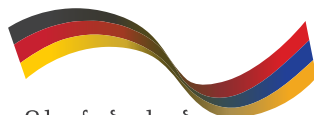


# Հողերի Էրոզիայի Ինտեգրված Վերահսկողության ձեռնարկ

Հայաստանում Էրոզիայի (հողատարման) վերահսկողությանն ուղղված համալիր միջոցառումների պլանավորման և իրականացման գործնական ուղեցույց

Երկրորդ հրատարակություն



Գերմանական  
համագործակցություն  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

WITH FUNDING FROM  
**AUSTRIAN  
DEVELOPMENT  
COOPERATION**



# Հողերի էրոզիայի ինտեգրված վերահսկողության ձեռնարկ

Հայաստանում էրոզիայի (հողատարման)  
վերահսկողությանն ուղղված համալիր միջոցառումների  
պլանավորման և իրականացման գործնական ուղեցույց

Երկրորդ հրատարակություն

Երևան  
2018

ՀՏԴ 631.459

ԳՄԴ 40.64

Հ 772

Հողերի էրոզիայի ինտեգրված վերահսկողության ձեռնարկ: Հայաստանում էրոզիայի (հողատարման) վերահսկողությանն ուղղված համալիր միջոցառումների պլանավորման և իրականացման գործնական ուղեցույց - Եր.: Գերմանիայի միջազգային համագործակցության ընկերության (ԳՄՀԸ) Կենսաբազմազանության ինտեգրված կառավարումը Հարավային Կովկասում (ԿԻԿ) ծրագիր, 2018 թ.- 88 էջ:

Սույն ձեռնարկը մշակվել է ԳՄՀԸ ԿԻԿ ծրագրի «Հողերի էրոզիայի ինտեգրված վերահսկողությունը Հարավային Կովկասի լեռնային տարածքներում» (ՀԷԻՎ) կոմպոնենտի շրջանակում: Ձեռնարկի համար հիմք է հանդիսացել 2014-2017 թթ.-ին հողերի էրոզիայի վերահսկողությանն ուղղված պիլոտային միջոցառումների արդյունքում կուտակված փորձը: Ձեռնարկը ներառում է Արագածոտնի և Շիրակի մարզերի պիլոտային 10 համայնքներին վերաբերող հստակ օրինակներ:

Ձեռնարկն անդրադառնում է էրոզիայի վերահսկողությանը միտված միջոցառումների պլանավորման ու իրականացման գործընթացներին: Այն չի ծառայում որպես ընդհանրական ուղեցույց՝ ավելի շատ կենտրոնանալով Հայաստանին և Հարավային Կովկասին բնորոշ իրավիճակների վրա:

ՀՏԴ 631.459

ԳՄԴ 40.64

ISBN 978-9939-1-0721-9



9 789939 107219

ISBN 978-9939-1-0721-9

© Գերմանիայի միջազգային համագործակցության ընկերություն (ԳՄՀԸ), 2018 թ.

# Բովանդակություն

Երախտագիտության խոսք .....	4
<b>Մոդուլ 1. Ներածություն</b> .....	5
1. Ձեռնարկի մշակման նախապատմությունն ու նպատակը.....	5
2. Ծրագրի համառոտ նկարագրությունը.....	6
3. Հիմնական սկզբունքները և մոտեցումները .....	7
<b>Մոդուլ 2. Ինչ է հողի էրոզիան</b> .....	13
<b>Մոդուլ 3. Էրոզիայի գնահատում</b> .....	22
<b>Մոդուլ 4. Համայնքային անտառապատում</b> .....	29
<b>Մոդուլ 5. Հողային բիոինժեներիա</b> .....	42
<b>Մոդուլ 6. Պիլոտային միջոցառումների ընդլայնում (տարածում)</b> .....	51
<b>Մոդուլ 7. Ցուցադրական օրինակներ</b> .....	54
Ցուցադրական օրինակ 1. Էրոզացված արոտավայրերի անտառապատումը Սարալանջ համայնքում .....	54
Ցուցադրական օրինակ 2. Էրոզացված արոտավայրի անտառապատումը Նահապետավան համայնքում .....	58
Ցուցադրական օրինակ 3. Դարավանդների կառուցումը Լուսազյուղ համայնքում.....	63
Ցուցադրական օրինակ 4. Հեղեղատի վերականգնումը Մեծ Մանթաշ համայնքում....	68
<b>Մոդուլ 8. Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ</b> .....	72
Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 1. Էրոզիայի գնահատում .....	72
Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 2. Ծառատունկ .....	74
Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 3. Դարավանդների հիմնում .....	76
Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 4. Հեղեղատի պատնեշում .....	78
Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 5. Էլեկտրական ցանկապատ .....	80
<b>Հավելվածներ</b> .....	82
Հավելված 1. Տերմինների բառարան .....	82
Հավելված 2. Տնկված ծառերի և թփերի տեսակաշար .....	84
Հավելված 3. Օգտագործված գրականության ցանկ .....	85

# Երախտագիտության խոսք

Սույն ձեռնարկում ամփոփված է այն փորձն ու գիտելիքը, որը ձեռք է բերվել «Հողերի էրոզիայի ինտեգրված վերահսկողությունը Հարավային Կովկասի լեռնային տարածքներում» ծրագրի շրջանակում: Ձեռնարկի մշակմանն ուղղակի կամ անուղղակի կերպով աջակցել են մեծ թվով մարդիկ:

Առաջին հերթին, մեր խորին երախտագիտությունն ենք հայտնում այն մարդկանց, ովքեր հիմքեր ստեղծեցին սույն գրքում արտացոլված պրակտիկ փորձի կուտակման համար, մասնավորապես Արագածոտնի և Շիրակի մարզի պիլոտային 10 համայնքների ակտիվ ներկայացուցիչներին ու ղեկավարներին՝ Ցոլակ Հովհաննիսյանին, Ժիրայր Հակոբյանին, Արկադի Գրիգորյանին, Գոռ Պետրոսյանին, Ռուանդ Նազարեթյանին, Քաջիկ Զաքարյանին, Հովիկ Ամիրյանին, Էդիկ Պետրոսյանին, Սմբատ Պետրոսյանին և Գոռ Հունանյանին:

Ցուցաբերած շարունակական աջակցության համար մեր անկեղծ երախտագիտությունն ենք հայտնում Շիրակի մարզպետարանի բնապահպանության բաժնի պետ Համլետ Գասպարյանին, ինչպես նաև Արագածոտնի մարզպետարանի գյուղատնտեսության և բնապահպանության վարչության պետ Յուրա Ազատյանին, գյուղատնտեսության բաժնի պետ Սևակ Մելքոնյանին:

Բարձր ենք գնահատում ECO Consult, AHT և E.C.O ընկերությունների ասոցացիայի աշխատանքը, որը 2014–2016 թթ. ստանձնել էր ծրագրի կառավարման պատասխանատվությունը՝ շարունակելով տեխնիկական խորհրդատվություն տրամադրել նաև 2017 թ. ընթացքում:

Չափազանց կարևոր էր նաև տեղական հասարակական կազմակերպությունների դերը՝ հողերի էրոզիայի (հողատարման) ինտեգրված վերահսկողությանն ուղղված փորձնական միջոցառումների իրականացման գործընթացում: Շնորհակալություն ենք հայտնում նաև «ՇԷՆ», «Ամենայն հայոց արձագանք» հասարակական կազմակերպություններին (ՀԿ), «Հայաստան ծառատունկ ծրագիր» (Էյ-Թի-Փի) բարեգործական հիմնադրամին և հատկապես «Շրջակա միջավայրի կայունության աջակցման կենտրոն» ՀԿ-ին՝ նախագծի հաջող իրականացման գործում ունեցած մեծ ավանդի համար:

Հատուկ շնորհակալություն՝ Հայաստանի ազգային ագրարային համալսարանի անտառագիտության և հողագիտության մասնագետներին՝ Հասմիկ Խուրշուդյանին և Սամվել Թամոյանին՝ իրենց նվիրվածության և ողջ ծրագրի ընթացքում ցուցաբերած մասնագիտական աջակցության համար, ինչպես նաև ձեռնարկի մշակման համար վերջիններիս կողմից տրամադրված հիմնարար տեղեկատվության համար:

Մեր երախտագիտությունն ենք հայտնում նաև ԳՄՀԸ Կենսաբազմազանության ինտեգրված կառավարումը Հարավային Կովկասում ծրագրի ողջ թիմին՝ գրքի մշակման ընթացքում ցուցաբերած աջակցության և արժեքավոր կարծիքների համար:

Հատուկ շնորհակալություն գրքի ձևավորող Վահագն Մկրտչյանին՝ համբերատար աշխատանքի և նվիրվածության համար:

Եվ իհարկե, այս գրքի տպագրությունն իրականություն չէր դառնա առանց Գերմանիայի տնտեսական համագործակցության ու զարգացման դաշնային նախարարության և Ավստրիական զարգացման գործակալության ֆինանսական աջակցության:



# Մոդուլ 1. Ներածություն

## 1. Ձեռնարկի մշակման նախապատմությունն ու նպատակը

Սույն ձեռնարկը մշակվել է «Հողերի էրոզիայի ինտեգրված վերահսկողությունը Հարավային Կովկասի լեռնային տարածքներում» (ՀԷԻՎ)<sup>1</sup> ծրագրի շրջանակում: Ձեռնարկի համար հիմք է ծառայել 2014-2017 թթ.-ին հողերի էրոզիայի վերահսկողությանն ուղղված պիլոտային միջոցառումների արդյունքում կուտակված փորձը: Ձեռնարկը ներառում է պիլոտային ծրագրում ներգրավված շրջաններին վերաբերող կոնկրետ օրինակներ, որոնք վերաբերում են Արագածոտնի ու Շիրակի մարզի 10 համայնքներին:

Ձեռնարկն անդրադառնում է էրոզիայի վերահսկողությանը միտված միջոցառումների պլանավորման ու իրականացման գործընթացներին: Այն չի ծառայում որպես ընդհանրական ուղեցույց, այլ ուշադրությունն ավելի շատ սևեռում է Հայաստանին և Հարավային Կովկասին բնորոշ իրավիճակների վրա:

Ձեռնարկը մշակված է որպես վերապատրաստման ուղեցույց այնպիսի գիտելիք տարածողների համար, ինչպիսիք են.

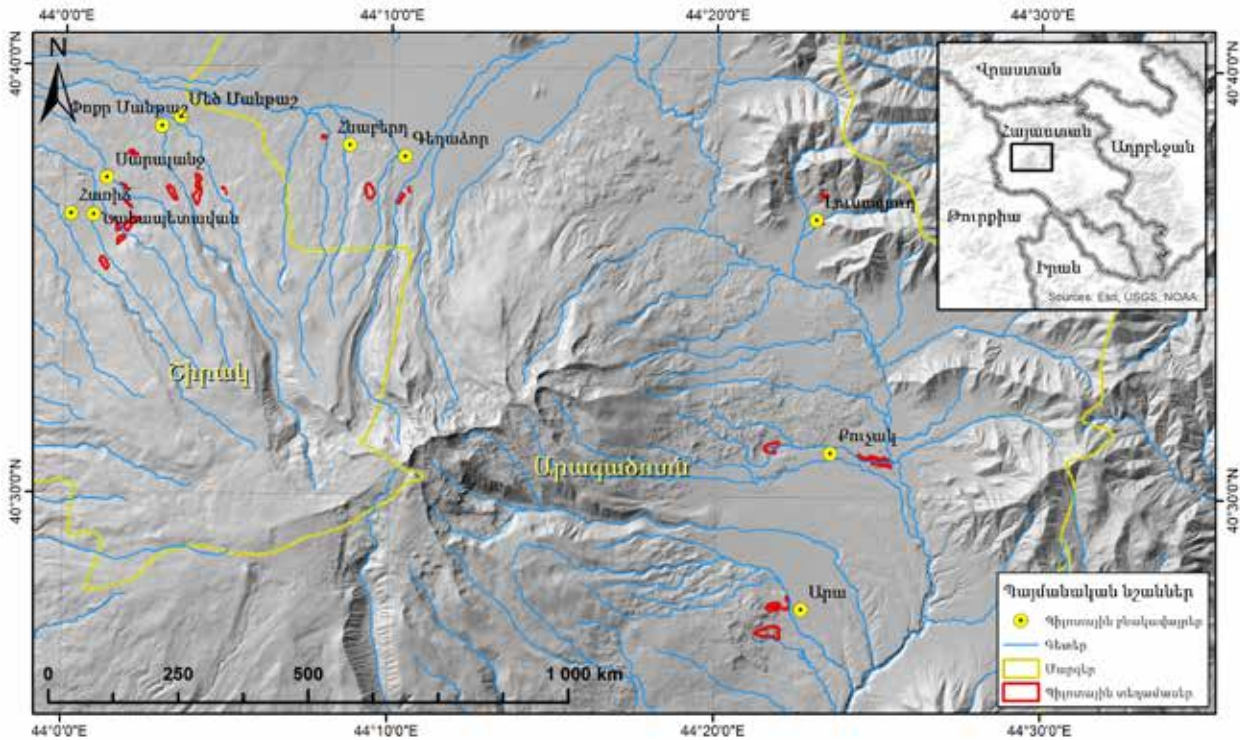
- ուսումնական հաստատությունները,
- տեղական, ազգային և տարածաշրջանային ՀԿ-ները,
- հողերի էրոզիայի վերահսկողությունն իրականացնող լիազոր պետական գործակալությունները:

Ձեռնարկում ներկայացված տարբեր մոդուլների նպատակն է իբրև ուղեցույց ծառայել էրոզիայի (հողատարման) վերաբերյալ իրազեկության մակարդակի բարձրացմանն ու էրոզիայի վերահսկողության միջոցառումներին վերաբերող ուսումնական ծրագրերի մշակման աշխատանքներում: Ծրագրում ընդգրկված պիլոտային համայնքները պատկերող ցուցադրական օրինակներում ներկայացվում են կոնկրետ գործողությունները, արդյունքները և ձեռքբերված փորձը: Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկները պարունակում են ամփոփ, քայլ առ քայլ ցուցումներ՝ դաշտային աշխատանքներ իրականացնողների համար:

### Ինչու է անհրաժեշտ սույն ձեռնարկը

- Այն խթանում է Հայաստանում հողի էրոզիոն (հողատարման) գործընթացների վերաբերյալ իրազեկվածության մակարդակի բարձրացումը՝ նպատակ հետապնդելով մեղմել դրա բացասական ազդեցությունը,
- աջակցում է կարողությունների բարելավմամբ և վերապատրաստմամբ զբաղվող հաստատություններին և ՀԿ-ներին, որոնք աշխատում են հողօգտագործողների հետ, ստանալ տեխնիկական հիմնարար տեղեկատվություն և ուսուցողական պարզաբանումներ,
- աջակցում է պիլոտային միջոցառումների պլանավորմանը, իրականացմանը և տարածմանը,
- ֆերմերներին և հողօգտագործողներին տրամադրում է ամփոփ տեղեկատվական նյութեր՝ նպաստելով գործնական կիրառությանը:

<sup>1</sup>Ծրագրի պաշտոնական անվանումն է «Էրոզիայի ռիսկերի ինտեգրված համայնքային կառավարումը Հայաստանում»: Այն «Հողերի էրոզիայի ինտեգրված վերահսկողությունը Հարավային Կովկասի լեռնային տարածքներում» ծրագրի մասն է կազմում:



Պատկեր 1. ՀԷԿ ծրագրում ներգրավված պիլոտային համայնքներ, Հայաստան

## 2. Ծրագրի համառոտ նկարագրությունը

### Կենսաբազմազանության ինտեգրված կառավարումը Հարավային Կովկասում ծրագիր (ԿԻԿ)

Գերմանիայի Դաշնային Հանրապետության կառավարության Կովկասյան նախաձեռնության շրջանակում ԿԻԿ ծրագիրը հիմնականում համագործակցում է երեք հանրապետությունների՝ Վրաստանի, Հայաստանի և Ադրբեջանի բնապահպանության նախարարությունների հետ: Հայաստանում ծրագրի քաղաքական գործընկերներն են ՀՀ տարածքային կառավարման և զարգացման, գյուղատնտեսության և բնապահպանության նախարարությունները:

Ծրագիրը իրականացվում է տարբեր մակարդակներում: Ազգային մակարդակում այն աջակցում է կենսաբազմազանության ռազմավարությունների ու կանոնակարգերի մշակմանն ու վերանայմանը, մասնավորապես, անտառների ու արոտավայրերի կառավարման, ինչպես նաև հողերի էրոզիայի (հողատարման) վերահսկողության ոլորտում: Այս գործընթացում ներառվում է մարզային, համայնքային և տեղական մակարդակներում իրականացված պիլոտային միջոցառումների արդյունքում ձեռք բերված փորձառությունը: Պիլոտային միջոցառումների շրջանակում, համապատասխան դերակատարները ձեռք են բերում այն հմտությունները, որ անհրաժեշտ են կենսաբազմազանության կառավարման և էկոհամակարգային (կենսահամակարգային) ծառայությունների (ԷՀԾ) ինտեգրված մոտեցումների կիրառման համար:

Մոդուլի նպատակն է խթանել կենսաբազմազանության առավել արդյունավետ համակարգումն ու ԷՀԾ-ների կառավարումը բոլոր ոլորտներում՝ հիմնվելով հավաստի տվյալների վրա: Ծրագիրն ընդգրկում է միջամտության 4 ոլորտ՝ հետապնդելով հետևյալ նպատակները.

- Ա. տեղական մակարդակում կենսաբազմազանության և ԷՀԾ-ների կայուն կառավարման գործիքների ու համակարգման գործընթացների փորձարկում,
- Բ. կենսաբազմազանության կառավարման և ԷՀԾ-ների ապահովման համար անհրաժեշտ կարողությունների բարելավում՝ համապատասխան նախարարություններում և դրանց ենթակայության տակ գտնվող մարմիններում ու ուսումնական հաստատություններում,

- Գ. հանրության կողմից կենսաբազմազանության և էՀԾ-ների կարևորության ավելի լայն ընկալում,
- Դ. կենսաբազմազանության կայուն կառավարմանը և էՀԾ-ներին առնչվող փորձի փոխանակման բարելավում՝ տարածաշրջանային մակարդակում:

ԿԻԿ ծրագիրն իրականացվում է Գերմանիայի միջազգային համագործակցության ընկերության կողմից՝ Գերմանիայի Դաշնային Հանրապետության տնտեսական համագործակցության և զարգացման նախարարության (BMZ) պատվիրակմամբ: Հայաստանում և Վրաստանում, վերոնշյալ նախաձեռնությունը համաֆինանսավորվում է Ավստրիական Զարգացման Գործակալության կողմից: Ծրագիրը նախատեսված է 4 տարիների համար (2015 թ. դեկտեմբեր – 2019 թ. նոյեմբեր):

### «Հողերի էրոզիայի ինտեգրված վերահսկողություն Հարավային Կովկասի լեռնային տարածքներում» ծրագիր

2014–2017 թթ. Հայաստանում ՀԷԻՎ ծրագիրն իրականացել է ԱԶԳ համաֆինանսավորմամբ: Ազգային մակարդակում քաղաքական գործընկերներից բացի, որպես ծրագրի առանցքային շահառու հանդես էին գալիս Արագածոտնի և Շիրակի մարզերի պիլոտային համայնքները և տեղական ինքնակառավարման մարմինները: Իրականացման գործընթացում ներգրավված էին հայաստանյան մի շարք ՀԿ-ներ (ՇՄԿԱԿ, ԷՅ-ԹԻ-ՓԻ, ՇԷՆ, Ամենայն հայոց արձագանք): Մինչ 2016 թ-ի դեկտեմբերը, ծրագրի իրականացումը ԳՄՀՀ –ի կողմից պայմանագրային հիմունքներով պատվիրակված էր միջազգային ECO consult, E.C.O. և AHT խորհրդատվական ընկերությունների կոնսորցիումին: 2017թ-ի հունվարից ՀԷԻՎ բաղադրիչն իրականացվում է անմիջականորեն ԿԻԿ Հայաստան ծրագրի շրջանակներում:

Ծրագրից ակնկալվող արդյունքներն էին.

- 10 պիլոտային համայնքներում էրոզիոն (հողատարման) ռիսկերի քարտեզներ,
- անտառածածկի ավելացում. 200 հեկտար էրոզացված տարածքների անտառհիմնում և պաշտպանություն,
- բիոինժեներական 5 միջոցառում՝ ուղղված էրոզացված հողերի վերականգնմանը,
- բնական պաշարների կառավարման վերաբերյալ իրազեկության բարելավում տեղական մակարդակում,
- էրոզիայի վերահսկողությանը միտված համալիր միջոցառումների իրականացման համար անհրաժեշտ կարողությունների ձևավորում և տարածաշրջանային փորձի փոխանակում:

### 3. Հիմնական սկզբունքները և մոտեցումները

ԿԻԿ ծրագիրը նպատակ է հետապնդում բարելավել երկրում բնական ռեսուրսների կառավարումը՝ հիմնվելով որոշակի սկզբունքների վրա.

- մասնակցային մոտեցման ապահովում՝ համայնքների հետ աշխատանքում,
- էկոհամակարգային ծառայությունների (էՀԾ) մոտեցման խթանում՝ ընդգծելով, թե ինչպես են մարդիկ օգտվում բնության բարիքներից:

Տարբեր մակարդակներն (համայնքային, տարածաշրջանային և ազգային) ու ոլորտները (անտառազիտություն, գյուղատնտեսություն, բնապահպանություն) ներկայացնող շահառուների ինտեգրման միջոցով ԿԻԿ ծրագիրը նպատակ է հետապնդում ընդունված փորձի վերածել կենսաբազմազանության և բնական ռեսուրսների կայուն ու համընդգրկուն կառավարումը:

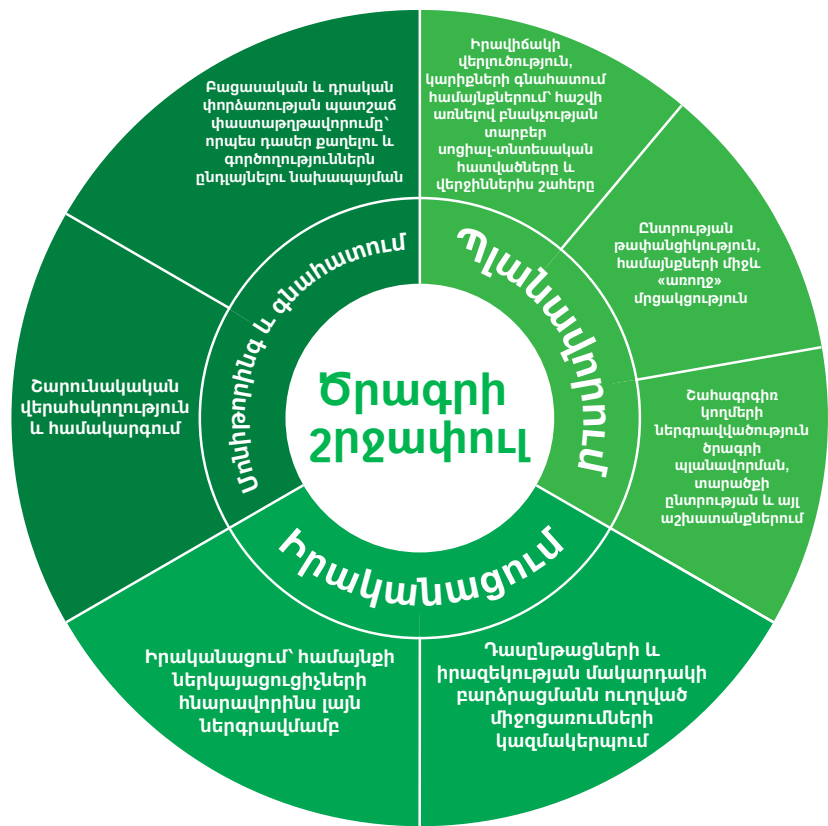
ՀԷԻՎ ծրագիրը հավատարիմ է մասնակցային սկզբունքին (պատկեր 2)՝ սկսած առաջին մակարդակից (նախնական հանդիպումներ համայնքներում՝ տեղեկատվության փոխանակման



նպատակով) մինչև երրորդ (համատեղ որոշվում են անտառապատման ենթակա հողակտորների սահմանները) և անգամ չորրորդ մակարդակ (օրինակ՝ համատեղ ջանքերով տնկարկների ոռոգման և խնամքի աշխատանքների իրականացում): Հինգերորդ մակարդակին դեռևս չի հաջողվել հասնել, սակայն ընդլայնմանը միտված հետագա գործողությունների տեսանկյունից ցանկալի է հասնել նաև հինգերորդ մակարդակին:

ՀեիՎ ծրագրի շրջանակում շահառուների մասնակցության կարևոր կետերն ամփոփված են պատկեր 3-ում.

- 5. Աջակցություն՝ համայնքների անկախ նախաձեռնություններին**  
Օժանդակություն իրականացնելու այն, ինչ ցանկանում են (ինսարավոր դրամաշնորհների, խորհրդատվության կամ աջակցության տրամադրման միջոցով)
- 4. Համատեղ աշխատանք**  
Տարբեր շահառուներ ոչ միայն համատեղ որոշում են, թե որն է լավագույն տարբերակը, այլև ձևավորում են համագործակցություն՝ այն իրականություն դարձնելու համար
- 3. Համատեղ որոշումների ընդունում**  
Բաջալերվում է լրացուցիչ գաղափարների ու կարծիքների ներկայացումը և համատեղ որոշվում է առաջընթացի լավագույն ուղին
- 2. Խորհրդատվություն**  
Առաջարկել մի շարք տեսակետներ և հավաքագրել արձագանքները
- 1. Տեղեկատվություն**  
Նվազագույնն ինչ կարելի է անել՝ դա մարդկանց տեղեկացնելն է, թե ինչ է նախատեսվում իրականացնել



Պատկեր 3. Շահառուների մասնակցությունը ծրագրի տարբեր փուլերում

Պատկեր 2. Մասնակցության մակարդակները  
Աղբյուր՝ <https://www.slideshare.net/ocasiconference/c7d11-community-participation-and-empowermentrabindra-nath-sabat>

## Էկոհամակարգային ծառայություններ կամ ինչ օգուտներ է մարդը քաղում բնությունից

Էկոհամակարգը դա որոշակի տարածքում առկա կենդանի օրգանիզմների համակեցությունն է: Կողք կողքի ապրող այդ օրգանիզմներն են՝ խոշոր կամ մանր կենդանիները, ծառերն ու ցածրակարգ բույսերը, միջատները, սնկերն ու բակտերիաները: Մարդը նույնպես էկոհամակարգի մասն է կազմում: Օրգանիզմներից յուրաքանչյուրի շարունակական կեցությունն ու վերարտադրությունը կախված է այլ օրգանիզմների գործունեությունից: Էկոհամակարգի տարրերն ուղղակի կամ անուղղակի կերպով փոխգործակցում և ապահովում են միմյանց սննդով, սննդարար նյութերով կամ օգնում ապահովել գոյության համար բարենպաստ կենսապայմանները:

**«Էկոհամակարգային (կենսահամակարգային) ծառայությունների» սահմանումը (Մսիթ և այլք, 2013 թ.)**

*Էկոհամակարգային (կենսահամակարգային) ծառայություններն այն տարատեսակ օգուտներն են, որ մարդը քաղում է բնությունից:*



Պատկեր 4. Բնական էկոհամակարգ

Բնական էկոհամակարգերի հավասարակշռությունը ձևավորվել է հարյուրամյակների ընթացքում և կարող է կայուն ու հարատև թվալ (տես՝ նկ. 1):

Թեպետ նախաարդյունաբերական ժամանակաշրջանում մարդու գործունեությունը կարող էր դիտարկվել որպես էկոհամակարգի բնական մաս, հզոր մեխանիզմների և տեխնոլոգիաների անընդհատ աճող օգտագործումը և բնական ռեսուրսների շահագործումը առևտրային նպատակներով ժամանակի ընթացքում սկսել է խաթարել էկոհամակարգերի բնական հավասարակշռությունը: Մարդու ծավալուն գործունեության, ինչպես նաև որոշ բնական գործոնների հետևանքով, ողջ աշխարհում էկոհամակարգերը քայքայվում, անկում են ապրում: Հայաստանի ենթակայյան շրջաններում (օրինակ՝ Արագածոտնի և Շիրակի մարզերում) անասունների կողմից բուսական էկոհամակարգերի (արոտների) գերարածեցումն ու հողի տրորումը հանգեցրել է հողի պաշտպանիչ բուսածածկի քայքայմանը: Հետևանքը հողի էրոզիան է, որը խորանում է քամու, տեղատարափ անձրևների արդյունքում առաջացած ջրի մակերևութային հոսքի, ինչպես նաև առուների հոսքի ու ինտենսիվ ձնհալի պատճառով: Սա հանգեցնում է սննդարար նյութերի կորստի՝ վատթարացնելով արոտավայրերի որակը և նվազեցնելով հետագա անասնապահության հնարավորությունները:





**Պատկեր 5. Կործանարար կառավարման և բնական գործոնների հետևանքով քայքայված էկոհամակարգ**  
 Մարդու միջամտությունն ինքնին կործանարար չէ: Կան նաև կայուն հողօգտագործման փորձառություններ, որոնք հնարավորություն են ընձեռում օգտվել բնությունից՝ առանց վնասելու այն (տես՝ նկ. 3): Օրինակ՝ Հայաստանի շրջանների մեծ մասի դեպքում, հողերի կայուն կառավարման մեթոդները կարող են ընդգրկել գոյություն ունեցող անտառների պաշտպանությունը, տարատեսակ ագրո-անտառային համակարգերի հիմնումը, համապատասխան արոտավայրերում անատանների վերահսկվող արածեցումը, ջրային ռեսուրսների պահպանումը և այլն:



**Պատկեր 6. Կայուն կառավարման արդյունքում հավասարակշռված էկոհամակարգ**

Տարբեր էՀԾ-ներ մարդկության բարեկեցության համար մի շարք բարիքներ են ապահովում: Անտառներն օրինակ, տրամադրում են բարձրարժեք էՀԾ-ների լայն շրջանակ՝ հանդիսանալով այս կամ այն տեսակի պոպուլյացիայի բնական միջավայր, բնափայտային և ոչ բնափայտային մթերքների աղբյուր (որոնցից շատերը այլընտրանքային մսնդամթերք են հանդիսանում), հանգստի գոտի և այլն: Անտառների դերը օդի և ջրի որակի պահպանման տեսանկյունից պակաս ակներև է, սակայն չափազանց կարևոր է հարակից համայնքների համար:

**էՀԾ տեսակներն են (ըստ MEA 2005 և TEEB 2010)՝**

### Բնական բարիքների մատակարարման ծառայություններ



Մսոնդ



Ջուր




Հուժք




Բժշկական ռեսուրսներ


### Կարգավորող ծառայություններ



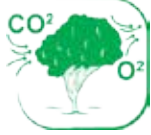
Փոշոտում




Բուժերային գոտի, բնական աղետների դեմ




Էրոզիայի Կանխարգելում և հողի բերրիության պահպանում



Ածխաթթու գազի կլանում և պահեստավորում



Կեղտաջրերի վերամշակում



Սուվերի և օդի որակի կարգավորում

### Մշակութային ծառայություններ



Հանգիստ



Զբոսաշրջություն



Հոգևոր հանգիստ



Արվեստի ու մշակութային գործունեության ոգեշնչման աղբյուր

### Օժանդակ ծառայություններ



Բուսական և կենդանական աշխարհի ներկայացուցիչների բնակավայր



Գենետիկ բազմազանություն

Որքան ավելի բազմազան են էկոհամակարգերն, այնքան համայնքներն ավելի պաշտպանված են բնական աղետներից ու շրջակա միջավայրի փոփոխություններից: Էկոհամակարգի բաղադրիչներից մեկի քայքայումը կարող է հանգեցնել աղետալի իրադարձությունների շղթայի, որոնք հաճախ կարող են ունենալ անդառնալի հետևանքներ: Օրինակ, անտառներում անասունների գերարածեցումը կարող է որոշակի բուսատեսակների արագ վերացման պատճառ հանդիսանալ՝ ազդեցություն թողնելով անտառի բնական վերարտադրության վրա, և ի վերջո հանգեցնել անտառածածկ տարածքի կորստի, որից համայնքը մեծ կախվածություն ունի:

Այսպիսով, ԷՀԾ-ների քայքայումն ուղղակիորեն ազդում է այն համայնքների վրա, որոնց ապրուստը, կենցաղը կախված է այդ քայքայվող տարածքներից և անուղղակի ազդեցություն է թողնում նաև հարակից համայնքների վրա՝ առաջ բերելով այնպիսի հետևանքներ, ինչպիսիք են օրինակ ջրի որակի վատթարացումը, անդի պաշարների սակավությունն ու անապահովությունը, պարենային ապրանքների գնաճը:

Անպատասխանատու գյուղատնտեսական գործողությունների, ինչպես նաև մարդու չափազանց բուռն գործունեության բացասական հետևանքները հնարավոր է շտկել մասնակիորեն և սահմանափակ ժամանակահատվածում: Հայաստանում էկոհամակարգային ռեսուրսների անխնա, անխոհեմ օգտագործման հետևանքով առաջացող անդառնալի փոփոխությունների բազմաթիվ օրինակներ են հանդիպում: Ինքնառչնչացման տանող գործողությունները հաճախ արդարացվում են տնտեսական դժվարություններով:

Եթե մենք մտածում ենք մեր ապագա սերունդների մասին, ապա միակ տարբերակը առաջնահերթությունների հստակեցումն ու քայքայված էկոհամակարգերի պաշտպանության և առողջացման կազմակերպումն է: Ձեռնարկում ներկայացվում են օրինակներ, թե ինչպես է հնարավոր պաշտպանել (օրինակ՝ էրոզիայի կանխարգելում համայնքային անտառապատման միջոցով) կամ վերականգնել (օրինակ՝ քայքայված հողերի վերականգնում բիոինժեներական միջոցառումների կիրառմամբ) էկոհամակարգերն ու դրանց առնչվող ծառայությունները:

### Համայնքի ներգրավվածությունը

Էրոզիայի վերահսկողության ներկայացվող միջոցառումներում կարևորվում է տեղում առկա ռեսուրսների ու աշխատուժի օգտագործումը՝ հաջողված փորձի տարածման հնարավորությունների ընդլայնման նպատակով: Որոշ միջոցառումների, մասնավորապես ավելի լայնածավալ անտառապատման աշխատանքների իրականացման համար կարող է լրացուցիչ ֆինանսավորում պահանջվել: Այնուամենայնիվ, առաջնահերթ քայլը համայնքի հետաքրքրվածությունն ու սեփական նախաձեռնությունների ցուցաբերումն է: Էրոզիայի կանխարգելմանը և վերականգնմանն ուղղված միջոցառումների բազմաթիվ տարբերակներ ներկայացված են ստորև պատկերված վանդակում:

#### *Ի՞նչ կարող են անել համայնքի անդամները՝ իրենց գյուղերում էրոզիայի կանխարգելմանն ուղղված միջոցառումներ նախաձեռնելու նպատակով*

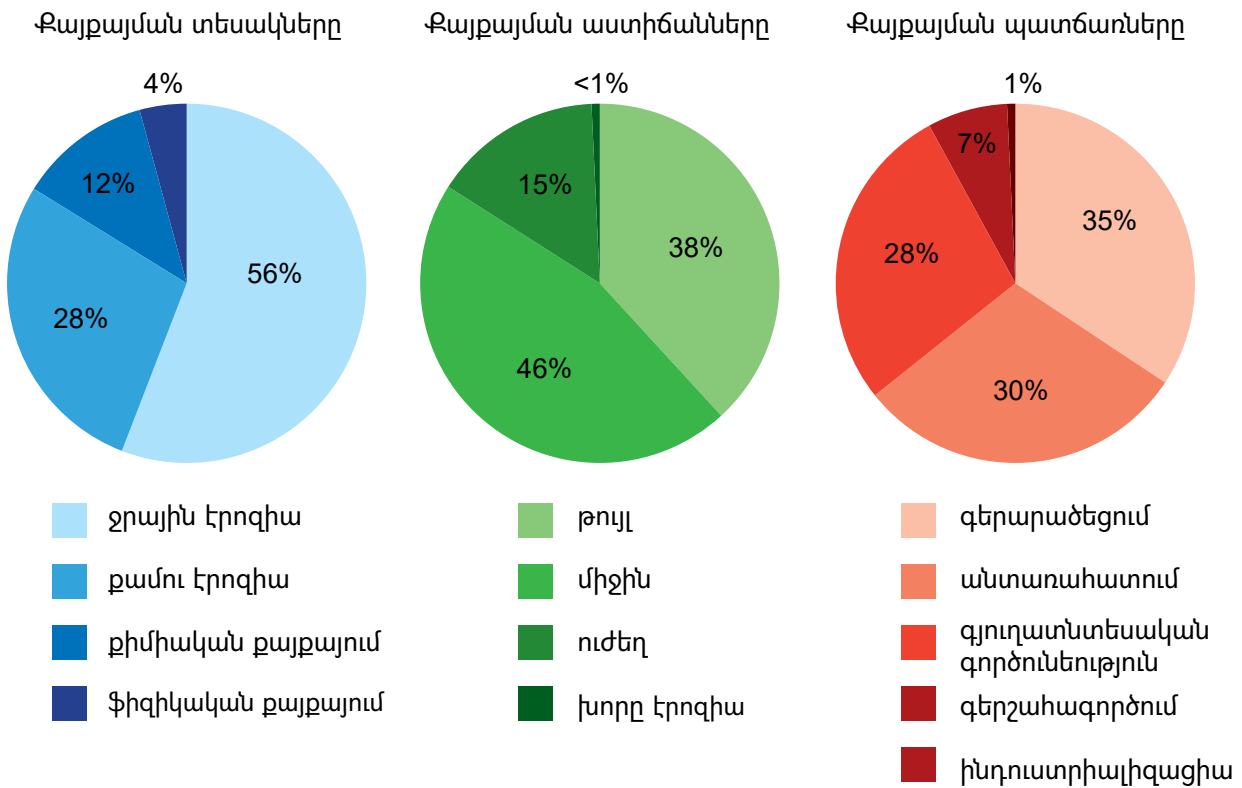
- Մատնանշել համապատասխան տարածքները՝ համայնքային կամ մասնավոր: Ճշտել իրավական կարգավիճակը և ձեռք բերել համայնքի համաձայնությունը:
- Նախաձեռնել փոքրածավալ միջոցառումներ՝ տեղում առկա միջոցներով:
- Քարոզչության միջոցով ստանալ տեղական ինքնակառավարման մարմինների, մարզպետարանի աջակցությունը:
- Կապ հաստատել ՀԿ-ների հետ, որոնք մասնագիտացված և հետաքրքրված են տեխնիկական աջակցության տրամադրմամբ (օրինակ՝ ՇՄԿԱԿ, Էյ-Թի-Փի, ՇԷՆ):
- Կապեր հաստատել մասնավոր ընկերությունների հետ, որոնք պատրաստ են հանդես գալ որպես հովանավոր:
- Կազմակերպել միջհամայնքային փորձի փոխանակման այցելություններ:



# Մոդուլ 2. Ինչ է հողի էրոզիան

## Հնդհանուր ծանոթություն

### Հողի քայքայման գլոբալ մարտահրավերը



Պատկեր 1. Հողի գլոբալ քայքայման տեսակները, աստիճանը և պատճառները (Gruver, 2013 թ.)

