



WORKING TOGETHER  
FOR FOREST  
TRANSFORMATION



GUIDELINES

2015

# ԱՆՏԱՌԻ ՏՐԱՆՍՖՈՐՄԱՅԻԱՅԻ ՈՒՂԵՅՈՒՅՑ

Հարավային Կովկասում  
անտառտնկարկների  
տրանսֆորմացիա կլիմայի  
փոփոխության ազդեցության  
նկատմամբ դրանց  
դիմադրողականությունը  
բարձրացնելու նպատակով

Հեղինակ. **Մայք Գարֆորթ**, անտառագիտության գծով միջազգային փորձագետ

Բոլոր հնարավոր սխալների և վրիպումների համար պատասխանատու են հեղինակը և հրատարակողը:

Անգլերեն բնօրինակի խմբագրում. Մաթիաս Լիխթենբերգեր (WWF-Գերմանիա), Մալխազ Դզնելադզե (WWF-Կովկաս)

Աջակցություն տեքստի մշակմանը. Սիրանուշ Գալստյան, Արթուր Ալավերդյան, Ջաբար Գարիբով, Գիորգի Բերուլաշվիլի, Մերաբ Մաջավարիանի

Հայերեն տարբերակի խմբագրում. Սիրանուշ Գալստյան, Արթուր Ալավերդյան (WWF-Հայաստան)

Հայերեն տարբերակը հրատարակվել է WWF-Հայաստանի կողմից:



Այս հրատարակությունը պատրաստվել է Եվրամիության աջակցությամբ: Հրատարակությունում զետեղված բովանդակության համար պատասխանատվություն է կրում միայն «Հարավային Կովկասի երկրներում անտառների տրանսֆորմացիայի միջոցով անտառային Էկոհամակարգերի կայունության բարձրացում կլիմայի փոփոխության նկատմամբ» ծրագիրը: Հրատարակության բովանդակությունը որևէ ձևով չի արտահայտում Եվրամիության տեսակետները:

Այս հրատարակությունում զետեղված աշխարհագրական անունները չեն ենթադրում WWF-ի կողմից որևէ կարծիքի արտահայտում՝ երկրների կամ տարածքների իրավական կարգավիճակի կամ դրանց արտաքին սահմանների վերաբերյալ:

Լուսանկարներ. © WWF-Հայաստան

## Հապավումներ

|                 |                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------|
| CO <sub>2</sub> | Ածխածնի երկօքսիդ                                           |
| ԵՄ              | Եվրամիություն                                              |
| ՁԳ              | Ձերմոցային գազ                                             |
| հա              | Հեկտար                                                     |
| կմ              | Կիլոմետր                                                   |
| ՄԱԿ             | Միավորված ազգերի կազակերպություն                           |
| ԿՓՀԿ            | ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության շրջանակային կոնվենցիա            |
| ՀՀ ԲՆ           | Հայաստանի Հանրապետության Բնապահպանության<br>Նախարարություն |
| ԷԲՊՆ            | Ադրբեջանի Էկոլոգիայի և բնական պաշարների<br>Նախարարություն  |
| ԸՇՄ             | Ընդհանուր շրջանառության մոդելներ                           |
| WWF             | Բնության համաշխարհային հիմնադրամ                           |
| WWF-Կովկաս      | WWF Կովկասյան ծրագրային գրասենյակ                          |

# Բովանդակություն

## Հապավումներ

### Բովանդակություն

#### Նախաբան

#### 1 Ներածություն

#### 2 Հարավային Կովկասի անտառները

2.1 Անտառի տիպերը

2.2 Անտառների կարևորությունը

#### 3 Կլիմայի փոփոխությունը և դրա ազդեցությունները տարածաշրջանի անտառների վրա

3.1 Տարածաշրջանում մինչև այժմ տեղի ունեցած կլիմայի փոփոխությունը

3.2 Կլիմայի կանխատեսվող փոփոխությունները

3.3 Կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները անտառների վրա

3.3.1 Ջերմաստիճանի, տեղումների, թափների և խոնավության փոփոխություններ

3.3.2 Ավելի հաճախակի ծայրահեղ եղանակային երևույթներ

3.3.3 Ավելի հաճախակի և ուժգին հրդեհներ

3.3.4 Անտառի վնասատուների և հիվանդությունների ավելի հաճախակի և լուրջ բռնկումներ

3.3.5 Ավելի բարենպաստ պայմաններ ինվազիվ տեսակներ համար

3.4 Հարավային Կովկասում կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները անտառների վրա

#### 4 Անտառների վրա կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները նվազեցնելու ռազմավարություններ

4.1 Արձագանքող ադապտացիա և պլանավորված ադապտացիա

4.2 Պլանավորված ադապտացիայի միջոցառումներ

4.2.1 Անտառների բնական ադապտացիայի հնարավորությունների ավելացում

4.2.2 Հրդեհների կանխարգելման և հրդեհների դեմ պայքարի գործողությունների ադապտացիա

4.2.3 Անտառի վնասատուների և հիվանդությունների կանխարգելման և դրանց դեմ պայքարի գործողությունների ադապտացիա

4.2.4 Դեգրադացիայի ենթարկվող տնկարկների կառավարման անտառաբուծական գործողությունների ադապտացիա

4.2.5 Ադապտիվ կառավարման իրականացում

4.3 Անտառի տրանսֆորմացիան ԵՄ երկրներում

#### 5 Գործնական ուղեցույց տարածաշրջանում անտառտնկարկները տրանսֆորմացիայի ենթարկելու վերաբերյալ՝ կլիմայի փոփոխության նկատմամբ դրանց դիմադրողականությունը բարձրացնելու նպատակով

5.1 Տրանսֆորմացիայի միջոցառումների պլանավորման գործընթացը

5.2 Անտառի տրանսֆորմացիայի պլան

5.3 Տեղական բնակչության ներգրավում

6 Ամփոփում և հեռանկար

Գրականություն



# Նախաբան

Կլիմայի մոդելավորման արդյունքներով Հարավային Կովկասի տարածաշրջանում կարելի է ակնկալել օդի միջին տարեկան ջերմաստիճանի շարունակական բարձրացում և միջին տարեկան տեղումների նվազում: Սպասում են նաև ավելի հաճախակի ծայրահեղ եղանակային երևույթներ: Փոփոխվելու են ծառերի աճի համար բարենպաստ աշխարհագրական շրջանակները և ստեղծված անբարենպաստ պայմանների պարագայում գոյություն ունեցող ատնամային տարածքները կորցնելու են իրենց կենսունակությունը: Արդյունքում դրանք չեն կարողանալու տրամադրել տարածքների բնակչության համար կարևոր էկոհամակարգային ծառայությունները կամ վերջիններիս ծավալը նվազելու է:

Այս ուղեցույցի նպատակն է աջակցել Հարավային Կովկասի երկրներում Հայաստանում, Վրաստանում և Ադրբեջանում կլիմայի փոփոխության նկատմամբ անտառների պլանավորված ադապտացիայի գործողություններին: Ուղեցույցում նկարագրվում են կանխատեսվող կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները տարածաշրջանի անտառների վրա և ադապտացիայի ռազմավարությունները, որոնք կարող են նվազեցնել այդ ազդեցությունները՝ ապահովելով անտառների կողմից տրամադրվող էկոհամակարգային ծառայությունների պահպանումը: Ուղեցույցում ներկայացվող գործնական միջոցառումներն ուղղված են արհեստական տնկարկների դիմադրողականության բարձրացմանը կլիմայի փոփոխության ազդեցությունների նկատմամբ: Ուղեցույցը նախատեսվում է անտառում գործնական միջոցառումներ իրականացնողների համար, սակայն այն կարող է հետաքրքիր լինել նաև գիտնականների և որոշումներ կայացնողների համար: Այն շարունակում է WWF-ի կողմից մշակված ուղեցույցների շարքը, որոնցից է նաև 2011թ-ին հրատարակված Անտառվերականգնման ուղեցույցը (Անտառվերականգնման ուղեցույցեր, 2011):

Այս ուղեցույցը հիմնվում է գրականության ուսումնասիրության, ինչպես նաև «Հարավային Կովկասի երկրներում անտառների տրանսֆորմացիայի միջոցով անտառային էկոհամակարգերի կայունության բարձրացում կլիմայի փոփոխության նկատմամբ» ծրագրի իրականացումից (2011-2015 թթ) ստացված գործնական փորձառության վրա: Ծրագիրն ֆինանսավորվել է Եվրամիության կողմից և իրականացվել է WWF-Գերմանիայի և գործընկեր կազմակերպությունների՝ WWF-Կովկասի, WWF-Հայաստանի և WWF-Ադրբեջանի կողմից: Արտահայտում ենք խորին շնորհակալություն ֆինանսավորման և համագործակցության համար:

WWF-Գերմանիան, WWF-Կովկասը, WWF-Հայաստանը և WWF-Ադրբեջանը շնորհակալ կլինեն ցանկացած մեկնաբանությունների և առաջարկների համար՝ ուղղված ուղեցույցի բարելավմանը և դրա ավելի լայն կիրառելու հնարավորությանը:

## Մաթիաս Լիխթենբերգեր

**WWF-Գերմանիա, Կովկասյան ծրագրերի պատասխանատու**

## 1. Ներածություն

WWF-ը 2011-2015թթ-ի ընթացքում իրականացրել է «Հարավային Կովկասի երկրներում անտառների տրանսֆորմացիայի միջոցով անտառային Էկոհամակարգերի կայունության բարձրացում կլիմայի փոփոխության նկատմամբ» ծրագիրը, որը ֆինանսավորվել է Եվրամիության կողմից «Շրջակա միջավայր և բնական պաշարների կայուն կառավարում, Ներառյալ Էներգիա» թեմատիկ ծրագրի շրջանակներում:

Ծրագրով Հարավային Կովկասում գտնվող վեց տարածքներում (երկուական Հայաստանում, Վրաստանում և Ադրբեջանում) փորձարկվել են անտառի տրանսֆորմացիայի մեթոդները: Տրանսֆորմացիայի միջոցառումներն իրականացվել են ընդհանուր առմամբ 448 հա տարածքի վրա: Ուղեցույցը ներկայացնում է նշված ծրագրի փորձը:

Ուղեցույցում սկզբում ներկայացվում է տարածաշրջանի անտառային լանդշաֆտների հակիրճ նկարագրությունը, այնուհետև խոսվում է տարածաշրջանում կլիմայի ներկայիս և կանխատեսվող փոփոխությունների մասին՝ հիմնվելով կլիմայի մոդելների վրա: Նկարագրվում են կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները տարածաշրջանի անտառների վրա: Այնուհետև ուղեցույցում ներկայացվում է անտառի տրանսֆորմացիայի միջոցառումների պլանավորման գործընթացը՝ նկատի ունենալով կլիմայի կանխատեսվող փոփոխությունները և տարբեր ծառատեսակների կայունությունը կանխատեսվող կլիմայական պայմաններում:

Ակնկալվում է, որ այս ուղեցույցը, Անտառվերականգնման ուղեցույցի (2011թ.) հետ մեկտեղ, կարող են օգտակար լինել Կովկասի տարածաշրջանում և դրա սահմաններից դուրս նմանատիպ գործողությունների իրականացման հարցում:

## 2. Հարավային Կովկասի անտառները

### 2.1. Անտառի տիպերը

Հարավային Կովկասի երկրներում անտառները զբաղեցնում են 4 միլիոն հեկտար՝ կազմելով երկրների ընդհանուր տարածքի 22%-ը. Հայաստանում 332,33 հազար հա (11.17%), Վրաստանում 2793 հազար հա (40.7%) և Ադրբեջանում 990 հազար հա (11.4%) (FAO, 2010a): Տարածաշրջանում կլիմայական գոտիների, հողերի և ռելիեֆի բազմազանությունը ստեղծել է պայմաններ տարբեր անտառային ֆորմացիաների զարգացման համար:

Հաճարենու (*Fagus orientalis*) գերակշռությամբ անտառներն ամենատարածվածն



են՝ կազմելով ատնառային տարածքների համարյա կեսը: Կաղնու<sup>1</sup> (*Quercus*) անտառները ժամանակին բավական տարածված էին, սակայն դրանք զգալի կրճատվել են՝ գյուղատնտեսության, խաղողագործության և այգեգործության նպատակով տարածքների անտառազրկման, ինչպես նաև արածեցման պատճառով: Ճագանակենին (*Castanea*), հաճախ բոխու (*Carpinus*) և հաճարենու հետ մեկտեղ կազմում են անտառներ Վրաստանի Կովխիդյան տարածաշրջանի լեռնային և նախալեռնային տարածքներում, ինչպես նաև Մեծ Կովկասի արևելյան հատվածի որոշ վայրերում: Ճագանակենին պատմականորեն ինտենսիվ հատվել է, ինչը զգալի կրճատել է այդ անտառների տարածքը և վատթարացրել պահպանված ծառերի վիճակը: Արևելյան Վրաստանում մուգ ասեղնատերևավոր անտառները կազմված են եղևնից (*Abies nordmanniana*), եղևնուց (*Picea orientalis*) և համատեղ եղևնու ու հաճարենու անտառներից՝ հանդիպելով միջին և վերին անտառային գոտիներում: Սոճու լուսավոր ասեղնատերևավոր անտառները հանդիպում են հիմնականում Կուր գետի ջրհավաք ավազանում՝ բարձրադիր տարածքներում:

