



MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS
OF DENMARK

ĀENN



რესურსების ეღვრადი მართვა

სახელმძღვანელო ახალგაზრდებისთვის

რესურსების მდგრადი მართვა

სახელმძღვანელო ახალგაზრდებისთვის

მასალა მომზადებულია გაეროს განვითარების პროგრამის
(UNDP) და დანიის მთავრობის მხარდაჭერით.

მის შინაარსზე სრულად პასუხისმგებელია CENN და
შესაძლოა, რომ იგი არ გამოხატავდეს UNDP-ის და დანიის
მთავრობის შეხედულებებს.

რესურსების მდგრადი მართვა

სახელმძღვანელო ახალგაზრდებისთვის

მიმოხილვა

წინამდებარე ბროშურა წარმოადგენს საგანმანათლებლო მასალას რესურსების მდგრადი მართვის შესახებ და განკუთვნილია ახალგაზრდებისთვის, სტუდენტებისთვის, მასწავლებლებისა და ყველა დაინტერესებული პირისთვის, ვისაც სურს გაიგოს მეტი ბუნებრივი რესურსების გონივრული გამოყენებისა და მომავალი თაობებისთვის მათი შენარჩუნების შესახებ. ბროშურაში ინფორმაცია გადმოცემულია მარტივი და გასაგები ენით, რათა თითოეულმა მკითხველმა შეძლოს მდგრადობის პრინციპების გააზრება და საკუთარი როლის გაცნობიერება რესურსების პასუხისმგებლიან მართვაში.

რას მოიცავს ბროშურა

ბროშურა გვთავაზობს სრულყოფილ სურათს რესურსების მდგრადი მართვის შესახებ. მკითხველი გაეცნობა **მდგრადობის კონცეფციას** - რა არის გარემოსდაცვითი, სოციალური და ეკონომიკური მდგრადობა და როგორ ურთიერთქმედებს ეს სამი პრინციპი ერთმანეთთან. დეტალურად არის განხილული **გაეროს მდგრადი განვითარების 17 მიზანი (SDGs)** და მათი კავშირი რესურსების მართვასთან.

ბროშურა აღწერს **ეკოსისტემებსა და ბუნებრივ ციკლებს** - ეკოსისტემური სერვისების ტიპებს (მომარაგების, მარეგულირებელი, დამხმარე და კულტურული) და საკვები ნივთიერებების ძირითად ციკლებს: ნახშირბადის, აზოტისა და წყლის ციკლებს. განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა **ადამიანის ზემოქმედებას გარემოზე** - ეკოლოგიურ კვალს, რესურსების არამდგრად გამოყენებას და კლიმატის ცვლილების გავლენას.

მკითხველი გაეცნობა **რესურსების მდგრადი მართვის ძირითად პრინციპებს**: ეფექტიანობა, თანასწორობა, განახლებადობა, სიფრთხილე და ადაპტურობა. ბროშურა წარმოადგენს **ცირკულარული ეკონომიკის** მოდელს, როგორც ალტერნატივას წრფივი ეკონომიკისა. დეტალურად არის განხილული **ტყეების მდგრადი მართვა** - ტყის ეკოსისტემური სერვისები, საფრთხეები და მდგრადი მართვის პრაქტიკები. ბროშურა ასახავს **წყლის რესურსების ინტეგრირებულ მართვას** - წყალშემკრები აუზების როლს, გამონვევებსა და სამომავლო გადაწყვეტებს.

შინაარსი

რა არის მდგრადობა?	5
ეკონისტემები და ბუნებრივი ციკლები	10
ადამიანის გამოქმედება და ეკოლოგიური კვალი	16
რესურსების მდგრადი მართვა.....	21
ტყეები და ტყის მდგრადი მართვა	27
წყლის რესურსები და წყალშემკრები აუგების მართვა..	32
გამოყენებული ლიტერატურა.....	37

• რა არის მდგრადობა?

მდგრადობა გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მართვის ძირითადი პრინციპია. **მდგრადობა** ნიშნავს ბუნებრივი რესურსების ისეთ გამოყენებას, რომელიც შესაძლებელს ხდის მათ ბუნებრივ განახლებას და მომავალი თაობებისთვის ხელმისაწვდომობის შენარჩუნებას. ეს **ბალანსის** საკითხია - ადამიანის განვითარების უზრუნველყოფა ისე, რომ მან არ გადააჭარბოს პლანეტის ეკოლოგიურ საზღვრებს. გაეროს ბრუნდტლანდის ანგარიშში (1987) მდგრადი განვითარება განისაზღვრა, როგორც „დღევანდელი თაობის საჭიროებების დაკმაყოფილება მომავალი თაობების შესაძლებლობების ხელყოფის გარეშე“.

**OUR
COMMON
FUTURE**

THE WORLD COMMISSION
ON ENVIRONMENT
AND DEVELOPMENT

ფოტო 1:
„ჩვენი საერთო
მომავალი“, გაეროს
ბრუნდტლანდის
ანგარიში.

სამეცნიერო თვალსაზრისით, მდგრადობა მოიაზრებს ისეთ სისტემებს, რომლებიც **მედეგი და თვითრეგულირებადია** და დროთა განმავლობაში ეკოლოგიური და სოციალური ფუნქციების შენარჩუნების უნარი აქვს. არსებითად, მდგრადობა გულისხმობს იმის აღიარებას, რომ ადამიანი ბუნების განუყოფელი ნაწილია და არა მისგან **განცალკევებული** არსება და რომ ნებისმიერი გადაწყვეტილება, რომელსაც ვიღებთ ცხოვრების სტილის, მოხმარებისა და წარმოების შესახებ, გავლენას ახდენს ჩვენს ბუნებრივ გარემოსა და საზოგადოებაზე.

მდგრადობის კონცეფცია სამ ურთიერთდამოკიდებულ პრინციპს ემყარება:

- **გარემოსდაცვითი მდგრადობა** - ბუნებრივი სისტემების დაცვა, როგორცაა ტყეები, წყალი, ჰაერი და ბიომრავალფეროვნება.

- **სოციალური მდგრადობა** - თანასწორობის, განათლების, კულტურული მრავალფეროვნებისა და ჯანსაღი საზოგადოებების ხელშეწყობა.
- **ეკონომიკური მდგრადობა** - საარსებო საშუალებების, ინოვაციებისა და კეთილდღეობის უზრუნველყოფა ბუნებრივი რესურსების ამონწურვის გარეშე.

როდესაც ერთი საყრდენი სუსტდება, სხვებიც ზარალდება. მაგალითად, ტყეების გაჩეხვამ შესაძლოა მოკლევადიანი ეკონომიკური სარგებელი მოგვცეს, მაგრამ გამოიწვიოს ნიადაგის ეროზია, წყლის დეფიციტი და სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობის შემცირება, რაც ზიანს აყენებს როგორც ბუნებრივ გარემოს, ისე საზოგადოებას. მდგრადი მართვა მოითხოვს ისეთ გადაწყვეტილებებს, რომლებიც ერთდროულად სამივე პრინციპს აერთიანებს და არ ეყრდნობა მხოლოდ ერთს.



ილუსტრაცია 1: მდგრადობის სამი პრინციპი. წყარო: carbon collective

▶ გლობალური ჩარჩო: მდგრადი განვითარების მიზნები (SDGs)

2015 წელს გაეროს წევრმა სახელმწიფოებმა მიიღეს **2030 წლის დღის წესრიგი მდგრადი განვითარების შესახებ**, უნივერსალური გეგმა, რომელიც მდგრადი განვითარების 17 მიზნის (SDGs) გარშემოა აგებული. ეს მიზნები პლანეტის ეკოლოგიურ საზღვრებში აერთიანებს გარემოს სიჭანსაღეს, ადამიანის კეთილდღეობასა და ეკონომიკურ ზრდას.

ძირითადი მიზნები, რომლებიც უშუალოდ უკავშირდება რესურსების მართვას, მოიცავს:

- **მიზანი 6:** სუფთა წყალი და სანიტარია
- **მიზანი 7:** ხელმისაწვდომი და მდგრადი ენერჯია
- **მიზანი 11:** მდგრადი ქალაქები და დასახლებები
- **მიზანი 12:** მდგრადი მოხმარება და წარმოება
- **მიზანი 13:** კლიმატის ცვლილების საწინააღმდეგო ქმედებები
- **მიზანი 14:** ოკეანისა და ზღვის რესურსები
- **მიზანი 15:** დედამიწის ეკოსისტემები

მდგრადი განვითარების მიზნების კონცეფცია გამოიყენება, როგორც სამეცნიერო და პოლიტიკური ჩარჩო, რომელიც განსაზღვრავს, თუ როგორ მოიხმარს და ინარჩუნებს რესურსებს სხვადასხვა ქვეყანა. UNEP-ისა და მსოფლიო ბანკის თანახმად, ამ მიზნების მისაღწევად აუცილებელია ნარჩენების შემცირება, წარმოების ეფექტიანობის გაუმჯობესება და გარემოსდაცვითი მმართველობის გაძლიერება.