Առողջ հողը որակյալ մենդամթերքի արտադրության հիմքն է: Այն ապահովում է բույսերին անհրաժեշտ սննդանյութերով, թթվածնով, ջրով, որոնք անհրաժեշտ են բույսերի աճի ու զարգացման համար: Բացի կենսաբանական արտադրողականության պահպանումից, հողերը նաև նպաստում են օդի ու ջրի որակի բարձրացմանը, կլիմայի փոփոխության հետևանքների մեղմացմանը՝ պահպանելով և կլանելով ածխածնի պարունակությունը, ինչպես նաև ծառայում են իբրև բնակության միջավայր՝ մոլորակի կենսաբազմազանության Զ -ի համար (ՄԱԿ-ի պարենի և գյուղատնտեսության կազմակերպության (FAO) առցանց աղբյուր):

Հողերի շարունակական գլոբալ քայքայումը սպառնում է մեր պարենային անվտանգությանը, կենսապայմաններին և էկոհամակարգային ծառայությունների գործառնությունների ապահովմանը: Հողի քայքայման հիմնական պատճառները կապված են դրա անկայուն օգտագործման, օրինակ՝ գերարածեցման, անտառահատումների և անկայուն գյուղատնտեսական գործունեության հետ: Արդյունքում, առաջանում են հողեր, որոնք զուրկ են պաշտպանիչ բուսածածկից և մեծապես կրում են քամու ու ջրի հետևանքով առաջացող էրոզիայի ազդեցությունը:

Գիտակցելով պարենային անվտանգության և կենսապայմանների ապահովման տեսանկյունից ունեցած հսկայական ազդեցությունը՝ հողի քայքայման նվազեցումն ու դրա հետևանքների շտկումը դարձել է համընդհանուր գաղափար: Հողի, այսպես կոչված, դեգրադացիայի չեզոքացման հայեցակարգը կայուն զարգացման նպատակների մասն է կազմում (15.3), և ներառված է «Անապատացման դեմ պայքարի» ՄԱԿ-ի կոնվենցիայի (UNCCD) ռազմավարական նպատակների շարքում: Սա համընդհանուր հանձնառություն է. կանխել քայքայումը, շարժվել հողերի կայուն կառավարման ուղղությամբ և մինևույն ժամանակ ընդլայնել քայքայված հողերի վերականգնմանը միտված գործողությունները (UNCCD, 2016 թ.):

### Ինչո՞ւ է իրազեկվածությունը կարևոր

Հողի քայքայումը համընդհանուր խնդիր է, որը պահանջում է տեղայնացված լուծումներ: Քանի որ հողի քայքայումը և էրոզիան սովորաբար առաջանում կամ ուժգնանում են հողի ոչ պատշաճ օգտագործման հետևանքով, ուստի, իրավիճակը պետք է բարելավել կոնկրետ հողակտորի վրա աշխատող ֆերմերների գործունեության մակարդակում: Այնուամենայնիվ, օրենսդրական և քաղաքական դաշտի բարենպաստ պայմաններն ու դեպի ավելի կայուն գործելակերպ տանող փոփոխությունների համար անհրաժեշտ խթանների առակայությունը համարվում են առանցքային: Տեղական շահառուների շրջանում իրազեկության մակարդակի բարձրացումը կարող է լինել այս ուղղությամբ կատարված առաջին քայլը: Հողի բազմաթիվ գործառույթների ու արժեքի, էրոզիոն գործոնների ու պատճառների իմացությունը կարող է հանգեցնել որոշակի փոփոխությունների: Հողերի քայքայման կանխմանը կամ վերականգնմանը վերաբերող հստակ, գործնական լուծումների վերհանումը կարող է քաջալերել համայնքներին՝ մղելով վերջիններիս միասնաբար դիմակայել հողերի քայքայման մարտահրավերներին:

Ձեռնարկի հաջորդ բաժինների նպատակն է ներկայացնել հողի էրոզիայի տարբեր ասպեկտները՝ շեշտը դնելով մասնավորապես Հայաստանում տիրող իրավիճակի վրա և նկարագրելով էրոզիայի դեմ պայքարի հնարավոր մեթոդները: Տրված է հստակ ուղերձ՝ քաջալերել էրոզիայի վերահսկողությանն ուղղված միջոցառումների իրականացումը՝ արտադրողականության բարձրացման ու սոցիալ-տնտեսական հնարավոր օգուտների մեծացման նպատակով: Ներկայացվող միջոցառումներն անհրաժեշտ է իրականացնել քանի դեռ շատ ուշ չէ, և հողօգտագործման սկզբունքներն ամբողջովին վերափոխելու անհրաժեշտություն չկա:

## Հողի էրոզիա

### Սահմանումը և կարևորությունը

Հողի էրոզիան հողի քայքայման հետևանքներից ամենատեսանելին է և վերաբերում է հողի ամբողջական կորստին՝ հողի վերին շերտի ու սննդանյութերի քայքայմանը (FAO soils portal):

Գլոբալ մասշտաբով, ներկայումս հողի քայքայումը 13-18 անգամ ավելի արագ է ընթանում քան հողառաջացումը (Կենսաբազմազանության կոնվենցիայի տեղեկատվական ամփոփաթեթ) (CBD factsheet): Քանի որ հողառաջացումը շատ դանդաղ գործընթաց է, ուստի հողը դիտարկվում է իբրև գրեթե չվերականգնվող ռեսուրս: Օրինակ՝ Կովկասյան տարածաշրջանում, վերջին սառցե դարաշրջանից հետո 50-100 սմ. հողաշերտի առաջացման համար հազարամյակներ պահանջվեցին: Հողագործների, ֆերմերների համար առավելագույն կարևորություն ունի հողի վերին շերտի պաշտպանությունը, քանի որ այն պարունակում է օրգանական և սննդատարրերով հարուստ նյութեր, և այդպիսով, գյուղատնտեսական արտադրության կարևորագույն գործոններից է: Հողի վերին շերտի կորուստը նշանակում է հողի արտադրողականության, արդյունավետության կորուստ: Գյուղատնտեսության, անասնապահության և անտառտնտեսության կազմակերպման նպատակով հողի արտադրողականության պահպանման համար անհրաժեշտ է հողերի կայուն կառավարման միջոցառումներ իրականացնել:

### Պատճառներն ու ազդող գործոնները

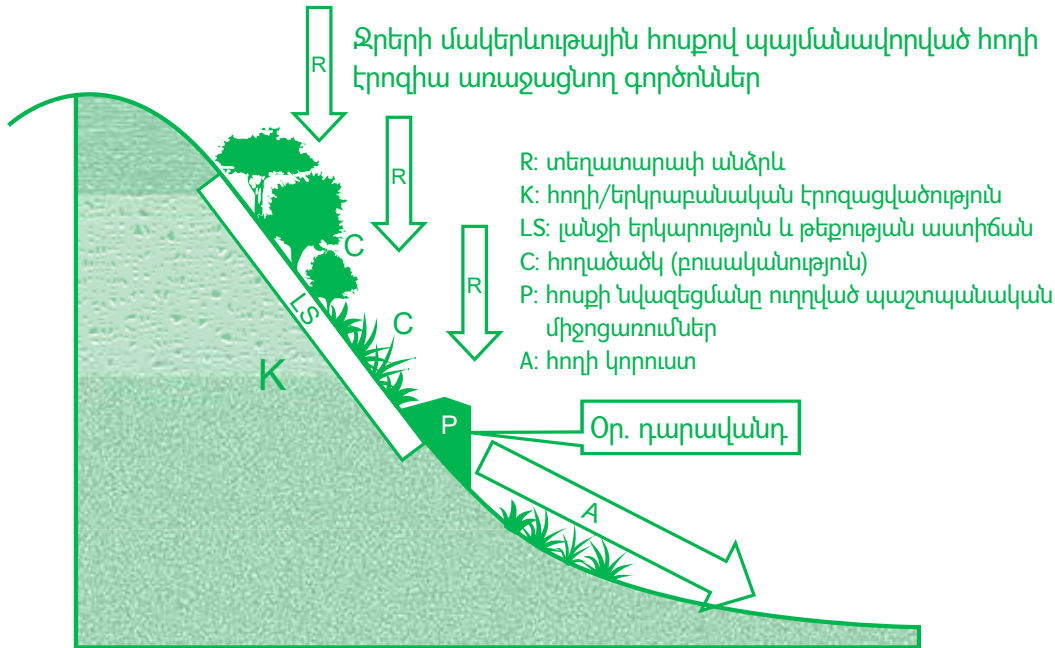
Էրոզիան լեռնային շրջաններում հանդիպող բնական պրոցես է, սակայն այն հաճախ արագանում է հողերի սխալ կառավարման հետևանքով: Հարավային Կովկասում ոչ պատշաճ հողօգտագործման փորձառությունը հիմնականում վերաբերում է գերարածեցմանը, ապօրինի անտառահատմանը և ոչ կայուն գյուղատնտեսության վարմանը: Դրանց հետևանքով հողը մնում է բուսազուրկ

### Հողի էրոզիայի սահմանումը (Schachtschabel և այլք, 1998 թ.)

«Հողի էրոզիան իրենից ներկայացնում է հողի մասնիկների լվացման և տեղափոխման գործընթաց: Կախված տեղափոխման ձևից առանձնացվում են էրոզիայի մի քանի ենթատեսակներ: Հողի էրոզիայի հիմնական տեսակներն են քամու և ջրային էրոզիան: Եթե հողի կորուստն ավելի մեծ է քան հողաշերտի բնական վերականգնումը, ապա էրոզիայի արդյունքում այդ գործընթացը հանգեցնում է հողի քայքայման»:

կամ պահպանվում է միայն նոսր բուսածածկ, ինչն էլ իր հերթին հանգեցնում է ջրի և քամու քայքայիչ ազդեցությունից հողի ավելի թույլ պաշտպանվածության:

Կովկասի լեռնային շրջաններում ջուրն օժտված է էրոզիա առաջացնող ամենամեծ ուժով: Հանդիպում է նաև քամու էրոզիա, որը սակայն ազդեցություն է թողնում հիմնականում հարթավայրերում գտնվող վարելահողերի վրա: Պատկեր 2-ում ներկայացվում են այն հիմնական գործոնները, որոնք ջրերի մակերեսային հոսքի արդյունքում, հանգեցնում են հողի էրոզիայի:



Պատկեր 2. Տեղումներով և ջրի մակերևութային հոսքով պայմանավորված հողի էրոզիա առաջացնող գործոններ

**Տեղատարափ անձրևներ**

Ազդող գործոնների շարքում առաջինը տեղատարափ անձրևներն են: Անձրևի կաթիլների ազդեցության հետևանքով հողագրունտը դառնում է փխրուն և մանր մասնիկները միմյանցից անջատվում են: Եթե տեղատարափ անձրևները շարունակվում են, ապա ջուրը կուտակվում է հողի մակերեսին՝ առաջացնելով ջրի մակերևութային հոսք, որը կոչվում է նաև ջրի մակերեսային հոսք: Դեպի վար հոսող ջրերը իրենց հետ լվանում, տանում են հողի առանձնացված մասնիկները և կուտակում մեկ այլ վայրում: Այսպիսով, ինտենսիվ տեղումներն ու ուժգին քամիները արագացնում են էրոզիոն գործընթացները:

**Երկրաբանական էրոզացվածություն**

Ջրի հոսքի ազդեցության մեծությունը կախված է այն հանգամանքից, թե որքանով են հողը և երկրաբանական ենթահողը ենթակա էրոզիայի: Հողում մեծ քանակությամբ մանր ավազի ու տիղմի, վերին շերտում օրգանական նյութերի պարունակության ցածր մակարդակը և հողի կլանման կարողության նվազումը (հողի չկլանող շերտի կամ պնդացման հետևանքով) մեծացնում են տեղանքի էրոզիոն հակվածությունը:

**Տեղագրություն**

Որքան ավելի երկար ու զառիթափ են լանջերն, այնքան ավելի մեծ են էրոզիայի ռիսկերը:

**Բուսածածկ**

Եթե բուսածածկը նոսր է կամ հողը զուրկ է բուսականությունից, ապա բացակայում է ինչպես պաշտպանիչ շերտը, որը նվազեցնում է տեղատարափ անձրևների ազդեցությունը, այնպես էլ հողին ամրություն հաղորդող արմատային համակարգը: Հողի բուսածածկը (խոտածածկ, թփեր) կամ մուլչը նվազեցնում է էրոզիայի ներգործությունը:

### Պաշտպանական միջոցառումներ

Ջրերի լանջն ի վար հոսքը, ինչպես նաև հողի էրոզիան, կարող է նվազեցվել տարբեր միջոցառումների՝ բուսականության վերականգնման կամ հորիզոնական կառույցների (դարավանդներ, ամբարտակներ) միջոցով, որոնք պահում են վարընթաց հոսող ջրերը և հողի մասնիկները:

### Էրոզիայի տեսակները

Էրոզիայի վերահսկողության պատշաճ ու արդյունավետ միջոցառումներն առանձնացնելու համար անհրաժեշտ է հասկանալ ու ճանաչել էրոզիայի այն տեսակները, որոնք կարող են առաջանալ:



### Պատկեր 3. Էրոզիայի տեսակները

Աղբյուր՝ [www.cep.unep.org](http://www.cep.unep.org)

Հարավային Կովկասի լեռնային շրջաններում կարող է դիտարկվել ջրի ազդեցության հետևանքով առաջացող երեք տեսակի էրոզիա:

#### 1) Գետաբերանային էրոզիա

Գետաբերանային էրոզիան տեղի է ունենում քիչ թե շատ հավասար տարածվելով տեղանքում և առաջանում է ջրի մակերևութային հոսքի հետևանքով, երբ հորդառատ անձրևներից հետո հողը հագեցած է խոնավությամբ: Անթափանց կամ չափազանց խիտ հողածածկով տարածքները, ինչպես նաև բուսականությունից զուրկ հողերն ունեն ներկլանման կամ խոնավությունը պահելու շատ թույլ կարողություն, և, այդ իսկ պատճառով, մեծապես ենթակա են մակերեսային էրոզիայի: Հողի մասնիկներն անձրևի կաթիլների քայքայիչ ազդեցության ներքո դառնում են փխրուն և լվացվում դեպի վար հոսող ջրերով:

#### 2) Ստորգետնյա էրոզիա

Երբ հողը չի կլանում անձրևը, այն կուտակվում է մակերեսին ու հոսում դեպի վար, ինչը երբեմն առաջացնում է փոքր առվակներ: Առաջացած ակոսները անձրևից հետո կարող են չորանալ, սակայն դեռ տեսանելի լինել:

#### 3) Գծային/հեղեղատային էրոզիա

Եթե ակոսների առաջացումը կասեցնելու նպատակով էրոզիայի վերահսկողության որևէ միջոցառում չի ձեռնարկվում, ապա դրանք կարող են խորանալ՝ վերածվելով հեղեղատների: Դա կարող է արագացնել էրոզիոն գործընթացները, քանի որ այդպիսով ավելի ու ավելի մեծ տարածություններ են հակված վտանգի:

Մեծ տարածքներում մակերեսային էրոզիան գրեթե անտեսանելի է, քանի որ հողի վերին շերտը դանդաղ է կորսվում: Լանջի ստորին հատվածներում կամ միկրոիջեցումներում հողի կուտակումը մակերեսային էրոզիայի նշաններից է: Ստորգետնյա էրոզիան շատ ավելի հեշտ է նկատել հողի մակերեսին առաջացող մնայուն ակունների շնորհիվ: Իրական խնդիրներն առաջանում են հեղեղատների հետևանքով, որոնք շարունակաբար խորանում են և խաթարում գյուղատնտեսական աշխատանքները՝ վտանգի ենթարկելով բնակավայրերն ու ենթակառուցվածքները:

## Հողի էրոզիան Հայաստանում

### Տեղեկատվության ու տվյալների հասանելիությունը

Հարավային Կովկասում, հողի քայքայումը հիմնականում վերաբերում է հետևյալ երևույթներին.

- գերարածեցման հետևանքով բնական բուսածածկի և հողի որակի կորուստ,
- գյուղատնտեսության արադրողականության և հողի կորուստ՝ գյուղատնտեսական ոչ պատշաճ մեթոդների կիրառման հետևանքով,
- անտառային տարածքների կրճատում և որակի անկում՝ փայտանյութի ապօրինի օգտագործման և անտառների ոչ պատշաճ կառավարման հետևանքով,
- բերրի հողերի կորուստ՝ ուրբանիզացիայի կամ դրանց ոչ-գյուղատնտեսական տարածքների վերածվելու հետևանքով:

Ընդհանուր առմամբ, էրոզիայի, դրա ծավալների և հետևանքների վերաբերյալ ճշգրիտ տվյալները հողօգտագործողներին դժվար հասանելի են և նույնիսկ հակասական: 1991 թ-ին անկախության հռչակումից հետո, Հայաստանում էրոզիային վերաբերող խորքային ուսումնասիրություն չի իրականացվել: Այնուամենայնիվ, առկա աղբյուրները վկայում են, որ Հայաստանում օգտագործվող հողերի գրեթե կեսը ենթարկվել է էրոզիայի, հատկապես գյուղատնտեսական ինտենսիվ ու ոչ ռացիոնալ գործունեության հետևանքով: Վարելահողերի միայն մեկ քառորդն է հարթավայրային, մինչդեռ մշակովի հողերի մեկ քառորդն ընդգրկում է զառիթափ լանջերը: Հայաստանում գյուղատնտեսական հողերի մեկ քառորդից ավելին կորսվել է էրոզիայի հետևանքով: Վնասները հատկապես տեսանելի են լեռնային արոտավայրերում (Josephson, 2013 թ.):

### Քաղաքական և օրենսդրական դաշտը

Չնայած այն հանգամանքին, որ առկա է այն գիտակցությունը, որ հողը կենսապահովման համար անհրաժեշտ նախապայմաններից է, և որ հողի էրոզիան վտանգում է գյուղատնտեսության արտադրողականությունը, ենթակառուցվածքներն ու կենսապայմանները, խնդրի վերաբերյալ հանրության իրազեկության մակարդակը դեռևս ցածր է: Միևնույն ժամանակ, էրոզիայի վերահսկողությունը դեռևս գերակա խնդիր չէ Հայաստանի կառավարության համար: Էրոզիայի խնդրին տեսականորեն անդրադառնում են ստորև ներկայացվող երկու ռազմավարական փաստաթղթերը: Գործնական ուղեցույցներն ու կոնկրետ կանոնակարգերը բացակայում են:

- **Հայաստանի հողային օրենսգրքի (2001 թ.)** 11-րդ գլխի 6-րդ հոդվածով սահմանվում է, որ հողը պետք է պաշտպանվի ջրի և քամու էրոզիայից: Սակայն այս նպատակին հասնելու համար կոնկրետ միջոցառումներ նախատեսված չեն:
- **Կայուն գյուղատնտեսության 2010-2020 թթ. զարգացման ռազմավարության** նպատակն է խթանել գյուղատնտեսական արտադրությունն ու գյուղատնտեսական արտադրանքի մրցունակությունը՝ մեծացնելով երկրում պարենի և սննդի անվտանգությունը, միևնույն ժամանակ բարձրացնելով շրջակա միջավայրի ու բնական պաշարների պաշտպանվածության մակարդակը: Սակայն այստեղ ևս էրոզիայի վերահսկման կոնկրետ միջոցառումներ նախատեսված չեն:



### Գործողությունների անհրաժեշտությունը և առաջնահերթ միջոցառումները

#### Խթանների ապահովում

Հողօգտագործողները պետք է անմիջական օգուտներ քաղեն հողի քայքայման կանխարգելումից կամ դրա մեղմացումից: Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ հողօգտագործողներն առավել շահագրգիռ են կանխել կամ մեղմել հողի քայքայման գործընթացը, երբ ներդրումների արդյունքում օգուտ են ստանում, և այդ օգուտներն ավելի մեծ են, քան այն արդյունքը, որ կարող է ստացվել հողի քայքայմանը տանող գործելակերպը շարունակելու դեպքում:

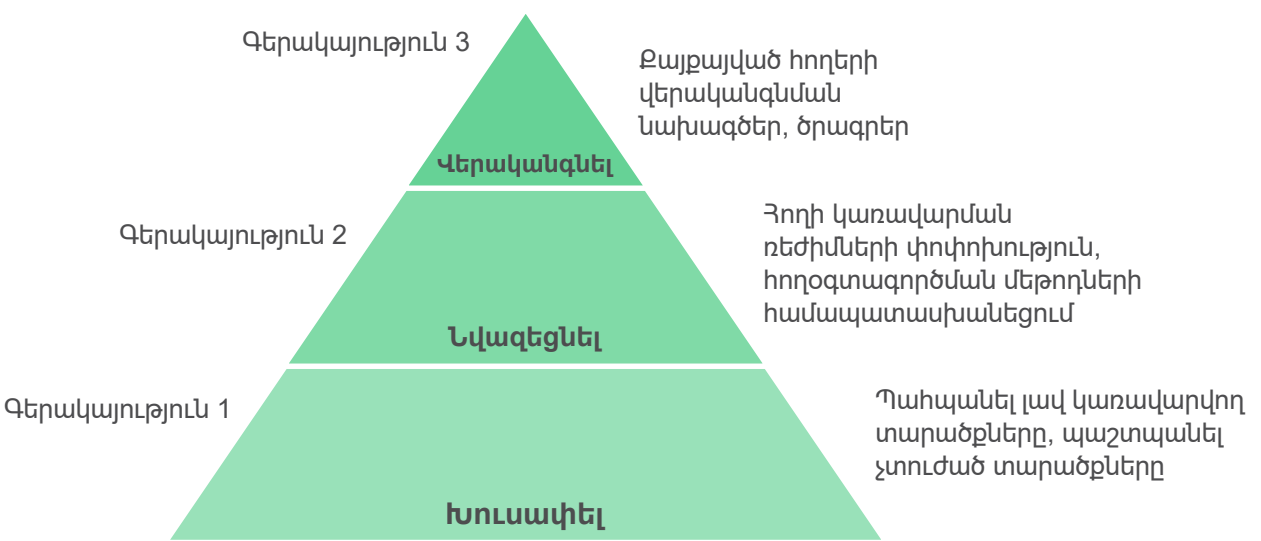
Համայնքները նաև, ընդհանուր առմամբ, առավել հակված են հետևելու տեղական խորհուրդների կողմից ընդունված կանոնակարգերին, քան ավելի բարձր ատյանների կողմից պարտադրված կանոններին: Ուստի, ազգային քաղաքականությունները պետք է օգնեն տեղական մակարդակում գործող կառույցներին կառավարել իրենց սեփական բնական պաշարները (IFRI & ZEF, 2011 թ.):

Ըստ հազարամյակի էկոհամակարգերի գնահատման 2005 թ. հաշվարկների՝ երկրագնդի էկոհամակարգային ծառայությունների շուրջ 60 %-ը քայքայված է՝ հիմնականում պայմանավորված մարդկային գործունի ազդեցությամբ: Քայքայման հետևանքով առաջացող ծախսերը տարեկան կտրվածքով կարող են հասնել 66 միլիարդ ԱՄՆ դոլարի (IFRI & ZEF, 2011 թ.):

Պետությունների կողմից համապատասխան միջոցների ձեռնարկումը խրախուսելու նպատակով հետաքրքրական կլիներ հաշվարկել գործելու և անգործության դեպքում առաջացող ծախսերը: Ինչպես և բնության այլ երևույթների դեպքում, էրոզիայի դեպքում ևս, ընդհանուր առմամբ, ավելի դյուրին և քիչ ծախսատար է կանխել քայքայումը քան վերականգնել արդեն իսկ առաջացած վնասները: Ճիշտ հաշվարկման համար անհրաժեշտ է օգտագործել ողջ տեղեկատվությունը, որն ամնչվում է

էրոզիայի կանխարգելման կամ մեղմացման (գործողություններ) ծախսերին, ինչպես նաև շարունակական քայքայման (անգործության) դեպքում առաջացող ծախսերին՝ դիտարկելով նաև քայքայման անմիջական ու խորքային պատճառները (IFRI & ZEF, 2011 թ.):

Հստակ թվերը մեծ խթան կարող են հանդիսանալ որոշում ընդունողների համար՝ քաջալերելով վերջիններիս ավելի մեծ եռանդով դիմակայել էրոզիայի հետևանքով առաջացած մարտահրավերներին: Առավել առաջնահերթ է խուսափել հողի քայքայումից, քան նվազեցնել քայքայումը, իսկ նվազեցմանն էլ պետք է ավելի մեծ նշանակություն տրվի, քան քայքայման գործընթացը վերականգնելուն (պատկեր 4):



Պատկեր 4. Հողի քայքայման և էրոզիայի դեմ ուղղված միջոցառումներն՝ ըստ առաջնահերթությունների

### **Գերակայություն 1. Խուսափում**

Պահպանել լավ կառավարվող տարածքները և պաշտպանել այն տարածքները, որոնք չեն տուժել:

### **Գերակայություն 2. Նվազեցում**

Հողի կառավարման ռեժիմների փոփոխում, հողի օգտագործման այնպիսի մեթոդների կիրառում, որոնք նվազեցնում են էկոհամակարգերի վրա բացասական ազդեցությունը:

### **Գերակայություն 3. Պրոցեսների վերականգնում**

Քայքայված հողերի ու էկոհամակարգերի վերականգնում՝ հողերի կայուն կառավարման միջոցով՝ ագրո-անտառային համակարգերի, արոտավայրերի բարելավված կառավարում կամ խնայող գյուղատնտեսության վարում: Գործողությունները պետք է մշակվեն ըստ քայքայման, զարգացման նպատակների և կարիքների, ինչպես նաև՝ ըստ տեղական համայնքային նախաձեռնությունների:

### **Ինչ քայլեր է հնարավոր ձեռնարկել էրոզիան կանխելու համար**

Եթե հողերի քայքայման խնդիրն ուղղված քայլերը կարող են դասակարգվել որպես խուսափելուն, նվազեցմանը և պրոցեսների վերականգնմանը միտված գործողություններ, ապա էրոզիայի վերահսկողություն տերմինը ներառում է երկու բաղադրիչ՝ էրոզիայի կանխարգելում և վերահսկողություն/նվազեցում:

Հողի էրոզիայի անմիջական պատճառները ներառում են կենսաֆիզիկական գործոնները և հողի ոչ կայուն կառավարման մեթոդները: Կենսաֆիզիկական գործոնները հիմնականում վերաբերում են տեղագրությանը (լանջի թեքություն, դիրքադրությունը, երկրաբանական պայմանները) ինչպես նաև կլիմայական պայմաններին (անձրևներ, քամի, ջերմաստիճան), որոնք մարդու կողմից կառավարելի չեն: Մյուս կողմից հողերի ոչ կայուն կառավարման մեթոդները (օրինակ՝ գերարածեցում, անտառահատում, մշակման ոչ պատշաճ մեթոդների կիրառման հետևանքով հողի որակի և ամրության անկում), վերահսկելի են հողօգտագործողների կողմից, ուստի կարող են փոփոխվել՝ էրոզիան կանխելու կամ վերահսկելու նպատակով:

#### **Կանխարգելում**

Այն տարածքներում, որոնք դեռևս չեն տուժել էրոզիայի հետևանքով կամ նոր սկսվող էրոզիայի նախանշաններ են դրսևորում (օրինակ՝ լանջի ստորոտին հողագրունտի կուտակում) պետք է իրականացվեն կանխարգելիչ միջոցառումներ: Էրոզիոն ռիսկի գնահատումը տեղեկություն կտրամադրի այն մասին, թե որքանով է հավանական էրոզիայի առաջացումը տվյալ տարածքում (տես՝ մոդուլ 3): Կախված հողօգտագործման ձևից, կանխարգելիչ միջոցառումները կարող են ընդգրկել արոտավայրերի կայուն կառավարումը (անասնազխաքանակի սահմանափակում, արոտավայրերի հերթափոխով օգտագործման համակարգի ներդրում) կամ կայուն գյուղատնտեսական համակարգերի հիմնումը (դաշտապաշտպան անտառաշերտերի հիմնում, ցանքաշրջանառություն):

#### **Վերականգնում**

Էրոզիայի նվազեցմանը կամ քայքայված հողերի վերականգնմանն ուղղված միջոցառումները շատ ավելի բարդ ու ծախսատար են, երբ էրոզիան տեսանելի է (նոսր բուսածածկով կամ բուսականությունից զուրկ հողեր, առվակներ կամ հեղեղատներ): Գերարածեցման հետևանքով հողի քայքայման խնդիրը կարող է լուծվել տարածքի ցանկապատման միջոցով: Զառիթափ լանջերում դարավանդների հիմնումը կնվազեցնի էրոզիան և կնպաստի բուսածածկի վերականգնմանը: Հողօգտագործման ձևի ամբողջական փոփոխությունը բուսածածկի վերականգնման տեսանկյունից կարող է առավել արդյունավետ լինել, քան անասունների մուտքի ժամանակավոր արգելափակումը: Գերարածեցված արոտավայրը կարող է վերածվել անտառի կամ օգտագործվել որպես խոտհարք:

**Աղյուսակ 1. Էրոզիայի կանխարգելման և էրոզացված հողերի վերականգնման համեմատականը**

	<b>Էրոզիայի կանխարգելում</b>	<b>Էրոզացված հողի վերականգնում</b>
Գնահատում	Էրոզիայի ռիսկերի գնահատում:	Էրոզիայի տեսակի և խորության գնահատում:
Միջոցառումների տեսակները	Պաշտպանական միջոցառումներ՝ ուղղված վնասների կանխմանը, որը հաճախ ներառում է էրոզիայի բուն պատճառների վերացում:	Առաջացած վնասի վերականգնում, հիմնականթիրախը նախանշանների վերացումն վրա է:
Օրինակներ	Արոտավայրերի կայուն կառավարում, արոտավայրերի հերթափոխով օգտագործում, դաշտապաշտպան անտառաշերտերի հիմնում, հողի տարբերակված օգտագործում (ագրոանտառաբարելավում):	Գերարածեցման սահմանափակում (ցանկապատում), դարավանդների կառուցում, գաբիոնային հենապատնեշներով գետերի ափերի ամրացում:
Ծախսեր	Սովորաբար ծախսերը փոքր են (համեմատած վերականգնման ծախսերի հետ):	Կարող է շատ ծախսատար լինել, հատկապես, երբ գործը հասնում է ինժեներական աշխատանքներին:
Կարևորությունը	Հեշտ տեսանելի չեն, և այդ իսկ պատճառով, որպես գերակայություն սահմանված չեն:	Սահմանվում է իբրև գերակայություն, երբ վտանգ է ներկայացնում մարդկանց համար:

Հեղեղատային էրոզիայի խնդիրը պետք է լուծվի դարավանդների հիմնման միջոցով: Բիոինժեներական այս միջոցառումները, հավանաբար, կիրականացվեն միայն այն դեպքում, երբ էրոզիայի հետևանքները վտանգի ներկայացնեն բնակավայրերի և ենթակառուցվածքների համար:

Աղյուսակ 1-ում ներկայացված են էրոզիայի կանխարգելմանը և էրոզացված հողերի վերականգնմանն ուղղված միջոցառումների հիմնական տարբերությունները: Սրանք մոտավոր կողմնորոշիչներ են, որոնք ներառում են նաև որոշակի շեղումներ: Ամեն դեպքում, նախընտրելի է վերլուծել էրոզիայի հիմքում ընկած պատճառները՝ դրանք վերացնելու կամ կանխելու համար: Օրինակ, եթե խորը էրոզացված նախաբարձի ճանապարհը վերականգնվում է բիոինժեներական միջոցառումների շնորհիվ, սակայն անասնապահության և արոտավայրերի կառավարմանն առնչվող ընդհանուր խնդիրը մնում է չկարգավորված (որպես խնդրի բուն պատճառ), ապա էրոզիան պարզապես առաջանում է հողակտորի մեկ այլ հատվածում:

**Հայաստանում կիրառված միջոցառումների համառոտ նկարագրությունը**

*Համայնքային անտառապատում*

Անտառապատումը կարող է կիրառվել ինչպես էրոզիայի կանխարգելման, այնպես էլ հողերի վերականգնման նպատակով: Հայաստանի պիլոտային տարածքների դեպքում ցանկապատվել և անտառապատվել է 1-30 հա հողակտոր, հիմնականում՝ որպես էրոզիայի կանխարգելման միջոցառում: Մոդուլ 7-ում ներկայացված է տնկման սխեմաների ու տեսակների մանրամասն նկարագրությունը, ինչպես նաև երկու պիլոտային տարածքների անտառապատման օրինակը:

*Հողային բիոինժեներիա*

Բիոինժեներական միջոցառումները, որոնք կիրառվել են Հայաստանում, վերաբերում են նախաբարձի ճանապարհների և հեղեղատների վերականգնմանը: Ընտրված տարածքները փոքր են (0.2-1 հա) և էլեկտրական ցանկապատով պաշտպանված են գերարածեցումից: Մանրամասն նկարագրությունն ու օրինակները ներկայացված են մոդուլ 7-ում: Էրոզիայի կանխարգելման նպատակով նախատեսված ցանկացած միջոցառման համար պետք է հաշվի առնվեն տեղանքի առանձնահատկությունները: Հայաստանի պիլոտային մարզերում ինչպես անտառապատման, այնպես էլ բիոինժեներական միջոցառումների համար սահմանափակող էական գործոն են հանդիսանում տեղանքի բարձր դիրքը և ուժեղ քամիները:

### Համայնքների հետ աշխատանքը

Հիմք ընդունելով ՀԻԷՎ ծրագրի իրականացման չորս տարիների փորձը՝ խորհուրդ է տրվում Հայաստանի համայնքների հետ աշխատանքում հաշվի առնել հետևյալ հարցերը՝

#### Ո՛վքեր պետք է ներգրավված լինեն

- Համայնքային հանդիպումներում, ինչպես նաև հողատարածքների սահմանագծման տեխնիկական աշխատանքներում (անտառապատման կամ բիոինժեներական նպատակներով) անհրաժեշտ է մշտապես ներգրավել մարզի ներկայացուցիչներին:
- Համայնքային հանդիպումներում կանանց մասնակցության կարևորության ընդգծում:
- Հանդիպումներում, իրազեկվածության մակարդակի բարձրացման քարոզարշավներում, ինչպես նաև բուն իրականացման միջոցառումներում երիտասարդ սերնդի ներկայացուցիչների (դպրոցականներ, ուսանողներ) ներգրավում:
- Հանրային կապերի բնագավառում իրականացվող միջոցառումներում երիտասարդ ուսանողներից կազմված ՀԿ-ների ներգրավում և վերջիններիս մասնակցության ապահովում:
- Մասնակից մի՛ դարձրեք միայն համայնքապետին, այլ ներգրավեք նաև այլ հստակ պատասխանատվությամբ օժտված անձանց (նախաձեռնող խումբ):

#### Ինչպես սկսել

- Համայնքային շահառուներին ձեր գաղափարները ներկայացնելիս եղեք հստակ ու առարկայական:
- Հնարավորության դեպքում կազմակերպեք առանձին հանդիպումներ կանանց և տղամարդկանց համար: Քաջալերեք կանանց արտահայտել իրենց կարծիքը:
- Ընտրեք համայնքի մոտիվացված բնակիչների, որոնք հանդես են գալիս իրականացման և տեղեկատվության տարածման հստակ նախաձեռնությամբ:
- Իրազեկության բարձրացմանը զուգահեռ, սկսեք վստահության կառուցմանը միտված փոքրածավալ միջոցառումներ իրականացնել:
- Մի՛ թելադրեք ծրագրի գաղափարները: Եղեք ճկուն՝ ծրագրի գաղափարները մարդկանց բուն կարիքներին համապատասխանեցնելու տեսանկյունից:
- Մի՛ թերագնահատեք համայնքների կարողությունները:
- Մի՛ տրամադրեք ծրագրի համար անհրաժեշտ բոլոր միջոցներն անհատույց, այլ պահանջեք նաև կատարել սեփական ներդրումը:

#### Լրացուցիչ ինչ պետք է հաշվի առնել

- Վերահսկողության և համակարգման նպատակով ներգրավեք համայնքը ներկայացնող վստահելի շահառուների:
- Հաշվի առեք հակադիր շահեր ներկայացնող շահառուների տեսակետները (արոտ օգտագործողների և անտառօգտագործողների հակադրությունը), նպաստեք վերջիններիս միջև բանակցություններին՝ հետևելով «մի՛ վնասիր» սկզբունքին:
- Աշխատանքները պլանավորելիս, հաշվի առեք համայնքապետի ընդդիմախոսների կարծիքները:
- Ըմբռնումով մոտեցեք աշխատանքային ծանրաբեռնված ժամանակաշրջանում համայնքի ներկայացուցիչների սահմանափակ հասանելիությանը:
- Կազմակերպեք միջհամայնքային հանդիպումներ՝ տեղեկատվության և գիտելիքի փոխանակման նպատակով:
- Մի՛ համարեք Ձեզ (ծրագիրը կամ ծրագրի աշխատակազմն) համայնքի բնակիչներից առավել կարևոր:
- Մի՛ գործուղեք համայնքներ մեծ թվով մարդկանց՝ (գնահատողներ, մոնիտորինգ իրականացնողներ, ուսանողներ, հյուրեր և այլն) նույնատիպ հարցադրումներով:

# Մոդուլ 3. Էրոզիայի գնահատում

## Ընդհանուր ծանոթություն

Այս գլխի նպատակն է ընթերցողին կողմնորոշել էրոզիոն ռիսկերի և ընթացող հողի էրոզիայի ծանրության աստիճանի գնահատման հարցում, ինչպես նաև ուղղորդել համապատասխան կանխարգելիչ ու վերականգնման միջոցառումների մշակման գործընթացը: Ներկայացվում են գնահատման տարբեր մեթոդներ, այդ թվում՝ հեռահար զոնդավորման մեթոդը, որը կիրառվում է լայնամասշտաբ գնահատման համար և դաշտային գնահատումը, որը կիրառվում է փոքրածավալ գնահատման նպատակով: Այնուհետ, էրոզիայի յուրաքանչյուր տեսակի ու ծանրության աստիճանի համար կներկայացվեն առաջարկներ յուրաքանչյուր կոնկրետ իրավիճակի համար՝ ներառելով հղումներ ձեռնարկի համապատասխան բաժիններին ու տեղեկատվական ամփոփաթեթերին:

## Էրոզիայի գնահատման անհրաժեշտությունը

Քանի որ քայքայումից հետո հողը հեշտությամբ չի վերականգնվում, ուստի չափազանց կարևոր է հնարավորության դեպքում խուսափել հողի էրոզիայի հետևանքով հողը կորցնելուց: Որքան ավելի վաղ է նկատվում խնդիրն, այնքան ավելի դյուրին է էրոզիայի կանխարգելմանը կամ վերահսկողությանը միտված միջոցառումների իրականացումը: Կովկասի բազմաթիվ լեռնային շրջաններում արածեցումը հողօգտագործման հիմնական ձևերից է: Գերարածեցումը, հողի տրորումը և տրանսպորտի օգտագործումը այս տարածքներում առաջացող հողի էրոզիայի առավել տարածված մարդածին պատճառներից են (պատկեր 1):



Պատկեր 1. Բուսածածկի վնասման օրինակներ՝ բուսածածկի վնասումը անասունների տրորման հետևանքով (պատկերը՝ ձախից), բուսածածկի վնասումը և հողի կարծրացումը՝ բեռնատար մեքենաների երթևեկության հետևանքով (պատկերը՝ կենտրոնում), կենսազանգվածի համեմատությունը՝ գերարածեցված և ցանկապատված տեղամասերում (պատկերը՝ աջից)

Հեռահար զոնդավորման գործիքները պետք է օգտագործվեն 2-5 տարի պարբերականությամբ՝ էրոզիայի կարևորագույն ցուցանիշներից մեկի՝ բուսածածկի փոփոխության մշտադիտարկումն իրականացնելու նպատակով: Սա կարող է օգնել հայտնաբերել այն տարածաշրջանները, որտեղ առաջանում է էրոզիոն խնդիր և աշխատանքները կենտրոնացնել հենց այդ տարածքներում:

## Տարբեր մեթոդների և դրանց կիրառության համառոտ նկարագրություն

Գնահատման պատշաճ մեթոդի ընտրության համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել տարածքի մասշտաբը և գնահատման նպատակը: Քաղաքականության մշակման և տարածական պլանավորման համար կարող են պահանջվել տեղեկություններ ու տվյալներ համայնքային մակարդակում: Օրինակ, բնական աղետների պլանավորման համար, կարևոր է իմանալ սողանքավտանգ տարածքների տեղաբաշխումը: Դաշտային գնահատման մեթոդների միջոցով ողջ տարածքի գնահատումը կարող է չափազանց ժամանակատար և ռեսուրսատար լինել, և հնարավոր է նման ճշգրտությամբ գնահատման անհրաժեշտությունը չլինի:

Հեռահար զոնդավորման մեթոդը կարող է օգտագործվել մի քանի կմ քառակուսի ընդգրկող տարածքի կամ նույնիսկ ողջ երկրի վերաբերյալ տվյալների հավաքագրման նպատակով: Որպես մոտավոր չափորոշիչ ընդունված է, որ 100 կմ<sup>2</sup>-ից մեծ տեղամասերը գնահատվում են հեռահար զոնդավորման միջոցով՝ արդյունքում ներկայացնելով մոտավորապես 1:25,000 մասշտաբով տարածական տվյալներ:



Տեղական մակարդակում էրոզիայի տեսակն ու ծանրության աստիճանը կամ դիսկը կարող է գնահատվել անմիջապես դաշտային պայմաններում: Այսպիսով, ճշգրիտ տվյալներ կարող են հավաքագրվել 1:10.000 մինչև 1:1000 մասշտաբով, որը կարող է պիտանի լինել, օրինակ՝ տեղական մակարդակում էրոզիայի վերահսկողության կամ կանխարգելման կոնկրետ միջոցառումների պլանավորման համար:

**Դաշտային գնահատում**

Դաշտում էրոզիայի փուլը կարող է որոշվել բուսածածկի կամ այլ տեսանելի էրոզիոն նախանշանների գնահատման միջոցով, ինչպիսիք են օրինակ՝ առվակների և հեղեղատների առաջացումը և ծանրության աստիճանը: Սույն գլխում նկարագրվող դաշտային գնահատման մեթոդը հիմնվում է էրոզիայի նախանշանների և հնարավոր պատճառների դիտարկման վրա: Նպատակն է ազդող գործոնների վերաբերյալ պատկերացման ձևավորումը՝ էրոզիայի վերահսկողության պատշաճ միջոցառումների պլանավորման համար:

Ինչպես պարզաբանվում է մոդուլ 2-ում, Հարավային Կովկասի լեռնային շրջաններում առաջանում են էրոզիայի հետևյալ երեք հիմնական տեսակներ՝

- 1) մակերեսային էրոզիա,
- 2) ստորգետնյա էրոզիա,
- 3) գծային/հեղեղատային էրոզիա:

Էրոզիայի այս երեք հիմնական տեսակներն առաջանում են հաջորդելով մեկը մյուսին, իսկ դրանց առաջացման պատճառը քայքայված բուսածածկով լանջերից հոսող մակերեսային ջրերն են: Սովորաբար այն սկսում է մակերեսային էրոզիայից (հողի վերին շերտի պոկված մասնիկները լվացվում-հեռացվում են), որին հաջորդում է հողում փոքր ակոսների ու առվակների առաջացումը: Եթե այս գործընթացը էրոզիայի վերահսկողության միջոցառումների միջոցով չի կասեցվում, ապա ջրի հոսքի ուժը լվանում է առվակները՝ առաջացնելով ավելի մեծ հեղեղատներ:

**1) Մակերեսային էրոզիա**

Մակերեսային էրոզիան կարող է գնահատվել՝ պարզապես բուսածածկը զննելով: Բուսածածկի տոկոսային արտահայտությունը ցույց է տալիս բուսականությամբ պատված մակերեսի հարաբերական ծավալը (կամ հաստատուն ապարների ծավալը, որոնք հեշտ չէ հեռացնել): Առանձնացվում է մակերեսային էրոզիայի երեք մակարդակ.