Տարածաշրջանում հանդիպում են նաև մի շարք այլ անտառային տիպեր՝ կազմելով ընդհանուր անտառային տարածքի միայն փոքր մասնաբաժինը: Դրանք ներառում են անտառներ, որոնք կազմված են թխկի (*Acer spp.*), թխկի և թեղու (*Ulmus spp.*), լորենու (*Tilia spp.*) և լաստենու (*Alnus spp.*) տեսակներից: Կեչին (*Betula spp.*), արոսենին (*Sorbus caucasigena*) և թխկին (*Acer trautvetteri*) կազմում են այդպես կոչված «կորաբուն ծառատներ» անտառային գոտու վերին սահմանում: Տարածաշրջանի չորային արևելյան և հարավ-արևելյան հատվածներում չորային նոսրանտառները կազմված են գիհու (*Juniperus spp.*) և պիստակենու (*Pistacia mutica*), տանձենու (*Pyrus spp.*) և թխկի (*Acer spp.*) տեսակներից: Զարթալայրային անտառները հանդիպում են ցածրադիր տարածքներում գետերի երկայնքով, հիմնականում ողողատներում, ճահճացած կամ խոնավ հողերի վրա և կազմված են բարդու (*Populus nigra*, *P. alba*), լաստենու (*Alnus barbata*), հացենու (*Fraxinus excelsior*), կաղնու (*Quercus robur*) և թեղու (*Ulmus foliacea*) տեսակներից:

Բացի բնական անտառներից տարածաշրջանում աճում է մոտ 198 հազար հա արհեստական անտառտնկարկներ, որոնք հիմնադրվել են 1990-ականներից առաջ տարբեր նպատակներով, ներառյալ հողի էրոզիայի վտանգի կանխումը և հարակից համայնքների համար վառելափայտի ապահովումը: Հայաստանում

<sup>1</sup> Տարածաշրջանում հանդիպում է կաղնու ութ տեսակ: Ցածրադիր և միջին անտառային գոտում հիմնական տեսակ է *Quercus iberica*-ն: Տարածաշրջանի արևելյան հատվածում ցածրադիր/գետերին կից և հարթավայրային անտառները հիմնականում կազմված են *Quercus robur* = *Q. pedunculiflora* տեսակից: Թալիշի անտառներում գերակշռող տեսակը *Q. castaneifolia*-ն է, Կովխիկական տարածաշրջանի նախալեռնային տարածքներում՝ *Q. hartwissiana* տեսակը, իսկ Աջարիայի ավելի չորային լանջերին գերակշռում են *Q. imeretina* և *Q. dschorochensis* տեսակները: *Q. macranthera*-ի «կորաբուն ծառատները» հանդիպում են անտառի վերին սահմանում՝ արևելյան և հարավային Կովկասում: Կովխիկական տարածաշրջանի Էնդեմ տեսակ ռեկտային *Q. pontica*-ն հաճախ է հանդիպում այդ տարածաշրջանի արևմտյան հատվածում՝ ստորին ենթավայրային գոտում:

հիմնադրվել է մոտ 55 հազար հա անտառտնկարկ, Վրաստանում՝ մոտ 84 հազար հա և Ադրբեջանում՝ մոտ 59 հազար հա:

## 2.2. Անտառների կարևորությունը

Տարածաշրջանի անտառները կարևոր են մի շարք պատճառներով:

### Կենսաբազմազանություն

Կովկասի Էկոտարածաշրջանը հանդիսանում է WWF –ի կողմից առանձնացված 35 «գերակա տարածքներից» մեկը և Conservation International-ի կողմից առանձնացված 34 «կենսաբազմազանության թեժ կետերից» մեկը՝ երկրագնդում կենսաբազմազանության առումով ամենահարուստ և միևնույն ժամանակ ամենավտանգված տարածքների շարքում լինելու տեսանկյունից: Հարավային Կովկասն այդ Էկոտարածաշրջանի մասն է: Անտառները կենսաբազմազանության առումով տարածաշրջանի ամենակարևոր բիոմն են. դրանք աճելավայր են բույսերի բազմաթիվ էնդեմ և ռելիկտային տեսակների համար, և ապրելավայր՝ համաշխարհային մակարդակով հազվադեպ և վտանգված կենդանիների տեսակների համար:

### Ածխածնի կուտակում

2010թ-ի տվյալներով Հարավային Կովկասի երկրներում վերգետնյա կենսազանգվածում ածխածինը կազմել է մոտ 225 միլիոն տոննա (FAO 2010b)՝ համարժեք 2013 թ-ին ածխածնի երկօքսիդի համաշխարհային արտանետումների մոտ 2.5%-ին (Oliver et al 2013): Հետևաբար տարածաշրջանում անտառների պահպանությունը կարևոր ներդրում է կլիմայի փոփոխության մեղմացման հարցում:

### Հողի և ջրի պաշտպանություն

Մեծ է անտառների դերը հողերի և ջրային պաշարների պաշտպանության համար: Անտառների կորուստը հաճախ հանգեցնում է երոզիայի, ավելացնում է հեղեղումների և ջրի պակասի վտանգը: Անտառների կողմից տրամադրվող ծառայություններն ավելի մեծ կարևորություն են ստանում կլիմայի փոփոխության պարագայում, որի արդյունքում տեղումները հավանաբար կրելու են ավելի անկանոն բնույթ, իսկ երաշտները լինելու են ավելի երկարատև:

### Անտառային արտադրանք

Տարածաշրջանի անտառները վառելափայտի կարևոր աղբյուր են: 2010թ-ին իրականացված ուսումնասիրության արդյունքներով Հայաստանում տնային տնտեսությունների 61% որպես վառելիք դեռ օգտագործում են վառելափայտ (Junger and Fripp 2011): Տեղաբնակներն անտառներից հավաքում են տարբեր ընկույզներ, պտուղներ, հատապտուղներ և սնկեր անձնական օգտագործման և վաճառքի



համար: Վրաստանում անտառները հիմք են հանդիսանում համեմատաբար փոքր, բայց երկրի համար կարևոր փայտամշակման արդյունաբերության համար:

### **Մշակույթ և առողջություն**

Տարածաշրջանի անտառները հնարավորություններ են ստեղծում ռեկրեացիայի, կրթության և հանրությանն ուղղված այլ գործողությունների համար:

## **3. Կլիմայի փոփոխությունը և դրա ազդեցությունները տարածաշրջանի անտառների վրա**

### **3.1. Տարածաշրջանում մինչև այժմ տեղի ունեցած կլիմայի փոփոխությունը**

Վերջին հարյուրամյակի ընթացքում Հայաստանում, Վրաստանում և Ադրբեջանում դիտվել է միջին տարեկան ջերմաստիճանի, միջին օրական նվազագույն ջերմաստիճանի և միջին օրական առավելագույն ջերմաստիճանի բարձրացման միտում, որը հաստատվում է վիճակագրությամբ: Հայաստանի և Ադրբեջանի օդերևութաբանական կայանների մոտ կեսը և Վրաստանում՝ դրանց մոտ մեկ քառորդը գրանցել են տարեկան ջերմաստիճանների փոփոխության վիճակագրորեն նշանակալի միտումներ: Համարյա բոլոր օդերևութաբանական կայանները գրանցել են ավելի երկարատև տաք շրջաններ՝ անընդմեջ 25 °C-ից բարձր ջերմաստիճանով օրեր կամ անընդմեջ 20 °C-ից բարձր ջերմաստիճանով գիշերներ (UNDP 2011):

ՄԱԿ-ի Կլիմայի փոփոխության շրջանակային կոնվենցիային (ԿՓՇԿ) ներկայացված Հայաստանի երկրորդ Ազգային հաղորդագրությունում նշվում է, որ վերջին 80 տարիների ընթացքում տարեկան տեղումները նվազել են 6%-ով (ՀՀ ԲՆ, 2010): Ադրբեջանը գեկուցել է, որ համարյա բոլոր շրջաններում միջին տարեկան տեղումներն երկար ժամանակի ընթացքում գրանցված նորմայից քիչ էին՝ միջինում նվազելով 9.9%-ով (ԷԲՊՆ, 2010):

Հայաստանում գրանցվել են ավելի ուժգին և ավելի հաճախակի հիդրոլոգիական և օդերևութաբանական վտանգավոր երևույթներ: 1975-2005 թթ-ի ընթացքում այդպիսի երևույթների թիվն ավելացել է տարեկան 1.2 դեպքով, իսկ նույն ժամանակահատվածում քսան տարվա ընթացքում (1985-2005)՝ տարեկան 1.8 դեպքով (ՀՀ ԲՆ, 2010):

Գերիշխող գիտական կարծիքի համաձայն, այդ փոփոխությունները պայմանավորված են ածխածնի երկօքսիդի (CO<sub>2</sub>) և այլ այդպես կոչվող ջերմոցային գազերի

(ԶԳ) մարդածին արտանետումներով: Կլիմայի փոփոխության մոդելները թույլ են տալիս տարբեր աստիճանի որոշակիությամբ կանխատեսել ԶԳ-երով պայմանավորված կլիմայի փոփոխությունները՝ մթնոլորտ արդեն արտանետված ԶԳ-ների լրացուցիչ քանակության, ինչպես նաև ապագա արտանետումների արդյունքում:

### 3.2. Կլիմայի կանխատեսվող փոփոխությունները

ՄԱԿ-ի ԿՓԾԿ-ին ներկայացված երկրորդ Ազգային հաղորդագրություններում Հարավային Կովկասի բոլոր երեք երկրները ներկայացրել են մոդելավորման արդյունքում ստացված տեղումների և ջերմաստիճանի փոփոխության կանխատեսումները: Ըստ բոլոր կանխատեսումների այս դարի վերջում միջին տարեկան ջերմաստիճանը զգալի կբարձրանա: Արտանետումների A2 սցենարի<sup>2</sup> վրա հիմնված կանխատեսումների համաձայն արևմտյան և արևելյան Վրաստանում ջերմաստիճանը կբարձրանա 1.8°C - 5.2°C և 3.5°C - 4.9°C, Հայաստանում՝ 4°C - 5.1°C, իսկ Ադրբեջանում՝ 3°C - 6°C: Ջերմաստիճանի կանխատեսումները բավական հստակ են, սակայն կան տարաձայնություններ տեղումների կանխատեսումների հարցում: Մոդելներից մեկով միջին տարեկան տեղումներն արևմտյան Վրաստանում և Ադրբեջանում ավելանալու են, իսկ մնացած մոդելներով՝ նվազելու են:

Ընդհանուր շրջանառության մոդելների<sup>3</sup> (ԸԾՄ) վրա հիմնված ուսումնասիրությունը (UNDP 2011) ցույց է տալիս տեղումների նվազում բոլոր երեք երկրներում: A2 արտանետման սցենարների համաձայն այս դարի վերջին տեղումները կկրճատվեն. Հայաստանում՝ 20-31%, Վրաստանում՝ 0-24%, իսկ Ադրբեջանում՝ 5-23%: Չորս ընտրված ԸԾՄ-ներով և արտանետման A2 սցենարների դեպքում մինչև 2050թ-ը միջին տարեկան ջերմաստիճանի փոփոխությունների կանխատեսումներն են. Հայաստան՝ 1.1 °C – 1.9 °C, Վրաստան՝ 0.9 °C – 1.9 °C, Ադրբեջան՝ 1.0 °C – 1.6 °C: Մինչև 2100թ-ը ջերմաստիճանի կանխատեսվող բարձրացումն ավելի կտրուկ է. Հայաստանում՝ 4.4 °C - 5.5 °C, Վրաստանում՝ 4.1 °C - 5.5 °C և Ադրբեջանում՝ 3.6 °C - 4.1 °C:

<sup>2</sup> ԶԳ-երի արտանետումների սցենարներն այլընտրանքային տարբերակներ են, որոնք կարող են իրականություն դառնալ ապագայում: Դրանք օգտագործվում են արտանետումներով պայմանավորված ազդեցությունները վերլուծելու և դրանց հետ կապված անորոշությունները գնահատելու համար: Սցենարների A2 խումբը նկարագրում է իրարից շատ տարբերվող՝ իրենց ուժերին ապավինող և ազգային ինքնությունը պահպանող երկրներ: Երկրի մոլորակի բնակչության թվաքանակը շարունակաբար ավելանում է: Տնտեսական զարգացումը կրում է տարածաշրջանային բնույթ, իսկ բնակչության մեկ շնչին բաժին ընկնող տնտեսական աճը և տեխնոլոգիական փոփոխություններն ավելի մասնատված են և դանդաղ, քան այլ սցենարներում (IPCC 2000):

<sup>3</sup> Ընդհանուր շրջանառության մոդելները (ԸԾՄ) տարածքային դիսամիկ մոդելներ են, որոնք նմանակում են կլիմայի եռաչափ համակարգը՝ օգտագործելով թերմոդինամիկայի օրենքների, շարժիչ ուժերի, Էներգիայի պահպանման և իդեալական գազերի օրենքների դրույթները (UNDP 2011):



### 3.3. Կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները անտառների վրա

Ենթադրելով, որ շրջակա միջավայրի այլ պայմանները մնալու են անփոփոխ՝ CO<sub>2</sub>-ի ավելի բարձր կոնցենտրացիաները նպաստելու են բուսականության աճի արագությանը: Դա պայմանավորված է նրանով, որ CO<sub>2</sub>-ի ներկայիս քանակները բուսականության աճի համար անհրաժեշտ օպտիմալ քանակից քիչ են: Երիտասարդ ծառերի վրա կատարված փորձերը ցույց են տալիս, որ սովորաբար CO<sub>2</sub>-ի քանակության կրկնապատկման դեպքում կենսազանգվածի արտադրությունն ավելանում է 30–50%-ով (Broadmeadow and Ray 2005): Սակայն բնական պայմաններում հասուն ծառերի արտադրողականությունը դժվար թե այդքան բարձրանա (Oren et al., 2001), թեև հնարավոր է որոշակի բարձրացում: Այնուամենայնիվ, շրջակա միջավայրի բոլոր մնացած պայմանները չեն մնա անփոփոխ և CO<sub>2</sub>-ի ավելի մեծ քանակի արդյունքում արտադրողականության ավելացումը կչեզոքացվի և շատ դեպքերում արտադրողականությունն ընդհանրապես չի ավելանա՝ CO<sub>2</sub>-ի և այլ ՋԳ-ների ավելի մեծ քանակների արդյունքում տեղի ունեցող կլիմայի փոփոխությունների պատճառով:

#### 3.3.1. Ձերմաստիճանի, տեղումների, քամիների և խոնավության փոփոխություններ

Ձերմաստիճանի, տեղումների, քամիների և խոնավության փոփոխություններն ազդեցություն կունենան ֆոտոսինթեզի և շնչառության (ինտևալաբար բուսականության աճի) վրա, ինչպես նաև վերարտադրության, փոշոտման, սերմերի տարածման, ֆենոլոգիայի, վնասատուների և հիվանդությունների նկատմամբ դիմադրողականության և մրցակցելու հնարավորությունների վրա (Broadhead, Durst and Brown 2009; Maroschek et al. 2009): Առանձին ծառերի արձագանքը պայմանավորում է անտառային Էկոհամակարգի ընդհանուր արձագանքը: Եթե կլիմայի փոփոխությունները գերազանցեն տեսակների ֆիզիոլոգիական շեմերը, ապա անտառի կենսաֆիզիկական գործընթացները կփոփոխվեն (Olesen et al. 2007, Kellomaki et al. 2008, Malhi et al. 2008): Որոշակի պահին բուսականությունը կհասնի այն շեմին, որից հետո համակարգը չի կարող համարվել անտառ, այն կփոխի իր կարգավիճակը: Չափազանց չորային պայմաններում անտառը կփոխարինվի սավանայիով կամ խոտածածկ տարածքով (կամ նույնիսկ անապատով):

#### 3.3.2. Ավելի հաճախակի ծայրահեղ եղանակային երևույթներ

Ավելի հաճախակի և ուժգին քամիները կվնասեն անտառները՝ արմատախիլ անելով ծառերը և կոտրելով դրանց բները, իսկ ավելի հաճախակի հորդ անձրևները կավելացնեն հողի Էրոզիայի և սողանքների վտանգը: Նման գործոններով պայմանավորված ազդեցությունները կարճաժամկետ առումով նվազեցնում են արտադրողականությունը և կարող են բարձրացնել անտառների խոցելիությունը վնասատուների և հիվանդությունների նկատմամբ:

### 3.3.3. Ավելի հաճախակի և ուժգին հրդեհներ

Երկարատև չոր և շոգ եղանակը կավելացնի անտառային հրդեհների վտանգը: Հրդեհները այրում են օրգանական նյութը և տեղի է ունենում սննդաբար նյութերի կորուստ: Հաճախակի հրդեհները կարող են նաև նպաստել հողի Էրոզիային, նվազեցնել կամ ոչնչացնել բնական վերարտադրությունը, իսկ չորային տա-րածքներում՝ արագացնել անապատացումը (Kolström, Vilén and Lindner 2011):

### 3.3.4. Անտառի վնասատուների և հիվանդությունների ավելի հաճախակի և լուրջ բռնկումներ

Տեղումների ավելացումը նպաստում է անտառի բազմաթիվ պաթոգենների աճին և տարածմանը (Lucier et al 2009 citing Garrett et al. 2006): Տաք կլիման որոշակիորեն նպատել է վերջերս գրանցված միջատներով պայմանավորված մի շարք համաճարակներին, օրինակ՝ կեղևակեր բզեզները Հյուսիսային Ամերիկայում (Lucier et al 2009 citing Berg et al. 2006, Tran et al. 2007, Raffa et al. 2008), տերևները վնասող միջատները Սկանդինավիայում (Lucier et al 2009 citing Jepsen et al. 2008), ուտիճները Միացյալ Թագավորությունում (Lucier et al 2009 citing Lima et al. 2008) և շերամի որդը մայրցամաքային Եվրոպայում (Lucier et al 2009 citing Battisti et al. 2005): Ավելի տաք կլիմայական պայմաններն ավելացնում են միջատների համաճարակների վտանգը: Երաշտի պայմաններում անտառներն ավելի խոցելի կդառնան բուսականությամբ սնվող միջատների և սնկային հիվանդությունների նկատմամբ (Kolström, Vilén and Lindner 2011):

### 3.3.5. Ավելի բարենպաստ պայմաններ ինվազիվ տեսակներ համար

Կլիմայի փոփոխությունը կարող է նպաստել ինվազիվ տեսակների ներխուժմանը (Lucier et al 2009 citing McNeely 1999, McNeely et al. 2001, Hunt et al. 2006, Ward and Masters 2007, Dukes et al. 2009, Logan and Powell 2009): Կլիմայի փոփոխության արդյունքում գերակշռող Էնդեմ տեսակները կարող են այլևս չհարմարվել աճելավայրերի փոփոխված պայմաններին՝ հնարավորություններ ստեղծելով ինվազիվ տեսակների ներխուժման համար, ինչպես նաև ազդել սուկցեսիայի ընթացքի, Էկոհամակարգային գործառույթների և պաշարների բաշխման վրա (Lucier et al 2009 citing McNeely 1999, Tilman and Lehman 2001):



### 3.4. Հարավային Կովկասում կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները անտառների վրա

Հարավային Կովկասի կլիման ընդհանուր առմամբ կղաճառ աճելի անբարենպաստ ներկայումս տարածաշրջանում հանդիպող անտառի տիպերի մեծ մասի համար: Վերջերս կատարված ուսումնասիրության համաձայն (Zazanashvili et al 2011) ՁԳ-երի արտանետումների՝ Էկոլոգիական տեսանկյունից աճելի բարենպաստ սցենարների պայմաններում տարածաշրջանում անտառների համար բարենպաստ տարածքները կկրճատվեն 8%–ով, իսկ Էկոլոգիական տեսանկյունից աճելի անբարենպաստ սցենարների պայմաններում՝ 33%–ով: Ազդեցությունները տարբեր կլիմեն տարբեր կլիմայական գոտիներում և երկրներում. հետազոտության համաձայն ազդեցությունն աճելի մեծ կլիմի Հայաստանում և Ադրբեջանում, քան Վրաստանում:

Կլիմայի փոփոխությունը կարող է բարենպաստ լինել որոշ անտառային ֆորմացիաների համար, սակայն ֆորմացիաների մեծամասնությունը կտուժի և կկորցնի Նախկին կենսունակությունը: ՁԳ-երի արտանետումների՝ Էկոլոգիական տեսանկյունից աճելի բարենպաստ սցենարների պայմաններում տարածաշրջանի տարածքի մեծ մասն աճելի բարենպաստ կղաճառ չորային անտառների համար (Buxus, Castanea, Parrotia և Zelkova), իսկ աճելի անբարենպաստ սցենարների պայմաններում՝ միայն չորային անտառների և Zelkova-ի համար:

ՁԳ-երի արտանետումների՝ Էկոլոգիական տեսանկյունից աճելի բարենպաստ սցենարների դեպքում Վրաստանում պայմաններն ընդհանուր առմամբ աճելի բարենպաստ կլիմեն ներկայումս երկրում հանդիպող անտառային տիպերի համար, Հայաստանում պայմանները կլիմեն մի փոքր աճելի անբարենպաստ, իսկ Ադրբեջանում՝ զգալի անբարենպաստ: Աճելի անբարենպաստ սցենարների դեպքում անտառների համար բարենպաստ տարածքները Հայաստանում կկրճատվեն 52%–ով, իսկ Ադրբեջանում՝ 62%–ով և անտառի որոշ տիպեր կվերանան: Վրաստանում կանխատեսվող ազդեցությունն աճելի փոքր է, քան Հայաստանում և Ադրբեջանում. գոյություն ունեցող անտառային տիպերի համար հարմար տարածքները կկրճատվեն 11%–ով:

Անտառները և դրանց կենսաբանական բաղադրիչներն արձագանքում են կլիմայի երկարաժամկետ փոփոխություններին: Հարավային Կովկասում անտառների և անտառի տարբեր տիպերի տարածումը 5000 տարի առաջ (մինչև մարդու գործունեությունը սկսեց առաջացնել մեծ տարածքների անտառազրկում) զգալի տարբերվում էր վերջին սառցային դարաշրջանից անմիջապես հետո ստեղծված վիճակից: Սակայն այստեղ կարևոր է տեսակների տեղաշարժման արագությունը: Վերջին սառցային դարաշրջանից հետո ծառատեսակները մեկ տասնամյակի ընթացքում տեղաշարժվել են մի քանի կմ կամ Նույնիսկ աճելի պակաս, մինչդեռ կլիմայական գոտիների կանխատեսվող տեղաշարժը կարող է կազմել մինչև 50 կմ (մեկ տասնամյակի ընթացքում): Հետևաբար բազմաթիվ ծառատեսակների

տեղաշարժման և ադապտացիայի արագությունը կարող է հետ մնալ կլիմայական գոտիների տեղաշարժման արագությունից՝ կլիմայի կանխատեսվող զոբալ տաքացման պարագայում (Davis 1989, Huntley 1991, Dyer 1995, Collingham et al. 1996, Malcolm et al. 2002):

Եթե չձեռնարկվեն անտառների վրա կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները վնագեցնելու միջոցառումներ, ապա անտառների վիճակի, կենսունակության և արտադրողականության՝ կլիմայով պայմանավորված փոփոխությունները շոշափելի հետևանքներ կունենան տարածաշրջանում ապրող մարդկանց համար: Այդ հետևանքներից են.

- Ներկայումս տարածաշրջանում աճող անտառներում բնափայտային և ոչ բնափայտային անտառային արտադրանքի (սնկեր, պտուղներ, հատապտուղներ և ընկույզներ) ընդհանուր նվազում, թեև արտադրողականությունը կարող է աճել Կոլխիդյան կենսակլիմայական շրջանում:
- Ներկայումս տարածաշրջանում աճող անտառների կողմից տրամադրվող էկոհամակարգային ծառայությունների ծավալի ընդհանուր նվազում, ներառյալ ջրի որակի և ջրահոսքերի կարգավորումը, էրոզիայի և սողանքների կանխարգելումը:
- Կենսաբազմազանության և տարածաշրջանի պահպանվող տարածքների առանձնահատուկ արժեքների փոփոխություններ:
- Լանդշաֆտների արտաքին տեսքի փոփոխություններ:

## **4. ԱՆՏԱՌՈՒՆԵՐԻ ՎՐԱ ԿԼԻՄԱՅԻ ՓՈՓՈՒՄՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՆՎԱԳԵՑՆԵԼՈՒ ՌԱԳՄԱՎԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ**

### **4.1. Արձագանքող ադապտացիա և պլանավորված ադապտացիա**

Նախորդ գլխում նկարագրված հետևանքներից խուսափելու համար անհրաժեշտ է իրականացնել անտառի ադապտացիային օժանդակող գործողություններ: Գործողությունները կարող են լինել արձագանքող բնույթի, այսինքն իրականացվեն կլիմայի փոփոխության ազդեցություններն արդեն տեղի ունենալուց և դիտարկվելուց հետո, օրինակ՝ ծառերի տեսակաշարի փոփոխություն գոյություն ունեցող տեսակների կենսունակության կորուստի և վաղաժամ մահվան դեպքում, փոթորիկների արդյունքում առաջացած փայտանյութի մթերում, հատման թույլատրելի քանակների վերահաշվարկ՝ նվազող արտադրողականության հիման վրա: Արձագանքող ադապտացիան կարող է նվազեցնել կլիմայի փոփոխության որոշ երկարաժամկետ ազդեցությունները, որոնք տեղի



կունենային անտառում գործողություններ չիրականացնելու դեպքում: Սակայն անտառային ֆորմացիաներում փոփոխություններ առաջացնելու համար անհրաժեշտ երկար ժամկետները հետաձգելու են արձագանքող գործողություններից ակնկալվող դրական արդյունքները:

Արձագանքող ադապտացիայի այլընտրանք է պլանավորված ադապտացիան, որն ենթադրում է անտառաբուծության նպատակների և գործողությունների վերանայում՝ հաշվի առնելով ակնկալվող կլիմայի փոփոխության վտանգները: Պլանավորված ադապտացիան դժվար խնդիր է, քանի որ էկոհամակարգերի և տեսակների խոցելիության, ինչպես նաև ապագա կլիմայի տարածքային և ժամանակային ցուցանիշների վերաբերյալ առկա գիտելիքները շատ չեն, իսկ անտառների վրա կլիմայի փոփոխության ազդեցությունների իրական բնույթը և ծավալը հնարավոր չէ կանխատեսել: Այնուամենայնիվ, ներկայումս արդեն անհրաժեշտ է սկսել իրականացնել որոշակի գործողություններ, քանի որ կլիմայի փոփոխության ազդեցությունները հավանաբար զգալի են լինելու, իսկ ադապտացիան կլիմայի փոփոխությանը պահանջում է անտառկառավարման պլանավորված գործողությունների իրականացում մինչև կլիմայի փոփոխության ազդեցությունների ի հայտ գալը (Spittlehouse and Stewart 2003):

## **4.2. Պլանավորված ադապտացիայի միջոցառումներ**

Կլիմայի փոփոխության պարագայում անտառի ադապտացիային կարելի է օժանդակել մի քանի եղանակով:

### **4.2.1. Անտառների բնական ադապտացիայի հնարավորությունների ավելացում**

Ավելի բազմազան անտառային էկոհամակարգերը սովորաբար ունենում են ադապտացիայի ավելի մեծ հնարավորություն (SCBD 2003; Fontaine et al. 2005; Stokes and Kerr 2009), քանի որ դրանք տարբեր ձևերով կարող են ադապտացվել տարբեր փոփոխությունների: Ծառուտներում տեսակների և դրանց ծագման բազմազանության ավելացումը նվազեցնում է կլիմայի փոփոխության արդյունքում անտառների վիճակի վատացման և արտադրողականության անկման վտանգը, հատկապես եթե ներմուծվում են ավելի բարձր դիմադրողականություն ունեցող կամ կանխատեսվող կլիմայի պայմաններին ավելի հարմարված տեսակներ՝ տնկման միջոցով կամ օժանդակելով դրանց աճին բնական վերականգնման միջոցով՝ ընտրովի հատումների և նոսրացումների եղանակով:

Լանդշաֆտի մակարդակում տարանջատման պակասեցումը և էկոլոգիական միջանցքների ստեղծումը նպաստում է տեսակների բնական տեղաշարժին և ուժեղացնում ու ընդլայնում է անտառի հնարավորությունները մարդածին ազդեցությունները և կլիմայի փոփոխության բացասական ազդեցությունները նվազեցնելու հարցում (Robledo and Forno, 2005):

Ստորև տեղեկատվական աղյուսակ 1-ում ներկայացվում են անտառային Էկոհամակարգերի երկարաժամկետ դիմադրողականությունն ապահովելու Էկոլոգիական սկզբունքները:

#### **4.2.2. Հրդեհների կանխարգելման և հրդեհների դեմ պայքարի գործողությունների ադապտացիա**

Հրդեհների կանխարգելման և հրդեհների դեմ պայքարի գործողությունների ադապտացիան ներառում է անտառի կառուցվածքի այնպիսի փոփոխություններ (օրինակ՝ ծառերի միջև տարածությունը և դրանց խտությունը, կանգուն չոր ծառեր կամ թափուկի առկայություն), որոնք նվազեցնում են հրդեհների վտանգը և դրանց ծավալը (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Dale et al. 2001), վառելափայտի ծավալի նվազեցմանն ուղղված գործողություններ (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Wheaton 2001), «հրդեհների տեսանկյունից ճիշտ» լանդշաֆտների ստեղծում հատումների, վերականգնման և խնամքի այնպիսի գործողությունների իրականացման միջոցով, որոնք կանխարգելում են բնական հրդեհների տարածումը (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Hirsch and Kafka 2001 and Climate Change Impacts and Adaptation Directorate 2002), բարձր տնտեսական կամ սոցիալական արժեքներ ունեցող տարածքների պահպանություն՝ մյուս տարածքներում թույլատրելով հրդեհների բնական ընթացքը (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Stocks et al. 1998 and Parker et al. 2000):

#### **4.2.3. Անտառի վնասատուների և հիվանդությունների կանխարգելման և դրանց դեմ պայքարի գործողությունների ադապտացիա**

Անտառի վնասատուների և հիվանդությունների կանխարգելման և դրանց դեմ պայքարի ռազմավարությունները ներառում են. մասնակի հատումներ կամ նոսրացումներ՝ ծառուտի կենսունակությունն ավելացնելու և վնասատուների նկատմամբ զգայունությունը նվազեցնելու նպատակով (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Wargo and Harrington 1991 and Gottschalk 1995), հիվանդություններով պայմանավորված կորուստների նվազեցում՝ սանիտարական հատումներով վնասված ծառերի հեռացման միջոցով, շրջանառության ժամանակահատվածի կրճատում՝ կրճատելով նաև վնասատուների և հիվանդությունների նկատմամբ խոցելիության ժամանակահատվածը (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Gottschalk 1995) և աջակցություն տարածքի համար ավելի հարմար տեսակների ավելացմանը (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Lindner et al. 2000), ինսեկտիցիդների և ֆունգիցիդների օգտագործում այն դեպքերում, երբ վնասատուների դեմ պայքարի անտառաբուծական այլ միջոցառումներն անարդյունավետ են կամ անտեղի (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Parker et al. 2000), փոփոխված կլիմայի պարագայում ավելի մրցունակ դարձած անցանկալի տեսակների քանակի նվազեցում՝ դրանց աճի կառավարման միջոցառումների միջոցով (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Parker et al. 2000):



#### **4.2.4. Դեգրադացիայի ենթարկվող տնկարկների կառավարման անտառաբուծական գործողությունների ադապտացիա**

Անտառաբուծական գործողությունների ադապտացիան ներառում է ճնշված, վնասված կամ վատ աճող ծառերի ընտրովի հեռացում՝ մնացած ծառերի համար ավելացնելով լույսի, ջրի և սննդարար նյութերի քանակությունը (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Smith et al. 1997 and Papadopol 2000), ապագա խանգարող հանգամանքների նկատմամբ խոցելիության նվազեցում՝ կառավարելով ծառերի խտությունը, տեսակների կազմը, անտառի կառուցվածքը (օրինակ՝ տնկում սաղարթի տակ, երկարատև սուկցեսիա ունեցող տեսակների տնկում), ինչպես նաև ճիշտ ժամանակին և ճիշտ տեղերում իրականացնելով անտառկառավարման գործողություններ (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Dale et al. 2001), շրջանառության տարիքի նվազեցում, որին պետք է հաջորդեն տնկումները՝ արագացնելով ավելի լավ հարմարված անտառների հիմնումը (Spittlehouse and Stewart 2003 citing Lindner et al. 2000 and Parker et al. 2000):

#### **4.2.5. Ադապտիվ կառավարման իրականացում**

Անտառկառավարողները պետք է պլանավորեն՝ նկատի ունենալով ապագա կլիմայի անորոշությունները և ծառերի ու անտառային ֆորմացիաների արձագանքը կլիմայի փոփոխությանը: Ադապտիվ անտառկառավարումը ընդունում է, որ անտառային էկոհամակարգերի գործունեության վերաբերյալ հստակ և կոնկրետ գիտելիքները բացակայում են, իսկ էկոհամակարգերում բաղադրիչների միջև փոխհարաբերությունները վերջնական պարզված չեն (Robledo and Forno, 2005 citing Borri-Feyerabend, 2000): Կառավարման քաղաքականությունները և գործելակերպը շարունակաբար բարելավվում են՝ սովորելով դրանց արդյունքներից քաղած դասերից (Robledo and Forno, 2005 citing Taylor et al., 1997): Ադապտիվ կառավարման հիմնական բնութագրերը ներառում են (Robledo and Forno, 2005 citing Sit and Taylor, 1998).

- Անորոշություն կոնկրետ կառավարման դեպքի համար «լավագույն» քաղաքականության և գործելակերպի վերաբերյալ:
- Կիրառվելիք քաղաքականությունների կամ գործելակերպերի մտածված ընտրություն:
- Կարևոր գիտելիքներ ձեռք բերելուն ուղղված գործողությունների ուշադիր իրականացում:
- Էկոհամակարգերի արձագանքի կարևոր ցուցանիշների մոնիթորինգ:
- Արդյունքների վերլուծություն՝ նկատի ունենալով պլանավորված նպատակները:
- Արդյունքների կիրառում ապագա որոշումներ կայացնելու հարցում:

Գիտական ուսումնասիրությունների արդյունքները որոշակի վայրում կիրառելու և գործառնական դարձնելու համար անհրաժեշտ են բազմաթիվ տարիներ: Չե-տևաբար ադապտիվ անտառկառավարման հայեցակարգի դրույթներով անտառ-

կառավարողները հենց իրենք ամենօրյա աշխատանքի ընթացքում իրականացնում են կիրառական ուսումնասիրություններ և փորձեր՝ անհրաժեշտ տեղեկություններ ստանալու համար (Robledo and Forno, 2005 citing Nyberg, 1999): Դա վերաբերվում է կլիմայի փոփոխության ազդեցությունների տեղական գնահատումներին և անտառային էկոհամակարգերի խոցելիության ուսումնասիրություններին, որոնց արդյունքները պետք է հաշվի առնվեն աղապտիվ կառավարման ցիկլի նախնական փուլերում՝ խնդրի գնահատման և իրականացվելիք միջոցառումների պլանավորման ընթացքում: Աղապտիվ անտառկառավարման համար չափազանց կարևոր է այն, որ վերը նշվածի միջոցով ստացված գիտելիքներն այնուհետև ինտեգրվեն ծրագրի կամ աշխատանքների ցիկլում և հարմարեցնեն ու բարելավեն անտառկառավարման մոտեցումները (Robledo and Forno, 2005):

### **Տեղեկատվական աղյուսակ 1. Կլիմայի փոփոխության պարագայում անտառի երկարաժամկետ դիմադրողականությունը պահպանելու և բարելավելու էկոլոգիական սկզբունքները (Thompson et al 2009)**

1. Անտառում պահպանել զենետիկական բազմազանությունը՝ կիրառելով այնպիսի գործելակերպ, որը չի ենթադրում միայն որոշակի ծառատեսակների մթերում՝ ելնելով տարածքից, աճի արագությունից կամ ձևից կամ գործելակերպից:
2. Պահպանել ծառուտի և լանդշաֆտի կառուցվածքային բազմազանությունը՝ որպես օրինակներ և մոդելներ դիտարկելով բնական անտառները:
3. Անտառային լանդշաֆտներում պահպանել կապակցվածությունը՝ նվազեցնելով տարանջատումը, վերականգնելով դեգրադացված ապրելավայրերը (անտառի տիպերը) և ընդլայնելով պահպանվող տարածքների ցանցերը (տե՛ս կետ 8):
4. Պահպանել ֆունկցիոնալ բազմազանությունը (և առատությունը) և բացառել բազմազան բնական անտառների փոխակերպումը միատարր կամ փոքր թվով տեսակներից կազմված տնկարկների:
5. Նվազեցնել ոչ բնական մրցակցությունը՝ վերահսկելով ինվազիվ տեսակները, և նվազեցնել ոչ տեղական տեսակների օգտագործումը տնկումների, անտառապատման կամ անտառվերականգնման ծրագրերի համար:
6. Նվազեցնել բացասական արդյունքների հավանականությունը՝ վերականգնմանն աջակցող գործողությունների իրականացման տարածքներում օգտագործելով տեղական ծագում ունեցող ծառատեսակներ և ապագայում սպասվող կլիմայական պայմաններին նման պայմաններ ունեցող տարածքներից վերցված ծառատեսակներ:
7. Պահպանել կենսաբազմազանությունը բոլոր մակարդակներում (ծառուտ, լանդշաֆտ, կենսատարածաշրջան) և բոլոր տարրերի համար (զենետիկա-



կան, տեսակային և համակեցությունների բազմազանություն) և իրականացնելով գործողություններ, որոնք ուղղված են օրգանիզմների մեկուսացած կամ տարանջատված պոպուլյացիաների, ինչպես նաև արեալների եզրագծում տեղակայված պոպուլյացիաների, աճելա/ապրելավայրերի և ապաստարանների ցանցերի պահպանությանը: Ճատ հավանական է, որ հենց այդ պոպուլյացիաներում առկա են կլիմայի փոփոխության նկատմամբ նախաադապտացիայի գենետիկական հիմքերը և դրանք կարող են դառնալ կարևոր պապուլյացիաներ՝ պայմանների փոփոխության պարագայում:

8. Ապահովել գիտականորեն հիմնավորված, համապարփակ, բավարար չափերի և ներկայացուցչական պահպանվող տարածքների ազգային և տարածաշրջանային ցանցեր: Ինտեգրել այդ համակարգերն ազգային և տարածաշրջանային պլանավորման գործընթացներում՝ ապահովելով լանդշաֆտներ իր լայնամասշտաբ կապակցվածություն:

### 4.3. Անտառի տրանսֆորմացիան ԵՄ երկրներում

Վերջին 20 տարիների ընթացքում ԵՄ երկրներում ծառատների տրանսֆորմացիայի գործողությունները մեծ տարածում են ստացել, քանի որ անտառկառավարողները տեսնում են, որ անտառաբուծության ավանդական եղանակները հանգեցնում են Էկոլոգիապես անկայուն ծառատների առաջացմանը: Անտառի տրանսֆորմացիայի ուղղությամբ այդ շարժումը սկսվել էր Նույնիսկ մինչև կլիմայի փոփոխություններով պայմանավորված խնդիրների ծագումը և իրականացվում էր վնասատուների և հիվանդությունների նկատմամբ դիմադրողականությունը բարձրացնելու և տարածքների վրա միատարր ծառատների երկարաժամկետ ազդեցությունները կանխարգելելու նպատակներով, ինչպես նաև գեղագիտական նկատառումներով:

Ցամաքային Եվրոպայի արևմուտքում և կենտրոնական Եվրոպայում *Picea abies* տեսակի առնազն 6-7 միլիոն հեկտար միատարր ծառատներ աճում են տեսակի բնական տարածման սահմանից դուրս, իսկ առնվազն 4-5 միլիոն հեկտար զբաղեցնում է տարածքներ, որտեղ ժամանակին գերակշռում էին լայնատերևավոր տեսակներ կամ խառը անտառներ: Նշված միատարր անտառները ժամանակի ընթացքում դարձել էին խոցելի՝ քամիների, վնասատուների, երաշտների և հողի վիճակի վատթարացման պարագայում: Այդ ծառատների տրանսֆորմացիան ղեկավարվում էր ծառատներ դարձնել ԵՄ երկրներում անտառային քաղաքականության և գործելակերպերի ամենամեծ մարտահրավերներից և անտառաբուծության ռազմավարական ամենակարևոր նպատակներից մեկը:

Միացյալ Թագավորությունում և Իռլանդիայում հիմնադրվել էին ասեղնատերևավոր միատարր անտառային տնկարկների մեծ տարածքներ՝ օգտագործելով տեղանքներին ոչ բնորոշ տեսակներ՝ *Picea sitchensis*, *Picea abies* և *Pinus contorta*: Ներկայումս գնալով ավելանում են այդ տնկարկները տրանսֆորմացիայի են-

թարկելու գործողությունները՝ «չընդհատվող ծածկով» խառը անտառներ ունենալու նպատակով:

ԵՄ երկրներում կարելի է առանձնացնել հետևյալ ստանդարտ իրավիճակները և տրանսֆորմացիայի հայեցակարգերը.