მდგრადი განვითარების მიზნები



ილუსტრაცია 2: მდგრადი განვითარების მიზნები. წყარო: გაერო საქართველოში

► რატომ არის მდგრადობა მნიშვნელოვანი

ბუნებრივი რესურსები, როგორცაა ტყეები, მტკნარი წყალი, ნაყოფიერი ნიადაგი და წიაღისეული საწვავი, **სასრულია**. რესურსების გადაჭარბებულმა გამოყენებამ ან არასწორმა მართვამ შეიძლება გამოიწვიოს შეუქცევადი ზიანი, მათ შორის, ბიომრავალფეროვნების დაკარგვა, გაუდაბნობა და კლიმატის ცვლილება. კლიმატის ცვლილების სამთავრობათშორისო პანელის (IPCC) კვლევების მიხედვით, მიწის არამდგრადი გამოყენება და ტყეების გაჩეხვა პასუხისმგებელია გლობალური სათბურის აირების ემისიების თითქმის 23%-ზე, რაც კიდევ უფრო აძლიერებს გლობალურ დათბობას.

მდგრადობის კონცეფცია გვთავაზობს გზას ასეთი შედეგების თავიდან ასარიდებლად. ის ხელს უწყობს ბუნებრივი და სოციალური სისტემების **შედეგობის** შენარჩუნებას - მათ უნარს, აღიდგინონ თავი ისეთი შოკების შემდეგ, როგორცაა გვალვები, წყალდიდობები ან ეკონომიკური კრიზისები.

მაგალითად, საქართველოს ბევრ მთიან რეგიონში, ტყის ეკოსისტემები იცავს წყალშემკრებ აუზებს ეროზიისა და მეწყერებისგან. **მდგრადი მართვის** პირობებში, როდესაც ხის მასალის მოპოვება ხდება დაბალანსებულად, ტყის თვითაღდგენისა და ნიადაგის დაცვის ფუნქციის გათვალისწინებით, ტყეები განაგრძობენ ეკოსისტემური სერვისების მიწოდებას - მერქნის, სუფთა წყლისა და ველური ბუნების ჰაბიტატის უზრუნველყოფას. თუმცა, არამდგრადი ჭრა არღვევს ამ ბალანსს, რასაც საბოლოოდ, მიწის დეგრადაცია და ადგილობრივი მოსახლეობის საარსებო საშუალებების შემცირება მოჰყვება.



ფოტო 2: ნიადაგის ეროზია. წყარო: Frederick J. Weyerhaeuser / WWF-Canon

იგივე პრინციპი მოქმედებს გლობალურ დონეზეც: მდგრადი პრაქტიკა სოფლის მეურნეობაში, ენერგეტიკასა და ურბანულ დაგეგმარებაში, უზრუნველყოფს, განვითარების პროცესი პლანეტის ეკოლოგიურ საზღვრებში დარჩეს.

ამრიგად, **რესურსების მდგრადი მართვა** არის არა მხოლოდ სამეცნიერო დებულება, არამედ მორალური და სოციალური პასუხისმგებლობის საკითხი. ის ეძებს ჰარმონიას ადამიანის პროგრესსა და პლანეტის ბუნებრივ სისტემებს შორის. გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მიხედვით, მთავარი მიზანია მიწის, წყლის, ტყეებისა და ბიომრავალფეროვნების მართვა „ისე, რომ შენარჩუნდეს მათი პროდუქტიულობა და ეკოლოგიური ფუნქციები და გაუმჯობესდეს ადამიანის კეთილდღეობა“.

• ეკოსისტემები და ბუნებრივი ციკლები

ეკოსისტემა არის ცოცხალი ორგანიზმების (მცენარეები, ცხოველები, მიკრობები) ერთობლიობა, რომლებიც ურთიერთქმედებენ არაცოცხალ ელემენტებთან (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი, მინერალები). ეს ურთიერთქმედებები ქმნის ენერჯის ნაკადისა და საკვები ნივთიერებების ციკლის ქსელს. ეკოსისტემები შეიძლება იყოს პატარა (მაგალითად, წყლის გუბე) ან დიდი (ტყე, ჭაობი, ან თუნდაც მთელი დედამიწა).

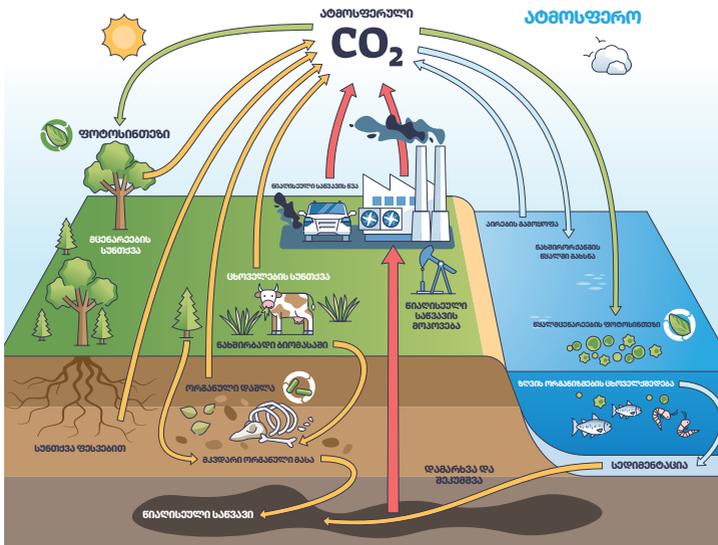
ეკოსისტემები უზრუნველყოფენ იმ მნიშვნელოვან სარგებელს, რომელსაც **ეკოსისტემური სერვისები** ეწოდება. ფართო გაგებით, ეს არის სარგებელი, რომელსაც ადამიანები იღებენ ბუნებრივი სისტემებისგან, მათ შორის, სუფთა წყალს, საკვებს, კლიმატის რეგულირებას, დამტვე-

რვას, ნიადაგის ფორმირებასა და სხვა. ეკოსისტემური სერვისები ქმნის კავშირს ეკოსისტემების ფუნქციონირებასა და ადამიანების კეთილდღეობას შორის, რადგან სწორედ ისინი უზრუნველყოფს ჩვენთვის საჭირო ყველა პირობას.

ეკოსისტემური სერვისები ხშირად ოთხ ტიპად იყოფა:

- **მომარაგების სერვისები** - უზრუნველყოფენ ისეთი ბუნებრივი პროდუქტების წარმოქმნას, როგორებიცაა საკვები, წყალი, ხე-ტყე და მედიკამენტები.
- **მარეგულირებელი სერვისები:** ისეთი ბუნებრივი კონტროლის მექანიზმები, როგორიცაა კლიმატის რეგულირება, წყალდიდობის პრევენცია და ჰაერის გაწმენდა. ეს სერვისები ხელს უწყობენ გარემოს სტაბილურობისა და ჯანმრთელობის შენარჩუნებას.
- **დამხმარე სერვისები:** ისეთი ბუნებრივი პროცესები, როგორიცაა საკვები ნივთიერებების ციკლი და ნიადაგის ფორმირება, რომლებიც სხვა სერვისების ფუნქციონირების საშუალებას იძლევა.
- **კულტურული სერვისები:** ეკოსისტემების ისეთი არამატერიალური სარგებელი, როგორიცაა დასვენება, შთაგონება და ბუნებასთან კავშირი, რაც გვთავაზობს ფსიქიკურ, სოციალურ და კულტურულ კეთილდღეობას.

ნახშირბადის ციკლი



ილუსტრაცია 4: ნახშირბადის ციკლი. წყარო: CENN

ნახშირბადის ციკლი ბუნებრივი სისტემაა, რომელშიც ნახშირბადი ჰაერში, ოკეანეებში, მცენარეებში, ნიადაგსა და ცხოველებს შორის გადაადგილდება. მცენარეები შთანთქავენ ნახშირორჟანგს ფოტოსინთეზის დროს. ხოლო რაც შეეხება გამოყოფას, ნახშირბადი უბრუნდება ატმოსფეროს სუნთქვის, ორგანული მასის დაშლის და წიაღისეული საწვავის წვის დროს. დედამიწაზე არსებული ნახშირბადის დიდი ნაწილი ქანებშია შენახული, ნაწილი კი ცირკულირებს ცოცხალ ორგანიზმებსა და გარემოში.

