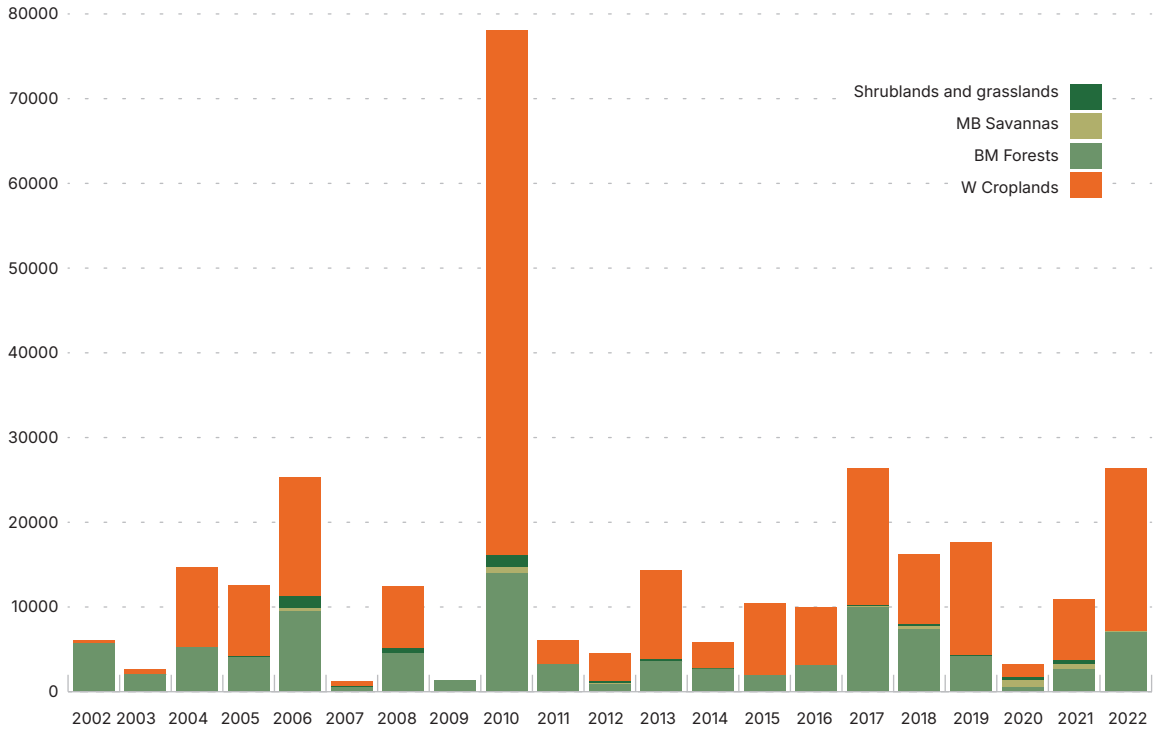


Լուսանկարը՝ Շուլավերի ամրոցի ավերակները, Քվեմո Քարթլի, Վրաստան

© Shutterstock, Inc.

Այս նախագծի շրջանակներում ԵԱՀԿ-ն՝ համագործակցելով «adelphi»-ի, Անտառային հրդեհների մոնիթորինգի գլոբալ կենտրոնի (GFMC) և «GEO Outlook»-ի հետ, համատեղ մշակել է մի շարք ռազմավարական փաստաթղթեր[2], որոնք ուղղված են Հայաստանի և Վրաստանի միջև անդրսահմանային համագործակցության ամրապնդմանը՝ կլիմայական դիմակայունության բարձրացման նպատակով: Այս ջանքերը հիմնված են եղել ներառական, մասնակցային գործընթացի վրա, որը ներառում էր լայնածավալ համակարգում և խորհրդակցություններ երկու երկրների պետական հաստատությունների, քաղաքացիական հասարակության կազմակերպությունների և ակադեմիական շրջանակների շահագրգիռ կողմերի հետ: Այս գործընթացի արդյունքում Հայաստանը և Վրաստանը պայմանավորվել են մշակել պիլոտային նախաձեռնություն՝ ուղղված անտառային հրդեհների ռիսկերի նվազեցմանն ուղղված անդրսահմանային համագործակցությանը, որի հիմնարար վերլուծական բաղադրիչն է կազմում սույն ռիսկի գնահատումը:

Վերջին երկու տասնամյակների ընթացքում Հայաստանը և Վրաստանը զգալիորեն զգացել են անտառային հրդեհների հաճախականության, ծանրության և տարածական ընդգրկման աճ: Այս իրադարձությունների աճող ազդեցությունը հստակ երևում է ստորև ներկայացված գծապատկերներում, որոնք ցույց են տալիս անտառային հրդեհներից տարեկան այրված տարածքների չափը 2002–2022 թվականներին:[3]

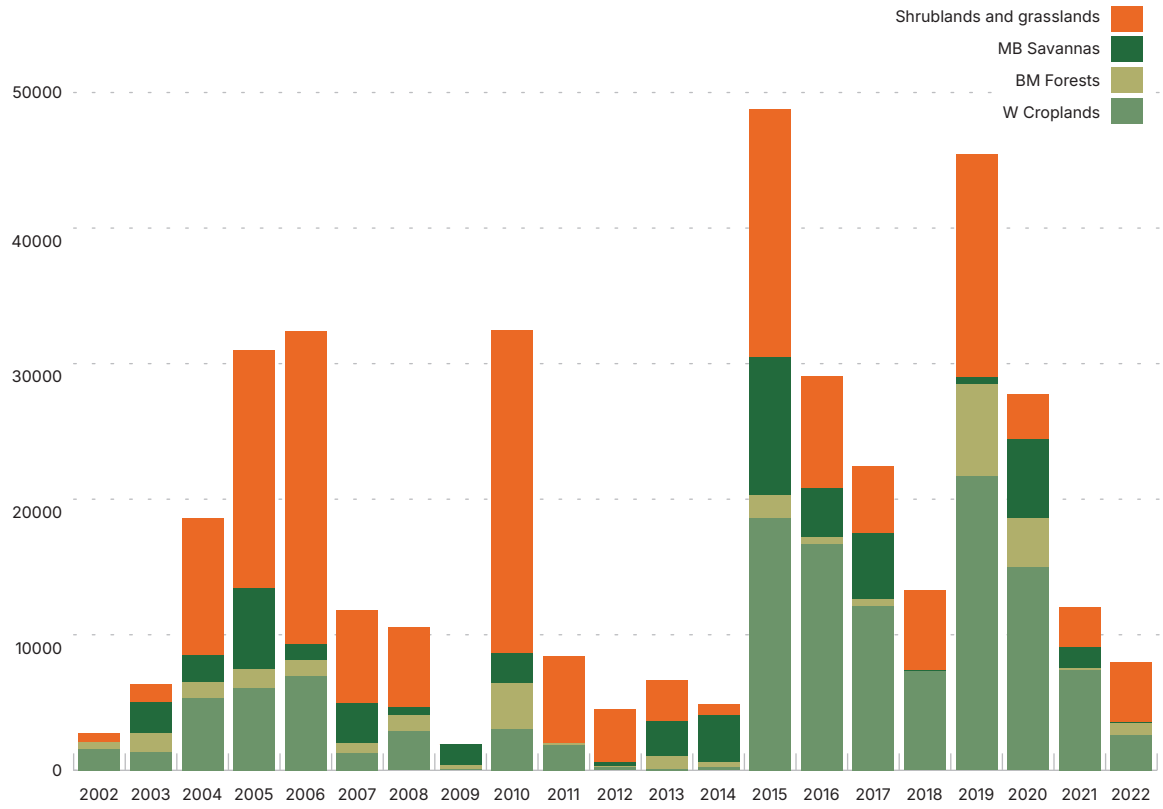


Նկար 1ա. Անտառային հրդեհներիարդյունքում այրված տարածքները՝ ըստ բուսածածկի տեսակի Հայաստանում[4]

2 (2021) Տարածաշրջանային խորհրդակցություն Հարավային Կովկասի համար - Հայաստան և Վրաստան. Համագործակցության հնարավորություններ կլիմայի փոփոխության անվտանգության հետևանքների հասցեագրման համար | ԵԱՀԿ նախագծեր (2023). Իրավիճակային հետազոտություն. Համագործակցություն Հյուսիսային Հայաստանում և Հարավային Վրաստանում | ԵԱՀԿ նախագծեր (2024). Կլիմայի փոփոխության և անվտանգության վերաբերյալ համատեղ համագործակցության ռազմավարություն Հյուսիսային Հայաստանում և Հարավային Վրաստանում | ԵԱՀԿ նախագծեր

3 https://ourworldindata.org/wildfires#all-chart

4 https://ourworldindata.org/wildfires#all-chart



Նկար 1բ. Անտառային հրդեհներիարդյունքում այրված տարածքները՝ ըստ բուսածածկի տեսակի Վրաստանում:[5]

Թեև հրդեհը կարող է լինել բնական գործընթաց բազմաթիվ էկոհամակարգերում կամ հողերի կառավարման ավանդական գործելակերպ, վերջին միտումները վկայում են պատմական հրդեհային ռեժիմներից շեղման մասին, որը պայմանավորված է կլիմայի փոփոխության և հողային ռեսուրսների ոչ կայուն կառավարման գործելակերպերի համակցված ազդեցությամբ, օրինակ՝ գերարածեցմամբ, արոտավայրերի և գյուղատնտեսական տարածքների անվերահսկելի այրմամբ, անտառամերձ տարածքների յուրացմամբ և այրվող նյութերի (չոր փայտանյութի) անբավարար կառավարմամբ:

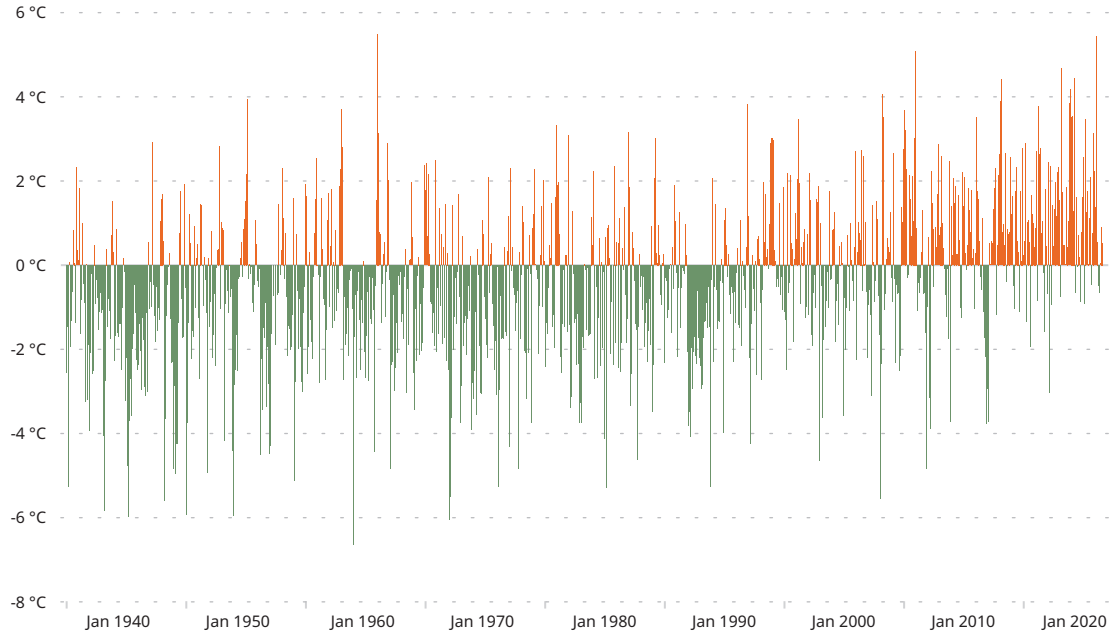
Միջին ջերմաստիճանի բարձրացմամբ, տևական չորային ժամանակահատվածներով, ջերմային ալիքների հաճախականության աճով և տեղումների մեծ փոփոխականությամբ բնութագրվող տարածաշրջանային կլիմայական միտումները ստեղծել են պայմաններ, որոնք գնալով ավելի նպաստավոր են դառնում հրդեհների բռնկման և արագ տարածման համար: Այս միտումների առավել ակնառու դրսևորումներից մեկը տարածաշրջանում դիտվող ջերմաստիճանային անոմալիաների աճն է, ինչպես ներկայացված է ստորև բերված գծապատկերներում Հայաստանի և Վրաստանի համար:[6]

5 https://ourworldindata.org/wildfires#all-chart

6 https://ourworldindata.org/wildfires#all-chart

Ամսական ջերմաստիճանային անոմալիաներ, Հայաստան, 1940 թ. հունվար – 2026 թ. օգոստոս

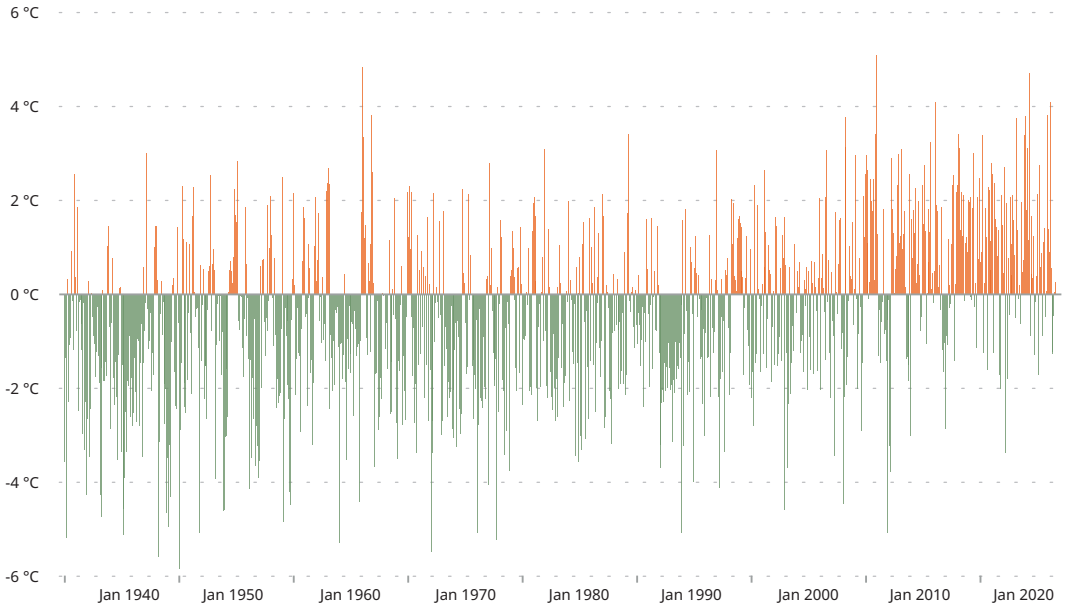
Տվյալ ամսվա միջին մակերևութային ջերմաստիճանի շեղումը 1991–2020 թթ. միջինից, °C



Data source: Contains modified Copernicus Climate Change Service information (2026) OurWorldinData.org/climate-change | CC BY

Ամսական ջերմաստիճանային անոմալիաներ, Վրաստան, 1940 թ. հունվար – 2026 թ. օգոստոս

Տվյալ ամսվա միջին մակերևութային ջերմաստիճանի շեղումը 1991–2020 թթ. միջինից, °C



Data source: Contains modified Copernicus Climate Change Service information (2026) OurWorldinData.org/climate-change | CC BY

Նկար 2. Ամսական ջերմաստիճանային անոմալիաները Հայաստանում և Վրաստանում, 1940–2026 թթ[7]

7 https://ourworldindata.org/wildfires#all-chart

Միևնույն ժամանակ, մարդածին ճնշումները, ինչպիսիք են հողօգտագործման փոփոխությունը, լանդշաֆտների մասնատումը, գերարածեցումը, գյուղատնտեսական մնացորդների ու արոտավայրերի անվերահսկելի այրումը և անտառա-գյուղատնտեսական շփման գոտում այրվող նյութերի անբավարար կառավարումը, մեծացրել են հրդեհավտանգ նյութերի անընդհատությունը և հրդեհների ինտենսիվությունը: Այս միտումները ընդլայնել են անտառային հրդեհների վտանգը դեպի այնպիսի էկոլոգիական գոտիներ, որոնք պատմականորեն պակաս հրդեհավտանգ են եղել, մեծացրել են բնակավայրերի ու կրիտիկական ենթակառուցվածքների խոցելիությունը և, այդպիսով, ընդհանուր առմամբ ինտենսիվացել են անտառային հրդեհների սոցիալ-տնտեսական ազդեցությունը համայնքների, էկոհամակարգերի և տեղական տնտեսությունների վրա: Այս կլիմայական և մարդկային գործոնները միասին փոխազդում են՝ բարձրացնելով անտառային հրդեհների ռիսկը և գերլարելով կանխարգելման ու արձագանքման առկա կարողությունները:

Ազգային հրդեհային արձանագրությունների և արբանյակային դիտարկումների տվյալները (ներառյալ MODIS և VIIRS ակտիվ հրդեհների ու այրված տարածքների տվյալների բազաները 2000 թվականից սկսած) հաստատում են այրված տարածքների աճի միտումը թե՛ Հայաստանում, թե՛ Վրաստանում, ինչպես նաև տեղաշարժերը դեպի ավելի վաղ հրդեհավտանգ սեզոններ և ավելի երկարատև հրդեհային իրադարձություններ: Հայաստանում կրկնվող անտառային հրդեհները ազդել են տարբեր լանդշաֆտների վրա՝ չոր անտառային տարածքներից մինչև բարձրլեռնային մարգագետիններ, ընդ որում հրդեհային զգալի ակտիվություն է նկատվել Լոռու, Սյունիքի և Շիրակի մարզերում: Վրաստանում այնպիսի տարածաշրջաններ, ինչպիսիք են Քվեմո Քարթլին և Սամցխե-Ջավախեթին, ունեցել են խոշոր հրդեհային դեպքեր, որոնք ազդել են անտառային, խոտհարքային և գյուղատնտեսական տարածքների վրա: Այս զարգացող օրինաչափությունները ընդգծում են ռիսկերի գնահատման համապարփակ մոտեցման անհրաժեշտությունը, որը համակարգված կերպով համատեղում է կլիմայական, էկոլոգիական և սոցիալ-տնտեսական գործոնները:

Հարավային Կովկասում անտառային հրդեհները գնալով ավելի են դառնում ոչ միայն բնապահպանական վտանգ, այլև մարդկային անվտանգության խնդիր, ինչը կլիմայի փոփոխության և անվտանգության վերաբերյալ ԵԱՀԿ աշխատանքի առանցքային ուղղություններից է: Խոշոր և անվերահսկելի հրդեհները խաթարում են սոցիալ-տնտեսական կայունությունը, սպառնում են հանրային առողջությանը, վնասում են կրիտիկական էկոհամակարգերն ու ենթակառուցվածքները և լրացուցիչ ճնշում են գործադրում տեղական համայնքների, ազգային և տեղական իշխանությունների վրա: 2025 թվականի նոյեմբերին Հայաստանի և Վրաստանի հարակից տարածաշրջանների մերձակայքում տեղի ունեցած անտառային

Լուսանկարը՝ Արմեն Ասրյան, Հյուսիսային Հայաստան



հրդեհները ընդգծեցին այդ ռիսկերը՝ պահանջելով լայնածավալ արտակարգ արձագանքման միջոցառումներ, վտանգի տակ դնելով Հայաստանի սահմանամերձ տարածաշրջանի համայնքները, անտառները և զբոսաշրջային գոտիները: Քանի որ կլիմայի փոփոխությունը գործում է որպես ռիսկերի բազմապատկիչ, անտառային հրդեհների վտանգները փոխկապակցվում են և կարող են խորացնել անվտանգության ավելի լայն մարտահրավերները, ներառյալ բնական ռեսուրսների վրա ճնշումը, կենսապահովման խոցելիությունը և բնակչության տեղաշարժի փոփոխվող միտումները: Անդրսահմանային համատեքստում այս մարտահրավերների արդյունավետ հաղթահարման համար անհրաժեշտ են ազդեցություն կրող երկրների միջև ինստիտուցիոնալ համագործակցություն և համակարգված գործողություններ:

Այս համատեքստում սույն գնահատումը մշակվել է՝ գործնականում իրականացնելու այն նպատակը, որը միտված է ձևավորելու կլիմայի փոփոխության հետ կապված անվտանգության այն ռիսկերի վերաբերյալ համատեղ և փաստահենք պատկերացում, որոնք ազդում են թե՛ Հայաստանի, թե՛ Վրաստանի վրա: Գնահատումը կենտրոնանում է երկու ներկայացուցչական և բնապահպանական տեսանկյունից նշանակալի սահմանամերձ տարածաշրջանների վրա՝ Հայաստանի Լոռու մարզի Տաշիր խոշորացված համայնքի և Վրաստանի Քվեմո Քարթլի տարածաշրջանի Բոլնիսի մունիցիպալիտետի վրա: Այս համայնքները սահմանվել են որպես պիլոտային համայնքներ՝ անդրսահմանային համագործակցությանն ու հարմարվողականության միջոցառումներին աջակցելու համար՝ վերոնշյալ ԵԱՀԿ նախագծի շրջանակներում նախկինում իրականացված խորհրդակցությունների գործընթացում: Վարչական առումով գնահատումն ընդգրկում է այս տարածքների բոլոր մունիցիպալ միավորները և կիրառում է ներդաշնակեցված աշխարհատարածական ռիսկերի գնահատման մեթոդաբանություն, որը համատեղ մշակվել և իրականացվել է երկու երկրների փորձագիտական խմբերի կողմից՝ ապահովելու արդյունքների համադրելիությունը և ենթադրությունների թափանցիկությունը երկու երկրների համար: Այս մոտեցումը հնարավորություն է տալիս իրականացնել անտառային հրդեհների վտանգի, ենթարկվածության, խոցելիության և ամփոփված ռիսկի միասնական վերլուծություն՝ ձևավորելով ընդհանուր վերլուծական հիմք հրդեհների կառավարման և կլիմայական հարմարվողականության ոլորտում երկխոսության ու համագործակցության համար:

Համատեղ ռիսկերի քարտեզագրման նախաձեռնությանը և ԵԱՀԿ-ի՝ ԵԱՀԿ տարածքում կլիմայի փոփոխության հետ կապված անվտանգության ռիսկերի հասցեագրմանն ուղղված ջանքերին աջակցելու մանդատին համահունչ՝ սույն գնահատման նպատակը ոչ միայն վերլուծական բնույթ ունի, այլ նաև ուղղված է շահագրգիռ կողմերի միջև փոխադարձ վստահության ամրապնդմանը և համատեղ գործողությունների խթանմանը: Այն նպատակ ունի ստեղծել կիրառելի տարածական տվյալներ շահագրգիռ կողմերի լայն շրջանակի համար, ներառյալ՝ ազգային և տարածաշրջանային անտառային ու բնապահպանական գործակալությունները, արտակարգ իրավիճակների կառավարման ծառայությունները, մունիցիպալ իշխանությունները, քաղաքացիական հասարակության կազմակերպությունները և միջազգային գործընկերները, այդ թվում՝ ԵԱՀԿ-ն: Նախատեսվող կիրառությունները ներառում են աջակցություն հրդեհների կանխարգելման և պատրաստվածության համատեղ պլանավորմանը, հիմնավորումների տրամադրում այրվող նյութերի նպատակային նվազեցման և հողօգտագործման միջամտությունների համար, վաղ ահազանգման և արձագանքման համակարգերի ուժեղացումը, ինչպես նաև համայնքային մակարդակում ռիսկերի վերաբերյալ համակարգված հաղորդակցության դյուրացումը:

Քվեմո Քարթլի (Վրաստան)

Բնակչություն

~438,000 մարդ

- ~ 45% քաղաքային / 55% գյուղական
- **Հիմնական քաղաքային** կենտրոններ՝ Ռուսթավի, Մարնեուլի, Բոլնիսի, Ծալկա, Դմանիսի

Տարածք և խտություն

- **Տարածք**՝~6,528 km^2
- **Բնակչության խտություն**՝~67 մարդ/կմ^2

Հիմնական ենթակառուցվածքներ

- **Արդյունաբերական հանգույց**՝ Ռուսթավի (արտադրություն, մետալուրգիա)
- **Էներգետիկ ենթակառուցվածքներ**
  - → Գյուղատնտեսական արտադրության գոտիներ (բուսաբուծություն, անասնապահություն), կարևոր արոտավայրեր
  - → Հայաստանի հետ կապող հիմնական տրանսպորտային միջանցքներ
  - → Քաղաքային կոմունալ ծառայություններ և լոգիստիկ օբյեկտներs

Լոռի (Հայաստան)

Բնակչություն

~235,000 մարդ

- Գերազանցապես գյուղական՝ փոքր քաղաքային կենտրոններով
- **Հիմնական քաղաքներ**՝ Վանաձոր, Տաշիր, Ալավերդի, Ստեփանավան

Տարածք և խտություն

- **Տարածք**՝ ~3,789 km^2
- **Բնակչության խտություն**՝~62 մարդ/կմ^2

Հիմնական ենթակառուցվածքներ

- Լեռնահանքային արդյունաբերություն և մետալուրգիա (Ալավերդի, Թեղուտ)
- **Անտառային տարածքներ**
  - → Գյուղատնտեսություն և անասնապահություն
  - → Լեռնային ճանապարհային ցանցեր
  - → Զբոսաշրջության և մշակութային ժառանգության վայրեր

Սույն գնահատման շրջանակում կիրառվել է ներդաշնակեցված անդրսահմանային մեթոդաբանություն՝ Հայաստանի և Վրաստանի ընտրված տարածքներում անտառային հրդեհների ռիսկերի վերլուծության համար: Հեռահար զոնդավորման, կլիմայական, բնապահպանական և սոցիալ-տնտեսական տվյալների համադրմամբ՝ աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգի (GIS) կիրառմամբ, գնահատվել են անտառային հրդեհների վտանգը, ազդեցության ենթակա տարրերը (exposure), խոցելիությունը և ռիսկը՝ երկու երկրների համար միասնական մոտեցման կիրառմամբ: Մեթոդաբանությունը մշակվել է՝ աջակցելու համատեղ պլանավորմանը, ռիսկերի նվազեցմանը և արտակարգ իրավիճակներին պատրաստվածությանը՝ միաժամանակ ապահովելով մոդել, որը կարող է կիրառվել Հարավային Կովկասի ավելի լայն տարածքում: Մեթոդաբանական ենթադրությունները, կշռման մոտեցումները և նախնական արդյունքները վավերացվել են 2025 թվականի դեկտեմբերի 3–4-ին Երևանում անցկացված տեխնիկական աշխատաժողովի ընթացքում, որին մասնակցել են հայ և վրացի փորձագետներ, տեղական իշխանությունների ներկայացուցիչներ և միջազգային գործընկերներ:

Ստացված ռիսկերի քարտեզները և վերլուծական արդյունքները ծառայում են նաև որպես հիմնարար գործիքներ՝ անտառային հրդեհների ռիսկի հետագա փոփոխությունները մոնիթորինգի ենթարկելու, մեղմացման և հարմարվողականության միջոցառումների արդյունավետությունը գնահատելու, ինչպես նաև հրդեհների հետ կապված հարցերը կլիմայի հարմարվողականության, աղետների ռիսկի նվազեցման և բնապահպանական անվտանգության պլանավորման ավելի լայն գործընթացներում ինտեգրելու համար: Հիմնվելով ընդհանուր տվյալների և համատեղ համաձայնեցված մեթոդաբանությունների վրա՝ այս գնահատումն ուղղակիորեն նպաստում է վստահության ձևավորմանը, տեխնիկական համագործակցության ընդլայնմանը և ռիսկերի նվազեցման ու դիմակայունության ամրապնդմանն ուղղված համատեղ միջամտությունների հաջորդ փուլերի համար մեկնարկային կետերի բացահայտմանը:

Ընդունելով փոփոխվող կլիմայի պայմաններում անտառային հրդեհների ռիսկի դինամիկ բնույթը՝ այս գնահատումը ձևակերպված է որպես սկզբնական, ընդլայնվող մոդել: Թեև այն կենտրոնացած է երկու ենթատարածաշրջանների վրա, մեթոդաբանությունը և տվյալների աշխատանքային հոսքերը նախագծված են ազգային և տարածաշրջանային մակարդակներում կրկնօրինակման և ընդլայնման համար՝ աջակցելով կլիմայի հարմարվողականության հաշվետվություններին և ընդհանուր բնապահպանական անվտանգության մարտահրավերների շուրջ երկարաժամկետ համագործակցությանը: Այսպիսով, գնահատումը հիմք է ստեղծում կայուն անդրսահմանային ներգրավվածության և «Ռիսկերի համատեղ քարտեզագրման նախաձեռնության» շրջանակներում փաստերի վրա հիմնված որոշումների կայացման համար:



Լուսանկարը՝ Արմեն Ասրյան, Հյուսիսային Հայաստան

Ուսումնասիրվող տարածք – Լոռու մարզ (Հայաստան) և Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջան (Վրաստան)

Համատեղ անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման համար ընտրված պիլոտային տարածքները գտնվում են Հայաստանի հյուսիսային մասում՝ Լոռու մարզում, և Վրաստանի հարավային մասում՝ Քվեմո Քարթլիի տարաշածրջանում: Միասին այս տարածաշրջանները ձևավորում են անդրսահմանային շարունակական էկոլոգիական և սոցիալ-տնտեսական միջանցք, որը բնութագրվում է բազմազան լանդշաֆտներով, ընդհանուր գետավազաններով, ինչպես նաև սերտորեն կապված կլիմայական և հողօգտագործման դինամիկայով:

2

Անտառային հրդեհների ռիսկի համատեղ գնահատման համար ընտրված փորձնական տարածքները գտնվում են Հայաստանի հյուսիսում՝ Լոռու մարզում, և Վրաստանի հարավում՝ Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանում: Այս երկու տարածաշրջանները միասին ձևավորում են միասնական անդրսահմանային էկոլոգիական և սոցիալ-տնտեսական տարածք: Լոռին և Քվեմո Քարթլին ունեն նմանատիպ կլիմայական պայմաններ, ներառյալ տեղումների համադրելի ռեժիմներ, ջերմաստիճանային առանձնահատկություններ և սեզոնային երաշտների միտումներ, որոնք ազդում են սահմանամերձ էկոհամակարգերի դինամիկայի վրա: Երկու տարածաշրջաններն էլ բնութագրվում են ընդարձակ անտառային էկոհամակարգերով, որոնք ցուցաբերում են նմանատիպ արձագանք կլիմայական փոփոխականության և եղանակային ծայրահեղ երևույթների նկատմամբ: Այս ընդհանուր բնապահպանական պայմանները, ինչպես նաև փոխկապակցված կենսապահովման միջոցները, գյուղատնտեսական գործունեությունը և հողօգտագործման գործելակերպերը ձևավորում են ընդհանուր տարածք, որտեղ անտառային հրդեհների ռիսկերը չեն սահմանափակվում վարչական սահմաններով: Հետևաբար, անտառային հրդեհների ռիսկի արդյունավետ գնահատումն ու կառավարումը պահանջում են համակարգված անդրսահմանային մոտեցում, որն արտացոլում է երկու տարածաշրջանների էկոլոգիական և սոցիալ-տնտեսական փոխկախվածությունը:

2.1. Տեղագրություն և ֆիզիկաաշխարհագրական բնութագիր

Լոռու մարզը զբաղեցնում է շուրջ 3,789 կմ^2 տարածք Հայաստանի հյուսիսում և կազմում է Վրաստանի հետ ընդհանուր Հարավային Կովկասի լեռնային համակարգի մի մասը: Նրա լանդշաֆտը ձևավորված է բազմաթիվ փոխկապակցված լեռնաշղթաներով, այդ թվում՝ Բազումի, Փամբակի և Գուգարաց, որտեղ բարձրությունները տատանվում են Դեբեդ գետի հովտի մոտ **380 մետրից** մինչև ավելի քան **3,190 մետր՝** Աչքասար լեռան գագաթին: Դեբեդ գետը և նրա վտակները, ներառյալ Ձորագետն ու Փամբակը, գերակշռում են

տարածաշրջանի ջրագրական ցանցում և Լոռին հիդրոլոգիապես կապում են հարավային Վրաստանի հետ՝ Խրամ-Դեբեդ ավազանի միջոցով: Տարածաշրջանի տեղագրությունը և հիդրոլոգիան ընդգծում են էկոլոգիական և հակահրդեհային ընդհանուր շահերը, ինչպես նաև անդրսահմանային համագործակցության հնարավորությունները:

Լոռին հյուրընկալում է երեք հիմնական արգելավայրեր՝ Գյուլագարակ (2,576 հա Գյուլագարակ գյուղի մոտ՝ Քարհանքջուր հովտում, որը պահպանում է անտառները), Մարգահովիտ (3,368 հա Աղստևի հովտում՝ խոնավասեր անտառների և ֆաունայի համար) և Կովկասյան մրտավարդի (Rhododendron caucasicum) արգելավայրը Աղստև գետի մոտ՝ ենթալպյան մրտավարդի բնակավայրերի համար: Լրացուցիչ տարածքները ներառում են Ստեփանավանի դենդրոպարկը և Վանաձորի բուսաբանական այգին:

Քվեմո Քարթլին գտնվում է Վրաստանի հարավարևելյան մասում՝ Թբիլիսիից հարավ, և սահմանակից է Հայաստանին հարավից, ինչպես նաև Վրաստանի ներսում՝ Կախեթիին, Շիդա Քարթլիին, Մցխեթա-Մթիանեթիին և Սամցխե-Ջավախեթիին: Զբաղեցնելով մոտավորապես 6,528 կմ^2 տարածք (Վրաստանի տարածքի մոտ 9.4%-ը)՝ տարածաշրջանն աչքի է ընկնում խիստ մասնատված ռելիեֆով, որը ձևավորվել է Թրիալեթի և Սամսարի լեռնաշղթաների ու հարակից դաշտավայրերի միջոցով: Ուսումնասիրվող տարածքը կարող է լայնորեն բաժանվել երեք հիմնական ֆիզիկաաշխարհագրական գոտիների.