Աղյուսակ 1. Բուսածածկի կորստի տարբեր աստիճաններն ու դրա հետևանքով առաջացող մակերեսային էրոզիա

<p>Ավելի քան 90% բուսածածկ - էրոզիայի բացակայություն (բուսականությունը պաշտպանում է հողի վերին շերտը)</p>	<p>30% - 90% բուսածածկ - առկա են էրոզիայի հստակ նշաններ (հողային մասնիկները առանձնանում են և տեղաշարժվում)</p>	<p>30%-ից քիչ բուսածածկ-խորը էրոզիա (հողի վերին շերտը ենթարկվում է քամու և ջրի էրոզիոն ազդեցությանը)</p>
		

90%-ից ավել բուսածածկի դեպքում, անձրևի կաթիլների քայքայիչ ազդեցությունը բուսականության շնորհիվ նվազում է: Երբ ջուրը կուտակվում է մակերեսին, հոսքի արագությունը դանդաղում է՝ հանդիպելով բուսածածկի դիմադրությանը: Խոտերի, թփերի ու խոտաբույսերի արմատային համակարգը ամրացնում է հողի վերին շերտը և կանխում հողի մանր մասնիկների լվացումը: Մա-

հացած տերևներն ու ցողունները ձևավորում են օրգանական ծածկոց, որը կրկին պաշտպանում է հողը և նպաստում է հումուսային շերտի ձևավորմանն ու նոր հողաշերտի առաջացմանը:

Երբ բուսածածկը վնասվում է, և օրինակ՝ գերարածեցման, հողի տրորման կամ մեքենաների երթևեկության հետևանքով կրճատվում՝ հասնելով 30-90%-ի, բուսածածկի պաշտպանական գործառույթը նվազում է: Զառիթափ ու երկար լանջերի հետ զուգակցվելով՝ սկսվում է հողի փխրուն, բերրի մասնիկների լվացումը: Սա կարելի է նկատել անձրևներից հետո առաջացող մոխրագույն կամ դարչնագույն մակերեսային ջրերին և տեղանքում քարերի կուտակմանը հետևելով:

Որքան ավելի խորն են էրոզիոն գործընթացներն, այնքան ավելի մեծ են մակերեսին հայտնված մերկ ապարները: Հողագրունտը լվացվում է, մինչդեռ մերկացած ապարները մնում են մակերեսին՝ հայտնվելով բուսականության փոքր փնջերի միջև: Պատկեր 2-ում ներկայացվում է կուտակված քարերով ու 30%-ից պակաս բուսածածկ ունեցող տեղամասի օրինակ:

## 2) Ստորգետնյա էրոզիա

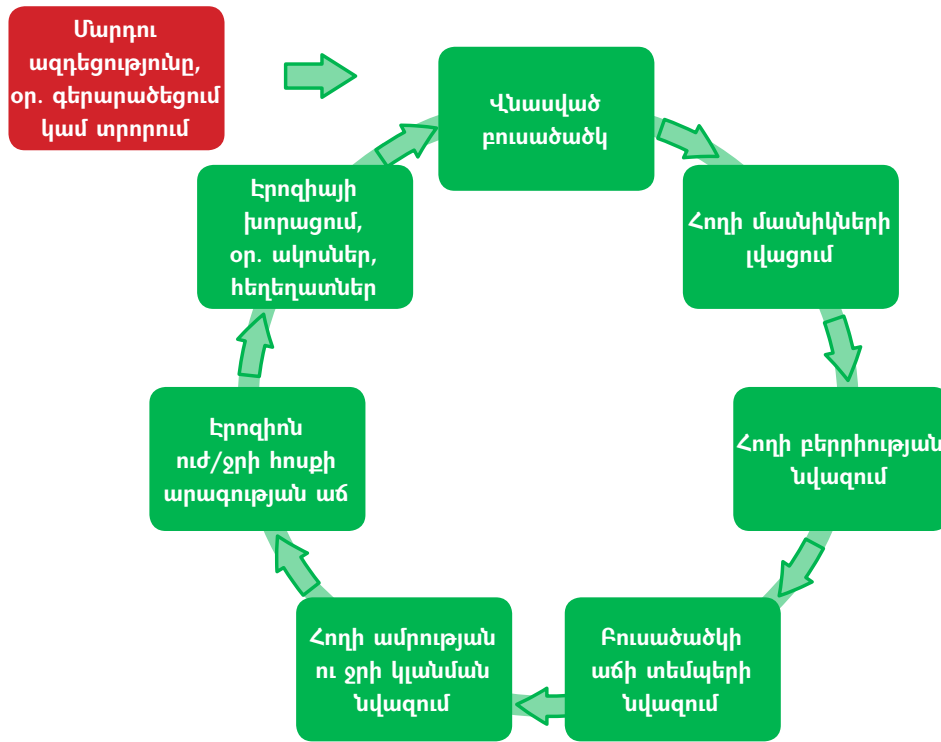
Եթե մակերեսային էրոզիայի և բուսածածկի շարունակական վնասման գործընթացը չի կասեցվում, ապա էրոզիոն գործընթացներն արագանում են (պատկեր 3): Հողի մասնիկների լվացումը նվազեցնում է բույսերի արմատային համակարգի համար անհրաժեշտ բերրի հողի ծավալը: Սա էլ իր հերթին բերում է աճի տեմպի նվազմանն ու հետևաբար՝ ավելի սակավ բուսածածկի: Որքան ավելի քիչ է բուսածածկն, այնքան ավելի պակաս կայուն է հողը և ավելի փոքր է ջուրը պահելու կարողությունը, ինչն էլ իր հերթին արագացնում է մակերեսային ջրերի հոսքը: Արդյունքում ավելանում են էրոզիոն երևույթներն, ինչպիսիք են օրինակ 10-30 սմ խորության առվակները (պատկեր 2):

### Ընդհանուր կանոն

Որքան ավելի զառիթափ ու երկար է լանջն, այնքան ավելի ուժեղ է դեպի վար հոսող մակերեսային ջրերի քայքայիչ ուժը:



Պատկեր 2. Գերարածեցման հետևանքով առաջացած ստորգետնյա էրոզիա



Պատկեր 3. Խորացող էրոզիոն գործընթացներ

### 3) Գծային/հեղեղատային էրոզիա

Սովորաբար ձևավորված լինելով լանջին զուգահեռ՝ փոքր առվակներն ու ձորակները կուտակում են մակերեսային ջրերը: Երբեմն, ակոսների առաջացումն արագանում է անասունների կողմից տրորման հետևանքով, որը կարող է հանգեցնել այլ ուղղությամբ ակոսների ձևավորմանը: Ակոսներում մակերեսային ջրերի կուտակումը ուժգնացնում է ջրի էրոզիոն, քայքայիչ ուժը: Եթե կուտակված ջրի հոսքը կասեցնելուն ուղղված ակտիվ միջոցառումներ չձեռնարկվեն, ապա ակոսները կվերածվեն ավելի մեծ հեղեղատների:



Պատկեր 4. Գծային/հեղեղատային էրոզիա

### Էրոզիայի վերահսկողության համապատասխան միջոցառումների վերահանումը

*Մակերեսային էրոզիայի դեպքում ձեռնարկվող միջոցառումներ*

#### Օրինակ 1. Նոր սկսվող մակերեսային էրոզիա (բուսածածկը 80-90%)

Չափազանց կարևոր է միջոցներ ձեռնարկել անմիջապես այն պահից սկսած, երբ մեծ տարածություններում բուսածածկը կրճատվում է 10-20%-ով: Այս փուլում, բուսածածկի ինքնավերականգնումը դեռևս ակտիվ է ընթանում և բուսածածկի վնասման պատճառների վերացումը (եթե դրանք մարդածին են) կարող է խթանել այն: Բուսածածկը հաճախ վնասվում է հողօգտագործման որոշակի ձևերի, օրինակ՝ գերարածեցման, տրորման, թփերի կտրտման հետևանքով: Այս փուլում հողի հետագա քայքայման ու խորացող էրոզիոն գործընթացների կասեցմանը հնարավոր է հասնել, օրինակ՝ մինչ բուսածածկի վերականգնումը տարածքը ցանկապատելու կամ արածեցման ինտենսիվությունը նվազեցնելու միջոցով:





Պատկեր 5. Դարավանդներն ու մուլչապատումը կիրառվում են լանջերում խորացող մակերեսային էրոզիայի դեմ պայքարում



Պատկեր 6. Դարավանդներ՝ ստորգետնյա էրոզիայի դեմ պայքարում



Պատկեր 7. Հենապատնեջ՝ հեղեղատում ջրի հոսքը նվազեցնելու նպատակով

## Օրինակ 2. Միջին/խիստ մակերեսային էրոզիա (բուսածածկը՝ 70%-ից պակաս)

Բուսածածկի 30%-ից ավել կորստի դեպքում, բուսականության վերականգնման գործընթացն անհրաժեշտ է խթանել լրացուցիչ միջոցառումների, օրինակ՝ մուլչապատման, սերմերի ցանքսի և օրգանական պարարտանյութերի (գոմաղբի) օգտագործման միջոցով: Տարածքը պետք է պաշտպանվի անասունների արածեցումից՝ մինչև բուսածածկի վերականգնումը: Խիստ զառիթափ լանջերի համար, նախընտրելի է հորիզոնական դարավանդների կառուցումը:

### Միջոցառումներ՝ ստորգետնյա էրոզիայի դեպքում

## Օրինակ 3. Ստորգետնյա էրոզիա

Հեղեղատների, ձորակների առաջացումը կանխելու համար անհրաժեշտ է դիտարկել առվակների առաջացման խնդիրը: Արդյունավետ միջոցառումներից է դարավանդների կառուցումը, արածեցման վերահսկումը (ժամանակավոր ցանկապատում կամ արածեցման ազդեցության նվազեցում) և բուսածածկի վերականգնման խթանումը՝ մուլչապատման, սերմերի ցանքսի, պարարտանյութերի օգտագործման միջոցով:

### Միջոցառումներ՝ գծային/հեղեղատային էրոզիայի դեպքում

## Օրինակ 4. Գծային/հեղեղատային էրոզիա

Եթե ստորգետնյա էրոզիան չկասեցվի, ապա ամենայն հավանականությամբ այն կվերաճի 0.3 մ-ից մինչև մի քանի մետր խորության հեղեղատների:

Գծային/հեղեղատային էրոզիայի հետագա զարգացումը կանգնեցնելու համար համապատասխան միջոցառումները ընգրկում են հորիզոնական հենապատնեջների կառուցում՝ հեղեղատում ջրի հոսքը նվազեցնելու նպատակով: Կախված հեղեղատի չափից, առաջարկվում են նման պատնեջների տարբեր տեսակներ (դարավանդներ, փայտե պատնեջներ, ջրամբարներ):

Հեղեղատային/գծային էրոզիայի այս փուլում էրոզիայի վերահսկման միջոցառումները չափազանց բարդ և ծախսատար են: Նման տարածքները հիմնականում պիտանի չեն արոտօգտագործման համար և միջոցներ ձեռնարկելու ծախսերը (էրոզիայի վերահսկման միջոցառումներ, օր. հենապատնեջների կառուցում) գերազանցում են միջոցներ չձեռնարկելու ծախսերին (արոտավայրի կորուստ):

Այնուամենայնիվ, եթե զարգացող հեղեղատների, ջրի ուժգին հոսքի կամ հողի տեղաշարժի հետևանքով վտանգի տակ են հայտնվում բնակավայրերը կամ ենթակառուցվածքները, ապա անհրաժեշտ է դիտարկել պաշտպանական միջոցառումների իրականացման անհրաժեշտությունը: Այս դեպքում, միջոցներ չձեռնարկելու հետևանքով առաջացող ծախսերն ավելի մեծ կլինեն (տների և ենթակառուցվածքների վնասում), քան գործողությունների իրականացման համար պահանջվող ծախսերը (էրոզիայի վերահսկման միջոցառումներ):

Աղյուսակ 2. Էրոզիայի վերահսկողության նպատակով իրականացվող կանխարգելիչ և վերականգնողական միջոցառումների համառոտ նկարագրություն

Էրոզիայի տեսակը	Հնարավոր միջոցառումներ	Հղում՝ ձեռնարկի համապատասխան գլուխներին
<b>Վաղ մակերեսային էրոզիա</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ժամանակավոր ցանկապատում (1-2 տարի),</li> <li>արածեցման ծանրաբեռնվածության նվազեցում՝                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ավելի փոքր անասնազխաքանակ,</li> <li>✓ արածեցման ավելի կարճ ժամանակահատված - արոտավայրերի հերթափոխով օգտագործում:</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Մոդուլ 5</li> <li>Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 5</li> </ul>
<b>Միջին/խիստ մակերեսային էրոզիա.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ժամանակավոր ցանկապատում (1-2 տարի),</li> <li>մուլչապատում,</li> <li>սերմերի ցանքս,</li> <li>պարարտացում,</li> <li>հորիզոնական դարավանդներ:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Մոդուլ 5</li> <li>Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 5</li> <li>Ցուցադրական օրինակ 3</li> <li>Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 3</li> </ul>
<b>Ստորգետնյա էրոզիա</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Դարավանդների կառուցում,</li> <li>արածեցման վերահսկողություն՝                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ժամանակավոր ցանկապատում,</li> <li>✓ արածեցման ծանրաբեռնվածության նվազեցում,</li> </ul> </li> <li>բուսածածկի վերականգնման խթանում՝                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ մուլչապատում,</li> <li>✓ սերմերի ցանքս կամ պարարտանյութերի կիրառում:</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Մոդուլ 5</li> <li>Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 5</li> <li>Ցուցադրական օրինակ 3</li> <li>Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 3</li> </ul>
<b>Գծային/ հեղեղատային էրոզիա</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ժամանակավոր ցանկապատում (1-2 տարի),</li> <li>դարավանդների կառուցում,</li> <li>հենապատնեշների կառուցում:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Մոդուլ 5</li> <li>Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 5</li> <li>Ցուցադրական օրինակ 3</li> <li>Ցուցադրական օրինակ 4</li> <li>Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 3</li> <li>Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 4</li> </ul>

## Հեռահար զոնդավորման մեթոդներ

### Կարևորությունն ու նախապայմանները

Հեռահար զոնդավորման մեթոդները տեղեկատվություն են տրամադրում խոշոր աշխարհագրական միավորների համար և, այդ իսկ պատճառով, չափազանց կարևոր են ազգային մակարդակով համակարգային միջամտությունների պլանավորման համար:

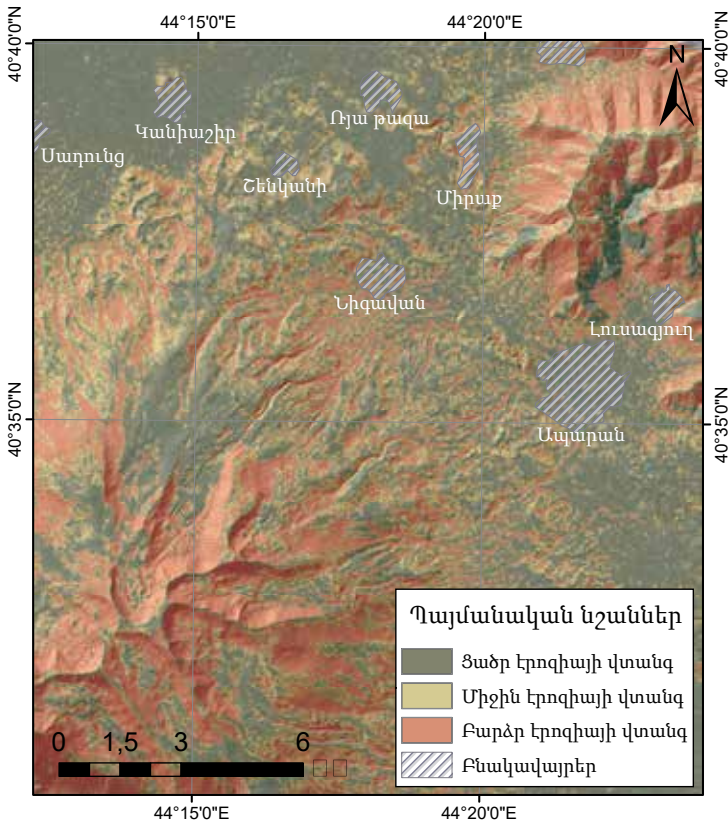
Հեռահար զոնդավորման մեթոդների արդյունավետ կիրառման համար անհրաժեշտ են որոշակի նախապայմաններ, ինչպիսիք են՝

- բարենպաստ օրենսդրական դաշտը,
- կազմակերպչական ենթակառուցվածքը,
- մարդկային կարողությունները (համայնքներում, տարածքային և տեղական կառավարման մարմիններում, և այլն),
- ֆինանսական ռեսուրսները:

### Տեխնոլոգիական մոտեցումը և կիրառությունը

Հեռահար զոնդավորումն օգնում է գնահատել առկա էրոզիայի մակարդակը և էրոզիոն ռիսկերը (պատկեր 8): Հեռահար զոնդավորման մեթոդաբանական ենթադրում է այնպիսի քարտեզների





Պատկեր 8. Պիլոտային տարածաշրջանի էրոզիոն ռիսկերի քարտեզ՝ ստացված արբանյակային պատկերների վերծանման միջոցով

կերի քարտեզի ստացմամբ էրոզիոն ռիսկերի վերաբերյալ տարածական տեղեկությունների տրամադրումն է (հողի հնարավոր կորուստ) և այնպիսի մեթոդների ու եղանակների ապահովումը, որոնք ընդօրինակելի են և կարող են օգտագործվել էրոզիոն ռիսկերի փոփոխությունները մոնիտորինգի ենթարկելու նպատակով:

Արբանյակային պատկերները տեղեկություններ են տրամադրում բուսածածկի ներկա վիճակի վերաբերյալ՝ վերլուծելով պատկերների տարբեր սպեկտրալ միջակայքերը (կարմիր, մոտ ինֆրակարմիր): Կլիմայական տվյալներն ու տեղումների քարտեզները ներկայացնում են անձրևների քանակը տվյալ մարզում, իսկ բարձրությունների թվային մոդելները տեղեկություններ են տրամադրում լանջերի թեքության աստիճանի և երկարության վերաբերյալ: Ելակետային այս տվյալների հիման վրա համակարգչային մոդելների միջոցով կարելի է հաշվարկել հողի էրոզիոն ռիսկերը և ստեղծել տարածքի էրոզիայի հակվածության քարտեզներ: ԳՄՀԸ աջակցությամբ կովկասյան փորձագետների կողմից մշակված այսպես կոչված «Խոցելիության մոդել»-ը (Mikeladze & Nikolaeva, 2016 թ.) էրոզիոն ռիսկերի քարտեզի պատրաստման գործիք է: Խթանները բազմազան են. այն աշխարհագրական մեծ տարածքների համար միանման եղանակով արդիական տեղեկությունների հավաքագրման համեմատաբար մատչելի ու արագ միջոց է, անհասանելի տարածքներից տվյալների ստացման միակ պրակտիկ ճանապարհն է: Ստացված տվյալները կարող են համակարգչի միջոցով մշակվել և այնուհետև համադրվել ԱՏՀ այլ շերտերի հետ: Սակայն, դրանք երևույթը ներկայացնող անմիջական նմուշներ չեն: Ուստի դրանք պետք է ճշտվեն՝ որոշակի դաշտային տվյալների միջոցով համադրվելով իրականության հետ: Առանձին երևույթներ կարելի է շփոթել, եթե սենսորը դրանք չի տարբերում՝ հանգեցնելով դասակարգման սխալների: Պետք է հաշվի առնել, որ պատկերում կարող են հայտնվել երևույթներ, որոնք նախատեսված չէին չափման համար: Արբանյակային լուսանկարների լուծաչափը չափազանց ցածր է մանրակրկիտ քարտեզագրման համար:

ստեղծում, որոնք կմատնանշեն էրոզիայից տուժած տարածքները: Մեթոդն առաջարկում է օգտագործել քարտեզներ՝ մատնանշելով, թե որ հատվածներն են ենթարկվել էրոզիայի: Այս տեղեկատվությունը կօգնի մշակել ռազմավարություններ՝ հողօգտագործման ձևի համապատասխանեցման, էրոզիայի վերահսկման և էրոզիոն պրոցեսների ժամանակ առ ժամանակ դիտարկման համար: էրոզիոն փոփոխությունները մոնիտորինգի ենթարկելու համար կարելի է կիրառել ժամանակացույցներ: Մի կողմից, էրոզիայի վերահսկողության միջոցառումների հաջողված լինելը կարող է մոնիտորինգի ենթարկվել ազգային մակարդակում, մյուս կողմից, էրոզիոն նոր տեղամասերի ու էրոզացված տարածքների ընդլայնումը կարող են օգնել գործողությունների դասակարգմանը ըստ առաջնահերթության: Հեռահար զոնդավորման տեխնոլոգիայի մշակման և ներդրման նպատակը էրոզիոն ռիս-

# Մոդուլ 4. Համայնքային անտառապատում

## Ընդհանուր ծանոթություն

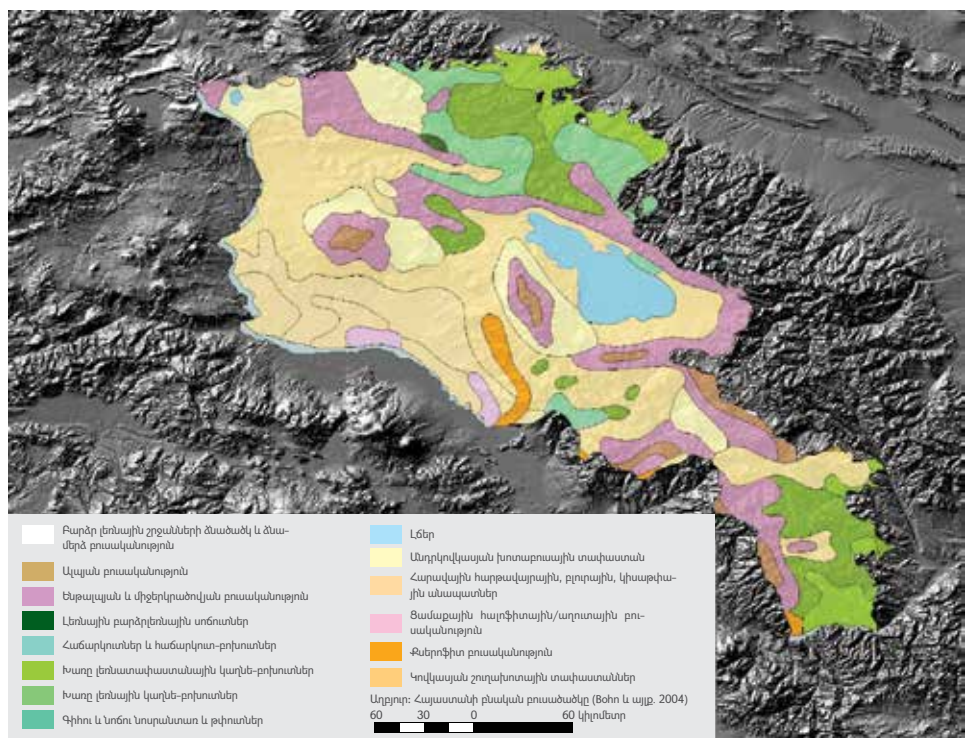
Կենսազանգվածի կուտակման և կայունության տեսանկյունից առավել հաջողված էկոհամակարգերն անտառներն են: Այս պնդումը վերաբերում է բոլոր այն վայրերին, որտեղ կլիման և հողային պայմանները նպաստավոր են ծառերի աճի համար: Անտառը էկոլոգիական սահմանափակումների է հանդիպում միայն այն վայրերում, որտեղ եղանակային պայմանները խիստ ցուրտ են (արկտիկական և մերձարկտիկական գոտի), ջրի հասանելիությունը չափազանց սահմանափակ է (անապատներ, կիսաանապատներ, սավաննաներ և տափաստաններ) կամ հողային պայմանները անբարենպաստ են (ճահճուտներ, սննդանյութերի պակաս):

### Սահմանում. Անտառ (ՀՀ անտառային օրենսգիրք, 2005 թ.)

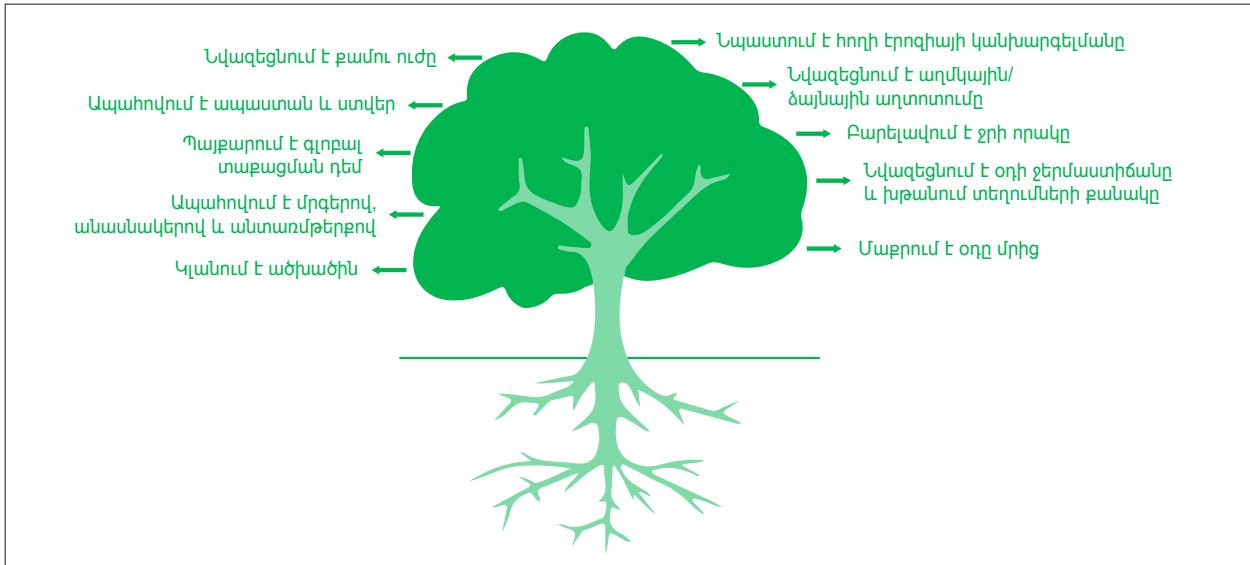
Անտառային կամ անտառապատման նպատակով հատկացված այլ հողերում ծառաթփային բուսականության գերակշռությամբ կենսաբանական բազմազանության ու բնական միջավայրի բաղադրիչների փոխադարձորեն կապված և միմյանց վրա փոխազդող ամբողջություն, որի նվազագույն մակերեսը կազմում է 0,1 հեկտար, նվազագույն լայնությունը՝ 10 մետր, և որտեղ ծառերի սաղարթը ծածկում է տվյալ տարածքի առնվազն 30 տոկոսը, ինչպես նաև նախկինում անտառածածկ անտառային հողերի ոչ անտառածածկ տարածքները:

Հարավային Կովկասում անտառների տարածումը սահմանափակվում է երկու բնական գործոններով: Փոքր և Մեծ Կովկասում անտառների վերին սահմանը հասնում է ծովի մակերևույթից 2.300–2.600 մ բարձրությունները: Հարավային Կովկասի որոշ հատվածներում տափաստանային և կիսաանապատային էկոհամակարգերը ձևավորում են անտառների ստորին սահմանը: Եվրոպայի բնական բուսական աշխարհի քարտեզը (նկ.1) ներկայացնում է բնական բուսածածկը՝ մարդու միջամտության բացակայության պայմաններում: Մ.թ.ա. 6-րդ հազարամյակի կեսերին (Hamon, 2009 թ.) մարդու միջամտությունը սկսեց փոփոխել ու վերաձևել բնական անտառածածկը: Անտառները հատվում էին վարելահողեր ու արոտավայրեր ստանալու համար, այսպիսով բաց լանդշաֆտները ընդլայնվեցին հատկապես 20-րդ դարի վերջին՝ լայնածավալ անտառահատումների հետևանքով:

Պատկեր 1.  
Հայաստանի  
բնական բուսածածկը  
(Bohn et al., 2004 թ.)



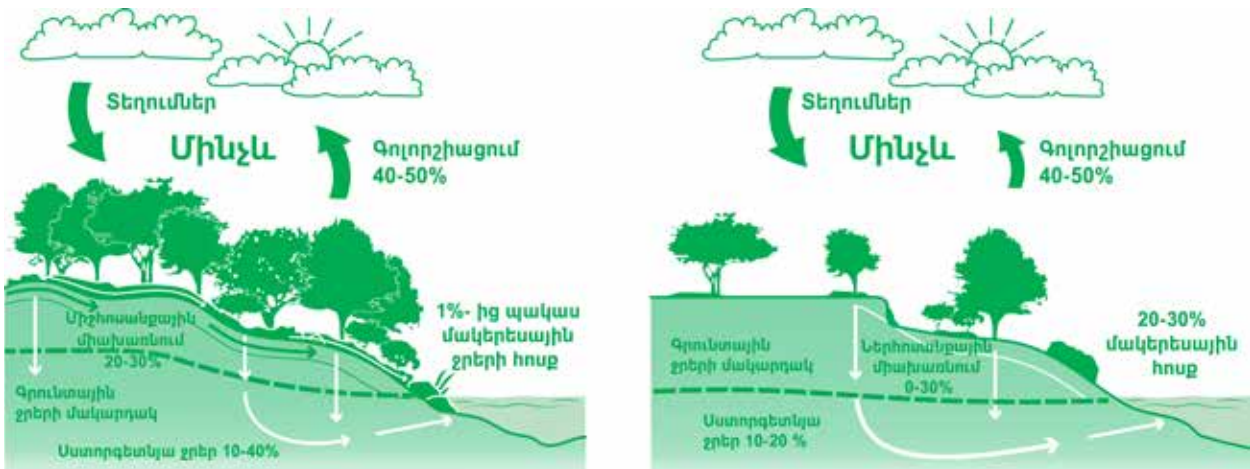
### Անտառների կարևորագույն գործառնությունները



Պատկեր 2. Անտառների տարատեսակ էկոհամակարգային ծառայությունները  
Աղբյուր՝ [www.grow-tree.com](http://www.grow-tree.com)

Անտառները ձևավորում են կայուն էկոհամակարգեր, որոնք բնական ճանապարհով վերարտադրվում են, պահպանում իրենց տևական գոյությունը և դիմակայում են բազում արհավիրքների: Բնական անտառային էկոհամակարգը տրամադրում է բազմաթիվ էկոհամակարգային ծառայություններ, ինչպիսին են օրինակ՝ փայտանյութի և վառելիքայտի մթերումը, ջրի մաքրումը, ածխածնի կլանումը, հանգիստը և այլն (պատկեր 2): Լեռնային շրջաններում, անտառները կատարում են նաև էրոզիայի և բնական աղետների դեմ պաշտպանական գործառնություն (ձնահոսքեր, սողանքներ, բեկորային փլուզումներ կամ քարաթափումներ):

Գերարածեցման կամ համատարած անտառահատումների հետևանքով վնասված բուսականությամբ կամ լերկ տարածքները մեծապես ենթակա են էրոզիայի՝ անձրևների և մակերեսային ջրերի հոսքի հետևանքով: Անտառի սաղարթախիտ զանգվածը նվազեցնում է տեղատարափ անձրևների քայքայիչ ուժը՝ պահելով ջրի որոշակի քանակը ծառերի սաղարթին (կասեցում): Իսկ ծառերի խորը արմատային համակարգը ապահովում է հողի ամրությունը և, այդպիսով՝ նվազեցնում է սողանքների ու բեկորային փլուզումների ռիսկը: Անտառները կարող են արդյունավետորեն պաշտպանել գյուղերը և բնակելի ենթակառուցվածքները քարաթափումների ու ձյունահոսքերի հետևանքով առաջացող վնասներից՝ այսպիսով, նվազեցնելով բնակավայրերի և ենթակառուցվածքների պաշտպանության համար նախատեսվող տեխնիկական միջոցների ներդրումային ծախսերը:



Պատկեր 3: Բնական պայմաններում տեղումների գրեթե ամբողջ քանակը պահվում է բույսերի կողմից, գոլորշիանում կամ ներծծվում հողի մեջ: Մարդու միջամտության արդյունքում (կառուցապատում, անտառահատում) ջրի մակերեսային հոսքը զգալիորեն ավելացել է, մինչդեռ հողի կողմից ներծծումը և գոլորշիացումը նվազել է: Աղբյուր՝ [http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/stormwater/images/runoff\\_illustration.jpg](http://www.ecy.wa.gov/programs/wq/stormwater/images/runoff_illustration.jpg)

## Անտառապատման նախագծի պլանավորումը և նախապատրաստումը

Հարավային Կովկասի լեռնային շրջաններում, տարածքները, որոնք տուժել են էրոզիայից կամ գերաբաժեցումից, կարող են վերականգնվել ցանկապատման (պաշտպանություն՝ խոշոր և մանր եղջերավոր անասուններից) և **սերմնաբուսակների տնկման** միջոցով: Նման միջամտության առավելությունները բազմազան են, քանի որ ծառերը ոչ միայն ամրացնում են հողը, այլև նպաստում են գյուղական բնակավայրերում կենսապայմանների բարելավմանը:

Անտառապատման միջոցառումները կարող են բաժանվել երեք հիմնական փուլի՝

**Անտառապատում.** տնկման սխեմայի և ծառատեսակների ընտրություն, ցանկապատում և տնկիների տնկում (ժամանակահատվածը՝ մի քանի շաբաթից մինչև մի քանի ամիս):

**Խնամք.** ոռոգում, էտում, հունձ և այլն (շարունակական միջոցառումներ՝ սերմնաբուսակների տնկումից հետո, 3-10 տարիների ընթացքում):

**Կառավարում.** անտառաբուծական միջոցառումների իրականացում, ինչպիսին են օրինակ՝ անտառտնկարկի նոսրացումը, բերքահավաքը կամ անտառների վերարտադրությունը (խնամքի փուլին հաջորդող ողջ ժամանակահատվածում):

Սերմնաբուսակների կաչողականության, ծախսարդյունավետության և էրոզիայի վերահսկողության տեսանկյունից լավ արդյունքների հասնելու համար անտառապատման միջոցառումները պետք է մանրակրկիտ կերպով պլանավորվեն: Չնայած սույն ձեռնարկը հիմնականում կենտրոնանում է անտառապատման միջոցառումների պլանավորման և իրականացման վրա՝ կարևոր է ի սկզբանե մտածել նաև խնամքի ու կառավարման մասին: Ովքեր են անտառապատվող տարածքների սեփականատերերն ու շահառուները: Ո՞վ է պատասխանատու խնամքի ու բերքահավաքի համար: Արդյո՞ք առկա է կարգավորող օրենսդրական դաշտ, որը հնարավորություն կտա համայնքներին օգտվել անտառապատված տարածքներից:

### Ստուգել ընդհանուր պայմանները և միջոցների առկայությունը

### Առաջին քայլով անհրաժեշտ է հստակեցնել անտառապատման աշխատանքների ընդհանուր կառուցվածքը.

- **Ֆինանսական միջոցների առկայություն** (սահմանվում են տարածքի չափերը, անտառապատման սխեման և խնամքի մեթոդները),
- **մարդկային ռեսուրսները և ոչ ֆինանսական ներդրումները** (աշխատողներ համայնքներից, անտառագետներ, տեղական նյութեր, ինչպիսին են օրինակ սերմերը, սերմնաբուսակները, մուլչապատման նյութերը),
- **ժամկետները** (անտառապատումը երկարատև գործընթաց է, և առաջին անտառանյութի մթերման համար պահանջվում է 10-30 տարի),
- **երկարաժամկետ իրավունքները, շահառուներն ու պատասխանատվությունը** (պարտադիր համաձայնագրերի ձեռքբերում՝ համայնքների և/կամ ղեկավարների հետ՝ երկարաժամկետ խնամքն ու կառավարումն ապահովելու համար):

#### Սահմանում. Անտառապատում

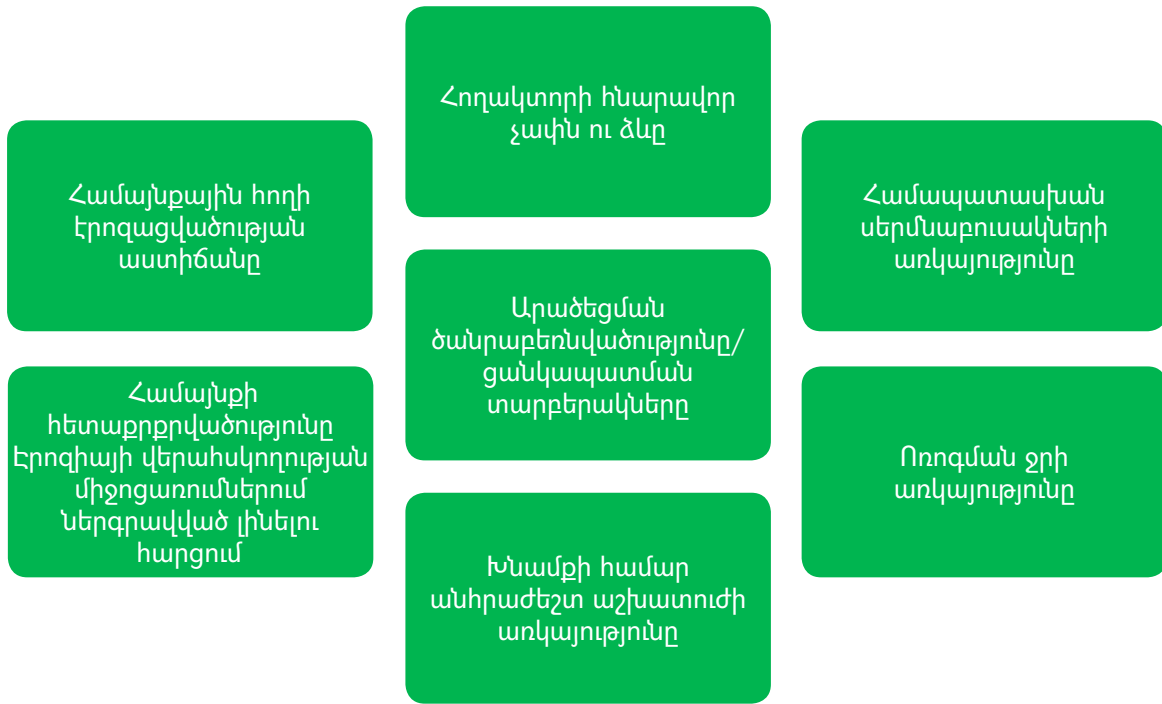
(ՀՀ անտառային օրենսգիրք, 2005 թ.)