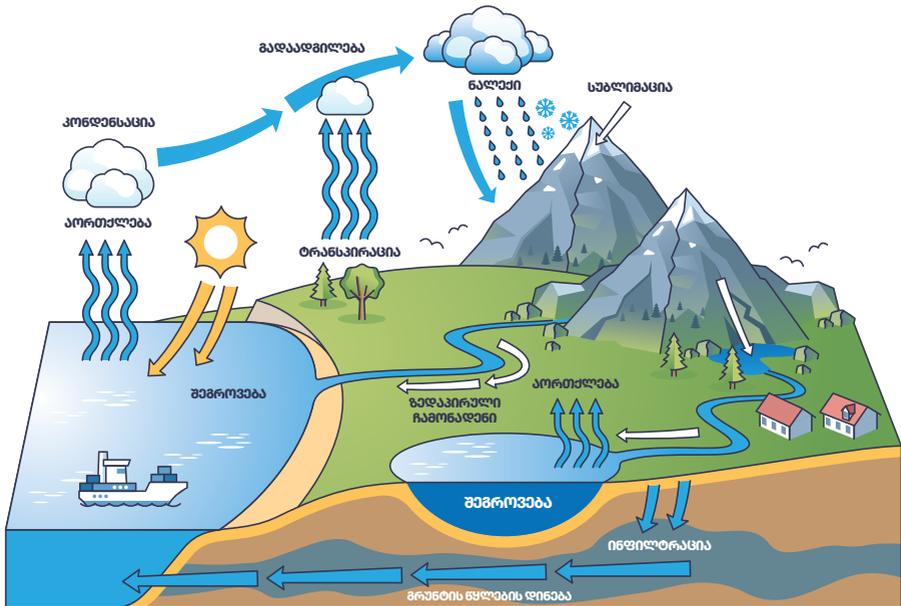
ეს ციკლი დედამიწის ტემპერატურას არეგულირებს და ასრულებს ბუნებრივი თერმოსტატის როლს. დღესდღეობით, ადამიანის საქმიანობა - განსაკუთრებით წიაღისეული საწვავის წვა - დამატებით ნახშირორჟანგს გამოყოფს ატმოსფეროში, რომელიც იწვევს სათბურის აირების კონცენტრაციის ზრდას და შედეგად, ათბობს კლიმატს და არღვევს ციკლის ბალანსს.

აზოტის ციკლი

აზოტი ასევე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ელემენტია, რომელიც გვხვდება ცოცხალ ორგანიზმებში, კერძოდ, ცილებში, დნმ-სა და რნმ-ში. აზოტი ატმოსფეროში აირის სახით არსებობს, თუმცა ბაქტერიები აზოტფიქსაციის საშუალებით აირს გარდაქმნიან ამიაკად, რომელსაც შემდგომ მცენარეები იყენებენ. მცენარეებიდან კი აზოტი ცხოველებში ხვდება. ორგანიზმების კვდომის შემდეგ კი ბაქტერიები აზოტს ისევ აირად გარდაქმნიან.

ადამიანის საქმიანობამ, როგორცაა სასოფლო-სამეურნეო სასუქების გამოყენება, მნიშვნელოვნად გაზარდა ბიოლოგიურად ხელმისაწვდომი აზოტის რაოდენობა, რაც იწვევს დაბინძურებას, ევტროფიკაციასა და შედეგად, ეკოსისტემების ბალანსის რღვევას.

წყლის ციკლი



ილუსტრაცია 5: წყლის ციკლი. წყარო: CENN

წყლის ციკლი აღწერს თუ როგორ მოძრაობს წყალი უწყვეტად დედამიწის ოკეანეებში, ატმოსფეროში, ხმელეთსა და ცოცხალ ორგანიზმებში. NASA-ს განმარტებით, წყალი ჩვენი პლანეტის ერთ-ერთი ყველაზე უნიკალური ნივთიერებაა, რადგან მას შეუძლია ბუნებრივად არსებობდეს მყარი, თხევადი და აირადი სახით დედამიწის ნორმალური ტემპერატურის პირობებში. მიუხედავად იმისა, რომ დედამიწის წყლის თითქმის მთელი მარაგი ოკეანეებშია თავმოყრილი, ძალიან მცირე რაოდენობა, 1%-ზე ნაკლები, ცირკულირებს მტკნარი წყლის სახით - მდინარეებში, ტბებში, მინისქვეშა წყლებში, თოვლში და წყლის ორთქლის სახით ჰაერში. ეს მცირე ნაწილიც კი უდიდეს როლს ასრულებს ამინდისა და კლიმატის რეგულირებაში. აორთქლების, კონდენსაციის, ნალექების, ჩამონადენისა და ინფილტრაციის გზით, წყლის ციკლი მუდმივად ანაწილებს წყალსა და ენერჯიას მთელ პლანეტაზე, რაც დედამიწაზე სიცოცხლეს შესაძლებელს ხდის.

ელემენტების ეს ციკლები ერთმანეთთან ურთიერთქმედებს. მაგალითად, ჭარბი აზოტი მდინარეებში იწვევს წყალმცენარეების ყვავილობას, რაც ამცირებს ჟანგბადს და წარმოქმნის ჰიპოქსიურ პირობებს, ხელს უშლის აქვატიკური ორგანიზმების სიცოცხლეს. დარღვეული წყლის ციკლი ასევე უარყოფითად მოქმედებს ნახშირბადის შენახვაზე ნიადაგებსა და ტყეებში.

ადამიანის საქმიანობა მნიშვნელოვნად ცვლის ამ ბუნებრივ ციკლებს:

- სასუქებიდან გამოყოფილი **ჭარბი აზოტი და ფოსფორი** ჩაედინება ზედაპირულ წყლებში, რაც იწვევს **ევტროფიკაციას** და წარმოქმნის ე.წ. „მკვდარ ზონებს“, სადაც ჟანგბადის დონე იმდენად დაბალია, რომ წყლის ორგანიზმები ვერ გადარჩებიან;
- **ტყეების გაჩეხვა** ამცირებს ნიადაგში ნახშირბადის „შენახვის“ უნარს, ზრდის ჩამონადენს და ასუსტებს ნიადაგის სტრუქტურას, რაც უარყოფითად მოქმედებს ადგილობრივ ეკოლოგიურ პროცესებზე;

- **ურბანიზაცია** ამცირებს წყლის ინფილტრაციას, ზრდის წყალდიდობის რისკებს და იწვევს მიწისქვეშა წყლების მარაგების შემცირებას;
- **სათბურის აირების ემისია** (ენერჯის წარმოებისა და გადაცემიდან, სოფლის მეურნეობიდან, სამრეწველო პროცესებიდან) აძლიერებს გლობალურ დათბობას და ცვლის ნალექის განაწილების სიხშირესა და ინტენსივობას, რაც არღვევს ეკოსისტემის ბალანსს.

▶ **რატომ არის ციკლები და ეკოსისტემის სიჭანსაღე მნიშვნელოვანი**

საკვები ნივთიერებების ჭანსაღი მიმოცვლა და ენერჯის ციკლები ეკოსისტემების **პროდუქტიულობას, მედეგობასა** და ეკოსისტემური **სერვისების უწყვეტ მიწოდებას უზრუნველყოფს ხანგრძლივ პერიოდში**. ციკლების დარღვევამ შეიძლება გამოიწვიოს ეკოსისტემების კოლაფსი და/ან მდგომარეობის მკვეთრი შეცვლა (მაგ. ტყე გადაიქცეს დეგრადირებულ ბუჩქნარად).

ამ ციკლების გააზრება გვეხმარება დავინახოთ, რომ ნებისმიერ დაუდევარი ქმედება გავლენას ახდენს მთელს ეკოსისტემაზე.

• ადამიანის ზემოქმედება გარემოზე და ეკოლოგიური კვალი

ადამიანების ცხოვრების სტილი და საქმიანობა - სოფლის მეურნეობა, ურბანიზაცია, ენერჯის წარმოება და სამრეწველო საქმიანობა - გავლენას ახდენს ლანდშაფტზე, წყლის ციკლზე და ჰაერის ხარისხზე. ამ აქტივობებმა შეიძლება დაარღვიოს ეკოსისტემის ბალანსი, შეამციროს **ბიომრავალფეროვნება** და დაასუსტოს ბუნებრივი პროცესები, რომლებიც სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია როგორც ეკოსისტემის ფუნქციონირებისთვის, ისე ადამიანისათვის.