I. **Քվեմո Քարթլիի դաշտավայր** (ծովի մակարդակից 300–600 մ բարձրության վրա), որն ընդգրկում է բերրի հարթավայրեր և բլրապատ տարածքներ՝ գերակշռող գյուղատնտեսական հողերով և արդյունաբերական զարգացմամբ Ռուսթավիի շրջակայքում: Այս տարածքը ներառում է Գարդաբանիի, Մարնեուլիի և մասամբ Բոլնիսիի մունիցիպալիտետները:

II. **Բլրապատ և լեռնային գոտի,** ներառյալ Բոլնիսիի, Դմանիսիի և Թեթրիծղարոյի մունիցիպալիտետները, որտեղ բարձրությունները կտրուկ աճում են դեպի Թրիալեթի լեռնաշղթա՝ հասնելով մինչև 2,850 մետրի՝ Շավիկլդե գագաթին:

III. **Ծալկայի բարձրլեռնային հրաբխային սարահարթ,** որն ունի միջինում 1,500 մ բարձրություն ծովի մակարդակից և բնութագրվում է ընդարձակ ենթալպյան ու ալպյան մարգագետիններով՝ հարուստ էնդեմիկ և դեղաբույսերով: Տարածաշրջանը հատկապես աչքի է ընկնում բնական լճերի առատությամբ:

Տարածաշրջանը հանդիսանում է Մտկվարի (Կուր) գետի ընդարձակ ավազանի մի մասը, որի հիմնական վտակներն են Խրամ-Կցիա, Դեբեդ և Ալգետի գետերը:

Քվեմո Քարթլին ներառում է մի քանի կարևոր պահպանվող տարածքներ, այդ թվում՝ **Ալգետի ազգային պարկը,** որը զբաղեցնում է 24,260 հեկտար տարածք և պահպանում է Կովկասյան սոճու և արևելյան եղևնու անտառները, Ալգետի գետի կիրճը, ինչպես նաև **Գարդաբանիի արգելավայրը՝** Թբիլիսիի մոտ գտնվող ջրաշատ տարածք, որն ունի հարուստ կենսաբազմազանություն և հատկապես կարևոր է թռչնաշխարհի, ինչպես նաև այնպիսի տեսակների համար, ինչպիսիք են շնագայլերը և վայրի խոզերը:

2.2. Կլիմայական դինամիկա

Վերջին տասնամյակների ընթացքում Հայաստանը զգալի կլիմայական տաքացում է ապրել. 20-րդ դարի սկզբից ի վեր տարեկան միջին ջերմաստիճանը բարձրացել է ավելի քան **1 °C**-ով, ինչն ուղեկցվել է տեղումների նվազմամբ և դրանց բաշխվածության աճող անկայունությամբ[8]: Այս միտումները սրել են երաշտային պայմանները, փոփոխել հիդրոլոգիական ռեժիմները և մեծացրել կլիմայի հետ կապված ռիսկերը ողջ երկրում: Կլիմայական կանխատեսումները ցույց են տալիս շարունակական տաքացում 21-րդ դարի ընթացքում. արտանետումների բարձր մակարդակի սցենարների դեպքում մինչև դարի կեսերը ջերմաստիճանը կբարձրանա մինչև մոտ **2,8 °C**, իսկ մինչև 2100 թվականը տեղումների ընդհանուր նվազումը կկազմի մոտավորապես **8%՝** խորացնելով ջրային սթրեսը և ծայրահեղ եղանակային երևույթները[9]: Ըստ ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության մասին շրջանակային կոնվենցիայի (UNFCCC)[10] և Համաշխարհային բանկի[11] ներկայացված գնահատականների՝ ակնկալվում է, որ այս փոփոխությունները բացասաբար կանդրադառնան ջրային պաշարների հասանելիության, գյուղատնտեսության արտադրողականության, էկոհամակարգերի և տնտեսական կայունության վրա: Լոռու մարզում, որը բնութագրվում է լեռնային տեղանքով և ընդարձակ անտառածածկույթով, ջերմաստիճանի բարձրացումը և չորային ժամանակաշրջանների երկարացումը մեծացնում են անտառային հրդեհների ռիսկը և սթրեսի ենթարկում առանց այն էլ խոցելի անտառային էկոհամակարգերը: Կլիմայով պայմանավորված չորայնությունը, զուգակցված հողերի դեգրադացիայի հետ, հավանաբար կհանգեցնի ավելի հաճախակի և ուժգին անտառային հրդեհների՝ ընդգծելով անտառների կառավարման հզորացման, վաղ ազդարարման համակարգերի և տարածաշրջանին հատուկ հարմարվողական միջոցառումների անհրաժեշտությունը[12]

Լոռու մարզին բնորոշ է բարձրլեռնային մայրցամաքային կլիման՝ արտահայտված սեզոնային հակադրություններով: Վանաձորում (ծովի մակարդակից մոտ 1,350 մ բարձրության վրա) ձմեռային միջին ջերմաստիճանը տատանվում է -8 °C-ի շուրջ, իսկ ամառային միջինը՝ 15 °C-ի, տարեկան տեղումների քանակը կազմում է մոտավորապես 570 մմ, ինչն արտացոլում է բարձրավանդակներում առկա համեմատաբար առատ խոնավությունը: Հյուսիսային բնակավայրերում,

8 Ministry of Environment of the Republic of Armenia. (2020). Fourth National Communication to the UNFCCC.

9 Ministry of Environment of the Republic of Armenia. (2020). Fourth National Communication to the UNFCCC.

10 Հայաստանի Հանրապետության շրջակա միջավայրի նախարարություն: (2020): *Չորրորդ ազգային հաղորդագրություն ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության մասին շրջանակային կոնվենցիային:*

11 Համաշխարհային բանկի խումբ: (2024): *Կլիմայական գործողությունները Հայաստանում կարող են ապահովել ավելի մաքուր օդ, առողջ համայնքներ և ավելի ուժեղ տնտեսական աճ:* Վաշինգտոն, Կոլումբիայի շրջան:

12 ՄԱԿ-ի Պարենի և գյուղատնտեսության կազմակերպություն (FAO): (2023): *Հայաստանը առաջընթաց է գրանցում անտառների դիմակայունության բարձրացման գործում:* FAO-ի Եվրոպայի և Կենտրոնական Ասիայի տարածաշրջանային գրասենյակ:



Լուսանկարը՝ Արմեն Ասրյան,
Հյուսիսային Հայաստան

ինչպիսին է Տաշիրը, կլիման ավելի մայրցամաքային է՝ ավելի կտրուկ սեզոնային տատանումներով և տեղումների ավելի բարձր մակարդակով (տարեկան շուրջ 770 մմ): Համապատասխան համապետական կանխատեսումների՝ Լոռու մարզում սպասվում է ջերմաստիճանի բարձրացում և կլիմայական անկայունության աճ: Երաշտների և ջերմային սթրեսի նկատմամբ խոցելիության մեծացումը, ըստ կանխատեսումների, կազդի ջրի հասանելիության, հողի խոնավության, բուսականության առողջության և հրդեհավտանգ եղանակային պայմանների վրա, հատկապես լեռնային շրջաններում: Տաշիր համայնքը, որը գտնվում է Լոռու հյուսիսում (և սահմանակից է Վրաստանի Բոլնիսիի մունիցիպալիտետին) մոտ 1,500 մ բարձրության վրա, տեղական մակարդակում լավագույնս արտացոլում է այս տարածաշրջանային դինամիկան: Այստեղ տիրում է դասական մայրցամաքային լեռնային կլիմա՝ ցուրտ ձմեռներով (հունվարյան միջին ջերմաստիճանը՝ -4,3 °C), մեղմ ամառներով (հուլիսյան միջինը՝ 17 °C) և տարեկան համեմատաբար բարձր տեղումներով (~770 մմ). պայմաններ, որոնք նպաստում են խոտհարքների պահպանմանը և գյուղատնտեսական արտադրությանը:

Վրաստանի՝ ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության մասին շրջանակային կոնվենցիային (UNFCCC) ներկայացված Չորրորդ ազգային հաղորդագրությունը ցույց է տալիս, որ կլիմայի փոփոխության նշանները Վրաստանում տեսանելի են եղել դեռևս 1950-ական թվականներից, ընդ որում՝ դրանց ազդեցությունը դառնում է ավելի արագ և նկատելի: Երկու 30-ամյա ժամանակահատվածների (1956–1985 թթ. և 1986–2015 թթ.) համեմատությունը ցույց է տալիս, որ օրական միջին ցերեկային ջերմաստիճանն աճել է 0,25-ից մինչև 0,58 °C՝ կախված տարածաշրջանից, իսկ հանրապետական միջին աճը կազմել է 0,47 °C: Ամենազգալի տաքացումը գրանցվել է Դեդոփլիսծղարոյում (Կախեթիի տարածաշրջան), որտեղ տարեկան աճը հասել է 0,73 °C-ի[13]:

Ջերմաստիճանի միտումներն ունեն հստակ սեզոնային բնույթ: Արևելյան Վրաստանում ավելի ուժեղ տաքացում է նկատվել հունիսից հոկտեմբեր և հունվարից մարտ ամիսներին, մինչդեռ Գուրիա-Աջարիայում միջին ջերմաստիճանը հիմնականում մնացել է անփոփոխ: Արձանագրվել են նաև տեղումների քանակի փոփոխություններ: Արևմտյան Վրաստանում տարեկան տեղումներն ընդհանուր առմամբ աճել

13 Վրաստանի շրջակա միջավայրի պահպանության և գյուղատնտեսության նախարարություն (2021): Չորրորդ ազգային հաղորդագրություն ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության մասին շրջանակային կոնվենցիային (UNFCCC):

են, ընդ որում ամենամեծ աճը՝ մինչև 15%, դիտվել է Փոթիում և Խուլոյում, ինչը համարժեք է տասնամյակում 60-75 մմ-ի: Այնուամենայնիվ, տեղումները նվազել են Գուրիայում և Աջարիայի բարձրլեռնային գոտում, հատկապես Գոդերձի լեռնանցքի շրջակայքում: Արևելյան Վրաստանում զգալի անկում է գրանցվել Կենտրոնական Քարթլիի որոշ հատվածներում (Թիանեթի), որտեղ տեղումները նվազել են մոտ 18%-ով կամ տասնամյակում 39 մմ-ով: Բացի այդ, ամենաշատ տեղումներով ամիսները ամռանից տեղափոխվել են գարուն, հատկապես մայիս և հունիս[14]:

Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանում տարեկան միջին ջերմաստիճանը տատանվում է 10-12 °C՝ դաշտավայրերում և 5-8 °C՝ լեռնային շրջաններում: Կլիման բարեխառն մայրցամաքային է՝ համեմատաբար չոր ամառներով և մեղմ ձմեռներով, մինչդեռ տեղումները դաշտավայրերում միջինում կազմում են 400-600 մմ և օրոգրաֆիկ ազդեցության շնորհիվ լեռնային գոտիներում աճում են մինչև 800 մմ և ավելի: Անձրևները բաշխված են անհամաչափ, ընդ որում տեղումների մեծ մասը լինում է գարնանը և ամռան սկզբին: Կլիմայական կանխատեսումները հուշում են, որ Քվեմո Քարթլիի արևելյան դաշտավայրային շրջաններում մինչև 21-րդ դարի վերջը կարող է դիտվել տարեկան տեղումների զգալի անկում, ինչը էապես կմեծացնի ջրային սթրեսը և անտառային հրդեհների ռիսկը:[15]

2.3. Բուսական ծածկույթ և հողօգտագործում

Բուսականության օրինաչափությունները երկու տարածաշրջաններում էլ սերտորեն արտացոլում են դրանց տեղագրական և կլիմայական բազմազանությունը:

Հայաստանի Լոռու մարզի բուսական ծածկույթն ընդգրկում է չոր լեռնային տափաստաններ հյուսիսային ցածրադիր վայրերում, ընդարձակ բնական լայնատերև և խառը լեռնային անտառներ հյուսիսահայաց լանջերին՝ 500-2,500 մետր բարձրությունների վրա, ենթալպյան մարգագետիններ 2,300 մետրից բարձր գոտիներում և առափնյա բուսականություն գետահովիտների երկայնքով: 2020 թվականի դրությամբ անտառները զբաղեցնում են տարածքի մոտ 29%-ը (բնական) և 0.32%-ը (ոչ բնական), ինչը մարզը դասում է Հայաստանի առավել անտառածածկ տարածաշրջանների շարքին:

Հողածածկույթը բնութագրվում է մասնատված անտառներով, գերակշռող խոտհարքներով ու տափաստաններով, իսկ հովիտներում առկա մնացուկային (ռելիկտային) գերխոնավ տարածքները հանդիսանում են յուրահատուկ բնակավայրեր: Գյուղատնտեսական հողօգտագործումը գերակշռում է վարելահողերի, խոտհարքների և արոտավայրերի 66.3%-ի վրա, ինչը սահմանափակված է զառիթափ տեղանքով, հողի սակավաշերտությամբ և կլիմայական փոփոխականությամբ, մինչդեռ լեռնահանքային արդյունաբերությունը և գերարածեցումը մասնատում են միջավայրերը և բարձրացնում հրդեհների ռիսկը: Բուսական ծածկույթի և հողօգտագործման օրինաչափությունները խիստ ազդում են պիլոտային տարածքներում անտառային հրդեհների ռիսկի վրա: Խոտհարքներն ու գերարածեցված արոտավայրերը կուտակում են նուրբ, չոր վառելիք, որը հեշտությամբ բռնկվում է, իսկ մասնատված անտառները և անտառ-գյուղատնտեսական սահմանագծերը մեծացնում են վառելանյութի շարունակականությունը և մարդածին բռնկման ճնշումը: Գյուղատնտեսական այրումների և կլիմայական չորայնության աճի հետ մեկտեղ այս գործոնները արագացնում են հրդեհի տարածումը և ուժգնացնում վտանգը: Այս օրինաչափությունները հիմք են հանդիսանում այնպիսի էկոհամակարգային ծառայությունների համար, ինչպիսիք են ջրային կարգավորումը և հողի պահպանությունը, սակայն ենթարկվում են մարդկային գործունեության ճնշմանը:

Վրաստանի Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանը ներկայացնում է Մարնեուլիի և Գարդաբանիի որոշ հատվածների տափաստանային ու կիսաանապատային լանդշաֆտների, Թեթրիծղարոյի, Բոլնիսիի և Դմանիսիի որոշ մասերի լայնատերև անտառների, ինչպես նաև Ծալկայի սարահարթի ընդարձակ ենթալպյան ու ալպյան մարգագետինների խճանկար: Հատկապես, Ծալկան և Դմանիսին գտնվում են համեմատաբար բարձր դիրքերում՝ ծովի մակարդակից միջինը 1,200-ից 1,400 մետր բարձրության վրա, որտեղ գերակշռում են խոտհարքներն ու գյուղատնտեսական լանդշաֆտները: Ի հակադրություն դրան՝ Բոլնիսիի և Թեթրիծղարոյի մունիցիպալիտետներն ունեն ավելի լեռնային տեղանք՝ զգալի անտառածածկույթով: Գարդաբանիի և Մարնեուլիի մունիցիպալիտետները գտնվում են «Քվեմո Քարթլիի» հարթավայրում, որը Մտկվարի (Կուր) գետի ավազանի մի մասն է:

Անտառները զբաղեցնում են շուրջ 145,000 հեկտար (երկրի անտառային տարածքների 43%-ի մոտավորապես 4%-ը): Խոտհարքները նպաստում են ավանդական արոտային անասնապահությանը և հյուրընկալում են լեռնային ֆլորայի հարուստ բազմազանություն, ներառյալ էնդեմիկ և դեղաբույսերի տեսակներ:

Երկու տարածաշրջաններում էլ մարդու կողմից հողօգտագործման գործելակերպերը, ներառյալ արածեցումը, գյուղատնտեսական այրումները, անտառտնտեսական գործունեությունը և բնակավայրերի ընդլայնումը, փոխազդում են կլիմայական սթրեսների հետ՝ ազդելով վառելանյութի հասանելիության և լանդշաֆտի մասնատման վրա՝ ձևավորելով անտառային հրդեհների ռիսկի օրինաչափությունները:

2.4. Սոցիալական պայմաններ և տնտեսական գործունեություն

Հայաստանի Լոռու մարզին բնորոշ է քաղաքային կենտրոնների և գյուղական համայնքների համակցությունը, որտեղ բազմաթիվ գյուղեր կախված են գյուղատնտեսությունից, փոքր ձեռնարկատիրությունից և սեզոնային աշխատանքից: Հայաստանի վիճակագրական կոմիտեի վերջին տվյալների համաձայն՝ մարզի բնակչությունը կազմում է 222,805 մարդ

14 Վրաստանի շրջակա միջավայրի պահպանության և գյուղատնտեսության նախարարություն (2021): Չորրորդ ազգային հաղորդագրություն ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության մասին շրջանակային կոնվենցիային (UNFCCC):

15 Վրաստանի շրջակա միջավայրի պահպանության և գյուղատնտեսության նախարարություն (2021): Չորրորդ ազգային հաղորդագրություն ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության մասին շրջանակային կոնվենցիային (UNFCCC):

(Հայաստանի բնակչության 7,6%-ը): Բնակչության կառուցվածքը մնում է համեմատաբար կայուն՝ մոտ **58–59% քաղաքային** և **41–42% գյուղական** բնակիչներով: Մարզն ընդգրկում է 8 քաղաքային բնակավայր, իսկ վարչատարածքային բարեփոխումներից հետո այն ներկայումս կազմված է ավելի քիչ թվով խոշորացված համայնքներից (8 քաղաքային և 105 գյուղական բնակավայր): Վարչական կենտրոնը Վանաձորն է՝ ամենամեծ քաղաքը՝ 84,500 բնակչությամբ[16]:

Արդյունաբերական գործունեությունը, ներառյալ մետալուրգիան և լեռնահանքային արդյունաբերությունը այնպիսի քաղաքների շրջակայքում, ինչպիսիք են Ալավերդին և Թեղուտը, լրացնում են սննդի վերամշակումը և շինանյութերի արտադրությունը: Զբոսաշրջությունը, որը կենտրոնացած է անտառային լանդշաֆտների, գետերի կիրճերի և մշակութային ժառանգության վայրերի վրա, աճել է իր կարևորությամբ՝ որպես ավանդական ոլորտներին լրացնող տնտեսական ուղղություն: Եթե փայտը ոչ պատշաճ կերպով է օգտագործվում, օրինակ՝ ոչ համապատասխան վառարանների կամ օջախների կիրառման, կամ խոնավ փայտանյութի այրման դեպքում, դրա այրումը կարող է վնասակար լինել առողջության համար և առավել ազդում է կանանց, երեխաների և տարեցների վրա, որոնք օրվա մեծ մասը տանն են անցկացնում:

Սոցիալական պայմանները մարզում տարբեր են. որոշ գյուղական վայրերում առկա են սահմանափակ ենթակառուցվածքներ, տեղաշարժի դժվարություններ և ծառայությունների հասանելիության պակաս, ինչը նպաստում է բնապահպանական վտանգների նկատմամբ տարբերակված խոցելիությանը: Օրինակ՝ սոցիալ-տնտեսական իրավիճակով պայմանավորված մարդիկ կարող են բնական գազի փոխարեն կրկին անցնել փայտի այրմանը (հիմնականում՝ ապօրինի հատումների միջոցով): Փայտի այրումը նաև շատ վնասակար է առողջության համար և հիմնականում ազդում է կանանց, երեխաների և տարեցների վրա, ովքեր օրվա մեծ մասը տանն են անցկացնում:

Տաշիրի տեղական տնտեսությունը ձևավորվում է գյուղատնտեսության, անասնապահության և սննդի վերամշակման (ներառյալ կաթնամթերքի արտադրությունը և պահածոյացումը) միջոցով, մինչդեռ տարածաշրջանային տրանսպորտային երթուղիներին մոտ գտնվելը նպաստում է կապին և շուկաների հասանելիությանը: Այս սոցիալ-տնտեսական և բնապահպանական բնութագրերը Տաշիրը դարձնում են բարձրլեռնային համայնքների տիպիկ ներկայացուցիչ, որոնք թե՛ նպաստում են Լոռու մարզի կլիմայական, էկոլոգիական և զարգացման ավելի լայն միտումներին, թե՛ ձևավորվում են դրանցով:

Վրաստանի Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանն ունի մոտ 438,000 բնակչություն, ինչը կազմում է Վրաստանի ընդհանուր բնակչության գրեթե 12%-ը: Տարածաշրջանը էթնիկապես բազմազան է. բնակիչների մոտ 45%-ը բնակվում է քաղաքային բնակավայրերում, իսկ 55%-ը՝ գյուղական[17]: Ռուսթավին ծառայում է որպես վարչական և արդյունաբերական կենտրոն, մինչդեռ այնպիսի մունիցիպալիտետներ, ինչպիսիք են Մարնեուլին, Գարդաբանին և Բոլնիսին, ունեն մեծաթիվ գյուղական բնակչություն: Տնտեսապես Քվեմո Քարթլին ապահովում է Վրաստանի ՀՆԱ-ի մոտ 7.1%-ը՝ շնորհիվ մշակող արդյունաբերության, գյուղատնտեսության և էներգիայի արտադրության[18]: Միայն Ռուսթավիին բաժին է ընկնում ազգային արդյունաբերական արտադրանքի մոտ 20%-ը: Տարածաշրջանը գյուղատնտեսական խոշոր արտադրող է՝ ներքին շուկաներին մատակարարելով բանջարեղեն, տավարի միս և կաթնամթերք, մինչդեռ բարձրլեռնային շրջանները, ինչպիսիք են Դմանիսին և Ծալկան, մեծապես հիմնված են անասնապահության վրա:

16 Հայաստանի Հանրապետության վիճակագրական կոմիտե (Արմստատ): (2023): Հայաստանի Հանրապետության մշտական բնակչության թվաքանակը ըստ մարզերի (2022թ. մարդահամարի արդյունքներ): https://armstat.am

17 Վրաստանի ազգային վիճակագրական ծառայություն (Geostat): (2024): Վրաստանի բնակչության մարդահամար (Նախնական արդյունքներ): https://www.geostat.ge/en/modules/categories/12/2024-population-census-of-georgia-preliminary-results

18 Վրաստանի ազգային վիճակագրական ծառայություն (Geostat): (2024): Տարածաշրջանային համախառն ներքին արդյունք: https://www.geostat.ge/en/single-news/3642/regional-gross-domestic-product-2024

Վտանգների քարտեզագրում և ռիսկերի գնահատում Լոռու և Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանների համար

3.1. Անտառային հրդեհների վտանգի քարտեզներ

Անտառային հրդեհների վտանգի քարտեզը բացահայտում է Լոռու մարզի և Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանի վարչական միավորների այն տարածքները, որտեղ հրդեհի բռնկումն ու տարածումն առավել հավանական են՝ հիմնվելով բացառապես բնապահպանական և կլիմայական պայմանների վրա: Վտանգը հաշվարկվել է փոփոխականների չորս խմբերի միջոցով՝ վառելանյութ և բուսականություն (կշիռը՝ 30%), հրդեհավտանգ եղանակ և կլիմա (25%), տեղագրություն (20%) և հրդեհների պատմական պատահարներ (25%):

3

Լուսանկարը՝ Արմեն Ասրյան, Հյուսիսային Հայաստան



Վառելանյութի և բուսականության բաղադրիչը ստացվել է հողածածկույթի տվյալների բազաներից (Copernicus Global Land Cover) և արբանյակային բուսականության ինդեքսներից (MODIS NDVI/EVI), որոնք ցույց են տալիս բուսականության խտությունը և կենսազանգվածը, ինչն էլ որոշում է առկա վառելանյութի պաշարը: Բուսականության ավելի մեծ խտությունը և անտառածածկույթը դասակարգվել են որպես վտանգի ավելի բարձր դասեր՝ պայմանավորված ավելի ուժգին հրդեհներ հարուցելու իրենց պոտենցիալով: Հրդեհավտանգ եղանակի և կլիմայի բաղադրիչը ներառել է սեզոնային ցուցանիշներ, այդ թվում՝ օդի ջերմաստիճանը, տեղումները, արեգակնային ճառագայթումը և քամու արագությունը, որոնք քաղվել են բաց հիդրոօդերևութաբանական տվյալների բազաներից (օրինակ՝ ERA5 և WorldClim): Այս փոփոխականները ներկայացնում են բնապահպանական այն պայմանները, որոնք ազդում են բուսականության չորության և հրդեհի տարածման հնարավորության վրա: Տեղագրական բաղադրիչը ստացվել է Թվային տեղանքի մոդելներից (DEM), որոնք ձեռք են բերվել Copernicus-ի տեղանքի տվյալներից: Թվային տեղանքի մոդելի հիման վրա հաշվարկվել են լանջի թեքությունը, դիրքադրությունը և բարձրությունը, քանի որ զառիթափ լանջերը և հարավահայաց դիրքադրությունները հակված են արագացնել հրդեհի տարածումը և մեծացնել վառելանյութի չորացումը: Վերջապես, հրդեհների պատմական պատահարների բաղադրիչը մշակվել է MODիս և VIIRS[19] արբանյակային հրդեհների հայտնաբերման տվյալների բազաների միջոցով, որոնք տրամադրում են հրդեհային գործունեության երկարաժամկետ արձանագրություններ: Կիրառվել է կորիզային խտության վերլուծություն (Kernel density analysis)՝ հրդեհների պատմական բարձր հաճախականություն ունեցող տարածքները քարտեզագրելու համար:

Յուրաքանչյուր ենթաշերտ վերադասակարգվել է ստանդարտացված հինգ բալանոց սանդղակով (1–5)՝ սկսած շատ ցածրից մինչև շատ բարձր վտանգավորության: Այնուհետև շերտերը համադրվել են կշռված ռաստերային վերադրման (weighted raster overlay) մեթոդով՝ ստեղծելով Անտառային հրդեհների վտանգի համադրված ինդեքս: Ստացված վտանգի քարտեզն ընդգծում է այն տարածքները, որտեղ բնապահպանական պայմաններն առավել նպաստավոր են հրդեհի բռնկման և տարածման համար:

Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանի վտանգի քարտեզը ցույց է տալիս անտառային հրդեհների շատ բարձր ռիսկ Խրամի գետի ավազանում, հատկապես Բոլնիսիի մունիցիպալիտետի հարավային մասում: Այս տարածքը հիմնականում բլրապատ է և ծածկված բնական անտառներով: Ռիսկի բարձր մակարդակներ են հայտնաբերվել նաև Թեթրիծղարոյի մունիցիպալիտետի կենտրոնական մասում և Ալգետիի ջրամբարի հարակից տարածքներում: Ի հակադրություն դրան՝ Քվեմո Քարթլիի մնացած տարածքների մեծ մասը դրսևորում է անտառային հրդեհների ռիսկի համեմատաբար ցածր մակարդակ:

Քարտեզ 1: Վտանգների քարտեզ. Վրաստանի Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանի Բոլնիսիի, Դմանիսիի, Գարդաբանիի, Մարնեուլիի, Թեթրիծղարոյի, Ծալկայի և Ռուսթավիի մունիցիպալիտետներ:

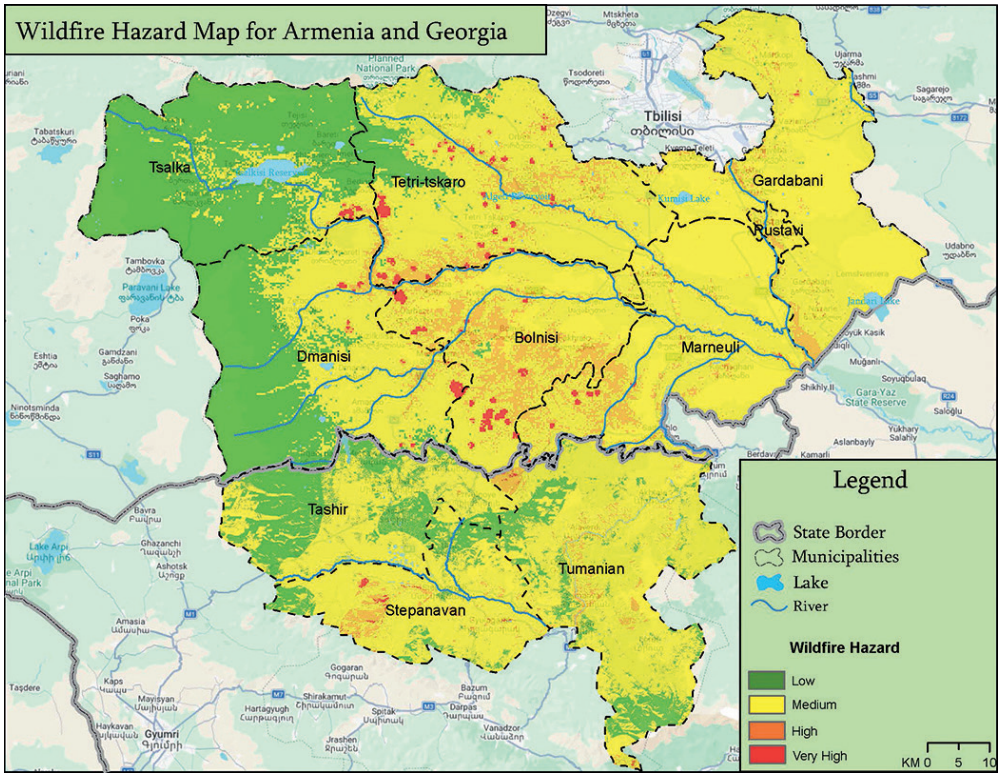


19 NASA Fire Information for Resource Management System (FIRMS). Fire Information for Resource Management System. National Aeronautics and Space Administration (NASA), Land, Atmosphere Near Real-time Capability for EOS (LANCE). Հասանելի է հետևյալ հասցեով՝: https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/download/create.php

Քարտեզ 2. Վտանգների քարտեզ. Հայաստանի Լոռու մարզի Տաշիր, Ստեփանավան և Թումանյան համայնքներ:



Քարտեզ 3.Անտառային հրդեհների վտանգի քարտեզը երկու սահմանակից տարածաշրջանների՝ Քվեմո Քարթլիի (Վրաստան) և Լոռու մարզի (Հայաստան):



Հայաստանի Լոռու մարզում անտառային հրդեհների բարձր վտանգը հատկապես ակնհայտ է Դեբեդ գետի հովիտը շրջապատող անտառածածկ լեռնալանջերին և Հայաստանի ու Վրաստանի միջև ընկած լեռնային շրջաններում:

Այս վայրերում համակցված են զառիթափ լանջերն ու խիտ անտառածածկույթը՝ գործոններ, որոնք նպաստում են հրդեհի արագ տարածմանը, ինչպես նաև կլիմայական պայմանները, որոնք ամռան սեզոնին նպաստում են բուսականության չորացմանը: Ի հակադրություն դրան՝ Տաշիր քաղաքի շրջակայքի համեմատաբար հարթ գյուղատնտեսական լանդշաֆտները և կենտրոնական հովտային միջանցքները հիմնականում ցույց են տալիս վտանգի ավելի ցածր մակարդակ՝ պայմանավորված վառելանյութի պակաս շարունակականությամբ և ավելի համասեռ տեղանքով:

Լուսանկարը՝ © Shutterstock, Inc



3.2. Անտառային հրդեհների Ազդեցության (էքսպոզիցիայի) քարտեզներ

Ազդեցության (էքսպոզիցիայի) քարտեզն ընդգծում է այն տարածքները, որտեղ մարդիկ, ենթակառուցվածքները և տնտեսական գործունեությունը կարող են տուժել անտառային հրդեհներից: Վերլուծությունը հաշվի է առնում ռիսկի տակ գտնվող հիմնական տարրերի տարածական բաշխումը, ինչպիսիք են բնակավայրերը, գյուղատնտեսական հողերը, տրանսպորտային միջանցքները, պահպանվող տարածքները և կենսական նշանակության ենթակառուցվածքները, օրինակ՝ դպրոցները, հիվանդանոցները և այլ անհրաժեշտ հաստատությունները:

Վերլուծությունը ներառել է ներգործության հետևյալ շերտերը.

- **Բնակավայրեր և բնակչության բաշխում.** ստացված ազգային վարչական տվյալների բազաներից և բնակչության ռաստերային տվյալների շերտերից (օրինակ՝ WorldPop):
- **Գյուղատնտեսական հողեր և արոտավայրեր.** քաղված հողածածկույթի տվյալների բազաներից և գյուղատնտեսական հողօգտագործման վերաբերյալ ազգային տեղեկատվությունից:
- **Տրանսպորտային ենթակառուցվածքներ.** ստացված OpenStreetMap (OSM) տվյալների բազաներից, ներառյալ մայրուղիները, երկրորդային ճանապարհները և տեղական նշանակության ուղիները:
- **Կենսական նշանակության ենթակառուցվածքներ.** ներառյալ դպրոցները, առողջապահական հաստատությունները և հանրային հիմնական ծառայությունները, որոնք քարտեզագրվել են OSM-ի և ազգային տարածական տվյալների միջոցով:
- **Պահպանվող տարածքներ և էկոլոգիապես զգայուն տարածքներ.** ստացված բնապահպանական ազգային տվյալների բազաներից և Պահպանվող տարածքների համաշխարհային տվյալների բազայից (WDPA):

Յուրաքանչյուր ներգործության շերտ ստանդարտացվել և վերադասակարգվել է հինգ բալանոց սանդղակով, որն արտացոլում է ազդեցության աճող մակարդակները: Բնակեցման բարձր խտություն, հիմնական ենթակառուցվածքներ կամ ընդարձակ գյուղատնտեսական գործունեություն ունեցող տարածքները ստացել են ներգործության ավելի բարձր արժեքներ:

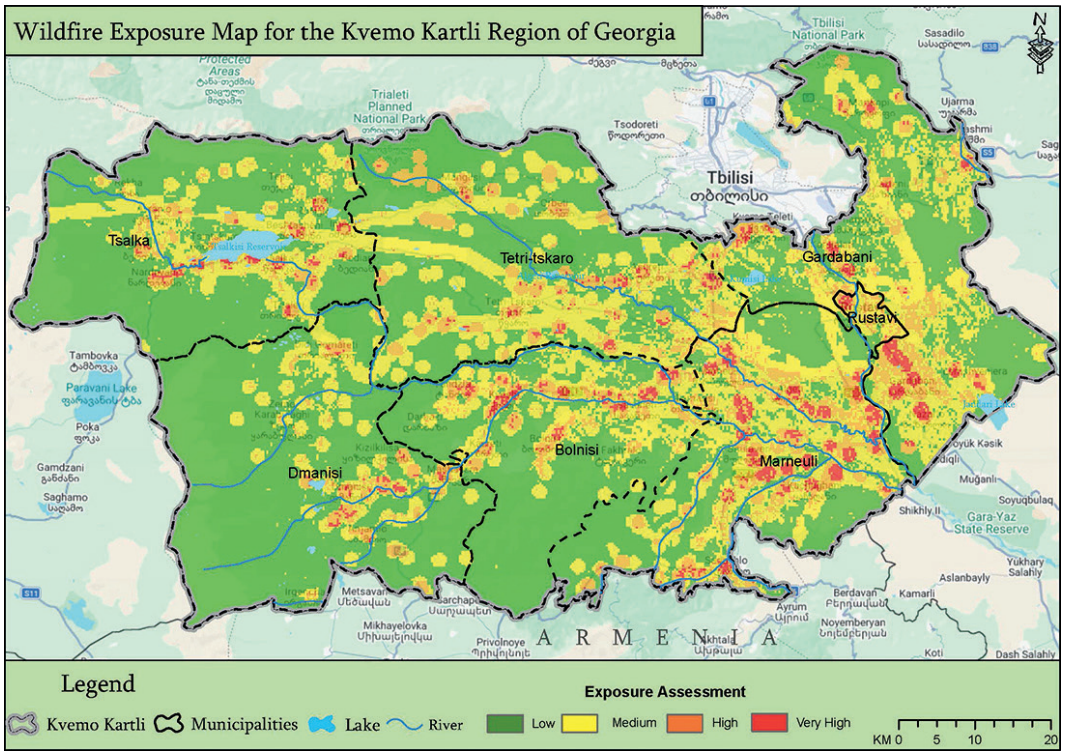
Այնուհետև շերտերը միավորվել են կշռված վերադրման (weighted overlay) վերլուծության միջոցով՝ ստեղծելով Ներգործության համադրված ինդեքս: Ստացված ներգործության քարտեզն ընդգծում է այն տարածքները, որտեղ անտառային հրդեհները կարող են ամենամեծ պոտենցիալ ազդեցությունն ունենալ բնակչության, տնտեսական գործունեության և բնական էկոհամակարգերի վրա:

Բոլնիսիի, Թեթրիծղարոյի և Գարդաբանիի մունիցիպալիտետները հաջորդում են ներգործության մակարդակներով, մինչդեռ Ծալկայի և Դմանիսիի մունիցիպալիտետները ցույց են տալիս ներգործության համեմատաբար ցածր մակարդակներ՝ պայմանավորված իրենց փոքր բնակչությամբ և ենթակառուցվածքների ցածր խտությամբ:

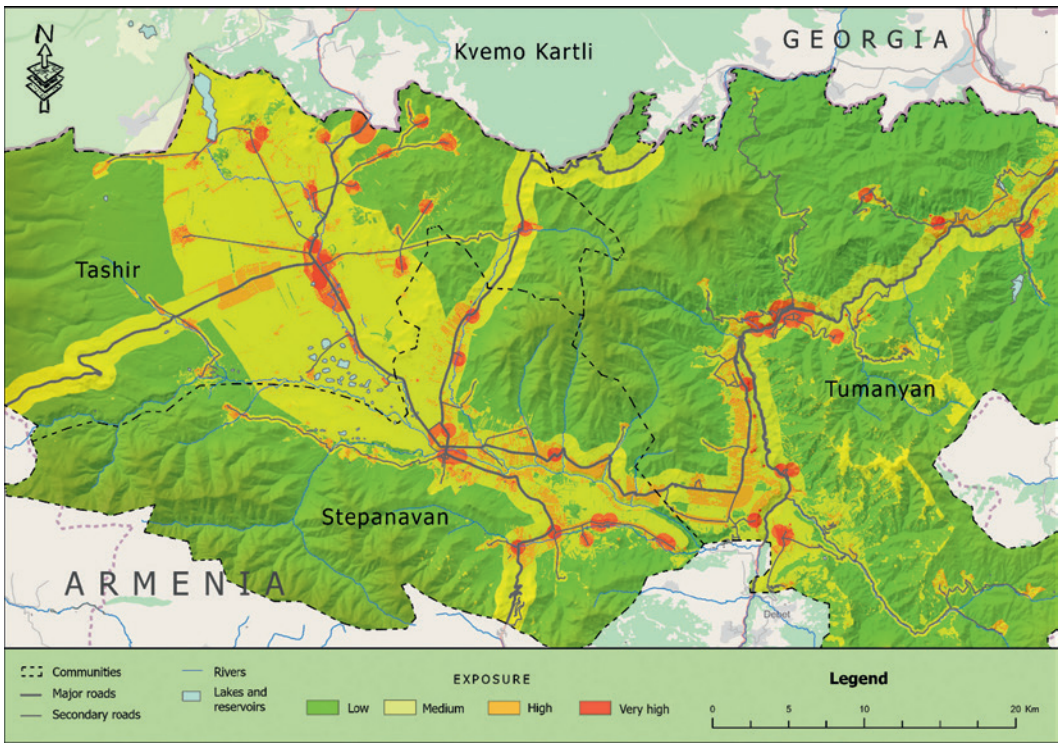
Վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ Մարնեուլիի մունիցիպալիտետը դրսևորում է ներգործության ամենաբարձր մակարդակը տարածաշրջանում: Սա մեծապես պայմանավորված է դրա համեմատաբար մեծ բնակչությամբ և բնակչության բարձր խտությամբ, որոնք զուգորդվում են կրթական հաստատությունների, վարչական միավորների և այլ կենսական ենթակառուցվածքների մեծ կենտրոնացմամբ:

Ազդեցության ավելի բարձր մակարդակները կենտրոնացված են Դեբեդ գետի հիմնական միջանցքի երկայնքով, որտեղ կենտրոնացված են բնակավայրերը, գյուղատնտեսական հողերը և ենթակառուցվածքները: Ստեփանավան, Տաշիր և Թումանյան քաղաքները, հարակից գյուղերի հետ միասին, ներկայացնում են ամենաշատ ներգործության ենթարկված տարածքները՝ պայմանավորված բնակչության ավելի բարձր խտությամբ և Հայաստանը Վրաստանի Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանի հետ կապող հիմնական տրանսպորտային երթուղիների մոտիկությամբ: Հովտի ստորին հատվածի գյուղատնտեսական հողերն ու արոտավայրերն էլ ավելի են մեծացնում ներգործության մակարդակները, մինչդեռ սահմանափակ մարդկային ներկայությամբ հեռավոր լեռնային շրջանները դրսևորում են համեմատաբար ցածր ներգործություն:

Քարտեզ 4. Ազդեցության (էքսպոզիցիայի) քարտեզ. Վրաստանի Շիդա Քարթլիի տարածաշրջանի Բոլնիսիի, Դմանիսիի, Գարդաբանիի, Մարնեուլիի, Թեթրիծղարոյի, Ծալկայի և Ռուսթավիի մունիցիպալիտետներ:



Քարտեզ 5: Քարտեզ. Ազդեցության (էքսպոզիցիայի) քարտեզ. Հայաստանի Լոռու մարզի Տաշիր, Ստեփանավան և Թումանյան համայնքներ:



3.3. Անտառային հրդեհների խոցելիության քարտեզներ

Խոցելիության գնահատումը վերլուծել է, թե որքանով են ենթարկված համայնքները և էկոհամակարգերը զգայուն անտառային հրդեհների ազդեցության նկատմամբ: Ի տարբերություն վտանգի և ներգործության՝ խոցելիությունը կենտրոնացել է սոցիալական, բնապահպանական և հասանելիության հետ կապված գործոնների վրա, որոնք ազդում են դիմակայելու և արձագանքելու կարողությունների վրա: Գնահատումը ներառել է բնակչության խտությունը, լեռնային բնակավայրերում տեղաշարժման սահմանափակումները, բնակեցված տարածքները, հողօգտագործման ձևերը և անտառների առողջական վիճակը՝ ստացված բուսականության ինդեքսներից:

- **Բնակչության բաշխում և բնակեցման օրինաչափություններ.** ստացված բնակչության խտության տվյալների բազաներից (օրինակ՝ WorldPop):
- **Հասանելիություն և արձագանքման կարողություն.** գնահատված ճանապարհային ցանցերի տարածական վերլուծության և լեռնային տեղանքում տեղաշարժման սահմանափակումների միջոցով:
- **Ֆիզիկական սահմանափակումներ.** կառուցապատված տարածքներ՝ ստացված հողածածկույթի տվյալների բազաներից:
- **Բնապահպանական զգայունություն և անտառի վիճակ.** գնահատված բուսականության առողջության ցուցանիշների միջոցով, որոնք ստացվել են արբանյակային բուսականության ինդեքսներից (NDVI/EVI):

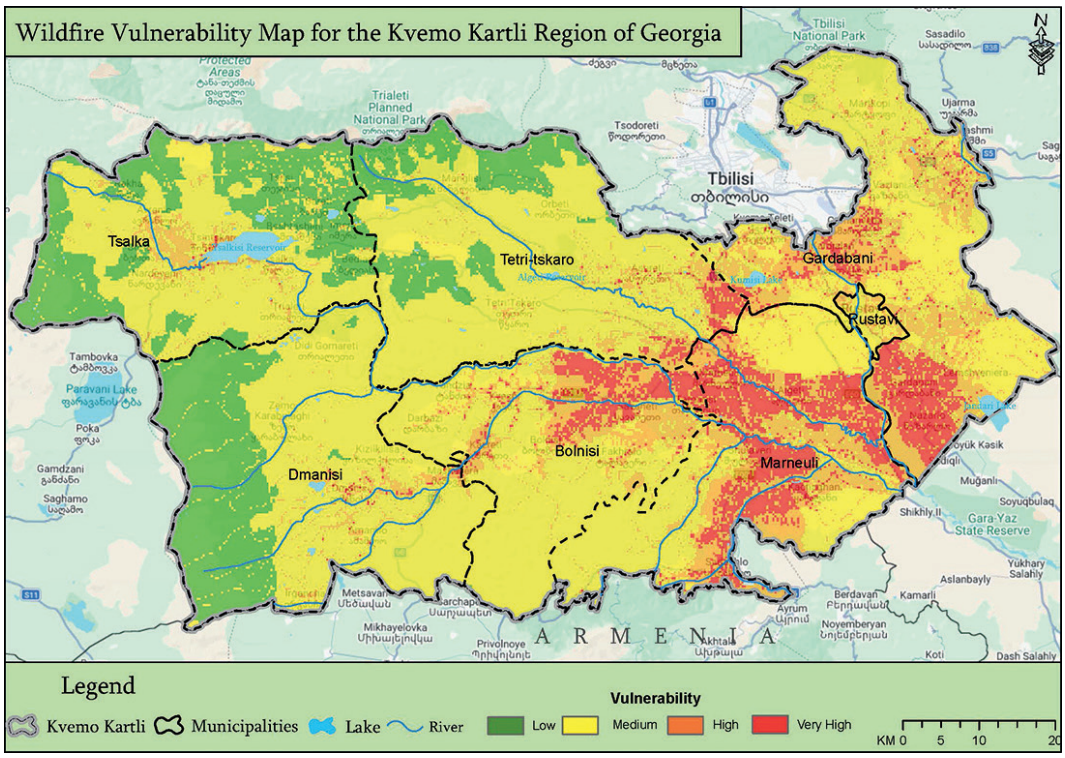
Յուրաքանչյուր փոփոխական վերադասակարգվել է ստանդարտացված հինգ մակարդակից բաղկացած խոցելիության սանդղակով, որը ներկայացնում է անտառային հրդեհների ազդեցության նկատմամբ աճող զգայունությունը: Այնուհետև այս շերտերը համադրվել են կշռված վերադրման (weighted overlay) մոտեցմամբ՝ խոցելիության ինդեքս ստանալու համար:

Պիլոտային տարածաշրջաններում մանրամասն և համապարփակ սոցիալ-տնտեսական տվյալների բազաների սահմանափակ հասանելիության պատճառով խոցելիության ցուցանիշները հիմնականում հենվում են անուղղակի (proxy) տարածական ցուցանիշների վրա, և, հետևաբար, ներկայացնում են խոցելիության հարաբերական, այլ ոչ թե բացարձակ չափումը:

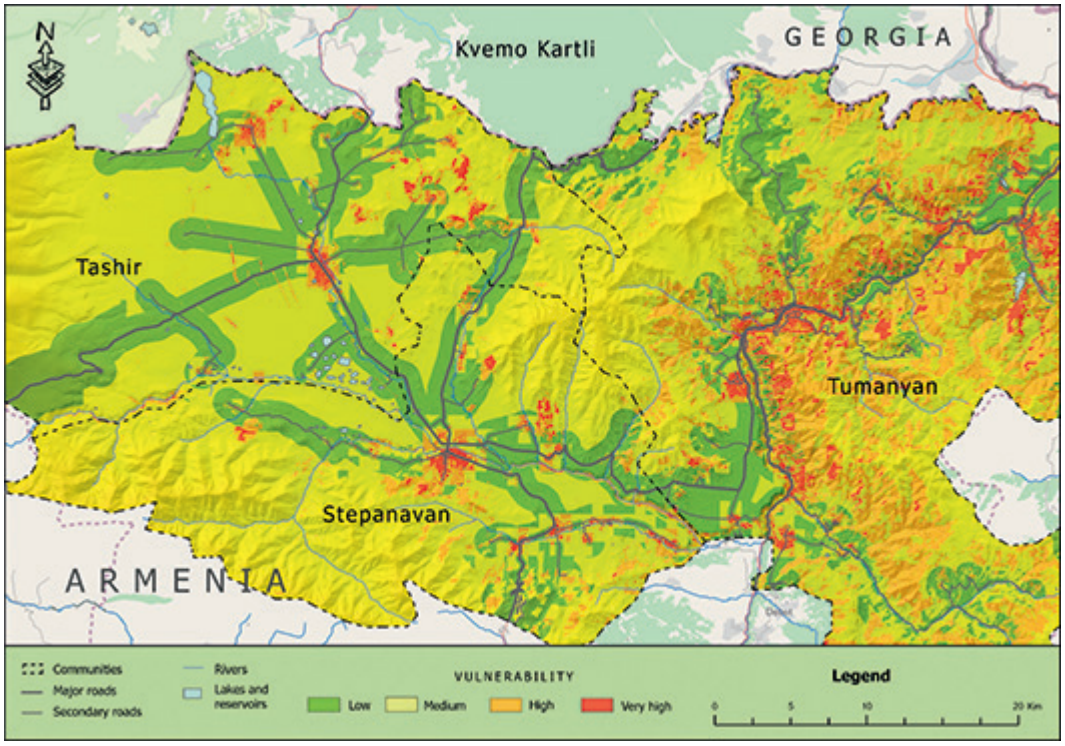
Քվեմո Քարթլիի գնահատման արդյունքները ցույց են տալիս, որ Մարնեուլիի, Բոլնիսիի և Գարդաբանիի մունիցիպալիտետները դրսևորում են խոցելիության ամենաբարձր մակարդակները տարածաշրջանում: Թեթրիծղարոյի մունիցիպալիտետն ունի չափավոր խոցելիություն, մինչդեռ Ծալկայի և Դմանիսիի մունիցիպալիտետները ցույց են տալիս խոցելիության համեմատաբար ցածր մակարդակներ:

Լոռիում խոցելիության ավելի բարձր մակարդակներ նկատվում են Դեբեդի հովտի բնակավայրերում, հատկապես Ստեփանավանի, Տաշիրի և Թումանյանի համայնքային կենտրոնների շրջակա վայրերում, որտեղ բնակեցման բարձր խտությունը, տարհանման սահմանափակ ուղիները և անտառային լանդշաֆտների անմիջական մոտիկությունը մեծացնում են անտառային հրդեհների հնարավոր հետևանքները: Տաշիրին հարող տարածքները դրսևորում են չափավոր խոցելիություն՝ պայմանավորված գյուղատնտեսական հողօգտագործմամբ և ցրված բնակավայրերով, մինչդեռ բնակչության ցածր խտությամբ առավել հեռավոր լեռնային շրջանները հիմնականում ցուցաբերում են ավելի ցածր խոցելիություն՝ չնայած էկոլոգիական զգայունությանը:

Քարտեզ 6. Խոցելիության քարտեզ. Վրաստանի Շիդա Քարթլիի տարածաշրջանի Բոլնիսիի, Դմանիսիի, Գարդաբանիի, Մարնեուլիի, Թեթրիծղարոյի, Ծալկայի և Ռուսթավիի մունիցիպալիտետներ:



Քարտեզ 7. Խոցելիության քարտեզ. Հայաստանի Լոռու մարզի Տաշիր, Ստեփանավան և Թումանյան համայնքներ:



3.4. Անտառային հրդեհների վտանգի ռիսկի քարտեզներ

Անտառային հրդեհների ռիսկի քարտեզը համադրել է վտանգի, ներգործության և խոցելիության վերլուծությունների արդյունքները՝ բացահայտելու այն տարածքները, որտեղ հրդեհները կարող են ունենալ ամենամեծ ընդհանուր ազդեցությունը՝ օգտագործելով հետևյալ հայեցակարգային փոխառնչությունը.

Ռիսկ = Վտանգ x Ազդեցություն x Խոցելիություն

Ինտեգրման փուլի համար մոդելը կիրառել է հետևյալ կշիռները. Վտանգ՝ 50%, Ազդեցություն՝ 30%, Խոցելիություն՝ 20%:

Վտանգը ստացել է ամենաբարձր կշիռը, քանի որ բնապահպանական պայմանները, ինչպիսիք են բուսականությունը, տեղանքը և կլիման, հիմնականում որոշում են, թե որտեղ կարող են առաջանալ անտառային հրդեհները և ինչպես են դրանք տարածվում: Ազդեցությունն արտացոլում է մարդկանց, ենթակառուցվածքների և տնտեսական գործունեության տարածական կենտրոնացումը, որոնք կարող են տուժել հրդեհներից: Խոցելիությունը ներկայացնում է այդ ներգործության ենթարկված տարրերի հարաբերական զգայունությունը հրդեհների ազդեցության նկատմամբ:

Երեք ռաստերային ինդեքսները համադրվել են կշռված ռաստերային հանրահաշվի միջոցով՝ ստեղծելով Անտառային հրդեհների ռիսկի համադրված քարտեզ, որը դասակարգվել է չորս կատեգորիաների՝ ցածր, միջին, բարձր և շատ բարձր ռիսկայնության:

Ստացված քարտեզը բացահայտում է առաջնահերթ տարածքները, որտեղ հրդեհի համար նպաստավոր պայմանները համընկնում են զգալի մարդկային ներկայության և արձագանքման սահմանափակ կարողությունների հետ՝ մատնանշելով այն գոտիները, որտեղ կանխարգելման, պատրաստվածության և անդրսահմանային համագործակցության միջոցառումները պետք է լինեն առաջնահերթ:

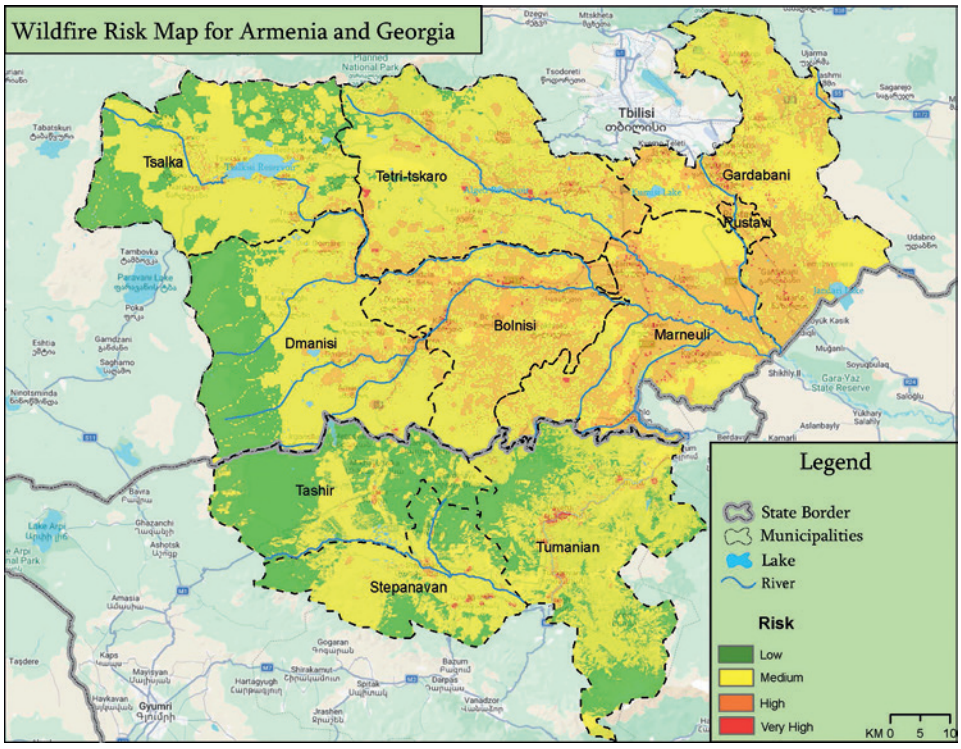
Քարտեզ 8. Ռիսկի քարտեզ. Վրաստանի Շիդա Քարթլիի տարածաշրջանի Բոլնիսիի, Դմանիսիի, Գարդաբանիի, Մարնեուլիի, Թեթրիծղարոյի, Ծալկայի և Ռուսթավիի մունիցիպալիտետներ:



Քարտեզ 9. Ռիսկի քարտեզ. Հայաստանի Լոռու մարզի Տաշիր, Ստեփանավան և Թումանյան համայնքներ:



Քարտեզ 10. Անտառային հրդեհների ռիսկերիի քարտեզը երկու սահմանակից տարածաշրջանների՝ Քվեմո Քարթլիի (Վրաստան) և Լոռու մարզի (Հայաստան) համար:





Լուսանկարը՝ Անտառ Հարավային Վրաստանում

© Shutterstock, Inc.