1. *Picea abies* -ի միատարր ծառուտներ. տրանսֆորմացիա սաղարթի տակ հաճարենի տնկելու միջոցով, օրինակ՝ Գերմանիայի Բավարիա և Յենեն Նահանգներում (Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft 2009; Hessen-Forst 2008):
2. *Pinus sylvestris* -ի միատարր ծառուտներ. տրանսֆորմացիա կաղնու (և այլ լայնատերևավոր տեսակների) տնկման միջոցով՝ սոճու սաղարթում բաց տարածքներ առաջացնելուց հետո, օրինակ՝ Գերմանիայի Բրանդենբուրգ Նահանգում (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg und Landesforstanstalt Eberswalde 2006):
3. *Pinus douglasiana*-ի միատարր ծառուտների տեսակաչափի բազմազանացում. օրինակ՝ Գերմանիայի Յենեն Նահանգում (Hessen-Forst 2008):
4. Միատարր հաճարենու ծառուտների տեսակաչափի բազմազանացում. օրինակ՝ Գերմանիայի Յենեն Նահանգում (Hessen-Forst 2008):

Գերմանիայի Բրանդենբուրգ նահանգի փորձը հատկապես հետաքրքիր է Չարավային Կովկասի պարագայում, քանի որ այստեղ սովորաբար հանդիպում են սոճու արհեստական միատարր տնկարկներ, որոնք հարմարված չեն տարածքին: Միացյալ Թագավորության փորձառությունը նույնպես հետաքրքիր է: Այս դեպքում սկզբնական վիճակը զգալի տարբերվում է Չարավային Կովկասի վիճակից, սակայն տրանսֆորմացիայի նպատակը նույնն է, իսկ անտառի ղեկավար մարմինները մշակել են ուղեցույցեր ասեղնատերևավոր միատարր ծառուտները տրանսֆորմացիայի ենթարկելու վերաբերյալ՝ ավելի բարձր դիմադրողականություն ունեցող անտառների ուղղությամբ:



## 5. Գործնական ուղեցույց տարածաշրջանում անտառտնկարկները տրանսֆորմացիայի ենթարկելու վերաբերյալ՝ կլիմայի փոփոխության նկատմամբ դրանց դիմադրողականությունը բարձրացնելու նպատակով

Այս ուղեցույցը վերաբերվում է միջոցառումների մշակման գործընթացին՝ Հարավային Կովկասում ծառուտները, հատկապես տնկարկները կլիմայի փոփոխության նկատմամբ ավելի կայուն դարձնելու ուղղությամբ: Կոնկրետ գործողությունների՝ ցանկապատման, հողի նախապատրաստման, ցանքսի և տնկման վերաբերյալ ավելի մանրամասն տեղեկություններ ներկայացվում են «Անտառվերականգնման ուղեցույցներ. Հարավային Կովկասի անտառային լանդշաֆտների վերականգնում» հրատարակությունում:

Այս ուղեցույցը հիմնվում է WWF –ի կողմից «Հարավային Կովկասի երկրներում անտառների տրանսֆորմացիայի միջոցով անտառային էկոհամակարգերի կայունության բարձրացում կլիմայի փոփոխության նկատմամբ» ծրագրի (անտառի տրանսֆորմացիայի ծրագիր) իրականացման փորձի վրա: Ծրագիրը և այս ուղեցույցն անտառագիտական տեսանկյունից ուղղված են տարածաշրջանում **միատարր անտառային ծառուտների** տրանսֆորմացիային՝ **բարձր դիմադրողականություն ունեցող, «բնականին մոտ»** անտառներ ունենալու նպատակով: Հետևաբար տրանսֆորմացիայի միջոցառումները պետք է հաշվի առնեն երկու պայման. տրանսֆորմացիայի ենթարկված ծառուտները պետք է ունենան բարձր դիմադրողականություն կլիմայի փոփոխության նկատմամբ և լինեն «բնականին մոտ»:

Այս համատեքստում բարձր դիմադրողականություն ունեցող նշանակում է, որ էկոլոգիական համակարգն արձագանքում է փոփոխություններին՝ պահպանելով իր նախնական հիմնական կառուցվածքը և գործառնությունները, ինչպես նաև ունի ինքնակազմակերպման և փոփոխություններին հարմարվելու հնարավորություններ: Համաձայն այս սահմանման, անտառում կարող են տեղի ունենալ որոշակի փոփոխություններ (օրինակ՝ տեսակների գենետիկական կազմի կամ ծառուտի տեսակային կազմի փոփոխություններ), սակայն այն մնա բարձր դիմադրողականություն ունեցող անտառի սահմանման շրջաններում՝ այսինքն տարածքն իր ֆիզիկական կառուցվածքով անտառ է և տրամադրում է համապատասխան ապրանքներ և ծառայություններ: Նշված սահմանման շրջանակներում անտառի գենետիկական բնութագրի փոփոխությունները հավանաբար շատ կարևոր են լինելու: Անփոփոխ վիճակը կամ միայն փոքր փոփոխությունը համարյա անիրատեսական է՝ նկատի ունենալով տարածաշրջանի համար կանխատեսվող ջերմաստիճանի բարձրացումը և տեղումների կրճատումը:

«Բնականին մոտ» նշանակում է անտառկառավարման այնպիսի համակարգ, որն ապահովում է այնպիսի ծառուտների շարունակական վերած, զարգացում և խնամք, որոնք տեսակային կազմով, կառուցվածքով և զարգացմամբ նման են որոշակի տարածքին բնորոշ պայմաններում աճող բնական անտառներին (տե՛ս տեղեկատվական աղյուսակ 2):

Այսպիսով, տրանսֆորմացիայի նպատակները կարելի է ամփոփել հետևյալ ձևով.

### **Բարձր դիմադրողականություն կլիմայի փոփոխության նկատմամբ**

Ծառուտը պահպանվելու է որպես անտառային ֆորմացիա (այսինքն չի փոխակերպվելու՝ օրինակ որպես արոտավայր): Ծառուտը շարունակելու է տրամադրել անտառներին բնորոշ ապրանքներ և ծառայություններ, սակայն առանձին ապրանքների և ծառայությունների ծավալը/քանակությունները և դրանց հարաբերակցությունը կարող է փոխվել (օրինակ՝ անտառը շարունակելու է տրամադրել մթերվող բնափայտ, սակայն ներկա ծավալների համեմատ ավելի փոքր ծավալներով, և այն շարունակելու է տրամադրել հողի և ջրի կարգավորման ծառայություններ):

### **«Բնականին մոտ» տնկարկ**

Ծառուտը կազմող ծառատեսակները Հարավային Կովկասում բնականում հանդիպող տեսակներ են: Ծառատեսակները կազմում են խառը ծառուտ, որում ծառատեսակների մասնաբաժինները և դրանց տարածքային դասավորվածությունը համապատասխանում են տվյալ տարածքում բնական պայմաններում զարգացած անտառի կառուցվածքին: Կոնկրետ ծառուտի համար տրանսֆորմացիայի միջոցառումների վերաբերյալ որոշումներ կայացնելու համար կարևոր է որոշել ապագայի այն պահը, մինչև որը կատարված կլիմայի փոփոխության կանխատեսումները պետք է հաշվի առնվեն, և այն անտառի կազմը, որը կաճեր այդ տարածքում՝ ապագայի համար կանխատեսված պայմաններում:

## **Տեղեկատվական աղյուսակ 2. «Բնականին մոտ» անտառաբուծություն (սկզբնաղբյուր՝ Սլովենիայի անտառային ծառայություն, 2008)**

«Բնականին մոտ» անտառաբուծության ստորև ներկայացվող նկարագրությունը վերցվել է այդ մոտեցումը վաղուց կիրառող և խրախուսող Սլովենիայի անտառային ծառայության հրապարակումից:

«Բնականին մոտ» անտառաբուծությունում օգտագործվում են անտառկառավարման այնպիսի մեթոդներ, որոնք աջակցում են բնության և բնության ամենաբարդ համակարգ հանդիսացող անտառների պահպանությանը, մինչև ժամանակ ապահովում են անտառներից ստացվող շոշափելի և ոչ շոշափելի օգուտները, այնպես, որպեսզի անտառը պահպանվի որպես բնական էկոհամակարգ՝ բնորոշ բոլոր կենսաձևերի բազմազանությամբ և ստեղծված կապերով:



«Բնականին մոտ» անտառաբուծությունը հիմնվում է կոնկրետ տեղանքին, ծառուտի պայմաններին և անտառի գործառույթներին համապատասխանող անտառակառավարման պլանների վրա՝ հաշվի առնելով բնական անտառային Էկոհամակարգերում ընթացող բնական գործընթացները և կառուցվածքները: Բնական գործընթացները փոփոխության են ենթարկվում հնարավորին քիչ՝ միևնույն ժամանակ ապահովելով անտառկառավարման ֆինանսական եկամտաբերությունը և սոցիալական կայունությունը: Ինչպես և բնական գործընթացների դեպքում, «բնականին մոտ» անտառաբուծությունում նույնպես կան մշտական ներքին ստուգման (վերահսկման) մեխանիզմներ, որոնք ապահովում են ճիշտ ժամանակին միջոցառումների վերանայումը՝ առանձին ծառատեսերի կամ ամբողջական անտառի զարգացման բնութագրերի համաձայն:

«Բնականին մոտ» անտառակառավարման բնութագրերն են.

- Լանդշաֆտի բնական վիճակի և Էկոլոգիական հավասարակշռության պահպանումը:
- Անտառի բոլոր գործառույթների կայունությունը:
- Անտառային Էկոհամակարգի նկատմամբ ինտեգրված մոտեցումը:
- Բնական գործընթացների և ձևերի նմանակումը:
- Տարածքի պայմաններին հարմարված ծառատեսակները:
- Մշտական մոնիթորինգ և փորձառության ձեռք բերումը՝ հիմնվելով ադապտիվ մոտեցման վրա:
- Երկարաժամկետ տնտեսական արդյունավետությունը:
- Ավելի լայն շրջանակների համար և ավելի մանրամասն մշակված պլանները:

Այսպիսով, «բնականին մոտ» անտառակառավարման դեպքում կայուն և բազմաֆունկցիոնալ անտառակառավարման նպատակներին հասնում են բնական անտառների պահպանության և բնական գործընթացներին նմանացնող անտառաբուծության մոտեցումների միջոցով: Այս տեսանկյունից «բնականին մոտ» անտառակառավարումը համատեղում է կայուն անտառակառավարման և Էկոհամակարգային մոտեցման սկզբունքները:»

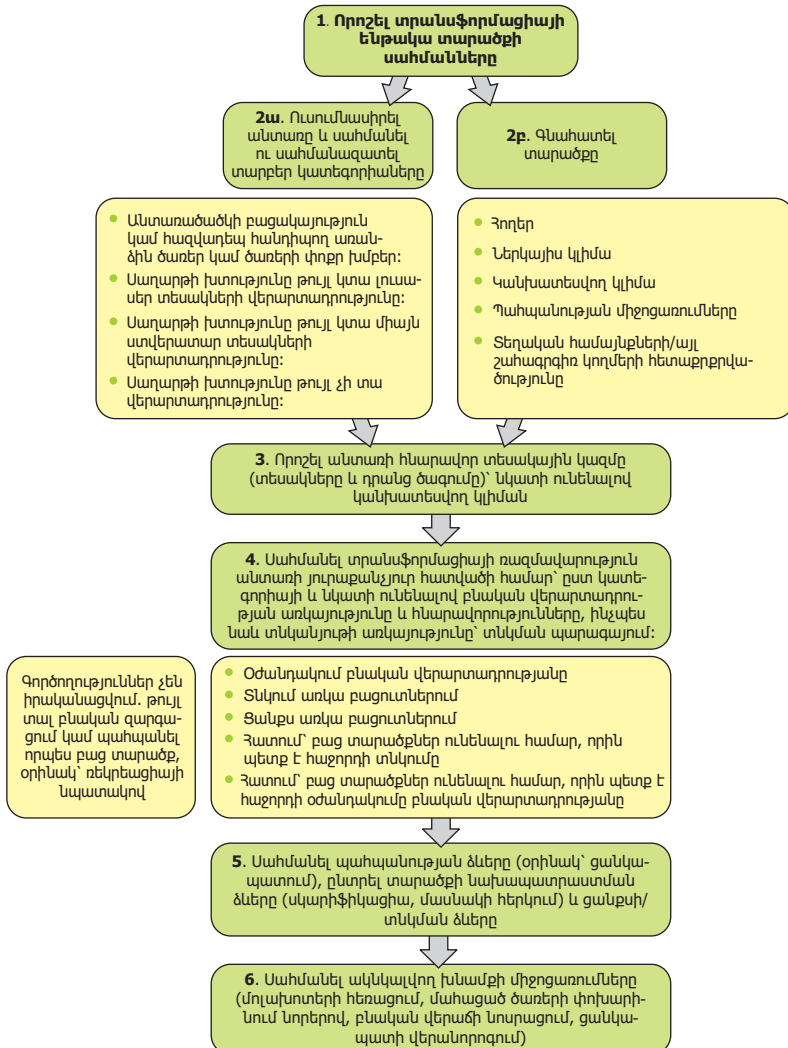
## 5.1. Տրանսֆորմացիայի միջոցառումների պլանավորման գործընթացը

Տրանսֆորմացիայի միջոցառումները պետք է պլանավորվեն՝ նկատի ունենալով տեղանքի պայմանները (օրինակ՝ հողի տիպերը, ճնշումները՝ արածեցում և այլն), հարակից համայնքների կարիքները և վերաբերմունքը, ինչպես նաև ակնկալվող կլիմայի փոփոխությունը: Սխեմա 1-ում ներկայացվում է անտառի տրանսֆորմացիայի ծրագրում կիրառված պլանավորման գործընթացը:

Տրանսֆորմացիայի միջոցառումները պետք է պլանավորվեն՝ նկատի ունենալով տեղանքի պայմանները (օրինակ՝ հողի տիպերը, ճնշումները՝ արածեցում և

այլն), հարակից համայնքների կարիքները և վերաբերմունքը, ինչպես նաև ակնկալվող կլիմայի փոփոխությունը: Միսեմա 1-ում ներկայացվում է անտառի տրանսֆորմացիայի ծրագրում կիրառված պլանավորման գործընթացը:

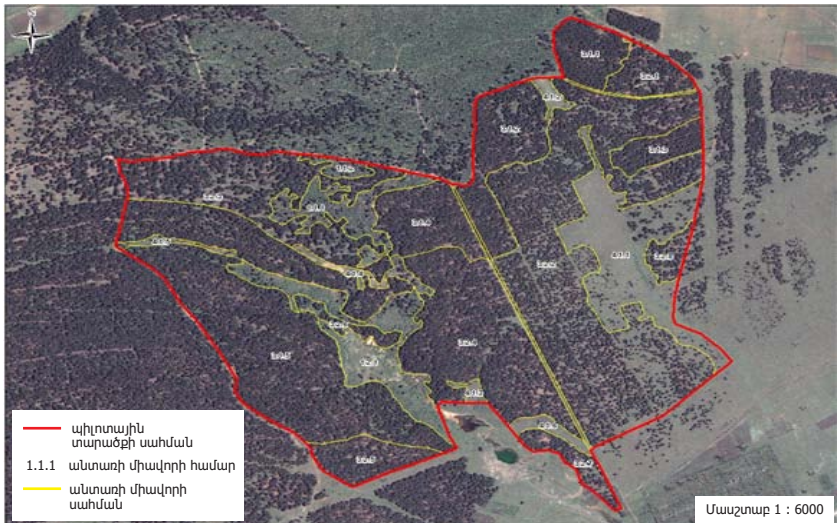
### Միսեմա 1. Սոճու արհեստական տնկարկները տրանսֆորմացիայի ենթարկելու ուղղությամբ միջոցառումների պլանավորման առաջարկվող գործընթաց



## Փուլ 1. Որոշել տարածքի սահմանները

Տրանսֆորմացիայի միջոցառումների պլանավորման առաջին փուլում պետք է որոշել տրանսֆորմացիայի եկթափա տարածքի սահմանները: Սա կարող է ակնհայտ թվալ, բայց կարևոր է հստակ իմանալ տարածքի ֆիզիկական սահմանները: Որոշ դեպքերում սահմանները հեշտ է որոշել. եթե տնկարկի եզրագիծը հստակ է, ապա այն կարող է ընդունվել որպես սահման: Սակայն շատ դեպքերում տնկարկի եզրագիծը այնքան էլ հստակ չէ՝ տնկարկում ապօրինի հատումների, արածեցման կամ առանձին ծառերի չորացման հետևանքով տնկարկի սահմանները կարող են նույնիսկ վիճելի լինել հարևան տարածքների սեփականատերերի համար և այդ պարագայում սահմանները պետք է քննարկվեն: Այս փուլի վերջնարդյունք պետք է հանդիսանա քարտեզը կամ աերոլուսանկարը՝ վերջնական համաձայնեցված սահմաններով (Նկար 1):

### Նկար 1. Աերոլուսանկար՝ անտառի արտաքին սահմանները և անտառածածկը. «Խաշուրի» պիլոտային տարածք, Վրաստան



## Փուլ 2ա. Ուսումնասիրել անտառը և սահմանել և սահմանազատել անտառի կատեգորիաները

Երկրորդ փուլում տարածքը բաժանվում է ըստ կատեգորիաների՝ տարածքների և ծառատների ադապտացիային ուղղված տրանսֆորմացիայի միջոցառումների պլանավորման համար հիմք ստեղծելու նպատակով: Նկար 1-ում ցուցադրվող կատեգորիաները (օրինակ՝ ծառուտի խտությունը և ծառածածկի բաշխվածությունը) կարևոր են իրականացվելիք միջոցառումների վերաբերյալ որոշումներ

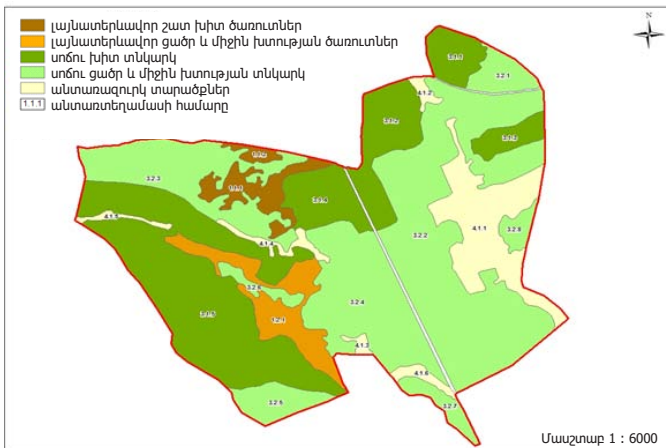
կայացնելու համար: Այս փուլում կարող էր հաշվի առնվել բնական վերարտադրության առկայությունը կամ դրա հնարավորությունը, սակայն ավելի տրամաբանական է դրան անդրադառնալ 4-րդ փուլում:

## Փուլ 2բ. գնահատել տարածքը

Տարածքի գնահատումն այստեղ ներկայացվում է որպես առանձին փուլ, սակայն այն կարող է իրականացվել նախորդ փուլի հետ միասին՝ անտառի կատեգորիաների սահմանման և տարանջատման ժամանակ: Տարածքի գնահատումը ներառում է հողերի քարտեզագրում, ինչը կարևոր է տարածքում տնկվելիք ծառատեսակները և դրանց մասնաբաժինները որոշելու համար: Այս փուլում կարելի է գնահատել նաև պահպանության միջոցառումների կարիքը, օրինակ՝ տարածքը ցանկապատելու անհրաժեշտությունն արածեցման կանխարգելման համար: Սովորաբար պահպանության միջոցառումների կարիքը պայմանավորվում է հարակից համայնքների ճշշումներով և կարևոր է պարզել նաև ծառուտի կողմից ներկայումս տրամադրվող և ապագայում տրամադրվելիք ապրանքները և ծառայությունները, որոնք կարող են հետաքրքրություն ներկայացնել տեղաբնակների համար:

Այս փուլում առանձին պետք է գնահատվի տարածքում կլիմայի հնարավոր փոփոխությունը: Անտառալանավորողները պետք է օգտագործեն մոդելավորման արդյունքները, օրինակ՝ երկրների կողմից ԿՓԾԿ-ին ներկայացված ազգային հաղորդագրություններին: Հարավային Կովկասի համար մինչև այժմ իրականացված կլիմայի մոդելավորման տարածական լուծաչափությունը փոքր է, ինչը թույլ չի տալիս հստակ կանխատեսումներ կատարել առանձին տարածքների համար:

## Նկար 2. Անտառի տիպերի քարտեզ, «Խաշուրի» պիլոտային տարածք, Վրաստան



### Փուլ 3. Որոշել անտառի հնարավոր տեսակային կազմը

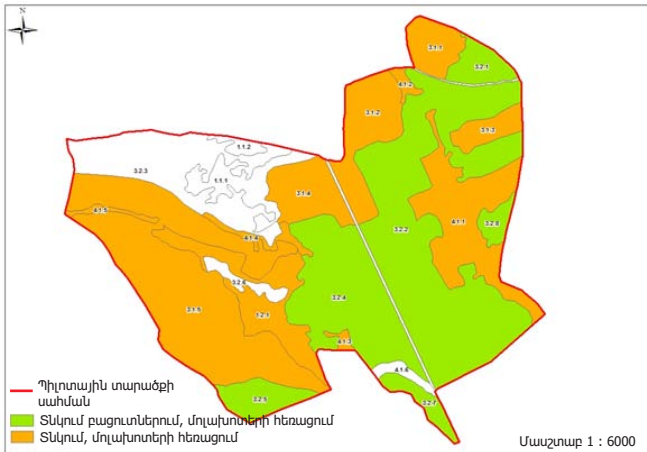
Տարածքը գնահատելուց հետո անհրաժեշտ է սահմանել անտառի հնարավոր բնական կազմը՝ նկատի ունենալով տարածքում կլիմայի հնարավոր փոփոխությունը: Եթե հիմնվենք միայն այն տեսակների վրա, որոնք ներկայիս պայմաններում կարող էին կազմել բնական բուսածածկ, ապա Հարավային Կովկասում 500-1000 մ բարձրությունների վրա բնական անտառներում գերակշռում է կաղնին (*Quercus iberica*), իսկ 1000-1500 մ բարձրությունների վրա հաճախեմին (*Fagus orientalis*) կազմում է առանձին գոտի: Այնուամենայնիվ, մոտակա տասնամյակների ընթացքում ջերմաստիճանի կանխատեսվող փոփոխությունները զգալի ազդեցություններ են ունենալու ներկայիս պայմաններին հարմարված անտառային էկոհամակարգերի վրա: Հետևաբար ծառերի տեսակաշարում անհրաժեշտ է նկատի ունենալ մեկ կամ ավելի տեսակներ, որոնք հարմարված կլինեն պիլոտային տարածքների համար կանխատեսվող ապագա պայմաններին և գոնե օգտագործել այնպիսի ծառում ունեցող տնկանյութ, որը հարմարված է այդ տեսակի տարածման ամենաբարձր ջերմաստիճան ունեցող պայմաններին:

### Փուլ 4. Սահմանել տրանսֆորմացիայի ռազմավարությունը

Այս փուլում մշակվում է տրանսֆորմացիայի ռազմավարությունը ծառուտի բոլոր հատվածների համար, այն է՝ ապագա անտառի հիմնադրում բնական վերարտադրության, տնկման կամ ցանքսի, կամ այլ ձևերի միջոցով, կամ առկա ծառերի սաղարթում բացվածքների ստեղծում՝ ապագա ծառերի համար բավարար լուսավորություն ապահովելու համար: Որպես ընդհանուր կանոն, գոյություն ունեցող ծառերը պետք է հատվեն միայն այն դեպքում, երբ դա անհրաժեշտ է ապագա բավարար ծառածածկն ապահովելու համար: Անտառալսնավորողները ծառուտի որոշ հատվածներում պետք է նկատի ունենան ընդհանրապես որևէ գործողություն չիրականացնելու տարբերակը՝ թույլ տալով դրանց բնական զարգացումը որպես անտառ կամ որպես բաց տարածք, օրինակ՝ ռեկրեացիայի գոտի:



### Նկար 3. Տրանսֆորմացիայի ռազմավարությունների քարտեզ, «Խաշուրի» պիլոտային տարածք, Վրաստան



### Փուլ 5. Սահմանել պահպանության, տարածքի նախապատրաստման և ցանքսի/տնկման ձևերը

Այս փուլում որոշվում են ապագա տնկարկի հիմնադրման կոնկրետ ձևերը: Դրանք ներառում են տարածքի նախապատրաստում բնական վերարտադրությունը խթանելու համար, ինչպես նաև տնկման և ցանքսի համար պայմանների ստեղծում՝ ապագա ծառերի հետ մրցակցող բուսածածկից հնարավորինս ազատվելու տեսանկյունից: WWF-ի կողմից հրատարակված անտառվերականգնման ուղեցույցերը (Անտառվերականգնման ուղեցույցեր, 2011) մանրամասն ներկայացնում են տարածքի նախապատրաստման մեթոդների ընտրության հարցերը: Այս փուլում պետք է որոշել նաև պահպանության մեթոդները, եթե դրանք արդեն չեն սահմանվել 2-րդ փուլում. անտառվերականգնման ուղեցույցերում մանրամասն ներկայացվում է ցանկապատման թեման:

Պահպանության, տարածքի նախապատրաստման և տնկարկի հիմնադրման տարբեր ձևերի ծախսերը կարող են զգալի տարբերվել: Անտառի տրանսֆորմացիայի ծրագրով իրականացված տնկումը շատ ծախսատար էր, հատկապես Վրաստանում՝ տնկանյութի թանկության պատճառով: Բնական վերարտադրության օժանդակումը ավելի պակաս ծախսատար է տարածքում համապատասխան պայմանների և համապատասխան տեսակների ծառերի առկայության դեպքում՝ բավարար քանակությամբ սերմ ապահովելու համար: Տարածքն արածեցումից պաշտպանելու նպատակով ցանկապատումը նույնպես ծախսատար է, հատկապես երբ երիտասարդ ծառուտի պարագծի և տարածքի հարաբերակցությունը մեծ է: Այս դեպքերում ծախսի տեսանկյունից ավելի արդյունավետ կարող



են լինել այն գործողությունները, որոնք ուղղված են անտառներն արածեցման և այլ պաշարներ ստանալու նպատակով ավանդաբար օգտագործող հարակից համայնքների ավելի պատասխանատու գործելակերպի խթանմանը:

#### **Փուլ 6. Սահմանել ակնկալվող խնամքի միջոցառումները**

Տրանսֆորմացիայի գործողությունների իրականացմանը նախորդող վերջին փուլում պետք է սահմանել խնամքի միջոցառումները, որոնք անհրաժեշտ են ծառերի բարեհաջող հիմնադրման և զարգացման համար: Կարևոր է սահմանել հնարավոր անհրաժեշտ միջոցառումները՝ աշխատանքը պլանավորելու և համապատասխան ֆինանսական միջոցներ հատկացնելու համար: Խնամքի միջոցառումները ներառում են մրցակցող բուսականության հեռացում, տնկված և չորացած ծառերի փոխարինում նորերով, ինչպես նաև բնական վերարտադրությունը հարստացնող տնկումներ: Չնախատեսված միջոցառումների շարքում պետք է նկատի ունենալ տնկված տարածքների ջրումը՝ երկարատև շոգ և չոր եղանակային պայմաններում, որոնք կարող են զգալի բարձրացնել տնկանյութի մահացությունը (ջրումը զգալի ավելացնում է ծախսերը և պետք է կիրառվի միայն բացառիկ դեպքերում):

### **5.2. Անտառի տրանսֆորմացիայի պլան**

Պլանավորման գործընթացի վերջնարդյունքը անտառի տրանսֆորմացիայի պլանն է, որը համապարփակ ձևով ներկայացնում է պլանավորման տարբեր փուլերում ստացված տեղեկությունները և տրանսֆորմացիայի միջոցառումների ժամանակացույցը, ինչպես նաև դրանց իրականացման համար անհրաժեշտ ֆինանսական միջոցները: Ստորև տեղեկատվական աղյուսակ 3-ում ներկայացվում է անտառի տրանսֆորմացիայի ծրագրի շրջանակներում մշակված տրանսֆորմացիայի պլանների բովանդակությունը:

#### **Տեղեկատվական աղյուսակ 3. Անտառի տրանսֆորմացիայի ծրագրով պիլոտային տարածքների համար մշակված անտառի տրանսֆորմացիայի պլանների բովանդակությունը**

Տեխնիկական տվյալներ պլանավորման աշխատանքի կառուցվածքի վերաբերյալ (պատվիրատու կազմակերպություն; պլանավորված տարածք, պլանը մշակող կազմակերպություն, ընդգրկված փորձագետների թիվը, և այլն; առաջադրանքի իրականացման տևողություն, կապեր այլ հաստատությունների հետ և այլն)

Ջեդինակներ և աջակիցներ

Հապավումներ

Բովանդակություն

## ԱՄՓՈՓՈՒՄ

### ՆԵՐԱՃՈՒԹՅՈՒՆ

#### ԲԱԺԻՆ I. ԸՆԴՀԱՆՈՒՐ ԲԱԺԻՆ

##### ԳԼՈՒԽ 1. ՆՊԱՏԱԿՆԵՐ և ՄԵԹՈԴԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- 1.1 Նպատակներ
- 1.2 Մեթոդաբանություն

##### ԳԼՈՒԽ 2. ՏԿՅԱԼՆԵՐ ՏԱՐԱՃՔՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

- 2.1. Տվյալներ
- 2.1.1. Աշխարհագրական տեղադրություն և կարգավիճակ
- 2.1.2. Առկա պլանավորման փաստաթղթեր (10-ամյա ԱԿՊ, այլ)
- 2.1.3. Վերջին 5-10 տարվա ընթացքում իրականացված անտառաբուծական միջոցառումներ

##### ԳԼՈՒԽ 3. ԲՆԱԿԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

- 3.1. Բնական պայմաններ
- 3.1.1. Առկա ծառատ (ների) նկարագրություն (բարձրություն, տարիքային դաս, խտություն, սաղարթի վիճակ, անտառի տիպ, տեսակային կազմ, բուսածածկ, շարահարկեր, ինվազիվ տեսակներ, թափուկ, բնական վերարտադրություն և այլն)
- 3.1.2. Ներկայիս հողօգտագործում (ներառյալ արածեցումը)
- 3.1.3. Կլիմա (կլիմայի ամփոփ նկարագրություն և դասակարգում, ջերմաստիճան, տեղումներ, խոնավություն, քամիներ)
- 3.1.4. Կենսաբազմազանություն (բույսերի և կենդանիների վտանգված տեսակներ)
- 3.1.5. Հողեր՝ հողի ֆիզիկական հատկություններ, հողի բնութագիր և հողի դասակարգում
- 3.1.6. Խոտածածկ (ներառյալ ճիմ առաջացնող խոտաբույսեր)
- 3.1.7. Անտառի վնասատուներ և հիվանդություններ
- 3.1.8. Ջրեր և ջրահեռացում
- 3.1.9. Եկթյանառցվածք (ճանապարհներ և այլն) և ռելիեֆի ռեսուրսներ
- 3.1.10. Տեղական համայնքներ

##### ԳԼՈՒԽ 4. ԲՆԱԿԱՆԻՆ ՄՈՏ ԱՆՏԱՌՆԵՐԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ՆԿԱՐԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

- 4.1. Բնական անտառաճման գոտի և համապատասխան տեսակներ
- 4.1.1. Պիլոտային տարածքի համար մոդելային բնական անտառի տիպ



(համաձայն բնական-աշխարհագրական անտառաճման գոտուն և ուղղաձիգ գոտուն)

4.1.2. Պիլոտային տարածքին համապատասխանող ծառերի և թփերի տեսակներ

## **ԲԱԺԻՆ II. ՀԱՏՈՒԿ ԲԱԺԻՆ**

### **ԳԼՈՒԽ 5. ՏՐԱՆՍՖՈՐՄԱՑԻԱՅԻ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՊԼԱՆԱՎՈՐՈՒՄ 2012-2013թթ. ՀԱՄԱՐ**

5.1. Տրանսֆորմացիայի միջոցառումներ

5.1.1. Տրանսֆորմացիայի միջոցառումների ընտրություն

5.1.2. Տնկման և ցանքսի համար ծառերի և թփերի տեսակների ընտրություն և տնկման ու ցանման կյուբին ներկայացվող ստանդարտ պահանջներ

5.1.3. Հողի նախապատրաստում

5.1.4. Տնկում սաղարթի տակ (ծառերի փոխարինում և սոճու միատարր ծառուտում նոր ծառերի տնկում)

5.1.5. Տնկում բացուտներում

5.1.6. Ցանքս

5.1.7. Էտ և նոսրացում

5.1.8. Ցանկապատում

5.1.9. Բնական վերարտադրությանն աջակցող միջոցառումներ (ցանկապատումից բացի)

5.1.10. Ջրահեռացում

5.1.11. Միջոցառումներ թափուկի վերաբերյալ

5.1.12. Հիմնադրված անտառմշակույթների լրացում

5.1.13 Այլ միջոցառումներ

5.2. Տրանսֆորմացիայի միջոցառումների քանակական և գնային գնահատում

5.2.1. Ցանկապատի համար անհրաժեշտ կյուբերի, տնկման և ցանքսի կյուբերի քանակներ և գնային հաշվարկներ

5.2.2. Այլ կյուբերի և եթե անհրաժեշտ է մեխանիզացիա պահանջող աշխատանքների քանակական և գնային հաշվարկներ

5.2.3. Աշխատանքային պլան և ժամանակացույց տրանսֆորմացիայի աշխատանքների իրականացման համար

### **ԳԼՈՒԽ 6. ՀԵՏՏՐԱՆՏՐԱՑԻՈՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՊԼԱՆԱՎՈՐՈՒՄ (տարիներ)**

6.1. Հետտրանսֆորմացիոն միջոցառումներ (միջոցառումներ)

իրականացման տարվա և հետագա հինգ տարիների համար)

6.1.1. Անցանկալի բուսածածկի դեմ պայքար (ցանված և տնկված ծառերի շուրջ ճիմ առաջացնող խոտածածկի և այլ մրցակից բուսականության մաքրում)

6.1.2. Վնասատուների դեմ պայքար

6.1.3. Այլ միջոցառումներ (հողի կուլտիվացիա, պարարտանյութերի օգտագործում, բնական պարարտացում, հերքիցիդներ և այլն)

6.2. Հետտրանսֆորմացիոն միջոցառումների քանակական և գնային գնահատում (առանձին առաջին տարվա և հետագա հինգ տարիների համար)

6.2.1. Անհրաժեշտ նյութերի և աշխատանքների քանակներ և գնային հաշվարկ

6.2.2. Հետտրանսֆորմացիոն աշխատանքների իրականացման աշխատանքային պլան և ժամանակացույց

## **ԳԼՈՒԽ 7. ԱՄՓՈՓՈՒՄ ԲՈՒՈՐ ԱՆՏԱՌԱԲՈՒԾԱԿԱՆ ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՄԱՐ**

7.1. Ամփոփում. տրանսֆորմացիայի և հետտրանսֆորմացիոն գնային հաշվարկներ և աշխատանքային պլան/ժամանակացույց՝ տրանսֆորմացիայի իրականացման տարվա համար

7.2. Ամփոփում. հետտրանսֆորմացիոն գնային հաշվարկներ և աշխատանքային պլան/ժամանակացույց՝ հետագա հինգ տարիների համար  
Օրինականացված (հաստատված, ընդունված) փաստաթղթերի ցուցակ  
Գրականության ցուցակ

## **ՀԱՎԵԼՎԱԾՆԵՐ (քարտեզներ, սխեմաներ և այլն)**

Հավելված 1. Պիլոտային տարածքի տեղադրություն և սահմաններ. քարտեզ

Հավելված 2. Պիլոտային տարածքի բաժանում ըստ անտառի վարչական միավորների. քարտեզ

Հավելված 3. Պիլոտային տարածքի բաժանում ըստ միատարր տարածքների, բացուտների և բնական բուսածածկի. քարտեզ

Հավելված 4. Առկա ծառաթփային տեսակների կազմ

Հավելված 5. Սաղարթի տակ տնկման սխեմա

Հավելված 6. Տնկում բացուտներում

Հավելված 7. Ցանքսի իրականացման տարածքներ

Հավելված 8. Խնամքի տարածքներ

Հավելված 9. Բնական վերարտադրությանն աջակցող միջոցառումների տարածքներ



Հավելված 10. Անցանկալի բուսածածկի դեմ պայքարի տարածքներ  
Հավելված 11. Ցանկապատ. քարտեզ  
Այլ հավելվածներ

### 5.3. Տեղական բնակչության ներգրավում

Հարավային Կովկասում բոլոր գյուղական համայնքներն ավանդաբար օգտագործել են հարակից անտառներն իրենց օրվա կարիքները հոգալու համար: Որոշ դեպքերում այդ օգտագործումը թույլատրվել կամ ամնվազն հանդուրժվել է, օրինակ՝ պտուղների, հատապտուղների և սնկերի հավաքը կամ թփերի ճյուղերի օգտագործումը այգիների համար: Նման օգտագործումը նույնպես ազդեցություն ունի անտառային էկոհամակարգերի վրա, սակայն չի վտանգում անտառի գոյությանը: Մինևույն ժամանակ, բնափայտի ապօրինի օգտագործումը որպես վառելափայտ կամ շինափայտ, ինչպես նաև ընտանի կենդանիների արածեցումը լուրջ վտանգ է ներկայացնում: Այնուամենայնիվ, նման գործողությունները շարունակվում են այլընտրանքի բացակայության պատճառով: Հետևաբար, գյուղական համայնքներն առանցքային դեր ունեն անտառչառավարման հարցում և WWF-ի փորձը ցույց է տվել անտառի պահպանության ծրագրերի պլանավորման և իրականացման գործում տեղական բնակչության ներգրավման կարևորությունը: Պլանավորման փուլում տեղական բնակչության ներգրավումը թույլ է տալիս բացահայտել համայնքների կախվածությունները հարակից անտառներից և ճնշումները, որոնք պետք է հաշվի առնվեն անտառային գործողությունների պլանավորման ընթացքում: Ծրագրերի իրականացման փուլում տեղաբնակների ներգրավումը նպաստում է նրանց մոտ սեփականության զգացումի ձևավորմանը և ապահովում է որոշակի եկամուտ սոցիալապես անապահով տեղական բնակչության համար:

Կարևոր է իրատեսական լինել տեղական բնակչության կողմից հարակից անտառների նկատմամբ պատասխանատու գործելակերպի վերաբերյալ, նույնիսկ եթե նրանք վճարվել են այդ անտառներում աշխատելու համար: Ցավոք, պատահել են դեպքեր, երբ ցանկապատը վնասվել է և դարպասները բացվել են՝ անտառի տրանսֆորմացիայի ծրագրի պիլոտային տարածքներում կենդանիների արածեցման համար: Տեղական բնակչության ներգրավումը ծրագրի գործողություններում կարող է նվազեցնել նման դեպքերի հավանականությունը, սակայն չի կարող ամբողջությամբ բացառել դրանք:

## 6. Ամփոփում և հեռանկար

Հարավային Կովկասում ապագա կլիմայի կանխատեսումների հարցում ամկան են շատ անորոշություններ: Սակայն, կլիմայի մոդելավորման արդյունքները ցույց են տալիս, որ պետք է սպասել միջին տարեկան ջերմաստիճանի շարունակական բարձրացում և միջին տարեկան տեղումների նվազում: Պետք է սպասել նաև ավելի հաճախակի անբարենպաստ եղանակային երևույթներ: Ծառուտների տրանսֆորմացիան դեպի բնականին մոտ ծառուտներ, կիրառելով այս ուղեցույցում ներկայացված մոտեցումները և Անտառվերականգնման ուղեցույցում ներկայացված մեթոդները, կնպաստեն դրանց դիմադրողականության բարձրացմանը կանխատեսվող կլիմայի փոփոխության պարագայում: Տրանսֆորմացիայի պլանավորման ամենամեծ բարդությունը պայմանավորվում է կլիմայի փոփոխության կանխատեսումների անորոշությամբ: Բացի այդ, տեղական տեսակների և կանխատեսվող կլիմային լավ հարմարված համապատասխան ծագում ունեցող տնկանյութի ամկայությունը կարող է զգալի սահմանափակումներ ստեղծել տրանսֆորմացիայի միջոցառումների պլանավորման համար:

Նկատի ունենալով կլիմայի փոփոխության, ինչպես նաև տարբեր տեսակների և տարբեր ծագում ունեցող տնկանյութի հարմարվողականության անորոշությունները՝ կարևոր է կիրառել ադապտիվ անտառկառավարման մոտեցում: Հնարավոր է, որ հետագա քայլերի իրականացումն անհրաժեշտ լինի տրանսֆորմացիայի մեկնարկային գործողություններից շատ տարիներ հետո՝ դիմադրողականությունն ավելի բարձրացնելու նպատակով, այդ թվում տնկելով ապագա կլիմայական պայմաններին ավելի լավ հարմարված տեսակներ:



- Battisti, A., Stastny, M., Netherer, S., Robinet, C., Schopf, A., Roques, A. & Larsson, S. 2005. Expansion of geographic range in the pine processionary moth caused by increased winter temperatures. *Ecological Applications* 15(6): 2084–2096.
- Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft. 2009. Fichtenwälder im Klimawandel. Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Freising. ISSN 0945-8131
- Berg, E.E., Henry, J.D., Fastie, C.L., De Volder, A.D. & Matsuoka, S.M. 2006. Spruce beetle outbreaks on the Kenai Peninsula, Alaska, and Klauane National Park and Reserve, Yukon Territory: relationship to summer temperatures and regional differences in disturbance regimes. *Forest Ecology and Management* 227: 219–232.
- Borrini-Feyerabend, G. 2000. Co-management of natural resources: organising, negotiating and learning by doing. Yaoundé, Cameroon, IUCN.
- Broadhead, J.S., Durst, P.B. and Brown, C.L. 2009. Climate change: will it change how we manage forests? In Van Bodegom, A.J., Savenije, H. and Wit, M. (eds). (2009). *Forests and Climate Change: adaptation and mitigation*. Tropenbos International, Wageningen, The Netherlands. xvi + 160 pp.
- Climate Change Impacts and Adaptation Directorate. 2002. Climate change impacts and adaptation: a Canadian perspective–Forestry. Climate Change Impacts and Adaptation Directorate, Natural Resources Canada, Ottawa, Ont.
- Collingham, Y.C., M.O. Hill and B. Huntley. 1996. The migration of sessile organisms: a simulation model with measureable parameters. *Jour. Vege. Sci.* 7: 831–846.
- Dale, V.H., L.A. Joyce, S. McNulty, R.P. Neilson, M.P. Ayres, M.D. Flannigan, P.J. Hanson, L.C. Irland, A.E. Lugo, C.J. Peterson, D. Simberloff, F.J. Swanson, B.J. Stocks, and B.M. Wotton. 2001. Climate change and forest disturbances. *BioScience* 51:723–734.
- Davis, M.B. 1989. Lags in vegetation response to greenhouse gasses. *Climate Change* 15: 75–82.
- Dukes, J.S., Pontius, J., Orwig, D., Garnas, J. R., Rodgers, V. L., Brazee, N., Cooke, B., Theoharides, K.A., Stange, E.E., Harrington, R., Ehrenfeld, J., Gurevitch, J., Lerdau, M., Stinson, K., Wick, R. and Ayres, M. 2009. Responses of insect pests, pathogens, and invasive plant species to climate change in the forests of northeastern North America: What can we predict? *Canadian Journal of Forest Research* Volume 39, Number 2, February 2009
- Dyer, J.M. 1995. Assessment of climate warming using a model of forest species migration. *Ecol. Model.* 79: 199–219.
- FAO. 2010a. Global Forest Resources Assessment 2010. Data used in the report were accessed on 19 August 2014 from the following page: <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>
- FAO. 2010b. Global Forest Resources Assessment 2010. Interactive version. Data used in the report were accessed on 19 August 2014 from the following page: <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>
- Fontaine, C., Dajoz, I., Meriguet, J. & Loreau, M. 2005. Functional diversity of plant pollinator interaction webs enhances the persistence of plant communities. *PLoS Biology* 4: 129–135.

- Garrett, K.A., Dendy, S.P., Frank, E.E., Rouse, M.N. & Travers, S.E. 2006. Climate change effects on plant disease: genomes to ecosystems. *Annual Review of Phytopathology* 44: 489–509.
- Gottschalk, K.W. 1995. Using silviculture to improve health in northeastern conifer and eastern hardwood forests. In *Forest health through silviculture*. L.G. Eskew (compiler). U.S. Department of Agriculture Forest Service, Fort Collins, Colo. General Technical Report RM-267, pp. 219–226.
- Forest Restoration Guidelines. 2011. Restoration of Forest Landscapes in the Southern Caucasus. WWF Caucasus Programme Office, Tbilisi, and WWF Germany, Berlin.
- Hessen-Forst. 2008. Hessische Waldbaufibel. Grundsätze und Leitlinien zur naturnahen Wirtschaftsweise im hessischen Staatswald. Hessen-Forst, Kassel.
- Hirsch, K. and V. Kafka. 2001. Landscape level adaptation strategies for reducing area burned by wildfires. In *Adapting forest management to future climate*, Proc. Workshop. Prairie Adaptation Research Co-operative and the Prince Albert Model Forest Assoc., Regina, Sask. CD-ROM.
- Hunt, S., Newman, J. & Otis, G. 2006. Threats and impacts of exotic pests under climate change: implications for Canada's forest ecosystems and carbon stocks. BIOCAP Research Integration Synthesis Paper.
- Jepsen, J.U., Hagen, S.B., Ims, R.A. & Yoccoz, N.G. 2008. Climate change and outbreaks of the geometrids *Operophtera brumata* and *Epirrita autumnata* in subarctic birch forest: evidence of a recent outbreak range expansion. *Journal of Animal Ecology* 77: 257–264.
- Kellomäki, S., H. Peltola, T. Nuutinen, K.T. Korhonen and H. Strandman. 2008. Sensitivity of managed boreal forests in Finland to climate change, with implications for adaptive management. *Phil. Trans. Roy. Soc. B*: 363: 2341–2351.
- Kolström, M., Vilén, T and Lindner M. 2011. Climate change impacts and adaptation of European forests. *EFI Policy Brief 6*. European Forestry Institute, Joensuu, Finland.
- Lima, M., Harrington, R., Saldana, S. & Estay, S. 2008. Non-linear feedback processes and a latitudinal gradient in the climatic effects determine green spruce aphid outbreaks in the UK. *Oikos* 117(6): 951–959.
- Lindner, M., P. Lasch, and M. Erhard. 2000. Alternative forest management strategies under climate change: prospects for gap model applications in risk analyses. *Silva Fennica* 34:101–111.
- Logan, J. A., and J. A. Powell. 2009. Ecological consequences of forest-insect disturbance altered by climate change. Pages 98–109 in F. H. Wagner, editor. *Climate warming in western North America*. University of Utah Press, Salt Lake City, Utah, USA.
- Lucier A., Ayres M., Karnosky, D., Thompson, I., Loehle, C., Percy, K., and Sohngen B. 2009. Forest Responses and Vulnerabilities to Recent Climate Change. In Seppälä, R., Buck, A. and Katila, P. (eds.). 2009. *Adaptation of Forests and People to Climate Change. A Global Assessment Report*. IUFRO World Series Volume 22. Helsinki. 224 p.
- Malcolm, J.R., A. Markham, R.P. Neilson, and M. Garaci. 2002. Estimated migration rates under scenarios of global climate change. *Jour. Biogeogr.* 29: 835–849.
- Malhi, Y., J.T. Roberts, R.A. Betts, T.J. Killeen, W.H. Li and C.A. Nobre. 2008. Climate change, deforestation, and the fate of the Amazon. *Science* 319: 169–172.
- Maroschek, M., Seidl, R., Netherer, S. and Lexer, M.J. 2009. Climate change impacts on goods and services of European mountain forests. *Unasylva*, Vol. 60, 2009/1-2. pp 76–80.



- McNeely, J.A. 1999. The great reshuffling: how alien species help feed the global economy. In: Sandlund, O.T., Schei, P.J. & Viken, Å. (eds.). *Invasive species and biodiversity management*. Based on a selection of papers presented at the Norway/UN Conference on Alien Species, Trondheim, Norway. Population and Community Biology Series, Vol. 24, Dordrecht, the Netherlands, Kluwer Academic Publishers. p. 11–31.
- McNeely, J.A., Mooney, H.A., Neville, L.E., Schei, P. & Waage, J.K. 2001. *A global strategy on invasive alien species*. World Conservation Union (IUCN), Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- MENR (Ministry of Ecology and Natural Resources of the Republic of Azerbaijan). 2010. *Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Ministry of Ecology and Natural Resources. Baku.
- Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg und Landesforstanstalt Eberswalde. 2006. *Waldumbau mit der Trauben-Eiche: Voranbau unter Kiefernschirm*.
- MNP (Ministry of Nature Protection of the Republic of Armenia). 2010. *Second National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change*. Ministry of Nature Protection. Yerevan.
- Nyberg, B. 1999. An introductory guide to adaptive management. Canada, BC Forest Service. At [www.for.gov.bc.ca/hfp/publications/00185/Introductory-Guide-AM.pdf](http://www.for.gov.bc.ca/hfp/publications/00185/Introductory-Guide-AM.pdf). Accessed on 24 August 2014.
- Olesen, J.E., T.R. Carter, C.H. Az-Ambrona, S. Fronzek, T. Heidmann, T. Hickler, T. Holt, M. Quemada, M. Ruiz-Ramos, G.H. Rubeak, F. Sau, B. Smith and M.T. Sykes. 2007. Uncertainties in projected impacts of climate change on European agriculture and terrestrial ecosystems. *Climatic Change* 81: 123-143.
- Oliver JGJ, Janssens-Maenhout G, Muntean M and Peters JAHW (2013), *Trends in global CO2 emissions; 2013 Report*, The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency; Ispra: Joint Research Centre.
- Papadopol, C.S. 2000. Impacts of climate warming on forests in Ontario: options for adaptation and mitigation. *Forestry Chronicle* 76:139–149.
- Parker, W.C., S.J. Colombo, M.L. Cherry, M.D. Flannigan, S. Greifenhagen, R.S. McAlpine, C. Papadopol, and T. Scarr. 2000. Third millennium forestry: what climate change might mean to forests and forest management in Ontario. *Forestry Chronicle* 76:445–463.
- Raffa, K.F., Aukema, B.H., Bentz, B.J., Carroll, A.L., Hicke, J.A., Turner, M.G. & Romme, W.H. 2008. Cross-scale drivers of natural disturbances prone to anthropogenic amplification: the dynamics of bark beetle eruptions. *Bioscience* 58(6): 501–517.
- Robledo, C. and Forno, C. 2005. *Adaption of forest ecosystems and the forest sector to climate change*. Forests and Climate Change Working Paper No. 2. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Swiss Agency for Development and Cooperation, Swiss Foundation for Development and International Cooperation, Intercooperation. Rome.
- SCBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity) 2003. *Interlinkages between biological diversity and climate change. Advice on the integration of biodiversity considerations into the implementation of the United Nations Framework Convention on Climate Change and its Kyoto protocol*. CBD Technical Series no. 10. SCBD, Montreal. 154 p.

- Sit, V. & Taylor, B., eds. 1998. Statistical methods for adaptive management studies. Lands Management Handbook No. 42. Victoria, British Columbia, Canada, Ministry of Forests, Research Branch. At [www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/lmh/lmh42.pdf](http://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/lmh/lmh42.pdf). Accessed on 24 August 2014.
- Slovenia Forest Service. 2008. Forest management by mimicking nature : close-to-nature forest management in Slovenia : how to conserve forests by using them / [editorial board Živan Veselič (editor) ... [et al.] ; translation Neža Kralj]. - Ljubljana : Zavod za gozdove Slovenije, 2008
- Smith, D.M., B.C. Larson, M.J. Kely, and P.M.S. Ashton. 1997. The practice of silviculture: applied forest ecology. 9th edition. John Wiley and Sons, New York, N.Y.
- Spittlehouse, D. L. and Stewart, R.B. 2003. Adaptation to climate change in forest management. BC Journal of Ecosystems and Management. Volume 4, Number 1, 2003.
- Stocks, B.J., M.A. Fosberg, T.J. Lynham, L. Mearns, B.M. Wotton, Q. Yang, J.-Z. Jin, K. Lawrence, G.R. Hartley, J.A. Mason, and D.W. McKenney. 1998. Climate change and forest fire potential in Russian and Canadian boreal forests. Climatic Change 38:1–13.
- Stokes, V. and G. Kerr. 2009. The evidence supporting the use of CCF in adapting Scotland's forests to the risks of climate change. Forestry Commission, Edinburgh.
- Taylor, B., Kremsater, L. & Ellis, R. 1997. Adaptive management of forests in British Columbia. Victoria, British Columbia, Canada, Ministry of Forests, Forest Practices Branch. At [www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/sil/sil426-1.pdf](http://www.for.gov.bc.ca/hfd/pubs/docs/sil/sil426-1.pdf). Accessed on 24 August 2014.
- Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S., Mosseler, A. (2009). Forest Resilience, Biodiversity, and Climate Change. A synthesis of the biodiversity/resilience/stability relationship in forest ecosystems. Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. Technical Series no. 43.
- Tilman, D. & Lehman, C. 2001. Human-caused environmental change: impacts on plant diversity and evolution. Proceedings of the National Academy of Sciences, 98(10): 5433–5440.
- Tran, J.K., Ylioja, T., Billings, R., Régnière, J. & Ayres, M.P. 2007. Impact of minimum winter temperatures on the population dynamics of *Dendroctonus frontalis* (Coleoptera: Scolytinae). Ecological Applications 17(3): 882–899.
- UNDP. 2011. Regional Climate Change Impacts Study for the South Caucasus Region. UNDP, Tbilisi.
- Ward, N.L. & Masters, G.J. 2007. Linking climate change and species invasion: an illustration using insect herbivores. Global Change Biology 13(8): 1605–1615.
- Wargo, P.A. and T.C. Harrington. 1991. Host stress and susceptibility. In Armillaria root disease. C.G. Shaw and G.A. Kile (editors). U.S. Department of Agriculture Forest Service, Washington, D.C. Agriculture Handbook No. 691.
- Wheaton, E. 2001. Changing fire risk in a changing climate: a literature review and assessment. Saskatchewan Research Council, Saskatoon, Sask. Publ. No. 11341–2E01.
- Zazanashvili, N. et al. 2011. Strategic Guidelines for Responding to Impacts of Global Climate Change on Forests in the Southern Caucasus (Armenia, Azerbaijan, Georgia). WWF Germany, Berlin, and WWF Caucasus Programme Office, Tbilisi.



## Երևան 2015



### Why we are here

To stop the degradation of the planet's natural environment and to build a future in which humans live in harmony with nature.

[panda.org/lpr](http://panda.org/lpr)

© 1986 Panda symbol WWF – World Wide Fund For Nature (Formerly World Wildlife Fund)  
© "WWF" is a WWF Registered Trademark. WWF, Avenue du Mont-Blanc, 1196 Gland, Switzerland – Tel. +41 22 364 9111; Fax. +41 22 364 0332. For contact details and further information, visit our international website at [panda.org](http://panda.org)