Արհեստական անտառաշակույթների հիմնադրում ու աճեցում տնկման եւ ցանքի միջոցով՝ ոչ անտառածածկ հողերի, ինչպես նաեւ այլ նպատակային նշանակության հողերի վրա:



Անտառապատման ընդհանուր կանոն. նմանակել բնական բուսականությանը՝ տեսակային կազմի և կառուցվածքի առումով





Պատկեր 4. Հիմնական գործոնները, որոնք անհրաժեշտ է հաշվի առնել անտառապատման աշխատանքները պլանավորելիս

**Տարածքի ընտրությունը**

Անտառապատման աշխատանքները սկսելուց չափազանց կարևոր է տարածքի պատշաճ ընտրությունը՝ տասնամյակներ կամ նույնիսկ դարեր շարունակ հաջողության ապահովման նպատակով: Եթե գյուղատնտեսական գործունեության շատ տեսակների դեպքում տարածքները կարող են մի քանի տարի անց փոփոխվել, ապա անտառապատման աշխատանքները տևական ժամանակ կապված են սերմնաբուսակների տնկատեղիի հետ: Սովորաբար, տարածքի ընտրությունն իրականացվում է առնվազն երկու խումբ չափորոշիչներով՝ տեխնիկական/բնապահպանական և սոցիալ-տնտեսական: Երկուսն էլ սերտորեն փոխկապակցված են:

**Տարածքի ընտրության տեխնիկական/ բնապահպանական չափորոշիչներ**

- Ո՞ր տարածքները կարող են անտառապատվել (կլիմայական սահմանափակումներ, հողերին ներկայացվող նվազագույն պահանջներ):
- Ո՞ր էկոհամակարգային ծառայություններն են առաջնային համարվում համայնքի բնակչության համար (օրինակ՝ էրոզիայի վերահսկողություն, հանգստի/ռեկրեացիոն արժեքներ, պաշտպանություն՝ բնական աղետներից, անտառանյութի արտադրություն, խմելու ջրի պահպանում և այլն):
- Արդյո՞ք տարածքները հասանելի են և ունեն համապատասխան չափ ու ձև:

**Տարածքի ընտրության սոցիալ-տնտեսական չափանիշներ**

- Արդյո՞ք համայնքի/հողի սեփականատերը աջակցում է անտառապատմանը տվյալ հատվածում:
- Արդյո՞ք կա հակասություն հողօգտագործման այլ տեսակների հետ (օր. արոտավայրերի կամ մարգագետինների կորուստ, նախաքարշի ճանապարհի արգելափակում):
- Արդյո՞ք նոր անտառային էկոհամակարգի դրական ազդեցությունը գերազանցում է հողօգտագործումից ներկայումս ստացվող օգուտները: Արդյո՞ք անտառապատման նպատակով կատարվող ներդրումներն արդարացված են:
- Արդյո՞ք առկա են օրենսդրական պահանջներ, որոնք թույլ են տալիս փոփոխել հողի նպատակային նշանակությունը՝ վերածելով այն ոչ անտառայինից անտառայինի:



Կարող են ներառվել լրացուցիչ հարցեր և չափանիշներ: Որոշ հարցերի, հատկապես սոցիալ-տնտեսական ոլորտին առնչվող, կարող են միայն որակական պատասխաններ տրվել՝ հիմնվելով բոլոր շահառուների հետ բուռն քննարկումների վրա:

### *Տնվող տարածքի ձևի ու չափի հաշվառումը*

Անտառապատման ընդհանուր ծախսերը 1 հա-ի համար սերտորեն կապված են տարածքի մաքուր չափսերի և ձևի հետ: Անտառապատման ենթակա ընդհանուր տարածքի ավելացմանը զուգահեռ մեկ հա-ի համար պահանջվող ծախսերը նվազում են: Սա հիմնականում պայմանավորված է ցանկապատման ծախսերով, որոնք կազմում են անտառապատման ընդհանուր ծախսերի մեծ մասը: Անտառապատված տարածքներն ընդլայնելիս (ուղղանկյունաձև տարածքների դեպքում)՝ ցանկապատի հարաբերական երկարությունը մեկ հա-ի կտրվածքով նվազում է: Հայաստանյան պիլոտային տարածքների ցանկապատման փորձը ցույց է տալիս, որ մեկ հեկտարի հաշվով անտառապատման ընդհանուր ծախսերը (աշխատանք և ցանկապատման ու տնկման համար անհրաժեշտ նյութերը՝ առանց սերմնաբուսակների ձեռքբերման) 5 հեկտարից փոքր տարածքի համար երեք անգամ գերազանցում են 10 հեկտարից մեծ տարածքների ցանկապատման ծախսերը (2.400.000 ՀՀ դրամ/հա և 716.000 ՀՀ դրամ/հա):

Ձգված կամ ոչ կանոնավոր ձև ունեցող տարածքների դեպքում վերը նշված պնդումը կարող է նաև սխալ լինել, քանի որ մեկ հեկտար ցանկապատի հարաբերական երկարությունը, ընդհանուր տարածության ընդլայնմանը զուգահեռ պարտադիր չի, որ նվազի: Անկանոն կամ փոքր տարածքների անտառապատման դեպքում, կարող է դիտարկվել մետաղական ցանցերով առանձին ծառերի պաշտպանության հնարավորությունը:

### *Տունկի համապատասխան ժամանակահատվածի որոշումը*

Հարավային Կովկասի կլիման հիմնականում բնորոշվում է ամռան շրջանում գրանցվող տեղումների ցածր մակարդակով: Քանի որ սերմնաբուսակների արմատային համակարգը փոքր է, երիտասարդ տնկիներն ավելի զգայուն են երաշտի նկատմամբ, քան հասուն ծառերը: Աշնանային ծառատունկի առավելությունը կայանում է նրանում, որ լայնատերև ծառերն արդեն կորցրել են իրենց սաղարթն ու այդ իսկ պատճառով գոլորշիացման մակարդակը (ջրի գոլորշացումը բույսերի կողմից) նվազում է: Աշնանը, ձմռանն ու գարնանը խոնավության մակարդակն ավելի բարձր է, ինչն օգնում է սերմնաբուսակներին ավելի խորը արմատային համակարգ ձևավորել՝ ամառային երաշտներին դիմակայելու համար: Վաղ գարնանն իրականացվող ծառատունկը ևս լավ հնարավորություն է՝ ամռան երաշտից առաջ ձմռանը կուտակված խոնավությունից օգտվելու առումով:

## **Ցանկապատում**

Շատ դեպքերում, անտառապատման համար նախատեսված տարածքները հանդիսանում են արոտավայրեր: Սերմնաբուսակները եղջերավոր անասունների արածեցումից և վայրի կենդանիներից պաշտպանելու համար առաջարկվում է նախքան դրանց տնկումը անտառապատման ենթակա տարածքը ցանկապատել:

Աղյուսակ 1: Ցանկապատման տարբեր տեսակների գները, թերություններն ու առավելությունները

Ցանկապատի տեսակը	Ցանկապատման սյունների տեսակները	Նյութերի արժեքը	Շինարարական աշխատանքների ծախսեր	Առավելությունները/թերությունները
<b>Մետաղյա ցանց</b>	Մետաղյա կամ փայտե (կամ երկուսի համադրությունը)	Բարձր (2.200-4.500 ՀՀ դրամ/մ)	Բարձր (հատկապես, երբ սյուններն ամրացնելու համար օգտագործվում է ցեմենտ)	Առավելություն՝ դիմացկուն է, արդյունավետ է մանր և խոշոր կենդանիների դեպքում: Թերություն՝ դժվար է սերմնաբուսականների աճից հետո ապամոնտաժել և կրկին օգտագործել այն:
<b>Փշալարեր</b>	Բետոնե	Ցածր (մոտ. 1.000 ՀՀ դրամ/մ)	Ցածր (300-400 ՀՀ դրամ/մ)	Թերություն՝ հեշտ չէ կառուցել փշալարերից ցանկապատ, որն արդյունավետ կլինի մանր եղջերավոր անասունների դեպքում (այծ, ոչխար): Եթե ցանկապատի կարիքը այլևս չկա, փշալարերը պետք է հեռացվեն, քանի որ դրանք կարող են վնասել մարդկանց և կենդանիներին:
<b>Էլեկտրական ցանկապատ</b>	Պլաստմասե	Միջին (մոտ. 1.500 ՀՀ դրամ/մ)	Ցածր (50-100 ՀՀ դրամ/մ)	Առավելություն՝ կարող են հեշտությամբ ապամոնտաժվել և կրկին օգտագործվել: Թերություն՝ ընթացիկ սպասարկման կարիք ունեն:

**Ծառատեսակներն ու սերմնաբուսականների որակը**

*Ծառատեսակների ընտրությունը*

**Ստուգաթերթ. Ծառատեսակների ընտրությունը**

- Ընտրել տեղի բնակլիմայական պայմաններին լավ հարմարված տեսակներ:
- Գնահատել շրջակայքի բնական անտառները:
- Ընդգրկել ուղեկցող տեսակներն ու թփատեսակները:
- Հաշվի առնել տեղական պահանջները, անտառանյութ, մրգատու կամ ընդավոր ծառեր հատապտուղներ և այլն:

Անտառապատման աշխատանքներում խորհուրդ է տրվում օգտագործել տեղական տարբեր ծառատեսակներ, քանի որ դրանք լավագույնս կարող են դիմակայել տվյալ բնակլիմայական պայմաններին և հետևաբար դիմացկուն են վնասատուների ու կլիմայական տատանումների հանդեպ:

Համապատասխան տեսակներն ընտրելու համար կարևոր է իրականացնել ծրագրում ընդգրկված ավելի լայն տարածքի զննում (սքրինինգ)՝ նախապատրաստելու համար այն տեսակների ցանկը, որոնք բնականորեն աճում են տվյալ բնակլիմայական պայմաններում: Դիտարկված բնական անտառները պետք է նման լինեն անտառապատվող տարածքներին՝ բարձրության, դիրքադրության, հողի տեսակի և ջրագրության տեսանկյունից:

Աղետներից հետո (քամատապալ, սողանք, հրդեհներ) բնական վերականգնումը նմանակելու նպատակով անտառապատման համար ընտրված տեսակների շարքում անհրաժեշտ է ընդգրկել գլխավոր ծառատեսակները (կաղամախի, կեչի Լիտվինովի) և թփատեսակները (սովորական մասրենի, ազնվամորի, ասպիրակ և այլն): Որպես գլխավոր տեսակներ, նպատակահարմար են խոշորաձեչ կաղնին, բարձրլեռնային թխկին և Լիտվինովի կեչին: Խորհրդային ժամանակաշրջանում հիմնվեցին սովորական սոճու խոշոր տնկարկներ: Սովորական սոճին Հարավային Կովկասի բարձր լեռնային գոտում աճող տեղական տեսակներից չէ, բայց որպես գլխավոր տեսակ, իր էկոլոգիական լայն տարածման տիրույթով (ամպլիտուդով) աճում է ծովի մակերևույթից մինչև 2.300 մ բարձրության վրա:

## Անտառապատման համար առաջարկվող ծառերի ու թփերի տեսակները Հայաստանում

### Գլխավոր տեսակները



#### Խոշորառեչ կաղնի, *Quercus macranthera*

Խոշորառեչ կաղնին տարածված է հարավարևմտյան Ասիայում (Թուրքիա, Իրան): Տերևաթափ ծառատեսակ է, որի բարձրությունը կարող է հասնել 30 մ-ի: Լուսասեր և ջերմասեր է, նախընտրում է ծակոտկեն կառուցվածքով և սննդարար նյութերով հարուստ հողը:



#### Թխկի բարձրլեռնային, *Acer trautvetteri*

Բարձրլեռնային թխկին, Կովկասի և Փոքր Ասիայի պոնտական ափի էնդեմիկ տեսակներից է, լայնասաղարթ է հասնում է մինչև 16 մ բարձրության: Այն հարմարված է ենթալպյան բնակլիմայական պայմաններին (ծովի մակերևույթից 1.800–2.500 մ բարձր), երաշտադիմացկուն չէ, սակայն ցրտադիմացկուն է:



#### Սոճի սովորական, *Pinus sylvestris* (var. *hamata*)

Սովորական սոճին աճում է տարբեր բնակավայրերում և սոճիներից ամենատարածվածն է, որը տարածված է միլիոնավոր հատկատարների վրա ողջ Եվրասիայում: Այն լավ է աճում աղքատ, թույլ հողերում: Կովկասում այն աճում է մինչև է ծովի մակերևույթից 2.600 մ բարձրությունների վրա:

## Ուղեկցող, մրգատու տեսակներ և թփատեսակներ



### Կեչի Լիտվինովի, *Betula litwinowii* (Synonym: *B. pubescens*)

Կեչու այս տեսակը տարածված է արևելյան և հյուսիս-արևելյան Թուրքիայից դեպի Կովկաս տարածաշրջանում: Բարձրահասակ ծառատեսակ է, որը հանդիպում է ենթալպյան անտառներում և անտառի վերին գոտուց բարձր լեռներում:



### Արոսենի սովորական, *Sorbus aucuparia*

Սովորական արոսենին վարդագգիների ընտանիքի տերևաթափ ծառ կամ թուփ է: Պտուղները հատապտղանման խնձորիկներ են, որոնք որպես սնունդ են ծառայում շատ թռչունների համար: Այն գերիշխող ծառատեսակներից է: Աճման պայմանների նկատմամբ պահանջկոտ չէ:



### Խնձորենի արևելյան, *Malus orientalis*

Աճում է հասնելով 10 մ բարձրության և տարածված է լեռնային անտառներում, անտառի եզերքին, բացատներում և գետափերին: Հանդիպում է մինչև 2.000 մ բարձրությունների վրա և հանդիսանում է տեղաբնակ տեսակ՝ Կովկասի, Իրանի և Թուրքիայի համար:

## Այլ տեսակներ

- գերիմաստի, *Viburnum lantana*
- ասպիրակ արևքուրիկատերև, *Spiraea hypericifolia*
- մասրենի, *Rosa sp.*
- դեղին ակացիա *Caragana arborescens*

Տեսակներին վերաբերող տեղեկատվությունը և նկարները վերցված են wikipedia ազատ հանրագիտարանից և iucnredlist.org կայքից

## Սերմնաբուսակների ընտրություն. բաց և փակ (կոնտեյներային) արմատային համակարգով սերմնաբուսակների համեմատականը

Տնկարանները սովորաբար տրամադրվում են բաց կամ փակ (կոնտեյներային) արմատային համակարգով սերմնաբուսակներ: Բաց արմատային համակարգով սերմնաբուսակները սովորաբար աճում են բացօդյա տնկարաններում: Տնկարանների ենթակառուցվածքային ծախսերը բաց արմատային համակարգով սերմնաբուսակների արտադրման դեպքում ավելի ցածր են քան փակ արմատային համակարգով սերմնաբուսակներ աճեցնելու դեպքում: Տնկարանից անտառապատ-



ման վայր տեղափոխելու համար, սերմնաբուսակները դուրս են հանվում հողից՝ մնալով առանց բնահողի: Բաց արմատային համակարգով սերմնաբուսակներն անհրաժեշտ է զգուշորեն տեղավորել պոլիէթիլենային պարկերի մեջ և տնկել 1-2 օրից ոչ ավելի ուշ: Այս ընթացքում, ոչ արմատային համակարգը, և ոչ էլ պարկերը չպետք է հայտնվեն արևի ճառագայթների տակ: Բաց վիճակում մնալը հանգեցնում է մազարմատների արագ վնասման սահմանափակելով տնկելուց հետո ջրի ու սննդարար նյութերի կլանումը: Վնասված արմատային համակարգով սերմնաբուսակները հաճախ մահանում են տնկվելուց 1-2 շաբաթ անց:



Պատկեր 5. Կաղնու կոնտեյներային սերմնաբուսակներ (ձախից) և 2.5 տարեկան բաց արմատային համակարգով կաղնու սերմնաբուսակ (աջից)

**Կոնտեյներային սերմնաբուսակները** սովորաբար արտադրվում են այն տնկարաններում, որոնք կահավորված են ջերմոցներով և ոռոգման համակարգով: Տերևաթափ ծառերը (կաղնի, հացենի, կեչի, թխկի) սովորաբար աճեցվում են կոնտեյներներում, յուրաքանչյուրում՝ 18 սմ խորությամբ 4x7 միավոր, մինչդեռ սովորական սոճին (*Pinus sylvestris*) աճեցվում է 5x8 միավոր ներառող տուփերում՝ 14 սմ խորությամբ: Սերմնաբուսակները 1-2 տարի աճեցվում են կոնտեյներներում, այնուհետև տեղափոխվում են տնկատեղ, ինչը հնարավորություն է տալիս տնկիները տնկել իրենց իսկ հողախառնուրդով: Սա առավելություն է դիտարկվում հատկապես չոր շրջաններում, քանի որ արմատները պատած հողագունդը պարունակում է այնպիսի հողախառնուրդ, որը կարող է խոնավությունն ավելի լավ պահել, քան բաց արմատները: Կոնտեյներային սերմնաբուսակների թույլ կողմերից է արմատների դեֆորմացիայի հնարավորությունը, այն դեպքերում, երբ կոնտեյները չափազանց փոքր է և տնկիները չափազանց երկար են պահվում կոնտեյներում: Դեֆորմացված արմատները կարող են կպչողականության ու աճի տեմպի նվազման պատճառ հանդիսանալ և անգամ տնկելուց մի քանի տարի անց, երբ արմատային համակարգը չի կարողանում պատշաճ կերպով զարգանալ՝ հանգեցնել բույսի մահվան: Կոնտեյներային սերմնաբուսակների դեպքում՝ կոնտեյների ձևավորած բրգաձև տեսքին համապատասխան տնկման փուտերը փորելու համար, կարող են օգտագործվել հատուկ գործիքներ:



Table 2: Comparison of bare rooted versus containerized seedlings.

Սերմնաբուսակի տեսակը	Առավելությունները	Թերությունները
<b>Բաց արմատային</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Սովորաբար ավելի էժան է:</li> <li>Աճեցվում է տնկարկներում՝ առանց ենթակառուցվածքային մեծ ներդրումների:</li> <li>Արմատային համակարգը սովորաբար լավ զարգացած է:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Չափազանց զգայուն է տեղափոխման և տնկման ընթացքում ոչ պատշաճ խնամքի նկատմամբ:</li> <li>Կարող է ունենալ երկար արմատներ (&gt;20 սմ) որոնց համար անհրաժեշտ են խորը փոսեր և տնկման պատշաճ գործընթաց:</li> </ul>
<b>Կոնտեյնրային</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ավելի դիմացկուն է տեղափոխման և մի քանի օր պահելու տեսանկյունից (անհրաժեշտ է ջրել):</li> <li>Արմատները պաշտպանված են և ավելի քիչ են վնասվում տնկելիս</li> <li>Տնկվելուց հետո արմատները մնում են իրենց բնահողում, հետևաբար ծառերը ավելի քիչ են սթրեսի ենթարկվում:</li> <li>Տնկման ծախսերը կարող են էապես նվազել՝ տնկման համար նախատեսված հատուկ գործիքներն օգտագործելու միջոցով:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Կոնտեյնրային սերմնաբուսակների արտադրության համար ավելի մեծ ներդրումներ են պահանջվում՝ հանգեցնելով սերմնաբուսակների ավելի բարձր արժեքի:</li> <li>Եթե սերմնաբուսակները երկար պահվեն կոնտեյնրում, ապա արմատները կարող են դեֆորմացվել:</li> </ul>

**Տնկման սխեմաներն ու ագրոտեխնիկան**

**Տնկման սխեման** նկարագրում է սերմնաբուսակների թիվը և դրանց բաշխումը 1 հա-ի վրա:  
**Տնկման ագրոտեխնիկան** նկարագրում է, թե ինչպես են սերմնաբուսակները տնկվում:

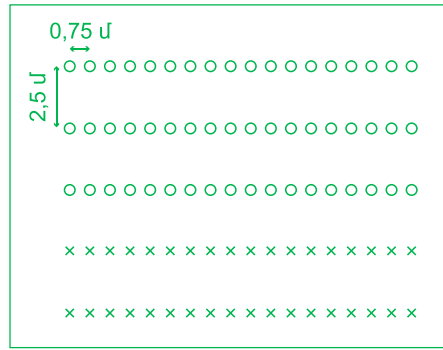
**Գծային և խմբային տնկման սխեմաներ**

Գծային մոտեցումը սովորաբար ենթադրում է տնկման մեծ խտություն (6.000–9.000 սերմնաբուսակ՝ 1 հա տարածքի վրա), քանի որ բարենպաստ միկրոկլիմայի ստեղծման (օրինակ՝ քամու արագության նվազեցման) համար սերմնաբուսակների միջև ընկած հեռավորությունը պետք է փոքր լինի: Գծային տնկման ձևափոխված տարբերակը շախմատաձև տնկումն է (պատկեր 6Բ): Սերմնաբուսակների քանակը նվազում է, սակայն նախագծի փոփոխությունը ապահովում է մակերեսային ջրերի կուտակում՝ լանջն ի վար գտնվող հաջորդ խրամատում:

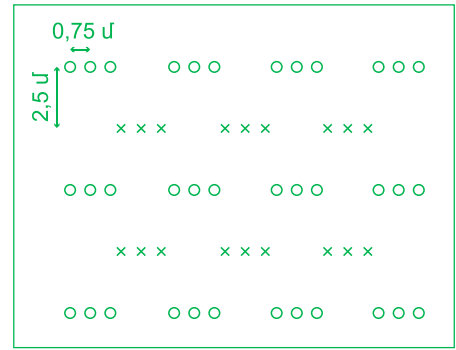
Ժամանակակից անտառապատման մոտեցումներում ավելի շատ նախապատվությունը տրվում է խմբային տնկմանը (պատկեր 6 Գ և 6Դ)՝ քան գծայինին: Խմբային տնկման սխեմաների մեծ մասը նախագծվում է կազմվելով 10x10 մ և 15x15 մ վանդակապատկեր: Արդյունքում ստացվում է 100 մինչև 45 վանդակ՝ մեկ հա-ի վրա: Յուրաքանչյուր վանդակում մի խումբ սերմնաբուսակներ տնկվում են միմյանցից շատ մոտ հեռավորության վրա: Խմբերը պետք է նախագծվեն շրջանաձև կամ քառանկյունաձև, ծառերի միջև ընկած հեռավորությունը պետք է կազմի 0.4–1 մ: Մեկ խմբում 9–12 սերմնաբուսակ ներառելու և կենտրոնների միջև՝ 10–15 մ հեռավորությունն ապահովելու դեպքում 1 հա-ի վրա տնկվում է 45–100 խումբ, իսկ սերմնաբուսակների ընդհանուր թիվը հասնում է 500–ից 1200–ի:

Հաշվի առնելով սերմնաբուսակների կորուստն, ակնկալվում է, որ կենսունակությունը կպահպանի տնկիների 60–80% -ը, և ուստի անտառը կձևավորվի ի սկզբանե տնկվածից ավելի փոքր թվով ծառերից:

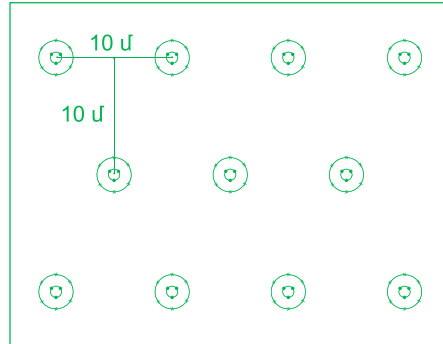
Պատկեր 6. Տնկման տարբեր սխեմաների համեմատությունը



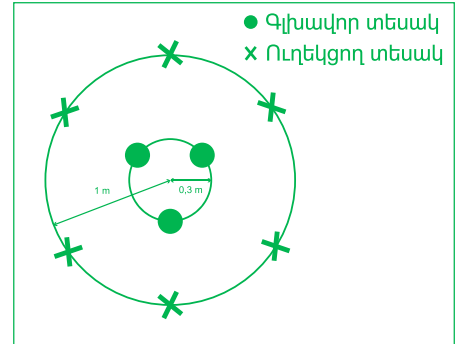
Ա. Գծային տնկման սխեմա



Բ. Շախմատաձև տնկման սխեմա



Գ. Խմբային տնկման սխեմայի տեսքը




Դ. Գլխավոր և ուղեկցող տեսակներով խմբային տնկման օրինակ

Աղյուսակ 3: Տնկման տարբեր սխեմաների առավելությունների և թերությունների համեմատությունը

	Առավելությունները	Թերությունները
<b>Գծային տնկում</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Հեշտ ընկալելի է և լայնորեն կիրառվող:</li> <li>• Հեշտ է իրականացնել արդյունքների դիտարկում, քանի որ նույն ծառատեսակները մեկ շարքով են տնկված:</li> <li>• Հնարավոր է հողի մեխանիզացված նախապատրաստում:</li> <li>• Խիտ տնկումն ապահովում է խիտ ծառուտ, անգամ այն դեպքում, երբ ակնկալվող կորուստները մեծ են:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ծախսերը մեծ են՝ սերմնաբուսակների մեծ քանակի պատճառով:</li> <li>• Տնկման ու խնամքի ծախսերը բարձր են:</li> <li>• Մեկ հեկտարի համար անհրաժեշտ է մեծ քանակությամբ ոռոգման ջուր:</li> <li>• Խոտի մեխանիզացված հունձն, առանց սերմնաբուսակները վնասելու, դժվար է իրականացնել:</li> </ul>
<b>Շախմատաձև տնկում</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Սերմնաբուսակների թիվը փոքր է, և ուստի տնկման համար ավելի քիչ աշխատանքային ռեսուրս է պահանջվում:</li> <li>• Մակերեսային ջրերի հոսքի արդյունավետ վերահսկողություն:</li> <li>• Ընդարձակ տարածքներում էրոզիայի վերահսկողության նպատակով տնկարկների հիմնման հաջող տարբերակ է հանդիսանում:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Հողի մեխանիզացված նախապատրաստումը դժվարանում է (աստիճանական խրամատներ):</li> <li>• Ոռոգումն ավելի աշխատատար է:</li> </ul>
<b>Խմբային տնկում</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Սերմնաբուսակների քանակի նվազմամբ կրճատվում են անտառապատման ծախսերը:</li> <li>• Խնամքն ավելի դյուրին է, քանի որ ավելի քիչ թվով ծառեր է անհրաժեշտ մուլչապատել և ջրել:</li> <li>• Դեռևս կրում է միկրոկլիմայի ապահովման գործառույթը:</li> <li>• Անգամ 60% կորուստի դեպքում խմբի առնվազ 3-5 ծառ/թուփ կենսունակ են և արդյունքում ունենում ենք 200-500 ծառ/հա:</li> <li>• Խմբերի միջև խոտհունձի իրականացումը հեշտ է:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Խրամատների հետ համեմատ, ոռոգումն ավելի դժվար է իրականացնել:</li> <li>• Խմբային տնկումը տարածված չէ Հայաստանում: Մարդիկ թերահավատ են:</li> <li>• Կարող է ավելի շատ ժամանակ պահանջվել պաշտպանական գործառույթ կատարող ծառերով ու թիփերով տարածքը պատելու համար:</li> </ul>

**Ագրոտեխնիկա. Խրամատների և փոսերի համեմատություն**

Խորհրդային շրջանում առ այսօր անտառապատման ամենատարածված ագրոտեխնիկան լանջի հորիզոնականներին զուգահեռ խրամատների փորումն է (30 սմ լայնությամբ, 35 սմ խորությամբ): Խրամատների միջև հեռավորությունը կազմում է 2-3 մ կախված լանջի թեքության աստիճանից (որքան ավելի զառիթափ, այնքան հեռավորությունն ավելի քիչ): Այս խրամատներում, յուրաքանչյուր 30-50 սմ հեռավորության վրա տնկվում է 1 սերմնաբուսակ՝ արդյունքում 1 հա-ի համար ստանալով 6.000-9.000 սերմնաբուսակ (պատկեր 7Ա): Տնկման նման բարձր խտության դեպքում կարելի է ակնկալել երիտասարդ ծառերի սաղարթի արագ միակցման՝ այլ բուսատեսակների աճից խուսափելու համար:



Խոնավություն պահպանելու և հողի բարենպաստ պայմաններ ապահովելու նպատակով փոսերը և խրամատները պատրաստեք տնկելուց անմիջապես առաջ:

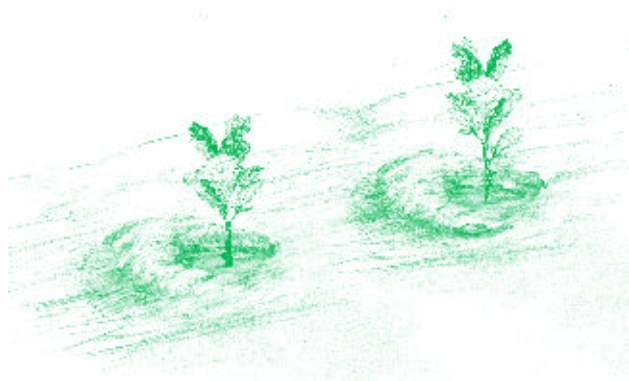
Խրամատների այլընտրանքը 20-40 սմ տրամագծով և 30-40 սմ

խորության տնկափոսերն են (գծ 7Բ): Տնկափոսերը կարող են կիրառվել ինչպես գծային, այնպես էլ խմբային տնկման համար:

Խորը փոսերը ոռոգումն առավել դյուրին են դարձնում և ապահովում են պաշտպանություն քամուց, սակայն ավելանում է շրջապատող բուսականության աճի հետևանքով ճնշվելու վտանգը:



7Ա. Կաղնու սերմնաբուսակները՝ տնկված խրամատներում



7Բ. Կաղնու սերմնաբուսակները՝ տնկված փոսերում

**Աղյուսակ 4. Տնկման տարբեր ագրոտեխնիկաների համեմատությունը:**

Տնկման ագրոտեխնիկա	Առավելություններ	Թերություններ
<b>Խրամատներ</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Խրամատները կարող են փորվել տրակտորով (ժամանակի և ռեսուրսների տեսակետից արդյունավետ է):</li> <li>Կլանում է մակերեսային ջրերը և պահում է խոնավությունը:</li> <li>Տնկելն ու ոռոգելը հեշտ է խրամատի երկայնքով:</li> <li>Հարմար է խիտ տնկման համար:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Եթե հորիզոնական գծերով չի տնկվում, ապա հորդառատ անձրևների դեպքում էրոզիայի ռիսկն ավելանում է:</li> <li>Քարքարոտ տարածքներում դժվար է փորելը:</li> <li>Խիտ տնկված սերմնաբուսակները ձգտում են հնարավորինս շատ արևի լույս, ջուր ու մնդանյութեր ստանալ: Մի քանի տարի անց անհրաժեշտ է նոսրացում կատարել:</li> </ul>
<b>Տնկափոսեր</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ճկուն է սերմնաբուսակների տնկման տեղն ընտրելու տեսանկյունից, հատկապես քարքարոտ տեղանքների ու զառիթափ լանջերի դեպքում:</li> <li>Խորը տնկափոսերը պահում են խոնավությունն ու պաշտպանում տնկիները քամուց:</li> <li>Նախագծից կախված կարող է փոփոխվել (գծային կամ խմբային):</li> <li>Փորման արագությունը կարող է ավելանալ՝ հորատիչների օգտագործման միջոցով:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Աշխատատար է՝ տնկման և խնամքի տեսանկյունից (ոռոգում, խոտհունձ):</li> <li>Փոսերի պատշաճ խորությունն ու ձևը (այդ թվում նաև՝ կիսալուսնաձև թումբը՝ ստորին հատվածներում) պետք է վերահսկվի:</li> </ul>

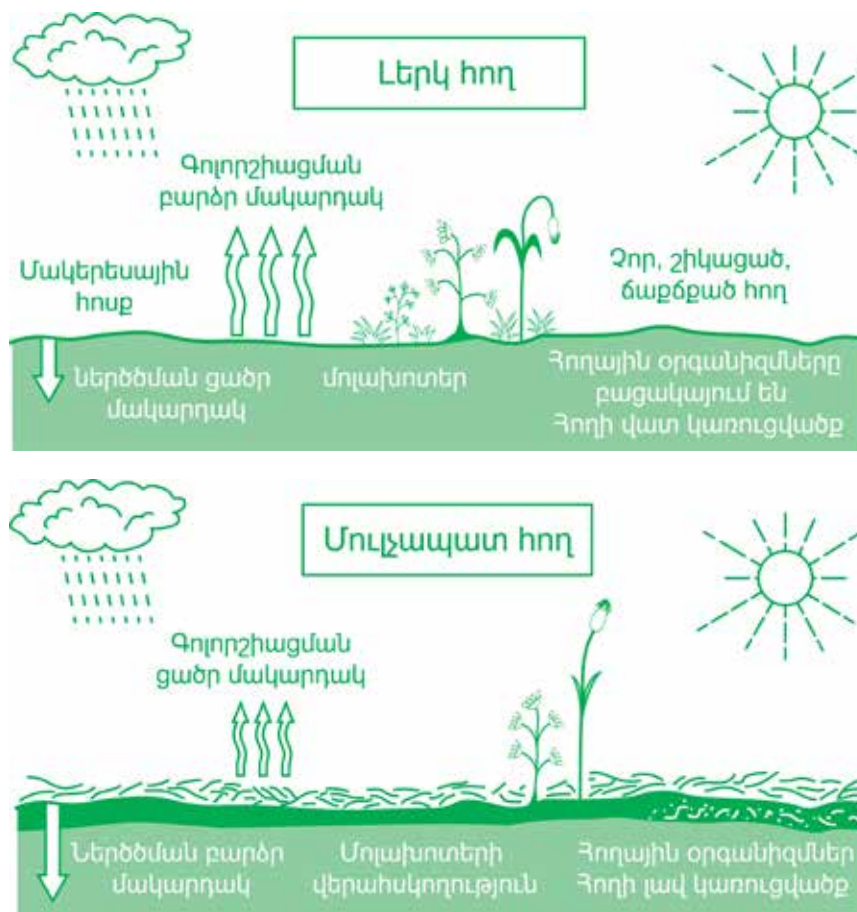
## Խնամք

### Ոռոգում

Ոռոգումը կարող է նպաստել արմատների զարգացմանը՝ առաջին 1-3 տարիների ընթացքում և բարձրացնել դրանց կաչողականությունը: Եթե ոռոգման մշտական համակարգ չի հիմնվում, ապա տնկման առաջին իսկ օրը յուրաքանչյուր սերմնաբուսակ պետք է ոռոգվի 5-10 լիտր ջրով, բացառությամբ այն դեպքերի, երբ անձրև է տեղում կամ հողը նախորդ անձրևների արդյունքում հագեցած է ջրով: Ամառային երաշտի շրջանում 1-ից 4 անգամ 10 լ ջրով ոռոգումը կնպաստի սերմնաբուսակների աճին ու կաչողականությանը: Ոռոգման կաթիլային համակարգն ամենաարդյունավետն է, սակայն չափազանց ծախսատար է: Դույլերով կամ ռետինե խողովակներով ոռոգման ապահովումն առավել իրատեսական է թվում, քանի որ ոռոգումը պետք է իրականացվի միայն առաջին 1-2 տարիների ընթացքում (աճի ցածր տեմպի դեպքում՝ 3 տարի): Ոռոգման գործընթացն արագացնելու համար նպատակահարմար կլինի տեղադրել 1.5 - 3 մ<sup>3</sup> տարողությամբ ջրի շարժական բաքեր՝ աղբյուրներից ջուրը հավաքելու համար:

### Մուլչապատում և մոլախոտերի դեմ պայքար

Երբ հողը բերրի է, խոտաբույսերի ու անասնակերի աճը կարող է ավելի արագ ընթանալ և սովորել սերմնաբուսակները: Կախված աճման պայմաններից, կարող է տարեկան 1-3 անգամ քաղհանի անհրաժեշտություն առաջանալ: Բարձրադիր տարածքներում (ծովի մակերևույթից 1800 մ-ից բարձր), որտեղ տեղումների մակարդակը ցածր է, կարող է տարեկան ընդամենը 1 միջամտության անհրաժեշտություն առաջանալ: Միտակա մարգագետիններում խոտհունձի հաճախությունը կարող է ծառայել որպես ցուցանիշ, թե որքան հաճախ է անհրաժեշտ իրականացնել քաղհանի միջոցառումներ: Հնձած խոտը կարող է օգտագործվել մուլչապատման համար՝ ծածկելով սերմնաբուսակների շրջակա հողը: Նվազեցնելով հողից ջրի գոլորշիացումը, մուլչապատումը նվազեցնում է նաև ոռոգման անհրաժեշտությունը և հակազդում է մոլախոտերի աճին (պատկեր 8):



Պատկեր 8. Մուլչապատման արդյունավետությունը

Աղբյուր՝ Vukusin H. et al: Production without Destruction, Natural Farming Network ZW

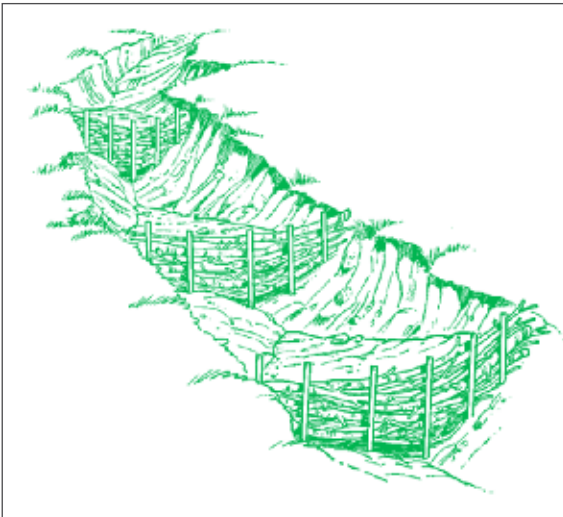


# Մոդուլ 5. Հողային բիոհնժեներիա

## Ընդհանուր Տեղեկատվություն

### Սահմանում. Հողային բիոհնժեներիա (Polster, 2002 թ.)

Հողային բիոհնժեներիան, որոշակի ինժեներական գործառույթներ կատարող կառույցների շինարարության նպատակով կենդանի բուսական նյութերի կիրառումն է: «Կենդանի ինժեներական համակարգերն», որոնք կազմվում են տեղում առկա նյութերից և հաճախ օգտագործվում են հողի մակերևույթի ամրացման և էրոզիոն խնդիրների դեմ պայքարի համար:



Պատկեր 1. Հենապատնեղներ (Polster, 2003 թ.)