Ռիսկի համալիր գնահատումը ցույց է տալիս անտառային հրդեհների ռիսկի զգալի տարածական տատանումներ Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանում: Բոլնիսիի և Մարնեուլիի մունիցիպալիտետներն առանձնանում են որպես առաջնահերթ տարածքներ, որտեղ համընկնում են վտանգի, ներգործության և խոցելիության բարձր գործոնները: Դրանց հաջորդում են Թեթրիծղարոն և Գարդաբանին, որոնք ներկայացնում են ռիսկի չափավոր մակարդակներ: Ի հակադրություն դրան՝ Դմանիսիի և Ծալկայի մունիցիպալիտետները տարածաշրջանում դասակարգվում են որպես համեմատաբար ցածր ռիսկայնության տարածքներ:

Աշխարհագրական տեսանկյունից Խրամի գետի ավազանը ներկայացնում է առավել օրհասական գոտին՝ սկսած Դաշբաշի կիրճից մինչև Սամշվիլդեի կիրճ: Բացի այդ, Մաշավերա գետի ավազանը, որն անցնում է Բոլնիսիի մունիցիպալիտետով, ներկայացնում է մեկ այլ առանձնահատուկ մտահոգության տարածք՝ իր տարածական բնութագրերի և դրանց հետ կապված ռիսկի գործոնների պատճառով:

Ռիսկի ամենաբարձր գոտիները կենտրոնացված են Դեբեդ գետի հովտի երկայնքով, հատկապես Ստեփանավանի և Թումանյանի համայնքային կենտրոնների շրջակայքում, որտեղ հրդեհի բարձր վտանգը հատվում է խիտ բնակավայրերի, տրանսպորտային միջանցքների և կրիտիկական ենթակառուցվածքների հետ: Ռիսկի բարձրացված լրացուցիչ օջախներ են հայտնվում Տաշիրի մոտակայքում և տեղական համայնքներն ու դեպի Վրաստան տանող անդրսահմանային տրանսպորտային երթուղիները կապող հիմնական ճանապարհների երկայնքով: Ի հակադրություն դրան՝ հովտից հյուսիս և հարավ գտնվող առավել հեռավոր լեռնային շրջանները հակված են դրսևորելու ավելի ցածր ընդհանուր ռիսկ՝ չնայած վտանգի չափավոր մակարդակներին, ինչը հիմնականում պայմանավորված է մարդկանց և ենթակառուցվածքների ավելի ցածր ներգործությամբ:.

Հիմնական եզրակացություններ և հետագա քայլեր

Տարածական վերլուծությունը բացահայտում է անդրսահմանային լանդշաֆտում անտառային հրդեհների ռիսկի ընդհանուր հստակ օրինաչափություն, հատկապես էկոլոգիական միջանցքների երկայնքով, որոնք ձգվում են Հայաստան-Վրաստան սահմանի երկայնքով: Գնահատումը ցույց է տալիս, որ անտառային հրդեհների վտանգի վրա ուժեղ ազդեցություն ունեն սահմանի երկու կողմերում առկա նմանատիպ բնապահպանական գործոնները, ներառյալ լեռնային տեղանքը, անտառաթփուտային և խոտհարքային խճանկարները, բուսականության սեզոնային չորացումը և աճող հրդեհավտանգ եղանակային ճնշումները:

4

Լուսանկարը՝ © Shutterstock, Inc.



Վտանգի բարձր գոտիները կենտրոնացված են անտառապատ և բլրոտ տարածքներում, որոնք կապված են Դեբեդ-Խրամի գետերի ավազանային համակարգի հետ, ինչն էլ կապում է Հայաստանի հյուսիսը Վրաստանի հարավի հետ: Լոռիում վտանգի ավելի բարձր մակարդակներ նկատվում են Դեբեդ գետի հովտի անտառապատ լանջերին և Ստեփանավան ու Թումանյան համայնքների ու Վրաստանի սահմանի միջև ընկած լեռնային գոտիներում, մինչդեռ Քվեմո Քարթլիում Խրամ գետի ավազանը և Բոլնիսիի մունիցիպալիտետի հարավային մասերը դրսևորում են վտանգի նմանատիպ օրինաչափություններ: Ստացված տվյալները վկայում են, որ անտառային հրդեհների ռիսկը ձևավորվում է շարունակական էկոլոգիական և կլիմայական պայմաններով, այլ ոչ թե վարչական սահմաններով, ինչն էլ ընդգծում է երկու երկրների միջև համակարգված մոնիթորինգի և կանխարգելման ջանքերի կարևորությունը:

Ռիսկի համալիր վերլուծությունը հավելյալ կերպով փաստում է, որ առավել օրհասական անդրսահմանային ռիսկի գոտիներն ի հայտ են գալիս այնտեղ, որտեղ հրդեհի վտանգը համընկնում է մարդկանց, ենթակառուցվածքների և տնտեսական գործունեության կենտրոնացման հետ, հատկապես բնակավայրերի հիմնական միջանցքների և տրանսպորտային երթուղիների երկայնքով: Երկու տարածաշրջաններում էլ հովտային բնակավայրերը, ինչպիսիք են Հայաստանում Ստեփանավանն ու Տաշիրը, իսկ Վրաստանում՝ Բոլնիսին ու Մարնեուլին, ներկայացնում են այն վայրերը, որտեղ բարձր ներգործությունն ու խոցելիությունը հատվում են չափավորից մինչև բարձր հրդեհավտանգության հետ:

Այս տարածքները համատեղում են գյուղատնտեսական հողօգտագործումը, տրանսպորտային ենթակառուցվածքները և անտառ-գյուղատնտեսություն սահմանային գոտիները՝ ստեղծելով պայմաններ, որտեղ հրդեհները կարող են և՛ ավելի հեշտ բռնկվել, և՛ ունենալ ավելի մեծ սոցիալ-տնտեսական ազդեցություն:

Վերլուծությունը նաև ընդգծում է անտառային հրդեհների դինամիկայի անդրսահմանային բնույթը, քանի որ ընդհանուր լանդշաֆտները, արոտավայրերը և գետահովիտները ստեղծում են ուղիներ՝ հրդեհի տարածման համար ազգային սահմանների միջով:

Արդյունքում, այս միջանցքում անտառային հրդեհների ռիսկի մեղմումը պահանջում է ռիսկերի համատեղ մոնիթորինգ, հրդեհների կառավարման համակարգված ռազմավարություններ և Հայաստանի ու Վրաստանի միջև ներդաշնակեցված վաղ ազդարարման համակարգեր՝ հիմնված ընդհանուր տարածական տվյալների և համագործակցային պլանավորման շրջանակների վրա:

Հետագա համագործակցության հնարավոր ուղղությունները

Կազմակերպել հայտնաբերված բարձր ռիսկային տարածքների խորացված գնահատում.

- Որպես տարածական վերլուծությանը հաջորդող քայլ՝ կարևոր է իրականացնել առավել մանրամասն, տեղանքին հարմարեցված գնահատում Հայաստանի (Ստեփանավան և Տաշիր) ու Վրաստանի (Բոլնիսի և Մարնեուլի) առավել խոցելի անդրսահմանային տարածքներում: Այս տեղայնացված գնահատումը պետք է նպատակաուղղված լինի մունիցիպալ մակարդակով գործնական պատկերացումների ձևավորմանը, որոնք կարող են անմիջականորեն հիմք հանդիսանալ անտառային հրդեհների կանխարգելման, պատրաստվածության և հողերի կառավարման թիրախային ռազմավարությունների համար: Մասնավորապես, արդյունքները պետք է վերածվեն առաջնահերթ գոտիների՝ այրվող նյութերի նվազեցման և հակահրդեհային շերտերի ստեղծման համար, ինչպես նաև սահմանեն ենթակառուցվածքների և բնակավայրերի ուժեղացված պաշտպանություն պահանջող տարածքները, տարհանման անվտանգ ուղիներն ու արտակարգ իրավիճակների հասանելիության կետերը:

Շարունակել կատարելագործել անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման համար անհրաժեշտ տվյալները.

- Տարածաշրջանում անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման հզորացումը պահանջում է տարածական և սոցիալ-տնտեսական տվյալների հասանելիության, որակի և ներդաշնակեցման բարելավում: Հետագա վերլուծությունների համար օգտակար կլինի բարձր լուծաչափով և պարբերաբար թարմացվող տվյալների բազաների հասանելիությունը, հատկապես տեղական մակարդակում հողօգտագործման, անտառների վիճակի, ենթակառուցվածքների և սոցիալ-տնտեսական ցուցանիշների վերաբերյալ: Ազգային անտառային գույքագրման տվյալների, մանրամասն կադաստրային տվյալների և բարձր լուծաչափով արբանյակային պատկերների լայն կիրառումը կբարելավի վառելանյութի բնութագրման և ներգործության քարտեզագրման ճշգրտությունը: Բացի այդ, ազգային գերատեսչություններից հրդեհների պատմական գրանցումների հասանելիության բարելավումը, ներառյալ բռնկման պատճառները և մարման վերաբերյալ տվյալները, կնպաստի վտանգի մոդելների տրամաչափմանն ու վավերացմանը:

  Գնահատման արդյունքների ճշգրտությունը և հուսալիությունը մեծապես կախված են թարմացված տվյալների բազաների հասանելիությունից, որոնք երբեմն կարող են ստացվել միայն պետական հաստատություններից և պաշտոնական այլ մատակարարներից: Հետևաբար, տվյալների ձեռքբերման ծախսերը և դրանց ստացման ու մշակման համար պահանջվող ժամանակը պետք է պատշաճ կերպով հաշվի առնվեն անդրսահմանային անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման պլանավորման և իրականացման փուլերում:

Հզորացնել անդրսահմանային տվյալների փոխանակումը.

- Նույնքան կարևոր է Հայաստանի և Վրաստանի միջև ինստիտուցիոնալ համագործակցության և տվյալների փոխանակման մեխանիզմների ամրապնդումը: Դիտարկել համագործակցության ամրապնդման հնարավորությունները՝ անտառային հրդեհներին վերաբերող տվյալների համատեղ աշխարհատարածական հարթակ կամ տվյալների ընդհանուր պահոց ստեղծելու նպատակով, ինչը հնարավորություն կտա իրականացնել հետևողական անդրսահմանային վերլուծություն և նվազեցնել ազգային տվյալների աղբյուրների միջև առկա անհամապատասխանությունները:

Ամրապնդել համատեղ մոնիթորինգի և վաղ ազդարարման մեխանիզմները.

- Պարբերական տեխնիկական փոխանակումները, համատեղ դասընթացները և մոնիթորինգի մեթոդաբանությունների ներդաշնակեցումն էլ ավելի կբարելավեն արդյունքների համադրելիությունն ու հուսալիությունը: Բնապահպանական գերատեսչությունների, արտակարգ իրավիճակների ծառայությունների, օդերևութաբանական հաստատությունների և տեղական իշխանությունների միջև սերտ համագործակցությունը կնպաստի նաև իրական ժամանակի մոնիթորինգի տվյալների ինտեգրմանը, կբարելավի վաղ ազդարարման համակարգերը և կբարելավի արձագանքման համակարգված պլանավորումը:

Ստեղծել համատեղ անդրսահմանային հրդեհային կառավարում.

- Հայաստանի և Վրաստանի միջև ցանկալի է ստեղծել կառուցվածքային և մշտական մարմին՝ անտառային հրդեհների ռիսկերի համատեղ կառավարումը վերահսկելու համար: Նման մարմինը պետք է ապահովի պաշտոնականացված համագործակցություն կանխարգելման, պատրաստվածության և արձագանքման ռազմավարությունների համակարգման համար՝ դյուրինացնելով տեղեկատվության կանոնավոր փոխանակումը (սեզոնային ռիսկերի կանխատեսումներ, հրդեհային պատահարներ), աջակցելով բարձր ռիսկային գոտիների համար համատեղ պլանավորմանն ու որոշումների կայացմանը և կազմակերպելով ամենամյա անդրսահմանային հանդիպումներ ու վարժանքներ:

Բարձրացնել համայնքների իրազեկվածությունը.

- Համայնքների իրազեկվածության բարձրացումը անտառային հրդեհների ռիսկի արդյունավետ նվազեցման կարևոր բաղադրիչ է, հատկապես բարձր ռիսկային անդրսահմանային լանդշաֆտներում, ինչպիսիք են Հայաստանի և Վրաստանի հարակից տարածքները: Իրազեկվածության մակարդակի բարձրացումը կարող է նպաստել հրդեհների բռնկման դեպքերի նվազեցմանը, քանի որ հրդեհների զգալի մասը պայմանավորված է գյուղական և անտառ-գյուղատնտեսություն սահմանային գոտիներում իրականացվող գործունեությամբ: Իրազեկ համայնքները կարող են հայտնել հրդեհների մասին վաղ փուլում՝ զգալիորեն մեծացնելով դրանց արագ մեկուսացման հավանականությունը և նվազեցնելով վնասների մասշտաբները: Ստեփանավանի, Տաշիրի, Բոլնիսիի և Մարնեուլիի բարձր ռիսկային բնակավայրերի լավ տեղեկացված բնակիչներն ավելի պատրաստված կլինեն իրականացնելու կանխարգելիչ և արձագանքման գործողություններ:

Այս հետագա համագործակցության առաջարկների համատեղ իրականացումը զգալիորեն կամրապնդի անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման փաստահեն հիմքերը, կձևավորի անտառային հրդեհների կառավարման համակարգված մոտեցումներ և կաջակցի անդրսահմանային տարածաշրջանում ռիսկերի նվազեցման առավել արդյունավետ ու համատեղ ռազմավարություններին:

Հավելված 1
Մեթոդաբանություն

Տեխնիկական մոտեցում և մեթոդաբանական հիմնավորում

Վերջին տարիներին Հայաստանը և Վրաստանը երկուստեք ականատես են եղել կործանարար հրդեհների, որոնք ընդգծում են անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման ներդաշնակեցված և անդրսահմանային մոտեցման հրատապ անհրաժեշտությունը: Հայաստանի հյուսիսային և Վրաստանի հարավային անտառային ու կիսաանտառային լանդշաֆտները ձևավորում են շարունակական էկոլոգիական և սոցիալ-տնտեսական միջանցք, որտեղ հրդեհների դինամիկան սահմանափակված չէ վարչական սահմաններով: Կլիմայի փոփոխությանը զուգընթաց՝ ակնկալվում է, որ այս փոխկապակցված էկոհամակարգերը կբախվեն հրդեհավտանգ սեզոնների երկարաձգմանը, հրդեհների համար առավել նպաստավոր ծայրահեղ եղանակային պայմանների և տեղական համայնքների ու արձագանքող կառույցների վրա աճող ճնշմանը:

Այս համատեքստում Հայաստան-Վրաստան անտառային հրդեհների ռիսկի համատեղ գնահատումը մշակվել է՝ տրամադրելու արագ, հուսալի, հասանելի և ծախսարդյունավետ տեխնիկական մեթոդաբանություն, որը կարող է հետևողականորեն կիրառվել երկու երկրներում էլ: Գնահատումն օգտագործում է ներդաշնակեցված, ԱՏՀ (GIS) հիմքով մոտեցում, որն ինտեգրում է հեռահար զոնդավորումը, կլիմայական տվյալները, ազգային տվյալների բազաները և տեղական գիտելիքները: Ընտրված պիլոտային տարածքները՝ Քվեմո Քարթլիի Բոլնիսի մունիցիպալիտետը (Վրաստան) և Լոռու մարզի Տաշիր խոշորացված համայնքը (Հայաստան), ներկայացնում են բարձր լեռնային և ցածրադիր գոտիների բարդ փոխազդեցության միջավայր, որտեղ գյուղատնտեսական այրումները, բնակավայրերը, անտառները, խոտհարքները և կտրտված տեղանքը միախառնվելով բարձրացնում են անտառային հրդեհների ռիսկը:

Հայաստանի և Վրաստանի համար անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման միասնական համակարգի մշակումը պահանջում էր ազգային տվյալների բազաների, ինստիտուցիոնալ կարողությունների և տվյալների ստանդարտների միջև առկա տարբերությունների համադրում: Հետևաբար, համատեղ մշակված մեթոդաբանության հիմնավորումը հետևյալն է.