მაგალითად, ტყეების ჭრა სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისათვის ან ხის მასალების წარმოებისათვის ანადგურებს ტყეებს, რომლებიც ინახავს ნახშირბადს, არეგულირებს წყლის ნაკადს და უზრუნველყოფს ჰაბიტატებს მრავალი სახეობის ცოცხალი ორგანიზმებისათვის. არამდგრადი ჭრის შედეგად ნიადაგი განიცდის ეროზიას, მდინარეები იტბორება, ხოლო სახეობები კარგავენ თავიანთ ბუნებრივ საცხოვრებელ ადგილებს.

ინდუსტრიალიზაცია და ენერჯის წარმოება ასევე ხელს უწყობს **კლიმატის ცვლილებას**. ნიაღისეული საწვავის წვა გამოყოფს **სათბურის აირებს** (GHGs), ძირითადად ნახშირორჟანგს და მეთანს, რომლებიც აკავებს სითბოს ატმოსფეროში. IPCC AR6 ანგარიშის თანახმად, ადამიანის საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი ემისიები არის გლობალური დათბობის მთავარი მიზეზი, რაც იწვევს ტემპერატურის მატებას, ნალექის დადგენილი ნიმუშების ცვლილებას და ექსტრემალური ამინდის მოვლენების გახშირებას.



ფოტო 4: ინდუსტრიული დაბინძურება წყარო: AdobeStock

► რესურსების არამდგრადი გამოყენება და დაბინძურება

მრავალი ბუნებრივი რესურსი **სასრულია** და ადამიანები ხშირად მათ მოიხმარენ უფრო სწრაფად, ვიდრე რესურსის ბუნებრივად განახლება ხდება. ამის თვალსაჩინო მაგალითებია:

- **მტკნარი წყალი:** მდინარეებიდან და წყალშემკრები ფენებიდან მტკნარი წყლის ჭარბი მოპოვება იწვევს წყლის დეფიციტს;
- **წყოფიერი ნიადაგი:** ინტენსიური სოფლის მეურნეობა, გადაჭარბებული ძოვება და ტყეების გაჩეხვა იწვევს ნიადაგის დეგრადაციას და ამცირებს მის პროდუქტიულობას;

- **წიაღისეული საწვავი:** ნავთობი, გაზი და ქვანახშირი არაგანახლებადი რესურსია, რომლის წვისას გამოიყოფა ეკოსისტემებისათვის მავნე დამაბინძურებლები.
- **საზღვაო რესურსები:** გადაჭარბებული თევზჭერა ამცირებს თევზების პოპულაციებს და საფრთხეს უქმნის წყალქვეშა ბიომრავალფეროვნებას.

ეკოლოგიური კვალი ზომავს თუ რა რაოდენობის მიწის და წყლის ფართობია საჭირო რესურსების უზრუნველსაყოფად, რომელსაც მოსახლეობა მოიხმარს და ნარჩენების შთანთქმისთვის, რომელსაც ის წარმოქმნის. ეს მაჩვენებელი საშუალებას გვაძლევს დავინახოთ, ცხოვრობს თუ არა საზოგადოება **დედამიწის ტევადობის** ფარგლებში.



ილუსტრაცია 6: ეკოლოგიური ნაკვალევი. წყარო: EcoMatcher

მაგალითად, თუ საზოგადოების რესურსების მოხმარება აღემატება ადგილობრივ ეკოლოგიურ შესაძლებლობებს, ახორციელებს მასალების იმპორტს ან ამოწურავს ბუნებრივ კაპიტალს, ის ქმნის არამდგრად სისტემას. UNEP-ის ანგარიშები აჩვენებს, რომ გლობალურად, კაცობრიობა ამჟამად იყენებს 1.8 დედამიწის ეკვივალენტურ რესურსებს,

რაც იმას ნიშნავს, რომ ადამიანები ბუნებრივ კაპიტალს მის აღდგენაზე სწრაფად მოიხმარენ. რესურსების მოხმარების გადამეტებაში ყველაზე დიდი წვლილი შეაქვს ენერჯის გამოყენებას, სურსათის წარმოებას და მატერიალურ მოხმარებას. ურბანული ცხოვრების წესი, სამრეწველო სოფლის მეურნეობა და ხორცპროდუქტების მაღალი მოხმარება მნიშვნელოვნად ზრდის ინდივიდუალურ და ქვეყნის ეკოლოგიურ კვალს.

► კლიმატის ცვლილება და ადამიანის გენოლა

ადამიანის საქმიანობა გავლენას ახდენს არა მხოლოდ ეკოსისტემებზე, არამედ კლიმატზეც. ტყეების გაჩეხვა, სამრეწველო ემისიები და ინტენსიური სოფლის მეურნეობა ზრდის სათბურის აირებს, რაც იწვევს გლობალურ დათბობას. IPCC-ის (2022) მონაცემების თანახმად, ადამიანის მიერ გამოწვეული კლიმატის ცვლილება აძლიერებს სიციხის ტალღებს, გვალვებს, წყალდიდობებს და იწვევს ზღვის დონის მატებას.

კლიმატის ცვლილების ზემოქმედება არათანაბარია. ღარიბი თემები, განსაკუთრებით ისინი, რომლებიც ბუნებრივ რესურსებზე არიან დამოკიდებული, უფრო დიდი რისკის წინაშე დგანან, რადგან მათ ხშირად არ აქვთ საკმარისი ინფრასტრუქტურა ან ალტერნატიული საარსებო წყაროები. შედეგად, კლიმატის ცვლილებით გამოწვეული რისკებისადმი მათი მოწყვლადობა მაღალია. ამასთან, ბიომრავალფეროვნების დაკარგვა ამცირებს ეკოსისტემის მედეგობას, ბუნებრივი სისტემების უნარს გაუმკაღვდნენ ექსტრემალურ მოვლენებს და სწრაფად აღდგენ, რაც ართულებს და ანელებს კლიმატის ექსტრემალური მოვლენებისგან ეკოსისტემების აღდგენის პროცესს.

► მდგრადი მართვის აუცილებლობა

ადამიანის სხვადასხვა ბუნებრივ რესურსზე ზემოქმედების დეტალური შესწავლა ხელს უწყობს **რესურსების მდგრადი მართვის** განხორციელებას. რესურსების მოხმარების მონიტორინგით - ნარჩენების შე-

მცირებით, ეკოსისტემების დაცვითა და დაბალემისიან ენერჯის წყაროებზე გადასვლით - საზოგადოებას შეუძლია შეამციროს რესურსის მოხმარება და დაბინძურება, ასევე გააუმჯობესოს ეკოსისტემების მდგომარეობა.

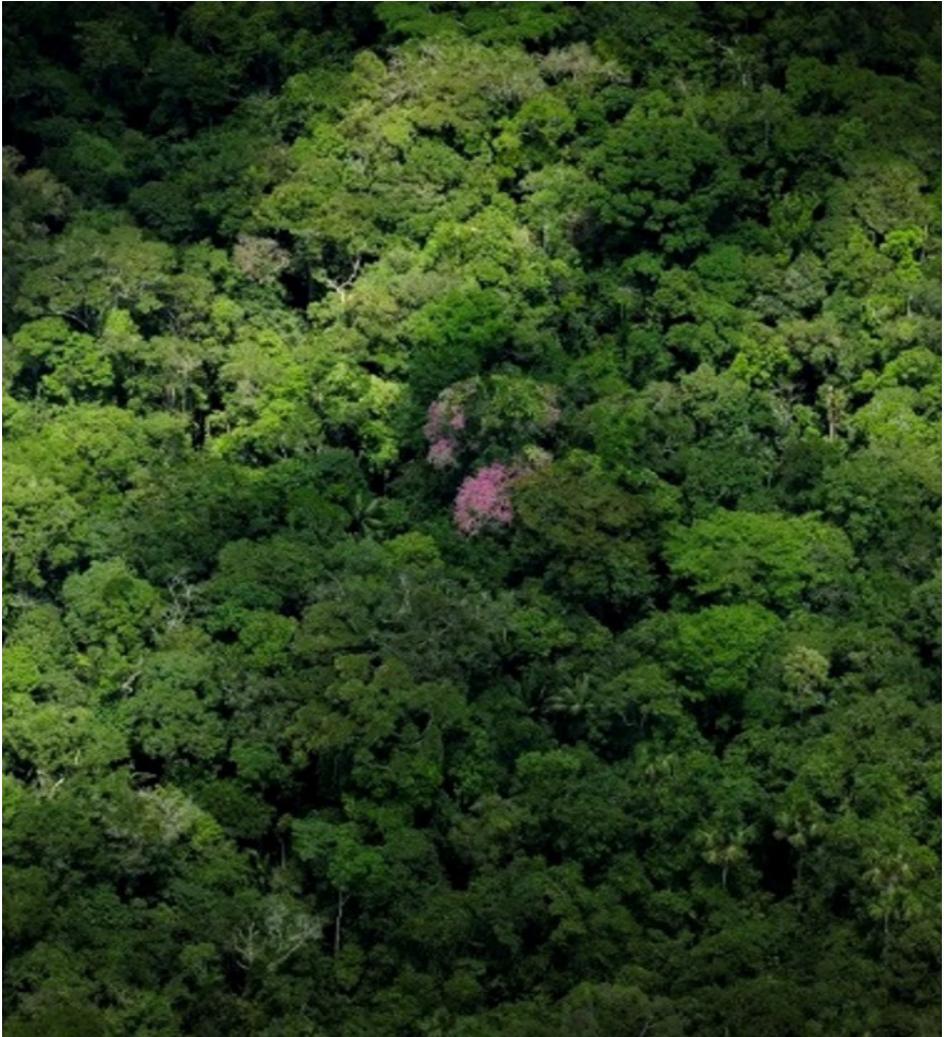
მაგალითად, საქართველოში, სატყეო მეურნეობის მონაწილეობითი მართვა საშუალებას აძლევს ადგილობრივ თემებს მდგრადად მართონ ტყის რესურსები, საჭიროებისამებრ განახორციელონ აღდგენითი სამუშაოები და დაიცვან წყალშემკრები აუზები. ეს მიდგომა აბალანსებს გარემოს დაცვის მიზნებს სოციალურ და ეკონომიკურ საჭიროებებთან, რაც კარგი დემონსტრირებაა იმის, თუ როგორ ამსუბუქებს მდგრადი მართვა ადამიანის ზემოქმედებას ბუნებრივ გარემოზე.