արագ արդյունքների հասնել՝ միևնույն ժամանակ խթանելով բնության վրա հիմնված երկարաժամկետ լուծումները:

Հողային բիոհնժեներիան էրոզիոն և մակերեսային սողանքներին առնչվող խնդիրների լուծման պատշաճ միջոց է, հատկապես այն դեպքերում, երբ ֆինանսական միջոցները սահմանափակ են (Lammeranner և այլք, 2005 թ.): Այս միջոցը կարող է իրականացվել չափազանց ծախսարդյունավետ կերպով, եթե օգտագործվեն տեղում առկա նյութերն ու աշխատուժը: Սովորաբար, մեքենայացման, գիտելիքների ու սարքավորումների տեսանկյունից ներկայացվող տեխնիկական ցածր պահանջները հնարավորություն են ընձեռում բիոհնժեներական կառույցների հիմնման և սպասարկման գործընթացում ներգրավել տեղի բնակչությանը:

Բիոհնժեներական մոտեցման մեկ այլ առավելություններից է էկոհակարգային գործառույթների խթանումն ու կենսաբազմազանության ամրապնդումը՝ բուսածածկի պաշտպանության, ինչպես նաև բնական լանդշաֆտային կառույցների հիմնման միջոցով: Կենսունակ ու խիտ բուսականություն ստանալուց հետո, համապատասխան բիոհնժեներական մեթոդները կարող են հանգեցնել էրոզիայի արդյունավետ ու երկարաժամկետ վերահսկողության:

Հողային բիոհնժեներիան վերաբերում է այն միջոցառումներին, որոնք բուսական ծագման նյութերով պաշտպանական կառույցների շինարարության նպատակով համատեղում են բնապահպանության, ջրաբանության, երկրաբանության, ֆիզիկայի և ճարտարագիտության սկզբունքները: Դրանք կիրառվում են էրոզիան վերահսկելու կամ նվազեցնելու, հողերը պաշտպանելու և լանջերը կայունացնելու նպատակով: Իբրև կենդանի համակարգեր, հողային բիոհնժեներական կառույցները խնամք գրեթե չեն պահանջում և ապահովում են արդյունավետ, երկարաժամկետ պաշտպանություն հողի էրոզիայից և տարիների ընթացքում ավելի ու ավելի ամրանում (Polster, 2003 թ.):

Բիոհնժեներիայում օգտագործվում են այն նյութերը, որոնք հանդիպում են բնության մեջ՝ համադրվելով տեխնիկական շինարարական նյութերի հետ: Որպես օրինակ կարող են ծառայել փոքր դարավանդները, որոնք կասեցնում են հողագրունտի դեպի վար հոսքը կամ հենապատնեղները, որոնք դանդաղեցնում են ջրի արագ հոսքը (պատկեր 1):

Ի տարբերություն զուտ ֆիզիկական ինժեներիայի, կենդանի բույսերի վրա հիմնված բիոհնժեներական կառույցներին ժամանակ է անհրաժեշտ իրենց առավելագույն ամրությանն ու պաշտպանական արդյունավետությանը հասնելու համար: Բուսական և տեխնիկական շինարարական նյութերի համադրությունն հողի պաշտպանության ու էրոզիայի վերահսկողության տեսանկյունից թույլ է տալիս

### Բիոինժեներիայի առավելություններն են՝

- ծախսարդյունավետությունը,
- սարքավորումների, նյութերի և գիտելիքի տեսանկյունից ցածր պահանջները,
- համայնքի բնակիչներին մասնակցելու հնարավորության ընձեռումը,
- էկոհամակարգերի գործառնությանն ու կենսաբազմազանությանը նպաստելը,
- հողի որակի և արտադրողականության բարելավումը,
- էրոզիայի արդյունավետ, երկարաժամկետ վերահսկողության ապահովումը:

Աղյուսակ 1. Բիոինժեներական կառուցվածքների տեխնիկական և բնապահպանական գործառույթները (Zeh, 2007 թ.)

#### Տեխնիկական.

- հողի մակերևույթի պաշտպանությունը՝ քամու, տեղումների, սառնամանիքի կամ հոսող ջրերի հետևանքով առաջացող էրոզիայից,
- պաշտպանություն քարաթափումներից,
- դրենաժ,
- պաշտպանություն քամուց,
- ջրի քայքայիչ ուժի նվազեցում (գետեր, հեղեղատներ):

#### Բնապահպանական.

- ջրային ռեժիմի բարելավում՝ հողում խոնավության կուտակման և պահպանման միջոցով,
- հողի դրենաժ,
- պաշտպանություն քամուց,
- հողի մեխանիկական կազմի բարելավում՝ բույսերի արմատների միջոցով,
- գետնամերձ օդի և հողի շերտերի ջերմաստիճանային պայմանների հավասարակշռում,
- ստվեր,
- հողի սննդային բաղադրության բարելավում,
- հարակից արոտավայրերի ու ցանքատարածությունների արտադրողականության բարելավում:

### Կիրառման ոլորտը և բնական սահմանափակումները

Բիոինժեներական մեթոդները կարող են կիրառվել այն վայրերում, որտեղ որպես կենդանի շինանյութ օգտագործվող բույսերը կարող են աճել: Բնական սահմանափակումները կարող են պայմանավորված լինել օրինակ լեռնային (ալպյան) գոտիների ծովի մակերևույթից չափազանց մեծ բարձրությամբ: Շրջակա միջավայրի զննությունը կնպաստի ծառերի ու թփերի աճին խոչընդոտող հնարավոր սահմանափակումների բացահայտմանը:

Բիոինժեներիան կարող է լուծումներ առաջարկել Հարավային Կովկասի լեռնային շրջաններում հաճախ հանդիպող էրոզիոն հետևյալ երևույթների համար՝ քայքայված լանջեր և նախաքարշի ճանապարհներ, ինչպես նաև փոքր հեղեղատներ:



Պատկեր 2. Հարավային Կովկասում հանդիպող հողի քայքայման և էրոզիոն երևույթները, որոնք կարող են հաղթահարվել բիոինժեներիայի միջոցով

**Բիոինժեներական աշխատանքների տարածքի և համապատասխան միջոցառումների ընտրություն**

Բիոինժեներական միջոցառումները նպաստում են քայքայված ու էրոզացված տարածքների վերականգնմանը: Այսպիսով, տարածքի ընտրության համար գործում է երկու հիմնական չափանիշ.

- **Էրոզիայի առաջացում - էրոզիոն ինչ երևույթ է առկա:**

Էրոզիան հաճախ առաջանում է զանազան կամ գերշահագործված տարածքներում: Հետևաբար, առավել տարածված վայրերը, որտեղ բիոինժեներական միջոցառումների իրականացումը համապատասխան մոտեցում է համարվում, դրանք նախաքարշի ճանապարհներն են (հատկապես գյուղերի շրջակայքում), ինչպես նաև կիրճերը, խրամատները, ժամանակավոր կամ մշտական ջրի հոսքով հեղեղատները, գերարածեցված տարածքները, որտեղ տեսանելի են լերկ հողակտորներ, ճանապարհների ու արահետների երկայնքով ձգվող թեքություններն ու մշտապես ընդլայնվող գետափերը:

- **Էրոզիայի կարևորությունը - վտանգում են արդյո՞ք մարդկանց կյանքը, ենթակառուցվածքներն կամ ապրուստի միջոցները:**

Բիոինժեներական միջոցառումների իրականացումը, չնայած իր ծախսարդյունավետությանը, ջանքեր ու միջոցներ է պահանջում (աշխատուժ, նյութեր): Ուստի, տեղամասերը պետք է ընտրվեն՝ հիմնվելով հետևյալ սկզբունքների վրա.

- ✓ Էրոզիան, ցեխահոսքը, քարաթափումները վտանգում են մարդկային կյանքը կամ ենթակառուցվածքները (ճանապարհներ, տներ, ջրամբարներ),
- ✓ Էրոզիան բացասական տնտեսական հետևանքներ է առաջացնում (հողի/արոտավայրի արտադրողականության կորուստ, վտանգ եղջերավոր անասունների համար, նախաքարշի ճանապարհների արգելափակում),

- ✓ տարածքը վերարտադրվելու իրատեսական հնարավորություն ունի: Ընդամենը 10-20% բուսածածով պատված, ինտենսիվ շահագործվող և բարձր թեքության տարածքներն ավելի մեծ ջանքեր են պահանջում: Նման տեղանքները պետք է դուրս մնան գործունեության դաշտից, բացառությամբ այն դեպքերի, երբ այդ ուղղությամբ աշխատում են մասնագիտացված կազմակերպություններ,
- ✓ էրոզիան վտանգում է էկոհամակարգային այլ ծառայությունները կամ երկարաժամկետ հեռանկարները (արոտավայրերի աստիճանական քայքայում),
- ✓ անհրաժեշտ է ապահովել առնվազն ժամանակավոր ցանկապատում: Բիոինժեներիան գործ ունի կենդանի բույսերի ու սերմերի հետ, որոնք անհրաժեշտ է պաշտպանել արածող կենդանիներից,
- ✓ բարելավմանն ենթակա տարածքների վերհանումից հետո անհրաժեշտ է կատարել համապատասխան միջոցառումների ընտրություն: Այս գործընթացը պայմանավորված է՝
  - էրոզիայի տեսակով,
  - բնական պայմաններով (թեքության աստիճան, տեղումներ, բնական բուսածածկ, ջերմաստիճան, ջրի առկայություն, քամի, հարաբերական բարձրություն),
  - շինարարության (քարեր, գերաններ, ճյուղեր և այլն) և բուսականության վերականգնման (սերմեր, ծղոտ, խոտ, կտրոններ, տնկիներ, գոմաղբ և այլն) համար անհրաժեշտ նյութերի առկայությամբ:

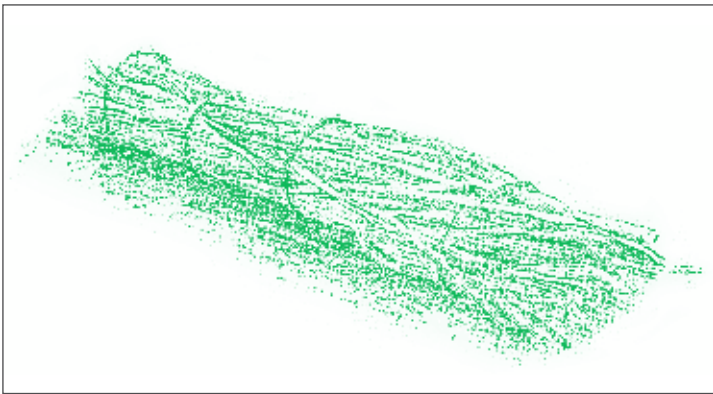
Տարբեր էրոզիոն երևույթների և բնական պայմանների դեպքում կարող են տեղին լինել համապատասխան տարբեր միջոցառումները կամ դրանց համակցությունը (աղյուսակ 2):

Աղյուսակ 2. Բիոինժեներական միջոցներ՝ տարբեր էրոզիոն գործընթացների և բնական պայմանների համար

Էրոզիոն գործընթացների տեսակները և բնական պայմանները	Բիոինժեներական միջոցառումների տարբերակները
Նախաբարձի քայքայված ճանապարհներ	Ժամանակավոր ցանկապատում, դարավանդների հիմնում, մուլչապատում (ծղոտ/խոտ), ցանքս
Գերարածեցված լանջեր	Ժամանակավոր ցանկապատում, մուլչապատում (ծղոտ/խոտ)
Քարքարոտ, ցածր արտադրողականությամբ լանջեր	Ժամանակավոր ցանկապատում, փայտե պատնեշների/ հենապատնեշների հիմնում, թեք եզրերի հարթեցում, մուլչապատում (ծղոտ/խոտ), թփերի տնկում
Փոքր հեղեղատներ	Ժամանակավոր ցանկապատում, դարավանդների հիմնում, մուլչապատում (ծղոտ/խոտ), թփերի տնկում

Միջոցառումների վերջնական ընտրության վրա ազդում է այն հանգամանքը, թե ինչ նյութեր են հասանելի: Հիմնական ամենակիրառելի նյութերի բնութագիրը ներկայացված է աղյուսակ 3-ում: Առկա ռեսուրսների և նախատեսվող միջոցառումների ու արդյունքների համադրությունն ապահովելու համար կարող է պահանջվել ստեղծագործական միտք ու իմպրովիզացիոն մոտեցում: Օրինակ՝ դարավանդների կառուցման համար օգտագործվող գերանները կարող են փոխարինվել ուռենու կամ բարդու փոքր ճյուղերից կազմված կապոցներով (ճյուղերի խուրց, կապոց ) (պատկեր 3):





Բիոինժեներայում կիրառվող ընդհանուր կանոն. **Նայեք Ձեր շուրջն ու օգտվեք առկա նյութերից:**

Պատկեր 3. Ճյուղերից կազված կապոցը՝ որպես այլընտրանք փայտե գերաններին

Աղյուսակ 3. Բիոինժեներայում առավել հաճախ օգտագործվող նյութերի բնութագիրը

Նյութ	Նկարագրություն	Կիրառում	Սահմանափակումներ	Առկայությունը՝ Արագած լեռան մերձակայքում	Առկայությունը Հայաստանում
Փայտե գերաններ	Տրամագիծը՝ 10-20սմ, երկարությունը՝ < 4 մ	Բոլոր տիպի կառույցներում, օրինակ՝ դարավանդներ, պատնեշներ, հենապատնեշներ	Չկա	Սահմանափակ է	Առկա է որոշ շրջաններում
Ծառերի ճյուղեր	Կենդանի կամ չոր, 1-3սմ. տրամագծով	Տնկման համար նախատեսված կտրոններ, երկար ճյուղեր՝ կապոցների համար	Տեղի պայմաններին (ցուրտ կամ չորային) հարմարեցված տեսակների առկայություն	Սահմանափակ է (համապատասխանում են միայն ուռենին, մապրենին և բարդին)	Առկա է
Ծղոտ կամ հնձած խոտ	Չոր կամ թարմ խոտ (հնձվում է սերմերի ձևավորումից հետո)	Լերկ հողերի վրա բուսականության վերականգնում	Չկա	Առկա է	Առկա է
Ծղոտ	Հացահատիկի բերքի մնացորդներ	Մուլչապատում	Ուժեղ քամիների դեպքում կարիք է լինում ծածկելու	Առկա է	Առկա է
Գոմաղբ	1-2 տարվա կովի կամ ոչխարի գոմաղբ	Քայքայված հողի պարարտացում	Թարմ գոմաղբը հարմար չէ	Առկա է	Առկա է
Ըստրված տեսակների սերմնաբուսականները	Բարդու (Populus sp.), ուռենու (Salix sp.), մապրենու (Rosa sp.), վայրի խնձորենու (Malus sp.) և փոքր թփերի սերմնաբուսականներ	Բուսականության վերականգնում և զառիթափ տարածքների կայունացում	Անտառի վերին սահմանից ոչ ավելի բարձր, խոնավության ու հողերին ներկայացվող նվազագույն պահանջների բավարարում, պաշտպանություն արածեցումից	Սահմանափակ է՝ միայն ուռենին, մապրենին ու բարդին են համապատասխանում	Առկա է
Տեղական պայմաններին հարմարեցված տեսակների սերմեր	Հավաքված/գնված սերմեր (կամ խոտից ստացված)	Լերկ հողերի վրա բուսականության վերականգնում	Ադապտացված տեսակների առկայություն	Չափազանց սահմանափակ է, անհրաժեշտ են ալպիական տեսակներ	Սահմանափակ է
Քարեր	Լեռնային շրջաններում	Բոլոր տեսակի կառույցների և պատնեշների համար	Չկա	Մեծ քանակությամբ	Մեծ քանակությամբ

## Առանձնացված երեք բիոինժեներական միջոցառումների մանրամասն նկարագրություն

### 1) Ծղոտից կամ խոտից ստացված մուլչի կիրառումը

#### Կիրառման ոլորտը

Ծղոտից կամ խոտից ստացված մուլչի կիրառումը կլիմայական խիստ պայմաններում գտնվող տեղանքներում (բարձրադիր գոտիներ, զառիթափ լանջեր, չոր տարածքներ և այլն) բուսականության վերականգնման պատշաճ միջոց է: Մերկ հողի ծածկումը ապահովում է մեխանիկական պաշտպանություն էրոզիայից: Բացի դրանից, մուլչն ապահովում է սերմեր ու օրգանական նյութեր (տարալուծվող) և չոր տարածքներում պահպանում է խոնավությունը: Սա տարածքների վերականգնման ընդունված մեթոդ է այնպիսի վայրերում, որտեղ դեռևս պահպանվել է որոշակի քանակությամբ բուսականություն և հող:

#### Տեխնիկական նկարագրությունը

Երկար խոտը կամ ծղոտը (300-500 գ/մ<sup>2</sup>) փռվում է լերկ հողի վրա՝ ապահովելով մինչև 5 սմ հաստության հողի ծածկ: Կախված տեղանքից, այն կարող է նաև խառնվել տեղի պայմաններին ադապտացված սերմերի (10-30 գ/մ<sup>2</sup>) կամ գոմաղբի հետ (Florineth, 2004 թ.): Խորհուրդ է տրվում լրացուցիչ սերմերն օգտագործել հատկապես այն դեպքերում, երբ հստակ չէ, թե որքան սերմ է պարունակում ծղոտը: Տեղական ծղոտի օգտագործման առավելությունը կայանում է նրանում, որ երաշխավորվում է էնդեմիկ սերմերի խառնուրդը, սակայն, իբրև թերություն է դիտարկվում այն հանգամանքը, որ սերմերի քանակը կարող է տարբեր լինել:

Նախքան կիրառումը, բուսականության աճին նպաստելու համար խորհուրդ է տրվում նախապատրաստել հողը՝ հեռացնել քարերը և հարթեցնել հեղեղատների երկայնքով ձգվող զառիթափ եզրերը: Մուլչապատման համար լավագույն ժամանակաշրջանը վաղ գարունն է կամ ուշ աշունը: Հայաստանում շոգ ու քամոտ ամառների պատճառով՝ հունիս-հուլիս ամիսներից մինչև սեպտեմբեր ընկած ժամանակահատվածում անհրաժեշտ է խուսափել մուլչի կիրառումից, եթե այն լրացուցիչ չի ամրացվում կենսաքայքայվող ցանցի կամ փոքր քարերի միջոցով (Huber 2016 թ.): Պատկեր 6-ում ներկայացվում են կոկոսի կեղևից պատրաստված կենսաքայքայվող ցանցերի օրինակներ (նկարը՝ ձախից), որոնք կարող են օգտագործվել ծղոտից պատրաստված մուլչը քամու ազդեցությունից պաշտպանելու համար: Նկարի աջ մասում ներկայացվում է կոմպոստացված կենդանական արտաթորանքից, գարու ծղոտից, ինչպես նաև սերմերից կազմված մուլչի օրինակ (նկարը՝ աջից): Եթե նախատեսվում է, որ հացահատիկի սերմերը պետք է ծիլեր տան ու աճեն՝ ծառայելով որպես կանաչ պարարտացում, ապա սերմեր պարունակող մուլչը պետք է կիրառվի վաղ գարնանը, որպեսզի մինչ ամռան շոգ շրջանի սկիզբը ապահովվի աճի համար բավարար խոնավությունը:



Պատկեր 4. Կենսաքայքայվող ցանցեր՝ ծղոտե մուլչը ծածկելու համար (ձախից), գոմաղբի և մուլչի խառնուրդ (աջից)

Եթե համայնքները որոշակի խոտհարքներ են հատկացնում խոտով մուլչապատման համար, ապա պետք է ընտրվի բերքահավաքի լավագույն ժամանակաշրջանը (սովորաբար՝ հունիսի վերջ-հուլիս): Ընդհանուր առմամբ, որքան վաղ է խոտհունձն իրականացվում, այնքան ավելի մեծ քանակությամբ խոտի սերմեր է հնարավոր ստանալ և որքան ավելի ուշ է հունձը կատարվում, այնքան

ավելի հասունացած են դեղաբույսերի, խոտաբույսերի սերմերը: Այնուամենայնիվ, անհրաժեշտ է իրականացնել հետագա ուսումնասիրություններ՝ որոշելու համար խոտի ու դեղաբույսերի/խոտաբույսերի տեսակաշարի համար հունձի լավագույն ժամանակահատվածը:

## 2) Բուսածածկով և առանց բուսածածկի դարավանդներ

### Կիրառման ոլորտը

Դարավանդները (Բուսածածկով) նպաստում են զառիթափ լանջերին բուսածածկի ձևավորմանը: Ավելին, դրանք դանդաղեցնում են ջրերի մակերեսային հոսքը և օրգանական նյութերի ու հողի կուտակման հնարավորություն են ընձեռում: Նախատեսվում է, որ դարավանդների հիմնումը պետք է դադարեցնի անասունների արածեցման կամ էրոզիոն գործընթացների հետևանքով քարերի, ապարների շարժը և դանդաղեցնի ջրերի ուղղահայաց հոսքը: Այսպիսով, ներկայացվող մեթոդը կարող է կիրառվել նաև փոքր մասշտաբով՝ ամրացնելու համար փոքր ճանապարհները (կաճանները, նախաքարշի ճանապարհները), քարափները, հեղեղատների վերածվող առուները: Այն կարող է կիրառվել բիոինժեներական ցանկացած այլ միջոցառման հետ համադրելով և սովորաբար, համալրվում է բուսականության վերականգնմանն ուղղված միջոցառումներով (կտրոններ, սերմեր, ծղոտից կազմված մուլչ):

### Տեխնիկական նկարագրությունը

Մեկ դարավանդ հիմնելու համար, անհրաժեշտ է շուրջ 4 մ երկարությամբ և 25 սմ տրամագծով 1 գերան և 1 մետրանոց 2 երկաթյա սյուն (Florineth, 2004 թ.): Երկու աշխատողներով 1 ժամում հնարավոր է հիմնել 4 դարավանդ: Գերանների միջև ընկած միջին հեռավորությունը, կախված տեղանքից, կարող է տատանվել: Երկարակեցության տեսանկյունից, խորհուրդ է տրվում օգտագործել սոճու կամ ակացիայի փայտ, սակայն կարող է օգտագործվել նաև առկա ցանկացած այլ տեսակի փայտ (օրինակ՝ բարդի):

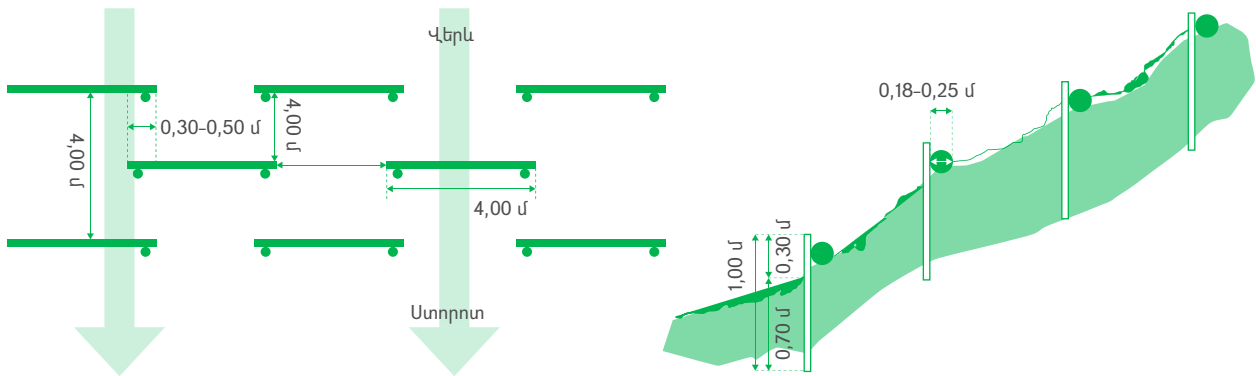


**Պատկեր 5.** Պիլոտային տարբեր տեղամասերում կառուցված դարավանդների օրինակներ: Անկանոն դասավորությամբ դարավանդների կառուցում (ձախից), ջրի մակերեսային հոսքի հետևանքով գոյացած ակոսներում հաջորդական դասավորությամբ կառուցված դարավանդներ (աջից):

Տեղաբաշխման սխեման և դարավանդների քանակը կախված է լանջի թեքության աստիճանից և տեղանքի առանձնահատկությունից: Ջրի հոսքի արագությունը նվազեցնելու նպատակով, դարավանդները պետք է հիմնվեն հերթադիր՝ մեկը մյուսին (պատկեր 5 ձախից և 6 ձախից): Խորդուբորդ, անհարթ լանջերի դեպքում կոնստրուկցիաները պետք է գտնվեն առավելապես միկրոիջեցումներում, որտեղ գոյանում է ջրի հիմնական հոսքը (պատկեր 5 աջից):

Կախված առկա նյութերից՝ փայտե գերանները կարող են փոխարինվել շիվերի և ճյուղերի կապոցներով (ճյուղերի խուրցով, տես՝ պատկեր 3): Հնարավորության դեպքում, նախապատվությունը պետք է տրվի բուսածածկ դարավանդներին, քանի որ արմատները լրացուցիչ ամրություն են հաղորդում հողին: Դարավանդների կառուցումը մշտապես պետք է զուգակցվի հարթակների ձևավորմամբ՝ զառիթափը բարելավելու և բուսականության ձևավորման համար լավ պայմաններ ապահովելու նպատակով:





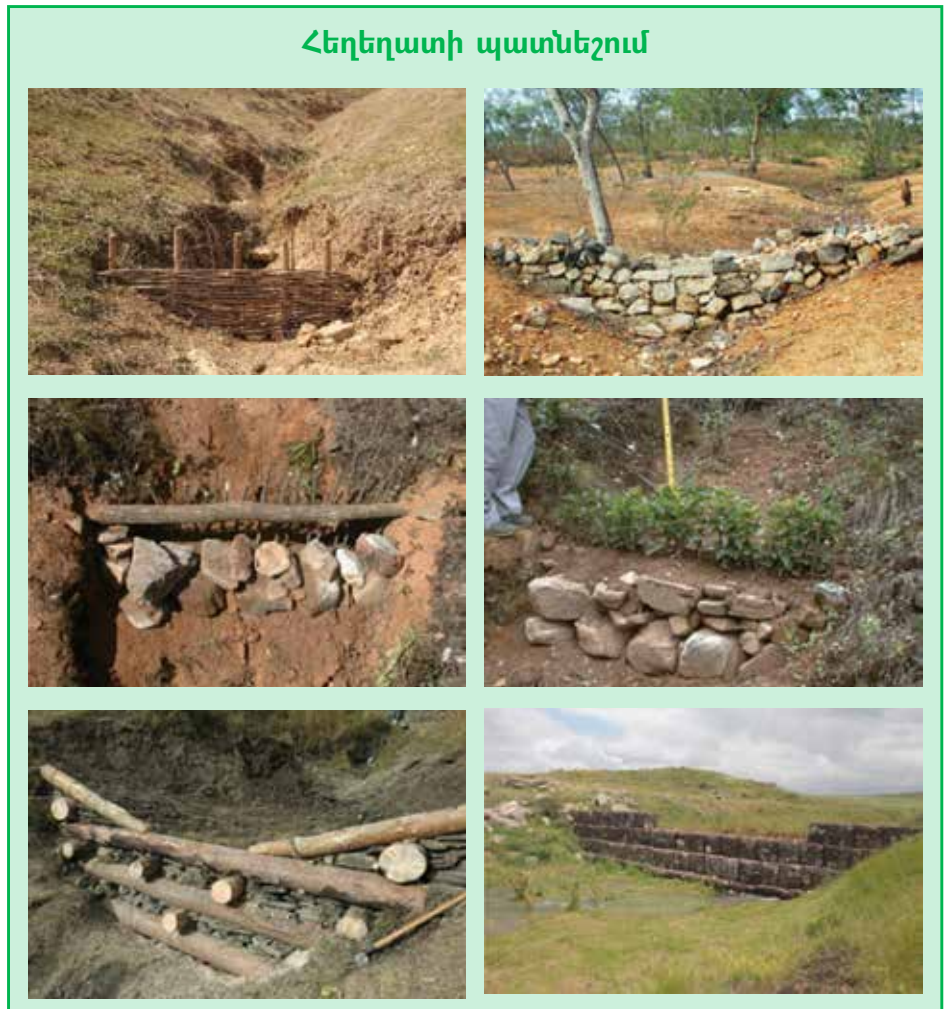
Պատկեր 6. Դարավանդների տեղաբաշխման սխեման լանջի ողջ երկայնքով մեկ: Տեսարանը՝ վերևից (ձախից) և ուղղահայաց սխեման (աջից)

### 3) Հեղեղատի պատնեշում՝ հենապատնեշների միջոցով

#### Կիրառության ոլորտը

Փոքր՝ մինչև 1,50 մ խորությամբ ու 5 մ լայնությամբ հեղեղատների վերականգնման դեպքում, էրոզիոն գործընթացները կարող են անմիջապես կասեցվել այնպիսի պարզ միջոցառումների միջոցով, ինչպիսին են օրինակ՝ փայտե պատնեշների հիմնումը կամ թփերի տնկումը: Ամբարտակները, որոնք այլ կերպ կոչվում են հենապատնեշներ, պարզ, ինժեներական կոնստրուկցիաներ են՝ նախատեսված էրոզիայի կանխարգելման և նստվածքագրության համար: Ավելին, դրանք օգնում են պահպանել հողի խոնավությունը՝ ջրի ներկլանման ավելացման միջոցով:

Կան փայտից, ճյուղերից, քարերից կամ տարբեր նյութերի համադրությամբ հենապատնեշների, ամբարտակների կառուցման զանազան մեթոդներ (պատկեր 7)՝ պայմանավորված տեղագրական առանձնահատկություններով, տեղումների քանակով, առկա նյութերով ու ֆինանսական միջոցներով:

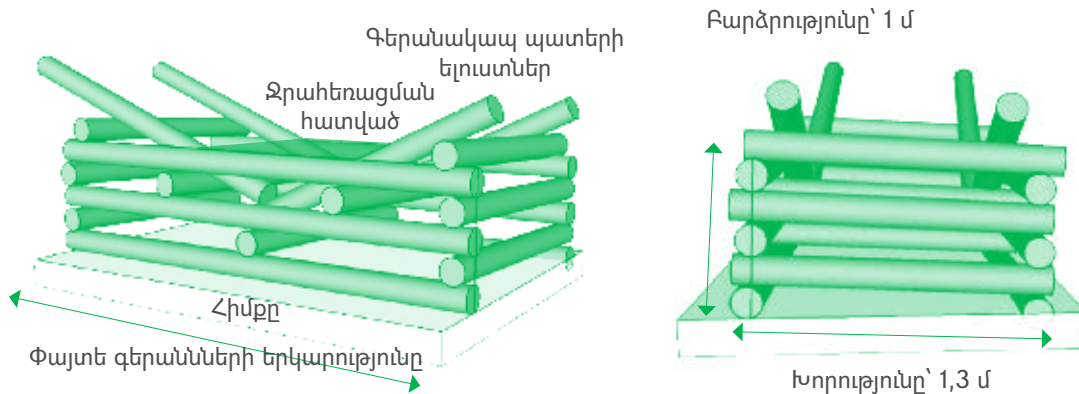


Հեղեղատի պատնեշում

Պատկեր 7. Տարբեր նյութերից կառուցված ամբարտակներ

### Տեխնիկական նկարագրությունը

Բուսածածկով հենապատնեշներն օգտագործվում են որպես խաչադիր կոնստրուկցիաներ՝ զառիթափ հեղեղատների հունի ամրացման և լանջերի կայունացման նպատակով: Կլոր գերաններից կառուցվում են փայտակերտ, գերանակապ պատեր: Կառուցված շերտերը լցվում են ջուրը կլանող նյութերով, կողմնային պատերում տեղադրվում են կենդանի ճյուղեր կամ արմատակալած բնափայտային բույսեր՝ չարգելափակելով ջրերի արտահոսքի համար նախատեսված հատվածը (պատկեր 8):



Պատկեր 8. Բուսածածկ գերանապատ կոնստրուկցիաների եռաչափ պատկերը (Rauch և այլք, 2016 թ.)

Նույն սկզբունքով, հենապատնեշները կարող են կառուցվել նաև գաբիոններով (քարերով լցված արկղերով), կամ ավելի փոքր հատվածների դեպքում՝ օգտագործելով փայտե պատնեշներ (ուղղահայաց ճյուղեր կամ գերաններ): Որքան ավելի մեծ է հեղեղատն, այնքան ավելի բարդ է հենապատնեշի կառուցվածքը:

Հենապատնեշի կառուցումը սովորաբար ուղեկցվում է օժանդակ միջոցառումներով, ինչպիսին են օրինակ՝ զառիթափ հեղեղատների երկայնքով ձգվող եզրերի հարթեցումը, բուսականության վերականգնումը հեղեղատի լանջերին, հեղեղատների ստորոտը քարերով ու ճյուղերով լցնելն ու թփերի տնկումը: Ընտրված միջոցառումների համադրությունը սահմանվում է կախված հեղեղատի չափսերից և ջրի հոսքի ժամանակավոր կամ մշտական լինելուց:

### Հետագա ընթերցանության համար նախատեսված առցանց և հավելյալ նյութերի ցանկ

Կան բինոմիներական բազմաթիվ այլ միջոցներ, որոնք կախված են կոնկրետ իրավիճակից ու առկա ռեսուրսներից: Հետագա ընթերցանության համար կարող եք օգտվել հետևյալ հղումներից՝

Polster, 2002: Soil bioengineering techniques for riparian restoration. Online available at:

<https://www.researchgate.net/publication/237468581>

Training handout on bioengineering and survey, design and estimation of soil conservation and watershed management 2005. Nepal. Dep. of Soil Conservation and Watershed Management, Kathmandu, 2005:

- Chapter 4: Bioengineering measures:  
<http://lib.icimod.org/record/27708/files/Chapter%204%20Bioengineering.pdf>
- Chapter 5: Physical Methods for Slope Stabilization and Erosion Control, from:  
<http://lib.icimod.org/record/27709/files/Chapter%205%20Physical%20Methods.pdf>



# Մոդուլ 6. Պիլոտային միջոցառումների ընդլայնում (տարածում)

«Փոքրը գեղեցիկ է, բայց մեծն՝ անհրաժեշտ» (ԳՄՀԸ, Հարավային Աֆրիկա, 2016 թ.)