1. Հիմնվել առկա աշխատանքի վրա և ապահովել շարունակականությունը

Երկու երկրներն էլ նախկինում մշակել են վտանգների քարտեզներ, անտառների գույքագրման տվյալներ, կլիմայական ատլասներ և հրդեհների հետ կապված տվյալների բազաներ: Մեթոդաբանությունը համախմբում է այս պաշտոնական ազգային տվյալները բաց հասանելիության միջազգային աղբյուրների հետ՝ առավելագույնի հասցնելու հուսալիությունը՝ միաժամանակ պահպանելով անդրսահմանային համադրելիությունը: Շահագրգիռ կողմերի կողմից իրականացված վավերացումը երաշխավորում է, որ գիտական մոդելավորումը համապատասխանում է տեղական պայմաններին, ավանդական գիտելիքներին և հրշեջ ստորաբաժանումների գործնական հնարավորություններին:

2. Ստեղծել մասշտաբավորվող և կրկնօրինակելի մոտեցում

Մեթոդը միտումնավոր մշակվել է որպես թեթև և հարմարվող: Այն օգտագործում է լայնորեն տարածված և հասանելի տվյալներ, ինչպիսիք են՝ ԵՄ Copernicus ծրագրի տվյալները (թվային տեղանքի մոդել (DEM), հողածածկույթ, անտառային փոփոխություններ), NASA-ի թվային տեղանքի մոդելները, MODIS և VIIRS հրդեհային տվյալները, Sentinel-2-ը՝ բարձր լուծաչափով այրված տարածքների համար, WorldClim և GEFF/ERA5 կլիմայական ցուցանիշները, ինչպես նաև OSM-ի և ազգային ենթակառուցվածքների շերտերը:

Այս մոտեցումը կիրառելի է մնում նույնիսկ այն տարածքներում, որտեղ ազգային ԱՏՀ (GIS) կարողությունները սահմանափակ են: Սա վճռորոշ նշանակություն ունի Հարավային Կովկասում և դրանից դուրս մեթոդի կրկնօրինակման համար:

3. Ստեղծել միասնական, անդրսահմանային ռիսկերի պատկեր

Հրդեհը սահմաններ չի ճանաչում: Ընդհանուր արոտավայրերը, հովիտները և անտառային հատվածները պայմաններ են ստեղծում հրդեհի անդրսահմանային տարածման համար, սակայն ռիսկերի գնահատումները հաճախ իրականացվում են միայն ազգային մակարդակով: Այս մեթոդաբանությունը միտումնավոր կենտրոնանում է կոնկրետ, ընդհանուր աշխարհագրական միջանցքի վրա՝ հնարավորություն տալով տեխնիկական համագործակցություն, համատեղ վերլուծություն և ռիսկերի ներդաշնակեցված շերտերի ստեղծում: Այն նաև նպաստում է գերատեսչությունների միջև տվյալների փոխանակմանը և խթանում է արտակարգ իրավիճակների համատեղ պլանավորումը, ինչը կարևոր ռազմավարական նպատակ է երկու երկրների համար էլ, քանի որ կլիմայական վտանգներն ավելի ու ավելի հաճախ են համընկնում սոցիալ-տնտեսական խոցելիությունների հետ:

Անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատումը կիրառում է ներդաշնակեցված, ԱՏՀ (GIS) հիմքով և անդրսահմանային մեթոդաբանություն՝ վերլուծելու և քարտեզագրելու անտառային հրդեհների վտանգը, ենթարկվածությունը (exposure), խոցելիությունը և համապարփակ ռիսկը Հայաստանի Լոռու մարզի և Վրաստանի Քվեմո Քարթլիի (Բոլնիսի մունիցիպալիտետ) ընտրված տարածքներում: Այս մոտեցումը հավասարակշռում է գիտական հիմնավորվածությունը և գործնական կիրառելիությունը՝ ապահովելով, որ ստացված արդյունքները պիտանի լինեն պլանավորման, կանխարգելման, պատրաստվածության և անդրսահմանային համակարգման համար:

Մեթոդաբանությունը համապատասխանում է անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման միջազգայնորեն ճանաչված շրջանակներին և կառուցված է չորս փոխկապակցված բաղադրիչների շուրջ՝ **Վտանգ (Hazard), Ազդեցություն (Exposure), Խոցելիություն (Vulnerability) և Ռիսկ (Risk)**: Այս կառուցվածքը թույլ է տալիս հստակ տարբերակել հրդեհի վարքագծի ֆիզիկական շարժիչ ուժերը, հրդեհից հնարավոր ազդեցության ենթակա արժեքները (ակտիվները) և համայնքների ու համակարգերի զգայունությունը՝ միաժամանակ հնարավորություն տալով դրանք ինտեգրել տարածական ռիսկի միասնական մոդելի մեջ: Այս շրջանակը մոդուլային է և նախագծված է ազգային մակարդակով կրկնօրինակման ու ընդլայնման համար:

Պետք է ընդգծել, որ սույն գնահատումը հիմնված է բացառապես այն տվյալների բազաների և տեղեկատվության վրա, որոնք բաց հասանելի և մատչելի են եղել երկու երկրների համար: Հաշվի առնելով տվյալների տեսակների, մանրամասնության մակարդակների տարբերությունները և, որոշ դեպքերում, սահմանափակ հասանելիությունը՝ հատուկ ուշադրություն է դարձվել ներդաշնակեցված անդրսահմանային մոտեցում ապահովելուն: Այս մարտահրավերները լուծվել են փորձագիտական գնահատականների կիրառման, ուղղակի տվյալների բացակայության դեպքում այլընտրանքային կամ փոխարինող (proxy) տվյալների օգտագործման, ինչպես նաև մեթոդաբանական մոտեցումների համադրման միջոցով՝ հրդեհավտանգության քարտեզների մշակման գործում հետևողականություն և համադրելիություն ապահովելու համար:

Տվյալների ինտեգրում և տարածական շրջանակ

Գնահատումն ինտեգրում է բաց հասանելիության համաշխարհային տվյալների բազաները Հայաստանի և Վրաստանի ազգային ու տարածաշրջանային մակարդակով վավերացված տարածական տեղեկատվության հետ: Համաշխարհային տվյալների բազաներն ապահովում են անդրսահմանային հետևողականություն և համադրելիություն, մինչդեռ ազգային տվյալների բազաներն արտացոլում են տեղական բնապահպանական, ինստիտուցիոնալ և սոցիալ-տնտեսական պայմանները: Հիմնական ներդրվող տվյալները ներառում են.

- Տեղանքի թվային մոդելներ (DEM)
- Հողածածկույթի և անտառային փոփոխությունների տվյալների բազաներ
- Արբանյակային հիմքով ստացված այրված տարածքների և ակտիվ հրդեհների գրառումներ
- Հիդրոօդերևութաբանական և հրդեհավտանգ եղանակային ցուցանիշներ
- Բնակավայրերի, տրանսպորտային ցանցերի և հողօգտագործման վերաբերյալ տարածական տվյալներ

Բոլոր տվյալների բազաները մշակվում են միասնական ԱՏՀ (GIS) միջավայրում՝ օգտագործելով UTM Zone 38N կոորդինատային համակարգը և մոտավորապես 30 մետր ներդաշնակեցված աշխատանքային լուծաչափը, ինչը հնարավորություն է տալիս իրականացնել անխափան համադրում և տարածական վերլուծություն:

Անտառային հրդեհների վտանգի գնահատում

Անտառային հրդեհների վտանգի բաղադրիչը բացահայտում է, թե որտեղ են հրդեհներն ամենայն հավանականությամբ բռնկվում և տարածվում՝ անկախ մարդկային գործոններից (ակտիվներից): Վտանգի քարտեզագրումը կենտրոնանում է հրդեհի վարքագծի ֆիզիկական և բնապահպանական շարժիչ ուժերի վրա, որոնք խմբավորված են չորս կատեգորիաներում՝ վառելիք և բուսականություն, հրդեհավտանգ եղանակ և կլիմա, տեղագրություն և հրդեհների պատմական դեպքեր:

Վտանգի փոփոխականներ և ենթաշերտեր

Վտանգը ներկայացված է հետևյալ ենթաշերտերի միջոցով.

1. **Վառելիք և բուսականություն (30 %)** - Հողածածկույթ և բուսականության տեսակ, անտառածածկույթի և անտառի կորստի ցուցանիշներ, բուսականության խտության փոխարինող ցուցանիշներ (օրինակ՝ NDVI): Վառելիքը և բուսականությունը ստանում են ամենաբարձր կշիռը՝ արտացոլելով դրանց գերակշիռ դերը բռնկման հավանականության, հրդեհի ինտենսիվության և տարածման ներուժի որոշման հարցում:

2. **Հրդեհավտանգ եղանակ և կլիմա (25 %)** - Օդի ջերմաստիճան, երաշտի ցուցանիշներ, Հրդեհավտանգ եղանակի ինդեքսի (FWI) բաղադրիչներ (առկայության դեպքում): Այս փոփոխականներն արտացոլում են հրդեհային վտանգի սեզոնային և միջտարեկան փոփոխականությունը և ուժեղ ազդեցություն ունեն վառելիքի չորության վրա:

3. **Տեղագրություն (20 %)** - Թեքություն (10 %), կողմնադրություն (7,5 %), բարձրություն (7,5 %): Տեղագրական փոփոխականներն ազդում են հրդեհի տարածման արագության, ուղղության և վառելիքի խոնավության պայմանների վրա:

4. **Հրդեհների պատմական դեպքեր (25 %)** - Այրված տարածքների հաճախականություն, ակտիվ հրդեհների խտություն և կրկնելիություն: Հրդեհների պատմական տվյալները բացահայտում են բռնկման մշտական գոտիները և ամրապնդում են մոդելի իրատեսականությունը:

Վտանգի յուրաքանչյուր ենթաշերտ վերակարգավորվում է ստանդարտացված հնգաստիճան սանդղակով (1–5)՝ շատ ցածրից մինչև շատ բարձր վտանգավորության: Կշռված ռաստերային համադրումը (weighted raster overlay) ինտեգրում է բոլոր ենթաշերտերը Անտառային հրդեհների վտանգի ինդեքսի մեջ, որը դասակարգվում է ցածր, միջին, բարձր և շատ բարձր վտանգավորության գոտիների:

Ազդեցության գնահատում (Exposure Assessment)

Ազդեցության գնահատումը բացահայտում է այն տարրերը, որոնք կարող են պոտենցիալ ազդեցություն կրել անտառային հրդեհից՝ կենտրոնանալով մարդկային, տնտեսական և բնապահպանական արժեքների (ակտիվների) վրա: Ազդեցության շերտերը ներառում են՝ բնակավայրեր և բնակչության կուտակումներ, գյուղատնտեսական հողեր և արոտավայրեր, տրանսպորտային ենթակառուցվածքներ, կրիտիկական ենթակառուցվածքներ և ծառայություններ, պահպանվող տարածքներ և էկոլոգիապես զգայուն վայրեր:

Ազդեցության շերտերը ստանդարտացված են և կշռված՝ ըստ իրենց հարաբերական կարևորության և մարդկային կյանքի ու բարեկեցության վրա հնարավոր ազդեցության, որոնց հաջորդում են կենսապահովման համակարգերը.

- Բնակավայրեր և բնակչություն՝ 20 %
- Կրիտիկական ենթակառուցվածքներ և ծառայություններ՝ 20 %
- Գյուղատնտեսական հողեր և կենսամիջոցներ՝ 20 %
- Տրանսպորտային ցանցեր՝ 20 %
- Պահպանվող և զգայուն բնական տարածքներ՝ 20 %

Այնտեղ, որտեղ անհրաժեշտ է, կիրառվում են հեռավորության վրա հիմնված բուֆերային գոտիներ՝ արտացոլելու զգայունության նվազումը հրդեհավտանգ տարածքներից հեռանալուն զուգընթաց: Ստացված ենթարկվածության շերտերը միավորվում են Ազդեցությունների համակցված ինդեքսի մեջ:

Խոցելիության գնահատում

Խոցելիության գնահատումը վերլուծում է, թե որքանով են ենթարկված տարրերը զգայուն անտառային հրդեհների ազդեցության նկատմամբ՝ հաշվի առնելով սոցիալական, ֆիզիկական, ինստիտուցիոնալ և բնապահպանական գործոնները: Խոցելիության ցուցանիշները ներառում են՝ բնակչության բաշխվածությունը և բնակեցման օրինաչափությունները, հասանելիությունը և հեռավորությունը արտակարգ իրավիճակների արձագանքման ծառայություններից, ֆիզիկական սահմանափակումները, ինչպիսիք են տեղանքի թեքությունը և հեռավորությունը, բնապահպանական զգայունությունը և անտառների վիճակը: Խոցելիության ենթաշերտերը կշռվում են հետևյալ կերպ.

- **Սոցիալական.** Բնակչության խտություն և շարժունակության սահմանափակումներ՝ 40 %
- **Ֆիզիկական.** Շենքերի/քաղաքային կառուցապատման խտություն՝ 30 %
- **Բնապահպանական զգայունություն և դեգրադացիա՝** անտառների առողջության NDVI փոխարինող ցուցանիշի միջոցով՝ 30 %

Յուրաքանչյուր ենթաշերտ դասակարգվում է ստանդարտացված հնգաստիճան սանդղակով և ինտեգրվում Խոցելիության ինդեքսի մեջ՝ մատնանշելով դիմակայման սահմանափակ կարողություններ ունեցող տարածքները:

Ռիսկերի ինտեգրում

Անտառային հրդեհների ընդհանուր ռիսկը հաշվարկվում է վտանգի, ազդեցության և խոցելիության տարածական համադրման միջոցով՝ հետևյալ հայեցակարգային փոխառնչությամբ.

Ռիսկ = Վտանգ × Ազդեցություն × Խոցելիություն

Համադրման համար երեք բաղադրիչները կշռվում են հետևյալ կերպ.

- Վտանգ. 50 %
- Ազդեցություն. 30 %
- Խոցելիություն. 20 %

Կշռման սխեման հատկացնում է 50% Վտանգին, 30% Ազդեցությանը և 20% Խոցելիությանը՝ արտացոլելու բնապահպանական գործոնների հարաբերական ազդեցությունը, արժեքների (ակտիվների) առկայությունը և ուսումնասիրվող տարածքում անտառային հրդեհների հետևանքների նկատմամբ համայնքների զգայունությունը: Անտառային հրդեհների առաջացումը և տարածումը հիմնականում վերահսկվում են կենսաֆիզիկական պայմաններով, ինչպիսիք են բուսականության վառելիքի պաշարը, տեղանքի բնութագրերը և հրդեհավտանգ եղանակի դինամիկան, որոնք հատկապես կարևոր են Լոռու մարզի և Քվեմո Քարթլիի տարածաշրջանի լեռնային լանդշաֆտներում, և հետևաբար վտանգի բաղադրիչը ստանում է ամենաբարձր կշիռը: Ազդեցությանը տրվում է զգալի կշիռ, քանի որ տարածքում առկա բնակավայրերը, գյուղատնտեսական հողերը և տրանսպորտային միջանցքները մեծացնում են անտառային հրդեհների հնարավոր սոցիալ-տնտեսական ազդեցությունները: Խոցելիությանը հատկացված է համեմատաբար ավելի ցածր կշիռ, քանի որ երկու պիլոտային տարածաշրջաններում հետևողական և համադրելի սոցիալ-տնտեսական ու ենթակառուցվածքային տվյալների հասանելիությունը ավելի սահմանափակ էր:

Ռաստերային հիմքով ստացված հանրագումարը ստեղծում է Անտառային հրդեհների ռիսկի համադրված քարտեզ, որը դասակարգված է առաջնահերթության կատեգորիաների՝ ցածրից մինչև շատ բարձր ռիսկայնության: Այս կատեգորիաները բացահայտում են այն տարածքները, որտեղ անտառային հրդեհը և՛ հավանական է, և՛ կարող է զգալի հե տևանքներ առաջացնել:

Վավերացում, տեղում ստուգում (Ground-Truthing) և շահագրգիռ կողմերի ներգրավում

Մեթոդաբանությունը համակցում է հեռահար զոնդավորման վերլուծությունը դաշտային տվյալների հավաքագրման և շահագրգիռ կողմերի հետ խորհրդակցությունների հետ: 2025 թվականի նոյեմբերին իրականացվել են դաշտային այցեր Հայաստանի Տաշիր, Սարչապետ, Պրիվոլնոյե, Ստեփանավան և Ճոճկան (Jiliza) գյուղեր, ինչպես նաև Վրաստանի Բեդիանի, Չրդիեբիս Ուբանի, Խարեբա, Դարբազի և Չաթախի (Ukanagori) բնակավայրեր՝ հողածածկույթի դասակարգումը, վառելիքի պայմանները, հասանելիության սահմանափակումները և հրդեհից տուժած տարածքները ստուգելու նպատակով:

Մեթոդաբանական ենթադրությունները, կշռների մոտեցումները և նախնական արդյունքները վավերացվել են ազգային փորձագետների հետ խորհրդակցությունների միջոցով՝ 2025 թվականի դեկտեմբերի 3-4-ը Երևանում կայացած հատուկ տեխնիկական սեմինարի ժամանակ, որը համախմբել էր հայ և վրացի մասնագետներին, տեղական իշխանություններին և միջազգային գործընկերներին: Այս գործընթացն ապահովել է թափանցիկություն, մասնակցայնություն և ուժեղացրել անդրսահմանային համադրելիությունը:

Ենթադրություններ և սահմանափակումներ

Գնահատումը հիմնված է բաց հասանելիության և ազգային տվյալների շտեմարանների առկայության ու որակի վրա, որոնք կարող են տարբերվել տարածական և ժամանակային առումով: Արբանյակային պատկերների միջոցով հրդեհների հայտնաբերումը կարող է թերի ներկայացնել փոքր կամ կարճատև հրդեհները, հատկապես խիտ սաղարթի կամ ամպամածության պայմաններում, ինչպես նաև կլիմայական տարեկան տատանումները (խորը վերլուծությունը կներառեր լրացուցիչ բազմամյա և բազմասեզոնային կենսակլիմայական տվյալներ): Սահմանափակումները վերաբերում են նաև սոցիալ-տնտեսական տվյալների հասանելիությանը և արդիականությանը, վերլուծության մեջ օգտագործվող տարբեր տարածական և ժամանակային լուծաչափերին: Կշռների սխեմաներն արտացոլում են փորձագիտական դատողությունները և շահագրգիռ կողմերի ներդրումը, սակայն ենթակա են լրամշակման՝ լրացուցիչ աշխարհագրական/կենսակլիմայական տեղայնացման և համապատասխան ազգային հաստատությունների հետ փորձագիտական ներգրավվածության միջոցով: Վերջապես, գնահատումը տալիս է ռիսկի ստատիկ պատկեր՝ հիմնված վերջին պատմական և կլիմայական պայմանների վրա, և ամբողջությամբ չի արտացոլում հողօգտագործման արագ փոփոխությունները կամ ապագա սոցիալ-տնտեսական զարգացումները:

Չնայած այս հանգամանքներին, կիրառված մեթոդաբանությունը հուսալի, թափանցիկ և կրկնօրինակելի հիմք է հանդիսանում Հայաստանի և Վրաստանի միջև անտառային հրդեհների ռիսկի համատեղ գնահատման և անդրսահմանային համագործակցության համար:

Հղումներ

1. Organization for Security and Co-operation in Europe. (2021). Regional consultation for the South Caucasus: Armenia and Georgia—Co-operation opportunities for addressing the security implications of climate change. OSCE Projects.