• რესურსების მდგრადი მართვა

რესურსების მდგრადი მართვა ბუნებრივი რესურსების - მიწა, წყალი, ტყეები და მინერალები - ისეთ მოხმარებას გულისხმობს, რომ შენარჩუნდეს მათი თვითგანახლების უნარი და სარგებლის მიწოდება მომავალი თაობებისთვის. ის აერთიანებს **სამეცნიერო მიდგომებს, ეკონომიკურ დაგეგმვასა და საზოგადოების ჩართულობას** ადამიანის საჭიროებების გარემოსდაცვით ზღვრებთან დასაბალანსებლად.

FAO-ს თანახმად, რესურსების მდგრადი მართვა მიზნად ისახავს „რესურსების პროდუქტიულობისა და ეკოლოგიური მთლიანობის შენარჩუნებას ადამიანის კეთილდღეობის გაუმჯობესების პროცესში“. ეს მოითხოვს **განახლებადი რესურსების** (როგორცაა ტყეები და თევზჭერა) მართვას, რათა ისინი ბუნებრივად აღდგეს, და **არაგანახლებად რესურსებზე** (როგორცაა წიაღისეული საწვავი) დამოკიდებულების შემცირებას.

რესურსების ეფექტიანი მდგრადი მართვა დამოკიდებულია რესურსების ნაკადების რეგულარულ მონიტორინგსა და უკუკავშირის მექანიზმების უზრუნველყოფაზე, რათა რესურსების ჭარბი გამოყენება და გარემოს დაბინძურება შემცირდეს, სანამ ზიანი შეუქცევადი გახდება.



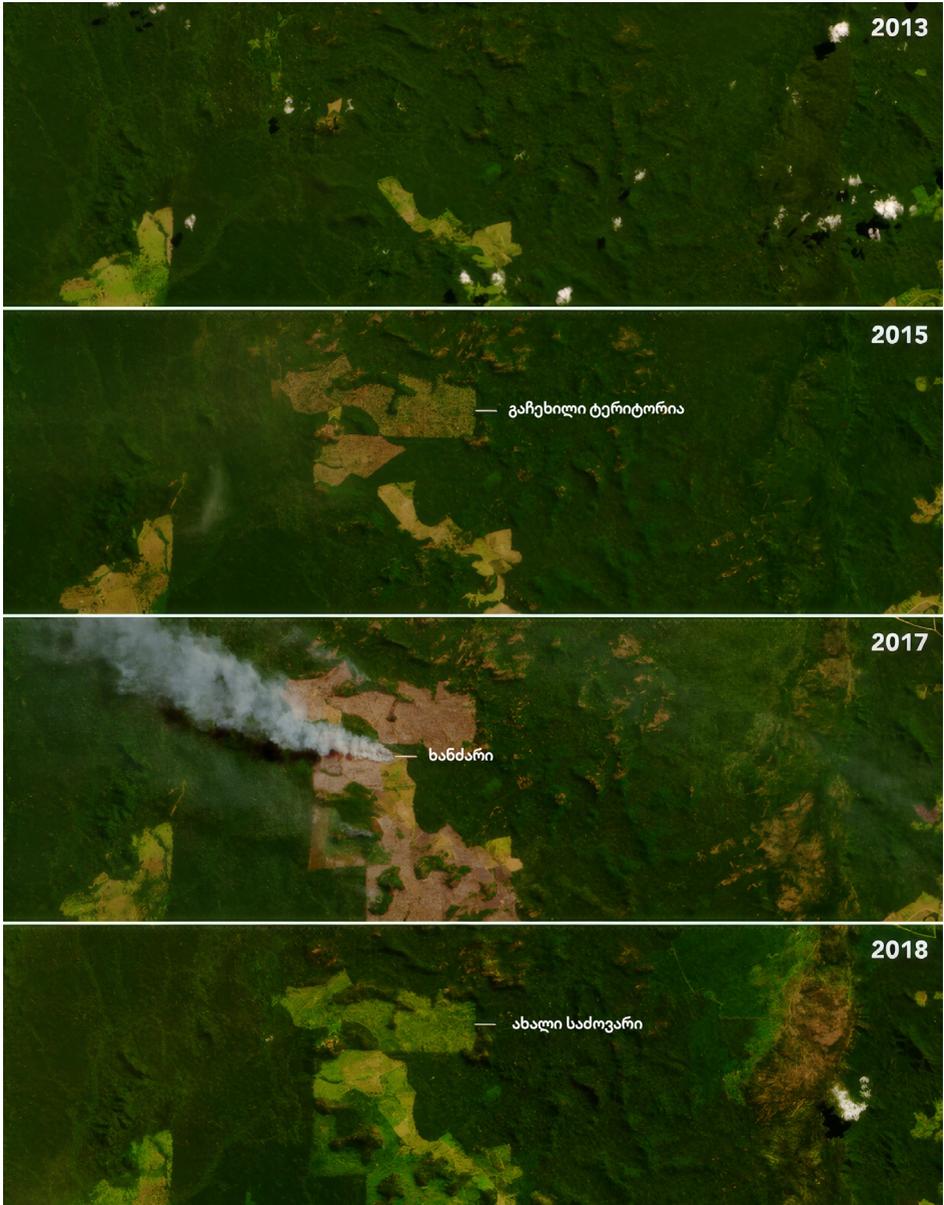
ფოტო 5. წყარო: Richard Lisboa/WWF-US

► რესურსების მდგრადი მართვის ძირითადი პრინციპები

- **ეფექტიანობა** - რესურსების გამოყენება მინიმალური ნარჩენებით. მაგალითად, ზუსტი სოფლის მეურნეობა იყენებს სასუქებსა და წყალს მხოლოდ საჭიროებისამებრ, რაც ამცირებს ჩამონადენს;
- **თანასწორობა** - რესურსებსა და სარგებელზე სამართლიანი წვდომის უზრუნველყოფა, განსაკუთრებით ადგილობრივი და სოფლის თემებისთვის;
- **განახლებადობა** - ბუნებრივი სისტემებისთვის საკმარისი დროისა და პირობების უზრუნველყოფა რეგენერაციისთვის;
- **სიფრთხილე** - ზიანის თავიდან ასარიდებლად მოქმედება მაშინაც კი, როდესაც სამეცნიერო ცოდნა არასაკმარისია;
- **ადაპტურობა** - მუდმივად სწავლა და მართვის სტრატეგიების მორგება მტკიცებულებებზე დაყრდნობით.

► მეცნიერებისა და მონაცემების როლი

მეცნიერება ცენტრალურ როლს ასრულებს **ხელმისაწვდომი ბუნებრივი რესურსების** იდენტიფიცირებაში. მკვლევრები იყენებენ **დისტანციურ ზონდირებას**, **ეკოსისტემის მოდელირებას** და **სიცოცხლის ციკლის შეფასებებს** იმის შესაფასებლად, თუ როგორ მოქმედებს ადამიანის საქმიანობა ბუნებრივ სისტემებზე. მაგალითად, ნიადაგში არსებული ნახშირბადისა და წყლის გამოყენების მონიტორინგის შედეგად, შესაძლებელია გრძელვადიანი ეკოსისტემის სტაბილურობის დონის პროგნოზირება.