### Սահմանում. Տարածում/ընդլայնում (WHO, 2016 թ.)

Տարածում/ընդլայնումը նորարար, փորձնական կամ փոքրածավալ նախագծերի ընդարձակումը կամ կրկնօրինակումն է՝ նպատակ ունենալով դրանք հասանելի դարձնել ավելի շատ մարդկանց և/կամ տարածել միջամտության արդյունավետությունը:

Այս գլխում համառոտ ներկայացվում են ընդլայնման/տարածման ռազմավարություններն ու դրանց գործնականում իրականացման գաղափարները: Այն առանձնահատուկ կարևորություն ունի ղեկավարների և տեխնիկական անձնակազմի համար (իրականացնող գործակալություններ, պետական մարմիններ, ՀԿ-ներ), որոնց պատասխանատվության շրջանակը ներառում է պիլոտային նախագծերի պլանավորումը և իրականացումը: Ցանկացած պիլոտային ծրագրի կամ միջոցառման նպատակն է ձեռք բերված փորձը հետագայում կիրառել նմանատիպ աշխատանքների ընդլայնման ու կրկնօրինակման համար: Հատկապես բնական պա-

շարների կառավարմանն (ԲՊԿ) ուղղված պիլոտային ծրագրերի դեպքում, շոշափելի արդյունքը տեսանելի է դառնում միայն այն պարագայում, երբ որոշակի միջոցառումներ կամ բարելավված մեթոդներ կիրառվում են ավելի լայն մասշտաբով: Գոյություն ունեն ընդլայնման ռազմավարության տարբեր ձևեր:

- 1) **Հորիզոնական ընդլայնումը/տարածումը (կրկնօրինակում)** վերաբերում է փորձի կիրառմանը՝ նմանատիպ կամ համեմատելի չափերի մեջ:

Հորիզոնական տարածումը հետևյալ հարցադրումն է առաջ քաշում. համեմատելի «տեղական համակարգերում» տեղ գտած, ո՞ր փոփոխությունները կարող են հիմնվել մասնավոր փորձի վրա:

- 2) **Ուղղահայաց ընդլայնումը/տարածումը** դիտարկում է քաղաքական միջավայրի վրա ազդեցությունը (քաղաքականության, օրենքների և իրավական ակտերի մշակում և փոփոխում):

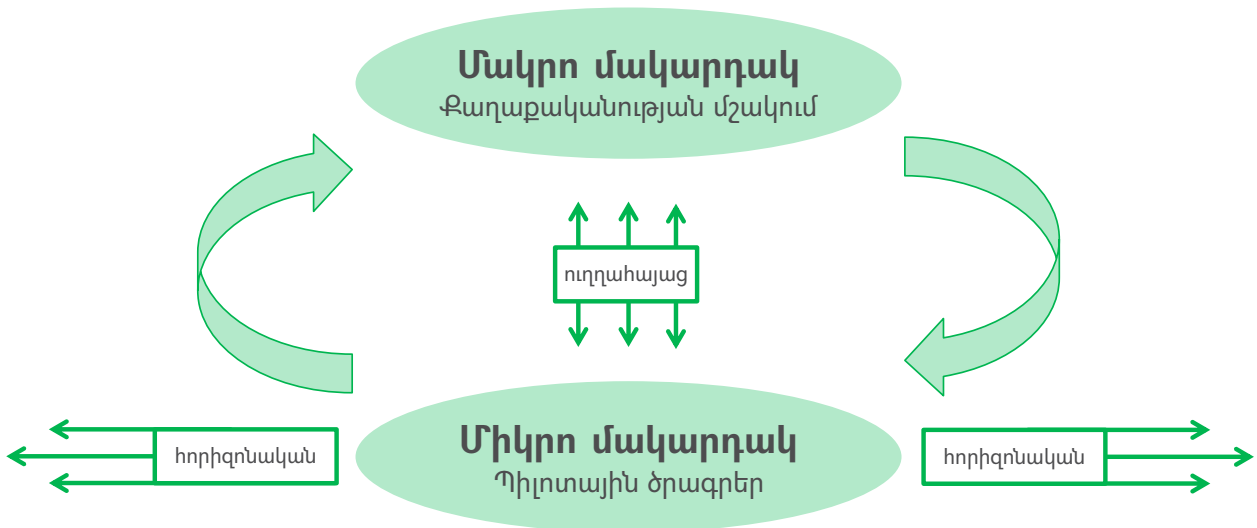
Ուղղահայաց ընդլայնումը/տարածումը հետևյալ հարցադրումն է առաջ քաշում. առավել լայն (քաղաքական-վարչական) համակարգում տեղ գտած ո՞ր փոփոխությունները կարող են հիմնվել «տեղական» փորձի վրա:

- 3) **Գործառնական (ֆունկցիոնալ) ընդլայնումը/տարածումը** վերաբերում է հաջողված մոտեցումների արտացոլմանը այլ համատեքստում կամ ծառայություններում: Սա կարող է ներառել ինչպես հորիզոնական, այնպես էլ ուղղահայաց տարածման մոտեցումներ:

Գործառնական (ֆունկցիոնալ) ընդլայնումը/տարածումը հետևյալ հարցադրումն է առաջ քաշում. ո՞ր փոփոխությունները, որոնք հաջողություն են արձանագրել որոշակի պայմաններում, կարող են ադապտացվել այլ երկրներում կամ այլ ոլորտներում:

Ողջ աշխարհում իրականացվող ԳՄՀԸ ծրագրերը հետևում են բազմամակարդակ սկզբունքին, որը կապված է հորիզոնական, ինչպես նաև ուղղահայաց տարածման հետ (պատկեր 1): ԿԻԿ ծրագրի դեպքում, հորիզոնական տարածումը կարող է ներառել, օրինակ՝ էրոզիայի վերահսկողության միջոցառումների ընդլայնումը/տարածումն, ինչպես պիլոտային համայնքներում, այնպես էլ նմանատիպ պայմաններում գտնվող այլ համայնքներում: Ուղղահայաց տարածումը նախատեսվում է ապահովել մարզային և ազգային մակարդակներում քաղաքական գործընկերների հետ քաղաքականության հարցերին առնչվող շարունակական երկխոսության միջոցով: Այս համատեքստում, նպատակը հաջողված պիլոտային ծրագրեր ունենալն է, որոնք կընդունվեն Հայաստանի կառավարության կողմից, կներառվեն քաղաքական ուղեցույցներում կամ իրավական ակտերում և այնուհետև կկիրառվեն ավելի լայն մասշտաբով:

Գործառնական (ֆունկցիոնալ) տարածումը նույնպես տեղ է գտնում ԿԻԿ ծրագրի շրջանակում: Որպես տարածաշրջանային ծրագիր, որը գործում է Հարավկովկասյան երեք հանրապետություններում, այն փոխանցում է հաջողված մոտեցումներն ու միջոցառումների իրականացման փորձառությունը և համապատասխանեցնում դրանք կոնկրետ պայմաններին, օրինակ՝ Վրաստանում ու Հայաստանում բիոինժեներիայի կիրառման փորձը:



Պատկեր 1. Հորիզոնական և ուղղահայաց տարածում

**Պիլոտային միջոցառման ընդլայնման/տարածման հնարավորության գնահատման գործիք**

Սույն գործիքը, որը միավորում է ստուգաթերթիկն ու սարդոստայնատիպ սխեման, օգնում է վերհանել համապատասխան պիլոտային միջոցառման ուժեղ և թույլ կողմերը ընդլայնման պոտենցիալի տեսանկյունից: Տվյալ համատեքստում, սա առաջին հերթին վերաբերում է հորիզոնական ընդլայնմանը, սակայն կարող է համապատասխանեցվել նաև ուղղահայաց և ֆունկցիոնալ ընդլայնման գործընթացներին:

**1. Գնահատման սանդղակ. պիլոտային միջոցառման ընդլայնման հնարավորությունը**

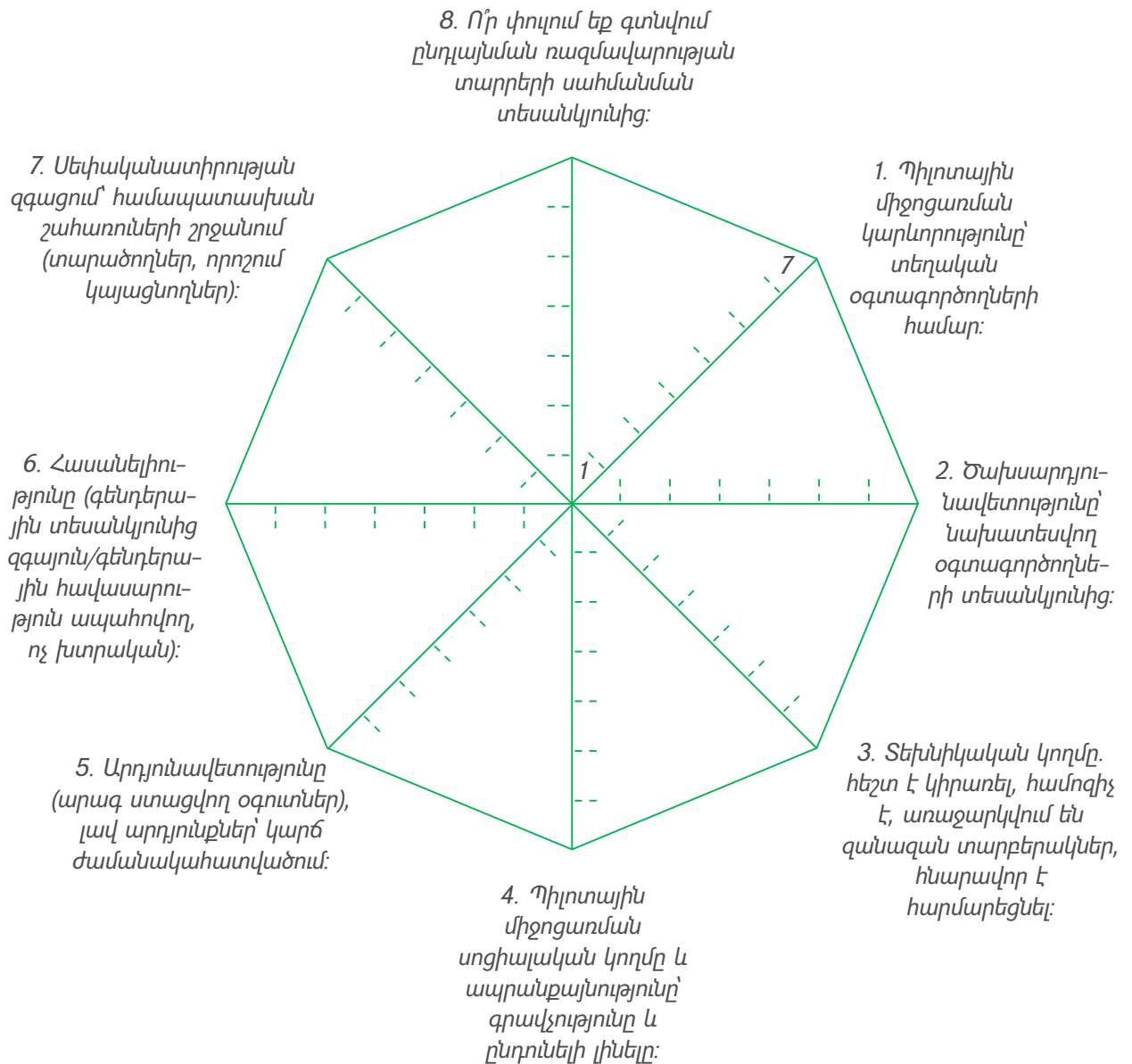
Գնահատման հիմնական չափանիշները՝ 1-7 սանդղակով (1-ցածր/քիչ է զարգացած; 7-բարձր/լավ է զարգացած):

No.	Չափանիշ	Միավոր (1-7)
1	Ո՞րքանով է նպատակահարմար տվյալ պիլոտային միջոցառումը՝ տեղական օգտագործողների համար:	
2	Պիլոտային միջոցառմանը հաջորդող ծախսարդյունավետության պարզ վերլուծություն. առկա են արդյո՞ք ֆինանսական օգուտներ տեղական օգտագործողների համար:	
3	Մանրակրկիտ կերպով վերլուծեք պիլոտային միջոցառման տեխնիկական կողմը. արդյո՞ք միջոցառումը դյուրին է, համոզիչ, բազմատարբերակ և հարմարեցվող:	
4	Մանրակրկիտ կերպով վերլուծեք պիլոտային միջոցառման սոցիալական կողմը. մատչելի է արդյո՞ք պիլոտային միջոցառումը նախապես որոշված օգտագործողների համար: Արդյո՞ք այն ունի շուկայական պոտենցիալ:	
5	Վերլուծեք պիլոտային միջոցառման արդյունավետությունը. արդյո՞ք կարճաժամկետ հեռանկարում այն տալիս է լավ արդյունքներ:	

6	Ստուգեք, արդյո՞ք ապահովված է հավասար հասանելիությունը (գենդերային զգայունություն և գենդերային հավասարություն) և արդյո՞ք միջոցառումները խտրական չեն, օրինակ՝ փոքրամասնությունների տեսանկյունից:	
7	Ստուգեք, արդյո՞ք պիլոտային միջոցառումը ապահովում է սեփականության զգացումը, ոչ միայն նախատեսված օգտագործողների, այլ նաև՝ համապատասխան շահառուների մոտ, օրինակ՝ գիտելիքը տարածողների և որոշում կայացնողների շրջանում:	
8	Ռազմավարության կամ առնվազն դրա տարրերի սահմանման համար: Անհրաժեշտ է կանոնավոր կերպով լրամշակել/թարմացնել ընդլայնման ռազմավարության տարրերն ու քայլերը: Այդ գործընթացի դիր փուլում եք գտնվում:	

**2. Սարդոստայնատիպ սխեմա**

Սարդոստայնատիպ սխեման օգնում է պատկերավոր կերպով ներկայացնել առանձին պիլոտային միջոցառման ընդլայնման ներուժն, ինչպես նաև վերհանել թույլ կողմերը, որոնք անհրաժեշտ է բարելավել:



# Մոդուլ 7. Ցուցադրական օրինակներ

## Ցուցադրական օրինակ 1. Էրոզացված արոտավայրերի անտառապատումը Սարալանջ համայնքում

### Նկարագրություն

Սարալանջ համայնքը գտնվում է Շիրակի մարզում, Հայաստանի հյուսիս-արևմուտքում: Շուրջ 600 տնային տնտեսության եկամտի հիմնական աղբյուրը անասնապահությունն է, գլխավորապես՝ խոշոր և մանր եղջերավոր անասունները, ինչպես նաև կարտոֆիլի և հացահատիկի մշակումը: Տարեկան տեղումների քանակը միջինում կազմում է 500 մմ և այն անհամաչափ է բաշխված (երկարատև երաշտի շրջան): Գյուղի մերձակա տարածքների մեծ մասում հողն էրոզացված է, որի հիմնական պատճառներից են հողի տրորումն ու գերարածեցումը:

Հողի էրոզիայի դեմ պայքարի տարբեր միջոցառումների ներկայացման նպատակով, ԳՄՀՀ աջակցությամբ Սարալանջ համայնքում անտառապատվել են 16 հա և 2,5 հա քայքայված տարածքներ: Պիլոտային տարածքները գտնվում են գյուղից մոտ 2 կմ հարավ արևելք, ծովի մակերևույթից 2.100-2.134 մ բարձրության վրա: Այս տարածքներում լանջի թեքությունը հասնում է մինչև 7,50:

### Ինչ - Իրականացված պիլոտային միջոցառումները

- 2.900 մ երկարության հիմնական մետաղական ցանցի անցկացում,
- 48.000 սերմնաբուսակի տնկում՝ 18,5 հա տարածքի վրա՝ օգտագործելով տնկման տարբեր սխեմաներ (2.500-4.500 սերմնաբուսակ/հա):

### Ինչու - էրոզիոն երևույթները և պատճառները

- Արածեցման մեծ ազդեցությունն արոտավայրի վրա,
- հողի վերին շերտի կորուստ՝ ջրային էրոզիայի հետևանքով (առաջնային փուլ),
- արոտավայրի ցածր որակ՝ կենսազանգվածի քիչ քանակության և մեծ թվով քարերի պատճառով:

### Ո՞վ - Ներգրավված հիմնական շահառուները

- Համայնքի բնակչությունը,
- տեղական փորձագետներ՝ «Ամենայն հայոց արձագանք» ՀԿ-ից (ոռոգման համակարգ)
- «Շրջակա միջավայրի կայունության աջակցման կենտրոն» ՀԿ (ցանկապատում և անտառապատում),
- ԳՄՀՀ ԿԻԿ/ՀԷԻՎ ծրագրի աշխատակիցներ և միջազգային փորձագետներ:



Գծապատկեր. 1. Սարալանջ գյուղի հարևանությամբ գտնվող պիլոտային տեղամասը (բաց կանաչով)



Գծապատկեր. 2. Պիլոտային տեղամաս. քայքայված արոտավայր՝ նոսր բուսականությամբ և մեծ թվով քարերով (օգոստոս, 2014 թ.)

## Ո՞րտեղ

- Սարալանջ համայնք, Շիրակի մարզ, Հայաստան,
- պիլոտային տեղամասեր քայքայված լանջերին՝ 16 հա և 2,5 հա,
- գյուղի արոտավայր՝ համայնքային սեփականություն հանդիսացող հողակտորի վրա:

## Մեթոդաբանությունը

### Տեղամասի ընտրությունն ու նախապատրաստումը

2014 թ.-ին իրականացվել է սոցիալ-տնտեսական գնահատում՝ ներառելով նախապես ընտրված Արագածոտնի ու Շիրակի պիլոտային մարզերի 14 գյուղերը: Շիրակի մարզում, հողի էրոզիայի դեմ պայքարին ուղղված անտառապատման միջոցառումների իրականացման համար, որպես պիլոտային համայնք է ընտրվել Սարալանջը: Իբրև ընտրության հիմնական չափանիշ ծառայել է համայնքի ներկայացուցիչների պատրաստակամությունն ու հետաքրքրությունը: Համայնքի բնակիչների, մարզպետարանի ներկայացուցիչների, տեղական ու միջազգային փորձագետների միասնական գործողությունների արդյունքում իրականացվել է անտառապատման ենթակատարածքների գնահատում՝ հիմք ընդունելով հետևյալ չափորոշիչները՝

- էրոզիոն խնդրի արդիականությունը,
- տարածքի հասանելիությունը,
- ոռոգման ջրի առկայությունը,
- պիլոտային աշխատանքների ազդեցությունը առօրյա աշխատանքների վրա (օր. ցանկապատումը չպետք է խոչընդոտի անասունների տեղաշարժը):

Սարալանջի հարավ-արևելքում գտնվող տարածքը խիստ տուժել է անասունների, գյուղից դեպի բարձր լեռնային արոտավայրեր, ամենօրյա տեղաշարժի հետևանքով: Տրորումն ու արածեցումը դարձել են հողի էրոզիայի և քայքայման պատճառ, որը խորանում է բնական պայմանների՝ տեղումների ցածր մակարդակի ու լանջի հյուսիսային դիրքադրության հետևանքով:

Պլանավորման հաջորդ քայլը անտառապատման հայեցակարգի պատրաստումն է եղել: Հայեցակարգը, որը մշակվել է տեղական և միջազգային փորձագետների խմբի կողմից, անդրադառնում է ընտրված ծառատեսակներին, նախատեսվող տնկման սխեմային, անհրաժեշտ ռեսուրսներին ու ակնկալվող ծախսերին:

### Իրականացում

Անտառապատման աշխատանքները Սարալանջ համայնքում մեկնարկել են 2015 թ. աշնանը:

Երկու տեղամասերը (6 հա և 2,5 հա) ցանկապատվել և անտառապատվել են 2015 թ.-ի աշնանը: Եվս 10 հա տարածք (նախորդ 6 հա-ի ընդարձակում) ցանկապատվել է 2016 թ.-ի աշնանը: Կոնտեյներներում աճեցված սոճու, կեչիի և կաղնու սերմնաբուսակները (աղյուսակ 1) ձեռք են բերվել Հրազդանի տնկարանից, որը պատկանում է «Հայանտառ» ՊՈԱԿ-ին:

6 հա և 2,5 հա տարածք զբաղեցնող տեղամասերում կիրառվել է ինչպես խրամատներով, այնպես էլ փոսերով տնկման մեթոդը՝ ապահովելով 4.500 տնկի/հա միջին ցուցանիշը: 2017 թ.-ին է հա-ի վրա տնկված սերմնաբուսակների թիվը կրճատվել է՝ հասնելով 2.500 սերմնաբուսակ/հա-ի: Սերմնաբուսակները հիմնականում տնկվել են խրամատներում: 2,5 մ հեռավորության 30 սմ խորության խրամատների մեխանիկական հորատումը գործընթացն ավելի դյուրին է դարձրել (պատկեր 4):



Պատկեր 3. Սերմնաբուսակների տեղափոխումը անտառապատման տարածք: Մինչև տեղափոխելը կոնտեյներային սերմնաբուսակները դուրս են հանվում կոնտեյներից և դրվում պոլիէթիլենային տոպրակների մեջ:



Աղյուսակ 1. Ծառատեսակները և տարբեր տարիների ընթացքում տնկված սերմնաբուսականների թիվը

Տեսակը	Լատիներեն անվանումը	2015 թ. տնկված սերմնաբուսականների թիվը	2016 թ. տնկված սերմնաբուսականների թիվը	2017 թ. տնկված սերմնաբուսականների թիվը
Կեչի Լիտվինովի	<i>Betula litwinowii</i>	10.000	500	500
Սոճի սովորական	<i>Pinus sylvestris var. hamata</i>	10.000	4.500	5.500
Կաղնի խոշորառէջ	<i>Quercus macranthera</i>	6.000	1.500	1.500
Արոսենի սովորական	<i>Sorbus aucuparia</i>		1.000	
Թեղի փետրաճյուղավոր	<i>Ulmus pinnato-ramosa Dieck.</i>		500	500
Կարագանա ծառանման	<i>Caragana arborescens</i>		1.000	1.000
Չիչխան դժնիկանման	<i>Hippophae rhamnoides</i>		1.500	1.500
Հացենի սովորական	<i>Fraxinus excelsior</i>			1.000
Totals		26.000	10.500	11.500

2016 թ. և 2017 թ.-ին անտառապատման տեղամասերը համալրվել են տնկիներով, այդ թվում նաև այնպիսի նոր ծառատեսակներով, ինչպիսիք են սովորական արոսենին, փետրաճյուղավոր թեղին, ծառանման կարագանան և չիչխանը(Աղյուսակ 1):

Ոռոգման ջրի աղբյուր է ծառայել անտառապատման ենթակա տարածքի վերին հատվածում գտնվող ոռոգման ջրանցքը: Պլաստմասե և ռետինե խողովակները հատկացվել են ծրագրի կողմից՝ օգտագործվելով ակոսային ոռոգման նպատակով:



Պատկեր 4. Պիլոտային տեղամասը՝ հորատած խրամատներով (հոկտեմբեր, 2015 թ.)



Պատկեր 5. Համայնքի բնակիչները փորված գծերում տնկում են սերմնաբուսականներ (հոկտեմբեր, 2015 թ.)

Ցանկապատման, տնկման և ոռոգման աշխատանքներում մասնակցության համար համայնքի բնակիչները վճարվել են:

**Անհրաժեշտ միջոցները.**

Ստորև պատկերված աղյուսակում ներկայացվում են սարքավորումների գնման, ցանկապատի կառուցման և սերմնաբուսականների տնկման համար պահանջվող ծախսերը:

Նյութեր	Գումար (ՀՀ դրամ)	Աշխատանք	Գումար (ՀՀ դրամ)
Ցանկապատման նյութեր	10.900.000	Ցանկապատում	8.300.000
Սերմնաբուսականներ	4.300.000	Տնկում	10.300.000
Ոռոգման խողովակներ	2.600.000		
Նյութական ընդհանուր ծախսերը	17.800.000	Աշխատուժի ընդհանուր ծախսեր	18.600.000

18,5 հա տարածքի անտառապատման ընդհանուր ծախսերը կազմում են 36.400.000 ՀՀ դրամ, ինչը նշանակում է, որ 1 հա-ի համար պահանջվում է 2.000.000 ՀՀ դրամ:

## Գնահատում և քաղված դասեր

- **Պլանավորում և իրականացում.** մշակված անտառապատման հայեցակարգը ծառայել է որպես օգտակար ուղեցույց՝ նախապատրաստման և իրականացման ողջ ընթացքում: Անդրադարձնալով միջոցառումների գործնական իրականացմանը, անհրաժեշտ է նշել, որ կատարվել են որոշակի փոփոխություններ ու ճշգրտումներ: Օրինակ՝ միջշարքային հեռավորությունը կրճատվել է մինչև 2 մ: Միջբուսային հեռավորությունը հաճախ նախատեսված 0,75-1 մ-ից շատ ավելի փոքր է եղել: Ծառատեսակների վերջնական ընտրությունն ու կազմը թելադրվել է սերմնաբուսակներ առկայությանայն հանգամանքով:
- **Տնկման բարձր խտություն.** 1 հա-ի վրա շուրջ 4.500 սերմնաբուսակների տունկը, թե՛ նյութատար է, թե՛ աշխատատար: Մի քանի տարի անց կպահանջվի նոսրացում:
- **Միասնական տեսլականի և ղեկավարման/առաջնորդման կարևորությունը.** սարալանջը պիլոտային ամենակտիվ համայնքներից էր՝ ինչպես անտառապատման միջոցառումների իրականացումից առաջ, այնպես էլ աշխատանքների ողջ ընթացքում և դրանից հետո: Համայնքը ձգտում է 10-15 տարի անց ունենալ համայնքային անտառ: Համայնքն ունի երիտասարդ, մոտիվացված և եռանդուն ղեկավար, ով օժտված է համայնքը համախմբելու կարողությամբ:
- **Խնամքը.** խնամքն ապահովելու պատասխանատվությունն իր վրա է վերցրել համայնքը: Համայնքապետը ներգրավել է երկու աշխատակցի, որոնք պատասխանատու են անտառապատված տարածքների մուլչապատման և ոռոգման համար:
- **Արդյունավետությունը.** 2017 թ.-ին տնկիների կաչողականությանը վերաբերող փաստավորումը երեք հիմնական ծառատեսակների մասով ներկայացնում է հետևյալ պատկերը.

Տեսակները	Լատինական ավանումը	Կաչողականություն (%)
Կեչի	<i>Betula litwinowii</i>	55
Սոճի	<i>Pinus sylvestris var. hamata</i>	90
Կաղնի	<i>Quercus macranthera</i>	53

- **Ծախսերը.** ցանկապատման ծախսերը հասնում են 4.500 դր/զճմ-ի, իսկ աշխատուժի ծախսերը կազմում են 3.200 դր/զճմ: Սա կարող է համարվել ցանկապատման «չքեղ» տարբերակ:
- **Փաստաթղթավորում.** իրականացման ընթացքում նախատեսված հայեցակարգից արձանագրվող շեղումներն ընդգծում են շարունակական փաստաթղթավորման կարևորությունը՝ պիլոտային աշխատանքները գնահատելու և դասեր քաղելու տեսանկյունից: Մանրակրկիտ փաստաթղթավորումը պետք է ներառի իրականացման գործընթացի նկարագրությունը (ժամանակը, ներգրավված շահառուները, խախտումները, հայեցակարգից շեղվելու պատճառները), տնկման վերջնական սխեման, տնկված ծառատեսակները, ծախսերը, աշխատանքն ու ժամանակը, կաչողականությունը, խնամքը և այլն:

## Հեռանկարը

- Սեփականատիրության բարձր զգացումը լավ հիմքեր է ստեղծում Սարալանջ համայնքում տնկիների շարունակական խնամքի ապահովման ու անտառապատման աշխատանքների հետագա ընդլայնման համար:
- Համայնքը առաջինն է եղել՝ հողի կատեգորիայի փոփոխությունն իրականացնողների շարքում: Սարալանջի համայնքապետը, սեփական նախաձեռնությամբ, հասել է համայնքային անտառի հիմնման համար անհրաժեշտ իրավական հիմքերի ապահովման: Հողի կատեգորիայի փոփոխությունը (արոտավայրից անտառային հող), սովորաբար, բավականին բարդ ու երկարատև գործընթաց է: Կարևոր կլինի այս փորձով կիսվել նաև այլ համայնքների հետ:
- Վարչատարածքային բարեփոխումները համայնքում դիտարկվում են որպես դիսկային գործոն: Նախատեսվում է, որ 2018 թ. գարնանը Սարալանջը կմիավորվի Արթիկ խոշորացված համայնքի հետ: Անշուշտ, իրավասությունների շրջանակում կլինեն փոփոխություններ, սակայն հնարավոր է ի հայտ գան նաև նոր հնարավորություններ: ԳՄՀԸ ԿԻԿ-ն ակտիվորեն փորձելու է համագործակցության եզրեր գտնել ընդլայնված համայնքների նոր ղեկավարների հետ և առաջ է մղելու էրոզիայի վերահսկողության միջոցառումների շարունակումն ու ընդլայնումը:

## Ցուցադրական օրինակ 2. Էրոզացված արոտավայրի անտառապատումը Նահապետավան համայնքում

### Նկարագրություն

Շուրջ 1.250 տնային տնտեսությունն ունեցող Նահապետավան համայնքը գտնվում է Շիրակի մարզում, Հայաստանի հյուսիս-արևմուտքում: Քանի որ այն Սարալանջի հարևան գյուղերից է (ցուցադրական օրինակ 1), ուստի ընդհանրությունները շատ են:

Որպես պիլոտային համայնք, Նահապետավանը ԳՄՀՀ ԿԻԿ ծրագրի կողմից ընտրվել է 2017 թ.-ին և հենց նույն թվականին էլ իրականացվեցվել են պիլոտային միջոցառումները: Մասնակցային լայն քննարկումների արդյունքում, անտառապատման աշխատանքների նպատակով ընտրվել են Նահապետավան համայնքից ոչ հեռու գտնվող երեք առանձին հողատարածքներ՝ 9,7 հա ընդհանուր մակերեսով: Պիլոտային տեղամասերը գտնվում են միջին թեքության լանջերին՝ (7,5°-15°), գյուղից մոտ 0,7-1,5 կմ դեպի հարավ-արևելք, ծովի մակերևույթից 2.035-2.150 մ բարձրության վրա:

### Ինչ – Իրականացված պիլոտային միջոցառումները

- Մոտ 2.800 զճմ փշալարով ցանկապատի կառուցում,
- 24.250 սերմնաբուսակների տնկում՝ 9,7 հա-ի վրա (շուրջ 2.500 սերմնաբուսակ՝ 1 հա-ի համար):

### Ինչու – Էրոզիոն երևույթը և պատճառը

- Արածեցման՝ միջինից մինչև բարձր ազդեցությունը արոտավայրերի վրա,
- արոտավայրերով արտաճանապարհային երթևեկությունը,
- արոտավայրերի ցածր որակը՝ ցածր կենսազանգվածի և մեծ թվով քարերի պատճառով:

### Ո՞վ – Ներգրավված հիմնական շահառուները

- Համայնքապետը և ավագանին,
- համայնքի բնակչությունը,
- «Հայաստան ծառատունկ ծրագիր (Էյ-Թի-Փի)» բարեգործական հիմնադրամի տեղական փորձագետները,
- ԳՄՀՀ ԿԻԿ/ՀԷԻՎ ծրագրի աշխատակիցները և միջազգային փորձագետները:



Պատկեր 1. Նահապետավանի մերձակայքում գտնվող պիլոտային տեղամասերը (բաց կանաչով)

### Ո՞րտեղ

- Նահապետավան, Շիրակի մարզ, Հայաստան,
- պիլոտային տեղամասեր քայքայված լանջերին՝ 9,7 հա տարածք,
- գյուղական արոտավայր՝ համայնքային սեփականություն հանդիսացող հողակտորի վրա:

## Մեթոդաբանություն

### Տեղամասի ընտրությունը և նախապատրաստումը

Մարզպետարանի առաջարկի ու գյուղապետի նախաձեռնության հիման վրա, 2017 թ.-ին, Նահապետավանն ընդգրկվել է ԳՄՀՀ ԿԻԿ ծրագրի հավելյալ պիլոտային համայնքների ցանկում:

Նահապետավանից հարավ-արևմուտք գտնվող տեղամասը խիստ տուժում է անասունների գյուղից դեպի բարձր լեռնային արոտավայրեր ամենօրյա տեղաշարժի հետևանքով: Համայնքը հետաքրքրված է անտառապատել գյուղի մերձակայքում գտնվող հուշարձանին հարող տարածքը: Սակայն, մասնավոր սեփականություն հանդիսացող տարածքների և ճանապարհների առկայության պատճառով անտառապատման համար ավելի ընդարձակ տեղամաս գտնել հնարավոր չէր: Իբրև կոմպրոմիսային տարբերակ, ընտրվել է երեք առանձին տեղամաս:

Քանի որ գյուղում առկա է ոռոգման ջրի պակաս, ուստի, նախքան իրականացման մեկնարկը անհրաժեշտ է եղել հստակեցնել վերոնշյալ խնդիրը:

### Իրականացում

Նախապատրաստական աշխատանքները մեկնարկվել են 2017 թ.-ի գարնանը, իսկ միջոցառումների իրականացումը սկիզբ է առել նույն թվականի աշնանը: Իրականացվել են աշխատանքային հետևյալ քայլերը.

- Ցանկապատում. կրկնօրինակման ավելի մեծ ներուժով օժտված, ցածր ինքնարժեք ունեցող տարբերակները փորձարկելու նպատակով, օգտագործվել են փշալարերից պատրաստված սովորական ցանկապատեր՝ բետոնե սյուների հետ համատեղ (պատկեր 2):
- Տոնկման տեղամասերի նախապատրաստումը իրականացվել են տարբեր սխեմաների հիման վրա (պատկեր 4-5)՝
  - ✓ վերին հատվածում գտնվող հողակտորի վրա իրականացվել է գծային տունկ: Խրամատները փորվել են տրակտորով:
  - ✓ միջին և ստորին հատվածներում գտնվող հողակտորների վրա իրականացվել է խմբային տունկ՝ կիրառելով տնկման փոսերը:
- Տնկում. սոճու, կաղնու, հացենու, խնձորենու բաց արմատային սերմնաբուսակներ (հիմնականում՝ ԷՑ-ԹԻ-ՓԻ-ի Մարգահովտի տնկարանից): Սերմնաբուսակներն արդեն իսկ բավականին հասուն (2-3 տարեկան) և բարձրորակ են եղել: Տնկվել են նաև այնպիսի թփեր, ինչպիսիք են չիչխանը, ազնվամորին, դեղին ակացիան (աղյուսակ 1):



Պատկեր 2. Փշալարերով ցանկապատի հիմնում՝ Նահապետավանի վերին տեղամասում

### Անտառապատման տարբեր մոտեցումների փորձարկումը Նահապետավանում

Հետևելով ծրագրի պիլոտային բնույթին, փորձարկվել են ցանկապատման և տնկման տարբեր սխեմաներ: Իրականացումից մեկ տարի անց ակնկալվում է կարևոր եզրահանգումներ անել և հնարավոր ընդլայնմանը վերաբերող առաջարկներ ստանալ:



Աղյուսակ 1. Տնկված ծառատեսակները և սերմնաբուսակների քանակը:

Տեսակները	Լատիներեն անվանումը	2017 թ.-ին տնկված սերմնաբուսակների թիվը
Սոճի	<i>Pinus sylvestris var. hamata</i>	7.700
Կաղնի	<i>Quercus macranthera</i>	4.050
Ազնվամորի	<i>Rubus idaeus L.</i>	2.500
Դեղին ակացիա	<i>Caragana arborescens</i>	1.000
Չիչխան դժիկանման	<i>Hippophae rhamnoides</i>	1.000
Խնձորենի	<i>Malus orientalis</i>	4.000
Հացենի	<i>Fraxinus excelsior</i>	4.000
Ընդամենը		24.250

Պատկեր 3. Տնկման երկու տարբեր սխեմաների ու մեթոդների փորձարկում



Խմբային տնկման սխեմա՝ առանձին փորված փոսերով



Գծային տնկման սխեմա՝ միախոփ գութանով փորված խրամատներով

Անտառապատված բոլոր երեք տեղամասերի ոռոգումն ապահովելու համար, ԳՄՀԸ ԿԻԿ ծրագիրը որոշում է կայացրել աջակցել համայնքին՝ գնելով ոռոգման սարքավորումներ, օրինակ՝ ջրի շարժական պոմպը, ռետինե և պլաստմասե խողովակները: Ոռոգման ջրանցքը, որն անցնում է երկրորդ և երրորդ հողակտորների միջով, ծառայում է որպես ոռոգման ջրի աղբյուր: Խողովակների անցկացումն իրականացվում է համայնքի կողմից՝ ըստ անհրաժեշտության:



Պատկեր 4. Տնկման համար նախապատրաստված սերմնաբուսակներ



Պատկեր 5. Համայնքի բնակիչները ծանոթանում են տնկման նոր սխեմային, խմբային տունկ

Հայտնի է, որ երիտասարդ սերմնաբուսակների շուրջ օրգանական նյութերի տարածումը պաշտպանում է դրանք կրիտիկական ջերմաստիճաններից, պահպանում է հողի խոնավությունը՝ էապես նվազեցնելով ոռոգման անհրաժեշտությունը: ԷՅ-ԹԻ-ՓԻ-Ի և «Հայաստան» ՊՈԱԿ-ի միջև ստորագրված փոխըմբռնման հուշագրի հիման վրա, ԷՅ-ԹԻ-ՓԻ-ն կարող է օգտագործել առանձին պետական անտառային հողերում իրականացվող սանիտարական հատումների մնացորդները՝ մուլչապատման համար նախատեսված փայտե տաշեղների արտադրության նպատակով: ԳՄՀԸ-ն աջակցել է այս նախաձեռնությանը՝ գնելով մուլչի պատրաստման սարք, որը փոխանց-



վել է էՅ-ԹԻ-ՓԻ-ին: Փոխարենը, էՅ-ԹԻ-ՓԻ-ն մուլչապատման նյութեր է տրամադրում ծրագրի շրջանակներում անտառապատվող տարբեր տարածքների համար: Նահապետավանում մուլչապատումն իրականացվել է համայնքի բնակիչների կողմից:



Պատկեր 6. Մուլչի պատրաստման սարքը պատրաստում է մուլչը՝ սանիտարական հատումների մնացորդներից



Պատկեր 7. Ծառի սերմնաբուսակ՝ պատված մուլչով

### Անհրաժեշտ միջոցները

Նյութեր	Ծախսերը (ՀՀ դրամ)	Աշխատուժ	Ծախսերը (ՀՀ դրամ)
Փշալարով ցանկապատ, բետոնե սյուններ	2.900.000	Ցանկապատում՝ 21 օր/6 հոգի	800.000
Ծառի սերմնաբուսակներ (19.390 սերմնաբուսակ *120 ՀՀ դրամ)	2.300.000	Տունկ՝ 12 օր/ 28 հոգի	2.500.000
Թփերի սերմնաբուսակներ (ազնվամորի, չիչխան, դեղին ակացիա)	800.000	Մուլչապատում՝ 8 օր/6 հոգի	400.000
Ոռոգման սարքեր	500.000		
Ընդհանուր նյութերը	6.500.000	Ընդհանուր աշխատանքը	3.700.000

Ընդհանուր առմամբ 9,7 հա տարածքի անտառապատման նպատակով ծախսվել է 10.200.000 ՀՀ դրամ, ինչը նշանակում է մոտ 1.000.000 ՀՀ դրամ՝ 1 հա-ի համար:

### Գնահատում և քաղված դասերը

- **Հողատարածքի չափն ու ծախսերը.** Չնայած այն հանգամանքին, որ կիրառվում է փշալարով ցանկապատը, փոքր հողատարածքների ցանկապատումն ավելի ծախսատար է:
- **Փշալարով ցանկապատ.** Բետոնե սյուները դժվար է ամրացնել քարքարոտ հողում: Փշալարով ցանկապատը (առաջին գիծը) պետք է երաշխավորի, որ ոչխարները/այծերը չեն կարողանա մուտք գործել տարածք:
- **Տեղամասի միջով անցնող ճանապարհը՝ ռիսկի գործոն է.** Եթե դարպասները բաց թողնվեն, կենդանիները կարող են հեշտությամբ մուտք գործել:
- **Խմբային անտառապատման նախագիծն անհրաժեշտ է մանրամասնորեն բացատրել.** Մարդիկ սովոր են տունկն իրականացնել խրամատներում, և այլ կերպ վարվելու իմաստն անմիջապես չեն ընկալում:
- **Մուլչապատման նյութի ծագումը կարևոր է.** էՅ-ԹԻ-ՓԻ-ն մուլչի պատրաստման համար օգտագործում է սանիտարական հատումներից ստացված փայտը: Եթե այն վարակված ծառերից է ստացված (օրինակի՝ սոճի), ապա հիվանդությունը կարող է տարածվել անտառապատված ողջ տարածքով:

- **Մուլչապատման համար նախատեսված փայտե տաշեղների չափսը.** Գնված մուլչապատման սարքը արտադրում է բավականին խոշոր տաշեղներ: Այն պետք է կարգաբերվի՝ մուլչապատման օպտիմալ (ավելի փոքր) չափսի նյութ ստանալու համար:
- **Բաց արմատային սերմնաբուսակների որակը.** Չնայած այն հանգամանքին, որ կոնտեյներային սերմնաբուսակները բաց արմատային սերմնաբուսակների նկատմամբ ունեն մի շարք առավելություններ, Նահապետավանում տնկված սերմնաբուսակների որակը բարձր է: Առաջիկա տարիների ընթացքում անհրաժեշտ է դիտարկել համեմատաբար մեծ սերմնաբուսակների կաչողականությունը:
- **Ազդեցությունը, արդյունավետությունը.** Քանի որ միջոցառումները բոլորովին վերջերս են իրականացվել, ուստի դեռ վաղ է գնահատել վերջնական արդյունքներն ու դրանց արդյունավետությունը:

### Հեռանկարը

- Քիչ ծախսատար մոտեցում՝ ցանկապատման համեմատաբար տնտեսող մեթոդը և սերմնաբուսակների քանակի կրճատումը՝ 1 հա-ի հաշվով, կարող են ընդլայնման/տարածման ուղագրավ տարբերակ հանդիսանալ:
- Առաջիկա տարիներին անհրաժեշտ է հետևողականորեն իրականացնել սերմնաբուսակների կաչողականության և աճի տեմպերի, ինչպես նաև ընդհանուր բուսականության մշտադիտարկում:
- Վերատունկի համար պետք է հիմնվեն ապակենտրոնացված տնկարաններ/տնկանյութի պահոցներ: Տեղական տեսակները կարող են աճեցվել սերմերից կամ կտրոններից՝ հարստացնելով անտառապատվող տարածքի կենսաբազմազանությունը:

## Ցուցադրական օրինակ 3. Դարավանդների կառուցումը Լուսագյուղ համայնքում

### Նկարագրություն

Արագածոտնի մարզի Լուսագյուղ համայնքում եկամտի հիմնական աղբյուրը անասնապահությունն է: Գյուղի մերձակա արոտավայրերում, հատկապես աշնանը, երբ ամառային արոտավայրերը չեն օգտագործվում, արածում են մեծ թվով ոչխարներ և խոշոր եղջերավոր կենդանիներ: Արոտավայրերի հզորությունը սովորաբար գերազանցվում է, և արոտավայրերն ավելի ու ավելի են քայքայվում: Քայքայման ցուցանիշներից են լեռնալանջերին վայրի փշոտ գագի (*Astragalus*) թփերի խիտ աճը, պոկված քարերի անկումը՝ զառիթափ լանջերն ի վար, ինչպես նաև հողերի կուտակումը՝ լանջերի ստորոտներում:

2016 թ.-ից ի վեր, ԳՄՀԸ-ն աջակցել է համայնքին՝ քայքայված տեղամասի վերականգնման նպատակով գանազան մեթոդների ընտրության և փորձարկման գործընթացում: Զառիթափ էրոզացված լանջերի կայունացման նպատակով հիմնվել են դարավանդներ: Զուգակցող միջոցառումները ներառել են ժամանակավոր էլեկտրական ցանկապատումը և ծղոտով մուլչապատումը: Թվարկված միջոցառումների հիմնական առավելություններն են քիչ ծախսատարությունը, քանի որ մեծամասամբ օգտագործվում են տեղում առկա նյութեր և այն, որ դրական արդյունքը հնարավոր է տեսնել արդեն իսկ առաջին տարում:

### Ինչ - Իրականացված միջոցառումները

- Փայտե գերանների տեղադրումը՝ որպես դարավանդներ,
- դարավանդների ետնամասում հարթակների պատրաստում,
- հարթակներում ծղոտե մուլչի կիրառումը՝ բուսականության աճին նպաստելու նպատակով,
- տեղամասի ժամանակավոր էլեկտրական ցանկապատում:

### Ինչու՞ - Էրոզիոն երևույթները և պատճառները

- Արոտավայրերի վրա արածեցման ազդեցությունը,
- հողի վերին շերտի կորուստ՝ ջրային էրոզիայի հետևանքով,
- արածեցման նպատակով կենսազանգվածի քիչ ծավալի արտադրականություն,
- ուտելուն ոչ պիտանի բուսատեսակների տարածում:



Պատկեր 1. Լուսագյուղի հարևանությամբ գտնվող պիլոտային տեղամասը (բաց կանաչով)



Պատկեր 2. Նախարաքարչի ճանապարհներ, ջրային էրոզիայի հետևանքով առաջացող առվակներ, նոր բուսականություն, որով պատված է քայքայված պիլոտային տեղամասը (նոյեմբեր, 2016 թ.)