2. Organization for Security and Co-operation in Europe. (2023). Scoping study: Co-operation in Northern Armenia and Southern Georgia. OSCE Projects.

3. Organization for Security and Co-operation in Europe. (2024). Joint co-operation strategy on climate change and security in Northern Armenia and Southern Georgia. OSCE Projects.

4. Ministry of Environment of the Republic of Armenia. (2020). Fourth National Communication to the UNFCCC.

5. Government of Georgia (2021). Fourth National Communication of Georgia to UNFCCC.

6. Government of Georgia (2024). Fifth National Communication of Georgia to UNFCCC.

7. World Bank Group. (2024). Climate action in Armenia can deliver cleaner air, healthier communities, and stronger economic growth. Washington, DC.

8. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). Armenia makes progress in building forest resilience. FAO Regional Office for Europe and Central Asia.

9. Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia. (2021). Fourth National Communication to the UNFCCC.

10. Statistical Committee of the Republic of Armenia. (2023). Population of the Republic of Armenia by marzes (2022 census results). https://armstat.am

11. National Statistics Office of Georgia. (2024). Population census of Georgia (preliminary results). https://www.geostat.ge/en/modules/categories/12/2024-population-census-of-georgia-preliminary-results

12. National Statistics Office of Georgia. (2024). Regional gross domestic product. https://www.geostat.ge/media/76104/Regional-Gross-Domestic-Product%2C--2024.pdf

Հիմնական տերմինների բացատրություն

Ակտիվ հրդեհների հայտնաբերում (Active Fire Detection)
Արբանյակային համակարգերը կարող են հայտնաբերել Երկրի մակերևույթին տեղի ունեցող հրդեհների ջերմային ազդանշանները: Այս դիտարկումները օգնում են որոշել անտառային հրդեհների գտնվելու վայրը և ժամանակը:

Կողմնադրություն (Aspect)
Կողմնադրությունը նկարագրում է այն ուղղությունը, որին ուղղված է լանջը (հյուսիս, հարավ, արևելք կամ արևմուտք): Արևի տակ ավելի երկար մնացող լանջերը հակված են ավելի շատ չորանալու և կարող են ներկայացնել անտառային հրդեհների ավելի մեծ ռիսկ:

Բուֆերային գոտի (Buffer Zone)
Բուֆերային գոտին քարտեզագրված տարածք է, որը ստեղծվում է աշխարհագրական օբյեկտի (օրինակ՝ ճանապարհ, բնակավայր կամ գետ) շուրջ՝ որոշակի հեռավորության վրա: Այն օգտագործվում է ազդեցության կամ հնարավոր ներգործության գոտիները ներկայացնելու համար:

Այրված տարածք (Burned Area)
Այրված տարածքը վերաբերում է այն հողերին, որոնք տուժել են անտառային հրդեհից: Արբանյակային պատկերները հաճախ օգտագործվում են այրված տարածքների տարածական չափերը քարտեզագրելու և մոնիտորինգի համար:

Համադրված ինդեքս (Composite Index)
Համադրված ինդեքսը միավորում է բազմաթիվ ցուցանիշներ մեկ արժեքի կամ քարտեզի մեջ: Անտառային հրդեհների ռիսկի գնահատման ժամանակ վտանգի, ենթարկվածության և խոցելիության ցուցանիշները հաճախ ինտեգրվում են ռիսկի համադրված ինդեքսի մեջ:

Բարձրությունների թվային մոդել (DEM - Digital Elevation Model)
Երկրի տեղանքի թվային ներկայացում, որը ցույց է տալիս բարձրության արժեքները լանդշաֆտի ողջ տարածքում: DEM-երն օգտագործվում են տարածական վերլուծության համար թեքությունը, կողմնադրությունը և բարձրությունը որոշելու նպատակով:

Հեռավորության վերլուծություն (Distance Analysis)
GIS (Աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգ) տեխնիկա, որն օգտագործվում է աշխարհագրական օբյեկտների միջև հեռավորությունը հաշվարկելու համար: Անտառային հրդեհների ուսումնասիրություններում այն օգնում է գնահատել, թե ինչպես է ճանապարհներին, բնակավայրերին կամ անտառներին մոտ լինելը ազդում ռիսկի վրա:

Բուսածածկի բարելավված ինդեքս (EVI - Enhanced Vegetation Index)
Արբանյակային ցուցանիշ, որն օգտագործվում է բուսականության խտությունը և արտադրողականությունը չափելու համար: Այն բարելավում է բուսականության մոնիտորինգը՝ շտկելով մթնոլորտային ազդեցությունները և հաշվի առնելով խիտ սաղարթային պայմանները:

Ազդեցություն (Exposure)
Ազդեցությունը վերաբերում է մարդկանց, ենթակառուցվածքների, էկոհամակարգերի և տնտեսական գործունեության առկայությանը այն տարածքներում, որոնք կարող են տուժել անտառային հրդեհից: Ավելի բարձր ազդեցությունը նշանակում է, որ հրդեհի ժամանակ կարող են տուժել ավելի շատ արժեքներ (ակտիվներ):

Հրդեհավտանգ եղանակի ինդեքս (FWI - Fire Weather Index)
Համակարգ, որն օգտագործվում է անտառային հրդեհների վտանգը գնահատելու համար՝ հիմնվելով եղանակային պայմանների վրա, ինչպիսիք են ջերմաստիճանը, խոնավությունը, քամու արագությունը և տեղումները: Այն օգնում է գնահատել, թե որքանով է միջավայրը նպաստավոր հրդեհի բռնկման և տարածման համար:

Վառելիքի պաշար (Fuel Load)
Վառելիքի պաշարը նկարագրում է տվյալ տարածքում առկա այրվող բուսականության քանակը: Վառելիքի մեծ պաշարները կարող են հանգեցնել ավելի ինտենսիվ և արագ տարածվող անտառային հրդեհների:

Աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգ (GIS - Geographic Information System)
Համակարգչային համակարգ, որն օգտագործվում է տարածական տվյալների պահպանման, վերլուծության և պատկերացման (վիզուալիզացիայի) համար: GIS-ը թույլ է տալիս համակցել բազմաթիվ բնապահպանական և սոցիալ-տնտեսական տվյալների շտեմարաններ քարտեզագրման և մոդելավորման համար:

Տեղում ստուգում (Ground Truthing)
Տեղում ստուգումը ներառում է արբանյակային կամ մոդելային դիտարկումների հաստատումը դաշտային այցերի և տեղական դիտարկումների միջոցով: Այս գործընթացը բարելավում է տարածական վերլուծության ճշգրտությունն ու հուսալիությունը:

Վտանգ (Hazard)
(1) Այրվող նյութերի համակցություն, որը բնութագրվում է դրանց ծավալով, տեսակով, վիճակով, դասավորությամբ և տեղադրությամբ և որոշում է ինչպես բռնկման դյուրինության, այնպես էլ հրդեհաշիջման բարդության աստիճանը: (2) Հրդեհավտանգության այն բաղադրիչի չափանիշը, որը պայմանավորված է այրման համար հասանելի նյութերով: Ծանոթագրություն. Հրդեհային վտանգները գնահատվում են՝ ելնելով այրվող նյութերի հարաբերական քանակից, տեսակից և վիճակից, հատկապես՝ դրանց խոնավության պարունակությունից:

Հողածածկույթ (Land Cover)
Հողածածկույթը վերաբերում է Երկրի մակերևույթին առկա ֆիզիկական նյութին, ինչպիսիք են անտառները, մարգագետինները, գյուղատնտեսական հողերը կամ կառուցապատված տարածքները: Հողածածկույթի տարբեր տեսակներն ազդում են վառելիքի հասանելիության և հրդեհի վարքագծի վրա:

Լանդշաֆտային հրդեհ (Landscape fire)
Բնական և մշակութային լանդշաֆտների բուսական ծածկույթում տարածվող հրդեհ, օրինակ՝ բնական և տնկարկային անտառներում, օրգանական հողերով տարածքներում (օրինակ՝ տորֆային ճահիճներում), թփուտներում, խոտածածկ տարածքներում, արոտավայրերում, գյուղատնտեսական հողատարածքներում և քաղաքամերձ գոտիներում՝ անկախ հրդեհի առաջացման աղբյուրներից, պատճառած վնասից կամ ունեցած օգուտներից: (Հրդեհների մոնիթորինգի համաշխարհային կենտրոն՝ Global Fire Monitoring Center)

MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer)
Արբանյակային սենսոր, որն օգտագործվում է գլոբալ մակարդակով բնապահպանական պայմանների մոնիտորինգի համար: MODIS-ը տրամադրում է լայնորեն կիրառվող տվյալների շտեմարաններ ակտիվ հրդեհների և այրված տարածքների հայտնաբերման համար:

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
Արբանյակային ցուցանիշ, որը չափում է բուսածածկի կանաչ լինելը ու խտությունը: NDVI-ի ավելի բարձր արժեքները սովորաբար մատնանշում են ավելի առողջ բուսականություն՝ ավելի մեծ կենսազանգվածով:

Ռաստերային տվյալներ (Raster Data)
Տարածական տվյալների ձևաչափ, որը բաղկացած է պիքսելների ցանցից, որտեղ յուրաքանչյուր բջիջ ներկայացնում է որոշակի արժեք, օրինակ՝ բարձրություն, բուսականության խտություն կամ ջերմաստիճան: Ռաստերային տվյալները սովորաբար օգտագործվում են բնապահպանական մոդելավորման մեջ:

Վերակարգավորում (Reclassification)
GIS գործընթաց, որը փոփոխական տվյալների արժեքները վերածում է սահմանված կատեգորիաների: Անտառային հրդեհների վերլուծության մեջ փոփոխականները հաճախ դասակարգվում են ըստ ռիսկի մակարդակների՝ ցածր, միջին, բարձր և շատ բարձր:

Հեռահար զոնդավորում (Remote Sensing)
Երկրի մակերևույթի մասին տեղեկատվության հավաքագրում արբանյակների կամ օդային սենսորների միջոցով: Հեռահար զոնդավորումը թույլ է տալիս արդյունավետորեն վերահսկել մեծ տարածքների բնապահպանական փոփոխությունները:

Ռիսկ (Risk)
Ռիսկը ներկայացնում է անտառային հրդեհների հնարավոր ազդեցությունը: Այն սովորաբար հաշվարկվում է վտանգի, ենթարկվածության և խոցելիության համադրման միջոցով:

Թեքություն (Slope)
Թեքությունը վերաբերում է տեղանքի զառիթափությանը: Հրդեհները սովորաբար ավելի արագ են տարածվում դեպի վեր, քանի որ բարձրացող ջերմությունը չորացնում և նախապես տաքացնում է բոցերից վերև գտնվող բուսականությունը:

Տարածական լուծաչափ (Spatial Resolution)
Տարածական լուծաչափը վերաբերում է տվյալների բազայում ներկայացված ամենափոքր միավորի չափին: Ավելի բարձր լուծաչափը նշանակում է ավելի փոքր պիքսելներ և ավելի մանրամասն տարածական տեղեկատվություն:

Տեղագրություն (Topography)
Տեղագրությունը նկարագրում է երկրի մակերևույթի ձևը և ֆիզիկական առանձնահատկությունները, ներառյալ լեռները, հովիտները և հարթավայրերը: Այն զգալի դեր է խաղում անտառային հրդեհների վարքագծի և տարածման գործում:

VIIRS (Visible Infrared Imaging Radiometer Suite)
Արբանյակային սենսոր, որն ընդունակ է հայտնաբերել ակտիվ հրդեհները և բնապահպանական փոփոխությունները՝ նախորդ համակարգերի համեմատ ավելի լավ տարածական լուծաչափով:

Խոցելիություն (Vulnerability)
Խոցելիությունը վերաբերում է մարդկանց, էկոհամակարգերի և ենթակառուցվածքների զգայունությանը անտառային հրդեհների հետևանքով պատճառված վնասների նկատմամբ: Այն արտացոլում է այնպիսի գործոններ, ինչպիսիք են հասանելիությունը, պատրաստվածությունը և բնապահպանական զգայունությունը:

Կշռային համադրման վերլուծություն (Weighted Overlay Analysis)

GIS տեխնիկա, որն օգտագործվում է բազմաթիվ տարածական տվյալների շտեմարաններ մեկ քարտեզի մեջ միավորելու համար: Յուրաքանչյուր տվյալների շտեմարանի տրվում է կշիռ՝ հիմնվելով անտառային հրդեհների ռիսկի վրա դրա հարաբերական ազդեցության վրա:

Բնական միջավայրում բռնկված հրդեհ (Wildfire)

Բնական, մշակութային, արդյունաբերական և բնակելի լանդշաֆտների բուսական ծածկույթում առաջացած ցանկացած չպլանավորված կամ չվերահսկվող հրդեհ, որը, անկախ բռնկման աղբյուրից, կարող է պահանջել՝ (i) հրդեհաշիջման միջոցառումների իրականացում, կամ (ii) այլ գործողությունների ձեռնարկում՝ համաձայն համապատասխան մարմնի քաղաքականության, օրինակ՝ հրդեհի ազատ տարածման թույլատրում, քանի դեռ այն համապատասխանում է հողերի կառավարման նպատակներին: (Հրդեհների մոնիթորինգի համաշխարհային կենտրոն՝ Global Fire Monitoring Center)

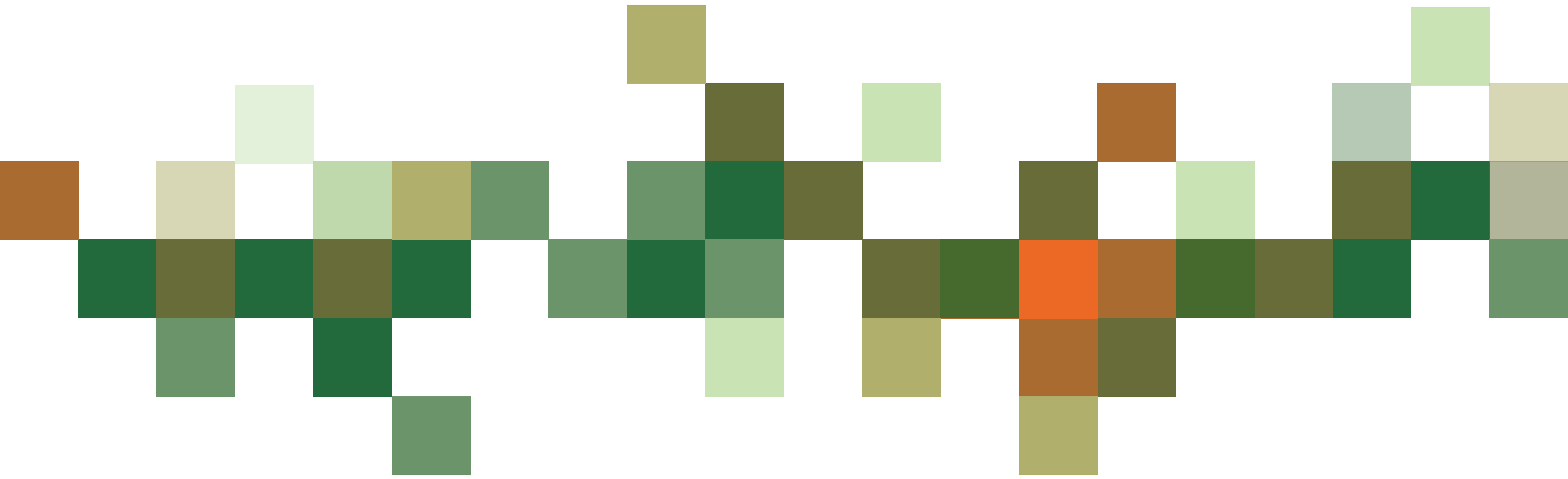
Անտառային հրդեհների վտանգի ինդեքս (Wildfire Hazard Index)

Համադրված չափանիշ, որը ներկայացնում է անտառային հրդեհների առաջացման և տարածման հավանականությունը՝ հիմնվելով բնապահպանական գործոնների վրա, ինչպիսիք են բուսականությունը, կլիման և տեղանքը:

Անտառային հրդեհների ռիսկի քարտեզ (Wildfire Risk Map)

Այն տարածքների տարածական պատկերումը, որտեղ անտառային հրդեհների ազդեցությունն ամենահավանականն է և կարող է լինել ծանր: Այն ինտեգրում է վտանգի, ենթարկվածության և խոցելիության բաղադրիչները:

Notes



Follow OSCE

OSCE Secretariat
Office of the Co-ordinator of OSCE Economic and Environmental Activities (OCEEA)
Wallnerstrasse 6
1010 Vienna, Austria

Organization for Security and Co-operation in Europe

Climate@osce.org
https://www.osce.org/oceea