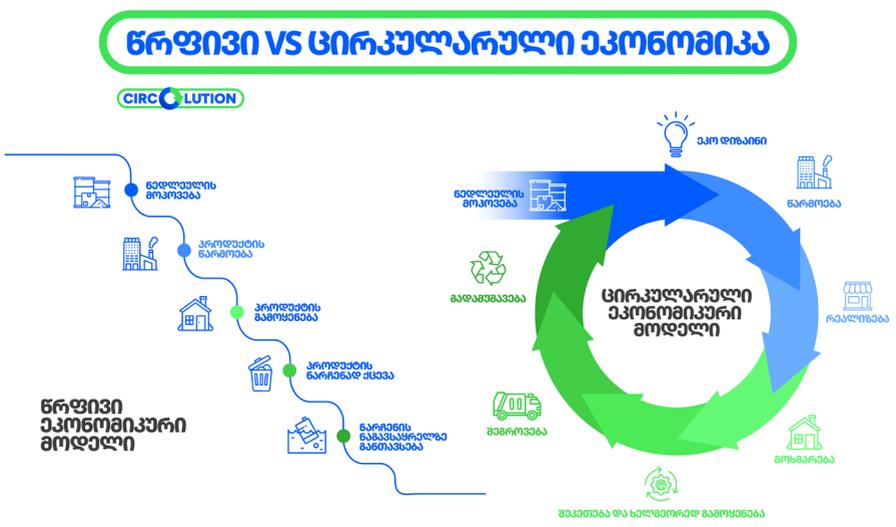


რუკა 1. ამაზონის ტყის შეფასება დისტანციური ზონდირებით.
წყარო: [earthobservatory.nasa.gov/ Making Sense of Amazon Deforestation Patterns](http://earthobservatory.nasa.gov/Making_Sense_of_Amazon_Deforestation_Patterns)

მთავრობები და ორგანიზაციები, როგორცაა მსოფლიო ბანკი, ეყრდნობიან ასეთ მონაცემებს მდგრადი სატყეო მეურნეობის, სოფლის მეურნეობისა და წყლის რესურსების გამოყენების პოლიტიკის დაგეგმვისას. სამეცნიერო მონიტორინგის ადგილობრივ ცოდნასთან - როგორცაა ადგილობრივი მინათსარგებლობის პრაქტიკა - შერწყმა ქმნის უფრო მედეგ და ეფექტიან მართვის სისტემებს.

► ცირკულარული ეკონომიკა: რეპორტის მართვის ახალი მოდელი

ტრადიციული ეკონომიკური მოდელები ხშირად მიჰყვება **წრფივ გზას** - „მოიპოვე, აწარმოე, გამოიყენე, გადააგდე“. **ცირკულარული ეკონომიკა** ამ პრინციპს ცვლის ციკლური მიდგომით: „შეამცირე, ხელახლა გამოიყენე, გადაამუშავე, აღადგინე“. ამ მოდელში ნარჩენი აღარ განიხილება, როგორც გამოუსადეგარი მასალა, არამედ ხდება რესურსი, და მასალები ცირკულირებს წარმოების სისტემებში მაქსიმალურად დიდხანს.



ილუსტრაცია 7: წრფივი VS ცირკულარული ეკონომიკა. წყარო: CENN

ცირკულარული ეკონომიკის სტრატეგიებს შეუძლია გლობალური რესურსების მოპოვება 2050 წლისთვის 28%-მდე შეამციროს, ეკონომიკური ზრდის შენარჩუნების პირობებში. ცირკულარული ეკონომიკის მოდელის მაგალითები მოიცავს:

- **ინდუსტრიული სიმბიოზი:** ერთ საწარმოში წარმოქმნილი ნარჩენი ხდება მეორე საწარმოს რესურსი (მაგ. ქარხნის მიერ გენერირებული სითბო შეიძლება გამოყენებულ იქნეს მიმდებარე რაიონის გათბობისათვის);
- **ეკო-დიზაინი,** რომლის დროსაც პროდუქტების შექმნა თავიდანვე ხდება გამძლეობის, შეკეთებისა და გადამუშავების პრინციპების გათვალისწინებით, რაც ხელს უწყობს მათ სიცოცხლის ციკლის გახანგრძლივებას;
- **მასალების აღდგენა,** მასალების, მაგალითად, ლითონების და პლასტმასის გადამუშავება, რათა შემცირდეს ბუნებრივი რესურსების მოპოვება და ნაგავსაყრელზე განთავსებული ნარჩენების რაოდენობა.

ევროკავშირი, UNEP, მსოფლიო ბანკი და სხვა ორგანიზაციები, მხარს უჭერს ცირკულარული ეკონომიკის ინიციატივებს, როგორც რესურსების მდგრადი მართვისთვის აუცილებელ პირობას.

► მართვადობა და მონაწილეობა

მდგრადობა მოითხოვს **ძლიერ ინსტიტუტებს** და **საზოგადოების მონაწილეობას**. გადანყვეტილებები მიწის, ტყისა თუ წყლის რესურსების შესახებ უნდა მოიცავდეს იმ პირებსა თუ ჯგუფებს, ვინც უშუალოდ დაზარალდა ან შესაძლოა დაზარალდეს (ფერმერები, ტყის რესურსების მომხმარებლები, ადგილობრივი თემები და მეცნიერები). **მონაწილეობითი მმართველობა** საშუალებას იძლევა, რომ ადგილობრივი ცოდნა და სამეცნიერო მტკიცებულებები გაერთიანდეს, რაც საბოლოო ჯამში

აუმჯობესებს როგორც რესურსებზე წვდომის სამართლიანობას, ისე მათი მართვის ეფექტიანობას.

► გლობალური პირსპექტივა

გლობალურად, რესურსების მდგრადი მართვა სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია **მდგრადი განვითარების მიზნების (SDGs)** მისაღწევად. მსოფლიო ბანკი (2023) ხაზს უსვამს, რომ ეფექტიანი და ინკლუზიური რესურსების მართვა ხელს უწყობს არა მხოლოდ გარემოსდაცვით სტაბილურობას, არამედ სიღარიბის შემცირებასა და სოციალურ მედეგობას. ბუნებრივი კაპიტალის გონივრულად მართვის გზით ქვეყნები უზრუნველყოფენ როგორც ეკოლოგიურ, ისე ეკონომიკურ მდგრად მომავალს.

რესურსების მდგრადი მართვა არ არის ფიქსირებული ფორმულა - ეს არის სწავლის, ადაპტაციისა და ბალანსის მიღწევის უწყვეტი პროცესი. როგორც IPCC აღნიშნავს, მიწისა და წყლის რესურსების და ენერგეტიკული სისტემების არამდგრადი გამოყენება აძლიერებს კლიმატის რისკებს. მომავალი დამოკიდებულია მეცნიერებს, მთავრობებსა და მოქალაქეებს შორის ეფექტიან თანამშრომლობაზე, რათა ყველა გადანწყვეტილება მიღებული იყოს სამეცნიერო მტკიცებულებებზე დაფუძნებით, რესურსების მდგრადი მართვის პრინციპის გათვალისწინებითა და მომავალზე ორიენტირებით.

• ტყეები და ტყის მდგრადი მართვა

ტყეები დედამიწის ერთ-ერთი ყველაზე ღირებული ეკოსისტემაა. ტყე ფარავს პლანეტის ხმელეთის ფართობის დაახლოებით 31%-ს (FAO, 2022) და უზრუნველყოფს ჟანგბადს, სუფთა წყალს, ნიადაგის დაცვას, ბიომრავალფეროვნებას და საარსებო რესურსებს მსოფლიოს 1.6 მილიარდზე მეტი ადამიანისთვის. ტყეები ასევე მოქმედებს როგორც მასიური ნახშირბადის მშთანთქმელი (ყოველწლიურად თითქმის 2.6 მილიარდი ტონა) (IPCC, 2022).

გლობალური როლის გარდა, ტყეები ადგილობრივ თემებს ხე-ტყით, საკვებით, მედიკამენტებითა და კულტურული ღირებულებით უზრუნველყოფენ. მაგალითად, საქართველოს მთიან რეგიონებში ტყეები არეგულირებენ წყლის ნაკადს, ამცირებენ მეწყერების რისკს და უზრუნველყოფენ ოჯახებს სოფლის მეურნეობისათვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი რესურსებით.

▶ რა არის ტყის მდგრადი მართვა?