## Ո՛վ – Ներգրավված հիմնական շահառուները

- Լուսազյուղի ղեկավարությունն ու ավագանու խորհուրդը,
- տեղի հովիվները, որոնք օգտվում են տարածքից,
- ՇՄԿԱԿ-ի տեղական փորձագետները,
- ԳՄՀԸ ԿԻԿ/ՀԷԻՎ ծրագրի աշխատակիցներն ու միջազգային փորձագետները:

## Ո՞րտեղ

- Լուսազյուղ, Արագածոտնի մարզ, Հայաստան,
- պիլոտային տեղամաս՝ քայքայված լանջին 0.15 հա. գառիթափ,
- գյուղի արոտավայր՝ համայնքային սեփականություն հանդիսացող հողակտորի վրա:

## Մեթոդաբանություն

### Պլանավորում և նախապատրաստում

#### Պլանավորման և նախապատրաստման հիմնական քայլերը

- Համագործակցություն հաստատել համայնքի հետ և քննարկել վերականգնման հնարավոր միջոցառումները:
- Գնահատել նախատեսվող պիլոտային տարածքն, առաջացող էրոզիոն երևույթներն ու դրանց պատճառները:
- Ընտրել և հստակ նշել պիլոտային հողակտորը:
- Համաձայնություն ձեռք բերել իրականացման մեթոդների և համայնքի մասնակցության շուրջ:
- Գնահատել տեղում հասանելի նյութերը:
- Ձեռք բերել անհրաժեշտ նյութերը:

ՇՄԿԱԿ-ի տեղական փորձագետները, որոնք ծանոթ են տեղի միջավայրին և համայնքին, օժանդակել են պլանավորման գործընթացին և տեղի բնակչության հետ քննարկումներին: Պիլոտային միջոցառումների հստակ տեղանքն ընտրվել է այնպես, որ կենդանիների արածեցումը գրեթե չխոչընդոտվի: Արածեցումը ժամանակավորապես բացառելու համար առաջարկվել է էլեկտրական ցանկապատում իրականացնել:

Ցանկապատված տարածքներում, ջրային էրոզիայի երևույթները կասեցնելու նպատակով, լանջերի երկայնքով ձգվող լվացված առվակներում պետք է հիմնել դարավանդներ: Բուսականության աճի արագացման նպատակով Լուսազյուղում իրականացվող վերականգնման միջոցառումները կամբողջացվել են դարավանդների վերին հատվածում գտնվող փոքր հարթակներում ծղոտե մուլչի տարածմամբ: Քանի որ, տեղի բնակչությունը ցանկանում էր ժամանակավոր մեկուսացումից հետո հնարավորինս շուտ կրկին օգտագործել այդ տարածքներն, ուստի ծառերի ու թփերի տունկը նախընտրելի չէր:

Ինչ վերաբերում է անհրաժեշտ միջոցներին, ապա համայնքը տրամադրել է աշխատուժ և ծղոտի հակեր (կապոցներ): Փայտանյութի սղության պատճառով անհրաժեշտ է եղել գնել փայտե (սոճու) սյուները և էլեկտրական ցանկապատը: Միջոցառումների պլանավորման և նախապատրաստման աշխատանքներն իրականացվել են 2016 թ.-ի աշնանը (սեպտեմբեր-հոկտեմբեր ամիսներին):

**Իրականացում**

Ընտրված պիլոտային տարածքի չափսերն են՝ 50x30 մ: 2016 թ.-ի նոյեմբերին համայնքի բնակիչների հետ համատեղ իրականացվել են շինարարական աշխատանքները: Իրականացվել են հետևյալ աշխատանքային քայլերը՝

1. Էլեկտրական ցանկապատի նախապատրաստում (անկյունային փայտե սյուների տեղադրում),
2. դարավանդների կառուցում և հարթակների պատրաստում,
  - ✓ փայտե գերանների տեղադրում՝ համապատասխան դիրքադրությամբ,
  - ✓ երկու երկաթե ձողերով հորիզոնական գերանների ամրացում,
  - ✓ գերանների ետնամասի բաց հատվածը լցվում է հողով(փոքր հարթակների ձևավորում)



Պատկեր 3. Լանջի երկայնքով գերանների տեղադրումը ճիշտ դիրքադրությամբ (նոյեմբեր, 2016 թ.)

3. ծղոտի կիրառում հարթակներում՝ լերկ հողը ծածկելու նպատակով,

4. Էլեկտրական ցանկապատի հիմնում՝ տեղամասը արածեցումից պաշտպանելու համար:

Փայտե գերանները կտրվել են 1-2 մ երկարությամբ՝ լանջերի անկանոն ակոսներում տեղավորվելու նպատակով:

Առանձին դարավանդների տեղը որոշելուց հետո, աշխատանքային խումբն ամրացրել է գերանները 70-100 սմ երկարության երկաթյա ձողերով: Դարավանդների միջև հեռավորությունը, կախված տեղագրությունից, տատանվում է 1-3 մ-ի սահմաններում: Որքան ավելի զառիթափ է լանջն, այնքան հեռավորությունն ավելի փոքր է:



Պատկեր 4. Գերանների ետևում ընկած բաց տարածությունը լցվում է հողով և բուսական ծածկան նյութերով (ձախից) և լերկ հողը ծածկվում է ծղոտով (աջից) (նոյեմբեր, 2016 թ.)

Կառույցն ամրացնելու, ինչպես նաև հողի լվացման և գերանների տակով հոսքի ռիսկը նվազեցնելու նպատակով՝ գերանների ետնամասի տարածությունը լցվել է հողով, բուսական ծածկան նյութերով և քարերով: Վերջին քայլով, հարթակները ծածկվել են ծղոտով՝ տեղումներից պաշտպանելու, ինչպես նաև ծղոտում առկա սերմերի միջոցով խոտի վերաճն արագացնելու համար (պատկեր 4): Էլեկտրական ցանկապատը հիմնվել է 2017 թ.-ի մայիսին:

**Անհրաժեշտ միջոցները**

Ստորև պատկերված աղյուսակում համառոտ ներկայացված են այն ռեսուրսները՝ նյութերն ու աշխատուժը, որոնք անհրաժեշտ են 0,15 հա<sup>1</sup> տարածքում նշված քայլերը իրականացնելու համար:

<sup>1</sup> Անհրաժեշտ ռեսուրսները կախված են քայքայման աստիճանից, լանջի թեքության աստիճանից և այլն:



Նյութ	Քանակ
Ծղոտ (վայրի խոտից)	15 հակ (կապոց) (260-325 կգ)
Ծղոտ (մշակաբույսերից)	5 հակ (կապոց) (100-125 կգ)
Մետաղյա ձողեր (70-100 սմ երկարությամբ)	93
Սոճու գերաններ (4 մ երկարությամբ, 20-25 սմ տրամագծով)	38
Ցանկապատի փայտե սյուներ	4
Սյուներին ամրություն տվող փայտե հենակներ	12
Աշխատուժ (առանց ցանկապատման )	15 աշխատանքային օր (2,5 աշխատանքային օր x 6 բանվոր)

**Գնահատումը և քաղված դասերը**

- **Տեղամասի ընտրությունը մասնակցային սկզբունքով.** Տարածքները, որտեղ էրոզիայի վերահսկողության նմանատիպ միջոցառումների իրականացման անհրաժեշտություն է առաջանում, սովորաբար ինտենսիվ կերպով շահագործվում են և հետորաբար չափազանց կարևոր նշանակություն ունեն համայնքի համար: Օգտագործման նույնիսկ ժամանակավոր սահմանափակումը պետք է մանրամասնորեն քննարկվի և համաձայնեցվի:
- **Քամին.** Քամին մեծ մարտահրավեր կարող է լինել, հատկապես՝ ծղոտե ծածկի կիրառման դեպքում: Ընդհանրապես պետք է օգտագործվի խոտի ծղոտը, քանի որ այն ավելի ծանր է քան մշակաբույսերի ծղոտը: Կենսաքայքայվող ցանցեր չլինելու պատճառով, անհրաժեշտ է քննարկել այլ լուծումներ, օրինակ՝ ծածկել մուլչը գոմաղբով կամ հողով:
- **Ցանկապատման կարևորությունը.** Բիոինժեներական միջոցառումների համար օգտագործվում են կենդանի նյութեր (սերմնաբուսակներ, կտրոններ, ծառեր, թփեր), սերմեր կամ ծղոտ: Արածող կենդանիներից տարածքը պաշտպանելու և վերականգնման գործընթացներին նպաստելու նպատակով, միջոցառումների իրականացումից հետո, առնվազն 2-3 վեգետացիոն շրջանի ընթացքում անհրաժեշտ է ապահովել տարածքի ցանկապատումը:
- **Նյութերի առկայությունը.** Տեղամասում բիոինժեներիայի երկու առանցքային նյութերը (փայտն ու սերմերը) հազվագյուտ են հանդիպում:
  - ✓ Փայտն ընդհանրապես արժեքավոր ու հազվագյուտ ռեսուրս է: Սա ենթադրում է, որ
    - Բիոինժեներական միջոցառումների համար օգտագործված փայտանյութը կարող է համայնքի բնակիչների կողմից հեռացվել կոնստրուկցիայից և օգտագործվել այլ նպատակներով -> օգտագործեք սոճի, որը պիտանի չէ որպես վառելափայտ:
    - Կրկնօրինակման և փայտանյութի օգտագործման վրա հիմնված մեթոդների շարունակական կիրառման համար պահանջվում են փայտանյութի բավարար պաշարներ:
    - Իբրև այլընտրանք, անհրաժեշտ է դիտարկել ճեղանների (ճյուղերի կապոցների) օգտագործման հնարավորությունը:
  - ✓ Սահմանափակ է նաև տեղի պայմաններին հարմարված սերմերի հասանելիությունը: Այդ իսկ պատճառով, խոտը հարակից տարածքներից պետք է հնձվի և անմիջապես օգտագործվի բիոինժեներական աշխատանքների իրականացման տեղամասերում: Սովորաբար, 1 մ<sup>2</sup> լերկ հողը ծածկելու համար, անհրաժեշտ է հնձել 2 մ<sup>2</sup> խոտածածկ : Առավել քանոտ վայրերում, ծղոտը չպետք է մշակվի՝ վերածվելով մուլչի, այլ պետք է օգտագործվի ամբողջական ցողուններով՝ կայունության ապահովման նպատակով:

- **Ժամանակն ու աշխատանքը.** Համայնքի բնակիչները զարմացել էին, տեսնելով, թե որքան արագ ու հեշտությամբ կարող են հիմնվել դարավանդները: Երկու բանվոր 30 րոպեի ընթացքում հիմնեցին մեկ դարավանդ: Առավել ժամանակատար հատվածը տեղանքի նախապատրաստումն էր ու գերանների ճիշտ դիրքի ընտրությունը:
- **Դարավանդների արդյունավետությունն ու ամրությունը** կարող է ավելանալ բուսական նյութերի միջոցով: Ողողատներից խուսափելու համար կարևոր է նաև գերանների ետնամասը պատշաճ կերպով լցնել հողով:
- **Կարճաժամկետ ազդեցություն.** Արդյունքները տեսանելի են արդեն մեկ տարի անց:



Պատկեր 5. Բուսականության ձևավորումը ցանկապատված տարածքի ներսում 1 վեգետացիոն շրջանից հետո

### Հեռանկարը

Միջոցառումներն ապացուցեցին հողի էրոզիայի նվազեցման տեսանկյունից իրենց արդյունավետությունն, ինչպես նաև իրագործելիությունը: Դարավանդները հեշտությամբ կարող են հիմնվել առանց ծանր տեխնիկայի ու հատուկ գիտելիքների՝ այսպիսով հնարավորություն ընձեռելով ներգրավել տեղի բնակչությանը: Կիրառվող միջոցառումների համադրությունը (ցանկապատում+դարավանդներ+ծղոտե մուլչ) լավ արդյունքներ է ապահովում էրոզիայի մեղմացման տեսանկյունից:

Ընդհանուր առմամբ, կարևոր է բարձրացնել տեղի բնակչության իրազեկվածության մակարդակը և համայնքին ծանոթացնել բիոինժեներական միջոցառումների նպատակներին, տեղեկություններ տրամադրել անհրաժեշտ նյութերի և դրանց արժեքի վերաբերյալ: Գործնական (աշխատանքին զուգակցված) ուսուցումը հնարավորություն կտա հողօգտագործողներին կրկնօրինակել միջոցառումները՝ էրոզացված այլ հողերում: Քիչ ծախսատար բիոինժեներական միջոցառումները առավել լավ են համապատասխանում Հարավային Կովկասում լայնորեն տարածված էրոզիոն ռիսկերի հաղթահարման նպատակին:

## Ցուցադրական օրինակ 4. Հեղեղատի վերականգնումը Մեծ Մանթաշ համայնքում

### Նկարագրություն

Շիրակի մարզի Մեծ Մանթաշ գյուղից մի քանի կմ հեռավորության վրա, դեպի Արագած լեռան արոտավայրերի զառիթափ լանջերն է ձգվում համայնքի հիմնական նախաքարշի ճանապարհը: Այս տարածքում, անասնապահությունը եկամտի կարևոր աղբյուր է: Ուստի, նախաքարշի ճանապարհները առանցքային նշանակություն ունեն համայնքի համար, որտեղ պահվում է մի քանի հազար գլուխ անասուն: Այնուամենայնիվ, ինտենսիվ շահագործումը բացասական ազդեցություն է թողնում բուսականության և հողածածկի վրա: Շարունակական էրոզիայի հետևանքով որոշ հատվածներ արդեն իսկ դարձել են դժվարհասանելի:

Մասնավորապես այն հատվածներում, որտեղ կենդանիները շարժվում են լանջին ուղղահայաց ուղղությամբ, նախաքարշի ճանապարհը գրեթե ամբողջությամբ լվացվել է: Հեղեղատն առաջացել է դեպի ներքև հոսող ջրի ուժի հետևանքով: Միտ 40 մ երկարությամբ V-աձև (վեաձև) հեղեղատն ունի գրեթե ուղղահայաց եզրեր՝ մոտ 1,5 մ խորություն և 1,5-2 մ լայնություն (պատկեր 1): Եթե մեղմացման միջոցառումներ չձեռնարկվեն, ապա ամենայն հավանականությամբ նախաքարշի ճանապարհը մոտակա տարիներին կարգելափակվի:

2017 թ.-ից սկսած ԳՄՀԸ-ն աջակցել է տեղի համայնքին երկու քայքայված տարածքներում բիրինժեներական միջոցառումների մատնանշման և փորձարկման հարցերում: 1) Նախաքարշի ճանապարհի վերականգնում և 2) հեղեղատի բարելավում: Քանի որ նախաքարշի ճանապարհի վերականգնումը նման է ցուցադրական օրինակ 3-ում ներկայացված միջոցառումներին, այս ցուցադրական օրինակում ավելի կենտրոնանում ենք հեղեղատի վերականգնմանն ուղղված միջոցառումների նկարագրությանը:

### Ի՞նչ – Իրականացված պիլոտային միջոցառումները

- 4 փայտե ցանկապատով հենապատնեշների պատրաստում՝ քարերով և կտրոններով,
- հեղեղատի զառիթափ եզրերի հարթեցում,
- կտրոնների և սերմնաբուսակների տունկ,
- էլեկտրական ցանկապատ:

### Նախաքարշի ճանապարհ



Հեղեղատ

Գծապատկեր 1. հեղեղատի քարտեզն ու լուսանկարը՝ նախքան բարելավման աշխատանքները

### Ի՞նչու - էրոզիոն երևույթները և պատճառները

- Տարածքով անցնող անասունների կողմից գերօգտագործում
- Նախաքարշի ճանապարհի քայքայում,
- էրոզիայի խորացած փուլ,
- հողածածկի և հարակից արոտավայրերի կորուստ:

### Ո՞վ - Ներգրավված հիմնական շահառուները

- Մեծ Մանթաշ գյուղի ղեկավարությունը
- ավագանու խորհուրդը,
- տեղի հովիվները, որոնք օգտվում են նախաքարշի ճանապարհից,
- տեղական փորձագետները՝ ՇՄԿԱԿ-ից,
- ԳՄՀՀ ԿԻԿ/ՀԷԻՎ ծրագրի աշխատակիցները և միջազգային փորձագետները:

### Ո՞րտեղ

- Մեծ Մանթաշ համայնք, Շիրակի մարզ, Հայաստան,
- համայնքային արոտավայրում պիլոտային տեղամասեր՝ 0,6 հա նախաքարշի ճանապարհի և 0,06 հա հեղեղատի տարածք:

### Մեթոդաբանություն

*Պլանավորում և նախապատրաստում*



Պատկեր 2 Արևային վահանակ, սնուցող սարք (ձախից) և էլեկտրական ցանկապատը՝ օդային էլեկտրահաղորդակցման լարերով (աջից)

Հեղեղատի տարածքի, ինչպես նաև մերձակայքում գտնվող բիոինժեներական աշխատանքների իրականացման համար նախատեսված մեկ այլ տեղամասի (էրոզացված նախաքարշի ճանապարհ՝ բարեկարգված դարավանդների և մուչի միջոցով) ընտրությունը կատարվել է 2017 թ.-ի հունիսին: Այդ ժամանակ առաջ է եկել երկու տեղամասերի համար արևային մեկ վահանակի օգտագործման գաղափարը (միմյանցից մոտ 200 մ հեռավորության վրա): Գտնված տեխնիկական լուծումը հետևյալն է եղել՝ տեղամասերը միակցելու նպատակով երկու տեղամասերի միջև օդային ճանապարհով անցկացնել էլեկտրահաղորդալարեր (պատկեր 2):

Հեղեղատների վերականգնման միջոցառումների վերաբերյալ ներգրավված համայնքի բնակիչներին ընդհանուր պատկերացում տալու նպատակով, նախօրոք կազմակերպվել է աշխատանքի վրա հիմնված գործնական ուսուցում: Պարզաբանվել են հիմնական հարցադրումները, ինչպես օրինակ՝ ինչու, ինչպես և երբ պետք իրականացվեն աշխատանքային համապատասխան քայլերը:

### Իրականացում

Մեծ Մանթաշ համայնքի բիոինժեներական աշխատանքների համար նախատեսված երկու տեղամասերում էլեկտրական ցանկապատի հիմնման աշխատանքներն իրականացվել են 2017 թ.-ի



հուլիսին: Հեղեղատի վերականգնման մնացած միջոցառումները հետաձգվել են մինչև 2017 թ.-ի հոկտեմբեր, երբ հողում պարունակվում է բավարար խոնավություն, որպեսզի ուռենու կտրոններն արմատակալելու ավելի լավ հնարավորություն ունենան:

Նախ և առաջ, իրականացվել է հեղեղատի եզրերի հարթեցում, ինչպես նաև տարածքից հեռացվեցվել են քարերը (պատկեր 3): Այնուհետև, փայտե պատնեշների կառուցման նպատակով, սահմանված տեղերում տեղադրվել են փայտե գերաններ և ամրացվել երկաթյա ձողերով: Ստորին հատվածի ամրացման համար կառուցվեցվել են փայտե պատնեշներ՝ օգտագործելով քարեր, իսկ վերին հատվածում՝ հողով լցված ուռենու կտրոններ (պատկեր 4-6):



Պատկեր 3. Հեղեղատի եզրերի հարթեցում



Պատկեր 4. Ծառերի կտրոնների տեղադրում փայտե գերանների ետին հատվածում



Պատկեր 5. Հարթակների ձևավորում՝ փայտե գերանների ետևի տարածությունները և ուռենու կտրոնները հողով լցնելով



Պատկեր 6. Հենապատնեշների ամրացում քարերով և ապարներով

### Անհրաժեշտ միջոցներ

Հեղեղատի վերականգնման համար անհրաժեշտ նյութերը	Քանակություն
Փայտե գերաններ (երկարությունը՝ 2-3 մ, տրամագիծը՝ 12-20 սմ)	6
Երկաթյա ձողեր (60-90 սմ)	14
Ուռենու կտրոններ (6x20, 50-100 սմ փայտե պատնեշների համար)	150
Մարեկու կտրոններ/սերմաբուսակներ (պետք է տնկվեն 2018 թ.-ի գարնանը)	40



### Պահանջվող աշխատուժը

Աշխատանքների նկարագրություն	Աշխատաժամ
Փայտե գերանների և մետաղյա ձողերի տեղափոխումը համայնքից մինչև հեղեղատի տարածք	1 ժամ/3 բանվոր
Փայտե գերանների ամրացում	1 ժամ/2 բանվոր
Քարերի հեռացում՝ հեղեղատի տարածքից	0,5 ժամ/3 բանվոր
Պատի/պատնեշի պատրաստում քարերով	1 ժամ/3 բանվոր
Ուռնու կտրոնների տնկում	0,5 ժամ/1 բանվոր
Հողային աշխատանքներ (պատնեշների ծածկում հողով, եզրերի հարթեցում)	1 ժամ/2 բանվոր
<b>Ընդամենը</b>	<b>12 ժամ</b>

### Գնահատում և քաղված դասեր

- Էլեկտրական ցանկապատման մեկ համակարգի օգտագործումը երկու տեղամասում ստեղծագործական մոտեցման արդյունքում ստացված լուծում է:
- Լվացումը կանխելու նպատակով, ուռնու կտրոններ պետք է տնկվեն նաև հեղեղատների եզրերին:
- Աշխատանքները մշտապես պետք է սկսել վերին հատվածից և շարունակել՝ ծավալելով դեպի վար, ստորին հատվածը:
- Պետք է ընտրել տունկի ու էտի ճիշտ շրջանը՝ բնափայտային նյութերի տեսանկյունից:
- Ծովի մակերևույթից 2.000 մ-ից ավելի բարձր բարձրության վրա գտնվող տարածքներում բնափայտային տեսակների կիրառման հնարավորությունը սահմանափակ է: Ավելի բարձրադիր գոտում գտնվող տարածքներում կարող են օգտագործվել միայն սերմեր/խտաբույսեր:

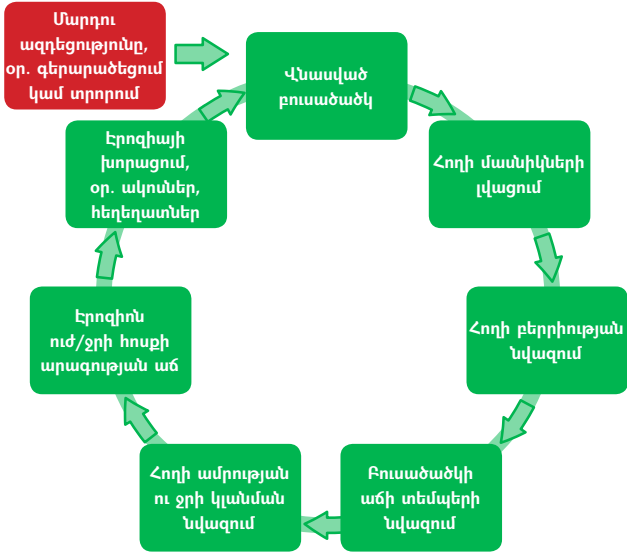
### Հեռանկարներ

- Բացի վերը նշվածից, 2018 թ.-ի գարնանը նախատեսվում է նաև տնկել մասրենիներ և վայրի խնձորենիներ:
- Նոր բուսածածկը, վեգետացիոն առնվազն երկու շրջանների ընթացքում ցանկապատման միջոցով պետք է պաշտպանվի արածող կենդանիներից:
- Փոքր հեղեղատներում կիրառվելու դեպքում (1,5 մ-ից պակաս խորությամբ և 5 մ-ից պակաս լայնությամբ), հեղեղատների պատնեշումը կարող է դիտարկվել որպես քիչ ծախսատար միջոց, քանի որ օգտագործվում են հիմնականում տեղում առկա նյութերը և անհրաժեշտ աշխատանքների ծավալը նույնպես մեծ չէ: Նախնական տեխնիկական ծանոթացումից և ուղղորդումից հետո, համայնքի վերապատրաստված աշխատակիցները կարող են միջոցառումները կրկնել նմանատիպ այլ տեղամասերում:
- Շատ հեղեղատներ վերջերս են սկսել ձևավորվել և քայքայման գործընթացն արագ է ընթանում: Քանի որ սրանք տվյալ տեղանքում հեղեղատների վերականգնմանն ուղված առաջին ջանքերն են եղել, ուստի կարևոր է մշտադիտարկում իրականացնել և փաստաթղթավորել ստացված արդյունքները՝ տարածելով դրանք համայնքներում:

# Մոդուլ 8. Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ

## Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 1. Էրոզիայի գնահատում

### Ընդհանուր տեղեկություններ



Պատկեր 1. Խորացող էրոզիոն գործընթացներն ընդգծում են վաղաժամ միջամտության կարևորությունը

ների կայացմանը՝ հնարավորություն ընձեռելով հատկորոշել վերահսկողության համապատասխան միջոցառումները:

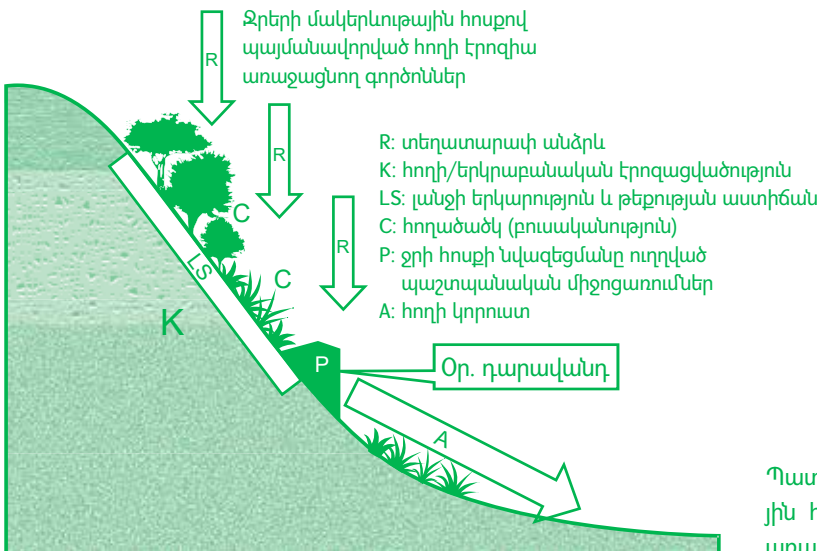
### Հողի էրոզիայի վրա ազդող գործոնները

#### Բնական գործոններ.

- տեղատարափ անձրևներ,
- հողի առանձնահատկություններ և երկրաբանական պայմաններ,
- լանջի երկարություն և թեքության աստիճան:

#### Մարդկային գործոններ.

- Բուսածածկի և հողի կայունության խաթարում
- անասունների կողմից հողի տորրում,
- գերարածեցում,
- բեռնատար մեքենաների երթևեկություն:



Պատկեր 2. Տեղումներով և ջրի մակերևութային հոսքով պայմանավորված հողի էրոզիա առաջացնող գործոններ

**Էրոզիայի գնահատում դաշտային պայմաններում**

Էրոզիոն երևույթներ	Աչքաչափական գնահատում	Համապատասխան միջոցառումներ
<p>Էրոզիայի բացակայություն՝ ավելի քան 90% բուսածածկ</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Անհապաղ միջոցառումներ չեն պահանջվում,</li> <li>• կանոնավոր դիտարկումներ, (տեղամասի բնական էրոզիայի բարձր ռիսկերի գնահատում (օր. զառիթափ լանջեր, տեղատարափ անձրևներ):</li> </ul>
<p>Մակերեսային էրոզիայի նախնական փուլ՝ 70-90% բուսածածկ</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ժամանակավոր ցանկապատում (1-2 տարի) արդյունքում բուսականությունը կվերականգնվի,</li> <li>• գարածեցման ինտենսիվության նվազեցում արոտավայրերի հերթափոխով օգտագործում կամ անասնազխաքանակի կրճատում:</li> </ul>
<p>Միջին/խիստ մակերեսային էրոզիա՝ 70%-ից ցածր բուսածածկ</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ժամանակավոր ցանկապատում (1-2 տարի), մուլչապատում, խոտի ցանքս, գոմաղբի օգտագործում,</li> <li>• լանջի թեքությունը &gt; 100-հորիզոնական դարավանդների հիմնում,</li> <li>• լանջի թեքություն &gt; 300-հողօգտագործման փոփոխություն՝ խոտհարք, անտառ, հողօգտագործման դադարեցում:</li> </ul>
<p>Ստորգետնյա էրոզիա (մինչև 0,3 մ խորությամբ առվակ)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Արածեցման ազդեցության նվազեցում՝ ժամանակավոր ցանկապատման, արոտավայրերի հերթափոխով օգտագործման կամ անասնազխաքանակի կրճատման միջոցով,</li> <li>• հորիզոնական դարավանդների (ամբարտակների) հիմնում,</li> <li>• մուլչապատում, խոտի ցանքս և գոմաղբի օգտագործում:</li> </ul>
<p>Գծային/հեղեղատային էրոզիա (0,3 մ-ից ավելի խորությամբ առվակ)</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ժամանակավոր ցանկապատում մուլչապատում, խոտի ցանքս, գոմաղբի օգտագործում, (1-2 տարի),</li> <li>• հորիզոնական դարավանդների հիմնում,</li> <li>• ջրամբարների ստուգում՝ բնակավայրի կամ ենթակառուցվածքի ռիսկերի գնահատման նպատակով:</li> </ul>

# Տեղեկատվական ամփոփաթեթիկ 2. Ծառատունկ

## Ընդհանուր տեղեկություններ

Ծառատունկը հանդիսանում է քամու, ջրի կամ անկայուն հողօգտագործման (գերարածեցում) հետևանքով հողի էրոզիայի նվազեցմանն ուղղված արդյունավետ միջոցառում: Ծառերի խորը թափանցող արմատային համակարգն ամրություն է հաղորդում հողին, իսկ սաղարթը և տերևային զանգվածը նվազեցնում են քամու, ինչպես նաև տեղատարափ անձրևների քայքայիչ ուժը: Այսպիսով, ծառերը կարող են նպաստել գյուղատնտեսական հողերի ու արոտավայրերի արտադրողականության բարձրացմանը, ինչպես նաև պաշտպանել գյուղերն ու բնակելի ենթակառուցվածքները քարաթափումների ու սողանքների հետևանքով առաջացող վնասներից: Էրոզիայի վերահսկողության նպատակով մեծ տարածքներում ծառերը կարող են տնկվել շարքերով կամ խմբերով, որպես գյուղատնտեսական ցանքատարածությունների դաշտապաշտպան անտառաշերտեր, ինչպես նաև փոքր կառուցված դարավանդներով զառիթաստ լանջերի կայունացման համար: Ծառատունկի համար տարվա նպատակահարմար եղանակներն են գարունը և աշունը:

## Անհրաժեշտ նյութերն ու ռեսուրսները

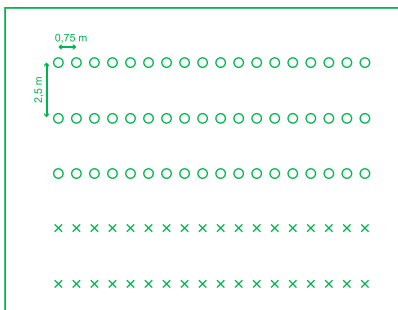
**1 հա տարածքի անտառապատման համար անհրաժեշտ նյութերն ու ռեսուրսները.**

- 2.000-5.000 սերմնաբուսակ,
- 10-50 տ. ջուր (սկզբնական ոռոգման համար),
- 40-100 աշխատանքային օր,
- խոփ կամ հորատիչ,
- փոխադրամիջոց:

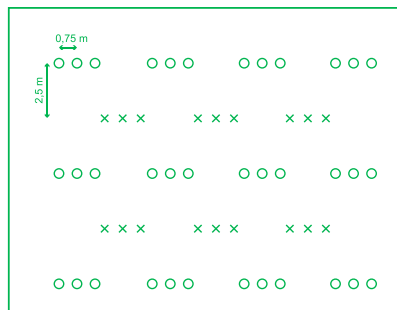
- Տնկիներ՝ նախընտրելի է տեղի պայմաններին հարմարված տեսակներ,
- հորատիչներ կամ բահեր. անտառապատման աշխատանքների համար խորհուրդ է տրվում օգտագործել հորատիչներ, քանի որ դրանց օգտագործումը էապես կրճատում է աշխատաժամանակը,
- փոխադրամիջոց՝ տնկիների և ոռոգման ջրի տեղափոխման համար,
- 5-10 լ ջուր յուրաքանչյուր տնկիի համար,
- աշխատուժ. մեկ ծառը բահով տնկելու համար պահանջվում է մոտավորապես 8-10 րոպե, իսկ հորատող սարքի օգտագործման դեպքում՝ 2-4 րոպե:

## Տնկման սխեմա

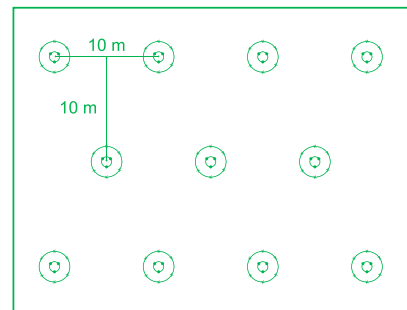
Խոշոր տարածքների անտառապատման համար տնկման սխեմայի ընտրություն՝ կախված տեղանքի առանձնահատկություններից:



ա. Գծային տնկման սխեմա



բ. Շախմատաձև տնկման սխեմա








գ. Խմբային տնկման սխեմա

## Տեղամասի նախապատրաստում

Ցանկապատում կամ յուրաքանչյուր ծառի համար առանձին ցանցի ձեռքբերում՝ երիտասարդ տնկիները արածող կենդանիներից պաշտպանելու համար:



## Տնկում

Նկարագրություն	Աշխատանքային քայլեր
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Փակ արմատային սերմնաբուսակները ջրել տեղափոխելուց 24 ժամ առաջ:</li> <li>• Բաց արմատային սերմնաբուսակները փաթեթավորել պոլիէթիլենային պարկերի մեջ:</li> <li>• Տնկիները պահել առավելագույնը 4 օր՝ զով, պաշտպանված վայրում:</li> </ul>	<p data-bbox="1037 268 1356 324">Տնկիների տեղափոխում</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Տնկիների համար փոս փորելու նպատակով օգտագործել բահ կամ հորատիչ՝ 30-40 սմ խորությամբ, 25 սմ տրամագծով և առնվազն 1 մ միջշարային հեռավորությամբ:</li> <li>• Լանջի փոքր թեքությունների և քիչ քարքարոտության պայմաններում միախոփ գութանով հանել 30 սմ խորությամբ խրամատներ և պահպանել շարքերի միջև 2 մ հեռավորություն:</li> </ul>	<p data-bbox="973 560 1149 593">Փոսերի փորում</p> <p data-bbox="1212 593 1404 649">խրամատների հանում գութանով</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Տնկիները տնկել հարթության համեմատ 5-10 սմ խորության վրա:</li> <li>• Արմատների ու հողի միջև թողնել որոշակի տարածություն:</li> <li>• Փոսը լցնել հողով և թեթևակի տրորել:</li> </ul>	<p data-bbox="1260 974 1340 1008">Տնկում</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Տնկելուց անմիջապես հետո յուրաքանչյուր տնկին ջրել 5-10 լ ջրով:</li> </ul>	<p data-bbox="1228 1187 1308 1220">Ոռոգում</p> 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Տնկիների շուրջ հողը ծածկել օրգանական նյութով՝ նվազեցնելով ոռոգման և քաղիանի անհրաժեշտությունը:</li> </ul>	<p data-bbox="1117 1422 1276 1456">Մուլչապատում</p> 

## Խնամքը

- Երիտասարդ տնկիներն անհրաժեշտ է ջրել 5-10 լ ջրով՝ տարեկան առնվազն 2-4 անգամ (առաջին 2 տարիների ընթացքում):
- Տարածքն անհրաժեշտ է պաշտպանել անտառային հրդեհներից, օրինակ տեղամասի շուրջը հակահրդեհային խրամատների պատրաստմամբ:
- Կանխել բուսականության չափազանց բարձր աճը, օրինակ՝ տարեկան 1-2 անգամ հնձելով խոտը:
- Մուլչի պարբերական թարմացում (ուշ ամռանը խոտհունձից հետո):

## Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 3. Դարավանդների հիմնում

### Ընդհանուր տեղեկություններ

Դարավանդները լանջի երկայնքով կառուցված հորիզոնական կոնստրուկցիաներ են, որոնք ծառայում են որպես էրոզիայի վերահսկողության միջոց՝ պահպանելով հողագրունտը փլուզումից ու նպաստելով բուսականության վերականգնմանը: Նման կոնստրուկցիաների տիպային տեղամաս կարող է հանդիսանալ նոսր բուսականությամբ կամ սակավահող զառիթափ լանջը, որտեղ մակերեսային ջրերի հոսքը և անասունների արածեցումը առաջացնում են քարաթափումների և սողանքների բարձր ռիսկ: Նմանատիպ էրոզավտանգ տեղամասերի ստորոտում գտնվող բնակավայրերը կամ ճանապարհային ենթակառուցվածքները կարող են մեծ ռիսկի տակ հայտնվել:

Դարավանդները դանդաղեցնում են մակերեսային ջրերի հոսքը և նպաստում օրգանական նյութերի ու հողի կուտակմանը: Դրանք կասեցնում են քարերի ու ժայռաբեկորների շարժը, որի առաջացման պատճառներից են անասունների արածեցումը կամ էրոզիոն պրոցեսները: Գերանների ետևում փոքր հարթակներ ձևավորելու ու շիվեր տնկելու միջոցով լանջը կարող է լրացուցիչ ամրություն ստանալ:

### Անհրաժեշտ նյութերն ու միջոցները

Դարավանդները կառուցվում են օգտագործելով տեխնիկական ու բուսական շինարարական նյութերի համակցությունը: Տեխնիկական պահանջները համեմատաբար ցածր են և աշխատանքային մեծ ռեսուրսներ չեն պահանջվում: Անհրաժեշտ են հետևյալ առանձնահատկություններով նյութեր.