ტყის მდგრადი მართვა გულისხმობს ტყეების მართვას მიმდინარე საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად, როგორცაა ხე-ტყის წარმოება და რეკრეაცია, იმის უზრუნველყოფით, რომ ტყე დარჩეს ჯანსაღი და პროდუქტიული მომავალი თაობებისთვის.

FAO-ს გლობალური ტყის რესურსების შეფასების (2020) თანახმად, ტყის მდგრადი მართვა ემყარება სამ ძირითად განზომილებას:

- **გარემოსდაცვითი** - ბიომრავალფეროვნების, ნიადაგისა და წყლის რესურსების კონსერვაცია;

- **სოციალური** - ადგილობრივი თემების უფლებების პატივისცემა და რესურსებით სამართლიანი სარგებლობა;
- **ეკონომიკური** - ტყეებიდან საარსებო საშუალებების მიწოდების უზრუნველყოფა და ასევე, ეკონომიკური სარგებლის მოტანა.

ტყის მდგრადი მართვა იყენებს როგორც **მეცნიერულ მონიტორინგს** (როგორცაა სატელიტური გამოსახულება და ტყის ინვენტარიზაცია), ასევე **ადგილობრივ ცოდნას** მეცნიერული მონიტორინგის საშუალებით მიღებული შედეგების დასაბალანსებლად.

▶ **ტყის ეკოსისტემური სერვისები**

ტყეები უზრუნველყოფენ შემდეგ ეკოსისტემურ სერვისებს:

- **მომარაგების სერვისები** - ხე-ტყე, მერქანი, სურსათი და სამკურნალო მცენარეები;
- **მარეგულირებელი სერვისები** - ნახშირბადის შენახვა, ჰაერის განმენდა და წყლის ნაკადების რეგულირება;
- **კულტურული სერვისები** - რეკრეაცია, ტურიზმი და ესთეტიური მნიშვნელობა;
- **დამხმარე სერვისები** - ნიადაგის ფორმირება და საკვები ნივთიერებების ციკლის მხარდაჭერა.

მაგალითად, ამაზონის ტროპიკული ტყეები გავლენას ახდენს ნალექების რაოდენობასა და განაწილებაზე მთელ სამხრეთ ამერიკაში. კავკასიის მთების ტყეები კი უზრუნველყოფს ფერდობების სტაბილიზაციას და საუკეთესო გარემოს ქმნის უნიკალური ბიომრავალფეროვნებისთვის.

► ტყეების წინაშე მდგარი საფრთხეები

ტყეები სერიოზული საფრთხეების წინაშე დგას, მათ შორის:

- **ტყეების მასიური გაჩეხვა:** ძირითადად გამოწვეულია სოფლის მეურნეობის გაფართოებითა და ურბანიზაციით - ყოველწლიურად იკარგება 10 მილიონ ჰექტარზე მეტი (FAO, 2022);
- **უკანონო ჭრა:** იწვევს ბიომრავალფეროვნების მნიშვნელოვან შემცირებას და ეკონომიკურ ზიანს;
- **კლიმატის ცვლილება:** ზრდის ტყის ხანძრების, მავნებლების გავრცელებისა და გვალვების რისკებს, რაც აძლიერებს ტყის დეგრადაციას.

ტყეების განადგურების შედეგად ხეებში შენახული ნახშირბადი გამოიყოფა ატმოსფეროში, რაც აძლიერებს გლობალურ დათბობას.



ფოტო 6. ინდონეზიის ქალაქ სუმატრაში ტყე გაიჩეხა ზეთის პალმის პლანტაციისთვის ადგილის გასათავისუფლებლად. წყარო: Alain Compost / WWF-Canon

► როგორ მუშაობს ტყის მდგრადი მართვა

ტყის მდგრადი მართვის პრაქტიკა აერთიანებს სამეცნიერო ცოდნას, პოლიტიკასა და ადგილობრივი თემების ქმედებებს:

- **შერჩევითი ჭრა:** მხოლოდ მომწიფებული ხეების მოჭრა ბუნებრივი რეგენერაციის პროცესების ხელშესაწყობად;
- **გატყევა (afforestation):** ხეების დარგვა დეგრადირებულ ან ახალ ტერიტორიებზე;
- **ტყის სერტიფიცირების სისტემები (როგორცაა FSC):** ხის პროდუქტების წარმოება მხოლოდ გარემოსდაცვითი სტანდარტების დაცვით მოპოვებული მასალით;
- **მონაწილეობითი მართვა:** ადგილობრივი მოსახლეობის ჩართვა გადაწყვეტილების მიღების პროცესში.

► ტყეები და კლიმატის ცვლილება

ტყეები კლიმატის ცვლილების შერბილებისა და ადაპტაციის ქვაკუთხეა. IPCC-ის (2022) თანახმად, ტყეების შენარჩუნებასა და აღდგენას შეუძლია უზრუნველყოს გლობალური ნახშირბადის შემცირების თითქმის ერთი მესამედი, რაც საჭიროა გლობალური ტემპერატურის ზრდის 2°C-ზე დაბლა შესანარჩუნებლად.

ტყის მდგრადი მართვა ზრდის გარემოსდაცვით და სოციალურ მედეგობას შემდეგი გზებით:

- ნახშირბადის შთანთქმის გაზრდითა და ხელახლა გატყეების ხელშეწყობით, კლიმატის ცვლილების შერბილება;
- წყალშემკრები აუზების დაცვით ეროზიის, წყალდიდობებისა და გვალვების რისკების შემცირება;

- ადგილობრივი ადაპტაციის სარგებლის მიწოდებით, როგორცაა ჩრდილი, ტემპერატურის და მიკროკლიმატის რეგულირება.

ევროპასა და კავკასიაში ხელს უწყობენ **შერეული სახეობების ტყეების განვითარებას**, რადგან ისინი უფრო მედეგია მავნებლების, გვალვებისა და კლიმატური სტრესების მიმართ, ვიდრე მონოკულტურები.

► **სამომავლო გზა**

ტყის რესურსების სამომავლო მართვა დამოკიდებულია თანამედროვე მეცნიერების მიდგომებისა და ტრადიციულ პრაქტიკასთან ინტეგრაციაზე. დისტანციური ზონდირება, დრონები და სატელიტური მონაცემები საშუალებას იძლევა უკეთ მოახდინონ ტყის საფარისა და ჭანმრთელობის მონიტორინგი. თუმცა, მდგრადი შედეგების მიღწევა ასევე მოითხოვს პოლიტიკის თანმიმდევრულობას, რაც გულისხმობს შესაბამისი კანონების მიღებასა და აღსრულებას, სტიმულების სისტემის დანერგვასა და ადგილობრივი თემების უფლებების დაცვას.

მსოფლიო ბანკი (2023) ხაზს უსვამს, რომ კარგად მართული ტყეები არა მხოლოდ იცავს ბუნებრივ ეკოსისტემებს, არამედ აძლიერებს მწვანე ეკონომიკას, ეკოტურიზმის, ემისიებით ვაჭრობითა და მდგრადი ხე-ტყის ინდუსტრიების მეშვეობით.

არსებითად, ტყის მდგრადი მართვა არის ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური სისტემების დაბალანსება დედამიწაზე სიცოცხლის შესანარჩუნებლად.

• წყლის რესურსები და წყალშემკრები აუზების მართვა

წყალი სიცოცხლის საფუძველია. ის კვებავს სოფლის მეურნეობას, უზრუნველყოფს ადამიანის ჯანმრთელობას, მხარს უჭერს ეკონომიკასა და ეკოსისტემების სტაბილურობას. მიუხედავად იმისა, რომ დედამიწის ზედაპირის დაახლოებით 70% წყლით არის დაფარული, მხოლოდ 2.5% არის მტკნარი წყალი, რომლის დიდი ნაწილი მყინვარებშია გამყარებული ან მიწისქვეშა წყლებშია დაგროვებული (FAO, 2022). შედეგად, მსოფლიო მოსახლეობისთვის ხელმისაწვდომი წყლის რაოდენობა 1%-ზე ნაკლებს შეადგენს.

მსოფლიო ბანკის (2023) მონაცემებით, ბოლო 50 წლის განმავლობაში მოთხოვნა მტკნარ წყალზე სამჯერ გაიზარდა, ხოლო მსოფლიოს მოსახლეობის ნახევარი წელიწადში მინიმუმ ერთი თვის განმავლობაში განიცდის წყლის დეფიციტს. ამ მწირი რესურსის პასუხისმგებლიანი მართვა კრიტიკულად მნიშვნელოვანია როგორც მდგრადი განვითარების, ისე კლიმატის ცვლილების მედეგობის გასაძლიერებლად.

▶ რა არის წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვა?

წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვა წარმოადგენს კოორდინირებულ მიდგომას, რომელიც მიზნად ისახავს დააბალანსოს წყლის გამოყენება ადამიანების, ბუნებისა და ეკონომიკის საჭიროებებს შორის. აღნიშნული მიდგომა აერთიანებს სხვადასხვა სექტორს - სოფლის მეურნეობას, ენერჯეტიკას, მრეწველობასა და შინამეურნეობებს - ერთი წყალშემკრები აუზის ფარგლებში ანუ იმ ბუნებრივ საზღვრებში, სადაც წყლის ნაკადები იკრებება და მიედინება (UNEP, 2021).

წყლის რესურსების ინტეგრირებული მართვის მიზანია უზრუნველყოს, რომ წყლის გამოყენება იყოს **სოციალურად სამართლიანი, ეკოლოგიურად მდგრადი** და **ეკონომიკურად ეფექტიანი**. მთავარი პრინციპი ისაა, რომ წყალი უნდა აღიქმებოდეს ეკოსისტემის განუყოფელ ნაწილად და არა დამოუკიდებელ რესურსად.

► წყალშემკრები აუზები

წყალშემკრები აუზები გროვდება წვიმისა და თოვლის ნადნობი წყალი, საიდანაც ის მდინარეებსა და ტბებში მიედინება. ამ პროცესში ტყეები, ნიადაგი და ჭაობები ასრულებენ ბუნებრივი ფილტვისა და ფილტრების ფუნქციას - შთანთქავენ, წმენდენ და ეტაპობრივად გამოყოფენ წყალს.

ჯანსაღი წყალშემკრები აუზები ამცირებენ წყალდიდობების რისკს და უზრუნველყოფენ ეროზიისგან დაცვასა და მდგრად წყალმომარაგებას. ხელახლა გაშენებულ ტყეებს შეუძლია წყალდიდობის შემცირება 30%-მდე. საქართველოში, როინის აუზის აღდგენითმა პროექტებმა გააძლიერა ნაპირების სტაბილურობა და გააუმჯობესა საარწყავი წყლის ხელმისაწვდომობა.

► წყლის რესურსების ძირითადი გამოწვევები

თანამედროვე მსოფლიოს წყლის სისტემები უპრეცედენტო ბენოლის ქვეშ იმყოფება:

- **გადაჭარბებული მოხმარება და დაბინძურება:** სოფლის მეურნეობა მოიხმარს მტკნარი წყლის დაახლოებით 70%-ს (FAO, 2022). ჭარბი სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენება აბინძურებს როგორც ზედაპირულ (მდინარე, ტბა), ისე მიწისქვეშა წყლებს;
- **კლიმატის ცვლილება:** ტემპერატურის ზრდა ცვლის ნალექების რეჟიმს, აჩქარებს მყინვარების დნობასა და ზრდის როგორც წყალდიდობების, ისე გვალვების რისკს;

- **ურბანიზაცია:** ქალაქების სწრაფი გაფართოება ამცირებს ბუნებრივ ინფილტრაციას და ზრდის ზედაპირული გამდინარე წყლის რაოდენობას;
- **თანასწორობის დეფიციტი:** მსოფლიოს მილიონობით ადამიანს კვლავ არ აქვს წვდომა სუფთა წყალსა და სანიტარულ პირობებზე, რაც არღვევს მდგრადი განვითარების მე-6 მიზანს - „სუფთა წყალი და სანიტარია“.

თუმცა არსებობს ისეთი მიდგომები, რომლებიც წყლის რესურსების ეფექტიან გამოყენებას უზრუნველყოფს. ამის მაგალითებია:

- წვეთოვანი მორწყვისა და ზუსტი აგროტექნოლოგიები - ამცირებს წყლის დანაკარგს სოფლის მეურნეობაში;
- წყლის ნაკლებად ხარჯიანი ტექნოლოგიები - სახლებში მნიშვნელოვნად ამცირებს ურბანული წყლის მოხმარებას;
- განმედილი ჩამდინარე წყლის ახლიდან გამოყენება მოსარწყავად ან მიწისქვეშა წყლების შესავსებად;
- მრეწველობაში დახურული წყლის ციკლის დანერგვით ტექნიკური წყლის ხელახლა გამოყენება.

ეკოსისტემების დაცვა:

- ჭაობების აღდგენა - აუმჯობესებს წყლის ბუნებრივ ფილტრაციას და ზრდის ბიომრავალფეროვნებას;
- ტყის საფარის შენარჩუნება - მდინარეების სათავეებში ამცირებს ნიადაგის ეროზიის რისკს და ხელს უწყობს ნაკადების სტაბილურობას.

მონაწილეობითი მმართველობა:

- ადგილობრივი თვითმმართველობებისა და თემების მონაწილეობა წყლის ხარისხის მონიტორინგსა და სამართლიან განაწილებაში;
- მონაცემების გაზიარება დაინტერესებულ მხარეებს შორის - ნდობის გაძლიერება მოქალაქეებსა და სახელმწიფო უწყებებს შორის.

წყლის, ენერჯისა და სურსათის ურთიერთკავშირი

წყალი, ენერჯია და სურსათი მჭიდრო ურთიერთკავშირშია, რაც ცნობილია როგორც „წყალი-ენერჯია-სურსათის კავშირი“ (*Water-Energy-Food Nexus*).

მაგალითად:

- ჰიდროელექტროსადგურები აწარმოებს განახლებად ენერჯიას, თუმცა ცვლის მდინარეთა ეკოსისტემებს;
- ბიოენერჯეტიკული კულტურები მოითხოვს წყლის დიდ რაოდენობას, რაც ზღუდავს სასმელი წყლის ხელმისაწვდომობას.

IPCC (2022) რეკომენდაციას უწევს ინტეგრირებულ დაგეგმარებას, რომელიც აფასებს ამ სექტორებს შორის ურთიერთგავლენას ენერჯეტიკული უსაფრთხოებისა და ეკოლოგიური ბალანსის უზრუნველსაყოფად.

წყლის მართვის მომავალი

თანამედროვე მეცნიერება და ინოვაციური ტექნოლოგიები წყლის რესურსების მართვას უფრო ეფექტიანსა და მდგრადს ხდის:

- **სატელიტური მონიტორინგი** საშუალებას იძლევა რეალურ დროში აღინიშნოს გვალვები, ნალექის ცვლილება და მიწისქვეშა წყლების დონის ვარდნა;

- **ბუნებაზე დაფუძნებული გადაწყვეტები**, მაგალითად, ჭალებისა და ტყეების აღდგენა, უზრუნველყოფს წყლის შენარჩუნებას ნაკლები ფინანსური და ეკოლოგიური ხარჯით, ვიდრე ტრადიციული ინფრასტრუქტურული გადაწყვეტები;
- **სათემო მონაწილეობა** - საერთაშორისო ორგანიზაციების მიერ მხარდაჭერილი პროექტები აძლიერებს ადგილობრივ საზოგადოებებს, რათა მათ თავად მართონ თავიანთი წყალშემკრები აუზები ადგილობრივი და თანამედროვე ცოდნის შერწყმით.

საბოლოო ჯამში, წყლის ყოველი წვეთი მნიშვნელოვანია. წყლის მდგრადი მართვა ნიშნავს იმის აღიარებას, რომ წყალი არა მხოლოდ რესურსია, არამედ საერთო პასუხისმგებლობაა, რომელიც აერთიანებს ადამიანებს, ეკოსისტემებსა და მთელ ეკოლოგიურ სისტემას.

• გამოყენებული ლიტერატურა

- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2020). Global Forest Resources Assessment.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022a). Integrated Water Resources Management Framework.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022b). State of the World's Forests.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022c). Sustainable Bioenergy Framework.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022d). Sustainable Natural Resource Management Framework.
- International Energy Agency (IEA). (2023). World Energy Outlook.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022a). Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. (Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change).
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022b). Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. (Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change).
- United Nations. (1987). Our Common Future (Brundtland Report).
- United Nations. (2015). The 17 Goals. <https://sdgs.un.org/goals>
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2019). Global Environment Outlook 6 (GEO-6): Healthy Planet, Healthy People.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2020). Inclusive Wealth Report.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2021a). Energy Efficiency and Renewable Transitions.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2021b). Global Environment Outlook: Water Chapter.
- World Bank. (2023a). Energy for Development Report.
- World Bank. (2023b). Forests for Development Report.
- World Bank. (2023c). Global Sustainable Development Practice Report.
- World Bank. (2023d). Sustainable Development Practice Group Reports.
- World Bank. (2023e). Water Security for All Report.

რესურსების მდგრადი მართვა
სახელმძღვანელო ახალგაზრდებისთვის