#### Դարավանդի համար անհրաժեշտ ռեսուրսներն ու նյութերը

- Երկու մետաղյա ձող և մուրճ,
- 1 փայտե գերան (կամ ճյուղերի կապոց),
- ծառի 10-20 կտրոն (2-4 մ երկարությամբ գերանին համապատասխան):

- 70-100 սմ երկարությամբ, մոտ 2 սմ տրամագծով մետաղյա ձողեր,
- 20-25 սմ տրամագծով, 2-4 մ երկարությամբ փայտյա գերաններ,
- ծառի կտրոններ (ուռենու կամ տխլենու կտրոններ, 5 կտոր/մ, 40-50 սմ երկարությամբ և 2 սմ տրամագծով),
- աշխատուժ (երկու հոգին 1 ժամում կառուցում է 4 դարավանդ),
- ծառի տնկիներ, խոտի մուլչ (ըստ ցանկության), ցանկապատման նյութեր

Դարավանդների կառուցմամբ ձևավորված փոքր հարթակներում, բացի ծառերի կտրոններից կարող են տնկվել նաև տնկիներ: Լանջի առավել քայքայված և բուսականությունից զուրկ հատվածներում կարող է օգտագործվել նաև մուլչը (ինձած խոտ կամ ծղոտ): Քամու ազդեցությունից պաշտպանելու նպատակով, առաջարկվում է մուլչի վերին շերտը ծածկել կենսաքայքայվող ցանցով:

### Տեղամասի նախապատրաստում

Ցանկապատն կարևոր է տարածքը արածեցումից ու անասունների կողմից հողի տրորումից պաշտպանելու և բուսածածկի վերականգնման համար: Ցանկապատը կարող է լինել մշտական (փշալար կամ մետաղական ցանց) կամ ժամանակավոր (էլեկտրական ցանկապատ): Այնուամենայնիվ, ցանկապատն անհրաժեշտ է թողնել այնքան ժամանակ, մինչ կտրոններից դուրս եկած շիվերը կհասնեն 1.3 մ բարձրության՝ ապահովելով դրանց պաշտպանությունը արածող անասուններից:

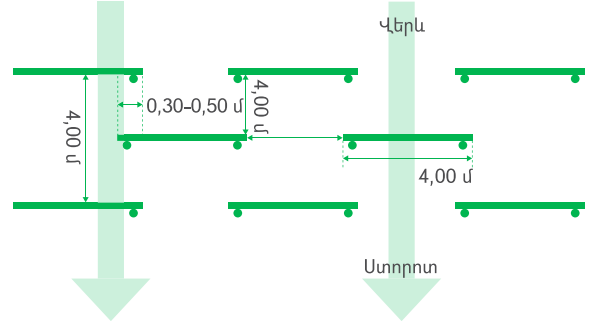
**Կառուցում**

**Նկարագրություն**

- Ցրված, անկանոն տարածել լանջի երկայնքով:
- Անհարթ հողի վրա դրանք տեղադրել առավել-լապես միկրոիջեցումներում՝ ջրի հիմնական հոսքին ուղղահայաց:
- Անհրաժեշտության դեպքում, կտրել գերանները՝ դրանք միկրոիջեցումներում տեղավորելու համար:
- Որքան մեծ է լանջի թեքությունն, այնքան ավելի կարճ է դեպի վեր ուղղահայաց տարածությունը (1-3 մ):

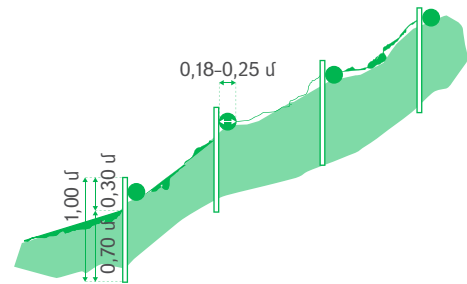
**Աշխատանքային քայլեր**

Դարավանդների համապատասխան տեղադրության ու երկարության ընտրություն



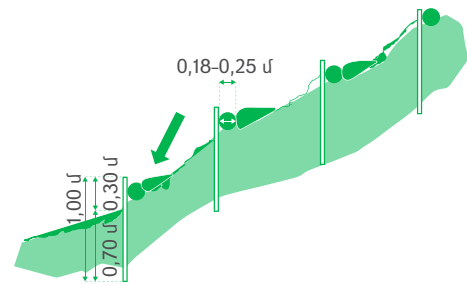
- Մուրճի օգնությամբ հողի մեջ մտցնել երկաթյա ձողերը, որոնց վրա էլ հենվում են գերանները (ծայրերի և ձողերի միջև հեռավորությունը պետք է կազմի առնվազն 30 սմ):
- Ամրացնել երկաթյա ձողերի ետևում գտնվող փայտյա գերանները:

Գերանների ամրացում՝ երկաթյա ձողերով



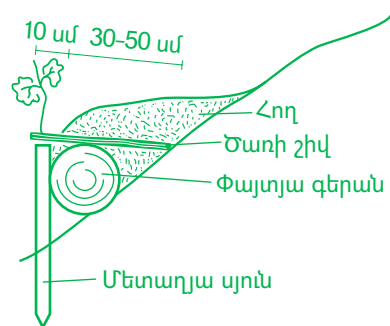
- Օգտագործել խոշոր քարեր՝ փայտե գերանների տակ առկա անցքերը փակելու համար, քանի որ ջուրը չպետք է հնարավորություն ունենա անցնելու փայտե գերանի տակով:
- Փայտե գերանների ետևում գտնվող տարածությունը լցնել հողով ու բուսական նյութով՝ ձևավորելով փոքր հարթակներ:

**Հարթակների պատրաստում**



- Ծառի կտրոնները տեղադրել հարթակի հողի մեջ՝ աննշան բարձրությամբ:
- Շիվերի միջև ընկած հեռավորությունը պետք է կազմի 20 սմ:
- Շիվերը ծածկել հողով, այնպես որ երևա միայն 10 սմ, իսկ 30-50 սմ ծածկված լինի հողով:
- Ուշադրություն դարձնել կտրոնի ճիշտ դիրքին (ստուգել կտրոնի աճի ուղղությունը):

**Ծառերի կտրոնների տնկում**



**Լրացուցիչ միջոցառումներ**

- Մուլ օգտագործել՝ հարթակների բուսազուրկ հողը ծածկելու և բուսականության աճին նպաստելու նպատակով (300-500 գր/մ²):
- Տնկիները տնկել հարթակների վրա (տես՝ տեղեկատվական ամփոփաթեթերի 2):

# Տեղեկատվական ամփոփաթերթիկ 4. Հեղեղատի պատնեշում

## Ընդհանուր տեղեկություններ

Վարընթաց հոսող ջուրը օժտված է էրոզիոն հզոր ուժով և կարող է առաջացնել հեղեղատներ կամ առուններ: Նոսր բուսածածկով զառիթափ լանջերն ունեն ջուրը կլանելու փոքր կարողություն և առավել շատ են ենթակա նման էրոզիոն երևույթների ազդեցությանը:

Հենապատնեշները կոնստրուկցիաներ են՝ կառուցված հեղեղատների կամ առունների հոսքին ուղղահայաց՝ դրանց հետագա խորացումը կանխելու նպատակով: Փոքր (1.5 մ-ից ոչ խորը և 5 մ-ից ոչ նեղ ) հեղեղատների դեպքում ջրի հոսքի արագությունը կարող է էապես նվազեցվել՝ համեմատաբար քիչ ջանքեր գործադրելով: Կախված նյութերի հասանելիությունից՝ հեղեղատների ամրացման համար կառուցվող պատնեշները կարող են կառուցվել փայտե գերաններից, ճյուղերից կամ քարերից, ինչպես նաև տարբեր նյութերի համադրությամբ: Թփերի ու ծառերի կտրոնների կամ տնկիների հետ համատեղելու դեպքում նման պատնեշները ցուցաբերում են տեսանելի արդյունքներ. նվազում է ջրի ուղղահայաց հոսքի արագությունը, ավելանում է ջրի ներկլանումը և բարելավվում է ստվածքի գոյացման գործընթացը:

## Կոնստրուկցիաների տարբեր տեսակները և անհրաժեշտ նյութերը

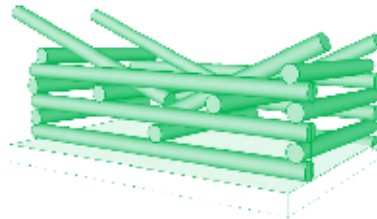
Կախված էրոզացված տեղամասի տոպոգրաֆիկ առանձնահատկություններից (օր. հեղեղատի խորությունն ու լայնությունը), ինչպես նաև նյութերի հասանելիությունից, հենապատնեշները կարող են տարբեր կերպ կառուցվել: Ստորև ներկայացվում է երեք օրինակ: Անհրաժեշտ է հաշվի առնել, որ յուրաքանչյուր դեպքում կարող են պահանջվել առանձին, հանպատրաստի մոտեցումներ:

### Օգտագործված նյութերը

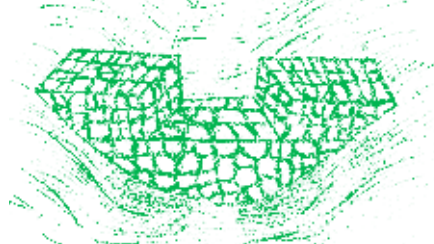
- Փայտե գերաններ,
- կենսունակ ճյուղեր,
- քարեր և հող:

### Կոնստրուկցիայի տեսակը

Տարբերակ 1. Փայտե հենապատնեշ



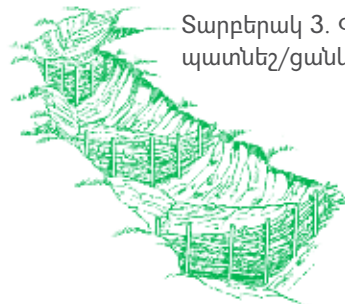
Տարբերակ 2. Գաբիոնային հենապատնեշ



- Խոշոր քարեր,
- մետաղական ցանց,
- բարակ մետաղյա ձողեր:

- Կենսունակ ճյուղեր (օր. ուռենու ճյուղեր),
- սրածայր սյուներ (100 սմ երկարությամբ, 4-6 սմ տրամագծով),
- փայտե գերաններ կամ ճկուն նյութերի երկար կտրոններ (երկարությունը՝ > 60 սմ, տրամագիծը՝ 2-3 սմ):

Տարբերակ 3. Փայտե պատնեշ/ցանկապատ





## Փայտե ցանկապատով հենապատնեշի կառուցում

### Մեկ միավորի համար անհրաժեշտ նյութերը՝

- երկու մետաղյա ձող և մուրճ,
- 1 փայտե գերան,
- 15-20 կենսունակ շիվեր (երկարությունը՝ > 60 սմ, տրամագիծը՝ 2-3 սմ), օրինակ՝ ուռենու կտրոններ,
- քարեր և ժայռաբեկորներ:

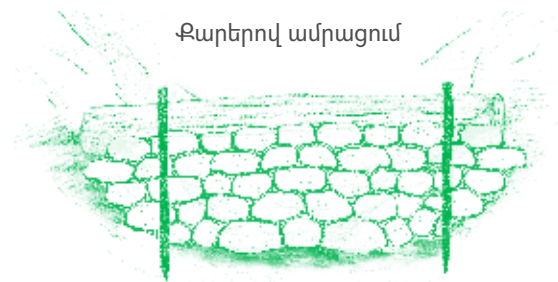
### Նկարագրություն

- Ընտրել գերանի համար համապատասխան դիրք. տեղադրել հեղեղատին ուղղահայաց՝ պատնեշելով ողջ հեղեղատը (հեղեղատի հիմքից 20-50 սմ վեր):
- Փայտե գերաններն ամրացնել երկաթյա 2 ձողով (60-90 սմ երկարության):
- Փայտե գերանները մտցնել հեղեղատի պատերի մեջ:

### Աշխատանքային քայլերը

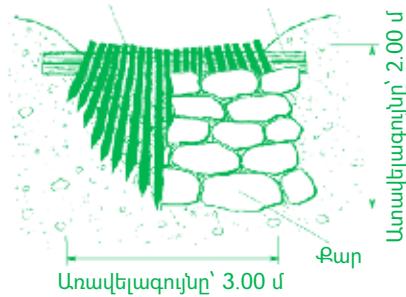


- Քարերը կուտակել կառույցի առաջնային (դեպի ներքև) հատվածում:

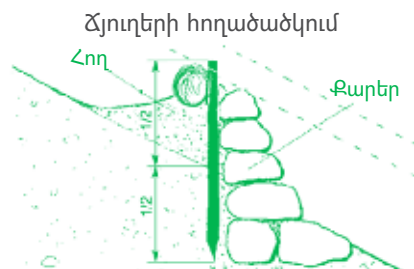


- Ծառերի կտրոնները կողք-կողքի տեղադրել փայտե գերանի ետնամասում՝ զգուշորեն մտցնելով հողի մեջ:
- Կտրոնների միջև հեռավորությունը պետք է կազմի մոտավորապես 5 սմ:

Փայտե ցանկապատի պատրաստում՝ կենդանի ճյուղերից  
 Ուռենու կտրոններ 1 մ      Գերան 2-3 մ, տրամագիծը՝ 10-15 սմ



- Փայտե գերանների ետևում եղած տարածությունը լցնել հողով (սվազագույնը 50 սմ բարձրությամբ):
- Կտրոնները պետք է առավելագույնը 10 սմ երևան:



### Լրացուցիչ միջոցառումներ

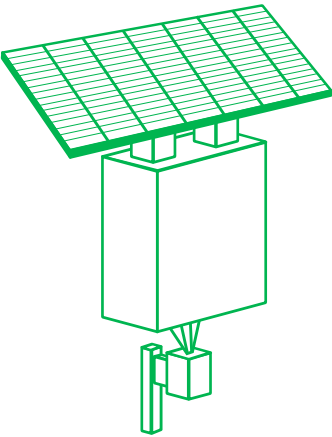
- Հարթեցնել հեղեղատների եզերքը՝ բուսականության վերականգնմանը նպաստելու համար:
- Եզերքին տնկել կտրոններ/տնկիներ և լրացուցիչ ծածկել խոտով:

## Տեղեկատվական ամփոփաթեթիկ 5. Էլեկտրական ցանկապատ

### Ընդհանուր տեղեկություններ

Էլեկտրական ցանկապատը շատ լավ միջոց է որոշակի ժամանակով (մի քանի օրից/շաբաթից, մինչև 1-2 տարի) տվյալ տարածք անասունների մուտքը բացառելու համար: Էրոզիայի վերահսկողությանն ուղղված միջոցառումների համատեքստում, էլեկտրական ցանկապատի կիրառումը սովորաբար համատեղվում է այլ միջոցառումների, օրինակ՝ փոքր տարածքների անտառապատման, մուլչապատման կամ բիոինժեներական միջոցառումների հետ: Էլեկտրական ցանկապատը, որպես մշտական ցանկապատման այլընտրանք, առավել նախընտրելի է այն դեպքերում, երբ անհրաժեշտ է տարածքը ժամանակավորապես ցանկապատել, օրինակ՝ երիտասարդ տնկիները պաշտպանելու, մուլչապատման կամ անասունների մուտքն արգելափակելու միջոցով էրոզացված արոտավայրերը վերականգնելու, ինչպես նաև արածեցման հերթափոխային սկզբունքի կիրառման ապահովելու համար:

### Անհրաժեշտ նյութերը



Պատկեր 1. Արևային վահանակ, սնուցող սարք և մարտկոց պարունակող արկղ

- Մետաղական արկղ, ներառյալ էլեկտրական սնուցման սարք և 1-ից 3 հողանցման ձող,
- արևային վահանակ և վերալիցքավորվող մարտկոց (12 V),
- փայտե սյուներ (4 հատ, յուրաքանչյուր անկյունում՝ մեկական, ևս 2-ը՝ դարպասի համար),
- պլաստմասե կամ մանրաթելային ձողեր (անհրաժեշտ քանակությունը՝ ցանկապատի ընդհանուր երկարությունը՝ բաժանած 5-ի),
- մեկուսիչ օղակներ՝ փայտե սյուների համար,
- դարպաս(ներ),
- ստուգման սարք (լարումը չափելու համար):

### Համապատասխան համակարգի ընտրություն

Էլեկտրական ցանկապատերի համար նախատեսված սնուցող համակարգերի ու արևային վահանակների հզորությունները տարբեր են: Ընտրությունը պայմանավորվում է ցանկապատի երկարությամբ և խոտածածկույթի խտությամբ:

#### Ցանկապատի լարերի քանակն ու բարձրությունը՝ տարբեր կենդանիների համար

##### Մանր եղջերավոր անասուններ.

- 4 լար, բարձրությունը՝ 20, 40, 65, 90 սմ

##### Խոշոր եղջերավոր անասուններ.

- 3 լար, բարձրությունը՝ 30, 60, 90 սմ,
- կամ 2 լար, բարձրությունը՝ 45, 90 սմ:

##### Մանր և խոշոր եղջերավոր անասուններ.

- 3 լար, բարձրությունը՝ 25, 55, 90 սմ:

## Էլեկտրական ցանկապատի տեղադրում

### Նկարագրությունը

#### Փայտե սյուների տեղադրում

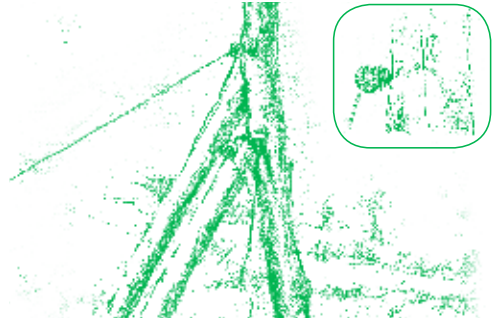
- Նախապես ընտրված տարածքի չորս կողմերում տեղադրել փայտե սյուներ:
- Ընտրել դարպասի տեղադիրքը (3-5 մ երկարությամբ):
- Դարպասի համար տեղադրել ևս երկու փայտե սյուն:

### Աշխատանքային քայլերը



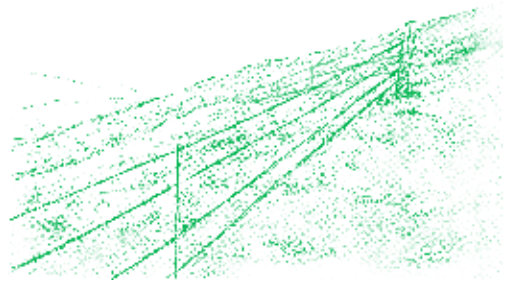
#### Վերին շարքի լարերի անցկացում

- Յուր. սյանը, համապատասխան բարձրության վրա, ամրացնել 2-4 էլեկտրամեկուսիչ օղակ:
- Վերևի շարքի լարը անցկացնել 90 սմ բարձրության վրա:



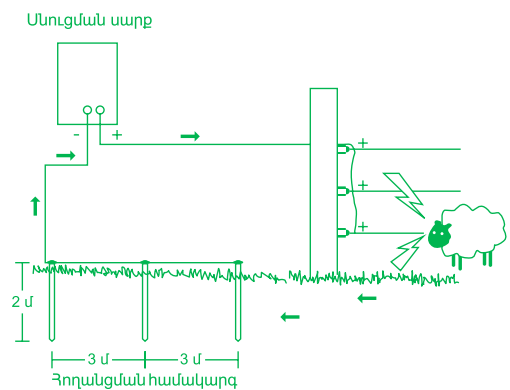
#### Պլաստմասե/մանրաթելային ձողերի ամրացում

- Ուղղորդվելով վերին շարքի լարով՝ տեղադրել պլաստմասե/մանրաթելային ձողերը:
- Ձողերի միջև ընկած հեռավորությունը պետք է լինի 5 մ:
- Ամրացնել բոլոր լարերը:



#### Էլեկտրական համակարգի միացում

- Էլեկտրական սնուցման համակարգը միացնել 1-3 հողանցման ձողերին (կանաչ մալուխ):
- Միացնել արևային վահանակը և մարտկոցը. դրական բևեռը (+) դրական բևեռին (+) (կարմիրը՝ կարմիրին) և բացասական բևեռը (-) բացասականին (-) (սևը՝ սևին):
- Էլեկտրական սնուցման սարքը միացնել ցանկապատին (կարմիր մալուխը) և գործարկել սնուցող սարքը՝ փակելով արկղը:



#### Վերջնական ստուգում

- Չափել լարումը շղթայի տարբեր հատվածներում (պետք է լինի  $> 4.000$  Վ):
- Լարանցումը՝ ուղիղ, թեթևակի ձգված, առանց հանգույցների ու հպումների:
- Սնուցող սարքը մալուխներով միացնել հողանցմանը (կանաչ) և ցանկապատին (կարմիր):
- Մարտկոցը միացնել արևային վահանակին և սնուցման համակարգին:

#### Պահպանության միջոցառումներ

- Յուրաքանչյուր շաբաթ ստուգել լարերը, սնուցող սարքը, մարտկոցները և դրանց միացումները:
- Հեռացնել բարձր բույսերը, որոնք դիպչում են լարերին:
- Ձմռանը համակարգն ամբողջությամբ ապամոնտաժել և պահել չոր, ցրտից պաշտպանված վայրում:

# Հավելվածներ

## Հավելված 1. Տերմինների բառարան

No.	Հայերեն	Անգլերեն	Բացատրություն
1	Անտառապատում	Afforestation	Անտառապատումը, դա արհեստական անտառային մշակույթների հիմնադրումն ու աճեցումն է տնկման և ցանքի միջոցով՝ ոչ անտառածածկ հողերի, ինչպես նաև այլ նպատակային նշանակության հողերի վրա:
2	Անտառահատում/ անտառազրկում	Deforestation	Անտառահատումը, կամ այսպես կոչված ծառահատումը, դա անտառի կամ ծառախմբի հատումն է, որի հետևանքով տվյալ հողատեսքը փոխակերպվում է ոչ անտառային հողատեսքի:
3	Անապատացում	Desertification	Անապատացումը, դա չորային շրջանների հողերի քայքայումն է, և/կամ հողի այնաստիճան անդառնալի փոփոխությունն է, որից հետո վերականգնման միջոցառումներով հնարավոր չէ վերադարձնել նախնական տեսքի:
4	Կենսունակության կորուստ	Die-back	Կենսունակության կորուստը, դա բույսերի այնպիսի վիճակն է, որի դեպքում բույսի ճյուղերը կամ շիվերը տարատեսակ բակտերիաների, սնկերի կամ վարակների, ինչպես նաև որոշակի բնակլիմայական պայմանների ազդեցության արդյունքում ամբողջությամբ չորանում են:
5	Կենսահամակարգ/ էկոհամակարգ	Ecosystem	Կենսահամակարգը/էկոհամակարգը, դա որոշակի տարածքում կենդանի օրգանիզմների համակեցությունն է:
6	Կենսահամակարգային/ էկոհամակարգային ծառայություններ	Ecosystem services	Կենսահամակարգային/էկոհամակարգային ծառայությունները, դրանք բնությունից ստացվող տարատեսակ բարիքներն ու օգուտներն են:
7	Անտառ	Forest	Անտառը, դա մի հողատեսք է, որում ծառերի սաղարթի միակցվածությունը կազմում է ավելի քան 10% և տարածքը զբաղեցնում է ավելի քան 0,5 հա: Հասուն ծառերը նվազագույնը պետք է հասնեն 5 մ բարձրության (ըստ FAO-ի):
8	Արոտավայրի հզորություն	Grazing capacity	Արոտավայրի հզորությունը, դա տվյալ արոտավայրում կամ բուսածածկ տարածքում կենդանիների կերակրման կարողությունն է որոշակի կամ անորոշ ժամկետներում՝ արտահայտված անասնազվսաքանակի (խոշոր կամ մանր եղջերավոր) թվով:
9	Ողողատ, հեղեղատ	Gully	Հեղեղատը, դա ջրի ներգործության հետևանքով առաջացած ձորակն է, որով պարբերաբար հոսում են անձրևաջրերը:
10	Հողածածկի քայքայում	Land degradation	Հողաչերտի քայքայումը, դա երևույթների լայն շրջանակ է, որն իր մեջ ներառում է էկոհամակարգերի բարիքներ և ծառայություններ (ներառյալ կենսաբանական, ջրի և հողի հետ առնչվող սոցիալ-տնտեսական բարիքները և ծառայությունները) տրամադրելու կարողության բոլոր բացասական փոփոխությունները:
11	Հողածածկի վերականգնում	Land rehabilitation	Հողի վերականգնումն անհրաժեշտ է իրականացնել, երբ հողն այն աստիճանի քայքայված է, որ հնարավոր չէ նրա բնական վիճակով օգտագործումը և գործնականում կորցրել է արտադրողականությունը: Այս պարագայում որևէ արդյունքի հասնելու համար երկարաժամկետ և հաճախ ավելի ծախսատար ներդրումների կարիք է լինում:
12	Մուլչ/մուլչապատում	Mulch/mulching	Պաշտպանիչ ծածկոց (օր. փայտի թեփ, խոտ, ծղոտ), որը փոխում կամ թողնվում է հողի մակերևույթին՝ գոլորշիացման կրճատման, հողի ջերմաստիճանի բարելավման, էրոզիայի կանխարգելման, մուլխոտերի վերահսկման և հողի հարստացման նպատակով:

13	Բնական հերթափոխություն	Natural succession	Բնական հերթափոխությունը կամ «էկոլոգիական հերթափոխությունը», դա ժամանակի ընթացքում էկոլոգիական համակեցության տեսակափոփոխության դիտարկված գործընթացն է: Համակեցության ներսում որոշակի ժամանակահատվածում որոշ տեսակներ կարող են ավելանալ և հակառակը՝ որոշները սակավանալ: Որոշ տեսակներ կարող են ընդհուպ վերջնականապես անհետանալ էկոհամակարգից: Ժամանակի ընթացքում առանձին էկոհամակարգում դիտարկված նմանատիպ փոփոխությունն առանց մարդու միջամտության հադիսանում է բնական հերթափոխություն:
14	Տնկման սխեմա	Planting scheme	Տնկման սխեման նկարագրում է տնկանյութի քանակը և տեղաբաշխվածությունը հեկտարի հաշվով, օրինակ՝ գծային, շախմատաձև կամ խմբային տնկում:
15	Տնկման ագրոտեխնիկա	Planting technique	Տնկման ագրոտեխնիկան նկարագրում է տնկանյութի տնկման մեթոդիկան, օրինակ՝ խրամատներով կամ փոսերով տնկում:
16	Կանխարգելում	Prevention	Կանխարգելումը ենթադրում է պահպանությանն ուղղված միջոցառումների կիրառումը, որի արդյունքում բնական ռեսուրսները և դրանց բնահապանական ու արտադրողական գործառույթները պահպանվում են:
17	Անտառվերականգնում	Reforestation	Անտառվերականգնումը, դա նախկինում անտառածածկ տարածքների վերականգնումն է՝ տնկման կամ ցանքսի ճանապարհով: Իրականում անտառվերականգնումը նպատակ է հետապնդում բնական միջավայրը վերադարձնել մինչև անտառահատումն ունեցած տեսքի:
18	Հեռահար զոնդավորում	Remote Sensing	«Հեռահար զոնդավորումը», դա հեռավորության վրա, հիմնականում օդանավից կամ արբանյակներից հեռահար ցուցիչների միջոցով օբյեկտների կամ տարածքների մասին տեղեկատվության ստացման վերաբերյալ գիտություն է, որը իրականացնում է տվյալների հավաքագրում՝ հայտնաբերելով երկրագնդից անդրադարձող էներգիային:
19	Սերմնաբուսակ	Seedling	Սերմնաբուսակը, դա երիտասարդ տնկի է, որն աճել է սերմից: Բաց արմատային սերմնաբուսակները աճեցվում են անտառային տնկարաններում՝ բաց երկնքի տակ: Փակ արմատային կամ կոնտեյներային սերմնաբուսակները աճեցվում են հատուկ կոնտեյներներում, սովորաբար այնպիսի տնկարաններում, որոնք համալրված են ջերմոցով և ոռոգման համակարգով:
20	Հողային բիոինժեներիա/կենսաճարտարագիտություն	Soil bioengineering	Հողային բիոինժեներիան, դա կենդանի բուսական նյութերի կիրառմամբ կառուցվածքների պատրաստումն է, որոնք իրականացնում են որոշակի ինժեներական գործառույթներ: Այս «կենդանի ինժեներական համակարգերը» օգտագործում են տեղում հասանելի նյութեր և սովորաբար նպատակ են հետապնդում բարելավել հողածածկի կայունությունը ու պայքարել էրոզիոն երևույթների դեմ:
21	Հողատարում/հողի ջրային էրոզիա	Soil erosion	Հողատարումը կամ հողային էրոզիան արտահայտում է հողաշերտի, մասնավորապես հողի վերին և սննդատարրերով հարուստ շերտի, կորուստը: Դա լեռնային շրջաններում բնական գործընթաց է, սակայն հաճախ ավելի է վատթարանում սխալ կառավարման հետևանքով: Տեղումները և ջրի մակերեսային հոսքը (անձրևների կամ ձնհալի հետևանք) հիմնականում առաջացնում են հողի երեք տիպի ջրային էրոզիա՝ մակերեսային, ստորգետնյա և գծային/ձորակառաջացման էրոզիա: Մակերեսային էրոզիան հիմնականում դիտարկվում է որպես հողի ջրային էրոզիայի սկզբնական և ամենաթույլ փուլը, որին հաջորդում է ստորգետնյա էրոզիան և վերջում ամենամասսակարը՝ գծային էրոզիան կամ ձորակառաջացումը:
22	Տարածում/ընդլայնում	Upscaling/ scaling up	Տարածումը/ընդլայնումը, դա նորարար, փորձնական կամ փոքրածավալ նախագծերի ընդարձակումը կամ կրկնօրինակումն է, որի նպատակն է դրանք հասանելի դարձնել ավելի շատ մարդկանց կամ միջամտության արդյունավետությունը դարձնել ավելի ծավալուն:



## Հավելված 2. Տնկված ծառերի և թփերի տեսակաշար

No.	Հայերեն անվանումը	Անգլերեն անվանումը	Գիտական անվանումը (լատիներեն)
1	Խոշորառեջ կաղնի	Eastern Oak	<i>Quercus macranthera</i>
2	Սոճի սովորական	Pine	<i>Pinus sylvestris L.</i>
3	Սոճի դրիմյան	Pine	<i>Pinus pallasiana Lamb.</i>
4	Կեչի Լիտվինովի	Birch	<i>Betula Litwinowii</i>
5	Կեչի ելունդավոր	Birch	<i>Betula verrucosa</i>
6	Թխկի բարձրլեռնային	High mountainous maple	<i>Acer trautvetterii Medv.</i>
7	Հացենի սովորական	Ash	<i>Fraxinus excelsior</i>
8	Թեղի փետրաճյուղավոր	Elm	<i>Ulmus pinnato-ramosa Dieck.</i>
9	Արոսենի սովորական	Rowan (mountainous ash)	<i>Sorbus aucuparia L.</i>
10	Խնձորենի արևելյան	Wild apple	<i>Malus orientalis</i>
11	Տանձենի կովկասյան	Wild Pear	<i>Pirus caucasica Fed.</i>
12	Չիչխան դժնիկանման	Sea buckthorn	<i>Hippophae rhamnoides L.</i>
13	Դեղին ակացիա	Yellow acacia	<i>Caragana arborescens</i>
14	Մասրենի սովորական	Rosehip	<i>Rosa canina L. (native varieties )</i>
15	Ազնվամորի	Raspberry	<i>Rubus idaeus L.</i>

## Հավելված 3. Օգտագործված գրականության ցանկ

### Մոդուլ 1. Ներածություն

ECO Consult, 2015: Baseline Study. Integrated Erosion Control in Mountainous Areas of the South Caucasus. Unpublished.

GIZ, 2013: Project Appraisal Report. Communal Integrated Erosion Risk Management. Unpublished

Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.

Potschin, M., Haines-Young, R., Fish, R. and Turner, R. K. Turner (Eds.), 2016: Routledge Handbook of Ecosystem Services, Routledge, New York.

Smith, S., Rowcroft, P., Everard, M., Couldrick, L., Reed, M., Rogers, H., Quick, T., Eves, C. and White, C., 2013: Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide. Defra, London

TEEB, 2010: The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB

### Մոդուլ 2. Ինչ է էրոզիան

CBD factsheet "Agricultural biodiversity": <https://www.cbd.int/undb/media/factsheets/undb-factsheets-en-web.pdf>

Edilyan N. et al., 1990: Soil Atlas of Armenia. Soil science and agro chemistry research institute. Yerevan, Armenia.

FAO online: <http://www.fao.org/soils-2015/about/key-messages/en/>

FAO Soils portal: <http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/en/>

Gruver, J. B., 2013: Prediction, Prevention and Remediation of Soil Degradation by Water Erosion. Nature Education Knowledge 4(12):2

Hayrapetyan, E. M. The Zoning of the Armenian SSR Soil Area by Erosion Type, Intensity. Science and Production. Yerevan, 1978.

International Food Policy Research Institut (IFPRI) & Center for Development Research (ZEF) 2011: ECONOMICS OF LAND DEGRADATION. The Costs of Action versus Inaction. IFPRI Issue Brief 68, September 2011, 8p.

Josephson, P., Dronin N., Cherp A., Mnatsakanian R., Efremenko D. , 2013 : An Environmental History of Russia. Cambridge University Press. New York.

Schachtschabel, P., Scheffer, F., Blume, H.P., Brümmer, G., Hartge, K.H. & Schwertmann, U. 1998: Lehrbuch der Bodenkunde. 14. erw. Aulage, Enke Verlag, Stuttgart, 494p

Soil Code of the Republic of Armenia, 2001: [http://www.asba.am/content\\_images/file/PDF/Land-Code\\_eng.pdf](http://www.asba.am/content_images/file/PDF/Land-Code_eng.pdf)

Sustainable Agricultural Development Strategy for Armenia 2012–2020: [http://www.edrc.am/images/National\\_Strategies/Industrial/sustainable\\_argiculture\\_%202010-2020\\_arm.pdf](http://www.edrc.am/images/National_Strategies/Industrial/sustainable_argiculture_%202010-2020_arm.pdf) (in Armenian language only)

Umweltbundesamt (UBA) 2015: Land Degradation Neutrality: An Evaluation of Methods. TEXTE 62/2015 Environmental Research of the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety Project No. 46658 Report No. (UBA-FB) 002163/E, Online available: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte\\_62\\_2015\\_land\\_degradation\\_neutrality\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_62_2015_land_degradation_neutrality_0.pdf)

UNCCD/Science–Policy Interface, 2016: Land in balance. The scientific conceptual framework for land degradation neutrality (LDN). Science–Policy Brief 02. September 2016.

### Մոդուլ 3. Էրոզիայի գնահատում

GIZ Integrated Biodiversity Management, South Caucasus, 2016: Sensitivity Assessment of Pasture Lands based on Simulation Models and RS/GIS Techniques in Armenia. Yerevan.

Mikeladze G. & Nikolaeva E., 2016: Development of Land Cover and Erosion Risk Map based on Remote Sensing for Tusheti Protected Areas (Georgia). Project report within the GIZ-funded Integrated Erosion Control Project. Implemented by GIS-Lab Georgia.

### Մոդուլ 4. Համայնքների անտառապատում

Bohn U., Zazanashvili N., Nakhutsrishvili G., 2007: The Map of the Natural Vegetation of Europe and its application in the Caucasus Ecoregion; Bull. Georg. Natl. Acad. Sci. Vol. 175, No1.

Forest Code of Armenia, 2005: <http://www.nature-ic.am/wp-content/uploads/2013/10/Forest-Code-of-RA.pdf>

Hamon C., 2009: From Neolithic to chalcolithic in the Southern Caucasus: Economy and macrolithic implements from Shulaveri–Shomu sites of Kwemo–Kartli (Georgia). Paléorient, vol. 34.2, p. 85–135 CNRS ÉDITIONS 2008.

Helen L. Vukasin, Loes Roos, Newton Spicer, Mike Davies, 1995: Production without Destruction, Natural Farming Network Zimbabwe

Löwen F. & Wegner C., 2016: Time to act! Practical guide to improve natural resource management in Central Asia.

<http://www.grow-trees.com>

<http://www.wikipedia.org>

<http://www.iucnredlist.org>

### 5. Հողային բիոինժեներիա

Florineth, F., 2004: Pflanzen statt Beton. Handbuch zur Ingenieurbiologie und Vegetationstechnik. Patzer Verlag.

Huber M., 2016: Planning and implementation of bioengineering measures in Armenia. Technical Report. Integrated Biodiversity Management, South Caucasus IBiS. Unpublished.

Lammeranner W., Rauch H.-P., Laaha G., 2005: Implementation and monitoring of soil bioengineering

measures at a landslide in the Middle Mountains of Nepal. *Plant and Soil* (2005) 278: 159–170, Springer 2005, DOI 10.1007/s11104-005-7012-8.

Polster D. F., 2002: Soil bioengineering techniques for riparian restoration. Online available at: <https://www.researchgate.net/publication/237468581>

Polster D. F., 2003: Soil Bioengineering for Slope Stabilization and Site Restoration. Paper presented Sudbury 2003: Mining and the Environment III, May 25 – 28, 2003, Laurentian University, Sudbury, Ontario, Canada

Rauch H. P., Rauch K., Kirchmeir H., 2016: Bioengineering Measures in Georgia. Mission Report. Integrated Erosion Control in Mountainous Areas of the South Caucasus. GIZ-IBIS. Unpublished.

Training handout on bioengineering and survey, design and estimation of soil conservation and watershed management 2005. Nepal. Dep. of Soil Conservation and Watershed Management, Kathmandu, 2005:

- Chapter 4: Bioengineering measures: <http://lib.icimod.org/record/27708/files/Chapter%204%20Bioengineering.pdf>
- Chapter 5: Physical Methods for Slope Stabilization and Erosion Control, from: <http://lib.icimod.org/record/27709/files/Chapter%205%20Physical%20Methods.pdf>

Zeh H., 2007: Soil Bioengineering – Construction Type Manual. Verein für Ingenieurbiologie. Vdf Hochschulverlag AG/ETH Zuerich.

## Մոդուլ 6. Պիլոտային միջոցառումների ընդլայնում (տարածում)

GIZ, 2016: Guidelines on scaling-up for programme managers and planning officers. Eschborn

GIZ South Africa, 2016: online presentation: <http://www.who.int/violenceprevention/Brumund-Daniel-Scaling-up-effective-violence-prevention-strategies.pdf>

International Food Policy Research Institute (IFPRI) & Center for Development Research (ZEF), 2011: ECONOMICS OF LAND DEGRADATION. The Costs of Action versus Inaction. IFPRI Issue Brief 68, September 2011, 8p.

WHO, 2016: [http://www.euro.who.int/\\_data/assets/pdf\\_file/0004/318982/Scaling-up-reports-projects-concepts-practice.pdf](http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0004/318982/Scaling-up-reports-projects-concepts-practice.pdf)

## Հրատարակվել է

Գերմանիայի միջազգային համագործակցության ընկերության (ԳՄՀԸ/GIZ) կողմից

## Գրանցված գրասենյակներ՝

Բոն և Էշբորն, Գերմանիա

## Կենսաբազմազանության Ինտեգրված Կառավարումը Հարավային Կովկասում (ԿԻԿ)

ԳՄՀԸ Հայաստանյան գրասենյակ

Բաղրամյան պող. 4/1,

0019 Երևան, ՀՀ

Հեռ.՝ +374 (0)10 581877

Ֆաքս՝ +374 (0)10 589270

Էլ. փոստ՝ [ibis@giz.de](mailto:ibis@giz.de)

Կայք՝ [www.giz.de](http://www.giz.de)

[www.biodivers-southcaucasus.org](http://www.biodivers-southcaucasus.org)

### Հեղինակներ՝

Կարոլին Վեգներ, Հանս Քիրխմայր,  
Միխայել Հուբեր, Ալեքսանդրա Յոզեֆ

### Ձևավորում և Էջադրում՝

Վահագն Մկրտչյան

### Լուսանկարներ՝

ԳՄՀԸ ԿԻԿ

### Թարգմանություն՝

Սեդա Համազասպյան

### Տպագրություն՝

«Անտարես» հոլդինգ

Մարտ 2018 թ.

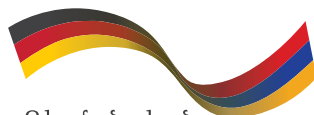
## ԳՄՀԸ-ն պատասխանատվություն է կրում սույն հրատարակության բովանդակության համար

### Պատվիրատու՝

Գերմանիայի տնտեսական զարգացման և համագործակցության դաշնային նախարարություն (ԳՏԶՀՆ/BMZ)

### Համաֆինանսավորում՝

Ավստրիական զարգացման համագործակցություն (ԱԶՀ)



Գերմանական  
համագործակցություն  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by  
**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

WITH FUNDING FROM  
**AUSTRIAN  
DEVELOPMENT  
COOPERATION**





**Կենսաբազմազանության Ինտեգրված  
Կառավարումը Հարավային Կովկասում (ԿԻԿ)**

ԳՄՀՀ Հայաստանյան գրասենյակ  
Բաղրամյան պող. 4/1,  
0019 Երևան, ՀՀ  
Հեռ.՝ +374 (0)10 581877  
Ֆաքս՝ +374 (0)10 589270  
Էլ. փոստ՝ [ibis@giz.de](mailto:ibis@giz.de)  
Կայք՝ [www.giz.de](http://www.giz.de)  
[www.biodivers-southcaucasus.org](http://www.biodivers-southcaucasus.org)